

Integrirano upravljanje rijekom Dravom

MLADEN MATICA, MAJA TURINSKI

Vode na području jugoistočne Europe ugrožene su neodrživim korištenjem i sve većim antropogenim pritiskom na prostor. Ljudi nastanjuju poplavna područja, imaju interese za dobivanjem hidroenergije i ostalih mineralnih sirovina iz rijeke, navigacijom, razvojem turizma, a osim toga, javljaju se i problemi uzrokovani klimatskim promjenama, kao što su sve češće poplave i suše. Sve to dovodi do promjena u morfologiji, povećanom zagađenju, uništavanju vodenih staništa, kao i sukoba po pitanju korištenje zemljišta. Najveći se pritisci javljaju upravo duž riječnih koridora i upravo zato upravljanje riječnim koridorima predstavlja veliki izazov. Rijeka Drava u projektu SEE River je pilot područje na kojem će se težiti uvođenju integriranog upravljanja njenim riječnim koridorom. U sklopu projekta jedno od pilot područja na rijeci Dravi je od ušća rijeke Mure u Dravu pa sve do Repaškog mosta. Analiza riječnog koridora jedan je od rezultata projekta koji je ovdje prezentiran.

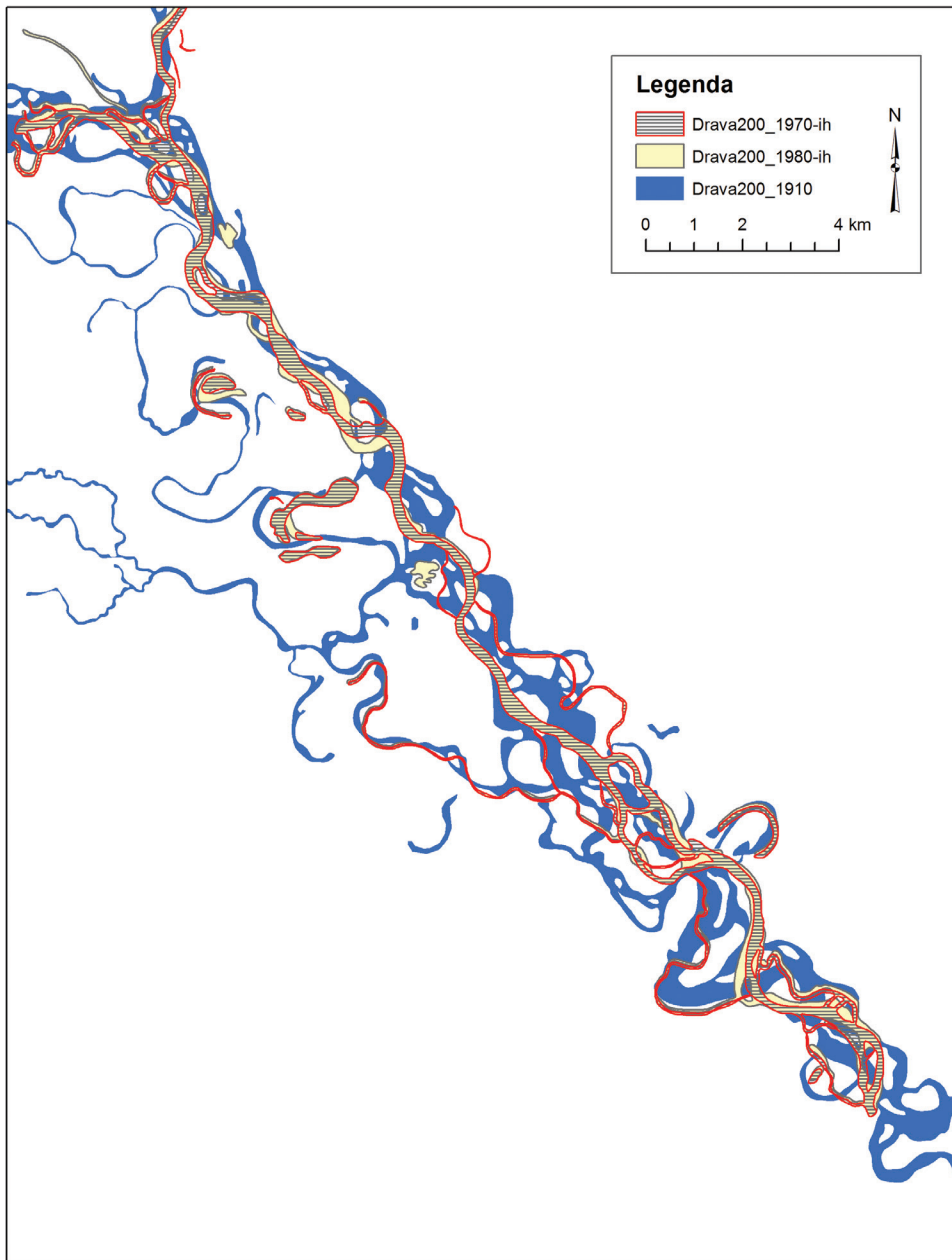
Ključne riječi: rijeka Drava, održivi razvitak, integrirano upravljanje, SEE River, prostorno planiranje

1. Uvod

Rijeka Drava izvire u Alpama na teritoriju Republike Italije u Tirolu, kod naselja Toblach, na Toblaškom polju u Italiji. Kroz Alpe protječe kao tipična planinska rijeka, naglašenog pada korita sa snježno-ledenjačkim režimom voda. Izvire na 1450 m nadmorske visine, a utječe u Dunav kod Osijeka na 90 m nadmorske visine. Ukupna dužina toka iznosi 749 km, od čega kroz Hrvatsku protječe dužinom od 323 km¹ (43,1%), ukupna slivna površina iznosi 41 238 km² od čega na Hrvatsku otpada 7015 km² (17,0%). Protječe kroz Austriju, Sloveniju, Hrvatsku i Mađarsku. Ujedno je i granična rijeka između Hrvatske i Mađarske. Kroz Hr-

vatsku protječe kroz Varaždinsku, Međimursku, Koprivničko-križevačku, Virovitičko-podravsku i Osječko-baranjsku županiju. Kroz Koprivničko-križevačku županiju rijeka Drava protječe od 241. do 177. km svog toka (ukupno 74 km, odnosno 22% toka kroz Hrvatsku). Na ovom području Drava je još relativno brza rijeka s protokom oko 1m/s. Razlog takve brzine protoka je i znatan pad profila koji između ušća Mure u Dravu kod Legrada do ušća Ždalice iznosi oko 60 cm na km. Zbog takve snage ona predstavlja znatni hidroenergetski potencijal. Muraje ujedno i najveći pritek Drave. Regionalni park Mura - Drava proglašen je 10. veljače 2011. godine. Prekogranični rezervat biosfere Mura - Drava - Dunav proglašen je 11. srpnja 2012. godine, na 24. sjednici Međunarodnog koordinacijskog Vijeća Programa zaštite i znanstvenog istraživanja u službi čovjeka pod nazivom „Čovjek i biosfera“. Sve su ovo razlozi zbog kojih je rijeka Drava od ušća Mure u Dravu do repaškog mosta izabrana za

¹ Plan upravljanja vodnim područjima - Dodatak I. Analiza značajki vodnog područja rijeke Dunav. Hrvatske vode, 2012., 20 (Dostupno na: http://www.voda.hr/puvp/Dokumenti/Pup_DODATAK_I_NACRT_2.pdf, 20. 8. 2013.).



ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE
KOPRIVNIČKO - KRIZEVACKE ŽUPANIJE
Elinčeva ulica 4/1 88 000 Koprivnica
Tel: 052/614411 Fax: 052/614412
www.zouk.hr e-mail: zouk@zouk.hr

pilot područje u sklopu projekta SEE River. U tu svrhu napravljena je i analiza riječnog koridora pilot područja s povijesnog aspekta, ali i recentnog razdoblja koje će biti prezentirano u ovom članku.

2. Projekt SEE River

SEE River projekt odvija se u sklopu 4. poziva Fonda za Jugoistočnu Europu (skraćeni- ca SEE - *South East Europe*), a vodeći partner je

Institut za vode Republike Slovenije. U projektu sudjeluje ukupno 26 partnera iz 12 zemalja, bilo kao partneri ili u statusu promatrača. Partneri iz Hrvatske su Zavod za prostorno uređenje Koprivničko-križevačke županije, Hrvatske vode i Državni zavod za zaštitu prirode. Ostali partneri su: Institut za zaštitu prirode Republike Slovenije, Razvojna agencija doline Soče iz Slovenije, Državno ministarstvo poljoprivrede, šumarstva, okoliša i upravljanja vodama (sektor za zaštitu prirode, ugroženih vrsta i nacionalne parkove) iz Austrije, VITU-KI Institut za upravljanje i istraživanje voda i okoliša iz Mađarske, Direktorat za upravljanje vodama i zaštitu okoliša južnog zadunavlja iz Mađarske, Regija Bolzano - Južni Tirol (Odjel za hidrauliku i inženjering) iz Italije, Slovački hidrometeorološki institut iz Slovačke, Rumunjske vode iz Rumunjske, Hidroenergetski institut Sarajevo iz Bosne i Hercegovine, Institut za geološka istraživanja iz Albanije, WWF iz Austrije i Institut za razvoj istraživanja voda Jaroslav Černi iz Srbije. Promatrači imaju pravo sudjelovati u provedbi i realizaciji projekta, međutim nemaju pravo na financijska sredstva kao projektni partneri. Od promatrača u ovome projektu sudjeluju: Ministarstvo prostornog planiranja i okoliša iz Slovenije, Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunav iz Austrije, Međunarodna komisija za rijeku Savu iz Hrvatske, UNESCO Venecija ured - Regionalni biro za znanost i kulturu u Europi iz Italije, Hidroelektrane rijeke Drave Maribor iz Slovenije, Ministarstvo voda i okoliša iz Bugarske, Ministarstvo šumarstva, okoliša i voda iz Albanije, Ministarstvo okoliša, obale i mora - Odjel za održivi razvoj, klimatske promjene i energiju iz Italije te Ured Ujedinjenih naroda - Ekonomska komisija za Europu (UNECE), Konvencija zaštite i korištenja prekograničnih riječnih i jezerskih koridora iz Švicarske. U projekt su uključene sve relevantne institucije, sa svih razina, koje se direktno ili indirektno bave upravljanjem riječnim koridorima.

Vode na području jugoistočne Europe ugrožene su neodrživim korištenjem i sve većim antropogenim pritiskom na prostor. Ljudi nastanjuju poplavna područja, imaju interese za dobivanjem hidroenergije i ostalih mineralnih sirovina iz rijeke, navigacijom, razvo-

jem turizma, a osim toga javljaju se i problemi uzrokovani klimatskim promjenama, kao što su sve češće poplave i suše. Sve to dovodi do promjena u morfologiji, povećanom zagađenju, uništavanju vodenih staništa, kao i sukoba po pitanju korištenja zemljišta. Najveći se pritisci javljaju upravo duž riječnih koridora i upravo zato upravljanje riječnim koridorima predstavlja veliki izazov.

Zajedničko zakonodavstvo EU, posebno Okvirna direktiva o vodama, Direktiva o poplavama, Direktiva o staništima, Direktiva o pticama i Direktiva o obnovljivim resursima daje okvir za razvoj procesa i postupaka za održivo upravljanje rijekom. Također, definira ciljeve i mjere za integrativno upravljanje rijekom i predstavlja temelj za sektorske planove i ostale dokumente za upravljanje. Kako bi se postiglo da se rijekama u regiji jugoistočne Europe upravlja na suvremen, integrativni način, provedba svih dogovorenih sektorskih ciljeva i mjera uz rijeku treba biti učinjena tako da se osigura održivo korištenje obale i vode, smanji rizik od poplava te da se sačuvaju staništa, vrste i dobra kvaliteta vode, naravno sve to opet u skladu s razvojnim potrebama društva. Nekoliko projekata i inicijativa već su pridonijeli ostvarivanju sektorskih ciljeva, međutim nedostaje učinkoviti integrativni multi-sektorski pristup. Sektorski ciljevi i dokumenti koji proizlaze iz direktiva su često proturječni i pružaju izazov za upravljačka tijela u fazi implementacije. Upravo je zato glavni zadatak projekta SEE River ojačati međusektorsku suradnju dionika koji koriste međunarodne riječne koridore, sa ciljem stjecanja znanja u prostornom planiranju i integriranju sektorskih politika, prostornih planova i programa, uzimajući u obzir razvoj i zaštitu tog područja. Provedba projekta SEE River započela je 1. listopada 2012. godine i trajat će do 30. rujna 2014. godine. U sklopu projekta na pilot području bit će testirani alati za integrirano upravljanje riječnim koridorima.

3. Kratak povijesni pregled

Kao posljedica hidroloških osobina rijeke Drave i njezinih nanosa, u ovom dijelu svog korita ona je brza i hirovita rijeka, sa čestim meandriranjem - promjenama glavnog toka. U

prošlosti je Drava često pomicala svoje korito te zatrpavala i stvarala nove meandre. Prve organizirane mjere za uređenje Drave, u smislu obrane od poplava i sigurnije plovidbe, počele su u 18. stoljeću. Radilo se o presijecanjima meandara, kanaliziranju tokova, utvrđivanju i uređenju obale te uređenju kanala. Nova hidrografska izmjera Drave obavljena je u razdoblju od 1842. do 1846. godine u svrhu projekta pod vodstvom mjernika Leopolda Vauthierua Rochefortskog. Taj projekt predviđao je da se rijeka od Žakanja do ušća s Dunavom regulacijskim radovima podijeli na četiri ravna poteza. Radovi su započeli izgradnjom glavnih jaraka, no oni nisu uspjeli. Danas je sasvim jasno kako se jedna tekućica s prirodnim vodnim režimom ne može podijeliti na ravne poteze zbog hidrodinamičke zakonitosti i različite otpornosti litološke podloge. Stalni radovi na uređenju rijeke Drave od Žakanja do ušća u Dunav traju od 1868. godine.²

Na tok rijeke Drave, znatan antropogeni utjecaj započeo je u 19. stoljeću regulacijskim i melioracijskim radovima u nizini Drave. Na potezu od ušća Mure pa do sutoka s rijekom Dunavom presječena su čak 62 meandra za poboljšanje otjecanja visokih voda i prometa. Ukupna dužina presjeka iznosi 75 km. Time je tok skraćen za 60% (182 km) njegove prethodne dužine na tom dijelu njegova otjecanja. Sve to utjecalo je na povećanje nagiba korita Drave i njezine erozijske snage, što je rezultiralo usijecanjem toka. Izgradnja brojnih vodnih stepenica i vodnih akumulacija na Dravi bitno je utjecala na kretanje vodostaja i protoka te morfološko oblikovanje korita.³

Tok rijeke Drave od ušća Mure do Terezinog polja u razdoblju od 1784. do 1904. godine skraćen je sa 102 km na 85 km, odnosno za 26,5%. Gradnje velikih prokopa meandara i obrambenih nasipa uglavnom su obustavljene nakon 1915. godine te su obavljane samo manje regulacije korita. Intenzivnije obavljanje većih regulacionih radova na Dravi započelo

je nakon potpisivanja zajedničkog jugoslavensko-mađarskog ugovora o uređivanju Drave 1959. godine. Osamdesetih godina presječeni su meandri kod Botova i Novog Virja.⁴ Presijecanjem meandara smanjila se duljina toka, ali i sposobnost biološkog samopročišćavanja, a zbog veće brzine toka dolazi do pojačane erozije dna i obala korita.

Zakonskom odredbom o izvršenju velikih melioracijskih i regulacijskih radova u Nezavisnoj Državi Hrvatskoj, objavljenoj 1941. godine, rijeka Drava određena je u red velikih regulacionih redova.⁵

U drugoj polovici 20. stoljeća dolazi do novog pristupa regulaciji toka rijeke Drave u kojem se planiranim vodnim stepenicama želi „ukrotiti“ rijeka Drava i iskoristiti njezin hidroenergetski potencijal. U planu su bile 4 hidroelektrane u suradnji s Mađarima. Razmatrana je izgradnja vodne stepenice Đurđevac koja bi obuhvatila uređenje rijeke Drave od ušća derivacijskog kanala HE Donja Dubrava do profila ušća Ždalice. Studija projekta HE Đurđevac (jačine 146 MW) predstavljena je javnosti 1979. godine. Projekt je predviđao derivacijski kanal koji bi prepolovio šumu Repaš na kojem bi bila HE Đurđevac. Projekt je obustavljen uslijed protivljenja šumarskih stručnjaka zbog negativnog utjecaja na šumu Repaš te hrvatskih i mađarskih ekologa.⁶ Odsredine 1990. godine radilo se na novim varijantama projekta i razmotreno je čak 110 varijanata za izgradnju hidroelektrana na Dravi od ušća Mure do ušća Ždalice. Kao najbolja varijanta predložena je izgradnja dviju protočnih elektrana pribanskog tipa: HE Botovo od 47 MW (uzvodno od botovskih mostova) i HE Novo Virje od 106 MW. Ovaj projekt prekinut je 1991. godine, ali se nastavilo s radovima na rješenju HE Novo Virje. Najnovijim izmjenama Programa i Strategije prostornog uređenja Republike Hrvatske na pilot području se predviđa izgradnja protočnih hidroelektrana Molve I i Molve II. u skladu sa Strategijom energetskog razvit-

2 SLUKAN-ALTIĆ, Mirela: *Hidroregulacije Drave i njezini utjecaji na transformaciju prirodnog i kulturnog pejzaža Podravine*. // *Podravina: časopis za multidisciplinarna istraživanja* I, 2, 2002., 136.

3 BOGNAR, Andrija: *Geomorfološke značajke bazena porječja Drave*. // *Geografski horizont* 42, 1996., 27.

4 BIONDIĆ, Danko: *Erozija korita donje Drave*. // *Gradevinar* LI, 5, 1999., 324.

5 ŠIMONOVIC, Ivan: *Pregled povijesti vodnog prava na području Republike Hrvatske*, 107. Zagreb, 2001., 29.

6 FELETAR, Dragutin: *Novi projekt hidroelektrana na Dravi*. // *Geografski horizont* XL, 1, 1994., 21.

ka Republike Hrvatske. Ovim projektima definitivno se napustila planirana HE Novo Virje. Navedeni projekti imaju drugačije dimenzije i tehničke karakteristike i zauzimaju približno isti dio rijeke Drave.

Na rijeci Dravi izgrađene su do danas ukupno 22 hidroelektrane, od čega je 14 pribranskih i 8 derivacijskih. U Austriji je izgrađeno 8 pribranskih (Paternion, Villach, Feistritz-Ludmannsdorf, Ferlach-Maria Rain, Annabückle, Edling, Schwabeck i Lavamünd) i 3 derivacijske hidroelektrane (Strassen-Amlach, Kellerberg i Rosegg-St. Jakob), u Sloveniji je izgrađeno 6 pribranskih (Dravograd, Vuzenica, Vuhred, Ožbalt, Fala i Mariborski Otok) i 2 derivacijske hidroelektrane (Zlatoličje i Formin).⁷ U Hrvatskoj su izgrađene 3 derivacijske hidroelektrane na rijeci Dravi, od kojih je prva izgrađena HE Varaždin 1975. godine, zatim HE Čakovec 1982. godine i HE Donja Dubrava 1990. godine.

Nepoželjne posljedice antropogenih djelovanja na slivu i samom vodotoku koje djeluju na eroziju su povećane vučne sile na dnu, smanjen donos nanosnog materijala i devastirano korito na pojedinim lokacijama zbog prekomjerne eksploatacije riječnog nanosa. Povećanjem vučnih sila iznad njihovih kritičnih vrijednosti za pojedine veličine zrna dolazi do pokretanja zrnatog materijala na dnu vodotoka, a time i do usijecanja korita. Sustavnim građenjem obrambenih nasipa duž vodotoka onemogućuje se održavanje dijela volumena velikih vodnih valova u zaobljima, čime se povećavaju protoci što utječe na povećanje hidrauličkih polumjera. Smanjenjem donosa nanosnog materijala rijeka postaje nezasićena nanosom i stoga usijeca svoje korito. Uzrok tome su brane i akumulacijska jezera na slivu i vodotoku, obrambeni nasipi i regulacijske građevine za stabilizaciju obala vodotoka te opsežniji protuerozijski radovi na slivu. Obrambeni nasipi sprečavaju poplavljanja širokih inundacijskih prostora, čime se također smanjuje dotok nanosa, a različite regulacijske građevine sprečavaju odrone obala. U slučaju prekomjerne eksploatacije mineralnih sirovina, riječno dno se najprije lokalno produbljuje, a zatim se poremećaj postupno širi duž vodotoka.⁸

7 BIONDIĆ, Danko: *Erozija...*, 326.

8 BIONDIĆ, Danko: *Erozija...*, 322, 323.

Na starom koritu rijeke Drave kod Varaždina korito se proširuje od 2001. godine u svrhu regulacijskih radova, kojima se omogućava prolaz velikih voda. Time se ujedno i štite naselja od mogućih katastrofalnih posljedica koje bi uzrokovale poplave. Naime, izgradnjom hidroelektrana na rijeci Dravi izazvane su znatne promjene u režimu voda, osobito u svezi smanjenja pronosa i pojačanog produbljivanja korita, a time i snižavanja nivoa podzemnih voda sa svim posljedicama. Bez vode su ostali i brojni rukavci.⁹ To navodi na zaključak da izgrađeni hidroenergetski objekti nisu zaštitili prostor od poplava, već se njihovim djelovanjem taj problem samo odgodio i opet pojavio.

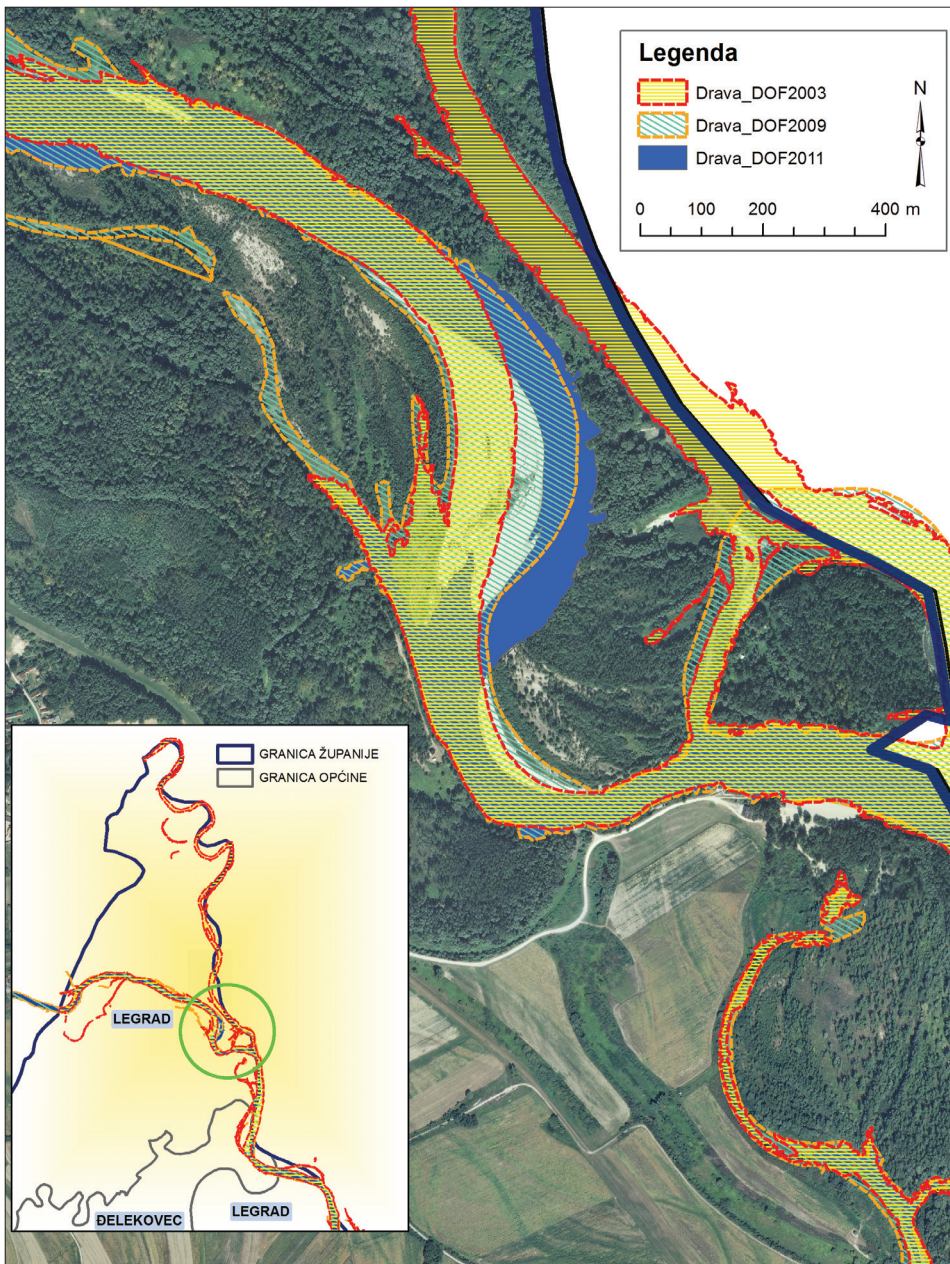
Nizovno od postojećih hidroelektrana ne postoje sustavna praćenja morfoloških promjena pa se stupanj usijecanja korita uočava na negativnim trendovima vremenskih nizova minimalnih godišnjih vodostaja na vodomjernim postajama. Takvom analizom (1946.-1988. godine) pokazalo se kako su se minimalni godišnji vodostaji Drave na Botovu prosječno snižavali 2,52 cm. Istodobno su se snižavali i minimalni godišnji protoci, na Botovu (1926.-1988. godine) prosječno za 1,71 m³/s. Mjerenja lebdećeg nanosa na Botovu (1967.-1990. godine) pokazala su značajna sniženja, a mjerenja vučenog nanosa obavljaju se od 1986. godine, ali se pretpostavlja da su ukupni godišnji pronosi također uvećani.¹⁰ Za opstanak živog svijeta u rukavcima Drave od posebnog (negativnog) značaja je svakodnevno zamjetno osciliranje vodostaja, vezano uz režim rada HE Donja Dubrava.¹¹

Danas još nema organiziranog sustavnog mjerenja klimatskih elemenata kojim bi se pratile mikroklimatske promjene u području djelovanja HE. Tako ni na području dravskih HE nisu provedena ciljana mjerenja meteoroloških parametara pa nisu razmatrane

9 OSTOJIĆ, Željko: *Zaštita rijeke Drave*. // Hrvatska vodoprivreda XII, 131, 2003., 2.

10 BIONDIĆ, Danko: *Erozija...*, 327.

11 KRANJČEV, Radovan: *Mrtvice i rukavci uz Dravu*. // Hrvatska vodoprivreda X, 108, 2001., 67.



Sl.2. Prikaz promjena toka rijeke Drave kod Legrada (izradila: M. Turinski).

ni eventualne klimatske promjene.¹² Podatci meteorološke postaje Varaždin pokazuju kako na promatranoj lokaciji nije došlo do značajnih promjena. Meteorološka stanica Varaždin premda je blizu akumulacije HE Čakovec, ne može se smatrati reprezentativnom i povolj-

¹² BERAKOVIĆ, Marija: *Utjecaj dravskih hidroelektrana na mikroklimu.* // Hrvatska vodoprivreda VIII, 76, 1999.,

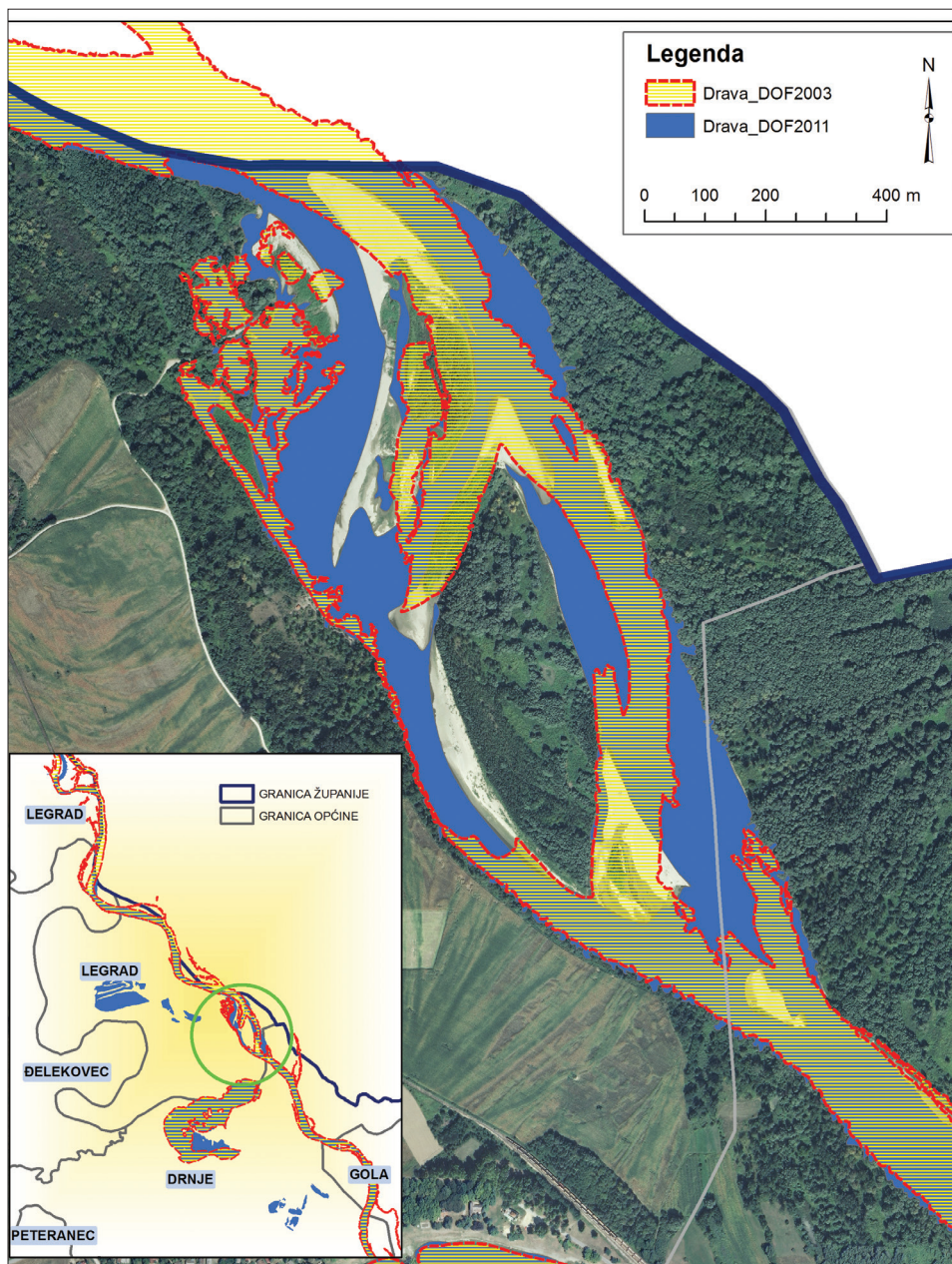
14.

nom lokacijom za praćenje ukupnih mikroklimatskih promjena u okolišu izgrađenih akumulacija.¹³

4. Analiza riječnog koridora

Za potrebe projekta napravljena je GIS analiza pilot područja koje se proteže od 237. riječnog kilometra (kod ušća Mure u Dravu) do 208. riječnog kilometra (kod Repaškog mosta). Na osnovu analize dobiven je riječni

¹³ Isto, 19.



koridor, odnosno konačna granica pilot područja na kojem će se projekt odvijati. Riječni koridor je novi pojam koji ne postoji u hrvatskom zakonodavstvu niti u stručnoj terminologiji. U prostornom planiranju to je također novi pojam. Na razini projekta, riječni koridor je prostor neposredno vezan uz rijeku, odnosno riječni koridor i rijeke, međusobno direktno utječu jedan na drugog (npr. poplavno područje, odnosno antropogeni utjecaj na rijeku). Riječni koridor ukupno zauzima površinu od 3301 ha. Cijela površina riječnog koridora nalazi se u Regionalnom parku Mura - Drava

Sl.3. Prikaz promjena toka rijeke Drave sjeverno od Botovskog mosta (izradila: M. Turinski).

i u Biosfernom rezervatu Mura - Drava - Dunav, kao i u ekološkoj mreži staništa za ptice i staništa. Analizom Nacionalne klasifikacije staništa dobiveni su podatci o odjelu pojedinih vrsta staništa: najveći dio površina riječnog koridora zauzimaju mozaici kultiviranih površina (32%), stalni vodotoci, odnosno vodena površina rijeke Drave (28%) i poplavne šume vrba i topola (23%).

Slika 1. zorno prikazuje promjene u zadnjih stotinu godina u obliku rijeke Drave. Na slici je prikazano korito rijeke Drave 1910., 1960-ih i 1970-ih digitaliziranih s topografskih karata mjerila 1 : 200 000. Osnovna karakteristika je sužavanje riječnog korita, smanjenje broja rukavaca i dobivanje sve pravocrtnijeg oblika korita.

Na grafičkim priložima prikazane su veće promjene toka rijeke Drave uočene digitalizacijom rijeke s ortofoto snimaka iz 2003., 2009. i 2011. godine, i to prikazujući ih u vremenskom razmaku od 8 godina (2003./2011.) i vremenskom razmaku od 2 godine (2009./2011.), ali i međusobnom usporedbom sva tri vremenska perioda. Naravno da ovdje veliku važnost treba pripisati vremenu i godišnjem dobu nastanka snimaka, međutim, ina ovaj način se jasno može uočiti velika dinamičnost same rijeke i određeni fluvijalni procesi koji se zbivaju te se na neki način mogu pretpostaviti naznake budućeg kretanja te identificirati mjesta i lokacije koje su u potencijalnoj opasnosti od poplava ili, upravo suprotno, koja su to staništa i prostori koji ostaju bez vode te su možda na taj način ugrožena ili sl.

Izdvojena su tri područja na kojima se zbivaju intenzivnije promjene: kod riječnog kilometra 237, sjeveroistočno od naselja Legrad, zatim nizvodno kod riječnog kilometra 229 (sjeverno od Šoderice) te nedaleko Ješkova između riječnog kilometra 215 i 214.

Sjeveroistočno od Legrada, u blizini riječnog kilometra 237 odličan je primjer stvaranja meandra jer se na ortofoto snimci iz 2003. godine može jasno uočiti glavni tok rijeke (matice, prikazana je iscrtanim žutim linijama i crvenim obrubom) koji je blago zavojit te se u vrijeme visoke vode (snimka iz 2009. godine) sve više pomiče prema lijevoj obali i vrši bočnu eroziju, dok se na snimci iz 2011. godine već jasno vidi vrat meandra, mjesto akumulacije i nastanak spruda. Na samom tjemenu meandra ponovno imamo bočnu eroziju, ovoga puta desne obale i taloženje nanosa s unutrašnje strane. Tendencija je da će s vremenom vjerojatno doći do spajanja meandra s rijekom Murom, koja pritječe sa sjevera te će time i ušće Mure u Dravu biti pomaknuto sjevernije (cca 1 km zračne udaljenost), nego što je to danas. Isto tako, povećat će se i koli-

čina nanosa na prostoru današnje poznate legradske plaže Sip s obzirom da je to unutrašnjost meandra.

Primjer dinamičnosti rijeke i njene isprepletenosti jasno se može vidjeti na slici 2. kod riječnog kilometra 229 gdje zapravo imamo pojavu dvojakog toka rijeke (dvije matice) između kojih se nalaze dva veća spruda. Naime, na snimci iz 2003. godine još nemamo jasno definiran drugi tok, već samo naznaku grananja samog toka rijeke, no na snimci iz 2009. godine, s obzirom da je viši vodostaj, jasno se uočavaju dva najveća spruda koja su na snimci iz 2011. godine površinski još i veća. Definiran je i drugi tok rijeke, s kanalom između, te se jasno mogu uočiti mjesta akumulacije nanosa. Na ovome području rijeka ima mnogo prostora pa širi svoj tok, dok je južno od toga izgrađen velik broj vodnih građevina (od rkm 192-227, Belevar - Botovo), a najviše u svrhu zaštite mostova (mostovi kod Drnja ili Botova, mostovi kod Repaša), zaštitu čitavih naselja (Gotalovo, Otočka, Gabajeva Greda, Ješkovo, Repaš, Novo Virje i druga)¹⁴ pa je na tom području rijeka pravilna i gotovo linearna.

Usporedba digitalizirane rijeke prema ortofoto kartama iz 2003. godine i digitalizirane rijeke prema ortofoto kartama iz 2011. godine pokazuje veću promjenu na području Novačke između riječnog kilometra 215 i 214, nedaleko Ješkova, gdje se jasno vidi kako rijeka Drava mijenja svoj tok i sve jače osvaja desnu obalu bočnom erozijom te se na taj način približava podignutom nasipu. Isto tako, može se dobro uočiti lijeva obala koju je rijeka 2009. godine jače plavila, a koja je na snimci iz 2011. godine prekrivena nanosom. Ovdje je rijeka započela meandriranje, međutim na tjemenu drugog meandra izgrađene su vodne građevine, tzv. perutnice pa se na umjetan način spriječila prirodna bočna erozija lijeve obale (u unutrašnjosti vidimo prisutnu akumulaciju). Na slici 3 gdje su prikazana sva tri razdoblja također možemo uočiti mjesto gdje se javlja bočna erozija i mjesto akumulacije, tj. taloženja nanosa.

¹⁴ KERESHA, Zdenko: *Vodne građevine u funkciji održavanja riječnih rukavaca na primjeru rijeke Drave od Belavara do Botova*, 5.

5. Zaključna razmatranja

Vode na području jugoistočne Europe ugrožene su neodrživim korištenjem i sve većim antropogenim pritiskom na prostor. U sklopu EU projekta SEE River izabrano je pet država na rijeci Dravi (kroz koje protječe) i isto toliko pilot područja na čijem će se primjeru pokušati naći najbolja rješenja za upravljanje rijekom Dravom, uzimajući prije svega u obzir multidisciplinarni pristup i problematiku navedenih područja. U tu svrhu, kao prvi korak napravljena je analiza pilot područja na osnovu koje je određen riječni koridor. Na području Republike Hrvatske, odnosno Koprivničko-križevačke županije radi se o toku rijeke Drave koji zauzima prostor od ušća rijeke Mure u rijeku Dravu pa sve do Repaškog mosta. Na osnovu analize korita rijeke kroz zadnjih stotinjak godina i u zadnjih desetak godina, vidljivo je kako je rijeka Drava na ovom području dinamična rijeka od velikog interesa nekoliko sektora koji imaju različite vizije razvoja rijeke Drave. Cilj ovog projekta je približiti različite vizije kako bi se postiglo integrirano upravljanje rijekom Dravom.

Summary

Integrated control of river Drava

Waters in the southeastern Europe are threatened by the unsustainable use and the increasing anthropogenic pressure on the area. As a part of the EU project SEE River on river Drava five pilot areas in five countries through which it flows were chosen. Based on these examples they will try to find the best solution for the control of river Drava by taking into account the multidisciplinary approach and the problems of these areas primarily. For that purpose, as the first step, the analysis of the pilot areas was made and the river corridor was determined based on this analysis. On the territory of Croatia, more precisely in the Koprivnica-Križevci County, we are talking about the flow of river Drava from the mouth of the river Mura into river Drava to the Repaš Bridge. Based on the analysis of the riverbed throughout the last one hundred years and the last ten years it is visible that the

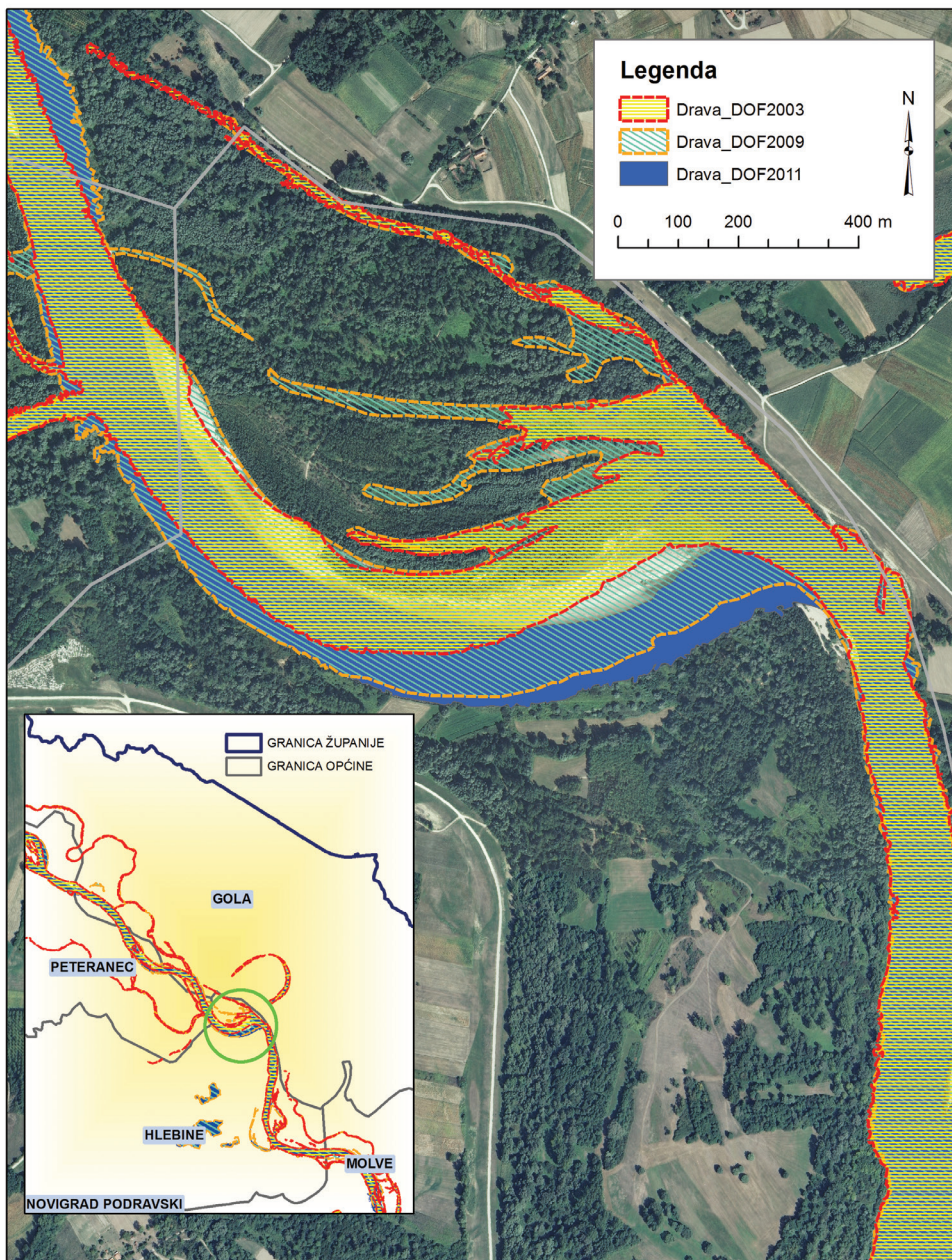
river Drava in this area is a dynamic river of great interest for several sectors which have different visions for its evolvement. The aim of this project is to bring these different visions closer together in order to reach an integrated control of river Drava.

Literatura

- BERAKOVIĆ, Marija: *Utjecaj dravskih hidroelektrana na mikroklimu*. // Hrvatska vodoprivreda VIII, 76, 1999., 14-20.
- BIONDIĆ, Danko: *Erozija korita donje Drave*. // Građevinar LI, 5, 1999., 321-329.
- BOGNAR, Andrija: *Geomorfološke značajke bazena porječja Drave*. // Geografski horizont 42, 1996., 21-27.
- FELETAR, Dragutin: *Novi projekt hidroelektrana na Dravi*. // Geografski horizont XL, 1, 1994., 21.
- KEREŠA, Zdenko: *Vodne građevine u funkciji održavanja riječnih rukavaca na primjeru rijeke Drave od Belavara do Botova*.
- KRANJČEV, Radovan: *Mrtvice i rukavci uz Dravu*. // Hrvatska vodoprivreda X, 108, 2001., 67.
- OSTOJIĆ, Željko: *Zaštita rijeke Drave*. // Hrvatska vodoprivreda XII, 131, 2003., 2.
- SLUKAN-ALTIĆ, Mirela: *Hidroregulacije Drave i njezini utjecaji na transformaciju prirodnog i kulturnog pejzaža Podravine*. // Podravina: časopis za multidisciplinarna istraživanja I, 2, 2002., 128-152.
- ŠIMONOVIĆ, Ivan: *Pregled povijesti vodnog prava na području Republike Hrvatske*, 107. Zagreb, 2001., 7-43.

Izvori i studije

- Plan upravljanja vodnim područjima - Dodatak I. Analiza značajki vodnog područja rijeke Dunav. Hrvatske vode, 2012., 20 (Dostupno na: http://www.voda.hr/puvp/Dokumenti/Pup_DODATAK_I_NACRT_2.pdf, 20. 8. 2013.).
- Program prostornog uređenja Republike Hrvatske, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb, 1999. i 2013.
- Prostorni plan Koprivničko-križevačke županije, Županijski zavod za prostorno uređenje, Koprivnica, 2001.
- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb, 1997. i 2013.
- <http://www.see-river.net> (20. 8. 2013.).



Sl.4. Prikaz promjena toka rijeke Drave kod Novačke
(izradila: M. Turinski).