

Luka BOŽIČ \*

dr. Damijan DENAC\*

## INDIKATORSKE GNEZDILKE STRUGE REKE DRAVE MED MARIBOROM IN ZAVRČEM – POPULACIJSKI TRENDI, EKOLOŠKE ZAHTEVE IN UKREPI ZA OHRANJANJE

### POVZETEK

Kljub velikim spremembam po izgradnji kanalskih hidroelektrarn je nižinski del reke Drave dolvodno od Maribora pomemben ekosistem s številnimi varstveno pomembnimi vrstami, zaradi katerih je bilo območje opredeljeno kot Natura 2000. Mali deževnik (*Charadrius dubius*), mali martinec (*Actitis hypoleucos*) in vodomec (*Alcedo atthis*) so indikatorske vrste naravnih in polnaravnih rečnih območij, saj obstoj njihovih populacij omogočajo značilne strukture nižinskih rek. V raziskavi med letoma 2006 in 2012 smo spremljali številčnost, razširjenost in populacijske trende teh ptic ter sočasno ovrednotili spremembe v gnezditvenem habitatu malega deževnika – prodiščih (sipinah). Model je pokazal, da na prisotnost malega deževnika najpomembneje pozitivno vplivata površina pretežno golega proda in višina prodišča, negativno pa površina zeli in lesnatih rastlin ter prisotnost človeka. Na osnovi parametrov, ki so se izkazali pomembni za izbor gnezditvenega habitata malega deževnika, lahko sklepamo tudi na vpliv posegov človeka, npr. vodarskih vzdrževalnih del, na gnezdenje vrste. V članku podajamo oceno nekaterih v sklopu vzdrževalnih del že izvedenih naravovarstvenih ureditev sipin in predlagamo ukrepe za ohranjanje indikatorskih vrst.

### UVOD

Za nižinske prodonosne reke so kot kazalci naravne rečne dinamike značilne poplave, obsežni aluvialni nanosi, visoka podtalnica in poplavne ravnice (BILLI in sod., 1992). Vendar so te primarne, naravne značilnosti rek pod močnim vplivom človeka in zato vse redkejše (TOCKNER in sod., 2003). V Evropi so bile praktično vse večje reke v pogledu naravne rečne dinamike močno degradirane. Naravni in polnaravni predeli rek obsegajo danes manj kot 10 % celotne dolžine rek in so večinoma ohranjeni v njihovih zgornjih delih (MARTINET in DUBOST, 1992).

Opisana situacija velja tudi za Slovenijo. Reka Drava je v Sloveniji energetsko izkoriščena v celoti, na njenem nižinskem delu, dolvodno od Maribora, sta zgrajeni dve kanalski hidroelektrarni. Prevladujoči majhni pretoki, degradirana naravna rečna dinamika ter dodatni posegi človeka na strugi Drave so izrazito negativno vplivali na biodiverzitetu tega rečnega ekosistema. Kljub nazadovanju populacij in celo izumrtju nekaterih ogroženih vrst zaradi kumulativnih vplivov posegov na Dravi pri nas (ŠTUMBERGER, 1995) pa je struga Drave še vedno edinstven ekosistem s številnimi ekološko specializiranimi in večinoma močno ogroženimi ter redkimi vrstami, ki so predmet nacionalnega in mednarodnega varstva. Med slednjimi velja posebej izpostaviti kvalifikacijske vrste za območje Natura 2000 SI5000011 in SI3000220 Drava (Uradni list RS, št. 49/04).

Mali deževnik (*Charadrius dubius*), mali martinec (*Actitis hypoleucos*) in vodomec (*Alcedo atthis*) so v Evropi značilni gnezdilci kontinentalnih mokrišč, zlasti rečnih biotopov (HAGEMEIJER in BLAIR, 1997, BAUER in sod., 2005). Te vrste lahko obravnavamo kot indikatorske vrste naravnih in polnaravnih rečnih območij, saj obstoj njihovih populacij omogočajo značilne strukture nižinskih rek, kot so prodišča, otočki, rečni rokavi in erodirani bregovi, ki se kljub velikim morfološkim spremembam struge, v omejenem obsegu še vedno pojavljajo na reki Dravi.

Zaradi urbanizacije in drugih oblik rabe rečnega prostora je zagotavljanje poplavne varnosti danes nujno, hkrati pa je upoštevanje mednarodne in nacionalne obveznosti Republike Slovenije treba ohranjati tudi ugodno stanje ogroženih živalskih in rastlinskih vrst. Med nujnimi posegi na eni (npr. zagotavljanje pretočnosti) in drugi strani (npr. zagotavljanje ustreznih gnezdišč za ogrožene vrste ptic) torej nastajajo nasprotja, ki so bila povod za pričujočo študijo. Naša vizija je, da bi v prihodnje s podrobnim ekološkim znanjem uspeli dopolniti oziroma modificirati nujne vodarske posege na takšen način, da bi z njimi hkrati zagotavljali protipoplavno varnost in ugodno stanje ogroženih vrst ter tako

---

\* Luka BOŽIČ, univ. dipl. biol., \* dr. Damijan DENAC, prof. biol. kem., DOPPS-društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije

prispevali tudi k zmanjševanju nepotrebnih konfliktov med naravovarstveniki ter strokovnjaki vodarskega področja. Izkušnje iz tujine kažejo, da je to realno uresničljiv cilj.

## **CILJI, OBMOČJE RAZISKAVE IN METODE**

Raziskava je bila zasnovana 4-letno, s podporo v rezultatih drugih sorodnih projektov (Phare TRUD, monitoring kvalifikacijskih vrst Natura 2000). Opredelili smo naslednje cilje raziskave:

- zbrati podatke o velikosti in razširjenosti gnezditvenih populacij indikatorskih gnezdičk struge reke Drave;
- analizirati trende ključnih parametrov monitoringa (številčnost ptic, habitati na gnezdiščih);
- opredeliti podrobne ekološke zahteve ciljnih vrst in vpliv antropogenih dejavnikov;
- predlagati način vzdrževanja rečne struge za doseganje ugodnega stanja ciljnih vrst ptic, tudi na osnovi vrednotenja različnih obstoječih primerov izvedbe vodarskih vzdrževalnih del;
- dolgoročni cilj je izdelava robustnega ekološkega modela s katerim bo moč napovedovati učinke vodnogospodarskih del na populacijsko dinamiko indikatorskih gnezdičk rečne struge.

### **Območje raziskave**

Terensko delo je potekalo na celotni "stari" strugi reke Drave med Mariborom in slovensko-hrvaško mejo pri Zavrču, ki smo jo za potrebe popisa ptic razdelili na tri odseke (Maribor–Starše, Starše–Ptuj, Markovci–Zavrč). Skupna dolžina obravnavane stare struge je 38,8 km.

### **Popisi indikatorskih vrst**

V popisih smo sistematično pregledali celotno rečno strugo, bregove in večje rečne rokave ter vsa prodišča in otočke. Vsaka prodišča, ne glede na tip (breg, polotok, otok) smo pri tem prehodili peš. Pri vodomcu smo posebno pozornost namenili evidentiranju potencialnih gnezdišč vrste in odkrivanju gnezditvenih rogov. V vseh letih raziskave smo v popisih štetje opravili dvakrat, prvič v drugi polovici aprila, drugič pa običajno v drugi polovici maja. Uporabljena metoda je bila v osnovi metoda štetja na linijskem transektu (BIBBY in sod., 1992), kjer smo beležili le registracije v enem pasu – širini reke vključno z bregom. Dodatno smo pri vsakem osebku določili njegovo aktivnost oziroma status (teritorialno, svatovsko oz. drugo gnezditveno vedenje, negnezdeč osebek) in druge pomembne informacije. Pri interpretaciji rezultatov obeh štetij smo uporabili kriterije, ki temeljijo na znanih dejstvih gnezditvene biologije ciljnih vrst oziroma izkušnje iz drugih raziskav (CRAMP in sod., 1983 & 1985, HOLLAND in YALDEN, 1991, YALDEN in HOLLAND, 1993, ANDRETTZKE in sod., 2005).

### **Popis prodišč**

Podatke o strukturiranosti prodišč smo dobili z daljinskim kartiranjem v naprej določenih vegetacijskih / fiziognomskih tipov na prodiščih. Pri tem smo uporabili ortofote DOF050 območja raziskave, posnete julija 2006 in 2010 (©GURS 2006 & 2010) in serijo posnetkov prodišč, ki smo jih sistematično delali med popisi na terenu v letih 2006, 2009 in 2010. Vsako prodišče smo večkrat fotografirali, tako da smo reprezentativno dokumentirali njegovo celotno površino (skupaj narejenih > 1700 posnetkov). Z uporabo orodja GIS smo tako skartirali vsa prodišča na območju raziskave. Za parametre strukturiranosti smo na prodiščih kartirali naslednje fiziognomske tipe:

- [1] goli prod, brez prisotnosti vegetacije,
- [2] prod s posamično redko, nizko vegetacijo (pokrovnost vegetacije < 50 %),
- [3] strnjena zelnata vegetacija,
- [4] nizka lesna vegetacija, visoka do 1 m,
- [5] visoka lesna vegetacija, višja od 1 m.

Na vsakem prodišču smo izmerili tudi višino najvišje točke prodišča (na obrežnih prodiščih navadno bližje rečnemu bregu, na otoških pa na repu prodišča) od gladine reke pri približno povprečnem pretoku Drave v strugi.

Za ugotavljanje antropogenih vplivov smo na vsakem prodišču na osnovi različnih prepoznavnih sledi binarno (da/ne) beležili prisotnost domnevno pomembnih vplivov človeka (izkopavanje proda, vožnja po prodiščih, dolgotrajna prisotnost ljudi na prodiščih).

### **Statistična analiza**

Pomen strukturiranosti prodišč za ptice smo analizirali na primeru malega deževnika, ki je indikatorska vrsta rečnih prodišč in ekološki specialist naravnih nižinskih rečnih habitatov (FLADE, 1994, REICH,

1994, BAUER in sod., 2005). Analizo smo opravili z GLM s programom R. Izdelali smo set a priori modelov z naslednjimi neodvisnimi spremenljivkami: fiziognomske strukture prodišč, prisotnost človeka (vrednosti 0–1, kratica CL v modelih), višina prodišč (vrednosti v metrih, kratica VIS v modelih). Za opis fiziognomske strukture prodišč smo uporabili naslednje parametre: (1) površina proda in proda z redko vegetacijo na prodišču (vrednosti v kvadratnih metrih, kratica PRO v modelih), (2) odstotek (pokrovnost) nizke (do 1,5 m) in visoke (nad 1,5 m) lesne vegetacije na površini celotnega prodišča (vrednosti 0–100, kratica LE v modelih), (3) odstotek (pokrovnost) zelne vegetacije na površini celotnega prodišča (vrednosti 0–100, kratica ZEL v modelih).

Odvisna spremenljivka je bila število gnezdečih malih deževnikov na posameznem prodišču (kratica MDS v modelih). Ker so bile vrednosti odvisne spremenljivke porazdeljene po Poissonovi distribuciji, smo pri modeliranju uporabili log link funkcijo (TABACHNICK in FIDELL, 2001). Modeliranje smo izvedli po informacijsko–teoretičnem pristopu (BURNHAM in ANDERSON, 2002), upoštevajoč standardne korake: (1) izdelava globalnega modela, (2) goodness of fit test (GOF) globalnega modela, (3) izdelava a priori seta reduciranih modelov, (4) izbor najboljšega modela upoštevajoč AIC oz. AICc (Akaike's Information Criterion), oz. sklepanje na osnovi celotnega seta modelov (Multimodel Inference).

Za vrednosti odvisne spremenljivke – število gnezdečih malih deževnikov na prodiščih – smo uporabili podatke iz leta 2006 (BOŽIČ in DENAC, 2010). Na osnovi podatkov o gnezditveni prisotnosti malega deževnika na prodiščih leta 2006 in podatkov o fiziognomiji in drugih atributov prodišč istega leta smo v procesu modeliranja dobili najboljši model, ki pojasnjuje kateri dejavniki in kako vplivajo na število gnezdečih parov malih deževnikov na prodiščih. Po opisani metodologiji dobljen najboljši model smo testirali in validirali na realnih podatkih iz kasnejših let.

Za vse tri ciljne vrste smo izračunali populacijske trende na raziskovanem območju za obdobje 2006–2012. Analiza je bila opravljena s programom TRIM (Trends and Indices for Monitoring data), ki pretvori multiplikativen celoten naklon v eno izmed naslednjih šestih kategorij trenda (kategorija je odvisna od naklona in njegovega 95% intervala zaupanja – naklon  $\pm$  1.96 SE naklona): velik (strm) porast, zmeren porast, stabilna, nezanesljiv, zmeren upad in velik (strm) upad.

## REZULTATI

### Velikost populacije, gnezditvena gostota in trendi indikatorskih gnezdičk

Na območju struge reke Drave je v letih raziskave gnezdilo med 10–20 in 48–56 parov malih deževnikov, 14–15 in 25–29 parov malih martincev ter 8–13 in 16–21 parov vodomecev (preglednica 1). Gnezditvena gostota malega deževnika na celotnem območju raziskave je bila med 1,0–1,2 para/km rečnega toka leta 2006 in 0,3–0,5 para/km leta 2012, malega martinca pa 0,6–0,7 para/km rečnega toka leta 2006 in 0,4 para/km v letih 2011 in 2012. Linearna gnezditvena gostota vodomeca je bila med 0,4–0,5 para/km rečnega toka leta 2011 in 0,2–0,3 para leta 2010. Malih deževnikov in malih martincev je bilo v vseh letih raziskave največ na odseku Markovci–Zavrč, vodomec pa je bil dokaj enakomerno razširjen vzdolž Drave.

Velikost populacije malega deževnika je v obdobju 2006–2012 strmo upadla (vrednost trenda  $0,8497 \pm 0,0342$ ,  $P < 0,01$ ), velikost populacije malega martinca je zmerno upadla (vrednost trenda  $0,9003 \pm 0,0301$ ,  $P < 0,01$ ), izračunani trend populacije vodomeca pa je negotov (vrednost trenda  $1,0113 \pm 0,0346$ ,  $P = n.s.$ ).

Preglednica 1: Število gnezdečih parov indikatorskih vrst ptic na območju raziskave v letih 2006 in 2009–2012.

Leto	Odsek	mali deževnik		mali martinec		vodomec	
		min	max	min	max	min	max
2006	Maribor–Starše	15	17	5	5	4	7
	Starše–Ptuj	11	13	3	4	4	5
	Markovci–Zavrč	22	26	17	20	4	5
	<b>Skupaj</b>	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>17</b>
2009	Maribor–Starše	3	5	4	4	4	4
	Starše–Ptuj	5	6	4	4	5	5
	Markovci–Zavrč	8	11	14	16	5	5
	<b>Skupaj</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

Leto	Odsek	mali deževnik		mali martinec		vodomec	
		min	max	min	max	min	max
2010	Maribor–Starše	4	9	2	2	2	4
	Starše–Ptuj	2	3	1	1	1	3
	Markovci–Zavrč	9	18	12	14	5	6
	<b>Skupaj</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
2011	Maribor–Starše	6	8	1	1	6	6
	Starše–Ptuj	6	6	2	2	5	8
	Markovci–Zavrč	14	17	11	12	5	7
	<b>Skupaj</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>21</b>
2012	Maribor–Starše	3	8	1	1	6	7
	Starše–Ptuj	3	6	1	1	4	4
	Markovci–Zavrč	4	6	14	14	4	5
	<b>Skupaj</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>16</b>

### Značilnosti prodišč

Leta 2006 je bilo na območju raziskave 87 rečnih struktur, ki smo jih opredelili kot prodišča (sipine), v letih 2009/2010 pa 98. Po podatkih iz let 2009/2010 je 30 prodišč obrežnih (tip: breg), 13 polotoških (tip: polotok = več kot 2/3 obsega prodišča obdaja voda) in 55 otoških (tip: otok). Povprečna površina prodišča je bila 0,41 ha. Srednja višina (mediana) prodišč na območju raziskave v letih 2009/2010 je bila 90 cm, 75 % jih je bilo višjih od 70 cm (razpon: 10–300 cm). Prvi kvartil višine prodišč je zelo podoben na vseh treh popisnih odsekih. Med površino prodišč in njihovo višino obstaja statistično značilna pozitivna korelacija (Pearsonov koeficient korelacije,  $r = 0,217$ ,  $df = 96$ ,  $P < 0,05$ ). Število prodišč na območju raziskave se po popisnih odsekih razlikuje in je največje na odseku Markovci–Zavrč (3,2 prodišča/km reke). Na odseku Maribor–Starše je gostota prodišč 2,4 /km reke, na odseku Starše–Ptuj pa 1,8 prodišča/km reke.

Skupna površina vseh prodišč je bila leta 2006 76 ha, v letih 2009/2010 pa 79,69 ha. Razlika v skupni površini prodišč med primerjanima obdobjema ni bila velika, večja pa je bila pri nekaterih fiziognomskih / vegetacijskih tipih. Tako se je med 2006 in 2009/2010 površina gola prod, površina prodišč s posamično redko, nizko vegetacijo in površina prodišč, poraščenih z nizko lesnato vegetacijo zmanjšala, površina poraščena z zelnato vegetacijo in visokimi lesnatimi rastlinami pa povečala (preglednica 2). Spremembe so bile v grobem podobne na vseh popisnih odsekih in so tudi po ugotovljenem obsegu konsistentne z obsežno sukcesijo nizkih lesnatih v visoke lesnate rastline ter golih oziroma malo poraščenih delov prodišč v zelnato oz. lesnato vegetacijo in posledičnim zaraščanjem prodišč.

Preglednica 2: Izbrani parametri prodišč (sipin) na reki Dravi med Mariborom in Zavrčem in ugotovljene spremembe med leti 2006 in 2009/2010.

Parameter	2006	2009/2010	Razlika (ha)	%
Število prodišč (sipin)	87	98	11	12.6
Površina (ha)	76.00	79.69	3.69	4.9
Prod (ha)	15.19	13.78	-1.41	-9.3
Zeli (ha)	10.56	16.55	5.99	56.7
Lesnate < 1 m (ha)	13.79	5.40	-8.39	-60.9
Lesnate > 1 m (ha)	20.26	36.52	16.26	80.3
Prod + vegetacija (ha)	16.20	7.52	-8.68	-53.6

Antropogene vplive smo v letih 2009/2010 zabeležili na 26 prodiščih, med katerimi je 18 dostopnih z rečnega brega (tipa breg in polotok), osem pa je otoških. Najpogosteje zabeležen vpliv je bila vožnja

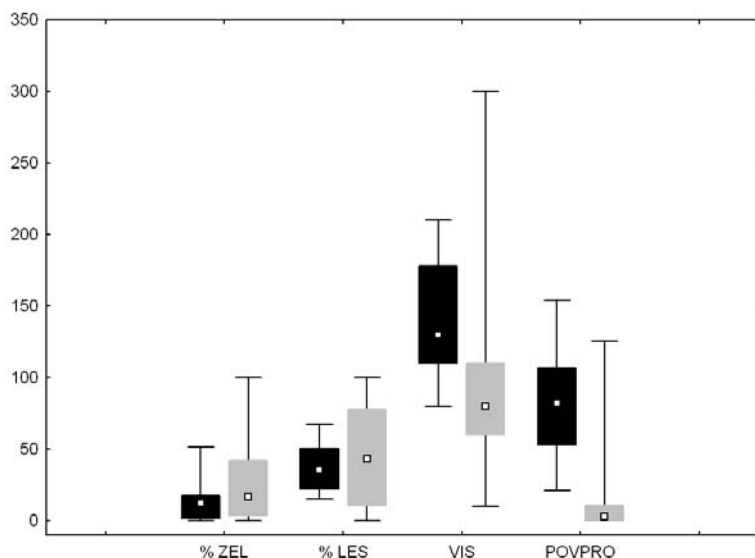
po prodiščih (18 prodišč), ki mu sledi izkopavanje proda (11 prodišč). Slednje ima za posledico največje vidne spremembe v strukturi prodišč in s tem neposredno vpliva na primernost habitata za gnezdenje malega deževnika, posredno pa omogoča tudi razmah drugih antropogenih dejavnosti z negativnim vplivom na indikatorske vrste. Tako so bili na primer na vseh 11 prodiščih, kjer je bilo zabeleženo izkopavanje proda, prisotni tudi sledovi vožnje s štirikolesniki, motokros motorji in drugimi vozili, ki ne služijo odvažanju izkopanega proda. Prav vsa omenjena prodišča imajo namreč za namene odvažanja proda urejene dostope po kolovoznih poteh, ki omogočajo tudi neprimerne oblike rekreacije z vožnjo po prodiščih.

## EKOLOŠKE ZAHTEVE INDIKATORSKIH VRST

### Mali deževnik

V celotnem obdobju raziskave je mali deževnik gnezdil na 41 prodiščih v strugi reke Drave med Mariborom in Zavrčem, v posameznem letu pa je bilo število zasedenih prodišč med 14 (leta 2012) in 33 (leta 2006). Na več kot polovici prodišč (22) ni nikoli gnezdil več kot en par, 12 (29,3 %) pa jih je bilo v obdobju raziskave zasedenih samo enkrat.

Povprečna površina (mediana) prodišč z malim deževnikom je 1,29 ha, povprečna višina pa 110 cm. Povprečne površine fiziognomskih / vegetacijskih tipov na prodiščih z malimi deževniki so bile: goli prod – 0,31 ha leta 2006 in 0,29 ha leta 2010, prod s posamično redko, nizko vegetacijo – 0,22 ha leta 2006 in 0,14 ha leta 2010, strnjena zelnata vegetacija – 0,12 ha leta 2006 in 0,15 leta 2010, nizka lesna vegetacija – 0,11 ha leta 2006 in 0,03 ha leta 2010 ter visoka lesna vegetacija – 0,16 ha leta 2006 in 0,52 ha leta 2010 (slika 1). Prodišča z gnezdečimi pari malega deževnika so bila leta 2006 povprečno (mediana) 34,8 % pokrita z lesnimi rastlinami, leta 2010 pa 40,3%. Najboljša prodišča (zasedena v vseh letih raziskave, skupaj  $\geq 5$  gnezdečih parov) so večinoma otoška, zelo visoka (mediana 150 cm), velika (1,5 ha oziroma  $> 2$  ha) in pretežno gola ( $> 1$  ha površine s prodom,  $< 30$  % prodišča pokriva lesna vegetacija) (slika 2).



Slika 1: Značilnosti prodišč brez in z gnezdečimi malimi deževniki na raziskovanem območju v letih 2009/2010. Črni stolpci = prisoten mali deževnik (n = 15), sivi stolpci = malega deževnika ni (n = 84). % ZEL = odstotek zelne vegetacije na površini prodišča, % LES = odstotek nizke in visoke lesne vegetacije na površini prodišča, VIS = višina prodišča v cm, POV PRO = površina golega proda in proda s posameznimi zelnatimi rastlinami na prodišču v m<sup>2</sup>/100. Prazni kvadrati = mediana, stolpci = kvartilni razpon Q1–Q3, črte = min, max.

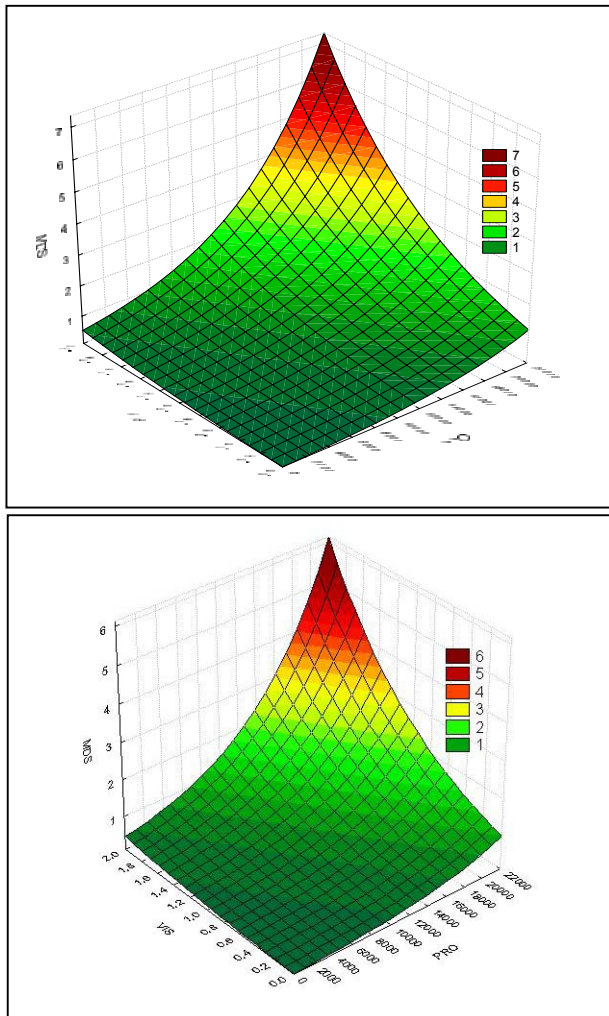


Slika 2: Primer optimalnega prodišča za gnezdenje malega deževnika (*Charadrius dubius*) pri Staršah.

Višina prodišča je za izbor prodišča za gnezdenje pomembna zaradi dveh razlogov: (1) gnezda na višjih prodiščih so bolj varna pred poplavami, (2) višja prodišča so tudi manj zaraščena. Višina prodišč je v neposredni povezavi z njihovo zaraščenostjo, pri čemer se nižja prodišča bolj in bistveno hitreje zaraščajo (KLANEČEK in sod., 2005, MEZNARIČ, 2008).

Goodnes of fit (GOF) test globalnega modela  $MDS \sim PRO + ZEL + LE + VIS + CL$  je izkazal, da je bil naš globalni model ustrezen ( $p = 0,26$ ,  $\hat{c} = 1,053$ ), kar pomeni, da smo bili upravičeni do izdelave reduciranih modelov. Neodvisne spremenljivke so bile glede na njihov relativen pomen v analiziranem setu modelov razvrščene po naslednjem vrstnem redu (od najpomembnejše do najmanj pomembne): PRO (1), VIS (0,97), LE (0,51), CL (0,23) in ZEL (0,21). Enačba povprečnega modela je bila:  
 $\log(MDS) = 0,00012 * PRO + 0,9120 * VIS - 0,00283 * ZEL - 0,00855 * LE - 0,177 * CL - 2,0803$ .

Na prisotnost malega deževnika torej pozitivno vplivata površina pretežno gola prod in višina, negativno pa površina zeli in lesnatih rastlin ter prisotnost človeka. Najpomembneje vplivata površina pretežno gola prod na prodišču in višina prodišča. Pri isti površini gola prod in višini prodišča je ob prisotnosti pomembnih vplivov človeka pričakovano število gnezdečih parov malega deževnika manjše kot brez njih (slika 3).



Slika 3: Pričakovana števila gnezdečih malih deževnikov (*Charadrius dubius*) (MDS) na prodišču v odsotnosti človeka (zgoraj) in s prisotnostjo človeka (spodaj), v odvisnosti od dveh najpomembnejših spremenljivk v modelu. Vrednosti ostalih spremenljivk pri izračunu: ZEL = 15 %, LE = 41 %.

Povprečni model je na podatkih leta 2009 točno napovedal število gnezdečih malih deževnikov na prodiščih v 86,7 % primerov, v 7,2 % je model precenil dejansko število za 1 (4,1 %) oz. 2 para (3,2 %), v 6,1 % pa je model podcenil dejansko ugotovljeno število za 1 (4,1 %) oz. 2 para (2,0 %).

### Mali martinec

V celotnem obdobju raziskave je mali martinec gnezdil na 38 prodiščih v strugi reke Drave med Mariborom in Zavrčem, v posameznem letu pa je bilo število zasedenih prodišč med 12 (leta 2010 in 2011) in 22 (leta 2006). Na samo petih prodiščih je kadarkoli v obdobju raziskave gnezdil več kot en par, 20 (52,6 %) pa jih je bilo v obdobju raziskave zasedenih samo enkrat.

Povprečna površina (mediana) prodišč z malim martincem je bila leta 2006 0,82 ha, v letih 2009/2010 pa 1,35 ha, povprečna višina pa 105 cm (mediana vseh = 80 cm). Povprečne površine fiziognomskih / vegetacijskih tipov na prodiščih z malimi martinci so bile: goli prod – 0,14 ha leta 2006 in 0,23 ha leta 2010, prod s posamično redko, nizko vegetacijo – 0,17 ha leta 2006 in 0,18 ha leta 2010, strnjena zelnata vegetacija – 0,08 ha leta 2006 in 0,22 leta 2010, nizka lesna vegetacija – 0,03 ha leta 2006 in 0,12 ha leta 2010 ter visoka lesna vegetacija – 0,19 ha leta 2006 in 0,39 ha leta 2010. Prodišča z gnezdečimi pari malega martinca so bila leta 2006 povprečno (mediana) 28,6 % pokrita z lesnimi rastlinami, leta 2010 pa 37,1 %. Najboljša prodišča (skupaj  $\geq 3$  pari) so večinoma otoška, visoka (mediana 155 cm) in velika (mediana 1,4–1,6 ha), z < 30 % lesne vegetacije, na razgibanih odsekih struge z velikim številom prodišč in skupinami majhnih rečnih otokov (slika 4).

Občasno izbira tudi prodišča povsem brez površin z izpostavljenim prodom, le s prisotnostjo manjše površine zelne vegetacije, na katerih mali deževnik ne more gnezdit. Za razliko od slednjega se tudi izogiba obsežnih, povsem golih delov prodišč, brez drugih struktur.



Slika 4: Značilen gnezditveni habitat malega martinca (*Actitis hypoleucos*) v Zumrovi jami: razgiban odsek rečne struge z velikim številom otočkov v različnih sukcesijskih fazah.

### Vodomec

Vodomec s svojimi specifičnimi ekološkimi zahtevami za gnezdenje in prehranjevanje dopolnjuje paleto rečnih biotopov, ki jih kot indikatorski vrsti pokrivata mali martinec in mali deževnik, saj za razliko od njiju ne naseljuje območij odlaganja rečnega materiala, temveč za gnezdenje izbira predele z aktivno bočno erozijo.

Za gnezdenje izbira navpične ali rahlo previsne rečne bregove (stene) iz peščenega materiala zelo različnih površin. Slednja ni omejujoč dejavnik, saj so bili aktivni gnezdilni rovi odkriti tudi v stenah s površino ca. 1 m<sup>2</sup>. Za gnezdenje večinoma izbira stene s plastjo primerne materiala na višini  $\geq 1,5$  m nad običajno gladino reke. Izjemoma se gnezdilni rovi nahajajo precej nižje (30–50 cm običajno gladino reke). Stene ki se začnejo zaraščati, razmeroma hitro opusti. Aktivni gnezdilni rovi se izjemoma nahajajo v stenah, zaraščenih > 30 % z zelno vegetacijo; nasprotno pa vegetacija viseča čez zgornji rob gnezdilne stene ni moteča, tudi če zakriva smer direktnega prileta v rov.

Na območju raziskave prevladujejo gnezdišča dveh tipov: (1) stene na območjih izrazite bočne erozije v rečnih zavojih ali lokalnih zajedah in (2) stene na izlivnih delih potokov z navpičnimi bregovi. Novo nastala primerna gnezdišča zasede zelo hitro, ponavadi v prvi gnezditveni sezoni po nastanku (slika 5).

Za prehranjevanje izbira stoječe ali počasi tekoče, razmeroma plitve in bistre aktivne ali mrtve rokave oziroma rečne zalive. Izkušnje s terena nakazujejo, da so zlasti pomembni slepi ostanki nekdanjih rečnih rokavov v zaledju večjih prodišč (t.i. zatoki). Razen zelo redkih izjem so se vsi gnezdilni rovi nahajali < 800 m od takšnih struktur, večinoma pa še precej manj.





Slika 5: Navpičen, erodiran rečni breg s plastjo peščenega materiala pri Malečniku – gnezdišče vodomca (*Actitis hypoleucos*).

## UKREPI ZA OHRANJANJE

Na osnovi parametrov, ki so se izkazali pomembni za izbor gnezditvenega habitata malega deževnika, lahko sklepamo tudi na vpliv posegov človeka na gnezdenje: (1) vsi posegi, ki zmanjšujejo površino golih prodišč, jih nižajo, pospešujejo rast lesne in zelne vegetacije na prodiščih izrazito negativno vplivajo na izbor prodišča za gnezdenje; (2) nasprotno je pri posegih ki povečujejo površino golega proda na prodiščih, jih višajo, manjšajo površino zarasti lesnih in zelnatih rastlin ter preprečujejo prisotnost človeka, pričakovan pozitiven vpliv na gnezdenje vrste.

### Ocena naravovarstvene ureditve sipin

Izvedena poskusna naravovarstvena ureditev otoške sipine št. 9 se je izkazala za neustrezno, saj je zagotavljala zelo kratkotrajne primerne pogoje (1 sezona) za gnezdenje malega deževnika. Zabeleženo je bilo zelo hitro zaraščanje iz povsem gole, prodnate površine v fazo lesne vegetacije (hitrejše kot na sipinah brez posegov). Že prvo sezono po izvedbi jeseni leta 2009 je bilo na delih sipine, ki jih je sestavljal muljnat material, opaziti razraščanje zelne vegetacije, zlasti invazivne vrste japonski dresnik (*Fallopia japonica*). Spomladi 2012 je bila sipina povsem zaraščena, prodnata podlaga med gosto vegetacijo ponekod ni bila več vidna. Sklep iz tega je, da invazivni posegi na sipinah z uporabo težke mehanizacije očitno ne predstavljajo dolgoročne, trajnostne ter z vidika velikosti posega upravičene rešitve za odpravljanje vegetacije, saj zaraščanje sipin le pospešujejo v smeri najbolj nezaželenih vegetacijskih tipov – načrtovanje vzdrževalnih del je treba v bodoče usmerjati v opuščanje tovrstne prakse.

Naravovarstvena ureditev levobrežne sipine z vzpostavitvijo prekopa pri Staršah je imela dva pomembna pozitivna vidika: (1) izločitev zelo pomembnih antropogenih vplivov (ustavitve izkopavanja proda in vožnje po prodišče) z nemudoma vidnimi rezultati, (2) vzpostavitev potencialno naravovarstveno pomembnega habitata (rečno rokav). Žal je bila izvedba tehnično neustrezna, saj je prekop avgusta 2012 zasula prva velika voda.

### **Posegi v strugi reke Drave za doseganje ugodnega stanja ciljnih vrst ptic**

- Vegetacijo se odstranjuje brez uporabe težke mehanizacije oz. le na način, ki ne uničuje prodnatega sloja (po potrebi ročno), šture se odstrani s sipine.
- Vegetacijo se odstranjuje v čim zgodnejši sukcesijski fazi, ko je to še mogoče opraviti z manjšim posegom.
- Sipin se ne ripa in znižuje.
- V sipine v ugodnem stanju za indikatorske vrste ptic se ne posega.
- Vzpostavljanje ustreznih prekopov in oblikovanje otoških sipin brez dostopa z bregov je zaželeno, ob tem je treba upoštevati nekdanji potek rečnih rokavov.
- Nadvišanje delov sipin z nasutjem izkopanega prodnatega materiala je načeloma zaželeno, vendar je treba pred nasutjem presejati oz. izprati, tako da ne vsebuje primesi muljnega materiala oz. je čim bolj podoben naravnim rečnim prodnatim nanosom.
- Za celoten rečni odsek se vzdrževalna dela načrtuje tako, da se ne zmanjšuje heterogenost rečnih odsekov z zmanjševanjem števila sipin ter razgibanosti sipin in rečnih bregov.
- Utrjevanje naravnih rečnih bregov, z izjemo krajših odsekov, kjer je poseg mogoče utemeljiti z zagotavljanje neposredne poplavne varnosti ljudi in infrastrukture ter na poseljenih območjih, ni ustrezno.
- Zaželeno je odstranjevanje starih utrditev, tudi krajših odsekov oz. posameznih kamnitih blokov, za oblikovanje strmih, naravnih rečnih bregov.

### **Celovite rešitve**

Kljub upoštevanju naravovarstvenih smernic je vprašljivo, ali je na relativno velikem območju struge reke Drave mogoče zagotavljati dolgoročno učinkovit ter trajnostno in ekonomsko vzdržen sistem vodnogospodarskih del, ki bodo dala željene rezultate in prispevala k ugodnemu stanju indikatorskih vrst ptic. V tem pogledu sta zanimivi dve rešitvi:

- [1] Načrtno redno spuščanja večjih pretokov v strugo reke Drave kot mehanizma za upočasnitev oz. preprečevanje zaraščanja struge. Velikost in trajanje pretoka, čas izvedbe, organizacijske aktivnosti povezane z ukrepom in druge parametre bi bilo treba opredeliti v posebni študiji. Smotrnost takšnega ukrepa omenjajo tudi vodarska stroka (KLANEČEK in sod., 2005).
- [2] Renaturacije daljših rečnih odsekov, kar vključuje ukrepe za naravno širjenje struge, obnovo naravnih brežin, izboljšanja retencijskih površin, stabilizacijo struge (ustavitev poglobljanja) – vse s primarnim ciljem zaščite pred poplavami. V tujini, vključno z našo neposredno okolico (Avstrija, Nemčija), je na voljo vse več tovrstnih zgledov.

## LITERATURA

- ANDRETTZKE, H., SCHIKORE, T. & SCHRÖDER, K. (2005): Artsteckbriefe. str. 135–695. V: SÜDBECK, P., ANDRETTZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & SUDFELDT, C. (ur.): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. (1992): Bird Census Techniques. Academic Press, London.
- BILLI, P., HEY, R. D., THORNE, C. R & TACCONI, P. (1992): Dynamics of gravel-bed rivers. Willey, Chichester.
- BAUER, H.–G., BEZZEL, E. & FIEDLER, W. (ur.) (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. AULA Verlag, Wiebelsheim.
- BOŽIČ, L. & DENAC, D. (2010): Številčnost in razširjenost izbranih gnezdičk struge reke Drave med Mariborom in Središčem ob Dravi (SV Slovenija) v letih 2006 in 2009 ter vzroki za zmanjšanje njihovih populacij. *Acrocephalus* 31 (144): 27–45.
- BURNHAM, K.P. & D.R. ANDERSON (2002): Model selection and multimodel inference. Springer, New York.
- CRAMP, S. (ur.) (1983): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. 3. Waders to Gulls. Oxford University Press, Oxford.
- CRAMP, S. (ur.) (1985): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. 4. Terns to Woodpeckers. Oxford University Press, Oxford.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. IHW-Verlag, Eching.
- HAGEMEIJER, W.J.M. & BLAIR, M.J. (ur.) (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & A D Poyser, London.
- HOLLAND, P.K. & YALDEN, D.W. (1991): Population dynamics of Common Sandpipers *Actitis hypoleucos* breeding along an upland river system. *Bird Study* 38: 151–159.
- KLANEČEK, M., ČUŠ, I. & HOJNIK, T. (2005): Prodišča na Dravi med Markovci in Zavrčem ter možnosti učinkovitejših vzdrževalnih ukrepov. *Acta hydrotechnica* 23 (38): 57–76.
- MARTINET, F. & M. DUBOST (1992): Die letzten naturnahen Alpenflüsse-Versuch eines Inventars. CIPRA, Vaduz, FL.
- MEZNARIČ, M. (2008): Vegetacija prodišč v odvisnosti od strukture in višine prodišč na primeru Srednje Drave. Magistrsko delo. Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo.
- REICH, M. (1994): Kies- und schotterreiche Wildflußlandschaften – primäre Lebensräume des Flußregenpfeifers (*Charadrius dubius*). *Vogel und Umwelt* 8: 43–52.
- ŠTUMBERGER, B. (1995): Drava med Mariborom in Središčem ob Dravi – področje konflikta med varstvom narave in razvojno politiko. *Acrocephalus* 16 (68–70): 3–43.
- TABACHNICK, B.G. & L.S. FIDELL (2001): Using Multivariate Statistics. Allyn and Bacon, London.
- TOCKNER, K., WARD, J.V., ARSCOTT, D.B., EDWARDS, P.J., KOLLMANN J., GURNELL, A.M., PETTS, G.E. & MAIOLINI, B. (2003): The Tagliamento River: A model ecosystem of European importance. *Aquatic Science* 65: 239–253.
- URADNI LIST RS (2004): Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), št. 49/2004. 30.4.2004
- YALDEN, D.W. & HOLLAND, P.K. (1993): Census-efficiency for breeding Common Sandpipers *Actitis hypoleucos*. *Wader Study Group Bulletin* 71: 35–38.