DOPPS – BirdLife Slovenia
Tržaška 2, p.p. 2990, SI–1001 Ljubljana
tel: ++386 (0)1 426 58 75
fax: ++ 386 (0)1 425 11 81
e–mail: dopps@dopps.si
spletna stran [web page]: www.ptice.si
davčna št. [VAT nr.]: SI68956029
poslovni račun: 02018–0018257011
IBAN: SI56020180018257011

Monitoring učinkov vodnogospodarskih vzdrževalnih del na stanje izbranih varovanih vrst in habitatnih tipov na območju Natura 2000 Drava med Malečnikom in Duplekom

–gnezdilke rečne struge–

KONČNOPOROČILO

Ljubljana, 29. 10. 2012

Naročnik: Vodnogospodarski biro Maribor, d.o.o.
Glavni trg 19/c, 2000 Maribor
Direktor: mag. Smiljan Juvan, univ. dipl. inž. grad.

Izvajalec: DOPPS – BirdLife Slovenija
Tržaška cesta 2, 1000 Ljubljana
Direktor: dr. Damijan Denac

Delovna skupina: dr. Damijan Denac
Luka Božič, univ. dipl. biol
Dejan Bordjan, univ. dipl. biol
Matjaž Premzl

Avtorja poročila: dr. Damijan Denac in Luka Božič

KAZALO:

1. Uvod 4
1.1. Rečni ekosistemi 4
1.2. Indikatorske vrste naravnih in polnaravnih rečnih območij 5
1.3. Namen in cilji dela 6
2. METODE 7
2.1. Opis območja 7
2.2. Terensko delo 7
2.2.1. Popis gnezdilk 7
2.2.2. Popis strukturiranosti prodišč 9
2.2.3. Popis antropogenih vplivov na prodiščih 11
2.3. Obdelava podatkov 13
2.3.1. Interpretacija rezultatov popisa 13
2.3.2. Analiza vpliva strukturiranosti prodišč na gnezdenje malega deževnika 14
2.3.3. Analiza trendov velikosti populacij ciljnih vrst 15
3. REZULTATI 16
3.1. Popis gnezdilk – številčnost in gnezditvena gostota 16
3.2. Popis gnezdilk – razširjenost 18
3.3. Značilnosti prodišč 29
3.3.1. Splošno 29
3.3.2. Primerjava značilnosti v letih 2006 in 2009/2010 30
3.3.3. Mali deževnik (*Charadrius dubius*) 31
3.3.4. Mali martinec (*Actitis hypoleucos*) 35
3.4. Značilnosti pretokov reke Drave v letih 2000–2011 38
3.5. Vpliv strukturiranosti prodišč na gnezdenje malega deževnika 43
3.6. Antropogeni vplivi na prodiščih 48
3.7. Populacijski trendi ciljnih vrst 51
4. Sinteza rezultatov in opredelitev natančnejših ekoloških zahtev ciljnih vrst 53
4.1. Mali deževnik (*Charadrius dubius*) 53
4.2. Mali martinec (*Actitis hypoleucos*) 56
4.3. Vodomec (*Alcedo atthis*) 59
5. Ocena ustreznosti različnih načinom izvedbe vzdrževalnih del 62
5.1. Sipina št. 9 pri Celestrini 62
5.2. Levobrežna sipina pri Staršah 68
5.3. Ostale sipine 71
6. Vzdrževanje struge reke Drave za doseganje ugodnega stanja ciljnih vrst ptic 79
7. DISKUSIJA 81
7.1. Številčnost, trendi populacij in analiza možnih vzrokov zanje 81
7.2. Antropogeni vplivi 83
7.3. Pomen reke Drave za ciljne vrste popisa 84
8. LITERATURA 87

1. UVOD

1.1. Rečni ekosistemi

Za nižinske prodonosne reke so kot kazalci naravne rečne dinamike značilne poplave, obsežni aluvialni nanosi, visoka podtalnica in poplavne ravnice (BILLI *et al.* 1992). Vendar so te primarne, naravne značilnosti rek pod močnim vplivom človeka in zato vse redkejše (TOCKNER *et al.* 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 & DUBOST 1992).

Opisana situacija velja tudi za Slovenijo. Reka Drava je v Sloveniji energetsko izkoriščena v celoti, večinoma sta izkoriščeni tudi Soča in Sava (KRYŽANOWSKI *et al.* 2006). Na Spodnji in Srednji Savi so načrtovane nove velike hidroelektrarne. Prav tako obstajajo načrti in prizadevanja za gradnjo verige hidroelektrarn na Muri (ČUŠ 2006), ki je sedaj v Sloveniji edina večja energetsko neizkoriščena reka z ohranjenimi elementi naravne rečne dinamike v večjem obsegu.

Na nižinskem delu Drave, dolvodno od Maribora, sta v Sloveniji zgrajeni dve hidroelektrarni derivacijskega tipa – Zlatoličje in Formin z velikima akumulacijskima jezeroma in betonskimi derivacijski kanali z velikim stalnim pretokom. Posledično so v odsekih stare rečne struge stalni pretoki majhni. Majhni pretoki, degradirana naravna rečna dinamika ter dodatni posegi človeka na stari strugi Drave so izrazito negativno vplivali na biodiverziteto tega rečnega ekosistema. Med dodatne posege človeka na stari strugi lahko štejemo zlasti različne vodarske posege, namenjene zagotavljanju pretočnosti in protipoplavne varnosti, čeprav so stališča o učinkovitosti tega početja tudi med strokovnjaki vodarske stroke deljena (HOJNIK 2006).

Kljub nazadovanju populacij in celo izumrtju nekaterih ogroženih vrst rečnega ekosistema pri nas zaradi kumulativnih vplivov posegov na Dravi (ŠTUMBERGER 1995) pa je stara struga Drave v širšem smislu še vedno unikaten ekosistem z množico ekološko specializiranih in večinoma močno ogroženih ter redkih vrst, ki so predmet nacionalnega in mednarodnega varstva. Med slednjimi velja posebej izpostaviti kvalifikacijske vrste za opredelitev območja Natura 2000 Drava, denimo vodomca *Alcedo atthis*, in druge močno ogrožene indikatorske vrste naravnih rečnih ekosistemov, kot sta mali deževnik *Charadrius dubius* in mali martinec *Actitis hypoleucos* (BOŽIČ 2003).

Danes o popolnoma naravnem rečnem ekosistemu Drave, kjer bi lahko varovali ogroženo naravo na rezervatni način brez poseganja človeka, ne moremo več govoriti. Zaradi bližine človeških naselij stari strugi Drave je ohranjanje pretočnosti z rednimi vzdrževalnimi deli nujno, hkrati pa je upoštevajoč mednarodne in nacionalne obveznosti Republike Slovenije nujno tudi zagotavljanje ugodnega stanja ogroženih živalskih in rastlinskih vrst. Med nujnimi posegi na eni (npr. zagotavljanje pretočnosti) in drugi strani (npr. zagotavljenje ustreznih gnezdišč za ogrožene vrste ptic) torej nastaja nasprotje, za katerega lahko rečemo, da je tudi povod za pričujočo študijo. Namen študije je namreč v prvi vrsti vzpostaviti monitoring indikatorskih gnezdilk stare struge Drave, s katerim bo možno vrednotiti vplive različnih posegov človeka na reki. Za vzpostavitev takšnega monitoringa ni dovolj le preštevanje ptic, nujne so podporne ekološke raziskave, kjer podrobno ugotavljamo, na kakšen način in s kakšnimi mehanizmi dejavniki okolja vplivajo na populacijsko dinamiko ogroženih

vrst. Naša vizija je, da bi v prihodnje s podrobnim ekološkim znanjem uspeli dopolniti in modificirati nujne vodarske posege na takšen način, da bi z njimi hkrati zagotavljali protipoplavno varnost in primerna gnezdišča ogroženih vrst. Da bi torej odpravili nasprotja med nujnimi posegi na eni in drugi strani ter tako prispevali tudi k zmanjševanju nepotrebnih konfliktov med naravovarstveniki ter strokovnajki vodarskega področja.

1.2. Indikatorske vrste naravnih in polnaravnih rečnih območij

Mali deževnik, mali martinec in vodomec so v Evropi značilni gnezdilci kontinentalnih mokrišč, zlasti rečnih biotopov. Oblikovanje in ekološke značilnosti teh biotopov so v naravnih pogojih odvisne od različnih dejavnikov okolja, v današnjih razmerah pa so vse pogosteje spremenjene zaradi človekovega poseganja vanje (VAN VESSEM *et al.* 1997). Razen malega martinca vse naštete vrste v Srednji Evropi naseljujejo nižje ležeče dele rek do nadmorske višine 600 oziroma 700 metrov (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1998). Tukaj je zelo malo odsekov na rekah ostalo ohranjenih v naravnem stanju do današnjega časa, pa še ti se večinoma nahajajo na skrajnih gornjih delih rek, medtem ko jih na delih z meandri in prodišči, značilnimi za nižine, skoraj ni več (TOCKNER *et al.* 2003). Posledično je mali deževnik kot ogrožena vrsta uvrščen na nacionalne rdeče sezname sedmih izmed 11 držav srednjega dela Evrope, mali martinec osmih in vodomec devetih držav iz tega dela Evrope (BAUER *et al.* 2005). V Rdečem seznamu ptičev gnezdilcev Slovenije so vse tri vrste uvrščene v kategorijo močno ogroženih vrst (E2) (URADNI LIST RS 2002).

Pomanjkanje naravnih gnezdišč v Zahodni in Srednji Evropi predvsem mali deževnik nadomešča z naseljevanjem različnih antropogeno nastalih biotopov (HAGEMEIJER & BLAIR 1997, BAUER *et al.* 2005), ki zaradi kratke življenjske dobe, hitre sukcesije in velikega plenjenja predstavljajo manj primeren življenjski prostor (npr. STANI & SACKL 1997, CEPÁKOVÁ *et al.* 2007). Ocenjujejo, da le še 6 % srednjeevropske populacije malega deževnika gnezdi v naravnih biotopih (HAGEMEIJER & BLAIR 1997), regionalno pa ponekod v Evropi še manj (npr. PARRINDER 1989, JACOB & FOUARGE 1992, ERNST 2007). V sosednji avstrijski Štajerski je bil odstotek ptic, gnezdečih v naravnih biotopih 37 % (STANI 1986). Gnezdenje malega deževnika v antropogeno nastalih biotopih je bilo večkrat opisano tudi v Sloveniji (ŠERE 1982, BIBIČ & JANŽEKOVIČ 1989, TRONTELJ 1992, MAKOVEC 1997), vendar pa podatki o gnezdilkah, zbrani v minulih dveh desetletjih kažejo, da glavnina populacije še vedno gnezdi v naravnih biotopih (GEISTER 1995, T. MIHELIČ *osebno*).

Najbolj vezan na naravne biotope je mali martinec, ki le redko gnezdi v antropogeno nastalih biotopih (CRAMP *et al.* 1983, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1998). Zaradi tega ne preseneča dejstvo, da so populacije malega martinca povsod v Zahodni in Srednji Evropi majhne, marsikje pa tudi v upadanju in močno ogrožene (DVORAK *et al.* 1993, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004, MAUMARY *et al.* 2007).

Vodomec izmed vseh omenjenih vrst za gnezdenje uporablja najširši spekter biotopov celinskih voda, tako naravnih kot antropogeno nastalih (BAUER *et al.* 2005). V obsežni in dolgotrajni raziskavi v Nemčiji je 45 % vseh vodomcev gnezdilo na naravnih odsekih rek (HARTWIG 2005). V Sloveniji gnezdi vodomec tako na rekah kot tudi rečnih rokavih, potokih, gramoznicah (GEISTER 1995, BRAČKO 1997, 2000) in celo akumulacijskih jezerih (*lastni podatki*).

Na panonskem delu reke Drave so se po postavitvi hidroelektrarn pretoki v stari strugi močno znižali, transport proda pa se je zmanjšal za približno 400–krat (SOVINC 1995). Kljub velikim morfološkim spremembam struge se tukaj še vedno, čeprav v veliko manjšem obsegu kot prej, pojavljajo značilne strukture nižinskih rek, kot so prodišča, otočki, rečni rokavi in erodirani bregovi. Te omogočajo gnezdenje pomembnim populacijam gnezdilk rečne struge. Drava je najpomembnejše območje za malega deževnika in malega martinca v Sloveniji ter eno izmed najpomembnejših za vodomca. V zgodnjih 90–ih letih je ŠTUMBERGER (1993) gnezdečo populacijo malega deževnika na holocenski ravnici panonskega dela Drave med Mariborom in Središčem ob Dravi ocenil na 80 parov, kar naj bi predstavljalo 30 % regionalne populacije na Dravskem in Ptujskem polju. Gnezdeča populacija malega martinca na panonskem delu Drave med Mariborom in Središčem ob Dravi je leta 1998 štela 76 zasedenih teritorijev, populacija vodomca pa je bila ocenjena na 20–30 parov (ŠTUMBERGER 2000).

1.3. Namen in cilji dela

Celotna projektna naloga je bila zasnovana 4–letno, kar je z vidika nujnih podpornih ekoloških raziskav za interpretacijo rezultatov monitoringa primerno časovno obdobje. Opredelili smo naslednje cilje raziskave:

1) Zbrati podatke o velikosti in razširjenosti gnezditvenih populacij značilnih indikatorskih gnezdilk (mali deževnik, mali martinec, vodomec) struge reke Drave med Mariborom in Zavrčem.
2) Analizirati trende ključnih parametrov monitoringa (številčnost ptic, habitati na gnezdiščih – sipinah, hidrološke razmere).
3) Opredeliti podrobne ekološke zahteve ciljnih vrst in vpliv antropogenih dejavnikov.
4) Narediti oceno ustreznosti vzdrževalnih del, izvedenih v zadnjih letih.
5) Opredeliti najustreznejši način vzdrževanja rečne struge za doseganje ugodnega stanja ciljnih vrst ptic.

2. METODE

2.1. Opis območja

Reka Drava meri na slovenskem ozemlju v dolžino 144 km in je druga najdaljša reka pri nas (POŽAR 2005). Pri Mariboru Drava preide iz alpskega sveta na Dravsko ravan, ravninski del slovenskega panonskega Podravja (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1999). Reka Drava ima fluvioglacialni vodni režim z vodnimi viški v juniju in novembru ter nižki v februarju. Srednji letni pretok znaša 297 m^3/s. Naravni hidrološki režim reke Drave na obravnavanem območju je danes bistveno spremenjen zaradi izgradnje derivacijskih hidroelektrarn Zlatoličje, Formin in Varaždin. Zaradi tega pri pretoku Drave, ki je manjši ali enak instaliranemu pretoku posamezne HE, teče po strugi Drave le t.i. ekološko sprejemljiv pretok, ki znaša pri HE Zlatoličje 10 m^3/s pozimi in 20 m^3/s poleti, pri HE Formin in HE Varaždin pa 5 m^3/s pozimi in 10 m^3/s poleti (JUVAN 2006).

Popis smo opravili na celotni stari strugi reke Drave med Mariborom in slovensko–hrvaško mejo pri Zavrču (Tabela 1). Ptujsko jezero smo pri popisu izpustili. Skupna dolžina popisane stare struge je bila 38,8 km.

2.2. Terensko delo

2.2.1. Popis gnezdilk

Ciljne vrste raziskave so bile vodomec (*Alcedo atthis*), mali martinec (*Actitis hypoleucos*) in mali deževnik (*Charadrius dubius*). V popisih smo sistematično pregledali celotno rečno strugo, bregove in večje rečne rokave ter vsa prodišča in otočke. Vsa 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 rovov, medtem ko gnezd drugih dveh vrst nismo iskali.

V vseh letih raziskave smo v popisih štetje opravili dvakrat, torej smo vselej popisali celotnih 38,8 km reke Drave med Mariborom in slovensko–hrvaško mejo pri Zavrču (Tabela 1). Popis smo izvedli s spustom s čolnom po strugi (Slika 1). V primerjavi različnih metod na Škotskem so ugotovili, da je štetje s čolna najučinkovitejša metoda za popis nekaterih vrst na večjih rekah (COSGROVE *et al.* 2004). Nemška navodila za popis gnezdilk uporabo čolna svetujejo pri vodomcu (ANDRETZKE *et al.* 2005). Ocenjujemo, da sta bili dve ponovitvi popisa dovolj za registracijo velike večine gnezdečih parov ciljnih vrst na obravnavanem območju (ANDRETZKE *et al.* 2005). D'AMICO (2002) je v posebni raziskavi dokazal veliko učinkovitost linearnih popisov pri malem martincu, saj je bila pri dveh obiskih verjetnost registracije nad 95 %.

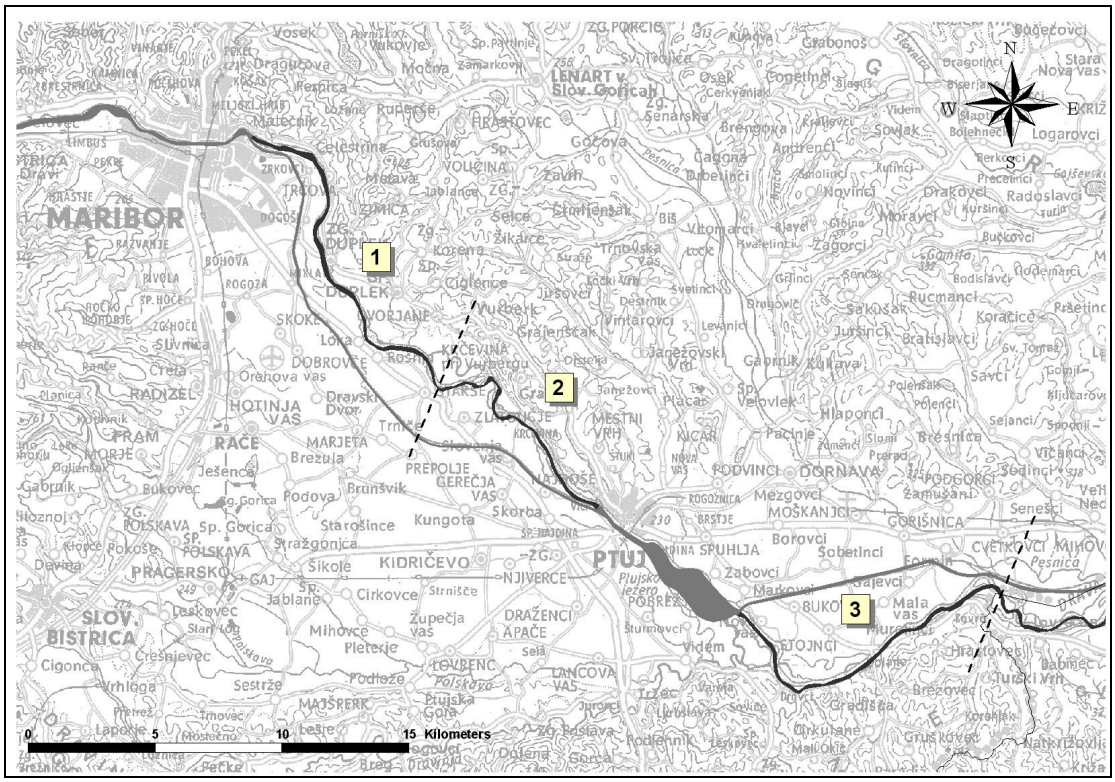
Obravnavano območje smo v popisu razdelili na tri obvladljivo dolge popisne odseke, tako da je bilo mogoče na posameznem odseku eno štetje opraviti v enem dnevu (Slika 2, Tabela 1). Popisali smo vse ciljne vrste vodnih ptic, razen tega smo zapisali tudi vsa druga naključna zanimiva opazovanja redkih vrst. Podatke smo vpisovali v posebne obrazce. Beležili smo število osebkov in pozicijo, ki smo jo označili na digitalni ortofoto posnetek v merilu 1 : 3000. Uporabljena metoda je v osnovi metoda štetja na linijskem transektu, 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 informacije pomembne pri interpretaciji rezultatov (npr. smer leta ipd.).

Slika 1: Popis gnezdilk stare struge Drave smo opravili s čolnom. (foto: L. Božič)

Tabela 1: Popisni odseki (začetek–konec in GK koordinate začetka in konca) stare struge reke Drave, njihove dolžine (v km) in datumi popisov v letih 2006 in 2009–2012.

Popisni odsek (GK koordinate)	Maribor – Starše (553577,156916 – 559762,147636)		Starše – Ptuj (559762,147636 – 556265,142602)		Markovci – Zavrč (571788,138605 – 581952,139700)	
Dolžina (km)	15.7		9.2		13.9	
Leto / Popis	1. p.	2. p.	1. p.	2. p.	1. p.	2. p.
2006	13. 4.	12. 5.	14. 4.	14. 5.	17. 4.	18. 5.
2009	22. 4.	3. 6.	27. 4.	4. 6.	9. 5.	5. 6.
2010	21. 4.	1. 6.	22. 4.	25. 6.	26. 4.	18. 5.
2011	20. 4.	19. 5.	21. 4.	20. 5.	22. 4.	21. 5.
2012	20. 4.	20. 6.	23. 4.	22. 6.	22. 4.	29. 5.



Slika 2: Območje raziskave z označenimi popisnimi odseki.

2.2.2. Popis strukturiranosti prodišč

Podatke o strukturiranosti prodišč smo dobili z daljinskim kartiranjem v naprej določenih vegetacijskih / fiziognomskih tipov na prodiščih, ki smo ga izvedli dvakrat. Uporabili smo ortofote DOF050 območja raziskave, posnete julija 2006 in 2010 (©GURS 2006 & 2010) in lastne georeferencirane letalske posnetke iz oktobra 2009. Z uporabo orodja GIS smo tako skartirali vsa prodišča med Mariborom in Središčem ob Dravi. Za parametre strukturiranosti smo na prodiščih kartirali naslednje fizignomske tipe:

1) goli prod, brez prisotnosti vegetacije (Slika 3),
2) prod s posamično redko, nizko vegetacijo (pokrovnost vegetacije < 50 %) (Slika 4),
3) strnjena zelnata vegetacija (Slika 5),
4) nizka lesna vegetacija, visoka do 1 m (Slika 6),
5) visoka lesna vegetacija, višja od 1 m (Slika 7).

Fiziognomske tipe smo prepoznavali s pomočjo posnetkov prodišč, ki smo jih sistematično delali med popisi v letih 2006, 2009 in 2010 na terenu. Vsako prodišče smo večkrat fotografirali, tako da smo reprezentativno dokumentirali njegovo celotno površno (skupaj narejenih > 1700 posnetkov).

Poleg parametrov strukturiranosti smo na vsakem prodišču merili tudi višino najvišje točke prodišča (na obrežnih prodiščih navadno bližje rečnemu bregu, na

otoških pa na repu prodišča). Višino prodišča smo merili od gladine reke pri pretoku na dan popisa do najvišje točke prodišča. Višine prodišč smo merili pri približno povprečnem pretoku Drave v stari strugi.

Slika 3: Goli prod. (foto: D. Denac)

Slika 4: Prod s posamično nizko zelnato vegetacijo. (foto: D. Denac)

Slika 5: Zelnata vegetacija. (foto: D. Denac)

Slika 6: Nizka lesna vegetacija, visoka do 1 m. (foto: D. Denac)

Slika 7: Visoka lesna vegetacija, višja od 1 m. (foto: D. Denac)

2.2.3. Popis antropogenih vplivov na prodiščih

Za ugotavljanje antropogenih vplivov smo na vsakem prodišču beležili prisotnost domnevno pomembnih vplivov človeka. Prisotnost človeka na prodišču smo določali binarno (da/ne) na osnovi različnih prepoznavnih sledi – izkopanega proda, kolesnic, kurišč, ribiških stojišč in drugih sledi. Ločili smo tri kategorije vplivov:

1) izkopavanje proda (prisotne luknje, kupi ter kolesnice traktorjev, bagrov in drugih težkih vozil ipd.) (slika 8)
2) vožnja po prodiščih (sledovi motokros motorjev, štirikolesnikov ipd.) (slika 9),
3) dolgotrajna prisotnost ljudi na prodiščih (ponavadi ribiči – stojišča oz. sedišča, kurišča ipd.) (slika 10),
4) drugo (kratkotrajna prisotnost ljudi, npr. sprehajalci ipd.).

Slika 8: Sledovi izkopavanja proda na prodišču. (foto: L. Božič)

Slika 9: Sledovi vožnje po prodišču. (foto: L. Božič)

Slika 10: Sledovi dolgotrajne prisotnosti ljudi na prodišču – kurišča. (foto: L. Božič)

2.3. Obdelava podatkov

2.3.1. Interpretacija rezultatov popisa

Pri interpretaciji rezultatov obeh štetij smo uporabil kriterije, ki temeljijo na znanih dejstvih gnezditvene biologije ciljnih vrst oziroma izkušenj iz drugih raziskav (CRAMP *et al.* 1983 & 1985, HOLLAND & YALDEN 1991, YALDEN & HOLLAND 1993, ANDRETZKE *et al.* 2005). Kriteriji za opredelitev zasedenega teritorija oziroma gnezdečega para pri posamezni vrsti so bili naslednji:

<u>mali deževnik</u>

- opazovanja osebkov več kot 300 m narazen na istem prodišču pripadajo različnim parom
- opazovanja osebkov manj kot 150 narazen na istem prodišču pripadajo istim parom
- opazovanja osebkov 150–300 m narazen so lahko isti par ali pripadajo različnim parom (interpretacija glede na okoliščine)
- osebki na različnih prodiščih lahko pripadajo različnemu paru, ne glede na oddaljenost (interpretacija glede na okoliščine)
- pri številu parov se upošteva število v drugem popisu; če je bilo v drugem popisu manjše kot v prvem, je to minimalno število, maksimalno pa je število parov v prvem popisu

<u>mali martinec</u>

- 1 x opazovan svatujoči/teritorialen osebek oziroma par
- v drugem popisu opazovan neteritorialen par
- 2 x opazovan neteritorialen par (prvi popis) ali osebek na lokaciji, ki se med obema štetjema ne razlikuje za več kot 200 m

<u>vodomec</u>

- opazovanja osebkov vsaj 1500 m narazen nedvomno pripadajo različnim parom (vedno)
- opazovanja 500–1500 m od znanih gnezdilnih rovov ali opazovanja osebkov 500–1500 m vsaksebi so lahko isti par (interpretacija glede na okoliščine)
- opazovanja manj kot 500 m od znanih gnezdilnih rovov ali opazovanja osebkov manj kot 500 m vsaksebi nedvomno pripadajo istemu paru (razen v primeru najdbe dveh nedvomno zasedenih gnezdilnih rovov)

Število gnezdečih parov, dobljeno na osnovi upoštevanja interpretacijskih kriterijev, podajamo v intervalu MIN–MAX. Gnezditveno gostoto podajamo kot linearno gostoto teritorijev (gnezdečih parov) na km rečne struge (npr. DOUGALL *et al.* 2004).

2.3.2. Analiza vpliva strukturiranosti prodišč na gnezdenje malega deževnika

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 *et al.* 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) zelnate 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 & FIDELL 2001). Modeliranje smo izvedli po informacijsko–teoretičnem pristopu (BURNHAM & ANDERSON 2002), upoštevajoč standardne korake: (1) izdelava globalnega modela, (2) goodnes 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).

1) Globalni model je model z največ parametri (z vsemi neodvisnimi spremenljivkami in interakcijami, če jih predvidimo). V našem primeru je bil globalni model: MDS~PRO+ZEL+LE+VIS+CL.
2) GOF test smo opravili z neparametrično bootstrap metodo, kjer smo opravili 100 bootstrap ponovitev in ugotavljali rang deviance globalnega modela med deviancami bootstrap modelov (WILLIAMS *et al.* 2001). Izračunali smo tudi ĉ vrednost (COOCH & WHITE 2006).
3) Z neodvisnimi spremenljivkami smo izdelali vse možne reducirane aditivne modele in ničelni model (null model – intercept only). Skupaj smo izdelali 29 modelov. Vpliva interakcij v modelih nismo predvideli.
4) Ker je bilo razmerje števila podatkov in parametrov modelov (*n/K*) manjše od 40, smo uporabljali AICc (Second–Order Information Criterion) namesto AIC, torej Akaikov informacijski kriterij drugega reda (BURNHAM & ANDERSON 2002) za rangiranje modelov. Za vsak model smo izračunali verjetnost modela, število parametrov, AICc, razlike med AICc glede na najmanjšo vrednost (Δ_i) in Akaikove obtežbe (w_i). Ker smo izdelali vse možne reducirane modele, je bil naš pristop modeliranja eksploratoren. V tem primeru je bolj ustrezno, kot izbrati en najboljši model (tisti z najnižjo AICc), modele povprečiti in sklepati na vpliv neodvisnih spremenljivk s povprečnim modelom (BURNHAM & ANDERSON 2002). Pri povprečenju modeli z več podpore v podatkih (manjši AICc) prispevajo v povprečni model več kot modeli z manj podpore v podatkih (večji AICc).

Za vrednosti odvisne spremenljivke – število gnezdečih malih deževnikov na prodiščih – smo uporabili podatke iz leta 2006 (BOŽIČ *v pripravi*). S tem smo sinhronizirali podatke o habitatu (DOF, posnet 2006) in pticah, kar je za verodostojnost analize ključnega pomena. Celoten set je obsegal 161 podatkov o številu gnezdečih malih deževnikov za vsako prodišče med Mariborom in Središčem ob Dravi. Za vsa prodišča so bile zbrane vse neodvisne spremenljivke (skartirane fiziognomske značilnosti, ugotovljen vpliv človeka in zmerjena višina prodišča). Prodišče imenujemo vsako sklenjeno površino v rečni strugi ali na njenem bregu, ki se je po fiziognomiji jasno ločila od okoliškega matriksa (reke, gozda), njena velikost pa ni bila manjša od 90 m^2.

Uporabna vrednost te analize je, da lahko s povprečnim modelom napovemo, kakšen vpliv imajo neodvisne spremenljivke na število gnezdečih parov malih deževnikov na prodišču. Ugotovimo lahko torej, katera spremenljivka vpliva bolj in katera manj in kako vpliva, pozitivno ali negativno, na število gnezdečih malih deževnikov na prodiščih. Ker obstaja jasna zveza med posegi na prodiščih in njihovo strukturo, lahko dobljen model uporabimo tudi za napovedovanje vpliva posegov na prodiščih na gnezdenje malega deževnika.

Po opisani metodologiji dobljen najboljši model smo v tej raziskavi testirali in validirali na realnih podatkih z istega območja. Konceptualno gledano je v zbranih podatkih »informacija«, ki jo izrazimo v »kompaktni obliki« kot model. Takšen model je pravzaprav znanstvena hipoteza in je osnova za sklepanje o procesih ali sistemu, ki so »ustvarili« podatke (BURNHAM & ANDERSON 2002). 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. Model smo testirali na podatkih iz leta 2009. Za to leto smo namreč prav tako imeli na voljo podatke o gnezditveni prisotnosti malih deževnikov na prodiščih in podatke o fiziognomiji in drugih atributih prodišč istega leta – 2009 (glej poglavje 2.2.2.). Test smo izvedli tako, da smo z modelom (izdelanim na podatkih iz leta 2006) izračunali števila gnezdečih malih deževnikov za vsako prodišče na osnovi parametrov prodišč. Ta izračunana števila smo nato primerjali z dejansko ugotovljenimi na terenu v letu 2009. Pravilnost napovedovanja modela smo izrazili v odstotkih.

2.3.3. Analiza trendov velikosti populacij ciljnih vrst

Za vse tri ciljne vrste smo izračunali populacijske trende na raziskovanem območju za obdobje 2006–2012. Za leto 2006 so na voljo podatki v delu BOŽIČ & DENAC (2010), za leta 2009–2012 so bili zbrani v tej nalogi. Med leti 2007–2008 ni podatkov.

Analiza je bila opravljena s programom TRIM (Trends and Indices for Monitoring data), ki izračunava trend po modelu na informacijsko–teoretičnem pristopu. TRIM pretvori multiplikativen celoten naklon v eno izmed naslednjih šestih kategorij trenda (kategorija je odvisna od naklona in njegovega 95% intervala zaupanja – naklon ± 1.96 SE naklona): velik (strm) porast, zmeren porast, stabilna, nezanesljiv, zmeren upad in velik (strm) upad. Trend smo izračunali na osnovi podatkov za vsak popisni odsek posebej.

3. REZULTATI

3.1. Popis gnezdilk – številčnost in gnezditvena gostota

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 vodomcev. Število zabeleženih osebkov malih deževnikov je bilo leta 2006 na vseh popisnih odsekih večje v drugem štetju, v drugih letih raziskave pa je bilo njihovo število običajno večje v prvih štetjih. Število malih martincev je bilo zaradi pojavljanja večinoma negnezdečih osebkov (selitev) na prvih dveh popisnih odsekih običajno izrazito večje v prvem štetju, medtem ko ta razlika na tretjem odseku ni bila tako opazna oziroma je bilo število osebkov celo večje v drugem štetju. Število gnezdečih parov obeh vrst je bilo največje leta 2006. Najmanj malih deževnikov na območju raziskave je gnezdilo leta 2012, najmanj malih martincev pa leta 2011. Število gnezdečih vodomcev je bilo največje leta 2011, najmanjše pa leta 2010. Razen leta 2012, je bilo število gnezdečih parov malega deževnika vselej največje na odseku Markovci–Zavrč, medtem ko je bilo število malih martincev v vseh letih raziskave izrazito največje na omenjenem odseku. Pri vodomcu je bilo največje število gnezdečih parov v posameznih letih ugotovljeno na različnih odsekih, pogosto pa je bilo njihovo število po odsekih zelo podobno.

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 vodomca je bila med 0,4–0,5 para/km rečnega toka leta 2011 in 0,2–0,3 para leta 2010. Gnezditvena gostota malega martinca je v vseh letih raziskave dolvodno naraščala, gostota malega deževnika pa je dolvodno naraščala v treh od petih let raziskave. Gnezditvena gostota vodomca je bila v večini let največja na popisnem odseku Drave med Staršami in Ptujem. Število preštetih osebkov, ocene velikosti populacij in izračunane gnezditvene gostote ciljnih vrst na popisnih odsekih reke Drave v vseh letih raziskave so predstavljeni v tabelah 2, 3 in 4.

Tabela 2: Števila popisanih malih deževnikov *(Charadrius dubius)*, velikost populacije in gnezditvena gostota na stari strugi Drave v letih 2006 in 2009–2012. 1. p. = prvo štetje, 2. p. = drugo štetje.

Leto	Odsek	Število osebkov		Velikost populacije		Gostota (par/km)	
		1. p.	2. p.	min	max	min	max
2006	Maribor–Starše	11	18	15	17	1.0	1.1
	Starše–Ptuj	9	12	11	13	1.2	1.4
	Markovci–Zavrč	14	26	22	26	1.6	1.9
	Skupaj	**34**	**56**	**48**	**56**	**1.2**	**1.4**
2009	Maribor–Starše	6	4	3	5	0.2	0.3
	Starše–Ptuj	9	8	5	6	0.5	0.7
	Markovci–Zavrč	15	13	8	11	0.6	0.8
	Skupaj	**30**	**25**	**16**	**22**	**0.4**	**0.6**

2010	Maribor–Starše	11	3	4	9	0.3	0.6
	Starše–Ptuj	9	8	2	3	0.2	0.3
	Markovci–Zavrč	33	16	9	18	0.7	1.3
	Skupaj	**53**	**27**	**15**	**30**	**0.4**	**0.8**
2011	Maribor–Starše	6	5	6	8	0.4	0.5
	Starše–Ptuj	11	14	6	6	0.7	0.7
	Markovci–Zavrč	26	25	14	17	1.0	1.2
	Skupaj	**43**	**44**	**26**	**31**	**0.7**	**0.8**
2012	Maribor–Starše	12	6	3	8	0.2	0.5
	Starše–Ptuj	6	10	3	6	0.4	0.7
	Markovci–Zavrč	7	7	4	6	0.3	0.4
	Skupaj	**25**	**23**	**10**	**20**	**0.3**	**0.5**

Tabela 3: Števila popisanih malih martincev *(Actitis hypoleucos)*, velikost populacije in gnezditvena gostota na stari strugi Drave v letih 2006 in 2009–2012. 1. p. = prvo štetje, 2. p. = drugo štetje.

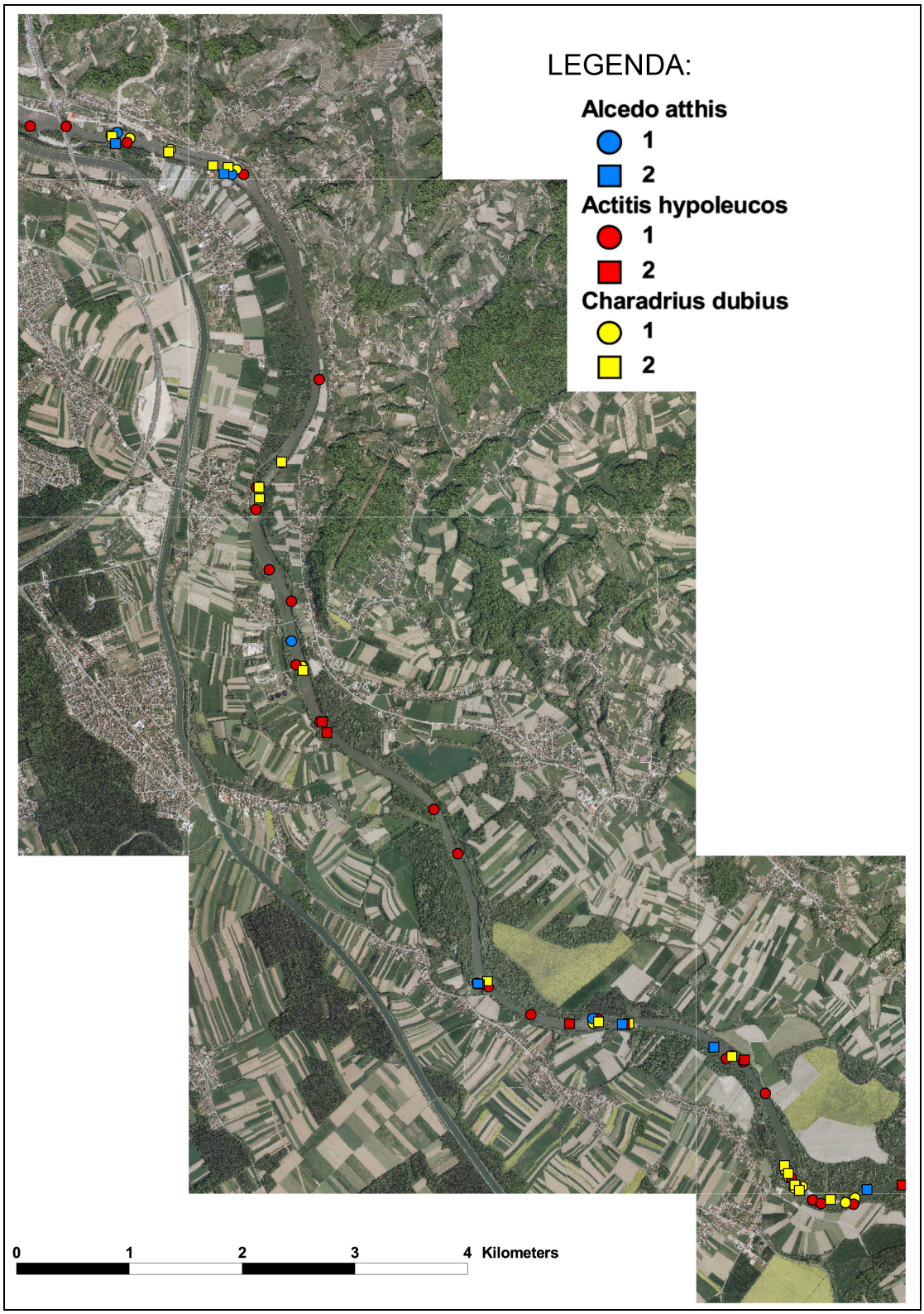
Leto	Odsek	Število osebkov		Velikost populacije		Gostota (par/km)	
		1. p.	2. p.	min	max	min	max
2006	Maribor–Starše	11	6	5	5	0.3	0.3
	Starše–Ptuj	5	10	3	4	0.3	0.4
	Markovci–Zavrč	21	17	17	20	1.2	1.4
	Skupaj	**37**	**33**	**25**	**29**	**0.6**	**0.7**
2009	Maribor–Starše	20	2	4	4	0.3	0.3
	Starše–Ptuj	13	6	4	4	0.4	0.4
	Markovci–Zavrč	35	11	14	16	1.0	1.2
	Skupaj	**68**	**20**	**22**	**24**	**0.6**	**0.6**
2010	Maribor–Starše	18	0	2	2	0.1	0.1
	Starše–Ptuj	19	2	1	1	0.1	0.1
	Markovci–Zavrč	22	23	12	14	0.9	1.0
	Skupaj	**59**	**25**	**15**	**17**	**0.4**	**0.6**
2011	Maribor–Starše	4	0	1	1	< 0.1	< 0.1
	Starše–Ptuj	8	2	2	2	0.2	0.2
	Markovci–Zavrč	17	35	11	12	0.8	0.9
	Skupaj	**29**	**37**	**14**	**15**	**0.4**	**0.4**
2012	Maribor–Starše	9	1	1	1	< 0.1	< 0.1
	Starše–Ptuj	10	1	1	1	0.1	0.1
	Markovci–Zavrč	29	21	14	14	1.0	1.0
	Skupaj	**48**	**23**	**16**	**16**	**0.4**	**0.4**

Tabela 4: Števila popisanih vodomcev *(Alcedo atthis)*, velikost populacije in gnezditvena gostota na stari strugi Drave v letih 2006 in 2009–2012. 1. p. = prvo štetje, 2. p. = drugo štetje.

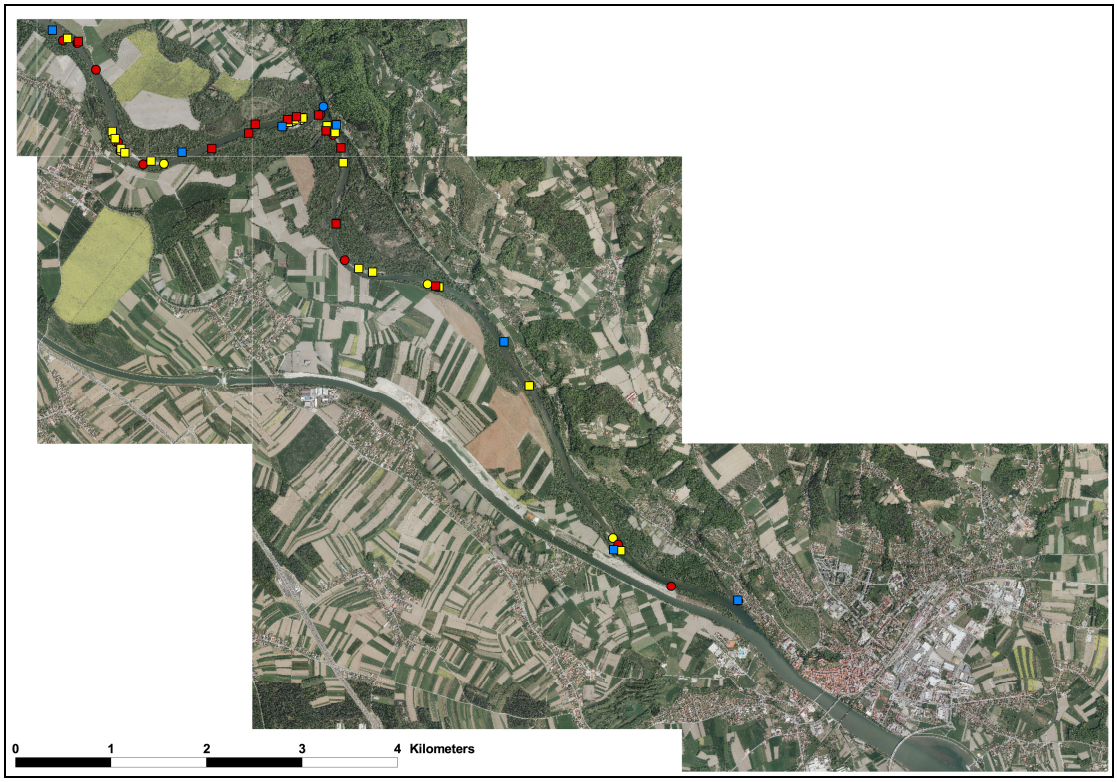
Leto	Odsek	Število osebkov		Velikost populacije		Gostota (par/km)	
		1. p.	2. p.	min	max	min	max
2006	Maribor–Starše	5	6	4	7	0.3	0.4
	Starše–Ptuj	2	5	4	5	0.4	0.5
	Markovci–Zavrč	5	2	4	5	0.3	0.4
	Skupaj	**12**	**13**	**12**	**17**	**0.3**	**0.4**
2009	Maribor–Starše	5	5	4	4	0.3	0.3
	Starše–Ptuj	5	7	5	5	0.5	0.5
	Markovci–Zavrč	5	8	5	5	0.4	0.4
	Skupaj	**15**	**20**	**14**	**14**	**0.4**	**0.4**
2010	Maribor–Starše	6	2	2	4	0.1	0.3
	Starše–Ptuj	1	8	1	3	0.1	0.3
	Markovci–Zavrč	10	10	5	6	0.4	0.4
	Skupaj	**17**	**20**	**8**	**13**	**0.2**	**0.3**
2011	Maribor–Starše	5	11	6	6	0.4	0.4
	Starše–Ptuj	10	8	5	8	0.5	0.9
	Markovci–Zavrč	11	8	5	7	0.4	0.5
	Skupaj	**26**	**27**	**16**	**21**	**0.4**	**0.5**
2012	Maribor–Starše	5	9	6	7	0.4	0.4
	Starše–Ptuj	3	5	4	4	0.4	0.4
	Markovci–Zavrč	4	4	4	5	0.3	0.4
	Skupaj	**12**	**18**	**14**	**16**	**0.4**	**0.4**

3.2. Popis gnezdilk – razširjenost

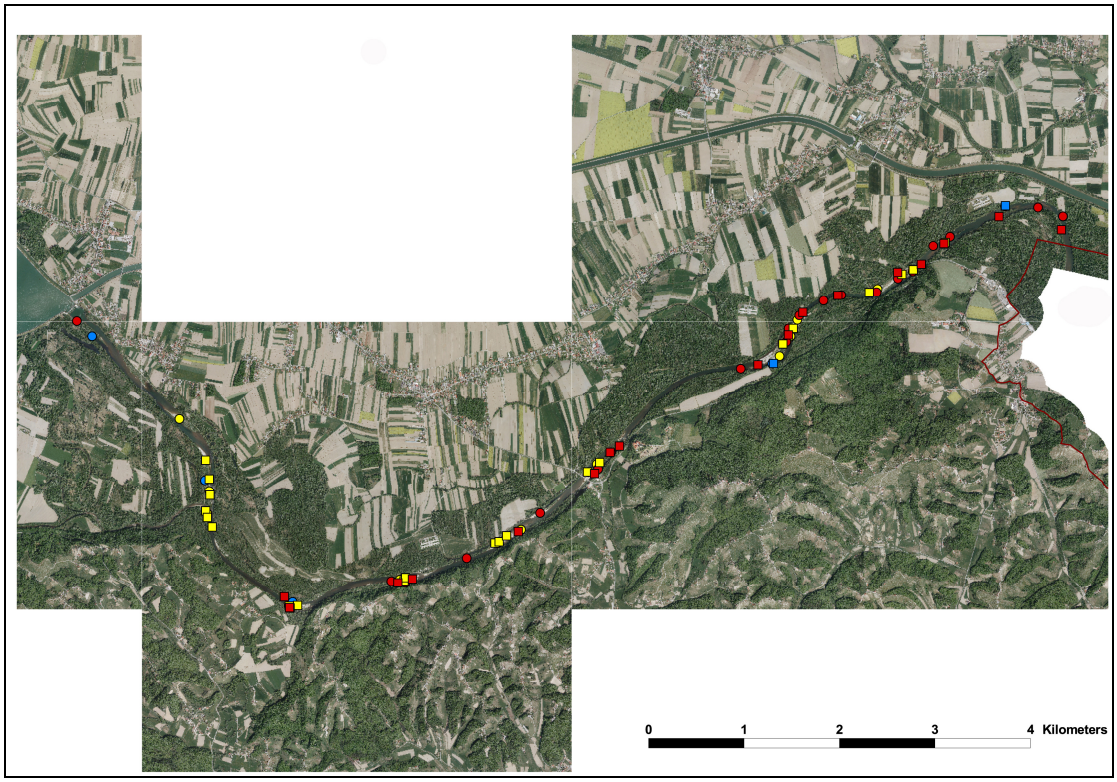
Mali deževnik je bil razširjen na prodiščih vzdolž celotne stare struge Drave, najredkejši je bil na odseku Maribor–Starše. Na večini prodišč sta gnezdila 1–2 para. Mali martinec je bil v zgornjem (Maribor–Starše) in srednjem (Starše–Ptuj) odseku stare struge Drave razmeroma maloštevilna gnezdilka. Bolj številen je bil na zadnjem odseku med Markovci in Zavrčem. Vodomec je bil dokaj enakomerno razširjen vzdolž celotne stare struge Drave. Razširjenost gnezdečih parov ciljnih vrst po popisnih odsekih v vseh letih raziskave prikazujemo na slikah 11–25.



Slika 11: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na popisnem odseku Maribor–Starše leta 2006; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

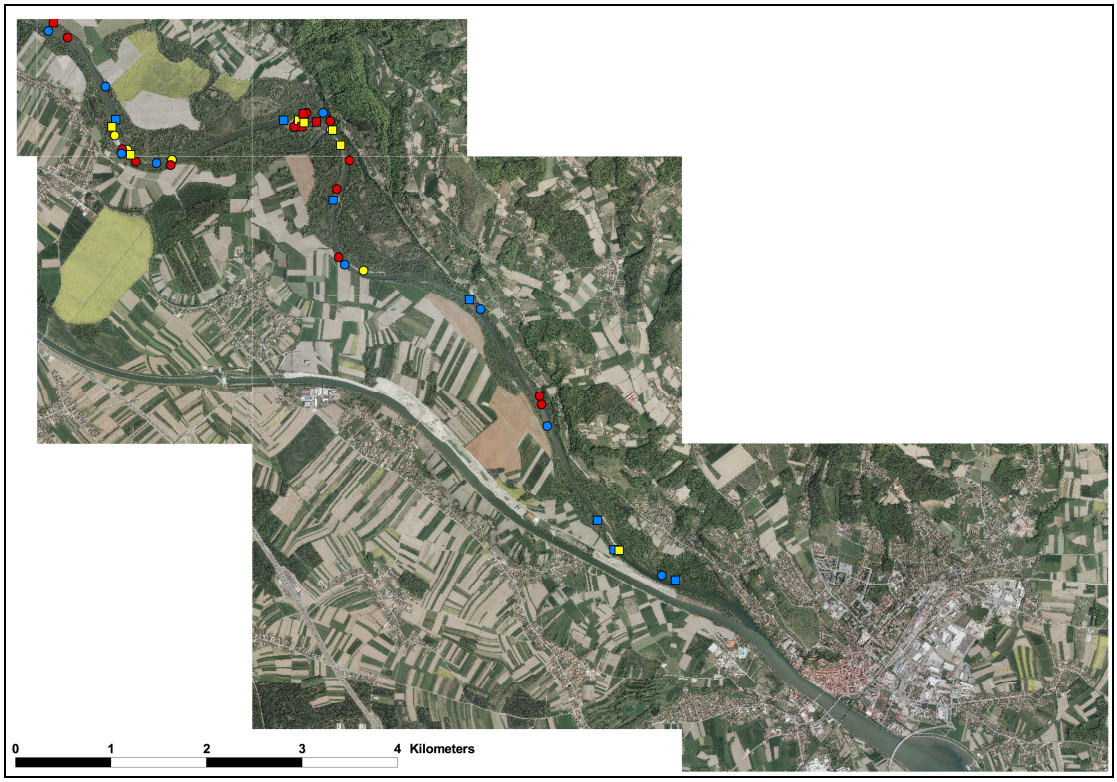


Slika 12: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Starše–Ptuj leta 2006; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

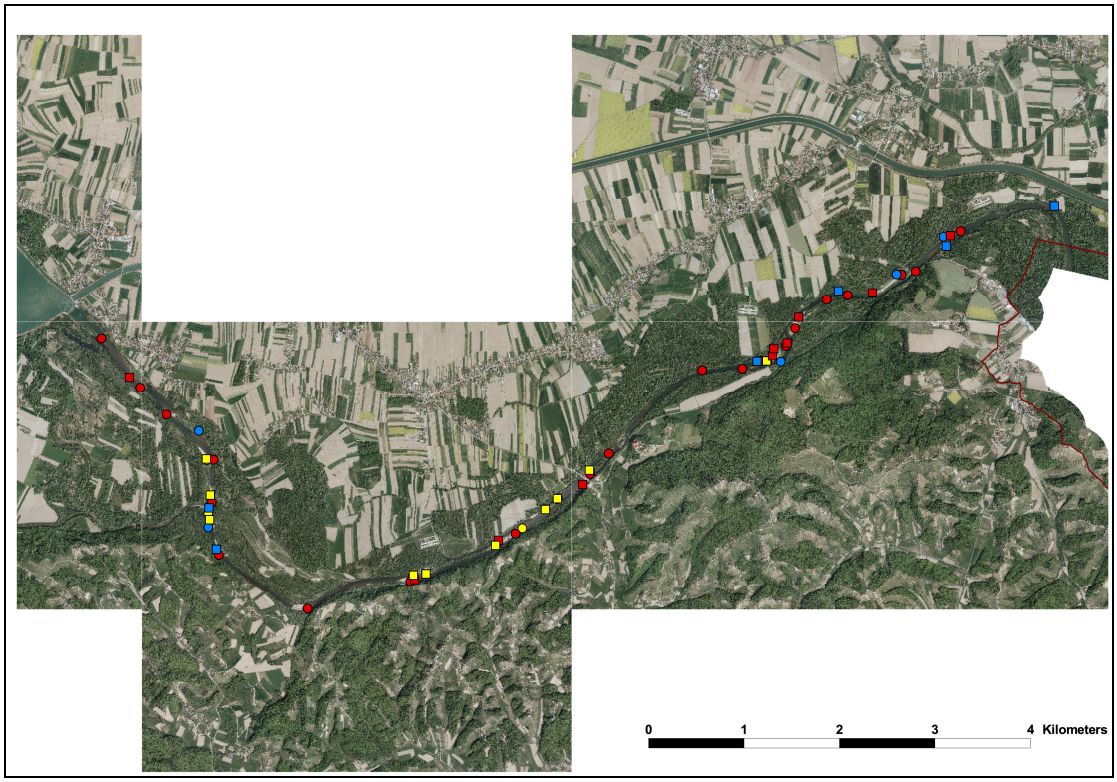


Slika 13: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Markovci–Zavrč leta 2006; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

Slika 14: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na popisnem odseku Maribor–Starše leta 2009; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

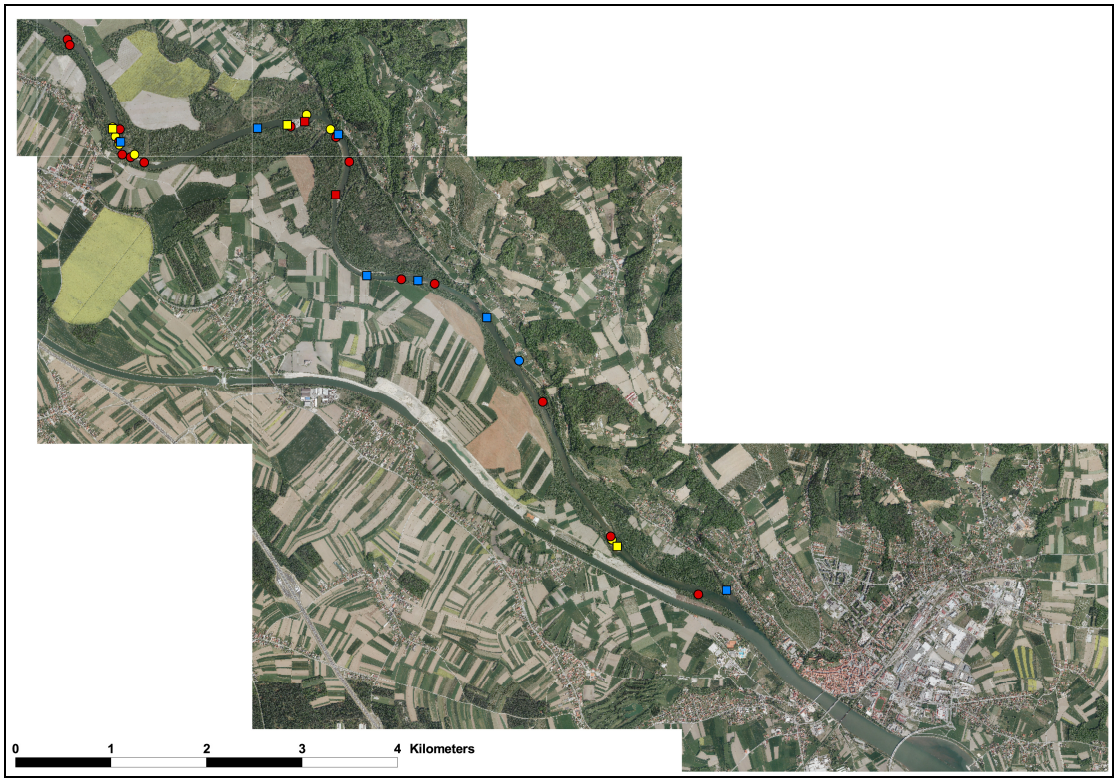


Slika 15: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Starše–Ptuj leta 2009; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

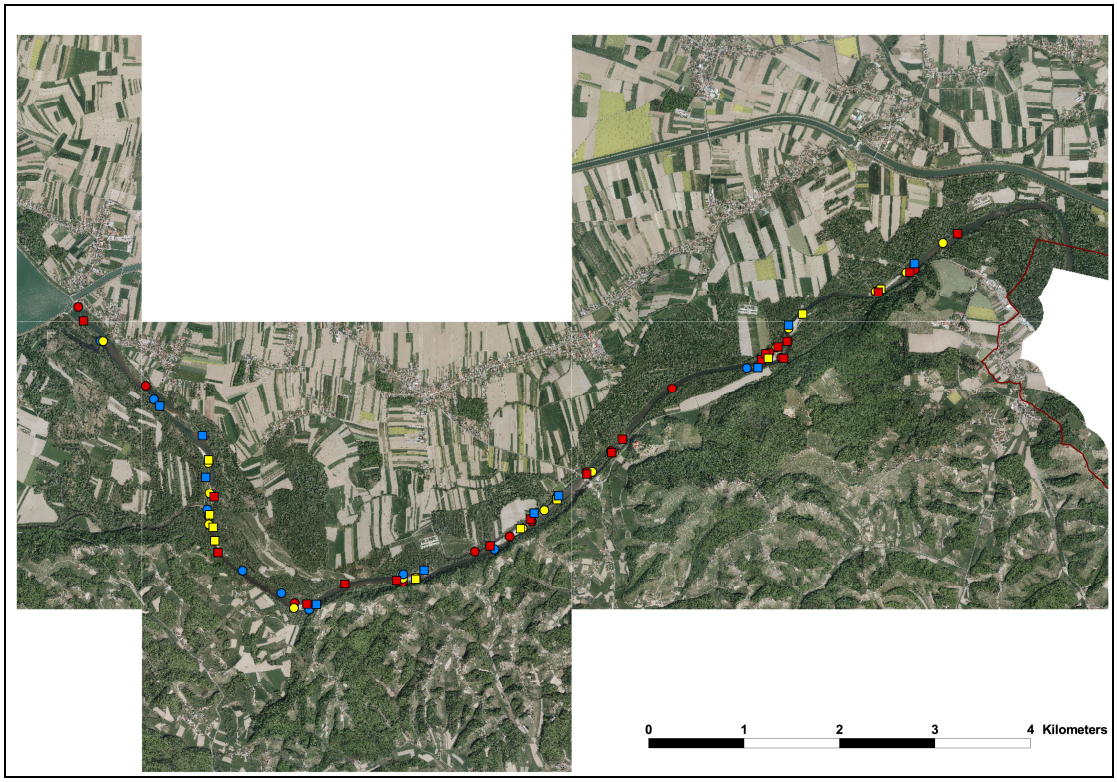


Slika 16: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Markovci–Zavrč leta 2009; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

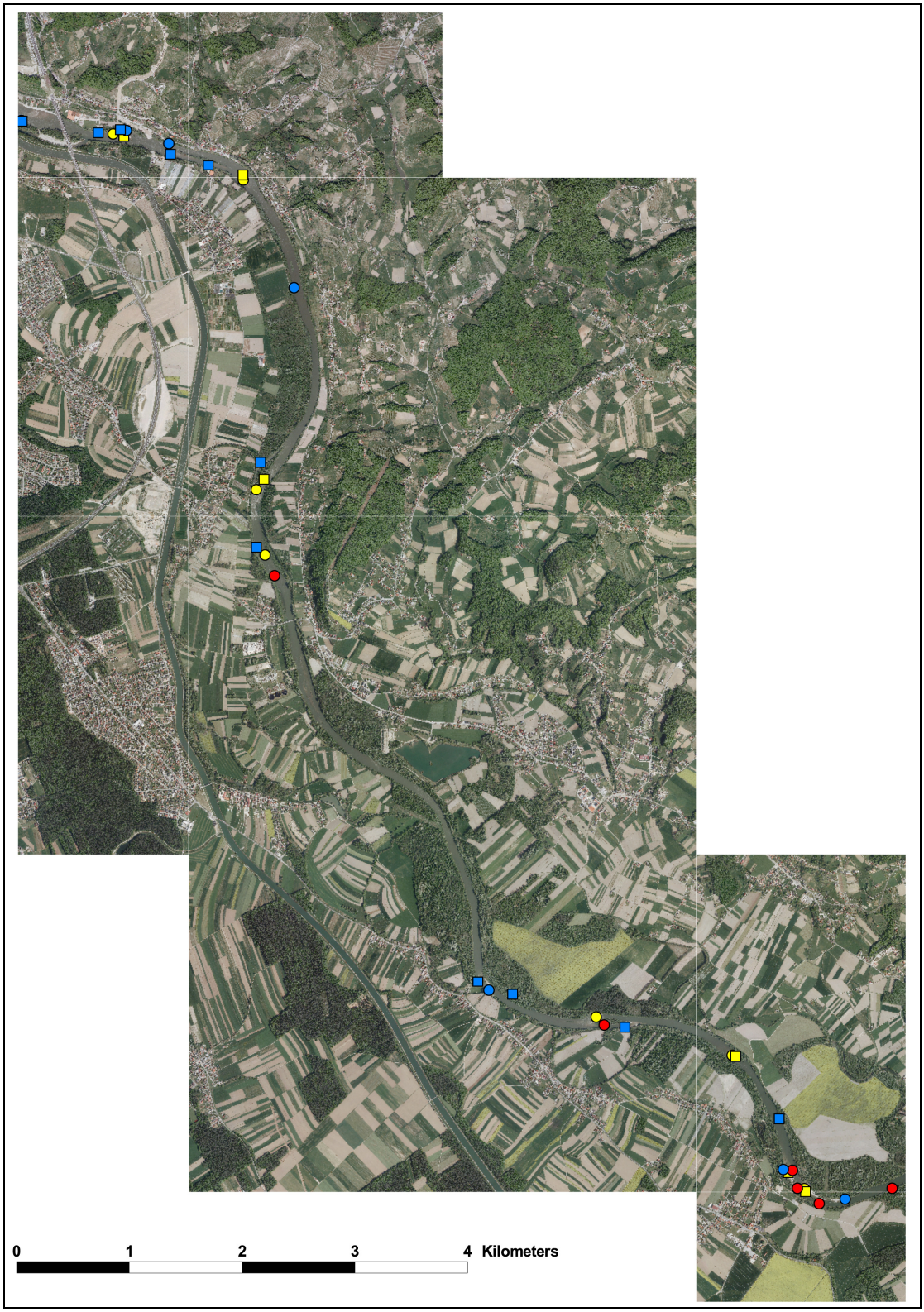
Slika 17: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na popisnem odseku Maribor–Starše leta 2010; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.



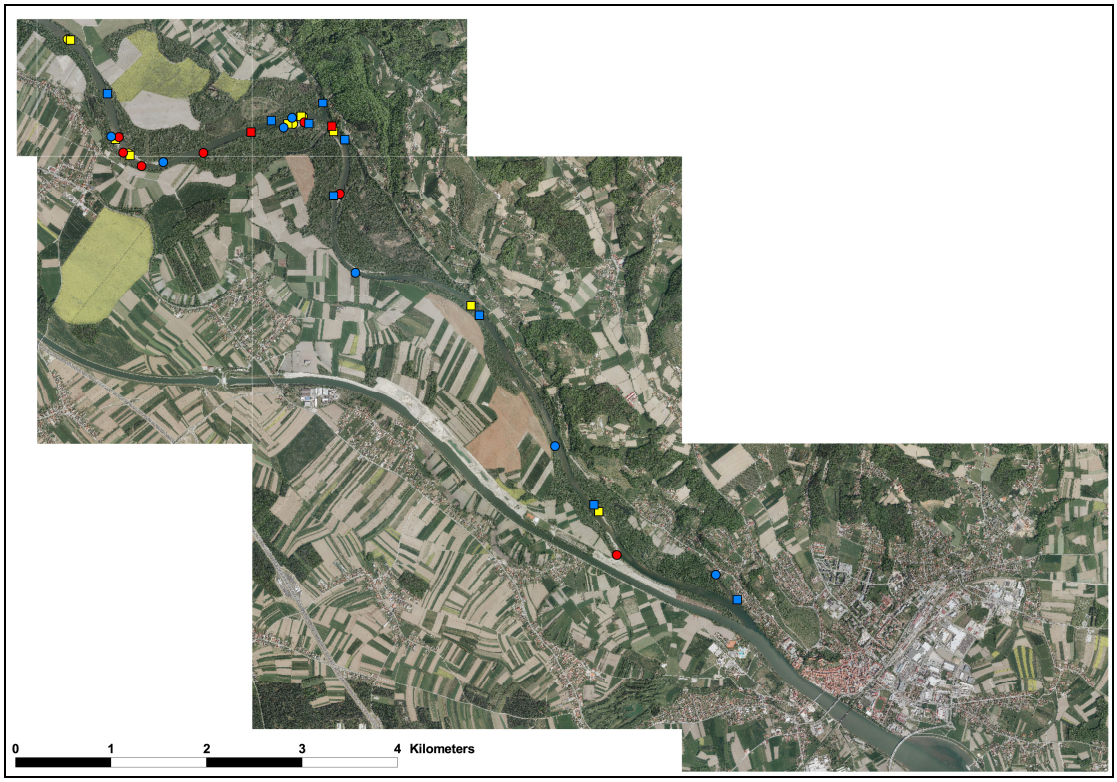
Slika 18: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Starše–Ptuj leta 2010; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.



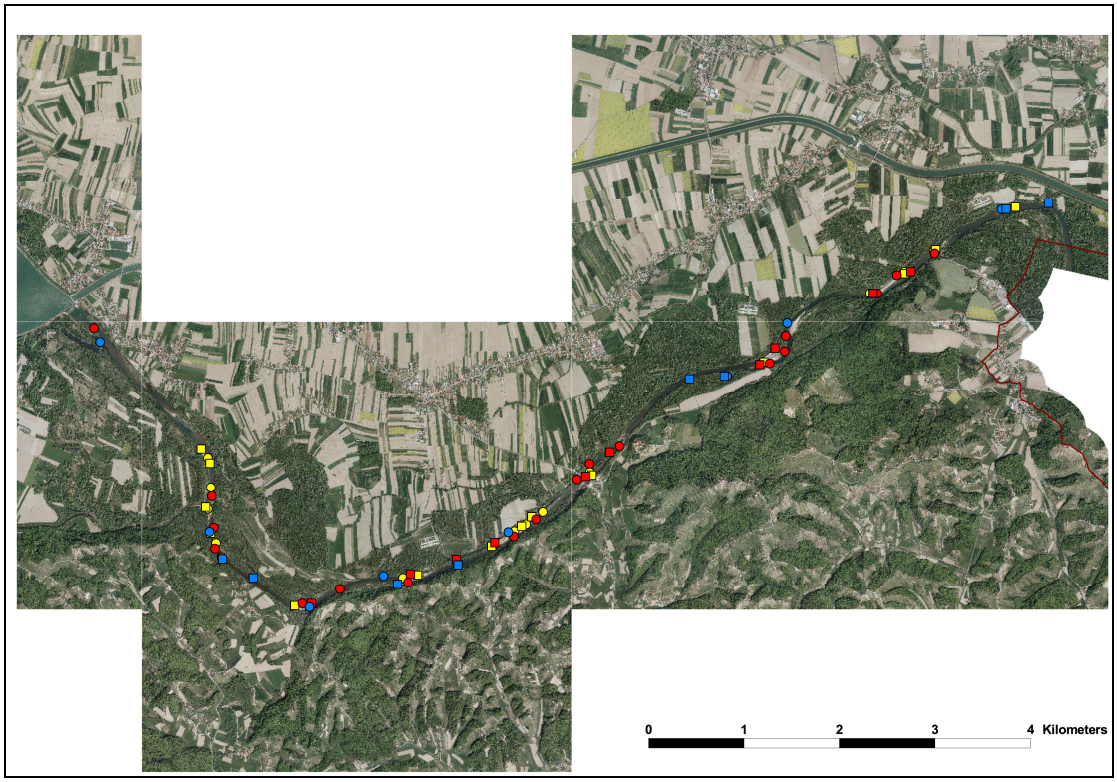
Slika 19: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Markovci–Zavrč leta 2010; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.



Slika 20: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na popisnem odseku Maribor–Starše leta 2011; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

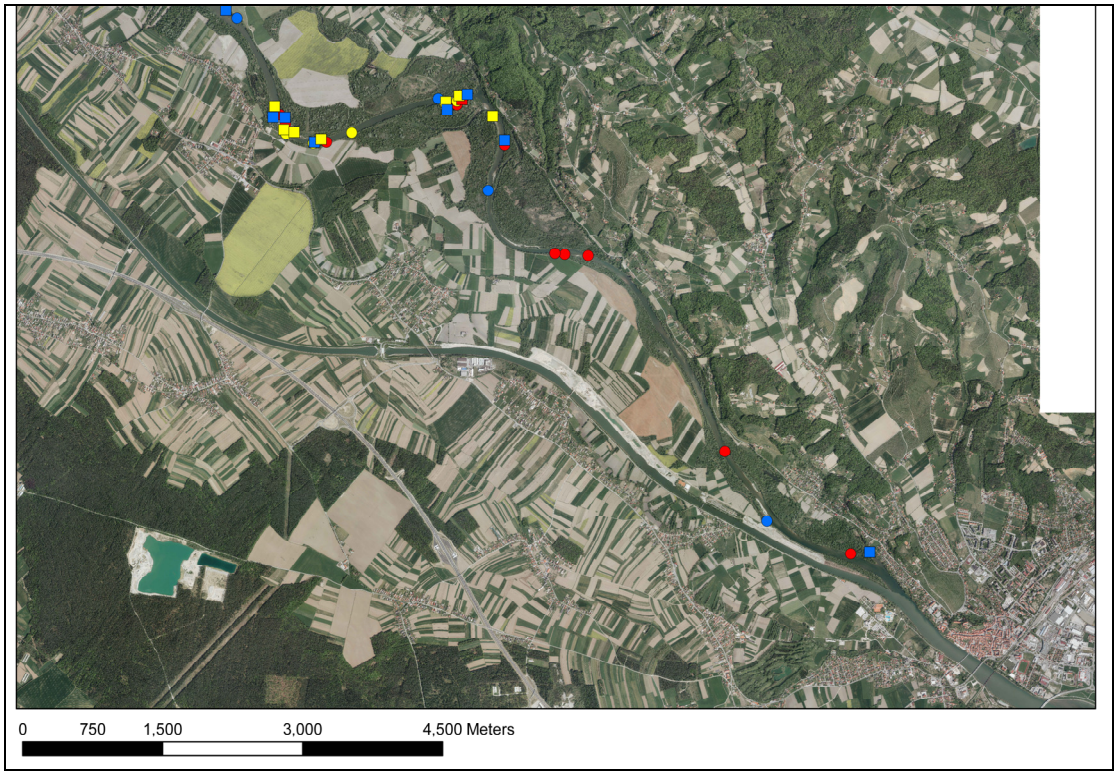


Slika 21: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Starše–Ptuj leta 2011; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

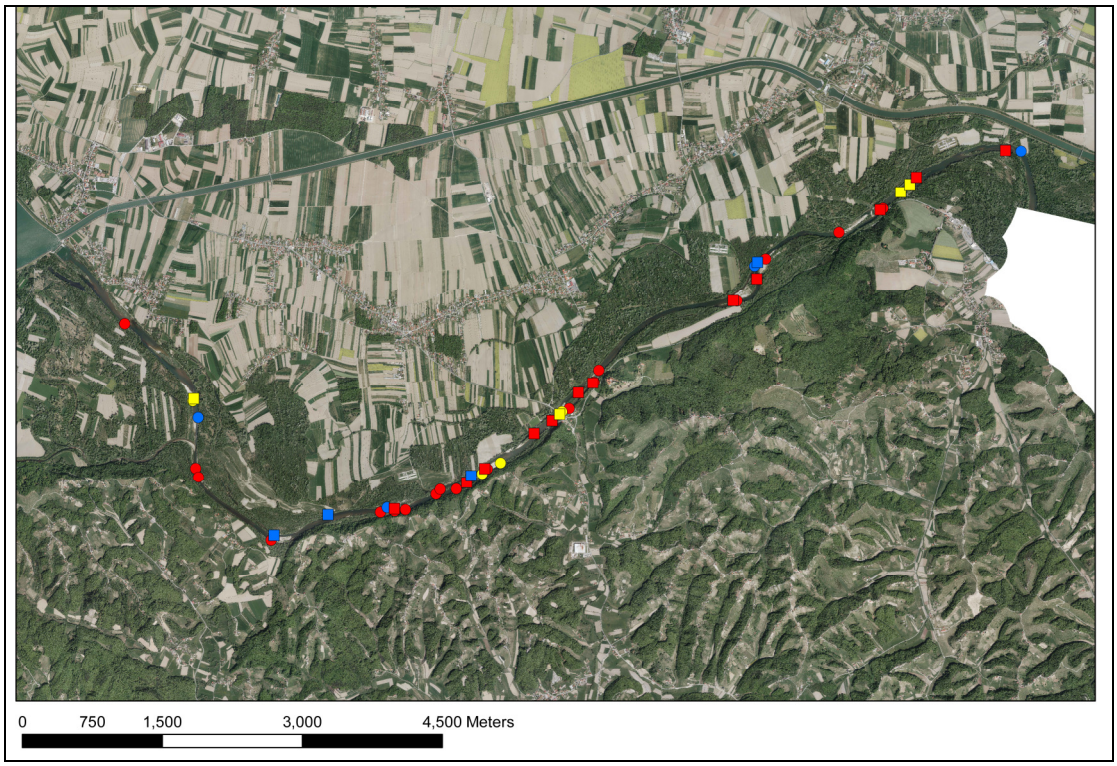


Slika 22: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Markovci–Zavrč leta 2011; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

Slika 23: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na popisnem odseku Maribor–Starše leta 2012; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.



Slika 24: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Starše–Ptuj leta 2012; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.



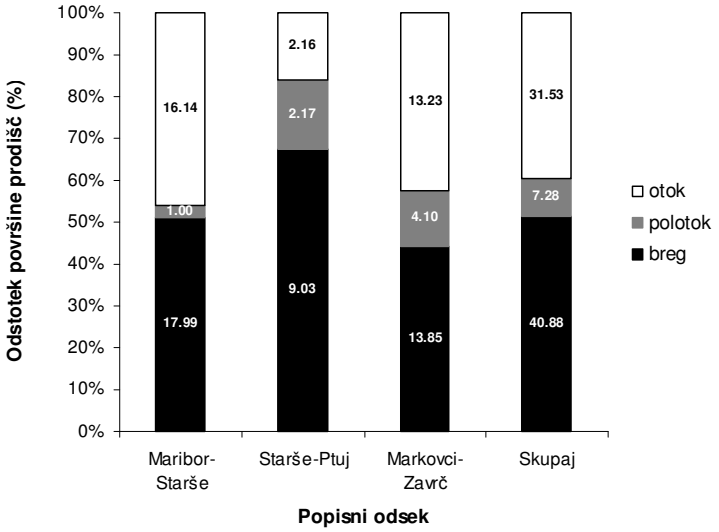
Slika 25: Opazovani osebki ciljnih vrst na strugi reke Drave na odseku Markovci–Zavrč leta 2012; krogi = prvi popis, kvadrati = drugi popis.

3.3. Značilnosti prodišč

3.3.1. Splošno

Leta 2006 je bilo na območju raziskave 87 rečnih struktur, ki smo jih opredelili kot prodišča (sipine), v letih 2009/2010 pa 98. Skupaj je bilo v obdobju raziskave v strugi reke Drave med Mariborom in Zavrčem 99 prodišč – v primerjavi s prvim letom raziskave v letih 2009/2010 enega prodišča ni bilo več, 10 je bilo novih, eno prodišče se je v vmesnem času razdelilo na dve. Kljub precejšnjemu številu novo nastalih prodišč pa je bila njihova skupna površina le 0,35 ha.

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). Po površini so obrežna prodišča povprečno največja, saj predstavljajo dobro polovico skupne površine prodišč na območju raziskave. Oba daljša popisna odseka sta si po deležu skupne površine posameznega tipa prodišč precej podobna, medtem ko na odseku Starše–Ptuj večji delež površine predstavljajo obrežna prodišča (Slika 26).



Slika 26: Odstotki in površine (ha) posameznega tipa prodišč na popisnih odsekih.

Srednja višina (mediana) prodišč na območju raziskave v letih 2009/10 je bila 90 cm, 75 % jih je bilo višjih od 70 cm (razpon: 10–300 cm). Prodišča so bila v povprečju najvišja na popisnem odseku Starše–Ptuj (mediana = 110 cm), najnižja pa na odseku Maribor–Starše (mediana = 80 cm). Prvi kvartil višine prodišč je zelo podoben na vseh treh popisnih odsekih (Tabela 6). 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.

Tabela 6: Izbrani parametri višine prodišč na popisnih odsekih in celotnem območju v letih 2009/2010 (cm).

Odsek	mediana	min	max	Q1
Maribor–Starše	80	18	200	68
Starše–Ptuj	110	50	300	75
Markovci–Zavrč	90	10	210	69
Skupaj	90	10	300	69

3.3.2. Primerjava značilnosti v letih 2006 in 2009/2010

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 golega proda, 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. 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. Podrobno rezultate predstavljamo v tabeli 5.

Tabela 5: Izbrani parametri prodišč (sipin) na popisnih odsekih in celotnem območju raziskave in ugotovljene spremembe med leti 2006 in 2009/2010.

Parameter	Maribor–Starše				Starše–Ptuj			
	2006	2009	Razlika	%	2006	2009	Razlika	%
Število prodišč (sipin)	34	37	+3	+8.8	14	17	+3	+21.4
Površina (ha)	33.28	35.14	+1.86	+5.6	12.90	13.36	+0.46	+3.5
Prod (ha)	5.00	5.68	+0.68	+13.6	3.06	2.73	–0.33	–10.7
Zeli (ha)	3.78	6.08	+2.30	+60.9	2.06	2.07	+0.00	+0.1
Lesnate (< 1 m) (ha)	7.61	3.33	–4.27	–56.2	2.59	0.53	–2.06	–79.5
Lesnate (> 1 m) (ha)	10.92	17.51	+6.60	+60.5	2.21	6.29	+4.09	+185.2
Prod + vegetacija (ha)	5.97	2.54	–3.44	–57.6	2.98	1.83	–1.16	–38.8

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje Tabele 5

Parameter	Markovci–Zavrč				Skupaj (Maribor–Zavrč)			
	2006	2009	Razlika	%	2006	2009	Razlika	%
Število prodišč (sipin)	39	44	+5	+12.8	87	98	+11	+12.6
Površina (ha)	29.82	31.19	+1.37	+4.6	76.00	79.69	+3.69	+4.9
Prod (ha)	7.13	5.37	–1.76	–24.7	15.19	13.78	–1.41	–9.3
Zeli (ha)	4.72	8.41	+3.69	+78.0	10.56	16.55	+5.99	+56.7
Lesnate (< 1 m) (ha)	3.58	1.53	–2.05	–57.3	13.79	5.40	–8.39	–60.9
Lesnate (> 1 m) (ha)	7.14	12.71	+5.58	+78.2	20.26	36.52	+16.26	+80.3
Prod + vegetacija (ha)	7.25	3.16	–4.09	–56.4	16.20	7.52	–8.68	–53.6

3.3.3. Mali deževnik (*Charadrius dubius*)

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.

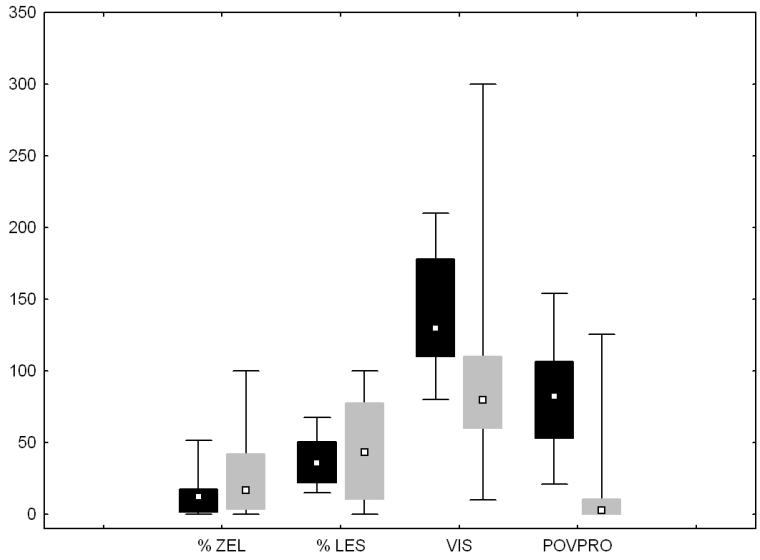
Povprečna površina (mediana) prodišč z malim deževnikom je 1,29 ha (mediana vseh prodišč na območju raziskave = 0, 41 ha), povprečna višina pa 110 cm (mediana vseh = 80 cm). Gnezdenje je bilo ugotovljeno le na 4–5 prodiščih manjših od povprečja vseh na območju raziskave, najmanjše prodišče na katerem je verjetno gnezdil mali deževnik, pa je bilo veliko 550 m^2. V skoraj vseh omenjenih primerih je šlo za manjša prodišča na odsekih z zgostitvijo otočkov in drugih rečnih struktur, tako da so teritoriji tam gnezdečih parov skoraj zagotovo vključevali tudi dele sosednjih prodišč. 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. Povprečna višina (mediana) prodišč zasedenih leta 2010 je bila 130 cm (min = 50 cm, max = 210 cm), torej višja od povprečja vseh zasedenih prodišč v obdobju raziskave. Stanje leta 2009 je prikazano na sliki 27.

Prodišča z gnezdečimi pari malega deževnika so bila leta 2006 povprečno (mediana) 34,8 % pokrita z lesnimi rastlinami, leta 2010 pa 40,3%. Gnezdenje je bilo leta 2006 ugotovljeno le na sedmih prodiščih s pokrovnostjo lesne vegetacije > 50 % (n = 33), leta 2010 pa na šestih (n = 24).

Na 13 prodiščih je v obdobju raziskave skupaj gnezdilo 5 ali več parov malega deževnika (slike 28, 29, 30). Od teh so štiri obrežna, devet pa polotoških oziroma otoških. Njihova povprečna višina (mediana) je 150 cm in z izjemo enega prodišča presega 110 cm (razpon: 80–210 cm). Njihova povprečna površina (mediana) je bila leta 2006 1,46 ha, v letih 2009/2010 pa 1,42 ha (mediana vseh = 0, 41 ha). Najmanjše prodišče v tej kategoriji je merilo 0,33 ha in je bilo edino manjše od povprečja vseh prodišč na območju raziskave, na katerem je gnezdilo ≥ 5 parov vrste. Tudi za tega velja, da je šlo za prodišče na odseku z zgostitvijo rečnih otočkov. Povprečne

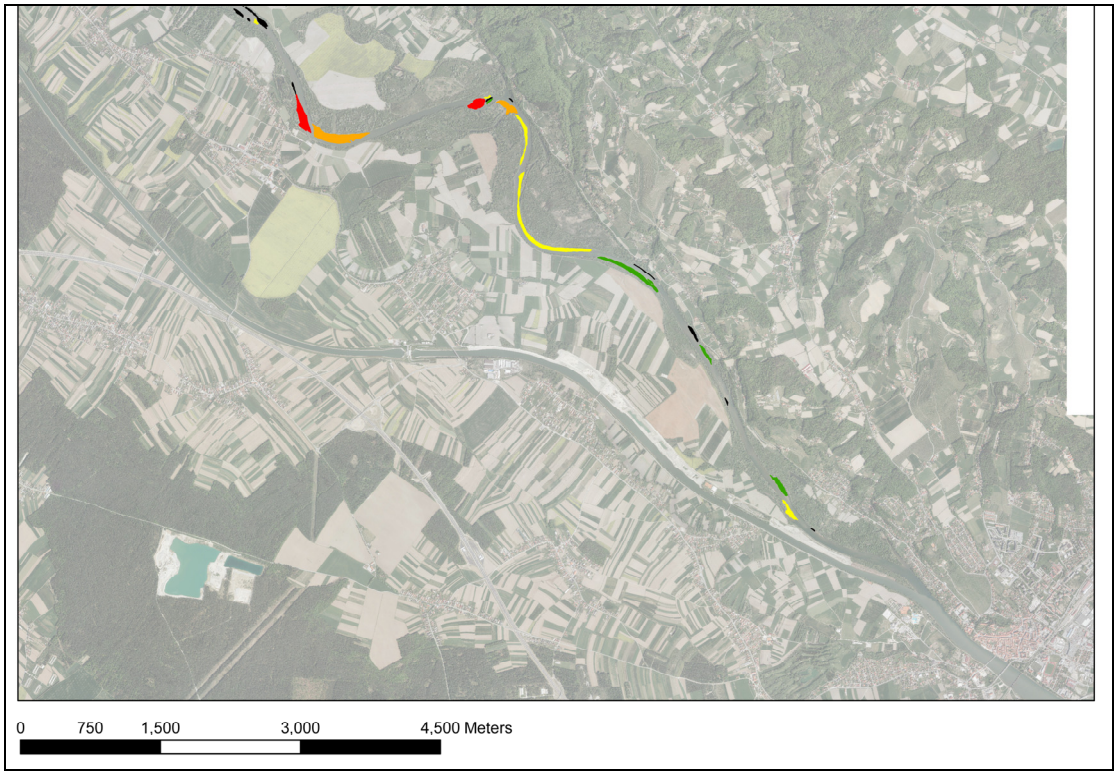
površine fiziognomskih / vegetacijskih tipov teh prodišč so bile: goli prod – 0,70 ha leta 2006 in 0,39 ha leta 2010, prod s posamično redko, nizko vegetacijo – 0,33 ha leta 2006 in 0,18 ha leta 2010, strnjena zelnata vegetacija – 0,12 ha leta 2006 in 0,13 leta 2010, nizka lesna vegetacija – 0,13 ha leta 2006 in 0,07 ha leta 2010 ter visoka lesna vegetacija – 0,15 ha leta 2006 in 0,53 ha leta 2010.

Sedem prodišč je bilo zasedenih v vseh letih raziskave, na vsakem pa je skupaj gnezdilo 6–12 parov malih deževnikov. Od teh sta dve obrežni in pet otoških, njihova višina pa z izjemo enega prodišča presega 110 cm (razpon = 80–190 cm). Njihova povprečna površina (mediana) je bila leta 2006 2,26 ha, v letih 2009/2010 pa 2,37 ha (mediana vseh = 0, 41 ha). Povprečne površine fiziognomskih / vegetacijskih tipov teh prodišč so bile: goli prod – 1,08 ha leta 2006 in 0,68 ha leta 2010, prod s posamično redko, nizko vegetacijo – 0,48 ha leta 2006 in 0,14 ha leta 2010, strnjena zelnata vegetacija – 0,12 ha leta 2006 in 0,29 leta 2010, nizka lesna vegetacija – 0,07 ha leta 2006 in 0,12 ha leta 2010 ter visoka lesna vegetacija – 0,16 ha leta 2006 in 0,57 ha leta 2010.

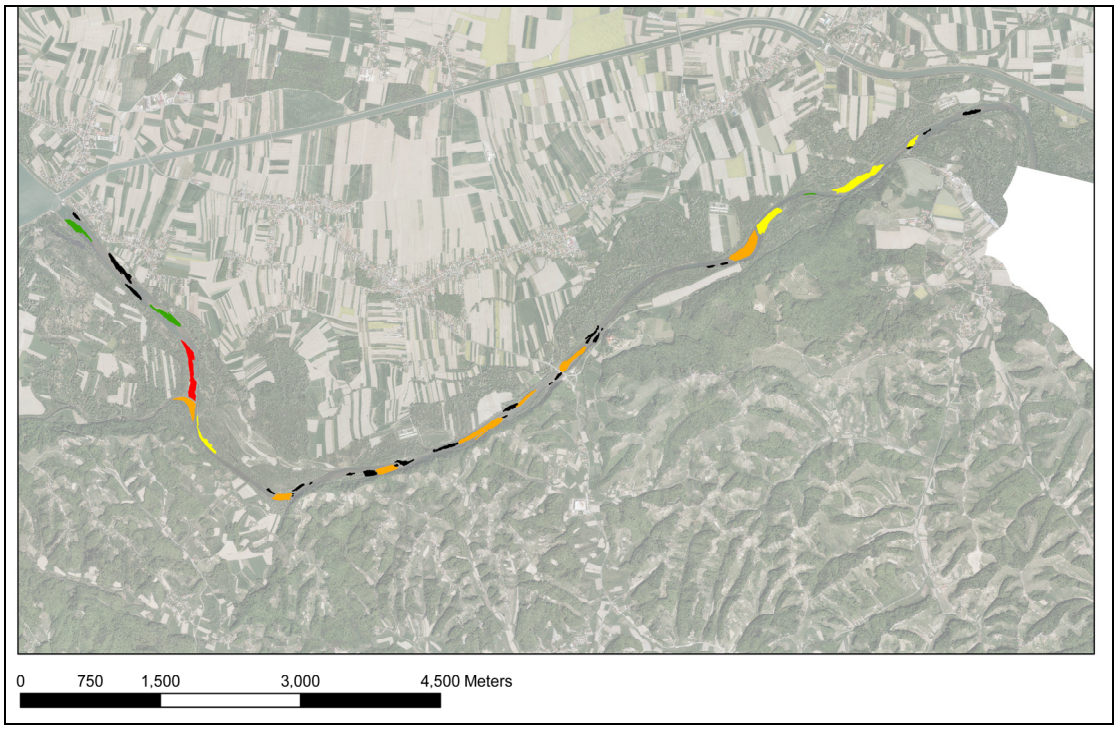


Slika 27: Fiziognomski aspekt prodišč brez in z gnezdečimi malimi deževniki na raziskovanem območju leta 2009. Črni stolpci = prisoten mali deževnik (n = 15), sivi stolpci = malega deževnika ni (n = 84). % ZEL = odstotek zelnate vegetacije na površini prodišča, % LES = odstotek nizke in visoke lesne vegetacije na površini prodišča, VIS = višina prodišča v cm, POV PRO = površina golega proda in proda s posameznimi zelnatimi rastlinami na prodišču v m^2/100. Prazni kvadrati = mediana, stolpci = kvartilni razpon *Q1–Q3*, črte = min, max.

Slika 28: Skupno število gnezdečih parov malih deževnikov na prodiščih na popisnem odseku Maribor–Starše v celotnem obdobju raziskave (rdeča = 10–12 parov, oranžna = 5–9 parov, rumena = 2–4 pari, zelena = 1 par, črna = brez malih deževnikov).



Slika 29: Skupno število gnezdečih parov malih deževnikov na prodiščih na popisnem odseku Starše–Ptuj v celotnem obdobju raziskave (rdeča = 10–12 parov, oranžna = 5–9 parov, rumena = 2–4 pari, zelena = 1 par, črna = brez malih deževnikov).



Slika 30: Skupno število gnezdečih parov malih deževnikov na prodiščih na popisnem odseku Markovci–Zavrč v celotnem obdobju raziskave (rdeča = 10–12 parov, oranžna = 5–9 parov, rumena = 2–4 pari, zelena = 1 par, črna = brez malih deževnikov).

3.3.4. Mali martinec (*Actitis hypoleucos*)

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 martinecm je bila leta 2006 0,82 ha, v letih 2009/2010 pa 1,35 ha (mediana vseh prodišč na območju raziskave = 0, 41 ha), povprečna višina pa 105 cm (mediana vseh = 80 cm). Najmanjše prodišče na katerem je verjetno gnezdil mali martinec je bilo veliko 236 m^2. Za razliko od malega deževnika je skoraj tretjina prodišč (12) na katerih je gnezdil, manjša od povprečja vseh na območju raziskave, čeprav je bilo leta 2010 zasedeno samo eno takšno prodišče. Tudi pri tej vrsti je skoraj v vseh omenjenih primerih šlo za manjša prodišča na odsekih z zgostitvijo otočkov in drugih rečnih struktur, tako da so teritoriji tam gnezdečih parov skoraj zagotovo vključevali tudi dele sosednjih prodišč. 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. Povprečna višina (mediana) prodišč zasedenih leta 2010 je bila 130 cm (min = 60 cm, max = 210 cm), torej višja od povprečja vseh zasedenih prodišč v obdobju raziskave.

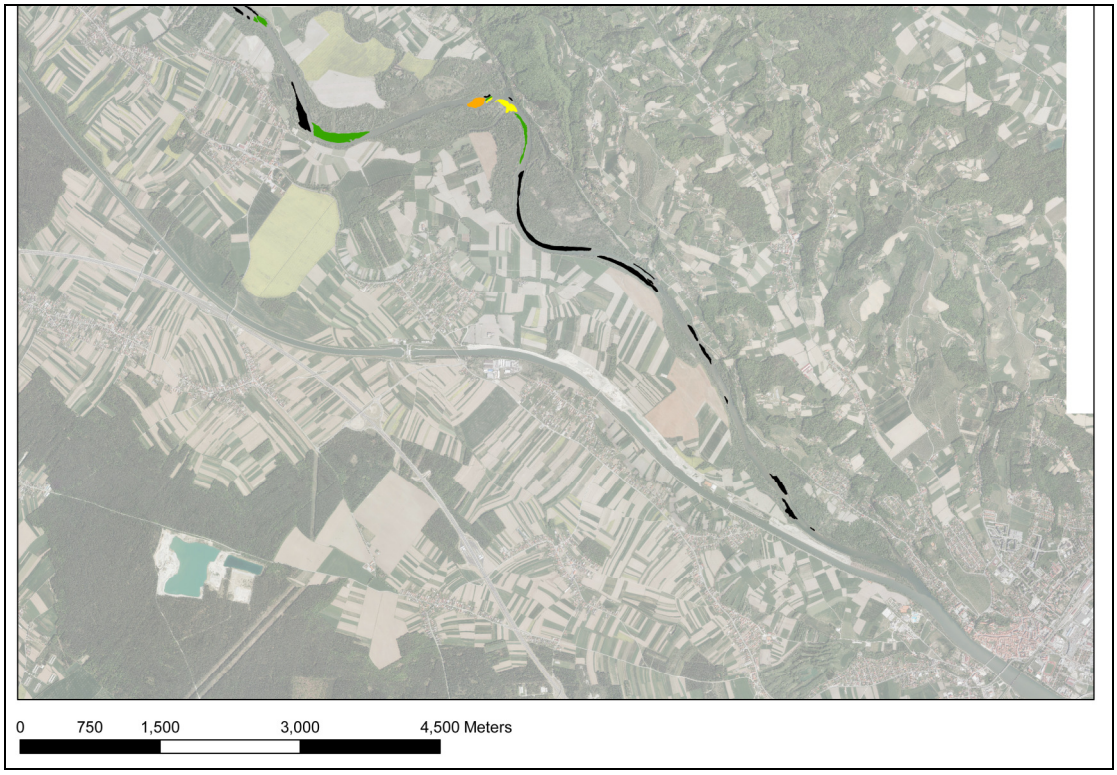
Prodišča z gnezdečimi pari malega martinca so bila leta 2006 povprečno (mediana) 28,6 % pokrita z lesnimi rastlinami, leta 2010 pa 37,1 %. Gnezdenje je bilo leta 2006 ugotovljeno le na štirih prodiščih s pokrovnostjo lesne vegetacije > 50 % (n = 22), leta 2010 pa na dveh (n = 12).

Na 10 prodiščih so v obdobju raziskave skupaj gnezdili 3 ali več pari malega deževnika (slike 31, 32, 33). Od teh so tri obrežna, sedem pa polotoških oziroma otoških. Njihova povprečna višina (mediana) je 155 cm, vendar so med nimi tri nižja od 100 cm (razpon: 70–210 cm). Njihova povprečna površina (mediana) je bila leta 2006 1,36 ha, v letih 2009/2010 pa 1,55 ha (mediana vseh = 0, 41 ha). Najmanjše prodišče v tej kategoriji je merilo 0,24 ha in je bilo edino manjše od povprečja vseh prodišč na območju raziskave, na katerem so gnezdili ≥ 3 pari vrste. Tudi za tega velja, da je šlo za prodišče na odseku z zgostitvijo rečnih otočkov. Povprečne površine fiziognomskih / vegetacijskih tipov teh prodišč so bile: goli prod – 0,76 ha leta 2006 in 0,25 ha leta 2010, prod s posamično redko, nizko vegetacijo – 0,30 ha leta 2006 in 0,16 ha leta 2010, strnjena zelnata vegetacija – 0,12 ha leta 2006 in 0,21 leta 2010, nizka lesna vegetacija – 0,05 ha leta 2006 in 0,12 ha leta 2010 ter visoka lesna vegetacija – 0,16 ha leta 2006 in 0,39 ha leta 2010.

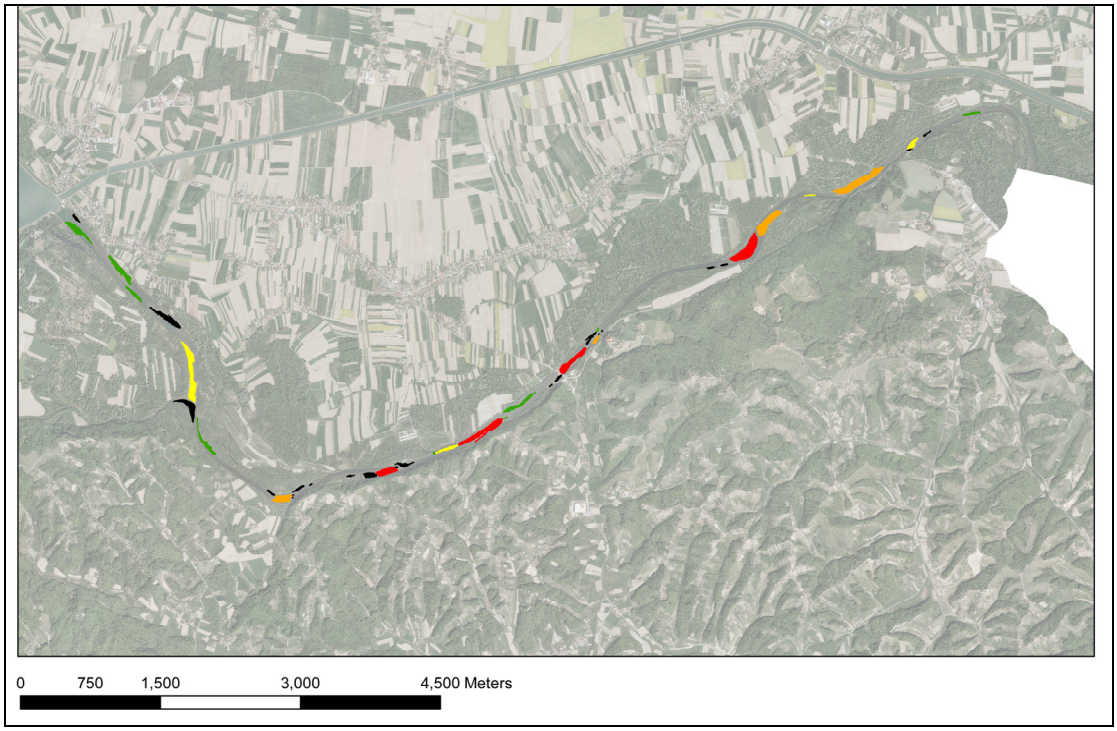
Kot kaže malemu martincu najbolj ustrezajo bolj strukturirani deli rečne struge, z velikim skupnim številom prodišč. Tako je bila v vseh letih raziskave daleč največja gostota gnezdečih parov malega martinca na popisnem odseku Markovci–Zavrč, ki ima največjo gostoto prodišč (3,2 prodišča/km reke). Del omenjenega odseka od prvega stika reke s haloškim robom naprej (dolžina = 9,3 km), kjer se začne mali martinec dejansko pojavljati v večjem številu, ima še večjo gostoto prodišč (4,0 prodišča/ km reke). To je precej več od gostote prodišč na zgornjih dveh odsekih,

kjer je mali martinec maloštevilna gnezdilka. Tudi na teh odsekih je bil mali martinec zabeležen le na nadpovprečno strukturiranih delih rečne struge – v vseh letih raziskave je zgoraj gnezdil le na zelo razgibanem območju Zumrove jame, kjer si na razdalji 500 m sledi kar šest prodišč.

Slika 31: Skupno število gnezdečih parov malih martincev na prodiščih na popisnem odseku Maribor–Starše v celotnem obdobju raziskave (rdeča = 6–10 parov, oranžna = 3–5 parov, rumena = 2 para, zelena = 1 par, črna = brez malih martincev).



Slika 32: Skupno število gnezdečih parov malih martincev na prodiščih na popisnem odseku Starše–Ptuj v celotnem obdobju raziskave (rdeča = 6–10 parov, oranžna = 3–5 parov, rumena = 2 para, zelena = 1 par, črna = brez malih martincev).

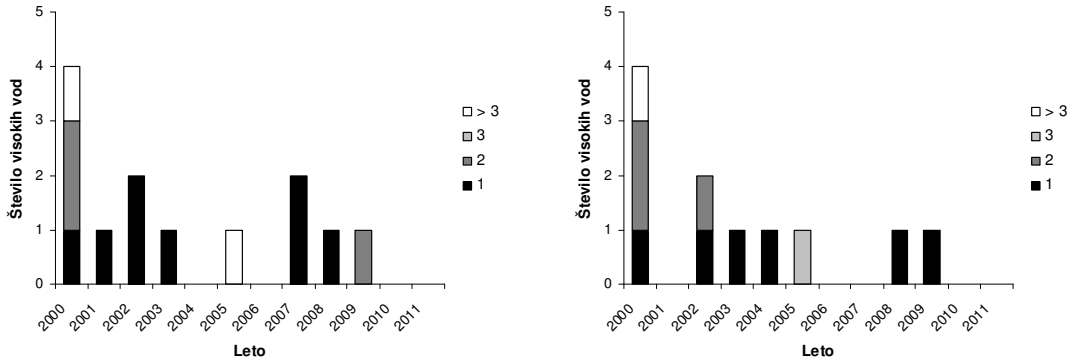


Slika 33: Skupno število gnezdečih parov malih martincev na prodiščih na popisnem odseku Markovci–Zavrč v celotnem obdobju raziskave (rdeča = 6–10 parov, oranžna = 3–5 parov, rumena = 2 para, zelena = 1 par, črna = brez malih martincev).

3.4. Značilnosti pretokov reke Drave v letih 2000–2011

V obdobju raziskave in tudi v nekaj zaporednih letih pred tem, je v strugi Drave večino časa tekel t.i. ekološko sprejemljiv pretok. Na delu Drave med Mariborom in Ptujem je bilo v letih 2000–2011 skupaj 430 dni s pretokom večjim od 50 m^3/s (povprečna dnevna velikost pretoka), med Markovci in Zavrčem pa 328 dni. Pretok, večji od 400 m^3/s, pri katerem se po oceni KLANEČKOVE *et al.* (2005) začne prodonosnost reke Drave, je med Mariborom in Ptujem tekel skupaj 29 dni, na delu med Markovci in Zavrčem pa 31 dni. Od tega je bilo 22 oziroma 24 dni v času izven vegetacijske sezone (1. 10.–31. 3.).

Primerjava dveh zaporednih šestletnih obdobij (obdobje raziskave in šestletno obdobje pred tem) pokaže, da je bilo število dni s pretokom večjim od 400 m^3/s različno: v letih 2000–2005 je bilo med Mariborom in Ptujem 18 takšnih dni, med Markovci in Zavrčem pa 25, medtem ko je bilo v letih 2006–2011 takšnih dni na prvem delu 11, na drugem pa samo šest. Ob upoštevanju samo dni v času izven vegetacijske sezone, je v letih 2000–2005 število dni z velikim pretokom 17 oziroma 22, v letih 2006–2011 pa pet oziroma dva. Omenjeni obdobji se razlikujeta tudi po trajanju velikih pretokov: v prvem so bili na obeh delih štirikrat (v dveh oz. treh različnih letih) veliki pretoki, ki so trajali več kot 1 dan (po dvakrat 3 ali več dni), v drugem pa je bil med Mariborom in Ptujem samo en takšen veliki pretok (trajanje 2 dni), med Markovci in Zavrčem pa ni bilo nobenega (slika 34).



Slika 34: Trajanje pretokov (v številu dnevov) s pretokom > 400 m^3/s v letih 2000–2012, v času izven vegetacijske sezone na delu Drave med Mariborom in Ptujem (levo) ter Markovci in Zavrčem (desno).

Ob tem je s stališča populacijske biologije ciljnih vrst raziskave zelo pomembno tudi dejstvo, da se obdobji 2000–2005 in 2006–2011 pomembno razlikujeta po številu dni z nadpovprečnim pretokom v gnezditvenem obdobju ciljnih vrst, zlasti malega deževnika in malega martinca (1. 4.–15. 6.). V prvem je bilo med Mariborom in Ptujem 7 takšnih dni, v drugem pa 94, med Markovci in Zavrčem pa 24 oziroma 44. Zelo velika razlika na delu Drave med Mariborom in Ptujem je deloma posledica tehničnih težav na HE Zlatoličje v zadnjih nekaj letih. Število dni s pretokom > 200 m^3/s v gnezditvenem obdobju ciljnih vrst je bilo 3 oziroma 21 na delu med Mariborom in Ptujem ter 1 oziroma 7 na delu med Markovci in Zavrčem. Pri

takšnih velikostih pretoka v gnezditvenem obdobju lahko privzamemo, da je večina gnezd malega deževnika in malega martinca uničenih, saj je > 75% vseh prodišč v celoti pod vodo (Q_3 višine prodišč = 130 cm; pri pretoku 200 m^3/s je gladina Drave ca. 120 cm nad običajno). Podrobneje podatke o značilnostih pretokov predstavljamo v tabelah 7, 8, 9 in 10.

Tabela 7: Število dni s pretoki določenega velikostnega razreda nad običajnim v letih 2000–2004 na delu Drave med Mariborom in Ptujem (merjeno na jezu za HE Zlatoličje v Melju) v treh obdobjih leta (GN = gnezditvena sezona ciljnih vrst ptic, 1. 4.–15. 6; VEG = preostali del vegetacijske sezone = 16. .6.–30. 9.; ZIM = hladno obdobje leta, zunaj vegetacijske sezone). Poudarjeni so pretoki > 400 m^3/s v hladnem obdobju leta (modro) in pretoki v gnezditvenem obdobju vrst (rdeče).

Pretok / Leto		2000	2001	2002	2003	2004	2005
> 1000	GN						
	VEG						
	ZIM						
	Skupaj						
> 700	GN						
	VEG						
	ZIM	5		1			1
	Skupaj	**5**		**1**			**1**
> 500	GN						
	VEG						
	ZIM	2		1	1		2
	Skupaj	**2**		**1**	**1**		**2**
> 400	GN						
	VEG					1	
	ZIM	2	1				1
	Skupaj	**2**	**1**			**1**	**1**
> 300	GN						
	VEG			1		2	2
	ZIM	7		1	1	1	1
	Skupaj	**7**		**2**	**1**	**3**	**3**
> 200	GN		1	1		1	
	VEG			1		4	3
	ZIM	6		3		2	2
	Skupaj	**6**	**1**	**5**		**7**	**5**
> 100	GN		2				
	VEG				1	9	4
	ZIM	8	3	8	1	1	2
	Skupaj	**8**	**5**	**8**	**2**	**10**	**6**
> 50	GN		2			1	
	VEG	1	1	2	2	9	3
	ZIM	9	6	6	9		
	Skupaj	**10**	**9**	**8**	**11**	**10**	**3**
Total		**40**	**16**	**25**	**15**	**31**	**21**

Tabela 8: Število dni s pretoki določenega velikostnega razreda nad običajnim v letih 2006–2011 na delu Drave med Mariborom in Ptujem (merjeno na jezu za HE Zlatoličje v Melju) v treh obdobjih leta (GN = gnezditvena sezona ciljnih vrst ptic, 1. 4.–15. 6; VEG = preostali del vegetacijske sezone = 16. .6.–30. 9.; ZIM = hladno obdobje leta, zunaj vegetacijske sezone). Poudarjeni so pretoki > 400 m^3/s v hladnem obdobju leta (modro) in pretoki v gnezditvenem obdobju vrst (rdeče).

Pretok / Leto		2006	2007	2008	2009	2010	2011
> 1000	GN						
	VEG						
	ZIM		1				
	Skupaj		**1**				
> 700	GN						
	VEG						
	ZIM						
	Skupaj						
> 500	GN					1	
	VEG						
	ZIM		1	1	1		
	Skupaj		**1**	**1**	**1**	**1**	
> 400	GN					1	
	VEG				1	1	2
	ZIM				1		
	Skupaj				**2**	**2**	**2**
> 300	GN			1			
	VEG				2	1	1
	ZIM						1
	Skupaj			**1**	**2**	**1**	**2**
> 200	GN			8	6	4	
	VEG			1	1		4
	ZIM		3	1	1	15	
	Skupaj		**3**	**10**	**8**	**19**	**4**
> 100	GN	5		16	11	12	1
	VEG				6		9
	ZIM		4	2	10	18	4
	Skupaj	**5**	**4**	**18**	**27**	**30**	**14**
> 50	GN	5		5	7	10	1
	VEG				9	2	29
	ZIM		20	3	13	10	9
	Skupaj	**5**	**20**	**8**	**29**	**22**	**39**
Total		**10**	**29**	**38**	**69**	**75**	**61**

Tabela 9: Število dni s pretoki določenega velikostnega razreda nad običajnim v letih 2000–2004 na delu Drave med Markovci in Zavrčem (merjeno na vodomerni postaji Borl) v treh obdobjih leta (GN = gnezditvena sezona ciljnih vrst ptic, 1. 4.–15. 6; VEG = preostali del vegetacijske sezone = 16. .6.–30. 9.; ZIM = hladno obdobje leta, zunaj vegetacijske sezone). Poudarjeni so pretoki > 400 m^3/s v hladnem obdobju leta (modro) in pretoki v gnezditvenem obdobju vrst (rdeče).

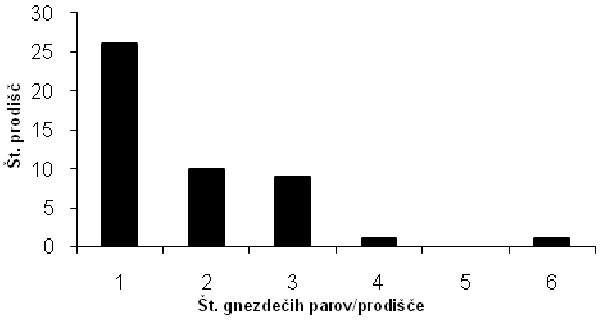
Pretok / Leto		2000	2001	2002	2003	2004	2005
> 1000	GN						
	VEG						
	ZIM	1					
	Skupaj	**1**					
> 700	GN						
	VEG						
	ZIM	5		2	1		2
	Skupaj	**5**		**2**	**1**		**2**
> 500	GN						
	VEG					1	
	ZIM	6		1		1	
	Skupaj	**6**		**1**		**2**	
> 400	GN						
	VEG			1		1	
	ZIM	2					1
	Skupaj	**2**		**1**		**1**	**1**
> 300	GN					1	
	VEG					1	3
	ZIM	6	1	2			1
	Skupaj	**6**	**1**	**2**		**2**	**4**
> 200	GN						
	VEG			1		5	1
	ZIM	6	2	3			1
	Skupaj	**6**	**2**	**4**		**5**	**2**
> 100	GN		11	1			
	VEG					6	3
	ZIM	8	6	8	1	5	3
	Skupaj	**8**	**17**	**9**	**1**	**11**	**6**
> 50	GN		8			3	
	VEG	1	2		1	9	5
	ZIM	11	7	6	1	9	7
	Skupaj	**12**	**17**	**6**	**2**	**21**	**12**
Total		**46**	**37**	**25**	**4**	**42**	**27**

Tabela 10: Število dni s pretoki določenega velikostnega razreda nad običajnim v letih 2006–2011 na delu Drave med Markovci in Zavrčem (merjeno na vodomerni postaji Borl) v treh obdobjih leta (GN = gnezditvena sezona ciljnih vrst ptic, 1. 4.–15. 6; VEG = preostali del vegetacijske sezone = 16. .6.–30. 9.; ZIM = hladno obdobje leta, zunaj vegetacijske sezone). Poudarjeni so pretoki > 400 m^3/s v hladnem obdobju leta (modro) in pretoki v gnezditvenem obdobju vrst (rdeče).

Pretok / Leto		2006	2007	2008	2009	2010	2011
> 1000	GN						
	VEG						
	ZIM						
	Skupaj						
> 700	GN						
	VEG					1	
	ZIM						
	Skupaj					**1**	
> 500	GN						
	VEG				1		
	ZIM			1	1		
	Skupaj			**1**	**2**		
> 400	GN						
	VEG					1	1
	ZIM						
	Skupaj					**1**	**1**
> 300	GN						
	VEG				1	1	1
	ZIM						
	Skupaj				**1**	**1**	**1**
> 200	GN			1	4	2	
	VEG		1	1	6		1
	ZIM			1	4		
	Skupaj		**1**	**3**	**14**	**2**	**1**
> 100	GN	5		4	11		
	VEG		2			1	
	ZIM	4	1	2	5	3	
	Skupaj	**9**	**3**	**6**	**16**	**4**	
> 50	GN	6		3	6		2
	VEG	1	3	5	10	2	2
	ZIM	6	5	6	7	11	4
	Skupaj	**13**	**8**	**14**	**23**	**13**	**8**
Total		**22**	**12**	**24**	**56**	**22**	**11**

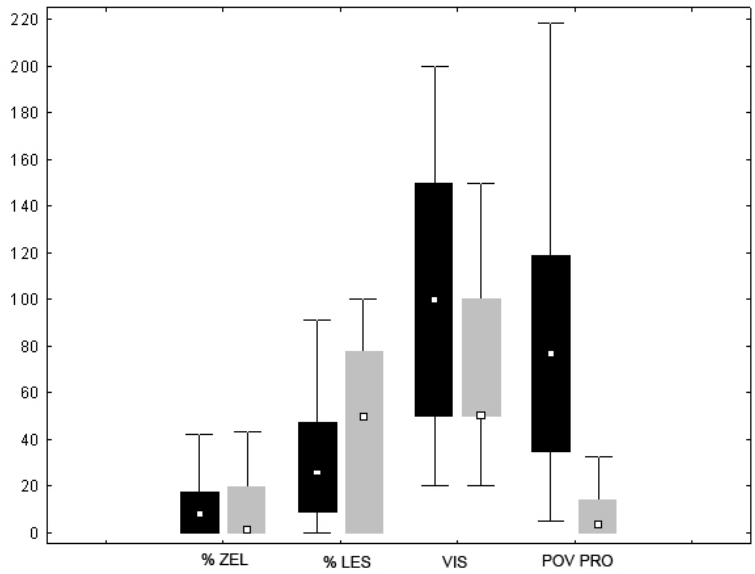
3.5. Vpliv strukturiranosti prodišč na gnezdenje malega deževnika

Od 161 analiziranih prodišč med Mariborom in Središčem ob Dravi so na 47 (29 %) leta 2006 gnezdili mali deževniki, 114 je bilo praznih (71 %). Skupaj je gnezdilo 83 parov, linearna gostota malih deževnikov na celotni strugi Drave med Mariborom in Središčem ob Dravi je bila leta 2006 1,54 para/km reke. Najpogosteje je na enem prodišču gnezdil en par malega deževnika (Slika 35).



Slika 35: Frekvenčna distribucija gnezdečih parov malih deževnikov *(Charadrius dubius)* na posameznem prodišču na stari strugi Drave med Mariborom in Središčem ob Dravi leta 2006.

Prodišča, kjer so gnezdili mali deževniki, so bila višja, zanje sta bila značilna večja površina proda in manjši odstotek lesne vegetacije kot za prodišča brez malega deževnika (Slika 36).



Slika 36: Vrednosti neodvisnih (fiziognomskih) spremenljivk v analiziranem setu podatkov. Črni stolpci = prisoten mali deževnik (n = 47), sivi stolpci = malega deževnika ni (n = 114). % ZEL = odstotek zelnate 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^2/100. Prazni kvadrati = mediana, stolpci = kvartilni razpon *Q1–Q3*, črte = min, max.

Goodnes of fit (GOF) test globalnega modela MDS~PRO+ZEL+LE+VIS+CL je izkazal, da je bil naš globalni model ustrezen (p = 0,26, ĉ = 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) (Tabela 11). Enačba povprečnega modela je bila:

log (MDS) = 0,00012*PRO + 0,9120*VIS – 0,00283*ZEL – 0,00855*LE – 0,177*CL – 2,0803.

Vrednosti modela prikazujemo na slikah 37–42, za vsako spremenljivko posebej. Kjer prikazujemo vpliv enega dejavnika na število gnezdečih malih deževnikov, so vrednosti ostalih dejavnikov povprečne.

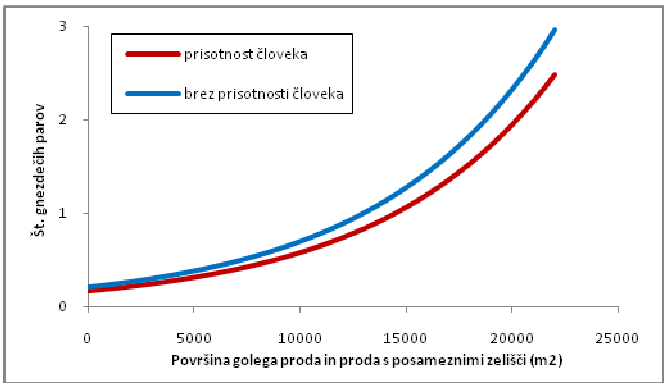
Povprečni model smo testirali na podatkih iz leta 2009. Povprečni model je točno napovedal število gnezdečih malih deževnikov na prodiščih v 86,7 % primerov, v 7,2 % je model precenil dejansko število za 1 (4,1 %) oz. 2 para (3,2 %), v 6,1 % pa je model podcenil dejansko ugotovljeno število za 1 (4,1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

Tabela 11: GLM z neodvisnimi spremenljivkami za napovedovanje števila gnezdečih parov malih deževnikov *(Charadrius dubius)* na prodiščih.

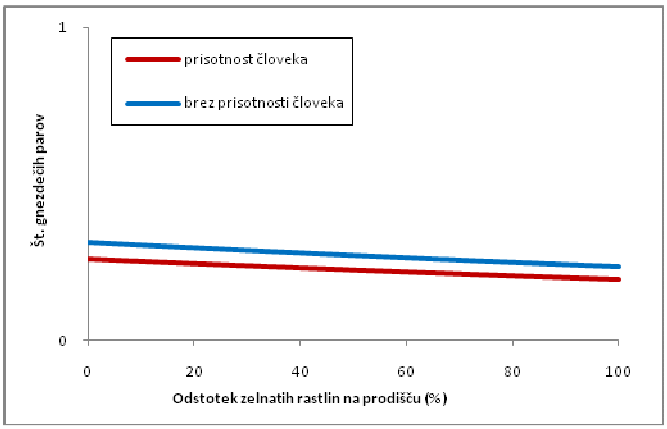
Model	*K*	AIC_c	Δ_i	Verjetnost modela	w_i
PRO+VIS+LE	4	225.222	0	1.000	0.424
PRO+VIS	3	226.380	1.158	0.560	0.238
PRO+VIS+CL	4	227.865	2.643	0.267	0.113
PRO+ZEL+VIS	4	228.349	3.127	0.209	0.089
PRO+ZEL+VIS+CL+LE	6	228.786	3.564	0.168	0.071
PRO+ZEL+VIS+CL	5	229.966	4.744	0.093	0.040
PRO	2	233.479	8.257	0.016	0.007
PRO+LE	3	233.845	8.623	0.013	0.006
PRO+CL	3	234.953	9.731	0.008	0.003
PRO+ZEL	3	235.280	10.058	0.007	0.003
PRO+ZEL+LE	4	235.357	10.135	0.006	0.003
PRO+CL+LE	4	235.631	10.409	0.005	0.002
PRO+ZEL+CL	4	236.901	11.679	0.003	0.001
PRO+ZEL+CL+LE	5	237.313	12.091	0.002	0.001
VIS+LE	3	250.031	24.809	0.000	0.000
VIS+CL+LE	4	252.090	26.868	0.000	0.000
ZEL+VIS+CL+LE	5	252.675	27.453	0.000	0.000
VIS	2	267.056	41.834	0.000	0.000
ZEL+VIS	3	268.854	43.632	0.000	0.000
VIS+CL	3	269.079	43.857	0.000	0.000
ZEL+VIS+CL	4	270.814	45.592	0.000	0.000
ZEL+LE	3	326.808	101.586	0.000	0.000
ZEL+CL+LE	4	327.914	102.692	0.000	0.000

LE	2	329.509	104.287	0.000	0.000
CL+LE	3	330.939	105.717	0.000	0.000
ZEL	2	343.541	118.319	0.000	0.000
null	1	343.640	118.418	0.000	0.000
ZEL+CL	3	345.203	119.981	0.000	0.000
CL	2	345.407	120.185	0.000	0.000

K – število parametrov v modelu, AIC_c – Akaikov informacijski kriterij drugega reda, Δ_i – AIC_c razlike glede na najmanjšo AIC_c vrednost v setu modelov, w_i – Akaikove obtežbe.



Slika 37: Pričakovana števila gnezdečih malih deževnikov *(Charadrius dubius)* na prodišču v odvisnosti od površine golega proda in proda s posameznimi zelišči upoštevajoč povprečni model. Vrednosti ostalih spremenljivk pri izračunu: VIS = 1 m, LE = 41 %, ZEL = 15%.



Slika 38: Pričakovana števila gnezdečih malih deževnikov *(Charadrius dubius)* na prodišču v odvisnosti od odstotka zelnatih rastlin na prodišču upoštevajoč povprečni model. Vrednosti ostalih spremenljivk pri izračunu: VIS = 1 m, LE = 41 %, POV = 2974 m^2.