

## Odhad maximálnej veľkosti hniezdnej populácie vodnára potočného (*Cinclus cinclus*) vo vybranej časti severného Slovenska

*An estimate of the maximal breeding population size of the White-throated Dipper (Cinclus cinclus) in the part of N Slovakia*

Michal BALÁŽ<sup>1</sup>, Lucia HRČKOVÁ<sup>2</sup> & Tomáš FLAJS<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Katedra biológie a ekológie, Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity, Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok, Slovensko; e-mail: michal.balaz@ku.sk

<sup>2</sup> Katedra zoológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: hrckova@fns.uniba.sk

<sup>3</sup> Správa NP Malá Fatra, Hrnčiariska 197, 013 03 Varín, Slovensko; e-mail: tomas.flajs@gmail.com

**Abstract.** Density of the breeding population of the White-throated Dipper (*Cinclus cinclus*) was studied in 16 creeks and rivers (128 km) of the four size categories (width of the flow more than 20 m, width of the flow 10–20 m, width of the flow 5–10 m and width of the flow less than 5 m) of the Liptov and Orava regions (N Slovakia). More than one hundred nest boxes were used and monitored there. No difference in the breeding density between the streams of different size was found. Average breeding density reached 0.98 breeding pairs per one km (0.8–1.1), considering 83 censused pairs. To estimate breeding density for whole area of the two regions, the mean density of the particular size of the stream was used for estimation of the number of the breeding birds at the non-monitored creeks or rivers of that size. Due to the fact that this estimation is based on data from streams with nest boxes, this number is considered as an upper (ideal) interval of species abundance in study region. The lower interval (averaged abundance) was estimated according to results of studies on Dipper breeding density at the several Central European creeks and rivers without nest boxes. Altogether 140–251 pairs should breed in the study area at nearly 300 km of water streams.

**Key words:** breeding density, territory size, water birds, Carpathians

### Úvod

Vodnár potočný (*Cinclus cinclus*) má paleo-montánnny typ rozšírenia. Jeho hniezdny areál zahŕňa izolované oblasti roztrúsené v závislosti od výskytu vhodných lotických biotopov a to prevažne v horskom a podhorskom území Európy, Ázie a atlaských štátov. V zimných mesiacoch sa v prípade zamrznutia tokov, na ktoré je potravné viazaný, môže presúvať aj na dlhšie vzdialenosti na nížinné rieky alebo oligotrofné jazerá a nádrže. Je známe, že európske populácie vodnárov sú prevažne stále. Vybrané

územie opúšťajú iba pri mimoriadnych udalostiach, ako je strata partnera, zmena okolitého prostredia alebo nedostatok hniezdných možností. V rámci Európy sú najväčšie populácie hlásené z Rumunska (40 000 – 80 000 párov), Španielska, Francúzska, Švédska, Nórska či Veľkej Británie (Balát 1962, Ferienc 1979, Cramp 1988, Brewer 2001, Karaska 2002, Hoyo et al. 2005).

Na našom území sa vodnár vyskytuje v horských a podhorských oblastiach severného a stredného Slovenska s odhadovaným počtom 2000 – 3000 hniezdiacich párov

(Karaska 2002). V nich obýva prudko tečúce toky a menšie rieky s charakteristickým štrkovopiesčitým dnom a brehmi. Vyhladáva najmä toky s čistou vodou, množstvom veľkých skál vyčnievajúcich z vody, perejami a vodopádmi. Druh sa adaptoval aj na čiastočne regulované toky v centrách miest a obcí, kde využíva na hniezdenie rôzne umelé miesta ako sú rímasy pod mostmi či betónové steny. Centrum jeho rozšírenia je na našom území vo Veľkej a Malej Fatre, Chočských vrchoch, Slovenskom raji, Muránskej planine, v Nízkych a Vysokých Tatrách, kde nachádza najlepšie podmienky v podobe vhodných biotopov (Karaska 2002). Z hľadiska hypsometrie je vodnár, podľa už vyššie spomenutého autora, rozšírený počas celého roka od predhorí v približne 200 m n. m. (Slovenské Rudohorie, Slanské vrchy, Vihorlatské vrchy) až do asi 1600 m n. m.

Jeho početnosť je na jednotlivých tokoch ovplyvnená viacerými faktormi, medzi ktorými dominujú najmä dostupnosť vhodných miest na zahniezdenie a faktory vplyvajúce na dostatok a dostupnosť potravy ako sú veľkosť toku, jeho hĺbka, spád, čistota vody, podložie a pod. (napr. Glutz von Blotzheim & von Bauer 1985, Cramp 1988, Tyler & Ormerod 1994). Na Slovensku boli zistené pomerne veľké rozdiely medzi jednotlivými tokmi (prípadne ich časťami), na ktorých denzita hniezdiacich párov dosahovala 0,05 páru až viac ako 1 pár na km toku (Ferienc 1979, Urban 1993, Karaska 2002, Pčola 2012).

Oblasť Liptova a Oravy patrí medzi územia s pravidelným a početným výskytom vodnárov. Tento druh tu nachádza dostatok vhodných biotopov a patrí medzi charakteristické druhy vodných vtákov tohto územia. Z toho dôvodu sme sa pokúsili o stanovenie veľkoplošného odhadu jeho početnosti na vybranom území dolného Liptova a dolnej Oravy.

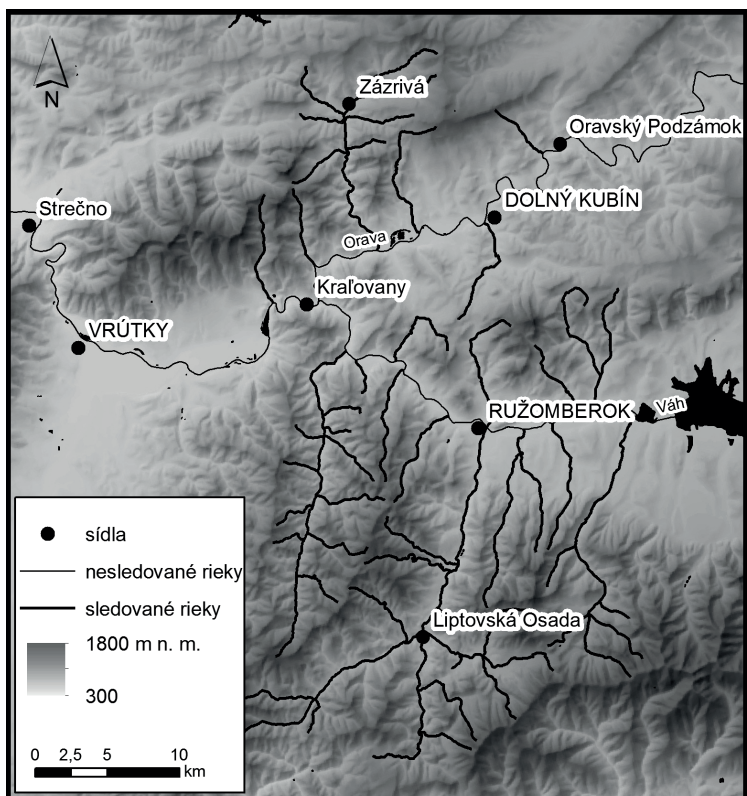
## Metodika

### *Opis územia*

Početnosť a denzita hniezdiacich párov vodnárov potočných bola sledovaná na vybraných tokoch dolného Liptova a dolnej Oravy.

Sledované územie je zo západu ohraničené Šútovským potokom v Šútovskej doline a ľavostrannými prítokmi Lubochnianky v Lubochnianskej doline. Zo severu je ohraničené prítokmi Zázrivky a Račovským potokom pri Oravskom Podzámku. Na západ siaha po riečku Kalamenianku v Chočských vrchoch a pravostranné prítoky Lupčianky v Lupčianskej doline. Južnú hranicu tvoria horné časti Korytnice a Revúcej. Administratívne patrí väčšina územia do okresov Ružomberok a Dolný Kubín (okrajovo aj do okresov Liptovský Mikuláš a Martin) a sledované toky zasahujú do orografických celkov Veľká Fatra, Liptovská kotlina, Chočské vrchy, Nízke Tatry, Malá Fatra, Oravská vrchovina a Oravská Magura (obr. 1). Rozloha sledovaného územia je cca 1150 km<sup>2</sup> a spolu tu bolo sledovaných 17 tokov s celkovou dĺžkou 128 km.

Jednotlivé toky boli na základe svojej šírky subjektívne rozdelené do štyroch veľkostných kategórií, ktoré zhruba zodpovedajú hydrologickému členeniu tokov tejto oblasti (Balco 1977). Kategóriu 1 predstavovali toky so šírkou viac ako 20 m. V sledovanej oblasti do tejto kategórie spadajú rieky Váh, Orava a dolná časť Revúcej. Do kategórie 2 spadali toky so šírkou cca 10 – 20 m. V týchto regiónoch medzi takéto toky možno počítať napr. rieky Lubochnianka, Lupčianka, Zázrivka. Toky so šírkou cca 5 – 10 m boli zaradené do kategórie 3. Sem boli zaradené napr. toky Hruštinka, Lúžňanka, Korytnica. Toky so šírkou menšou ako 5 m (ale väčšou ako 1 m) boli radené do kategórie 4. V uvedenej oblasti zaradenie do tejto kategórie spĺňajú napr. Vyšný Matejkovský potok, Bystrička, Istebniansky potok. Do úvahy neboli brané toky, resp. ich časti vo vyšších partiách a oblastiach pramenísk so šírkou menšou ako jeden meter, z dôvodu ich zriedkavého využívania vodnármi v hniezdnom období (Creutz 1966, Glutz von Blotzheim & von Bauer 1985, Cramp 1988). Nakoľko najmä dlhšie toky nevykazujú v celej svojej dĺžke rovnaké charakteristiky, boli ich jednotlivé časti radené do odlišných kategórií. Tak napr. úsek rieky Revúca bol vo svojej údolnej časti radený do kategórie 1, úsek nad



Obr. 1. Toky sledovaného územia s odhadom hniezdnej početnosti (hrubá čiara).

**Fig. 1.** The streams of the study area with estimated breeding abundance (thick line). Legend: black circle – settlement, thin line – rivers excluded from the estimation of breeding abundance (not suitable condition for breeding), thick line – streams with estimated breeding abundance, shading – altitude from 300 to 1800 m a. s. l.

Liptovskou Osadou do kategórie 2 a úsek nad Liptovskými Revúcami do kategórie 3 a 4.

### *Početnosť a denzita hniezdiacich párov*

Početnosť a denzita vodnárov potočných bola stanovovaná na základe monitoringu 17 tokov (resp. ich častí) s celkovou dĺžkou 128 km (tab. 1). Do kategórie 1 patril jeden úsek s dĺžkou 7,6 km, do kategórie 2 patrili štyri úseky s celkovou dĺžkou 69,9 km, do kategórie 3 patrili štyri úseky s celkovou dĺžkou 18,8 km a do kategórie 4 patrilo osem úsekov s celkovou dĺžkou 31,9 km. Na všetkých uvedených tokoch boli v priebehu výskumu inštalované polobúdky a podložky. Početnosť hniezdiacich párov (párov u ktorých bolo dohľadane hniezdo, alebo boli pozorované prejavy svedčiace o hniezdení) bola zisťovaná systematickým prehľadávaním vhodných

miest na hniezdenie daného druhu a kontrolou vopred inštalovaných hniezdných podložiek a polobúdk v priebehu celých hniezdných sezón (marec až jún). Ročne bolo na každom toku vykonaných 5 až 15 kontrol. Podložky a polobúdky boli inštalované najmä pod mosty, na dlhších úsekoch tokov bez mostov aj na stromy. Monitorovanie početnosti a zvyšovanie hniezdných príležitostí boli realizované v rokoch 2008 – 2015 (Baláž & Hrčková 2010, Flajs 2014) a momentálne je na sledovaných úsekoch vodnárom dostupných viac ako 100 búdk a podložiek. Počet monitorovaných hniezdiacich párov na konkrétnych tokoch sa v priebehu jednotlivých sezón menil. Údaje o početnosti hniezdiacich párov na jednotlivých úsekoch tokov prezentované v tomto príspevku, predstavujú maximálne počty párov zistených na týchto tokoch, prípadne ich častiach za celé

**Tab 1.** Odhad počtu a denzity hniezdiacich párov vodnárov na monitorovaných tokoch sledovanej oblasti. Kategórie tokov sú charakterizované v podkapitole Opis územia.

**Table 1.** An estimate of the abundance and density of the dipper breeding pairs in the streams of study area. Categories of streams: 1 – width of the flow 1–5 m; 2 – width of the flow 5–10 m; 3 – width of the flow 10–20 m; 4 – width of the flow more than 20 m).

Tok / Stream	Kategória / Category	Dĺžka (km) / Length (km)	Počet nájdených hniezd / Number of nests found	Odhad počtu / Abundance estimation	Denzita / Density
Revúca	1	7,6	7	8	1,1
Zázrivka	2	26,5	21	27	1,0
Varínka	2	21,6	15	22	1,0
Ľubochnianka	2	13,2	9	12	0,9
Ľupčianka	2	8,6	6	7	0,8
Šútovský potok	3	5,8	4	5	0,9
Sučiansky potok	3	3,7	4	4	1,1
Ľubochnianka	3	6,0	4	5	0,8
Hruštinka	3	3,3	3	3	0,9
Vyšný Matejkovský potok	4	6,2	5	5	0,8
Istebniansky potok	4	5,4	4	5	0,9
Račovský potok	4	3,7	1	3	0,8
Beňovlehotský potok	4	4,8	2	4	0,8
Jasenovský potok	4	3,1	1	3	1,0
Bystrička	4	2,0	2	2	1,0
Studenec	4	4,6	3	5	1,1
Hoskora	4	2,2	1	2	0,9

uvedené obdobie. Aby nedošlo k nadhodnoteniu počtu, boli do úvahy brané len hniezda z prvého hniezdenia. Náhradné a druhé hniezdenia boli z analýzy vylúčené.

Denzita hniezdiacich párov bola stanovovaná ako počet hniezdiacich párov na km dĺžky toku (bez ohľadu na jeho šírku, plochu dna, členitosť brehov a pod.), pričom do úvahy bol braný maximálny počet párov zistený na danom toku. Dĺžka monitorovaných tokov bola odčítaná z verejne dostupných mapových podkladov Google Earth a LGIS (<http://gis.nlesk.org/lgis/>), ich vizualizácia pomocou programu Sídla a rieky (GKÚ), podkladový digitálny model reliéfu (Jarvis et al. 2008). Zmeraná bola vzdialenosť toku medzi dvomi najvzdialenejšími známymi hniezdami, následne bola vyrášaná dĺžka toku prislúchajúca priemernej dĺžke jedného teritória na danom toku a okrajovým teritóriám bola dopočítaná druhá polovica teritória. Priemerná denzita hniezdiacich párov vodnárov bola vypočítaná zvlášť pre jednotlivé veľkostné kategórie monitorovaných vodných tokov za použitia sumárnej dĺžky tokov a počtu hniezdiacich párov. Na porovnanie denzít zistených v jednotlivých kategóriách tokov bol použitý neparametrický Kruskal-Wallisov test v programe Statistica 8. Na vypočítanie priemerných denzít na tokoch jednotlivých kategórií boli použité aj podobné, nami monitorované toky mimo vymedzeného územia (Varínka, Sučiansky potok, Studenec,

Hoskora, Hruštinka), kde boli takisto inštalované polobúdky a podložky. Početnosť hniezdiacich párov vodnárov na týchto tokoch však nebola započítaná do výsledného odhadu pre sledované územie.

#### *Odhad celkového počtu*

Zistené denzity hniezdiacich párov vodnárov na jednotlivých monitorovaných vodných tokoch boli následne použité pri odhade početnosti hniezdiacich párov na nemonitorovaných častiach riek, prípadne na tokoch ktoré neboli kontrolované vôbec, ale svojimi charakteristikami spĺňajú predpoklady vhodného hniezdného a potravného habitatu vodnárov. Známe hustoty boli prevedené na 109 iných tokov (resp. častí jednotlivých tokov) oblasti s celkovou dĺžkou 200 km. V kategórii 1 to boli dve časti jedného toku (16 km), v kategórii 2 dve časti dvoch tokov (19 km), v kategórii 3 – 11 častí rôznych tokov (66 km) a v kategórii 4 to bolo 94 častí rôznych tokov so sumárnou dĺžkou 99 km. Vylúčené boli len potoky (prípadne ich časti), na ktorých bol na základe vlastných pozorovaní zistený nulový (prípadne len ojedinelý) výskyt vodnárov v hniezdnom období. Na odhad početnosti hniezdiacich párov na týchto tokoch bola použitá ich dĺžka a priemerná denzita prislúchajúca toku danej kategórie. Keďže významná časť monitorovaných hniezd bola postavená v blízkosti sútokov a hniezdiace vtáky lovili

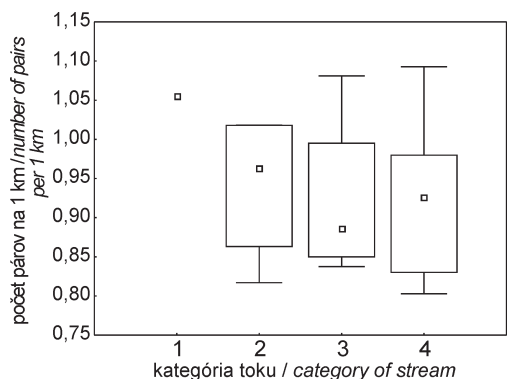
na oboch tokoch, bola dĺžka prítoku skrátená o dĺžku zodpovedajúcu polovici priemernej dĺžky hniezdného teritória danej kategórie toku. V prípade, že po odčítaní tohto úseku bola dĺžka toku menšia, ako priemerná dĺžka teritória, nebol tento prítok zaradený do výsledného odhadu početnosti hniezdiacich párov. Odhad počtu párov bol robený pre každý tok zvlášť (získaná hodnota bola zaokrúhlená smerom nadol) a až následne boli počty odhadnutých párov sčítané. Vyššie popísaný postup nebol aplikovaný v prípade Váhu a rieky Oravy z príčiny, že charakter týchto tokov predstavuje skôr suboptimálne prostredie pre hniezdenie vodnárov – hlboká a kalná voda, málo vyčnievajúcich kameňov, nedostatočný spád, malá členitosť brehov (Tyler & Ormerod 1994), ale najmä z dôvodu, že významná časť monitorovaných párov, ktorých teritória zasahovali aj do týchto riek (prípadne tam priamo hniezdili), hniezdila v blízkosti vtoku menších riek a potokov. Do výsledného odhadu početnosti bola dĺžka týchto prítokov započítaná ako celá, teda aj s časťami, ktoré obývali páry hniezdiace pri sútokoch s Váhom. Započítaním hypotetických teritórií na Váhu a Orave do výsledného odhadu početnosti by tak došlo k duplicitnej evidencii viacerých párov a následnému nadhodnoteniu početnosti.

Vodnár potočný je druh, ktorý ochotne obsadzuje hniezdne podložky a polobúdky a jeho denzitu je možné na tokoch podporou hniezdenia výrazne zvyšovať (napr. Staedtler & Bremshey 1988, Hegelbach 2004). Je preto veľmi pravdepodobné, že nami zistené denzity hniezdiacich párov na tokoch s búdkami sú vyššie, ako na tokoch bez búdok. Preto extrapoláciou zistených denzit na toky, kde nebolo hniezdenie podporované, dochádza k nadhodnoteniu reálnej početnosti, resp. k odhadu ideálnej početnosti, ktorú by tu vodnár dosahovali, keby mali dostatok hniezdných príležitostí. Z toho dôvodu považujeme tento odhad za hornú hranicu početnosti hniezdiacich párov v regióne. Keďže z našich kontrolovaných lokalít nepoznáme hodnoty denzity hniezdiacich párov bez ich aktívnej podpory vyvesovaním búdok, dolný odhad početnosti bol stanovený na základe priemeru denzity z publikovaných

prác zaoberajúcich sa početnosťou vodnárov v habitatovo podobných lokalitách strednej Európy bez inštalovaných búdok (Ferianc 1979, Dick & Sackl 1985, Wagner 1984, Cichocki & Mielczarek 1993, Urban 1993, Kunstmüller 1996, Benda 1997, Hapl 1999, Ridzoň 2001, Karaska 2002, Pavel et al. 2008, Pčola 2012).

## Výsledky

Na monitorovaných úsekoch sledovaného územia bolo spolu odhadované hniezdenie 83 párov vodnárov potočných (65 dohľadaných hniezd plus 18 registrovaných párov bez dohľadaného hniezda). Priemerná nadmorská výška hniezdných teritórií (n = 58) bola 595,3 m n. m. (451 – 1000 m n. m.; SD = 107,27). Takmer dve tretiny hniezdných teritórií bolo vo výškovom rozmedzí 400 – 600 m n. m. a len 4 % kontrolovaných teritórií boli umiestnené vyššie ako 800 m n. m. Priemerná denzita hniezdiacich párov dosiahla hodnotu 0,98 páru na km toku. Denzita hniezdiacich párov na tokoch jednotlivých kategórií sa významne nelíšila ( $\chi^2 = 1,948$ ; p = 0,583; obr. 2) a varíovala od 0,8 po 1,1 páru na km toku (tab. 1). Priemerná dĺžka teritória hniezdiacich párov na tokoch kategórie 1 bola 0,95 km toku, priemerná dĺžka teritória hniezdiacich párov na tokoch kategórie 2 dosiahla hodnotu 1,03 km toku a priemerná dĺžka



Obr. 2. Priemerná hustota (SE, SD) hniezdiacich párov na tokoch jednotlivých kategórií. Kategórie tokov sú charakterizované v podkapitole Opis územia.

Fig. 2. Mean density (SE, SD) of the breeding pairs in streams of different sizes. For explanation of categories 1–4 see Table 1.



**Tab. 2.** Odhad počtu hniezdiacich párov vodnárov na všetkých tokoch sledovanej oblasti. Kategórie tokov sú charakterizované v podkapitole Opis územia.

**Table 2.** An estimate of the dipper breeding pairs in all streams of the study area. For explanation of categories 1–4 see Table 1.

Tok / Stream	Kategória / Category	Dĺžka (km) / Length (km)	Odhad_min / Estimate_min	Odhad_max / Estimate_max
Revúca (+ prítoky / + tributaries)	1–4	60,4	20	52
Ľubochnianka (+ prítoky / + tributaries)	2–4	44,0	19	37
Ľupčianka (+ prítoky / + tributaries)	2–4	23,8	12	21
Zázrivka (+ prítoky / + tributaries)	2–4	34,0	30	34
Lúžňanka (+ prítoky / + tributaries)	3–4	17,1	6	14
Korytnica (+ prítoky / + tributaries)	3–4	16,3	5	13
Komjatná	3–4	3,9	1	3
Likavka	3–4	4,0	1	3
Teplianka	3–4	3,5	1	3
Ludrovanka	3–4	8,5	3	7
Šútovský potok	3–4	5,8	5	5
Istebnianský potok	4	7,1	5	6
Nížny Matejkovský potok	4	5,6	2	5
Vyšný Matejkovský potok	4	6,2	5	5
Bystrička	4	4,7	3	4
Beňovlehotský potok	4	4,8	4	4
Čutkovský potok	4	4,7	2	4
Turík	4	4,8	2	4
Teplianka	4	4,8	2	4
Sliačanka	4	5,3	2	4
Račovský potok	4	3,7	3	3
Jasenovský potok	4	3,1	3	3
Bystrý potok	4	3,5	1	3
Kalamenianka	4	4,0	1	3
Likavka	4	2,5	1	2
Štiavničianka	4	3,2	1	2
Hrabovský potok	4	2,2	0	2
Raciborský potok	4	1,5	0	1

teritória hniezdiacich párov na tokoch kategórie 3 a 4 bola zhodne 1,1 km toku.

Pri stanovení ich dĺžky a porovnaní s priemernou veľkosťou hniezdných teritórií vodnárov na toku danej kategórie bol pri hornom odhade početnosti (na základe priemernej dĺžky teritória získanej zo vzorky tokov s búdkami) započítaný minimálne jeden hniezdiaci pár na 60 tokoch (spolu 206,4 km) a pri dolnom odhade početnosti (získanej zo vzorky tokov bez búdok) na 31 tokoch regiónu (spolu 160,7 km). Na základe podobnosti týchto úsekov s monitorovanými tokmi môžeme predpokladať, že tu hniezdi 57 až 168 párov a celková početnosť vodnárov potočných na danom území je 140 až 251 hniezdiacich párov (tab. 2).

## Diskusia

Na nami sledovanom území dolného Liptova a dolnej Oravy s rozlohou viac ako 1100 km<sup>2</sup> bola odhadnutá početnosť populácie vodnárov potočných na 140 až 251 hniezdiacich párov. Údaje o hniezdnej početnosti tohto druhu

zo sledovaného územia pochádzali doteraz len z pomerne krátkych správ o prieskume vybraných tokov a správ o podpore a sledovaní hniezdenia tohto druhu (napr. Hapl 1999, Karaska 2002, Baláž et al. 2011, Flajs 2014, Hrkčková et al. 2014). Omnoho viac údajov pochádza z mimohniezdneho obdobia, zo správ výsledkov sčítania zimujúceho vodného vtáctva (napr. Karaska 1996, 1998, 2004, 2006, Baláž 2010). Vo všeobecnosti patrí vodnár potočný v regióne Liptova a Oravy v zimnom období medzi stále a početne sa vyskytujúce druhy zimujúceho vtáctva (Slabeyová et al. 2008, 2009, 2011, 2014), pričom je na niektorých menších tokoch často jediným zaznamenaným druhom. V januárovom termíne rokov 2010 a 2012 sa na ôsmich lokalitách severného Slovenska vyskytoval v počtoch prevyšujúcich až jedno percento z odhadovaného počtu na Slovensku, čo znamená, že dané toky (prípadne ich časti), na ktorých bol takto početný, sú významné pre jeho zimný výskyt. Medzi lokality národného významu pre výskyt tohto druhu patria aj nami skúmané rieky Revúca (úsek medzi mostom

v Podsuhej a Nižnými Revúcami) či Zázrivka (úsek Orava – Petrovský potok), na ktorých sa v zimných mesiacoch pravidelne vyskytuje viac ako 20 jedincov (Slabeyová 2011, 2014).

Vodnáre sú zväčša verné svojim hniezdiskám aj v mimohniezdnom období a na iné lokality sa presúvajú hlavne v prípade celkového zamrznutia tokov (Hoyo et al. 2005 a iní), pričom ani vtedy obvykle nezaletujú ďalej ako niekoľko kilometrov, prípadne desiatok kilometrov (Kunstmüller 2007, Jelínek 2008). Na základe týchto poznatkov, môžeme predpokladať, že horské a podhorské toky severného a stredného Slovenska sú podľa všetkého pre ne významné biotopy nie len v zimnom období, ale aj počas hniezdenia.

Nami zistené priemerné denzity hniezdiacich párov v skúmanom území Dolnej Oravy a Dolného Liptova dosahovali v priemere hodnotu 0,98 páru na km toku (v rozmedzí 0,8 – 1,1 páru na km toku). Podobné výsledky zaznamenal napr. Ridzoň (2001), ktorý na rieke Zasihlianke, Klinianke, Bielej Orave a na Juríkovskom potoku (Horná Orava) bez podpory hniezdenia formou vyvesovania búdok a podložiek zistil hustoty 0,73 až 0,97 páru na km toku. Vo väčšine ostatných štúdií z územia Slovenska, z tokov bez búdok pre vodnáre, však pochádzajú údaje o nižšej, prípadne až výrazne nižšej denzite. V Sninskom okrese bola na vodnom toku Čirocha zistená denzita 0,42 páru na km toku, na rieke Udava zaznamenali len 0,18 až 0,28 páru na km toku a na zvyšných piatich tokoch sa priemerná denzita nevyšplhala nad 0,6 páru na km toku (Pčola 2012). Na Hôrčanskom potoku (okolie Piešťan) hniezdili na 5 km dlhom úseku len 2 páry (Kaňuščák 2007). V CHKO Poľana (Kamenistý potok) zase Urban (1993) zaznamenal len 0,3 páru na km toku. V Košickom kraji v Zádielskom kaňone zistil Ferianc (1979) najviac 0,62 páru na km toku.

V susednej Českej republike opisujú (takisto na tokoch bez búdok) o niečo nižšie početnosti v porovnaní s našimi zisteniami, napr. Pavel et al. (2008), ktorí zaznamenali na rieke Morave a jej prítoku Krupá (Králický Sněžník) priemernú denzitu 0,38 – 0,54 páru na km toku.

Ešte nižšiu hustotu zistili Bělka et al. (1991) v Orlických horách, kde na jeden km toku hniezdilo priemerne len 0,13 párov. Kunstmüller (1996) zaznamenal v oblasti Českomoravskej vrchoviny priemernú hniezdnú denzitu len 0,25 páru na km toku.

V susedných poľských Tatrách Cichocki & Mielczarek (1993) zistili v priemere 0,59 páru na km toku. Vo švajčiarskych Alpách Breitenmoser-Würsten & Marti (1987) stanovili početnosť vodnárov na 0,43 – 0,79 páru na km toku (max. dva páry na km toku). V ich prípade mnohé teritória prevyšovali 1000 m n. m. V Nemeckej provincii Rheinhessen zaznamenal Kaiser (1988) v priemere 0,06 až 0,17 páru na km toku. V britských štúdiách sa hniezdná početnosť vodnárov pohybovala v pomerne nízkych hodnotách od 0,14 páru na km (Cowper 1973), ale ojedinele až po 0,97 páru na km toku (Shaw in Cramp 1988)

Naopak, pomerne vysoké početnosti sú hlásené napr. z francúzskych Pyrenejí, kde Boitier (1998) zaznamenal od 0,6 po 1,9 páru na km toku, v priemere 1,1 pár na km toku. V oblasti južného Nemecka bolo zistených priemerne až 1,4 (0,3 – 2,5) páru na km toku (Schmid 1985). Podobne aj v talianskom Predalpí Fracasso et al. (2000) evidovali 1,5 páru na 1 km toku. Hegelbach (2004) v oblasti Zürišského jazera (potok Künsnacht) stanovil denzitu hniezdiacich párov na dva páry na km toku, pričom maximálne hniezdné početnosti boli maloplošne aj vyššie (3,3 páru na km toku – tu je ale nutné dodať, že časť párov hniezdilo v inštalovaných polobúdkach). D'Amico & Hemery (2003) vo francúzskych Pyrenejách odhadujú miestami až 2,25 páru na km toku, s priemernou hodnotou 1,46 páru na km toku.

Nami zistené denzity patria medzi najvyššie známe. Význam tohto faktu potvrdzuje aj skutočnosť, že nejde o odhad z jedného toku, prípadne z jednej jeho časti, ale z pomerne veľkého územia (takmer 130 km vodných tokov). Denzity zistené na niektorých tokoch a obzvlášť maloplošné (maximálne) denzity na vybraných častiach tokov boli aj u nás výrazne vyššie ako v priemere. Napríklad na dolnom úseku Ľubochninanky bolo evidovaných päť

hniezda na úseku 3,1 km a na Revúcej v blízkosti Podsuchej to bolo päť hniezda na úseku menšom ako tri kilometre. Najmenej vzdialené dve hniezda boli od seba vo viacerých prípadoch len niekoľko málo sto metrov, pričom v prípade riečky Lúžňanky nad Liptovskou Osadou boli dve hniezda postavené len 200 m seba a na rieke Zázrivke v Párnici menej ako 150 m od seba.

Početnosť hniezdiacich párov a ich výsledná denzita na konkrétnych tokoch závisí od viacerých faktorov. Pomerne často zmieňovaným vplyvom je dostatočná šírka toku. V hniezdnom období by sa vodnára mali vyskytovať na tokoch širších viac ako dva metre a len vo výnimočných prípadoch môže byť táto šírka menšia ako 50 cm (Creutz 1966, Glutz von Blotzheim & von Bauer 1985, Cramp 1988). My sme však na podobných tokoch (kategória 4), zaznamenali priemernú dĺžku teritória podobnú ako pri širších – vodnatejších tokoch. Priemerné denzity sa na vymedzených tokoch štyroch kategórií takisto významne nelíšili. Podľa všetkého je významnejším faktorom, ovplyvňujúci prítomnosť alebo neprítomnosť párov (a ich početnosť) na takýchto tokoch práve výskyt vhodných miest pre zahniezdenie (v podobe početných skalných stien v blízkosti tokov, mosty, vymleté brehy či polobúdky). Dôvodom môže byť aj menšia dostupnosť potravy na väčších tokoch z dôvodu ich väčšej hĺbky, kalnejšej vody, prípadne antropického znečistenia. Príkladom je Výšný Matejkovský potok s priemernou šírkou toku približne 2 m s priemernou denzitou 0,8 páru na km toku alebo potok Studenec s veľmi podobnou šírkou, na ktorom sme zistili denzitu až 1,1 páru na km toku, čo sú približne rovnaké hodnoty v porovnaní s vyššie spomenutými štúdiami na omnoho väčších tokoch. Dôležitosť dostatku miest pre zahniezdenie vodnárov na tokoch je spomenutá aj v štúdiu Staedtlera & Bremseyho (1988), ktorým práve inštalácia polobúdok zvýšila populáciu hniezdiacich párov (Nemecké Porúrie) z jedného známeho prípadu hniezdenia v roku 1981 na 14 hniezdiacich párov v roku 1987. Podobne aj Del Guasta (2003) určil ako hlavný faktor, ktorý vplýva na prítomnosť hniezdných párov v údolí Mungelo

(Taliano) práve prítomnosť adekvátnych hniezdných možností.

Dostupnosť vhodných hniezdných miest často znižujú zmeny či úplná likvidácia vhodného vodného prostredia a to dôsledkom regulácie tokov, budovaním zavlažovacích systémov alebo vodných elektrární. Okrem zmeny brehových profilov majú tieto úpravy za následok spomalenie prúdenia vody, na čom sú vodnára závislé. Významným negatívom sú taktiež znečistenia tokov, obzvlášť acidifikácia vody, ktorá eliminuje prítomnosť dôležitých taxónov z riečného makrozoobentosu, ktoré slúžia ako hlavná zložka potravy kŕmiacich vodnárov (Tyler & Ormerod 1994). Del Guasta (2003) však píše, že biologické znečistenie vody (eutrofizácia) nemusí mať výrazný vplyv na prítomnosť vodnárov na vodných tokoch, čo vysvetľuje tým, že pri takomto znečistení síce dochádza k poklesu biomasy citlivých taxónov (napr. pošvatiek radu Plecoptera), no na druhej strane však môže dôjsť k zvýšeniu abundancie tolerantnejších taxónov potočníkov (Trichoptera) a podeniiek (Ephemeroptera).

Keďže vodnára potočné sú prísne teritoriálne vtáky, ich distribúciu na vodných tokoch môže ovplyvňovať aj vzájomná kompetícia. V kanadskej štúdiu od Mackasa et al. (2010) sa potvrdilo, že páry príbuzného vodnára tmavého (*Cinclus mexicanus*), ktoré hniezdia v nehostinných podmienkach vysokých nadmorských výšok, sú s najväčšou pravdepodobnosťou jediní vytláčaní teritoriálnejšími párami z priaznivejších lokalít nižších výšok. Nadmorská výška a s ňou spojené ďalšie environmentálne faktory (teplota okolitého prostredia, zrážky, vlhkosť, množstvo potravy a pod.) je teda podobne ako u iných vtáčích druhov významný faktor od ktorého môže závisieť distribúcia jedincov na tokoch. Pavel et al. (2008) na vodných tokoch Králického Sněžníka, nachádzali hniezda vo výškach 400 – 810 m n. m., pričom ich najvyššia kumulácia bola vo výške 412 – 500 m n. m. Takisto Bělka et al. (1991) evidovali hniezdenie vodnárov vo výškach 290 – 760 m n. m. a viac ako 80 % všetkých hniezd bolo situovaných vo výškach od 300 do 600 m. n. m. Smiddy et al. (1995) v oblasti juhozápadného Írska, na-



chádzali hniezda vodnárov vo výškach 5 – 300 m n. m. a až 90 % z nich bolo položených pod 120 m n. m. Tyler & Ormerod (1994) však píše, že distribúcia hniezdiacich párov na vodných tokoch odráža skôr distribúciu častí tokov so strmým spádom. V ich výskume sa vodnára najfrekvencovanejšie nachádzali v dolných úsekoch rieky Edw, Monnow a Grwyne Fawr, ktoré boli charakteristické pomerne strmým reliéfom, čo sa odrazilo aj na ich zvýšenom spáde. Najvyššia početnosť bola v spáde 105 m na km, takže 40 % variability hniezdnej početnosti na rozsiahlom území v oblasti južného a stredného Walesu môže byť vysvetlená práve priaznivým spádom vodných tokov. Fakt, že hniezdiace vodnára nie sú výskytom na tokoch obmedzené len nadmorskou výškou ale aj dostatočujúcim spádom, dokazujú aj záznamy o hniezdení niektorých jedincov len pár metrov nad hladinou mora. V nami sledovanej oblasti sme zaznamenali prevažnú väčšinu hniezd v nadmorskej výške 500 – 600 m nad morom. To však nevypovedá nič o selekcii hniezdných teritórií vodnármi na základe environmentálnych podmienok asociovaných s nadmorskou výškou. Vysvetliť to možno pomerne malými rozdielmi v nadmorskej výške väčšiny sledovaných tokov (cca 400 – 700 m n. m.), ale najmä skutočnosťou, že v našom prípade možno ako jednoznačne najvýznamnejší faktor označiť dostatok hniezdných príležitostí. Vyššia koncentrácia obsadených teritórií a menšie vzdialenosti medzi dvoma hniezdami boli na tých miestach tokov, kde bol dostatok vyvesených búdok, prípadne iných miest vhodných na hniezdenie. Vďaka menšej atraktivite týchto tokov pre rekreačné využitie, sme nezaznamenali ani vplyv ľudského vyrušovania. To môže takisto v niektorých prípadoch znižovať početnosť hniezdiacich párov. Napr. Kloubec (2007) zistil, že na tokoch, ktoré boli častejšie využívané na športové vodáctvo, bolo v priemere o 0,27 menej teritórií na km toku (vodácky využívané úseky 0,11 teritórií/1000 m, nevyužívané 0,38 teritórií/1000 m).

Vo všeobecnosti je z literatúry známe, že nami sledovaná oblasť patrí medzi územia s optimálnymi podmienkami pre tento druh

(Karaska 2002). O tom vypovedá aj pomerne vysoká priemerná denzita, ktorú sme v prípade monitorovaných tokov stanovili. Napriek tomu, že nami uvádzaný horný odhad počtu nie je v danej oblasti a v čase realizácie výskumu reálny, môžeme ho považovať za stav, ktorý by bola miestna populácia schopná dosiahnuť v prípade dostatku vhodných miest na hniezdenie na všetkých tokoch oblasti. Z našich výsledkov teda vyplýva, že prítomnosť hniezdiacich vodnárov a ich početnosť na jednotlivých tokoch je v prípade sledovaného územia ovplyvňovaná najmä dostatkom vhodných miest na umiestnenie hniezda. Zachovávanie vhodných brehových profilov, zabraňovanie necitlivej regulácii tokov, či náhradné opatrenia v podobe umelých hniezdných podloží a polobúdok sa tak jednoznačne javí ako vhodný spôsob stabilizácie lokálnych populácií tohto vtáčieho druhu.

#### Pod'akovanie

Ďakujeme E. Kocianovi, R. Slobodníkovi, P. Urbanovi, P. Lešovi a B. Jarčuškovi za komentáre k jednotlivým verziám rukopisu. M. Gonšorovi patrí vďaka za pomoc v teréne a I. Czochovej a P. Bandurovi ďakujeme za pomoc s grafickou úpravou mapky územia. Článok vznikol aj za podpory projektu GAPF 1/01/2015 a malých členských projektov SOS/BirdLife Slovensko.

## Literatúra

- BALÁČ F. 1962: Rozmístění a přesuny skorce vodního na potoce v závislosti na stáří, roční době a prostředí. — Zoologické listy 11: 131–144.
- BALÁČ M. 2010: Zimné sčítanie vodného vtáctva v oblasti Liptova v rokoch 2007 – 2010. — *Naturae Tutela* 14: 227–234.
- BALÁČ M. & HRČKOVÁ L. 2010: Rozšírenie a početnosť vodnára potočného (*Cinclus cinclus*) v oblasti Liptova. In: STLOUKAL E. (ed.) — Zborník abstraktov z konferencie 16. Feriancove dni 2010. Faunima Bratislava.
- BALÁČ M., HRČKOVÁ L. & BUREŠ S. 2011: Príspevok k biológii hniezdenia vodnára potočného (*Cinclus cinclus*) vo vybranej oblasti Liptova. — In: KROPIL R. & LEŠO P. (eds.): Aplikovaná ornitológia 2011. Zborník abstraktov. TU vo Zvolene, Zvolen.
- BALCO M. 1977: Príspevok k hydrobiológii povrchových vôd Liptova. — *Liptov* 4: 11– 57.

- BENDA P. 1997: Hnízdění skorce vodního (*Cinclus cinclus aquaticus*) na třech vybraných vodních tocích Cháněné krajinné oblasti Labské pískovce (České Švýcarsko). — *Sylvia* 33: 36–43.
- BĚLKA T., HRMÁDKO M. & ŠREJBR O. 1991: Hnízdění rozšíření skorce vodního (*Cinclus cinclus* L.) v Orlických horách. — *Panurus* 3: 193–198.
- BOTTIER E. 1998: Densité et facteurs derépartition du Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*) dans le pays des Couzes (Puy-de-Dôme). — *Alauda* 66: 185–194.
- BREITENMOSER-WÜRSTEN CH. & MARTI CH. 1987: Verbreitung und Siedlungsdichte von Wasseramsel *Cinclus cinclus* und Bergstelze *Motacilla cinerea* im Saanenland (Berne Oberland). — *Der Ornithologische Beobachter* 84: 151–172.
- BREWER D. 2001: Wrens, dippers and thrashers. — Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- CICHOCKI W. & MIELCZAREK P. 1993: Rozmieszczenie i liczebność pluszcza *Cinclus cinclus* i pliszki górskiej *Motacilla cinerea* w Tatzańskim Parku Narodowym. — *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*. 69: 54–61.
- COWPER C. N. L. 1973: Breeding distribution of Grey Wagtails, Dippers and Common Sandpipers on the Midlothian Esk. — *Scott. Birds* 7: 302–306.
- CRAMP S. 1988: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic. Vol. 5. — Oxford University Press, Oxford.
- CREUTZ G. 1966: Die Wasseramsel (*Cinclus cinclus*). — Die Neue Brehm-Bucherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- D'AMICO F. & HEMERY G. 2003: Calculating census efficiency for river birds: a case study with the White-throated Dipper *Cinclus cinclus* in the Pyrénées. — *Ibis* 145: 83–86.
- DEL GUASTA M. 2003: Distribution of the Dipper (*Cinclus cinclus*) in the Mugello valley (Florence, Italy) in relation to the environmental characteristics of the streams. — *Avocetta* 27: 193–102.
- DICK G. & SACKL P. 1985: Untersuchungen zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Nestplatzwahl der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) im Flusssystem des Kamp (Niederösterreich). — *Ökologie der Vögel* 7: 197–208.
- FERIANC O. 1979: Vtáky Slovenska 2. — Veda, Bratislava.
- FLAJS T. 2014: Päť zaujímavých rokov v živote vodnárův potočných v oblasti severného Slovenska. — *Vtáky* 9 (4): 6–7.
- FRACASSO G., TASINAZZO S. & FACCIN F. 2000: A population study of the Dipper *Cinclus cinclus* in the Italian Prealps. — *Avocetta* 24: 25–38.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N. & VON BAUER K. M. (eds). 1985: Handbuch der Vogel Mitteleuropas. Band 10/II. — Aula Verlag, Wiesbaden.
- HAPL E. 1999: Vodnár potočný a rybárik riečny v Národnom parku Muránska Planina. — *Národné parky* 3: 13.
- HEGELBACH J. 2004: Zunahme des Brutbestands der Wasseramsel *Cinclus cinclus* am Künsbacher Bach von 1987 bis 2002. — *Der Ornithologische Beobachter* 101: 99–108.
- HOYO J., ELIOT A. & CHRISTIE D. 2005: Handbook of the Birds of the World. Vol. 10. — Lynx Edicions, Barcelona.
- HRČKOVÁ L., BALÁŽ M. & KOCIAN Ľ. 2014: Biológia hniezdenia vodnára potočného (*Cinclus cinclus*) počas dvoch teplotne odlišných hniezdných sezón. — *Tichodroma* 26: 9–15.
- JARVIS A., REUTER H. I. & NELSON A. E. G. 2008: Hole-filled SRTM for the globe Version 4, available from the CGIAR-CSI SRTM 90m Database (<http://srtm.csi.cgiar.org>).
- JELÍNEK M. 2008: Skoroc vodní. — Pp.: 360–361. In: ČEPÁK J., KLVAŇA P., ŠKOPEK J., SCHRÖPFER L., JELÍNEK M., HOŘÁK D., FORMÁNEK J. & ZÁRYBNICKÝ (eds.): Atlas migračních vtáků České a Slovenské republiky. Aventinum, Praha.
- KAISER R. 1988: Zur Populationsdynamik der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) in Rheinhessen und angrenzenden Gebieten. — *Egretta* 31: 18–37.
- KAŇUŠČÁK P. 2007: Vtáky širšieho okolia Piešťan. — Balneologické múzeum, Piešťany.
- KARASKA D. 1996: Zimné sčítavanie vodného vtáctva na rieke Orave v rokoch 1993 – 1999. — *Tichodroma* 12: 221–224.
- KARASKA D. 1998: Zimné sčítavanie vodného vtáctva na Orave v rokoch 1993 – 1998. — *Zborník Oravského múzea* 15: 175–183.
- KARASKA D. 2002: Vodnár potočný (*Cinclus cinclus*). — Pp.: 450–452. In: DANKO Š., DAROLOVÁ A. & KRISTÍN A. (eds.): Rozšírenie vtákov na Slovensku. Veda, Bratislava.
- KARASKA D. 2004: Vodné vtáctvo na Orave v januári 2002. — *Naturae Tutela* 9: 45–51.
- KARASKA D. 2006: Správa zo sčítania vodného vtáctva na Orave v januári 2006. — *Zborník Oravského múzea* 23: 209–213.
- KLOUBEC B. 2007: Avifauna Teplé a Studené Vltavy a vlivy vodáctví. — *Silva Gabreta* 13: 149–169.

- KUNSTMÜLLER I. 1996. Hnízdění rozšíření skorce vodního (*Cinclus cinclus*) na horním toku řeky Jihlavy. — Ptáci kolem nás 3: 9–13.
- KUNSTMÜLLER I. 2007. Stáří, původ a soudržnost hnízdních párů skorce vodního (*Cinclus cinclus aquaticus*). — Sylvia 43: 67–87.
- MACKAS R. H., GREEN D. J., WHITEHORNE I. B. J., FAIRHURST E. N., MIDDLETON H. A. & MORRISSEY C. A. 2010: Altitudinal migration in American Dippers (*Cinclus mexicanus*): Do migrants produce higher quality offspring? — Canadian Journal of Zoology 88: 369–377.
- PAVEL V., BĚLKA T., DUBOVÁ Z. & HAVLIČKOVÁ K. 2008: Rozšíření a hnízdění skorce vodního (*Cinclus cinclus*) na Králickém Sněžníku. — Panurus 17: 3–14.
- PČOLA Š. 2012: Vtáctvo okresu Snina. — SOS/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- RIDZOŇ J. 2001: Avifauna Zákamenného a Lomnej. — Zborník Oravského múzea 18: 250–290.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., DAROLOVÁ A., KARASKA D. & TOPERCER J. 2008: Výsledky sčítania zimujúceho vodného vtáctva na Slovensku 2004/05. — SOS/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., TOPERCER J., DAROLOVÁ A. & KARASKA D. 2009: Správa zo zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2005/06. — SOS/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., KARASKA A., TOPERCER J. & DAROLOVÁ A. 2011: Správa zo zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2009/10. — SOS/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., KARASKA A., TOPERCER J. & DAROLOVÁ A. 2014: Správa zo zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2011/12. — SOS/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- SCHMID W. 1985: Abundanz und Verbreitung der Wasseramsel (*Cinclus cinclus aquaticus*) im Landkreis Esslingen, Nordwürttemberg, unterbesonderer Berücksichtigung von Lauterund Lindach. — Ökologie der Vögel 7: 161–170.
- SMIDDY P., O'HALLORAN J., O'MAHONY B. & TAYLOR A. J. 1995: The breeding biology of the Dipper *Cinclus cinclus* in south-west Ireland. — Bird Study 42: 76–81.
- STAAEDTLER K. & BREMSHEY K. 1988: Bestandsentwicklung der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) durch Nisthilfen im Raum Schwerte/Ruhr. — Egretta 31: 38–41.
- TYLER S. & ORMEROD S. 1994: The Dippers. — T. & D. A. Poyster, London.
- URBAN P. 1993: Poznámky k hniezdeniu vodnára obyčajného (*Cinclus cinclus* L.) na niektorých vodných tokoch Slovenska. — Tichodroma 5: 49–54.
- WAGNER S. 1984: Zur Verbreitung und Biologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) in Kärnten. — Egretta 27: 1–18.

Došlo: 27. 11. 2015

Prijaté: 5. 2. 2016

Online: 21. 2. 2016