

Početnosť zimujúcich vodných vtákov na severe Slovenska počas januárov 2014 – 2018

The number of wintering waterbirds in northern Slovakia in Januaries 2014–2018

Michal BALÁŽ¹, Dušan KARASKA² & Matej REPEL³

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

² Štátna ochrana prírody SR, Správa CHKO Horná Orava, Bernolákova 408, 029 01 Námestovo, Slovensko; e-mail: dusan.karaska@soprsr.sk

³ Slovenská ornitologická spoločnosť/BirdLife Slovensko, Námestie osloboditeľov 1, 071 01 Michalovce, Slovensko; e-mail: repel@vtaky.sk

Abstract. *The structure of wintering waterbird assemblages is highly affected by the temperature. Wintering birds are not able to find enough food during the cold winters and they have to migrate to areas with better conditions. During the Januaries 2014–2018 44 (yearly 23–34) water bird species were registered in three regions of Northern Slovakia. The overall number of wintering birds ranged from 9125 to 12,639. There was found the significant impact of the temperature on the number of diving ducks. Mainly the Common Merganser and the Common Goldeneye significantly increased their numbers in winters with lower temperature. The most prominent influence between temperature and the number of wintering birds was found in last two Januaries (2017 and 2018) which were significantly different in average temperature. January 2017 was about 8.5 °C colder than January 2018 and many wintering localities were frozen. Despite this fact the number of wintering birds in 2017 was higher than in 2018. However, the number of species has decreased in 2017. The most of the differences were caused by the changing numbers of diving ducks which had to leave traditional wintering sites in northern parts of Europe during cold winter of 2017.*

Key words: *abundance, dominance, Aythya fuligula, Mergus merganser, Bucephala clangula*

Úvod

Vplyv poveternostných podmienok na vtáky je často študovaná téma v ekológii živočíchov. Je známy vplyv teploty na fenologické prejavy jednotlivých druhov, či už v podobe načasovania migrácie, začiatku znášania vajíčok (napr. Weidinger & Král 2007, Bauer et al. 2009), vplyvu teploty, alebo úhrnu zrážok na úspešnosť hniezdenia jednotlivých druhov (napr. Takagi 2001, Weatherheat 2005). Napriek tomu, že veľká časť štúdií sa venuje hniezdnemu obdobiu, súvislosť medzi teplotou a početnosťou

a distribúciou vtáčích zoskupení je možné sledovať aj počas zimy (Lehikoinen & Jaatinen 2012, Musilová et al. 2014, Marchowski et al. 2017). V prípade vodných vtákov je vplyv teploty veľmi významný, nakoľko od zamrznutia vody závisí dostupnosť potravy. Početnosť jednotlivých druhov vodných vtákov v jednotlivých regiónoch Európy (ale aj v rámci jednotlivých štátov) tak môže byť počas zím s odlišnou teplotou značne odlišná (Nilsson 1980, Musil et al. 2011). Tento jav je možné sledovať aj v súvislosti s globálnymi klimatickými zmenami, kedy je viditeľný presun zimovísk

viacerých druhov vodných vtákov severným smerom (Nilsson 2008, Lehtikoinen et al. 2013, Nilsson & Haas 2016). V rámci menších vnútrozemských regionálnych celkov, ako je napr. Slovensko, sú medziročné zmeny v početnosti zimujúcich vtákov viditeľné menej (Slabeyová et al. 2008, 2009a, 2011a, 2014). Napriek tomu je možné isté trendy sledovať aj tu a to najmä medzi zimami s výrazne odlišnými teplotnými charakteristikami, prípadne pri porovnaní regiónov s odlišnými krajinnými prvkami.

Cieľom tohto príspevku je popísať vplyv teploty na štruktúru zoskupení zimujúcich vodných vtákov v troch regiónoch severu Slovenska počas rokov 2014 – 2018 so zameraním na zmeny v druhovom zložení a celkovej početnosti medzi januármi 2017 a 2018, ktoré sa vyznačovali výrazne odlišnou teplotou.

Materiál a metodika

Opis územia

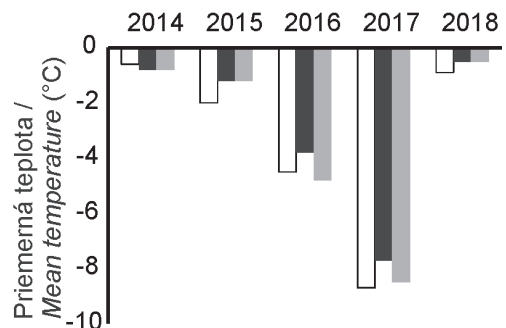
Zloženie a početnosť vtáčích zoskupení bola sledovaná v troch regiónoch severného Slovenska – Orava, Liptov a Spiš, s celkovou rozlohou zhruba 7300 km². Ide o regióny s podobnými krajinnými aj klimatickými charakteristikami. Vo všetkých troch regiónoch sa nachádzajú kotliny (Oravská, Podtatranská, Hornádska) lemované horskými pásmami, pričom niekoľko sledovaných lokalít leží aj v najvyšších pohoriach Slovenska (Tatry, Nízke Tatry, Oravské Beskydy, Malá Fatra, Veľká Fatra, Pieniny). Geomorfológia územia spôsobuje, že ide o najchladnejšiu časť Slovenska, kde sa priemerná januárová teplota (za obdobie rokov 2014 – 2018) pohybovala okolo -3 °C.

Vtáky boli monitorované na všetkých významných stojatých aj tečúcich vodách. V rámci týchto regiónov sa nachádzajú Vodná nádrž (VN) Orava a VN Liptovská Mara, ktoré patria medzi najväčšie vodné nádrže Slovenska. Okrem nich sú z pohľadu výskytu vtáctva významné aj VN Tvrdošín a VN Bešeňová. Z tečúcich vôd patria medzi najvýznamnejšie rieky Orava, Váh a Poprad. Vtáky boli sčítavané aj na menších tokoch (napr. Oravica, Zázrivka,

Lubochnianka, Revúca, Hornád, Hnilec) až po malé horské riečky a potoky (napr. Zimná voda, Bystrý potok, Lánový potok), vrátane takých, kde sa počas vrcholu zimy kvôli nevhodným podmienkam vodné vtáky väčšinou nezdržiavajú. Celkovo bolo v januároch 2014 až 2018 sčítaných priemerne 141 rôznych úsekov ročne (maximálne 167), čo predstavuje zhruba 120 rôznych lokalít tečúcich a stojatých vôd. Sumárna dĺžka monitorovaných tokov bola takmer 1100 km, čo spolu s rozlohou stojatých vôd (takmer 65 km²) predstavuje každoročné zmapovanie významnej časti rozlohy regiónu. Sever Slovenska vďaka tomu patrí v sčítaní zimujúcich vodných vtákov medzi najlepšie pokryté regióny nie len v porovnaní s inými časťami našej republiky, ale aj so zahraničím.

Teplotné charakteristiky

Údaje o priemernej teplote boli prebraté zo stránky Slovenského hydrometeorologického ústavu, kde boli zverejnené v rámci publikovaných ročeniek (SHMÚ 2014, 2015, 2016, 2017, 2018). Pre potreby tohto príspevku boli použité zverejnené údaje (priemerné mesačné teploty) pre meracie stanice Oravská Lesná, Liesek a Poprad. Januárové teploty v rokoch 2014 – 2018 sa medzi sebou líšili vo všetkých troch stanicích. Naopak, medzi meracími stanicami výrazné rozdiely v jednotlivých rokoch neboli (obr. 1). Za uvedené obdobie bol najchladnejším



Obr. 1. Priemerné januárové teploty v jednotlivých rokoch na severe Slovenska získané z troch meteorologických staníc (biela Poprad, čierna Liesek, sivá Oravská Lesná).

Fig. 1. The mean January temperatures during study years in northern Slovakia obtained from three meteorological stations (white Poprad, black Liesek, grey Oravská Lesná).

mesiacom január 2017, naopak, január 2018 patril medzi najteplejšie. V porovnaní priemerných hodnôt zo všetkých troch staníc bol najteplejší (výnimku tvorila len meracia stanica Oravská Lesná, ktorá namerala mierne vyššie priemerné teploty v januári 2014). Celkovo bol január 2017 o 3,1 °C pod dlhodobým priemerom a január 2018 o 4,7 °C nad dlhodobým priemerom. Oba roky (najmä 2017) sa vymykali aj priemeru za posledných päť rokov.

Teplota počas sčítacích dní v januári 2017 (7. 1. 2017 až 22. 1. 2017) a v januári 2018 (13. 1. 2018 až 28. 1. 2018) bola porovnaná aj pomocou priemerných denných teplôt. Priemerná teplota počas sčítacích dní v januári 2017 bola o 8,6 °C nižšia než počas sčítacích dní v januári 2018 ($t = 4,6$; $P < 0,001$).

Sčítavanie vtákov a analýza údajov

Vtáky boli sčítavané počas medzinárodného termínu sčítavania zimujúcich vodných vtákov, ktorý pripadá na víkend v strede januára. Tradične sa však sčítava aj týždeň pred a týždeň po tomto víkende a tieto údaje boli takisto zahrnuté do výsledkov tohto príspevku. Na sčítavanie bola použitá štandardná metodika sčítavania zimujúcich vodných vtákov (Slabeyová et al. 2011b), pričom bol kladený dôraz na elimináciu záznamov tých istých jedincov. Vodné toky boli prechádzané po celej ich dĺžke (resp. po celom vymedzenom úseku) a dĺžka ich úsekov sa medziročne nemenila. Stojaté vodné plochy boli monitorované z brehu z jedného alebo viacerých bodov (podľa rozlohy vodnej plochy) tak, aby boli viditeľné všetky ich časti.

Všetky pozorované vtáky boli určované do druhov s výnimkou čajok bielohlavých (*Larus cachinnans*), striebřistých (*L. argentatus*) a žltaných (*L. michahellis*), ktoré boli, kvôli ťažšej determinácii, určované len do komplexu „veľká čajka“.

Skladba zimujúcich zoskupení vodných vtákov bola charakterizovaná formou opisnej štatistiky (priemerné hodnoty, dominancia, frekvencia). Početnosti zaznamenané počas januárov 2017 a 2018 boli porovnané s priemerom početnosti za január 2014 – 2016. Porovnanie druhovej bohatosti sledovaných regiónov bolo

vykonané metódou zriedovania (rarefaction) v programe EcoSim 7.0 (Gotelli & Entsminger 2001) pri použití 1000 opakovaní a hladine významnosti 0,05. Do analýz vstupovali priemerné počty jedincov každého druhu z jednotlivých rokov pre každý región štandardizované na rovnakú rozlohu 100 km² vodnej plochy. Teplota počas sčítacích dní v januári 2017 a 2018 bola porovnaná t-testom a na popis vplyvu teploty na početnosť vybraných druhov vtákov bola použitá lineárna regresia. Oba testy boli vykonané v programe Statistica 7 (StatSoft, USA).

Výsledky

Počas januárových sčítaní zimujúcich vodných vtákov v rokoch 2014 – 2018 bolo v troch regiónoch severu Slovenska zaregistrovaných spolu 44 druhov vtákov. Medziročne ich počet varíoval od 23 druhov v roku 2017 po 34 v roku 2016. Celková početnosť zimujúcich vtákov bola najnižšia v roku 2014, kedy bolo sčítaných vyše 9000 jedincov, naopak, najvyššia bola v roku 2016, kedy bolo pozorovaných viac ako 12600 zimujúcich vodných vtákov (tab. 1). Index diverzity bol najvyšší práve v tomto roku, kedy dosiahol hodnotu 1,5. Najnižší bol v januári 2018 s hodnotou 1,2. V ostatných rokoch mal zhodne hodnotu 1,3.

Najpočetnejším druhom regiónu bola kačica divá (*Anas platyrhynchos*), ktorá tvorila viac ako dve tretiny celého spoločenstva za celé sledované obdobie a jej dominancia medziročne varíovala len mierne od 63,8 % (2016) po 72 % (2018). Ako dominantné druhy (s podielom v spoločenstve nad 5 %) možno ešte označiť vodnára potočného (*Cinclus cinclus*) a kormorána veľkého (*Phalacrocorax carbo*). Relatívne početnými druhmi boli aj potápač veľký (*Mergus merganser*) a komplex veľkých čajok (*Larus argentatus/ cachinnans/ michahellis*), ktorých podiel v spoločenstve predstavoval v sledovanom období viac ako 3 % (tab. 2). Za konštantné druhy (také, ktoré sa vyskytli vo všetkých regiónoch počas všetkých piatich rokov) je možné považovať kačicu divú, volavku popolavú (*Ardea cinerea*), vodnára potočného a potápača veľkého. Naopak,

Tab 1. Počty druhov a zimujúcich jedincov v troch regiónoch severného Slovenska počas januára v období 2014 – 2018.
Table 1. Numbers of species and individuals of wintering birds in three regions of northern Slovakia during 2014–2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Σ Priemer / Mean
Spiš						
druhy / species	12	12	15	17	18	23
jedince / individuals	3383	3908	5662	5480	3901	4466,8
Orava						
druhy / species	10	17	13	17	19	26
jedince / individuals	2264	1976	2199	2377	2266	2216,4
Liptov						
druhy / species	25	24	30	20	22	41
jedince / individuals	3500	4179	4778	3717	3625	3959,8
spolu						
druhy / species	27	27	34	23	26	44
jedince / individuals	9125	10063	12639	11574	9792	10638,6

Tab 2. Početnosť jednotlivých druhov zimujúcich vodných vtákov v troch regiónoch severu Slovensku v januároch 2014 – 2018 a ich priemerná dominancia (D).

Table 2. Abundance of wintering waterbirds in three regions of northern Slovakia in January 2014–2018 and their mean dominance (D).

Druh / Species	2014	2015	2016	2017	2018	D
<i>Aix galericulata</i>	1	0	3	1	0	< 0,1
<i>Alcedo atthis</i>	21	26	39	10	24	0,2
<i>Anas acuta</i>	0	0	0	0	3	< 0,1
<i>Anas clypeata</i>	0	0	1	0	0	< 0,1
<i>Anas crecca</i>	192	125	160	125	269	1,6
<i>Anas penelope</i>	20	2	0	0	25	0,1
<i>Anas platyrhynchos</i>	6559	7164	8067	8077	7056	68,8
<i>Anas strepera</i>	8	0	4	4	10	< 0,1
<i>Anser sp.</i>	5	0	0	0	0	< 0,1
<i>Ardea cinerea</i>	139	159	194	130	134	1,4
<i>Aythya ferina</i>	0	12	11	8	31	0,1
<i>Aythya fuligula</i>	108	40	77	297	194	1,3
<i>Aythya marila</i>	8	3	0	0	0	< 0,1
<i>Bucephala clangula</i>	121	100	229	320	139	1,7
<i>Calidris alpina</i>	0	3	0	0	0	< 0,1
<i>Cinclus cinclus</i>	566	629	893	997	845	7,3
<i>Clangula hyemalis</i>	1	2	2	0	0	< 0,1
<i>Cygnus olor</i>	76	135	134	129	59	1,0
<i>Egretta alba</i>	0	2	4	5	1	< 0,1
<i>Fulica atra</i>	56	370	361	194	118	2,1
<i>Gallinago gallinago</i>	0	0	2	0	5	< 0,1
<i>Gallinula chloropus</i>	0	4	3	1	0	< 0,1
<i>Gavia arctica</i>	1	0	0	0	3	< 0,1
<i>Gavia stellata</i>	2	0	0	0	0	< 0,1
<i>Haliaeetus albicilla</i>	0	3	3	4	0	< 0,1
<i>Larus arg./cach./mich.</i>	517	934	522	75	109	4,0
<i>Larus canus</i>	33	79	2	0	19	0,2
<i>Larus fuscus</i>	0	0	1	0	0	< 0,1
<i>Larus ridibundus</i>	26	7	14	0	0	0,1
<i>Lymnocyptes minimus</i>	0	1	3	3	2	< 0,1
<i>Melanitta fusca</i>	0	1	0	0	0	< 0,1
<i>Mergellus albellus</i>	0	0	6	1	1	< 0,1
<i>Mergus merganser</i>	155	202	516	892	339	3,6
<i>Mergus serrator</i>	0	0	1	1	0	< 0,1
<i>Motacilla alba</i>	0	0	0	1	0	< 0,1
<i>Motacilla cinerea</i>	1	3	3	0	1	< 0,1
<i>Phalacrocorax carbo</i>	370	338	1082	565	325	5,0
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	0	0	1	0	0	< 0,1
<i>Podiceps auritus</i>	0	0	2	0	0	< 0,1
<i>Podiceps cristatus</i>	114	52	271	0	51	0,9
<i>Podiceps grisegena</i>	3	3	2	0	0	< 0,1
<i>Podiceps nigricollis</i>	1	0	0	0	8	< 0,1
<i>Rallus aquaticus</i>	0	0	1	0	0	< 0,1
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	21	11	25	25	10	0,2

medzi najmenej početné druhy (tie ktoré boli v uvedenom období zaregistrované len raz

a v počte jedného jedinca) patrili kormorán malý (*Phalacrocorax pygmeus*), kačica lyžiči-

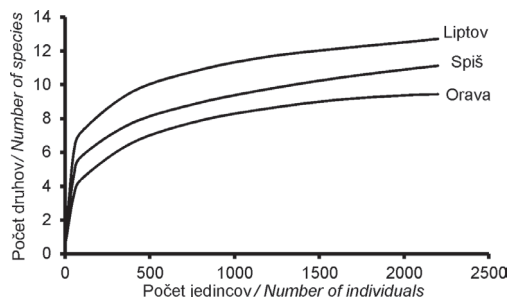
arka (*Anas clypeata*), turpan tmavý (*Melanitta fusca*), chriaštel' vodný (*Rallus aquaticus*), čajka tmavá (*Larus fuscus*) a trasochvost biely (*Motacilla alba*) (tab. 2).

Z pohľadu jednotlivých regiónov sledovaného územia bol druhovo najbohatším Liptov (obr. 2), kde bolo počas piatich januárov zaznamenaných 41 druhov vtákov. Najmenej druhov (23) bolo zistených na Spiši. Tu ale bola najvyššia celková početnosť zimujúcich vodných vtákov (priemerne 4525 jedincov ročne), čo predstavuje dvojnásobok priemernej početnosti zimujúcich vodných vtákov Oravy (tab. 1). V každom regióne bola najpočetnejším druhom kačica divá s dominanciou od 52 % na Liptove po 80,9 % na Spiši. Vysoko početným bol všade aj vodnár potočný s dominanciou od 4,6 % na Spiši až po 10,5 % na Orave. Medzi početné druhy vo všetkých troch regiónoch patrili aj kormorán veľký a potápač veľký. Na Liptove, na rozdiel od ostatných dvoch regiónov, boli výraznejšie početné ešte aj veľké čajky, lysky čierne (*Fulica atra*), hlaholky severské (*Bucephala clangula*), chochlačky vrkočaté (*Aythya fuligula*), či potápk chochlaté (*Podiceps cristatus*) (tab. 3).

Výrazne chladný január 2017 sa prejavil v zníženom počte zaznamenaných druhov zimujúcich vodných vtákov. Práve v tomto roku tu bol registrovaný najnižší počet druhov (tab. 1). Z pohľadu celkovej početnosti jedincov však tento rok patril medzi tie so zistenou najvyššou

početnosťou (druhá najvyššia pre všetky regióny spolu), pričom celková početnosť bola o 10 % vyššia oproti priemeru z predchádzajúcich troch rokov. V prípade Oravy to bol dokonca rok s najvyšším počtom sčítaných vodných vtákov za uvedené obdobie a na Spiši predstavoval nárast oproti priemernej početnosti z predchádzajúcich rokov až 25 %. Naopak, počas teplého januára 2018 bolo na Orave a na Spiši zaznamenaných najviac druhov zimujúcich vodných vtákov za sledované obdobie, aj keď celkové počty vtákov boli nižšie. Z celkového pohľadu bol však počet druhov priemerný, nakoľko na Liptove bolo viac druhov zistených v rokoch 2014 – 2016. Celková početnosť oproti priemeru mierne klesla (necelých 8 %), najviac na Liptove (12,7 %). Naopak na Orave, bol počet v tomto roku o 5 % vyšší, ako je priemer za predchádzajúce roky.

Spomedzi jednotlivých druhov mala najvyšší vplyv na celkové výsledky početnosť kačice divej (ako najpočetnejšieho druhu). V roku 2017 bola o 11 % vyššia než priemer. V roku 2018 sa však od priemeru výrazne nelíšila. Omnoho výraznejšie nárasty početnosti zimujúcich jedincov v januári 2017 oproti priemeru za roky 2014 – 2016 boli zistené u „potápačiek“ (chochlačky, potápače, hlaholky). Početnosť chochlačky vrkočatej bola takmer o 400 % vyššia než v predchádzajúcom období. Početnosť potápačov veľkých narástla o viac než 300 % a početnosť hlaholiek severských sa zvýšila o 113 %. Napriek tomu, že vplyv teploty na celkovú početnosť zimujúcich vtákov ani na počet druhov zistený nebol (v oboch prípadoch $P > 0,1$) u potápačiek druhov bol potvrdený výrazne negatívny vplyv teploty na ich početnosť v sledovanom regióne aj v prípade celého vyhodnocovaného obdobia ($F = 20,1$; $P = 0,02$; obr. 3). V prípade chochlačky vrkočatej bol síce trend zvyšovania početnosti pri nižších teplotách vyhodnotený ako nevýznamný ($F = 1,9$; $P = 0,26$), ale u hlaholiek ($F = 43,4$; $P = 0,007$) a u potápačov ($F = 35,6$; $P = 0,009$) môžeme hovoriť o výrazne signifikantnom vplyve teploty na ich početnosť. V prípade potápačov veľkých bol pri nižších teplotách zistený aj nárast podielu počtu jedincov zimujúcich na severe Slovenska



Obr. 2. Rarefaction krivky druhovej bohatosti zoskupení zimujúcich vodných vtákov v troch regiónoch severu Slovenska pri rovnakom počte jedincov štandardizované na rozlohu 100 km² monitorovaných vodných tokov.

Fig. 2. Species richness rarefaction curves (for the equal number of individuals) of the wintering waterbirds assemblages in three regions of northern Slovakia standardized to 100 km² of the monitored water streams.

Tab. 3. Priemerná početnosť a dominancia (D) zimujúcich vodných vtákov v jednotlivých regiónoch severu Slovenska (2014 – 2018).

Table 3. Average number and dominance (D) of wintering waterbirds in three regions of northern Slovakia (2014–2018).

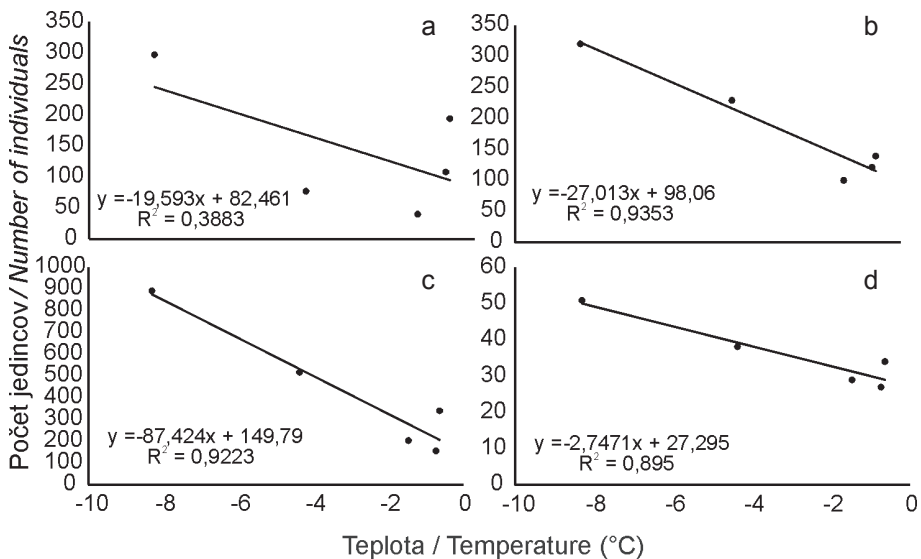
Región / Region Druh / Species	Orava		Liptov		Spiš	
	Priem. / Mean	D	Priem. / Mean	D	Priem. / Mean	D
<i>Aix galericulata</i>	0,8	< 0,1			0,2	< 0,1
<i>Alcedo atthis</i>	9	0,4	10,8	0,3	4,2	0,1
<i>Anas acuta</i>	0,2	< 0,1	0,4	< 0,1		
<i>Anas clypeata</i>			0,2	< 0,1		
<i>Anas crecca</i>	7,8	0,4	83	2,1	83,4	1,9
<i>Anas penelope</i>	3,4	0,2	6	0,2		
<i>Anas platyrhynchos</i>	1713,6	77,3	2056,8	51,9	3614,2	80,5
<i>Anas strepera</i>			4,8	0,1	0,4	< 0,1
<i>Anser sp.</i>			1	< 0,1		
<i>Ardea cinerea</i>	31,4	1,4	47,2	1,2	72,6	1,6
<i>Aythya ferina</i>			11,4	0,3	1	< 0,1
<i>Aythya fuligula</i>	2,6	0,1	123	3,1	17,6	0,4
<i>Aythya marila</i>			2,2	0,1		
<i>Bucephala clangula</i>	17,8	0,8	159,6	4	4,4	0,1
<i>Calidris alpina</i>			0,6	< 0,1		
<i>Cinclus cinclus</i>	226,2	10,2	348,6	8,8	211,6	4,6
<i>Clangula hyemalis</i>			1	< 0,1		
<i>Cygnus olor</i>	44,4	2	42,4	1,1	19,8	0,4
<i>Egretta alba</i>	0,8	< 0,1	0,8	< 0,1	0,8	< 0,1
<i>Fulica atra</i>	3,4	0,2	214,8	5,4	1,6	< 0,1
<i>Gallinago gallinago</i>			0,4	< 0,1	1	< 0,1
<i>Gallinula chloropus</i>	0,6	< 0,1	0,6	< 0,1	0,4	< 0,1
<i>Gavia arctica</i>	0,6	< 0,1	0,2	< 0,1		
<i>Gavia stellata</i>	0,2	< 0,1	0,2	< 0,1		
<i>Haliaeetus albicilla</i>	0,6	< 0,1	0,6	< 0,1	0,8	< 0,1
<i>Larus arg./cach./mich.</i>	37,8	1,7	309,4	7,8	84,2	1,9
<i>Larus canus</i>	3,6	0,2	24,4	0,6	2,4	0,1
<i>Larus fuscus</i>			0,2	< 0,1		
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>			9,4	0,2		
<i>Lymnocyptes minimus</i>	0,8	< 0,1			1	< 0,1
<i>Melanitta fusca</i>			0,2	< 0,1		
<i>Mergellus albellus</i>			1,6	< 0,1		
<i>Mergus merganser</i>	125,4	5,7	137,6	3,5	157,8	3,5
<i>Mergus serrator</i>			0,4	< 0,1		
<i>Motacilla alba</i>	0,6	< 0,1	0,2	< 0,1		
<i>Motacilla cinerea</i>			1	< 0,1		
<i>Phalacrocorax carbo</i>	45,6	2,1	250,8	6,3	239,6	5,4
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>					0,2	< 0,1
<i>Podiceps auritus</i>			0,4	< 0,1		
<i>Podiceps cristatus</i>	2,2	0,1	95,4	2,4		
<i>Podiceps grisegena</i>			1,6	< 0,1		
<i>Podiceps nigricollis</i>	1,4	0,1	0,4	< 0,1		
<i>Rallus aquaticus</i>			0,2	< 0,1		
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	2,6	0,1	< 0,1	0,3	5,8	0,1

z celoslovenských odhadov jeho početnosti ($F = 25,6$; $P = 0,01$; obr. 3d).

Vyššie počty boli v roku 2017 zistené aj u vodnárov potočných (37 %) a labutí veľkých (14,5 %). Naopak, nízke teploty a menej rozmrznutých tokov (resp. ich častí) sa odzrkadlilo na znížení početnosti iných druhov. V tomto roku bolo menej volaviek popolavých (početnosť klesla o 21,5 %), chrapiek (*Anas crecca*) – pokles o 22,5 %, či lysiiek (pokles o 25 %). Najvýznamnejší rozdiel bol zistený u rybárikov riečnych (*Alcedo atthis*), ktorých tu v roku 2017 zimovala len asi tretina oproti

predchádzajúcemu obdobiu a u veľkých čajok, ktorých početnosť sa znížila o takmer 90 %.

Teplý charakter januára 2018 sa na početnosti väčšiny druhov prejavil poklesom, aj keď výkyvy oproti priemeru boli miernejšie, než počas studeného predchádzajúceho roku. Početnosť „potápavých kačíc“ sa oproti predchádzajúcemu roku znížila a v prípade potápačov veľkých a hlaholiek dosiahla len priemer. U chochlačiek vrkočatých takisto početnosť klesla, stále však predstavovala zhruba dvojnásobok priemeru za roky 2014 – 2016. Celkový počet chrapiek bol o 70 % vyšší než priemer



Obr. 3. Vplyv teploty na početnosť chochlačky vrkočatej (a), hlaholky severskej (b), potápača veľkého (c) a podiel početnosti potápača veľkého v sledovanom území z celoslovenského počtu zimujúcich jedincov (d) na severe Slovenska počas rokov 2014 – 2018.

Fig. 3. The influence of the temperature on the number of the Tufted Duck (a), the Common Goldeneye (b), the Common Merganser (c) and the proportion of the Common Merganser in study area from the overall number of wintering specimens in Slovakia (d) in the Northern Slovakia during 2014–2018.

a oproti roku 2017 sa viac ako zdvojnásobil aj počet rybárikov. Stále ich však bolo menej a ich početnosť sa dostala na úroveň predstavujúcu len 86 % priemeru. Početnosť veľkých čajok tiež vzrástla len minimálne a stále bola o 82 % nižšia, ako je priemer za predchádzajúce obdobie. Naopak poklesla početnosť labutí (na takmer polovicu priemeru) a dostala sa zhruba na úroveň, ktorú dosahovala naposledy v januári 2014, ktorý bol podobne teplý ako v roku 2018 (obr. 1). Takmer rovnaký trend bol zistený aj u lysiiek a kormoránov a na približne polovičnú úroveň v porovnaní s priemerom za roky 2014 – 2016 sa dostala aj početnosť potápok malých. V tomto prípade však zmena nemusí súvisieť len s aktuálnou teplotou.

Diskusia

Počas piatich januárových sčítaní bolo v troch regiónoch severného Slovenska zaznamenaných spolu 44 druhov zimujúcich vodných vtákov s priemernou početnosťou približne 10 640 jedincov. Z celoslovenského pohľadu tak ide

o menej významné územie, nakoľko priemerná početnosť predstavuje asi 7 – 9 % vtákov bežne registrovaných na území Slovenska počas vrcholu zimy (Slabeyová et al. 2008, 2009a, 2011a, 2014). Nižší je aj počet druhov (obvykle je na celom území zistených viac ako 60 druhov), aj keď napr. v januári 2012 bolo v rámci všetkých sčítacích lokalít celej republiky pozorovaných len 46 druhov zimujúcich vodných vtákov (Slabeyová et al. 2014). Spomedzi regiónov Slovenska je táto časť územia porovnateľná asi len so stredným Pohroním, na ktorom sa zdržujúce zoskupenie zimujúcich vodných vtákov vykazuje podobné (najmä štruktúrne) charakteristiky (Veľký et al. 2005). V prípade ostatných častí Slovenska, z ktorých boli spracované a publikované výsledky zimných sčítaní (Podunajsko a Záhorie), je situácia značne odlišná. Týka sa to jednak počtu druhov, ale najmä celkovej početnosti zimujúcich vtákov. Napr. počas januárové sčítania v roku 2005 predstavovala početnosť zimujúcich vodných vtákov Záhoria viac ako dvojnásobok sumárnej početnosti z Oravy,

Liptova a Spiša (Grujbárová et al. 2005) a len na rieke Morave bolo v minulosti zaznamenaných viac ako 5000 vtákov (Darolová 1993). Ešte početnejšie sú zoskupenia zimujúcich vodných vtákov v Podunajsku, kde najväčší počet zimuje na Dunaji a Hrušovskej zdrži. Na Dunaji bolo počas januárových sčítaní v období od roku 1991 po 2007 zistených 63 druhov vodných vtákov, ktorých početnosť sa v niektorých rokoch blížila až ku 100 000 (Darolová et al. 2007). Pritom len na samotnej Hrušovskej zdrži sa dnes zhromažďujú vtáky s početnosťou takmer 80 000 jedincov (Slabeyová et al. 2009b).

Napriek výrazným rozdielom v druhovej bohatosti zimujúcich zoskupení a najmä v ich početnosti, sa väčšina výsledkov zimných sčítaní viac-menej zhoduje v štrukturálnych charakteristikách, týkajúcich sa najpočetnejších druhov. Kačica divá, ktorá je najpočetnejším druhom zimujúcich vodných vtákov na severe Slovenska, býva ako jednoznačne najhojnejší druh hodnotená aj v iných regiónoch a v zoskupeniach vtákov výrazne dominuje. Týka sa to jednak riek, napr. Hron (Veľký et al. 2005), Morava (Darolová 1993), Torysa (Kaňuch et al. 2006), ako aj rôznych typov stojatých vôd ako napr. VN Slňava (Kaňuščák 2012), VN Ružiná (Kerestúr et al. 2011), či Senianske rybníky (Balla & Hrinko 2010). Jej dominancia v spoločenstve bežne vystupuje nad 50 % a miestami aj nad 70 %. Rozdielom sú len regióny, kde sa koncentrujú aj iné veľmi početné druhy vodných vtákov, ako sú husi (Záhorie) alebo chochlačky vrkočaté a hlaholky (Podunajsko). Kačica divá je výrazne početná aj tu, ale jej dominancia v spoločenstve je nižšia (Grujbárová et al. 2005, Darolová et al. 2007, Slabeyová et al. 2009b).

Charakteristickým druhom severu Slovenska, ktorý sa v nižších častiach nevyskytuje (prípadne sa vyskytuje vo výrazne nižších počtoch), je vodnár potočný. Ten v nami sledovaných regiónoch predstavoval druh s priemerným, viac ako 7 % zastúpením v spoločenstve, pričom jeho dominancia na Orave presiahla 10 %. Na základe výsledkov zimného sčítavania vtákov býva pre celé Slovensko jeho početnosť odhadovaná na 1500 až 3000 jedincov (Slabeyová et al. 2011a, 2014).

V nami sledovaných regiónoch teda zimuje asi štvrtina až polovica celoslovenskej populácie. Jeho vysoká početnosť práve v tejto časti Slovenska je podmienená množstvom rýchlo tečúcich horských a podhorských riek s kamenným a štrkovým dnom, kde vyhľadáva potravu (Karaska 2002). Bežný je v tejto oblasti aj počas hniezdneho obdobia a na vhodných častiach tokov jeho denzita prekračuje hodnotu jedného páru na kilometer toku (Baláz et al. 2015). Severné Slovensko sa javí byť významným regiónom (v rámci nášho územia) aj z pohľadu zimovania potápačov veľkých. Priemerne tu za celé sledovanie obdobie zimovala viac než tretina všetkých potápačov zaznamenaných na našom území, pričom počas chladného januára 2017 to bolo viac ako 50 % všetkých potápačov registrovaných na Slovensku. V tomto roku boli pritom zamrznuté všetky stojaté vody regiónu a potápače sa tak zdržiavali na riekach (najmä na Dunajci, Orave, Váhu a Poprade).

Naopak, v nižších počtoch, v porovnaní s niektorými južnejšie situovanými regiónmi, sa v tejto časti Slovenska vyskytujú druhy, ktorých výskyt je limitovaný výškou snehovej pokrývky, pod ktorou nie sú schopné nájsť potravu, prípadne úplným zamrznutím príbrežných častí vôd. Medzi takéto druhy môžeme radiť belušu veľkú (*Ardea alba*), sliepočku vodnú (*Gallinula chloropus*), močiarnicu mekotavú (*Gallinago gallinago*), či chriašťa vodného. Z faunistického hľadiska je zaujímavé pozorovanie kormorána malého, ktorý bol zaznamenaný v januári 2016 na rieke Poprad. Zimoviskom tohto druhu na území Slovenska je najmä Podunajsko (prípadne, menej početne, priľahlé regióny) a záznamy o jeho výskyt v severnejších oblastiach sú skôr raritné (Slabeyová et al. 2011a).

Rozdiely zistené medzi sledovanými regiónmi severného Slovenska sa týkajú najmä počtu druhov (na Liptove výrazne vyšší) a celkovej početnosti zimujúcich vtákov (na Orave výrazne nižšia). Boli spôsobené odlišnou ponukou vhodných lokalít a ich charakterom. Na Spiši absentuje väčšia vodná nádrž, vďaka čomu tu nebývajú registrované druhy preferujúce väčšie a hlbšie vodné plochy (napr. potáplice *Gavia* spp., potápky *Podiceps* spp.). Na Orave je

zase VN Orava vo väčšine termínov sčítavania zamrznutá. VN Liptovská Mara a najmä VN Bešeňová, ktorá obvykle nezamŕza ani pri silnejších mrazoch, vytvárajú na Liptove krajinný prvok, ktorý je atraktívny pre väčší počet druhov vodných vtákov. Z toho dôvodu tu bolo zaznamenaných o 18 druhov viac ako na Spiši a o 15 viac ako na Orave. Liptov vyznieva ako región s najväčším počtom druhov aj pri štandardizácii výsledkov na rovnakú plochu vôd, aj keď rozdiely sú v takomto zobrazení menej výrazné. To takisto dokladuje veľký význam VN Liptovská Mara a najmä VN Bešeňová v porovnaní s ostatnými dvoma regiónmi.

Odlíšne počty druhov a zimujúcich jedincov medzi jednotlivými rokmi, a najmä medzi januárom 2017 a januárom 2018, je možné dať do súvisu s pomerne výraznými výkyvmi počasia, resp. priemernej teploty v týchto mesiacoch. Výrazne chladný január 2017 sa vyznačoval nižším počtom zaznamenaných druhov, ale vyšším celkovým počtom vtákov. Naopak, v januári 2018, ktorý bol teplotne nadpriemerný, bolo zistených viac druhov, ale sumárna početnosť bola nižšia. Medzi významné lokality severu Slovenska, ktoré silne atrahujú zimujúce vodné vtáky, sú VN Orava, VN Liptovská Mara a VN Bešeňová. Tie však, čiastočne s výnimkou VN Bešeňová, bývajú pri nižších teplotách zamrznuté a vtáky sa presúvajú na nezamrznuté časti tokov (Karaska 1999, Baláž 2016). Takýto presun je možný predpokladať aj medzi jednotlivými regiónmi Slovenska, prípadne strednej Európy (v našom prípade najmä Poľska). Zvýšená početnosť vtákov sa dá pravdepodobne vysvetliť imigráciou z lokalít zo severnejších oblastí, ktoré sú v miernejších zimách využívané ako zimoviská. Týka sa to najmä potápavých druhov kačíc, ktorých početnosť sa v januári 2017 na severe Slovenska oproti priemeru z predchádzajúcich rokov výrazne zvýšila (spoločne zhruba o 200 %) a signifikantný vplyv teploty na ich početnosť bol potvrdený aj pre celé sledované obdobie. Napriek tomu, že vodné vtáky sú považované za pomerne konzervatívne živočíchy z pohľadu výberu zimovísk (Newton 2008), teplota, a s ňou súvisiaca (ne)dostupnosť po-

travy, môže výraznejšie vplyvať na ich pohyby a následne početnosti v jednotlivých regiónoch (Lehikoinen & Jaatinen 2012, Marchowski et al. 2017). Vo všeobecnosti je známa súvislosť medzi teplotou a migračnou vzdialenosťou jednotlivých druhov. Počas teplejších zím zostáva významnejšia časť vtákov zimovať v severnejších oblastiach (Musil et al. 2011, Lehikoinen et al. 2013). Práve u potápavých druhov kačíc (medzi nimi najmä u chochlačky vrkočatej) boli zistené výrazné zmeny v preferencii jednotlivých geografických oblastí využívaných ako zimoviská, ktoré sa dávajú do súvislosti s narastajúcou teplotou atmosféry. Početnosť zimujúcich jedincov v južnejších oblastiach klesá, ale výrazne narastá v severnejších polohách (Nilsson 2008, Lehikoinen et al. 2013, Nilsson & Haas 2016).

My sme takisto zaznamenali zmeny početnosti týchto druhov v súvislosti s meniacou sa teplotou. V našom prípade sa tak zrejme jedná vtáky, ktorých zimoviská na sever od Slovenska zamrzli a prvé rozmrznuté rieky našli na severe nášho územia (v prípade potápača najmä Dunajec, Orava, Váh a Poprad).

Napriek tomu, že sever Slovenska (ale aj celé Slovensko) je pomerne malý región a analyzované časové obdobie nebolo dostatočne dlhé na stanovovanie všeobecnejších trendov, môžeme predpokladať, že zmeny v početnosti zimujúcich vodných vtákov v troch regiónoch Slovenska súvisia so všeobecnejšími zákonitosťami ich migrácie, ktoré sú pod vplyvom medziročných teplotných zmien.

Podakovanie

Tento príspevok by nemohol vzniknúť bez desiatok dobrovoľných sčítavateľov, ktorí sa pravidelne zapájajú do sčítavania a zaslali svoje údaje. Všetkým im patrí veľká vďaka. Minimálne v jednom termíne sa do sčítavania zapojili (v abecednom poradí): Bajo J., Baláž M., Balážová M., Ballo M., Baltazárová L., Barlog M., Bornemisa P., Borsík I., Boškaj P., Boža V., Božová D., Brnický P., Bugajová M., Čierny M., Demko M., Devečka V., Dindová Z., Divok F., Ďubašák P., Ďurkáčová M., Dušeková L., Dzúriková L., Farkaš J., Farkašová Š., Feriancová E., Fidermáková A., Flajs T., Frenák R., Galčík J., Gavlač P., Gejdoš M., Gerová A., Gloriková N., Gonšor Mar., Gonšor Mat., Greguš D.,

Hančin M., Harčár M., Harvanová L., Holc R., Hořma J., Hřrka J., Hřrková K., Hřrková L., Hřrková M., Hrehorčák M., Hrtánek L., Hucík J., Chrašć P., Janoviák J., Jaroš M., Juneková K., Jurášová L., Kacerová V., Kaliská Z., Kaliský K., Kameniar O., Kameniar S., Karaska D., Kendrová D., Kertys Š., Kicko J., Kilár S., Kiska M., Kisková K., Klč V., Klčová Kunštárová V., Kocian J., Kocúr J., Kollár V., Kovalik P., Kozik B., Kozoň M., Krajčovič V., Král J., Krempaský J., Ksiazek J., Kubík P., Kubov J., Kušnierik Š., Ličák T., Likavčan M., Macek M., Macko J., Madera M., Machynka P., Malatinová M., Mareta M., Marlenková Z., Matejka M., Matlák J., Melega M., Melek L., Mihulcová S., Michalec R., Michalec V., Miklós P., Mikuš P., Murin B., Nechaj J., Novák A., Olejník J., Olšovská M., Pačenovský S., Pado R., Pápsonová Z., Peiger M., Pidlík M., Potaš A., Pšenák T., Rak S., Repel J., Repel M., Ridzoň J., Ridzoň L., Rubáč D., Ružík M., Saniga M., Serafinová M., Slabá Z., Smolár M., Sobeková K., Stankovič D., Stopiaková D., Suchánek O., Školová V., Špalek L., Šurinová Z., Šustr I., Tajboš M., Tomáš R., Trizna R., Turčoková L., Uhríková J., Veselý P., Vlček A., Vránsky J., Vrlík P., Zámečník M., Zitrická M. Ďakujeme aj obom recenzentom za prínosné pripomienky a návrhy, ktoré prispeli k zvýšeniu kvality rukopisu. Príspevok bolo možné spracovať aj vďaka projektu „Živé brehy – spoločná ochrana riečnych ekosystémov“, č. 304021D168, podporeného v rámci operačného programu Interreg V-A Slovenská republika – Česká republika 2014–2020.



Literatúra

- BALÁZ M. 2016. Zimujúce vodné vtáky na Váhu v regióne Liptova (severné Slovensko). — *Tichodroma* 28: 40–47.
- BALÁZ M., HRČKOVÁ L. & FLAJS T. 2015: Odhad maximálnej veľkosti hniezdnej populácie vodnára potočného (*Cinclus cinclus*) vo vybranej časti severného Slovenska. — *Tichodroma* 27: 28–38.
- BALLA M. & HRINKO I. 2010: Ročný monitoring vodného vtáctva na území rybníčnej sústavy Iňačovce – Senné a priľahlej Národnej prírodnej rezervácie Senné rybníky (V Slovensko). — *Tichodroma* 22: 67–73.
- BAUER Z., TRNKA M., BAUEROVÁ J., MOŽNÝ M., ŠTĚPÁNEK P. & BARTOŠOVÁ L. 2009: Changing climate and the phenological response of great tit and collared flycatcher populations in floodplain forest ecosystems in Central Europe. — *International Journal of Biometeorology* 54: 99–111.
- DAROLOVÁ A. 1993: Výsledky zimného sčítania vodných vtákov na slovenskom úseku Dunaja a Moravy za roky 1991–92. — *Sylvia* 29: 36–40.
- DAROLOVÁ A., SLABEYOVÁ K., GÜGH J., RIDZOŇ J. & DOBŠOVIČ J. 2007: Sedemnást' rokov zimného sčítania vodného vtáctva na Dunaji – výsledky z rokov 1991 – 2007. — *Tichodroma* 19: 115–126.
- GOTELLI N. J. & ENTSMINGER G. L. 2001: EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear, Jericho. <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>. [prebraté 8.10.2018]
- GRUBJÁROVÁ Z., ZUNA-KRATKY T. & HORAL D. 2005: Winter waterfowl and other bird species census in Záhorie region 2004–2005. — *Tichodroma* 17: 39–44.
- KAŇUCH P., PAVÚK J., SÁROSSY M., FECKO M., FULÍN M., IMRICH P., KRÍŠOVSKÝ P., OLEJÁR I., SEDLÁK M. & VRÁBEL P. 2006: Torysa – migračná cesta vtáctva po 40 rokoch. — *Tichodroma* 18: 31–42.
- KAŇUŠČÁK P. 2012: Avifauna vodnej nádrže Sĺňava pri Piešťanoch v rokoch 1959 – 2012. — *Tichodroma* 24: 76–91.
- KARASKA D. 1999. Zimné sčítavanie vodného vtáctva na rieke Orave v rokoch 1993 – 1999. — *Tichodroma* 12: 7–18.
- KARASKA D. 2002: Vodnár potočný (*Cinclus cinclus*). — Pp. 450–452. In: DANKO Š., DAROLOVÁ A. & KRÍŠTÍN A. (eds.): Rozšírenie vtákov na Slovensku. Veda, Bratislava.
- KERESTÚR D., MOJŽIŠ M. & KRÍŠTÍN A. 2011: Vodné a na vodu viazané vtáctvo na vodnej nádrži Ružiná (stredné Slovensko) v rokoch 1996–2010. — *Tichodroma* 23: 35–41.
- LEHIKONEN A. & JAATINEN K. 2012: Delayed autumn migration in northern European waterfowl. — *Journal of Ornithology* 153: 563–570.
- LEHIKONEN A., JAATINEN K., VÄHÄTALO A.V., PREBEN C., CROWE O., DECEUNINCK B., HEARN R., HOLT C.A., HORNMAN M., KELLER V., NILSSON L., LANGENDOEN T., TOMÁNKOVÁ I., WAHL J. & FOX A.D. 2013: Rapid climate driven shifts in wintering distributions of three common waterbird species. — *Global Change Biology* 19: 2071–2081.
- MARCHOWSKI D., JANKOWIAK L., WYSOCKI D., LAWICKI L. &

- GIRJATOWICZ J. 2017: Ducks change wintering patterns due to changing climate in the important wintering waters of the Odra River Estuary. — *PeerJ* 5:e3604; DOI 10.7717/peerj.3604.
- MUSIL P., MUSILOVÁ Z., FUCHS R. & POLÁKOVÁ S. 2011: Long-term changes in numbers and distribution of wintering waterbirds in the Czech Republic, 1966–2008. — *Bird Study* 58: 450–460.
- MUSILOVÁ Z., MUSIL P., ZOUHAR J., BEJČEK V., ŠŤASTNÝ K. & HUDEC K. 2014: Numbers of wintering waterbirds in the Czech Republic: long-term and spatial-scale approaches to assess population size. — *Bird Study* 61: 321–331.
- NEWTON I. 2008: *The migration ecology of birds*. — Academic Press, London.
- NILSSON L. 1980: Wintering diving duck populations and available food resources in the Baltic. — *Wildfowl* 31: 131–143.
- NILSSON L. 2008: Changes in numbers and distribution of wintering waterfowl in Sweden during forty years, 1967–2006. — *Ornis Svecica* 18: 135–226.
- NILSSON L. & HAAS F. 2016: Distribution and numbers of wintering waterbirds in Sweden in 2015 and changes during the last fifty years. — *Ornis Svecica* 26: 3–54.
- SHMÚ 2014: *Bulletin meteorológia a klimatológia Slovenskej republiky* 20 (1). — Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava.
- SHMÚ 2015: *Bulletin meteorológia a klimatológia Slovenskej republiky* 21 (1). — Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava.
- SHMÚ 2016: *Bulletin meteorológia a klimatológia Slovenskej republiky* 22 (1). — Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava.
- SHMÚ 2017: *Bulletin meteorológia a klimatológia Slovenskej republiky* 23 (1). — Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava.
- SHMÚ 2018: *Bulletin meteorológia a klimatológia Slovenskej republiky* 24 (1). — Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., DAROLOVÁ A., KARASKA D. & TOPERCER J. 2008: *Správa zo zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2004/05*. — Slovenská ornitologická spoločnosť/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., TOPERCER J., DAROLOVÁ A. & KARASKA D. 2009a: *Správa zo zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2005/06*. — Slovenská ornitologická spoločnosť/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., SVETLÍK J. & KVETKO R. 2009b: Zimovanie a migrácia vodného vtáctva na Hrušovskej zdrži a príľahlých lokalitách v rokoch 2004–2009, zhodnotenie ekozozologického významu lokality. — *Tichodroma* 21: 57–71.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., KARASKA D., TOPERCER J. & DAROLOVÁ A. 2011a: *Správa zo zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2009/2010*. — Slovenská ornitologická spoločnosť/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J. & KARASKA D. 2011b: *Metodická príručka pre zimné sčítanie vodného vtáctva*. — Slovenská ornitologická spoločnosť/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., KARASKA D., TOPERCER J. & DAROLOVÁ A. 2014: *Správa zo zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2011/2012*. — Slovenská ornitologická spoločnosť/BirdLife Slovensko, Bratislava.
- TAKAGI M. 2001: Some effects of inclement weather conditions on the survival and condition of bullheaded shrike nestlings. — *Ecological Research* 16: 55–63.
- VELKÝ M., KRISTÍN A. & KAŇUCH P. 2005: Zimovanie vodných vtákov na strednom toku rieky Hron. — *Tichodroma* 17: 33–38.
- WEATHERHEAD P.J. 2005: Effects of climate variation on timing of nesting, reproductive success, and offspring sex ratios of red-winged blackbirds. — *Oecologia* 114: 168–175.
- WEIDINGER K. & KRÁL M. 2007: Climatic effects on arrival and laying dates in a long-distance migrant, the Collared Flycatcher *Ficedula albicollis*. — *Ibis* 149: 836–847.

Došlo: 16. 10. 2018

Prijaté: 13. 12. 2018

Online: 25. 1. 2019