

Shrnutí výsledků monitoringu vodních ptáků publikovaných v zahraničních periodikách (2012–2015)

Overview of published results from waterbird monitoring in the Czech Republic (2012–2015)

Petr Musil, Zuzana Musilová & Matyáš Adam

Katedra ekologie FŽP ČZU, Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 - Suchdol, e-mail: iwccz@post.cz

V posledních letech byly výsledky Mezinárodního sčítání vodních ptáků v České republice využity pro zhodnocení početnosti zimujících populací, analýzy dlouhodobých změn početnosti a distribuce vodních ptáků, jejich ekologických nároků. Tyto studie byly publikovány v zahraničních periodikách, které mohou být pro některé spolupracovníky obtížně dostupné. Cílem tohoto příspěvku, navazujícího na článek z roku 2011 (Musil 2011, *Aythya* 4: 67-72), je přiblížit alespoň naší ornitologické veřejnosti nejdůležitější zjištění z 5 těchto studií, publikovaných v letech 2012–2015. Zájemci se samozřejmě mohou na autory tohoto příspěvku obrátit o zaslání PDF souborů s plnými texty příslušných článků.

Musil P., Musilová Z., Ridzoň J., Slabeyová K. & Hodková V. 2012: Nepůvodní druhy vodních ptáků zimující v České a Slovenské republice. *Tichodroma* 24: 3-10.

Problematika biologických invazí patří k nejžhavějším tématům ekologické literatury. Jednou ze základních otázek řešených v této souvislosti je rychlost šíření jednotlivých druhů a jejich interakce s původními druhy. Nepůvodní druhy lze definovat jako druhy, které se přirozeně nevyskytují v druhovém spektru určité oblasti, a byly přemístěny za hranice svého původního geografického rozšíření úmyslnou či neúmyslnou činností člověka. Nepůvodními druhy vodních ptáků zjištěných ve střední Evropě jsou druhy, jejichž původní areál leží mimo západopalearktickou oblast (např. *Cygnus atratus*, *Branta candensis*, *Aix sponsa*, *Aix galericulata*, *Oxyura jamaicensis*) nebo jejichž původní areál v západopalearctické oblasti je oddělen od oblastí jejich recentního druhotného šíření v Evropě (např. *Alopochen aegyptiacus*, *Tadorna ferruginea*).

V souhrnných výsledcích Mezinárodního sčítání vodních ptáků jsou počty nepůvodních druhů uváděny až od roku 1997. Tyto výsledky však ukazují, že v Západní Palearctidě a jihozápadní Asii dosahují nepůvodní druhy průměrně 0,74 % všech jedinců vodních ptáků. Při převráceném propočtu nám vyjde, že jeden nepůvodní vodní pták připadá na 135 původních. Tedy každé průměrné evropské hejno o počtu 136 a více vodních ptáků by mělo obsahovat alespoň jednoho jedince nepůvodního druhu.

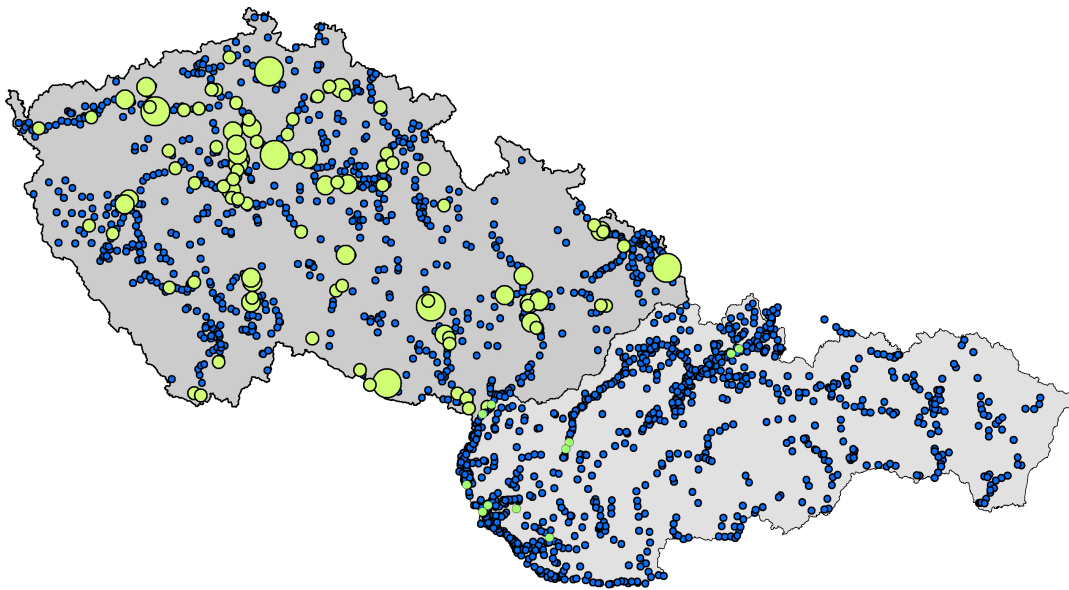
V letech 1966–2011 bylo při lednovém Mezinárodním sčítání vodních ptáků zaznamenáno v České republice 14 nepůvodních druhů (celkem 165 záznamů 275 exemplářů) a na Slovensku 5 nepůvodních druhů (celkem 18 záznamů 26 exemplářů). Všechny tyto druhy patřily do řádu vrubozobých *Anseriformes*, čeledi kachnovitých *Anatidae*. Z jednotlivých skupin vrubozobých pak byly nejpočetněji druhově zastoupeny triby *Anserini* a *Cairini* (po 4 druzích). Počet lokalit s prokázaným výskytem nepůvodních druhů vrubozobých byl v České republice (97 lokalit) výrazně vyšší než na Slovensku (11 lokalit). V České republice byl výskyt nepůvodních druhů

prokázán ve všech regionech, avšak nejvyšších počtů dosahují ve středních Čechách, což odpovídá i distribuci zimovišť ostatních druhů vodních ptáků (obr. 1 a 2).

Nejpočetnějším nepůvodním druhem v České republice byla *A. galericulata*. Další druhy, které dosáhly 20 záznamů; byly *Cairina moschata* a *A. sponsa*. Na Slovensku byla nejpočetněji zjištěným nepůvodním druhem *T. ferruginea*, následovaná druhem *C. moschata* a *A. galericulata*. *T. ferruginea* byla také jediným druhem, který byl početněji i častěji zaznamenán na Slovensku než v České republice.

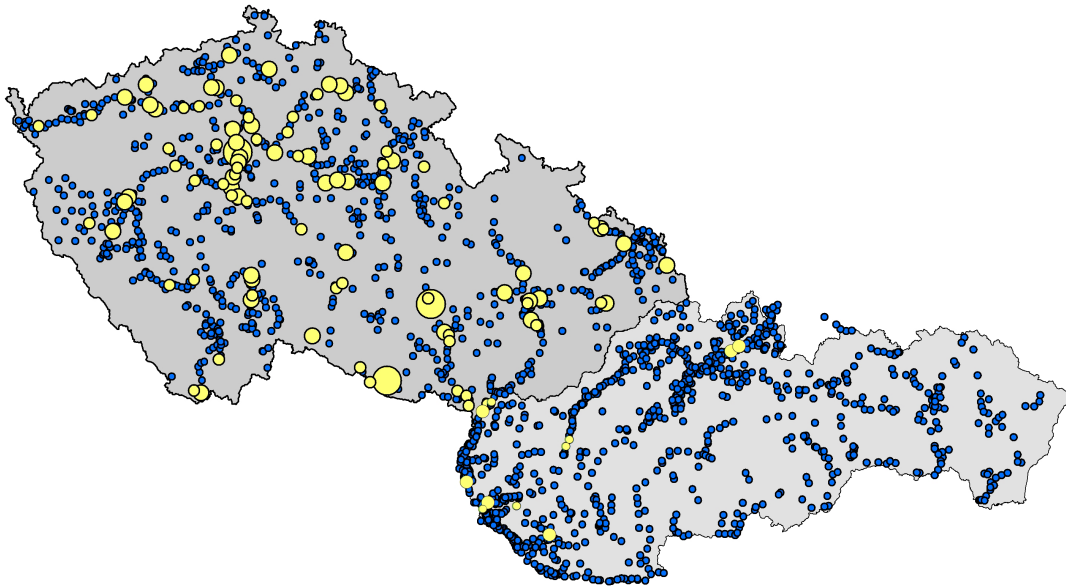
První záznam zimujícího nepůvodního druhu pochází z České republiky z roku 1989 (*T. ferruginea*). Na Slovensku se nepůvodní druhy objevily poprvé v letech 1993, 1994 a 1996 (*C. moschata* a *T. ferruginea*). V obou státech jsou pak nepůvodní druhy pravidelně každoročně zaznamenávány od roku 2003. Vzhledem k nízké početnosti a malému počtu záznamů bylo možno vyhodnotit trendy početnosti jednotlivých druhů i celkových počtů jen v České republice. V dlouhodobém měřítku (1966–2011) narůstaly v České republice počty nepůvodních druhů, jedinců nepůvodních druhů a druhů *A. sponsa* a *A. galericulata*.

Lze předpokládat, že význam České republiky a posléze i Slovenska pro zimování nepůvodních druhů vodních ptáků bude i nadále narůstat. Dosud je však zastoupení nepůvodních druhů vodních ptáků v České republice i na Slovensku relativně nízké. V roce 2011 dosahovaly nepůvodní druhy v České republice pouze 0,024 % všech jedinců vodních ptáků (44 z 186 498 ex.) a na Slovensku v roce 2010 pouze 0,0007 % všech jedinců vodních ptáků (1 z 149 949 ex.). Přesto považujeme za potřebné věnovat tomuto jevu i v následujících letech patřičnou pozornost.



Obr. 1. Počty (v kategoriích: 1 = malý kroužek, 2–4 = střední kroužek, 5–8 druhů = velký kroužek) nepůvodních druhů (světlé kroužky) na jednotlivých sledovaných lokalitách České a Slovenské republiky (podle Musil et al. 2012).

Fig. 1. Numbers of species (in categories: 1 = small open circle, 2–4 = middle open circle, 5–8 species = large open circle) of non-native waterbirds (open circles) in wetland sites in Czechia and Slovakia (according to Musil et al. 2012).



Obr. 2. Počty jedinců (v kategoriích 1 = malý kroužek, 2–10 = střední kroužek, 11–29 jedinců = velký kroužek) nepůvodních druhů (světlé kroužky) na jednotlivých sledovaných lokalitách České a Slovenské republiky (podle Musil *et al.* 2012).

Fig. 2. Numbers of individuals (in categories: 1 = small open circle, 2–10 = middle open circle, 11–29 individuals = large open circle) of non-native waterbirds (open circles) in wetland sites in Czechia and Slovakia (according to Musil *et al.* 2012).

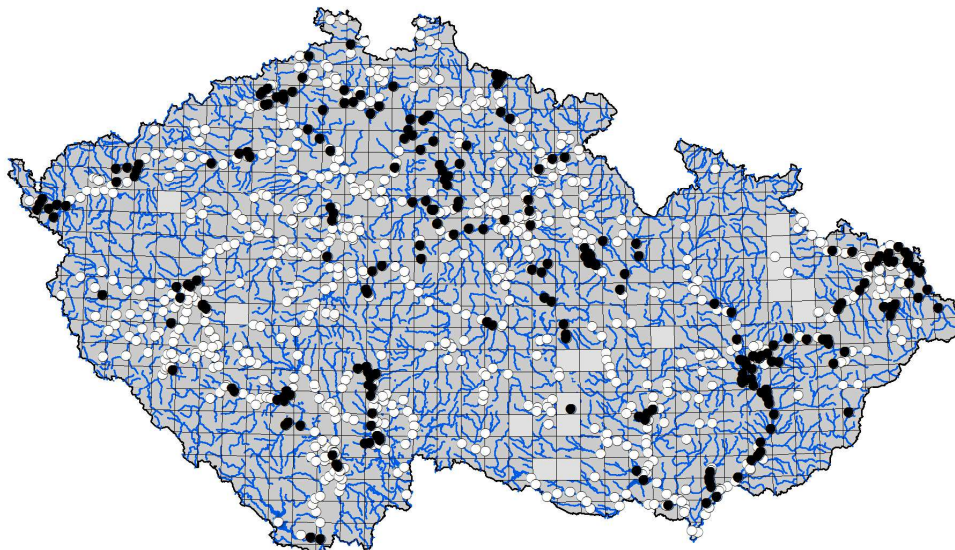
Musilová Z., Musil P., Zouhar J., Bejček V., Šťastný K. & Hudec K. 2014. Numbers of wintering waterbirds in the Czech Republic: long-term and spatial scale approaches to assess population size. *Bird Study* 61: 321–331.

Mezinárodní sčítání vodních ptáků (IWC) a Atlas zimního rozšíření ptáků (AWB) poskytují údaje využitelné ke stanovení odhadu početnosti zimujících populací. Ve studii jsme se zaměřili na srovnání výsledků získaných pomocí obou metodických přístupů a zhodnocení druhových charakteristik ovlivňujících případné rozdíly v odhadech velikosti zimujících populací.

Porovnávali jsme početnosti celkem 81 druhů vodních ptáků s použitím lednových dat IWC a souhrnných dat AWB z prosince, ledna a února. V obou případech se jednalo o rozmezí let 1982–1985, přičemž údaje o početnosti jednotlivých druhů IWC byly zpětně dopočítány pomocí softwaru TRIM (pomocí tzv. Time Totals, tj. počtu jedinců vypočtených pro dané roky pro všechny mokřadní lokality pokryté v průběhu historie sčítání v ČR - viz obr. 3). Vliv druhových charakteristik (migrační strategie, distribuce, velikost populace) na přítomnost překryvu mezi dvěma monitorovacími programy (obráz. 4) byl analyzován pomocí zobecněných lineárních modelů.

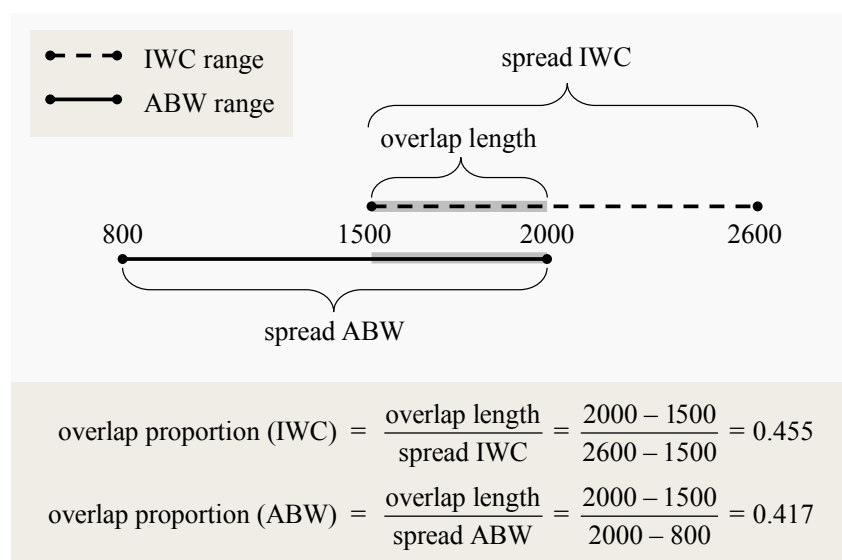
Překryv početnosti byl zjištěn u 22 z 53 druhů zaznamenaných oběma programy. Ostatní rozdíly v odhadech ovlivňuje migrační strategie jednotlivých druhů i rozdíl v metodice obou programů. Zatímco IWC probíhá v polovině ledna, data sumarizovaná v AWB pocházejí z širšího časového období (prosinec, leden, únor) a zahrnují tedy i pozdní podzimní (prosinec) nebo časnou jarní (únor) migraci, kdy početnost některých druhů obvykle převyšuje počty zimujících jedinců u nás. U rezidentních druhů byly zjištěny vyšší odhady početnosti pomocí AWB než IWC pouze u dvou širě rozšířených druhů: orla mořského a skorce vodního. Naopak

odhad početnosti zimující populace poláka malého na základě IWC dat (7–20 ex.) převyšoval odhad velikosti populace tohoto druhu na základě ABW (1–5 ex.). Uvedené výsledky dokládají využitelnost dat IWC pro stanovení početnosti zimujících populací vodních ptáků na území České republiky. Proto byl na základě výsledků IWC z let 2009–2013 proveden aktualizovaný odhad velikosti zimujících populací jednotlivých druhů vodních ptáků v ČR (tab. 1).



Obr. 3. Rozmístění mokřadních lokalit sledovaných při IWC v letech 1982–85 (černé kroužky) a sledovaných v jiných letech v období 1966 až 2013 (bílé kroužky) v České republice. Dále je zobrazena kvadrátová síť (12 km×11.1 km), která byla použita při ABW (šedé čtverce představují neobsazené mapovací čtverce).

Fig. 3. Distribution of wetland sites (IWC sites) investigated in 1982–85 (solid circles) and investigated in other years between 1966 and 2013 (open circles) in the Czech Republic. The grid of squares represents squares used by ABW (12 km×11.1 km in size). Grey squares were not investigated.



Obr. 4. Názorný příklad stanovení překryvu početnosti (podle Musilová *et al.* 2014).

Fig. 4. Illustration of the calculation of overlap proportion for Goosander (according to Musilová *et al.* 2014).

Tab. 1. Odhad velikosti zimujících populací v České republice podle IWC dat z let 2009-2013 (podle Musilová *et al.* 2014).

Table 1. Wintering population size estimates according to IWC data in Czech Republic between 2009 and 2013. (according to Musilová *et al.* 2014).

Druh Species	Velikost populace Population size	Druh Species	Velikost populace Population size
<i>Cygnus olor</i>	3 000-4 000	<i>Gavia stellata</i>	0-4
<i>Cygnus cygnus</i>	0-15	<i>Gavia arctica</i>	3-9
<i>Anser cygnoides</i>	0-1	<i>Gavia immer</i>	0-2
<i>Anser fabalis</i>	1 100-14 000	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	470-1 000
<i>Anser brachyrhynchos</i>	0-3	<i>Podiceps cristatus</i>	140-260
<i>Anser albifrons</i>	6 000-58 000	<i>Podiceps grisegena</i>	0-1
<i>Anser erythropus</i>	0-2	<i>Podiceps auritus</i>	0-8
<i>Anser anser</i>	1 900-5 700	<i>Podiceps nigricollis</i>	0-2
<i>Anser indicus</i>	0-1	<i>Phalacrocorax carbo</i>	10 600-14 100
<i>Branta canadensis</i>	0-4	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	0-1
<i>Branta leucopsis</i>	0-20	<i>Botaurus stellaris</i>	1-7
<i>Branta ruficollis</i>	0-6	<i>Egretta garzetta</i>	0-1
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	0-8	<i>Egretta alba</i>	260-630
<i>Tadorna ferruginea</i>	0-3	<i>Ardea cinerea</i>	2 000-3 000
<i>Tadorna tadorna</i>	0-1	<i>Ciconia ciconia</i>	0-3
<i>Cairina moschata</i>	0-17	<i>Rallus aquaticus</i>	1-5
<i>Callonetta leucophrys</i>	0-2	<i>Gallinula chloropus</i>	390-800
<i>Aix sponsa</i>	2-15	<i>Fulica atra</i>	9 200-12 800
<i>Aix galericulata</i>	0-36	<i>Grus grus</i>	0-1
<i>Anas penelope</i>	100-160	<i>Vanellus vanellus</i>	9-20
<i>Anas americana</i>	0-1	<i>Lymnocyptes minimus</i>	0-1
<i>Anas sibilatrix</i>	0-1	<i>Gallinago gallinago</i>	0-4
<i>Anas strepera</i>	65-170	<i>Tringa ochropus</i>	9-25
<i>Anas crecca</i>	460-690	<i>Numenius arquata</i>	0-1
<i>Anas platyrhynchos</i>	162 000-194 000	<i>Larus ridibundus</i>	8 300-10 500
<i>Anas acuta</i>	10-15	<i>Larus melanocephalus</i>	0-1
<i>Anas clypeata</i>	3-20	<i>Larus minutus</i>	0-3
<i>Netta rufina</i>	0-6	<i>Larus canus</i>	990-2 900
<i>Aythya ferina</i>	800-2 000	<i>Larus fuscus</i>	0-1
<i>Aythya nyroca</i>	0-9	<i>Larus argentatus/cachinans</i>	470-2 500
<i>Aythya fuligula</i>	4 100-5 800	<i>Circus aeruginosus</i>	0-1
<i>Aythya marila</i>	20-100	<i>Haliaeetus albicilla</i>	120-200
<i>Somateria mollissima</i>	0-1	<i>Pandion haliaetus</i>	0-1
<i>Clangula hyemalis</i>	0-6	<i>Alcedo atthis</i>	80-250
<i>Melanitta nigra</i>	0-3	<i>Motacilla cinerea</i>	25-50
<i>Melanitta fusca</i>	15-115	<i>Motacilla alba</i>	15-35
<i>Bucephala clangula</i>	850-1 300	<i>Cinclus cinclus</i>	400-730
<i>Mergellus albellus</i>	70-120	<i>Panurus biarmicus</i>	0-22
<i>Mergus serrator</i>	1-8		
<i>Mergus merganser</i>	2 800-4 000		
<i>Oxyura jamaicensis</i>	0-1		

Pavón-Jordán D., Fox A.D., Clausen P., Dagys M., Deceuninck B., Devos K., Hearn R.D., Holt C.A., Hornman M., Keller V., Langendoen T., Ławicki Ł., Lorentsen S.H., Luigujõe L., Meissner W., Musil P., Nilsson L., Paquet J.-Y., Stipniece A., Stroud D.A., Wahl J., Zenatello M. & Lehtikainen A. 2015: Climate-driven changes in winter abundance of a migratory waterbird in relation to EU protected areas. *Diversity and Distribution* 21: 571–582.

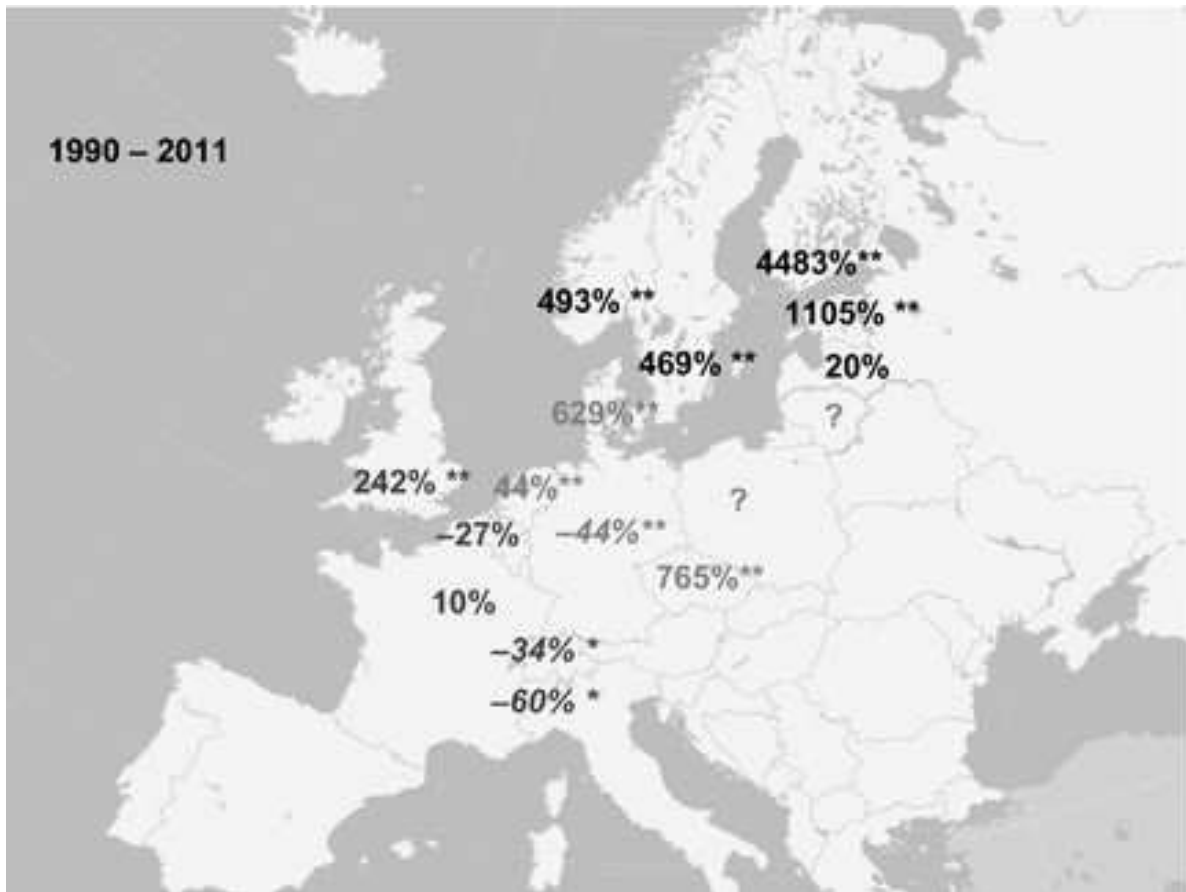
Globální oteplování klimatu způsobuje změny v rozšíření mnohých druhů ptáků. Jedním z nich je morčák bílý, vzácný a celoevropsky chráněný druh kachny, jehož zimující populace se v důsledku zmírnění klimatických podmínek posunula v posledních 25 letech do severovýchodní Evropy. Studie byla publikována v časopisu „Diversity and Distributions” skupinou devatenácti vědců z šestnácti evropských zemí. Je založená na výsledcích Mezinárodního sčítání vodních ptáků (International Waterbird Census) a dokazuje, že Ptačí oblasti (Special Protection Areas - SPAs), které byly vyhlášeny na základě Směrnice o volně žijících ptácích, přispěly k uvedeným změnám v rozšíření tohoto druhu.

Statisticky průkazný nárůst početnosti zimujících morčáků bílých byl v letech 1990-2011 prokázán v zemích severní a severovýchodní Evropy (Dánsko, Švédsko, Norsko, Finsko, Estonsko) a dále také v České republice, Velké Británii a Nizozemí. Naopak pokles početnosti byl zjištěn v zemích ležících na jihozápadním okraji zimního areálu (v Itálii a Švýcarsku) a také v Německu (obr. 5).

V severovýchodní Evropě nyní zimuje 32 % celosvětové populace morčáků bílých, což je zřetelný nárůst oproti 6 %, které tam zimovaly před dvěma desetiletími. Navíc bylo prokázáno, že nárůst populace v posledních 25 letech je v Ptačích oblastech dvojnásobný oproti nechráněným lokalitám. Kvalitně připravená síť chráněných území může redukovat vliv klimatických změn na biodiverzitu tím, že ochrání nejvhodnější prostředí pro jednotlivé druhy, které je pak mohou využít při svém šíření.

Výsledky uvedené studie ale odhalily určité nedostatky sítě Ptačích oblastí, a to zejména na severu EU. Některé země vyhlásily tento typ chráněných území před více než 20 lety, kdy ještě nebyly brány v úvahu změny životního prostředí, kterým jsme nyní vystaveni. Více než 8 z 10 morčáků bílých zimujících v Lotyšsku a ve Švédsku se vyskytuje v dosud nechráněných územích a ve Finsku se na podobných nechráněných lokalitách nachází téměř všichni morčáci bílí. V případě, že budou změny distribuce druhů v důsledku klimatických změn pokračovat i v budoucnu, vyvstane jasná potřeba aktualizovat síť Ptačích oblastí nejen pro morčáka bílého, ale také pro mnohé jiné druhy ptáků. Jen tak může být naplněn smysl této sítě, jímž je zachování efektivní ochrany jednotlivých druhů.

Autoři uvedené studie považují za důležité i zachování Ptačích oblastí na tradičních zimovištích v jihozápadní Evropě, kam se mohou ptáci přesunout v případě nepředvídatelných klimatických výkyvů. Kromě toho je však nutné rozšíření sítě monitorovaných lokalit zejména v severovýchodní a střední Evropě, kde se objevují nová zimoviště. Vytvoření komplexní sítě Ptačích oblastí v celém areálu rozšíření je hlavním cílem Směrnice o ptácích EU a sítě lokalit Natura 2000. Pro jeho dosažení musíme věnovat větší úsilí výzkumu a ochraně populací vodních ptáků i jejich prostředí.



Obr. 5. Relativní změna (v procentech) počtu zimujících morčáků bílých *Mergellus albellus* v letech 1990–2011 v 16 evropských státech ležících na severozápadní a středoveropské tahové cestě. Statistická průkaznost trendů je vyznačena symboly: (** <0.01; * <0.05) - podle Pavón-Jordán *et al.* 2015.

Fig. 5. Rate of change (in percentage) in winter abundance of Smew *Mergellus albellus* during 1990–2011 in the 16 countries belonging to the north-west and central European flyway. The level of significance are denoted by asterisks (** <0.01; * <0.05) - according to Pavón-Jordán *et al.* 2015.

Morčák bílý (*Mergellus albellus*) je malá bíločerně zbarvená kachna, která hnízdí v severní části Eurasie. V rámci Evropské Unie hnízdí pouze ve Švédsku a Finsku. Po vyhníždění migruje na jih a přezimuje na vnitrozemských vodách či na mořském pobřeží od Středozeří po Pobaltí.

V České republice zimuje morčák bílý především na větších nezamrzajících řekách a přehradách, ve středních a severních Čechách (zejména Vltava, Labe a Ohře) a na jižní Moravě (vodní dílo Nové Mlýny, Dyje, Svratka, Morava). Další významné lokality se nacházejí na stojatých vodách středních Čech (např. přehrada na Želivce, pískovna u Kolína). Celkově v České republice zimuje 70 až 120 jedinců a jejich počet dlouhodobě narůstá. V posledních 10 letech (2006–2015) jich 52 % (ze 725 jedinců) bylo zaznamenáno právě ve vyhlášených Ptačích oblastech.

Dosud nejvíce morčáků bílých při IWC v České republice zjištěno v lednu 2003, a to 154 jedinců. V tomto roce bylo na Střední nádrži vodního díla Nové Mlýny také zaznamenáno 100 jedinců, což představuje rekordní počet tohoto druhu pro jedinou lokalitu v daném roce.



Morčák bílý *Mergellus albellus*
Smew

Foto: Miłosz Kowalewski

Musilová Z., Musil P., Zouhar J. & Romportl D. 2015. Long-term trends, total numbers and species richness of increasing waterbird populations at sites on the edge of their winter range: cold-weather refuge sites are more important than protected sites. *Journal of Ornithology* 156: 923–932.

Česká republika leží na okraji zimního areálu mnohých druhů vodních ptáků, ale její význam v posledních letech v důsledku klimatických změn roste. Existují studie hodnotící změny distribuce na úrovni tahové populace, ovšem detailní analýzy na úrovni jednotlivých lokalit chybí.

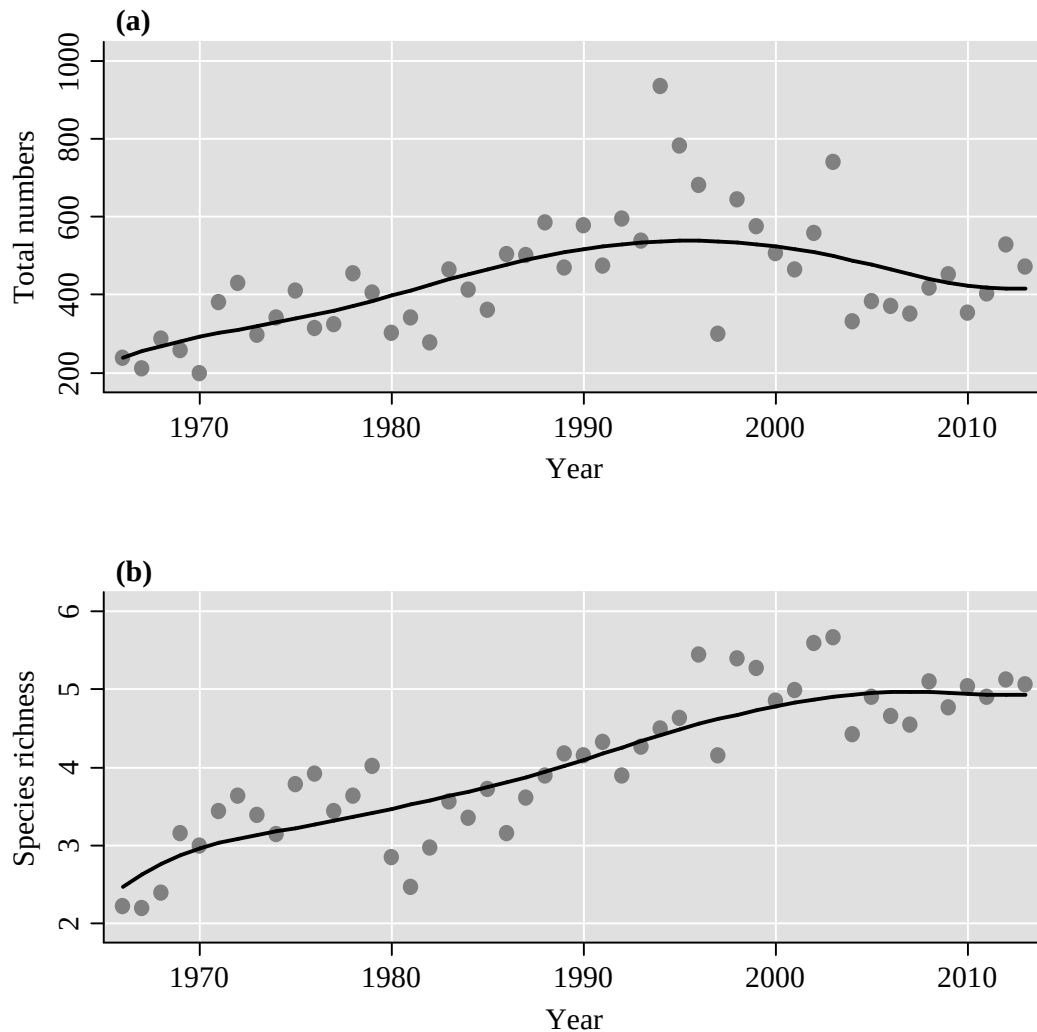
V článku jsme se zaměřili na hodnocení vlivu ochrany lokalit a lokalit schopných zmírnit dopad chladných zimních podmínek tzv. „cold-weather refuge sites“ (tekoucí vody, městská zástavba, teplejší oblasti, lokality s vyšším podílem mokřadů v okolí) na celkovou početnost a druhovou diverzitu zimujících vodních ptáků a jejich trend. Hodnocena byla data z 532 lokalit sčítaných v průběhu alespoň 8 zimních sezón v rámci Mezinárodního sčítání vodních ptáků v letech 1966–2013.

V dlouhodobém měřítku narůstá na jednotlivých lokalitách celková početnost i počet druhů zimujících vodních ptáků. Nárůst celkové početnosti na jednotlivých lokalitách se však zastavil v polovině 90. let, kdy zřejmě došlo k nasycení nejvýznamnějších zimovišť. Oproti tomu se počet druhů zjištěných na jednotlivých lokalitách dlouhodobě neustále zvyšuje (obr. 6), což je zřejmě způsobeno nově zaznamenanými druhy, které do té doby nebyly v době zimování (při IWC) zachyceny.

Vyšší počty jedinců i druhů vodních ptáků jsme zjistili na jednotlivých lokalitách tekoucích vod (oproti stojatým vodám), na lokalitách s vyšší průměrnou lednovou teplotou a vyšším zastoupením mokřadů v okolní krajině. Celková početnost je na lokální úrovni ovlivněna i přítomností urbánních biotopů, kdy ve městech zřejmě zimuje více ptáků. Vyšší početnost zimujících vodních ptáků byla také prokázána na jižněji položených lokalitách, což může souviset s lokalizací významných tradičních zimovišť v jižních Čechách nebo na jižní Moravě.

Na většině lokalit se statisticky průkaznými změnami počtu druhů a celkové početnosti převládal nárůst početnosti i druhové diversity. I v tomto případě jsme zjistili statisticky průkazný vliv lokalit zmírňujících dopad chladných zimních podmínek. Nárůst početnosti byl častější na tekoucích vodách i v teplejších oblastech. Ochrana lokalit neměla vliv na hodnoty celkové početnosti, počtu druhů ani jejich změn na jednotlivých lokalitách.

Podařilo se tedy prokázat význam lokalit schopných zmírnit dopad chladných zimních podmínek tzv. „cold-weather refuge sites“ (tekoucí vody, městská zástavba, teplejší oblasti, lokality s vyšším podílem mokřadů v okolí) pro celkovou početnost a počet druhů zimujících vodních ptáků v podmínkách České republiky. Význam těchto zjištění může narůstat v situaci, kdy dochází ke změnám distribuce zimujících populací jednotlivých druhů v rámci celého evropského kontinentu.



Obr. 6. Dlouhodobé změny celkové početnosti (a) a počtu druhů (b) na jednotlivých lokalitách (podle Musilová *et al.* 2015).

Fig. 6. Long-term changes in annual means of total numbers (a) and species richness (b) in the investigated wetlands (according to Musilová *et al.* 2015)

Adam M., Musilová Z., Musil P., Zouhar J., Romportl D. 2015. Long-term changes in habitat selection of wintering waterbirds: high importance of cold weather refuge sites. *Acta Ornithologica* 50: 127–138.

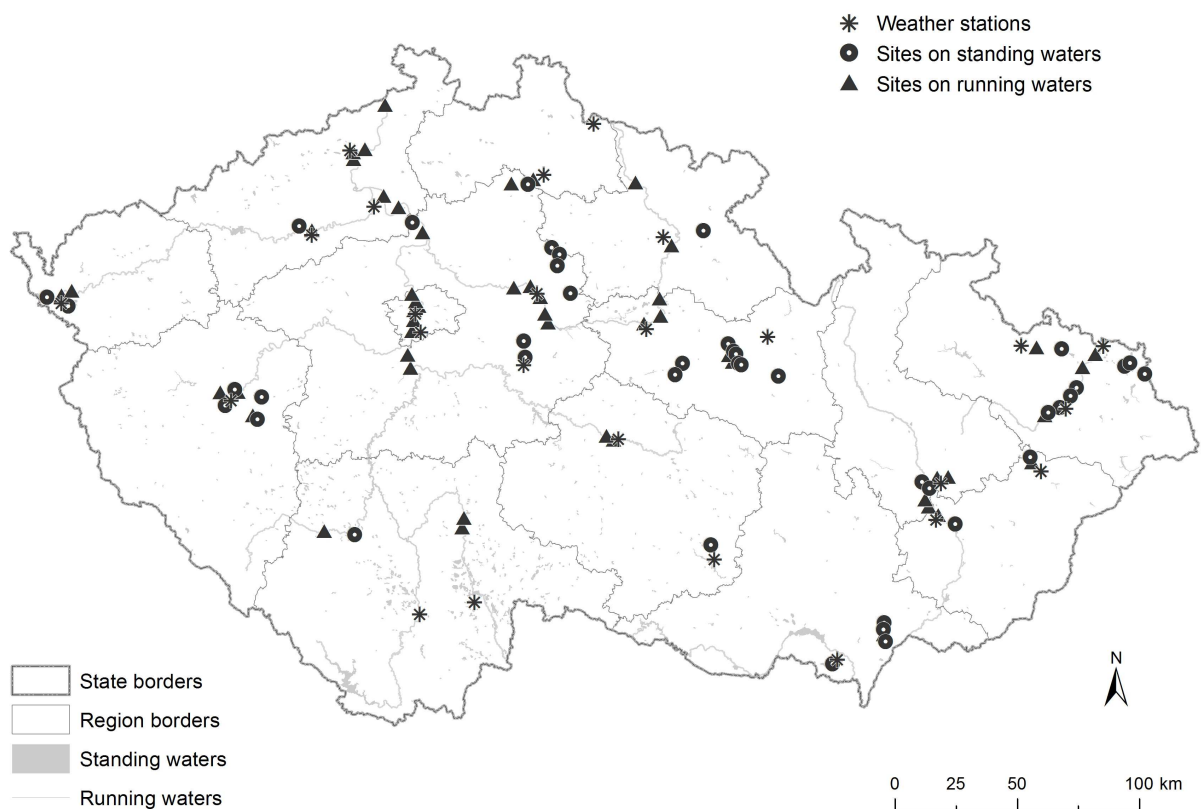
Mnohé studie publikované v posledních letech vysvětlují posuny areálů jednotlivých druhů změnami klimatických podmínek. V této studii jsme se zaměřili na změny ve výběru prostředí u dvanácti druhů vodních ptáků nejpočetněji zimujících v reakci na povětrnostní podmínky během třech období (1972–1978, 1987–1993 a 2003–2009), kdy bylo provedeno mapování krajinného pokryvu CORINE Land Cover. Z těchto období jsou k dispozici odpovídající údaje o početnosti vodních ptáků z lednového Mezinárodního sčítání vodních ptáků z 93 lokalit v České republice (obr. 7).

V okolí sledovaných lokalit jsme během třech období zaznamenali významný nárůst městské zástavby korespondující s dlouhodobými změnami na území České republiky. Povětrnostní podmínky vyjádřené indexem tuhosti zimy, tzv. *weather severity index (WSI)*, kombinujícím vliv teploty a sněhové pokrývky, se během sledovaného období významně neměnily. Zvažovali jsme proto vliv lokalit schopných zmírnit negativní dopad chladných zimních podmínek tzv. „cold-weather refuge sites“ (tekoucí vody, městská zástavba, velké vodní plochy) na výběr vhodného prostředí.

U 6 z 12 sledovaných druhů (labuť velká *Cygnus olor*, polák velký *Aythya ferina*, polák chocholačka *Aythya fuligula*, potápka malá *Tachybaptus ruficollis*, slípka zelenonohá *Gallinula chloropus* a lyska černá *Fulica atra*) jsme našli převládající vliv povětrnostních podmínek v prvním období (1972–1978) a následně statisticky významný nárůst jejich početnosti na lokalitách zmírňujících dopady chladného počasí v dalších hodnocených obdobích (1987–1993 a 2003–2009).

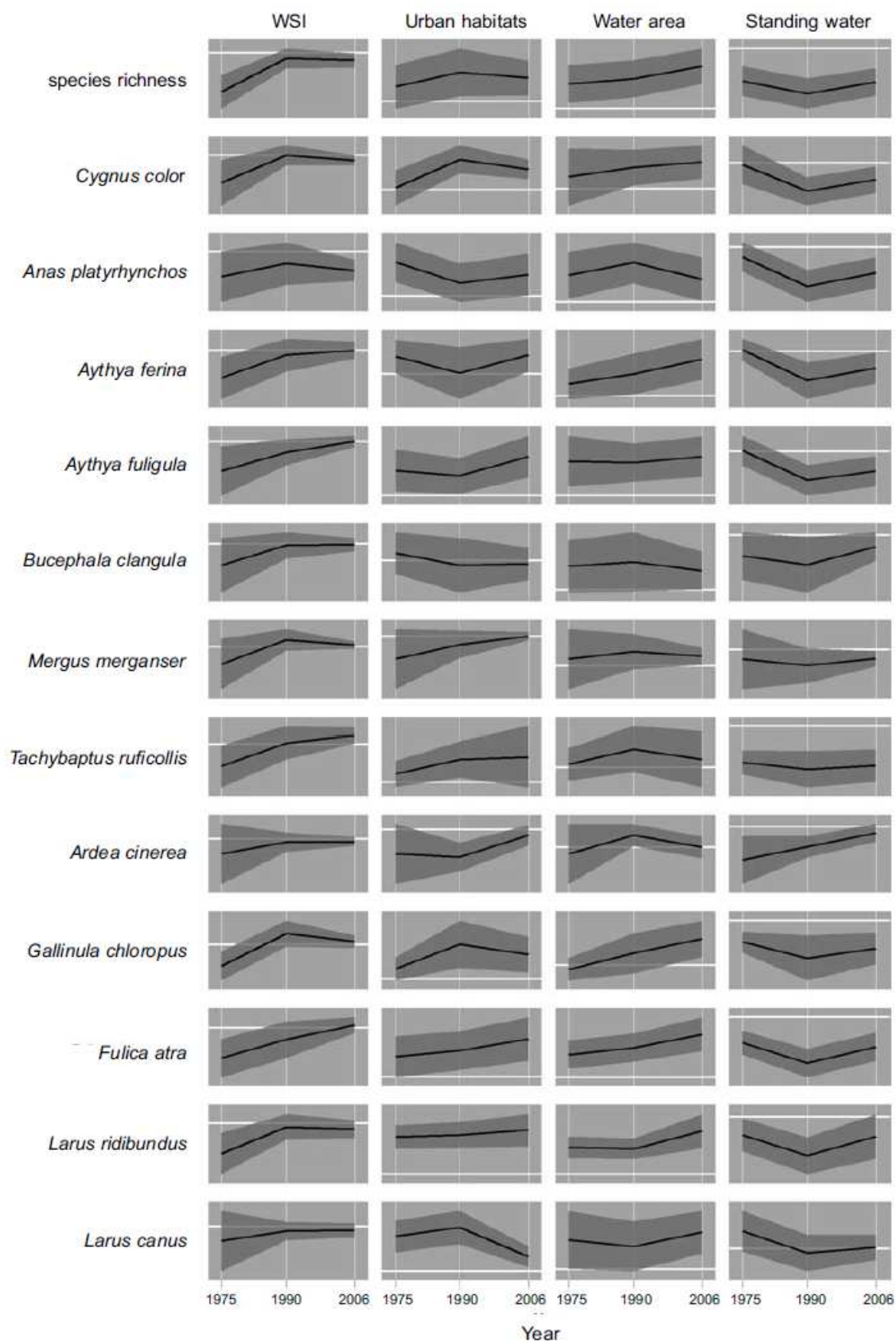
Například z obr. 8 lze vyčíst, že početnost labutě velké byla negativně ovlivněna WSI (tedy tuhostí zimy) v prvním období (1972–1978). Vliv tohoto faktoru ale později klesal (spojnice a konfidenční intervaly se přibližují nulové linii). Naopak v pozdějších obdobích (1987–1993 a 2003–2009) u tohoto druhu roste pozitivní vliv přítomnosti urbánních biotopů.

Vhodnost střeoevropských lokalit pro zimování vodních ptáků je i přes jejich rostoucí význam v důsledku klimatických změn pravděpodobně závislá na aktuálních povětrnostních podmínkách. Preference lokalit schopných snížit dopady chladných zimních podmínek se proto u jednotlivých druhů stávají důležitým faktorem.



Obr. 7. Sledované lokality a meteorologické stanice, ze kterých byla použita data (podle Adam *et al.* 2015).

Fig. 7. Investigated wetlands and weather stations from where we used data (according to Adam *et al.* 2015).



Obr. 8. Vliv charakteristik prostředí na počet druhů a počty jedinců 12 sledovaných druhů v období 1972–1978, 1987–1993 a 2003–2009 (podle Adam *et al.* 2015).

Fig. 8 Effects of environmental variables on species richness and numbers of 12 individual species in periods 1972–1978, 1987–1993 and 2003–2009. (according to Adam *et al.* 2015).