

**Univerzita Karlova**  
**Přírodovědecká fakulta**  
**Katedra zoologie**



**Prostorová variabilita populační struktury  
zimujících kachen**

**Diplomová práce**

**2014**

**Bc. Erika Prokešová**

**Školitel: doc. RNDr. Petr Musil, Dr.**

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou prací na téma „Prostorová variabilita populační struktury zimujících kachen“ vypracovala samostatně, všechny použité prameny a literatura byly řádně citovány a práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 12.8.2014

.....  
Erika Prokešová

## Poděkování

Těmito slovy bych ráda poděkovala v první řadě školiteli mé diplomové práce doc. RNDr. Petru Musilovi, Dr. za pomoc, vedení a cenné rady při tvorbě této práce. Velký dík za cenné připomínky patří i Mgr. Zuzaně Musilové PhD. Dále pak chci poděkovat všem účastníkům Mezinárodního sčítání vodního ptactva, kteří se léta podílejí či podíleli na sběru těchto cenných dat. V neposlední řadě bych ráda poděkovala mé rodině a přátelům, kteří mne jak při studiu, tak i při psaní této práce velmi podporovali.

## Abstrakt

Tato práce se zabývá prostorovou variabilitou populační struktury u našich čtyř nejhojněji a nejpočetněji zimujících druhů kachen. Jedná se o kachnu divokou (*Anas platyrhynchos*), poláka chocholačku (*Aythya fuligula*), morčáka velkého (*Mergus merganser*) a hohola severního (*Bucephala clangula*). Data byla shromažďována v rámci lednového Mezinárodního sčítání vodních ptáků v České republice, a to v letech 2004- 2013. Byl analyzován vliv 5 faktorů prostředí, a to typ vody, nadmořská výška lokality, velikost hejna, urbanizace lokality a průměrná teplota vzduchu. Typ vody a počet ptáků na lokalitě neměl statisticky signifikantně průkazný vliv na populační strukturu u žádného z těchto druhů ptáků. Další faktor, nadmořská výška lokalit, se ukázal být průkazným pouze u kachny divoké, kdy se vzrůstající nadmořskou výškou klesal počet samců v populaci. Dále byla nalezena statisticky průkazná korelace u faktoru urbanizace, a to opět u kachny divoké, u které rostlo zastoupení samců s vyšší urbanizací. Poslední zkoumaný faktor, teplota lokality, na které ptáci zimují, se ukázal být signifikantní u tří analyzovaných druhů. Kromě morčáka velkého rostl poměr samců se vzrůstající teplotou u všech tří analyzovaných druhů.

**Klíčová slova:** populační struktura, zimující kachny, mezinárodní sčítání vodního ptactva, kachna divoká, polák chocholačka, morčák velký, hohol severní

## Abstract

This thesis is aimed at spatial variability of population structure of our four most common and the most numerous species of ducks wintering in the Czech Republic. These analysed species are Mallard (*Anas platyrhynchos*), Tufted duck (*Aythya fuligula*), Common Merganser (*Mergus merganser*) and Northern Goldeneye (*Bucephala clangula*). The field data were collected by January International Waterbird Census in the Czech Republic between 2004 and 2013. Analysed habitat variables include: type of wetland, altitude, population size, level of urbanisation (size of settlement) and mean January air temperature in the investigated site. There was found no significant effect of type of wetland and local population density on population structure in any of these bird species. The next factor, altitude of sites was confirmed as significant only for Mallards, when increasing altitude decreased proportion of males in the population. Furthermore, effect of urbanization was found also in Mallard, when proportions of males increased with level of urbanization, i.e. in larger cities. Finally, , temperature of sites was confirmed to be significant factor affecting population size in the three analyzed species, i.e. in Mallard, Tufted Duck and Northern Goldeneye. Except Common Merganser, ratio of males grew with increasing temperature for all three mentioned species.

**Key words:** population structure, wintering ducks, International Waterbird Census, Mallard, Tufted duck, Common Merganser, Northern Goldeneye

# Obsah

1. Úvod.....	8
1.1. Párování vrubozobých.....	9
1.2. Rozdíly v migraci u zimujících samců a samic.....	10
2. Rozšíření a migrace studovaných druhů.....	12
2.1. Polák chocholačka ( <i>Aythya fuligula</i> ).....	12
2.1.1. Rozšíření ve světě.....	12
2.1.2. Rozšíření v České republice.....	13
2.1.3. Tahové populace a migrační trasy v Evropě.....	15
2.2. Hohol severní ( <i>Bucephala clangula</i> ).....	15
2.2.1. Rozšíření ve světě.....	16
2.2.2. Rozšíření v České republice.....	17
2.2.3. Tahové populace a migrační trasy v Evropě.....	18
2.3. Morčák velký ( <i>Mergus merganser</i> ).....	19
2.3.1. Rozšíření ve světě.....	19
2.3.2. Rozšíření v České republice.....	21
2.3.3. Tahové populace a migrační trasy v Evropě.....	22
2.4. Kachna divoká ( <i>Anas platyrhynchos</i> ).....	22
2.4.1. Rozšíření ve světě.....	23
2.4.2. Rozšíření v České republice.....	24
2.4.3. Tahové populace a migrační trasy v Evropě.....	25
2.5. Cíle této práce.....	28
3. Metodika.....	30
3.1. Mezinárodní sčítání vodního ptactva.....	30
3.2. Použitá data.....	31

4. Výsledky.....	36
5. Diskuze.....	43
5.1. Typ vody.....	43
5.2. Nadmořská výška.....	45
5.3. Počet jedinců na lokalitě.....	46
5.4. Vliv urbanizace.....	48
5.5. Teplota lokalit.....	49
6. Závěr.....	51
7. Seznam literatury.....	52

## 1. Úvod

Migrující ptáci musí každoročně stihnout mnoho událostí. Jsou jimi zahrnutí, inkubace a péče o potomstvo, pelichání či let na rozdílná stanoviště v různých ročních dobách. Při každém z těchto náročných úkolů si stále hlídají tělesné zásoby a kondici. Fungují zde trade-offs; např. přiletí-li jedinec na hnízdiště brzy, má možnost vybrat si vhodné místo k zahrnutí a také má na celou hnízdní sezónu více času. Nevýhodou je zase risk nepříznivého počasí po přeletu na stanoviště a ztráta kondice kvůli nedostatku potravy. U Anatidae je tento cyklus rozdílný i v závislosti na pohlaví. Obecně samci pelichají na pelichaništích, samice na hnízdišti. Liší se i doba odletu a vzdálenosti, které jednotlivá pohlaví těchto ptáků každoročně uletí (Mead 1983, Newton 2011).

Čeď Anatidae je ve svém nehnízdícím období typická hned dvěma, zdánlivě protikladnými aspekty. Jedním z nich je časné párování, kdy se hnízdní páry vytvářejí již na zimovišti nebo při jarní migraci (Owen & Black 1990). Naopak ale existují studie dokládající rozdíly v migraci obou pohlaví na zimoviště, vedoucí až k rozdílné distribuci obou pohlaví v rámci areálu rozšíření jednotlivých druhů (Palmer 1976, Owen and Dix 1986; Carbone and Owen 1995). Právě tyto rozdíly v migračních strategiích bývají vysvětleny jednak behaviorálními návyky, ovlivněnými klimatickými podmínkami zimovišť, i vnitro i mezidruhovou konkurencí. S tím souvisí i vyšší přežívání samců než samic doložené na základě dlouhodobých studií (např. Nichols & Harramis 1980, Hepp & Hair 1984; Carbone & Owen 1995).

Klimatické a další stanovištní podmínky na jednotlivých lokalitách a v různých zimních sezónách mohou ovlivnit nejen početnosti, ale jejich strukturu populací jednotlivých druhů. Faktory ovlivňující prostorovou variabilitu struktury populací, tedy zastoupení samců a samic v populaci jednotlivých druhů kachen v rámci areálu rozšíření nejsou dosud dostatečně známy (viz např. Perdeck & Clason 1983, Blums & Mednis 1996), přičemž ze střední Evropy, tedy i z České republiky podobná studie zcela chybí. Přitom právě na okrajích areálu zimního rozšíření mohou být populace jednotlivých druhů vystaveny výrazné variabilitě podmínek ovlivňujícím distribuci jedinců.



## 1.1. Párování vrubozobých

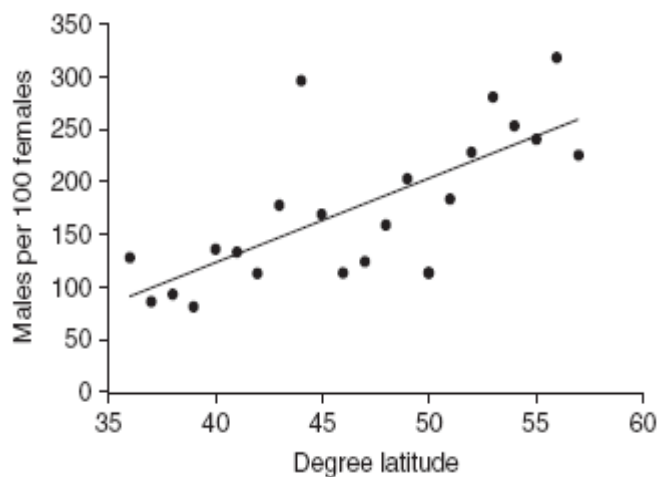
Jako u většiny ptačích druhů je i u vrubozobých převládající reprodukční strategií monogamie. Ne všechny triby jsou monogamní stejně. Čím je taxon vrubozobých bazálnější, tím delší časové období u něj monogamii můžeme pozorovat. U Anserini jsou vesměs monogamní všechny druhy a páry udržují po celý svůj život, naopak u nejodvozenějšího taxonu Oxyurini lze pozorovat dokonce i polygynii, jak uvádí (Johnsgard 1978), který tento vztah objevil. Mé zájmové druhy spadají do tribů Anatini, Aythyini a Mergini a obecně se dá říci, že jsou monogamní pouze sezónně. U některých zástupců tribu Mergini dochází někdy i k párování stejných jedinců po více sezon (Rohwer & Anderson 1988). Monogamii je třeba ale dále rozlišit, a to na monogamii genetickou a sociální. Je to z toho důvodu, že se u spousty druhů vrubozobých vyskytují mimopárové kopulace (Kear 2005). Navíc samci kachen zvyšují svou reprodukční úspěšnost tím, že jsou schopni tzv. vynucené kopulace se samicí (McKinney et al. 1983).

Samotné párování kachen probíhá již několik měsíců před začátkem hnízdění. I toto časné párování začíná u každého z tribů v rozdílnou roční dobu. U plovavých kachen, tedy Anatini, bývá párování započato již na podzim a v zimě (Kear 2005) či při rozpadu rodinek (Koehler 1995). Naopak triby kachen potápivých se párují až koncem zimy, převážně v období jarního tahu (Kear 2005, Rodway 2007). Tato rozdílnost v načasování párování je vysvětlena tím, že samci plovavých kachen mohou díky své potravní strategii lépe střežit samici (Rohwer & Anderson 1988). Zajímavostí je i vyzorovaná korelace mezi rozsahem pohlavního dimorfismu a délkou období, po které spolu pár setrvává. Podle Browna (1982) spolu tráví nejvíce času právě páry s minimálním nebo žádným pohlavním dimorfismem (bazální taxony Anseriformes) a naopak nejkratší dobu jsou spárovány druhy, u kterých je dimorfismus jasný a zřetelný (Oxyurini, Mergini). U tribu Oxyurini pak probíhá párování někdy až na samotném hnízdišti (Rohwer & Anderson 1988). Předchozí pozorování tohoto trendu přímo podporují tzv. *Pairing chronology hypothesis* (Hepp & Hair 1984). O hypotézách vysvětlujících časné párování vrubozobých pojednávají ve svých dílech (Rohwer & Anderson 1988) a (Owen & Black 1990). Ze studií a pozorování v každém případě vyplývá, že z tohoto svazku, kdy spolu pár tráví čas dlouhou dobu před samotným hnízděním, profitují obě pohlaví. Jak samice, které tak lépe vyhnízdí, tak i samci, kteří si tímto zajistili svou fitness. To podporuje i nejvíce přijímaná hypotéza *Male costs and female benefits hypothesis* podle

(Oring & Saylor 1992). Absolutní platnosti teorie časného párování ale odporují rozdílná zimoviště obou pohlaví, viz následující podkapitola.

## **1.2. Rozdíly v migraci u zimujících samců a samic**

U Anatidae bývá již dlouhodobě pozorován rozdílný poměr pohlaví (ASR) na zimovištích vychýlený ve prospěch samců; samice mají tendenci zimovat jižněji (Nichols & Haramis 1980; Carbone & Owen 1995). Hlavní hypotézy, proč tomu tak je, byly vzneseny dvě; *Fasting Endurance Hypothesis* (Owen & Dix 1986) pojednává o rozdílné velikosti těla obou pohlaví a *Behavioral Dominance Hypothesis* (Hepp & Hair 1984) o agresivitě samců. Z toho plyne, že samci tak migrují na lokality, které jsou blíže hnízdišti. Tudíž nemusí investovat do migrace na zimoviště tolik energie, jako samice, které letí dále. Díky své velikosti těla samci i lépe přežívají. (Carbone and Owen 1995) prokázali narůstající počet zimujících samců poláka velkého *Aythya ferina* se vzrůstající zeměpisnou šířkou (Obr.1). Prostorová variabilita poměru pohlaví v menších měřítkách (např. na území jednoho státu) dosud analyzována nebyla.



**Obr.1:** Narůstající podíl zimujících samců poláka velkého (Males per 100 females) se vzrůstající zeměpisnou šířkou (Degree latitude) (Carbone & Owen 1995).

Na samotném zimovišti existují pak faktory ovlivňující rozmístění jedinců daných druhů přímo na lokalitách. Dominantnější jedinci si v případě nedostatku zdrojů obsadí ta nejlepší místa a níže postavení, např. mladí ptáci nebo samice, se musejí přemístit na lokalitu

jinou či na podřadné místo (Gauthreaux 1978). Samci tedy více přežívají nepříznivé období z již zmíněných důvodů, což ovšem umožňuje samicím více uplatnit pohlavní výběr (Brown 1982). U tribu Anatini bývají obecně rozdíly v migraci na rozdílná zimoviště menší než u tribů kachen potápivých díky dřívějšímu vytváření párů (Nichols & Hines 1987). Výjimku mohou tvořit Mergini (Rohwer & Anderson 1988). Navíc doba párování Anatinae není stále dostatečně známá. Např. Cramp & Simmons (1977) uvádí nejednoznačnou fomulaci, že vytváření párů poláka velkého *Aythya ferina* začíná na většině areálu v zimě, ale mnohé páry nejsou vytvořeny do jara. Na lišící se počty zimujících ptáků obou pohlaví mohou mít vliv i změny klimatických podmínek v jejich hnízdním habitatu. Jak se teplé a studené zimy střídají, může být pozorován i posun jednotlivých pohlaví jižněji. To má za následek rozdílné rozmístění samců a samic každého druhu v různých zimách. V mírných zimách zůstávají samci blíže hnízdišti a samice letí na lokality jižně. V tuhých zimách je patrný posun samic do ještě teplejších oblastí, samci se také vzdálí dále od hnízdiště- ne však tolik, co samice. Takový jev u hohola severního *Bucephala clangula* a poláka chocholačky *Aythya fuligula* pozoroval např. v Polsku Jakubas (2003).

## **2. Rozšíření a migrace studovaných druhů**

Podčeleď *Anatinae* dnes zahrnuje zhruba 110 druhů rozdělených do sedmi tribů. Moje diplomová práce se zabývá 4 druhy patřící do tribu Anatini (1), Aythyini (1) a Mergini (2). Tribus Anatini je označován jako plovavé kachny, ostatní dva zmíněné jsou triby představující kachny potápivé. Areál rozšíření Mergini je položen severněji než Aythyini. Jedná se o středně velké kachny živící se jak omnivorně, tak i karnivorně, které mají své rozšíření zejména v oblasti Holarktidy (Cramp & Simmons 1977). Tabulka 1 na straně x pak shrnuje všechny základní charakteristiky těchto analyzovaných druhů

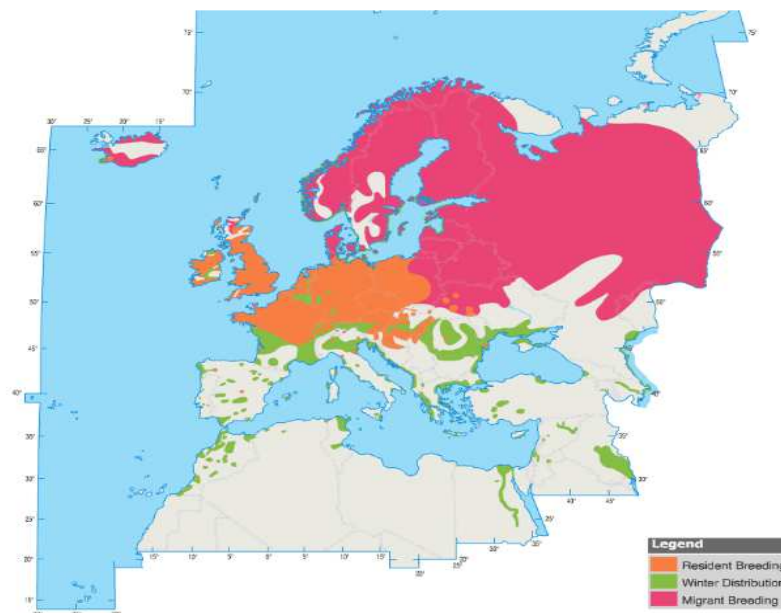
### **2.1. Polák chocholačka (*Aythya fuligula*)**

Omnivorní druh, který se po většinu roku sdružuje do hejn. Patří mezi kachny potápivé, konkrétně do tribu Aythyini. Je to druh primárně sladkovodní. Pod vodou sbírá především pomalu se pohybující živočichy a rostliny, zejména takové, které žijí na dně. Dospělí jedinci váží 0,6- 1,4 kg (Cramp & Simmons 1977). Samec poláka chocholačky je kontrastně černobílý s odlesky peří do fialova a s chocholkou z prodlouženého peří na týlu. Samice je světlejší, hnědá a odlišuje ji také bělavý pruh u kořene zobáku. Adulti mají zlatou barvu duhovky. Mláďata jsou téměř černá a nemají zlatavou barvu očí. Samec v první zimě ještě nemá plně vzrostlou chocholku (Šťastný et al. 2006).

#### **2.1.1. Rozšíření ve světě**

Hnízdní rozšíření tohoto druhu je ve víceru klimatických pásem příčně celou Holarktidou, od Islandu až po Beringovo moře (Rose & Scott 1996), vertikálně pak od Islandu a Skandinávie až po Severní Itálii (Cramp & Simmons 1977). Velikost celé populace se odhaduje na cca 2,6 - 2,9 milionu jedinců (Wetlands International, 2006, 2014), přičemž převážná část evropské populace je hodnocena jako mírně narůstající (Wetlands International, 2014). V severní Evropě hnízdní populace tohoto druhu hojně využívá při svém hnízdění kolonie racků rodu *Larus*, což zřejmě pomohlo k jejímu rozšíření v tomto pásmu (Onno 1970). Je také známo, že hlavní složkou potravy poláka chocholačky je slávička mnohotvará (*Dreissena polymorpha*) a že se tak mohl tento druh rozšířit právě s tímto mlžem (Robinson 2005).

Zimní rozšíření tohoto druhu je poměrně rozsáhlé, rozkládá se od Skotska, Severního Irsku a jižního Švédska až po Turecko a Severní Afriku, v menších počtech pak zimuje ve Východní a Západní Africe (Rose & Scott 1996). Další reál zimovišť poláka chocholačky se nachází v jihozápadní Asii (Perennou et al. 1994). V Evropě jsou velkým areálem zimování i jezera ve Švýcarsku (Sutter 1994). Ač je tento druh z podstatné části sladkovodní, bývá přes zimu pozorován i v zátokách, v brakických vodách či podél některých pobřeží (Cramp & Simmons 1977; Rose & Scott 1996). Rozšíření poláka chocholačky v západní Palearktidě zobrazuje Obrázek 2.



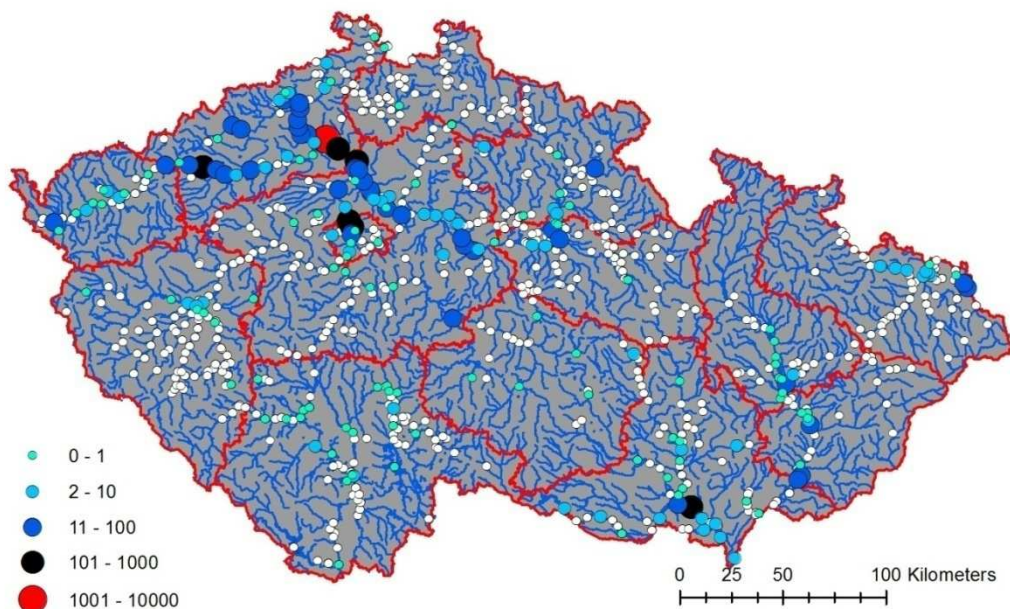
**Obr. 2.** Mapa rozšíření poláka chocholačky v západní Palearktidě (Cramp & Simmons 1977, Snow & Perrins 1998)

### 2.1.2. Rozšíření v České Republice

První hnízdění poláka chocholačky bylo na našem území zaznamenáno již roku 1914, a to na Náměšťských rybnících na Českomoravské vrchovině. Od 30. let pak obsadil rybníční oblasti

v Čechách. Na střední a jižní Moravu se rozšířil až později, a to v 50. letech 19. století (Hudec 1994). Na některých lokalitách je to dokonce nejčastěji hnízdící druh kachny, přestože je zaznamenáván výrazný pokles tohoto druhu, zřejmě kvůli vzrůstajícím rybím osádkám ve vodních nádržích. To je ale problém týkající se více druhů potápivých kachen. Hnízdí populace poláka chocholačky je u nás odhadována na 15 až 30 tisíc hnízdících párů (Musil et al., 2001). Podle Hudce (1994) trvá hnízdí sezona tohoto poláka zhruba od poloviny března do poloviny září. Párování probíhá v březnu až dubnu (Kear 2005).

V zimě se u nás polák chocholačka vyskytuje zejména ve všech níže položených oblastech, důležité je, aby vody byly málo zamrzající (Bejček et al. 1995). Nejvýznamnějším pravidelným zimovištěm u nás je pražská Vltava. Od 80. let se dá trend v početnosti zimujících jedinců u nás označit za rostoucí. Především narůstají počty zimujících jedinců v chladnějších zimách, což je zapříčiněno posunem z chladnějších zimovišť do našich poloh. Celkový počet zimujících ptáků lze odhadnout na 4100- 5800 exemplářů (Musilová et al. 2014). Obrázek 3 shrnuje zimní rozšíření poláka chocholačky v ČR za roky 2004-2014.



**Obr.3:** Mapa rozšíření poláka chocholačky v lednu 2004- 2014 (Musil & Musilová 2014).

### 2.1.3. Tahové populace a migrační trasy v Evropě

Dlouholetý výzkum a úsilí zahraničních kroužkovatelů dokumentují jistou stálost v migraci rozličných tahových populací. Ptáci hnízdící v Holandsku, Francii a částečně i v Anglii zůstávají celoročně na hnízdišti (Cramp & Simmons 1977, Ridgill & Fox 1990). Dále je možné rozdělit migrující ptáky do několika tahových populací; a to na tu, která letí ze Skandinávie a Severního Ruska zimovat na pobřeží severozápadní Evropy, dále pak rusko-sibiřská, která tráví zimu v okolí Kaspického a Černého moře a populace východoruská, která významně zimuje např. v centální Evropě (Cramp & Simmons 1977, Rose & Scott 1996, Fransson & Petterson 2001). V chladných zimách se hranice zimního rozšíření posouvají mírně na jih (Durinck et al. 1994). Naši ptáci létají zimovat především k již zmiňovaným švýcarským jezerům a dále pak např. na severozápad k pobřeží Baltského a Severního moře (Musil et al. 2001, Cepák et al., 2008). Nejvýznamnější pelichaniště naší populace se nachází v Bavorsku u Ismaningu, méně nálezů a období pelichání pochází pak z holandského IJselmeeru, severního Německa, Estonska či polského Štětína (Wal & Zomerdijs 1979; Cepák et al. 2008). Původ u nás zimujících ptáků se zatím prokázal jen ve velmi málo případech. Dle zpětného hlášení se ale ukázalo, že tito jedinci pocházeli ze hnízdišť v Rusku a v České republice (Musil et al. 2001, Cepák et al. 2008).

### 2.2. Hohol severní (*Bucephala clangula*)

Jedná se o středně velkou, převážně karnivorní kachnu, u které je velmi nápadný pohlavní dimorfismus. Dospělý samec ve svatebním šatě má lesklou, tmavě zelenou hlavu, s bílým polem u kořene zobáku. Celé tělo je pak zbarveno kontrastně černobíle. Samice má hlavu hnědou, chybí bílé pole u zobáku, špička zobáku je ale světlá a tělo má šedivé. Mladý pták je podobný samici, nemá však zlatavé oko a bílou špičku zobáku. Samce v prostém šatě lze od samice odlišit opět především díky světlé špičce zobáku. Dospělí jedinci váží 0,8- 1,3 kg (Cramp & Simmons 1977). U tohoto druhu lze odlišit dokonce i mladého samce v prvním svatebním šatě, a to podle méně kontrastních per na křídlech a po stranách těla (Fox 2011). Jedná se o kachnu polytypickou, rozlišujeme dvě subspecie; *B.c.clangula* a *B.c.americana* (Rose & Scott 1996). Hohol severní patří do tribu Mergini, je to tedy kachna potápivá. Živí se především bezobratlými, jako jsou larvy hmyzu, korýši a měkkýši, které aktivně sbírá ze dna. Patří mezi mořské druhy kachen (Cramp & Simmons 1977). Dokáže se potopit i do hloubky

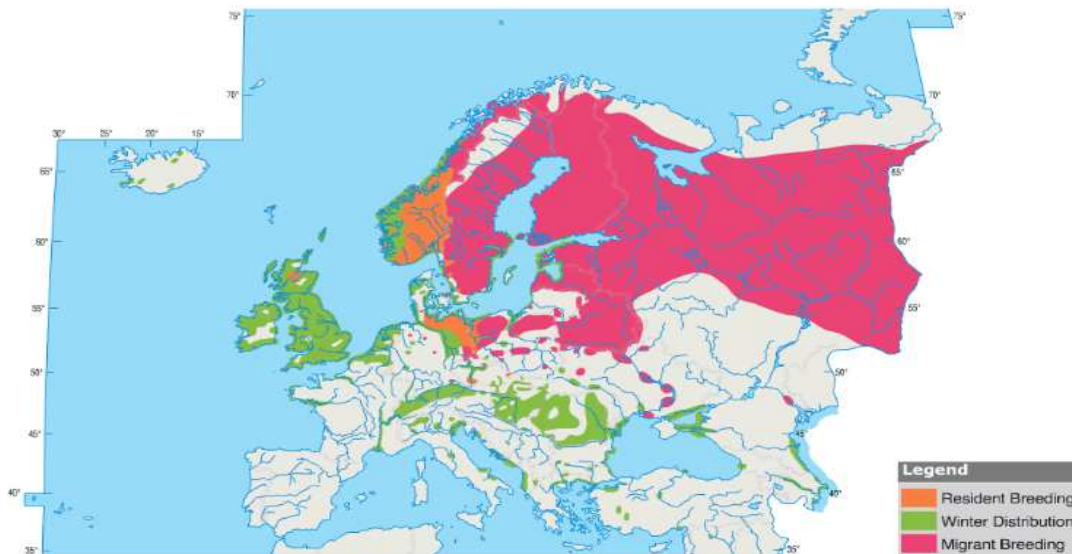
kolem devíti metrů, přičemž sbírá potravu nejen na volném dně, ale umí i otáčet zobákem kamínky (Olney & Mills 1963).

### 2.2.1. Rozšíření ve světě

Hnízdní populace tohoto druhu se táhne ze severní části Skandinávie po střední Evropu, v menších počtech byla zaznamenána hnízdění i např. v Bulharsku a Rumunsku. Je to holarktický druh, který významně zasahuje svým areálem hnízdění i do severní Asie a Severní Ameriky. Hohol severní hnízí ve stromových dutinách nad zemí či vzácně i v norách vyhrabanými divokými králíky (*Oryctolagus cuniculus*). Dá se říci, že jejich hnízdní rozšíření dost kopíruje areál severního jehličnatého lesa (Cramp & Simmons 1977; Rose & Scott 1996). Ve většině států se zdá být hnízdní populace stabilní či mírně rostoucí, a to i přes nástrahy, jakými může být lov kvůli poutavým trofejím (; Cramp & Simmons 1977, Dennis & Dow 1984). Párování začíná již koncem ledna (Bezzel 1959).

Hohol severní zimuje jak na mořském pobřeží, tak i na velkých vodních tocích a plochách ve vnitrozemí. Zimní areál hoholů zasahuje až k Mediteránu, výjimečně navštíví v tomto období i severní Afriku. Holarktické zimní rozšíření je pak až po Japonsko a Jižní Ameriku na straně druhé (Winfield 1994, Rose & Scott, 1996). V Evropě odlétají hojně zimovat zejména do Velké Británie, k pobřeží Baltu a také k velkým jezerům ve střední Evropě (Atkinson-Willes 1975). V rámci západní Palearktidy jsou rozlišovány 4 zimující populace, přičemž jsou některé od sebe plně izolovány. Jedná se o populaci ze severozápadní a střední Evropy (1 000 000 - 1 300 000 ptáků), Dunajsko-jadranskou populaci (200 000 ptáků), Mediteránně-černomořskou (60 000 ptáků) a Západosibiřská - Kaspická (100 000 – 1 000 000 jedinců; Wetlands International 2014). Celkově tedy v Evropě zimuje zhruba 1 260 000- 1 560 000 jedinců a populace je v současnosti považována za stabilní (Musil & Musilová 2014). Rozšíření hohola v západní Paleartidě ukazuje Obrázek 4.





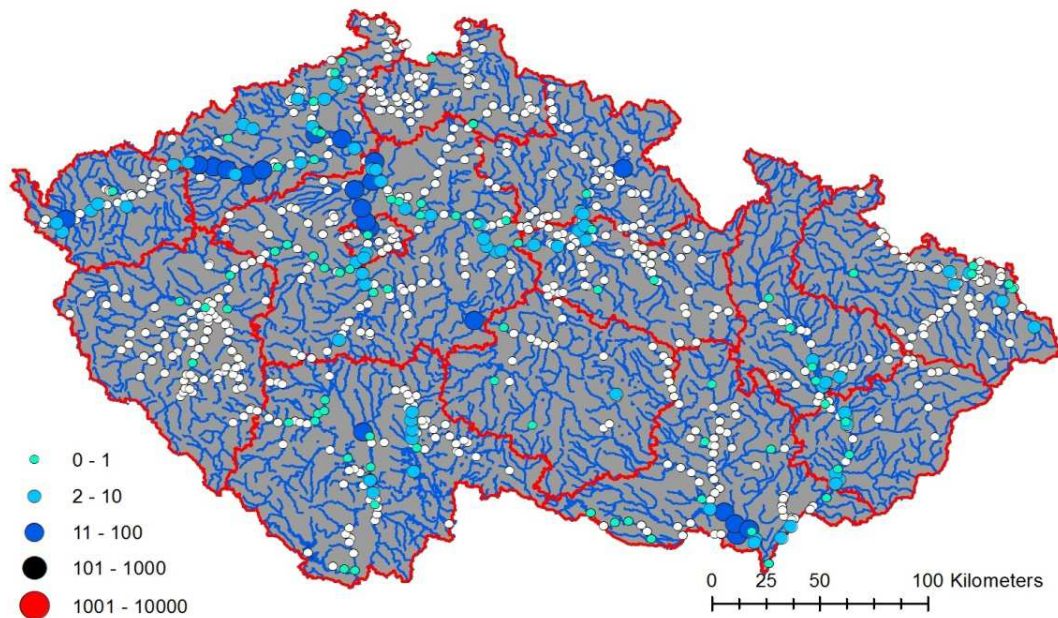
**Obr. 4:** Mapa rozšíření hohola severního v západní Palearktidě (Cramp & Simmons 1977)

### 2.2.2. Rozšíření v České Republice

První hníždění hohola bylo u nás zaznamenáno roku 1960, a to na Třeboňsku v jižních Čechách. Hnízdilo zde tehdy 6 párů, které se postupně do roku 1965 rozrostly až na 20 párů. Tato populace byla v tehdejší době považována za nejjižněji hnízdící populaci hohola severního v rámci celého areálu (Hudec et al. 1994). Zde hnízdí pravidelně až do dnešní doby. Dále byli hnízdící hoholi pozorováni i např. v Poodří, které patří i nyní mezi významné hnízdíště tohoto druhu u nás, na Bohdanečském rybníce nebo u Vlčí Habřiny na Černém Nadýmači (Štancl et Štanclová 1977, Šťastný et al. 1996, Lemberk 1997). Pro výběr hnízdního místa je u hoholů důležité, aby mohli své hnízdo umístit nejlépe do dutiny. Pro podporu hníždění probíhá na řadě míst vyvěšování budek, ve kterých hoholi úspěšně hnízdí (ČSO). Podle BirdLife International (2004) má naše hnízdící populace 70- 90 jedinců a je stabilní.

Během zimování je u nás hoholů řádově více. V chladných zimách bylo v ČR pozorováno více jedinců tohoto druhu, než v zimách mírných, což je vysvětlováno posunem ptáků ze severnějších lokalit do našich, mírnějších. Vybírají si především nezamrzající řeky (Musil & Musilová 2014). Velikost zimující populace je odhadována na 850-1300 exemplářů a zřejmě nejvíce ptáků může pocházet právě ze severozápadní a středoevropské zimující populace (Musilová et al. 2014), i když tento původ u nás zimujících jedinců není zatím doložen (Monval & Pirot 1989, Bergmann 1996; Cepák et al. 2008). Podle Atlasu migrace

ptáků (Cepák et al. 2008) nebyl zaznamenán žádný rozdíl v podzimní migraci ptáků mladých a těch, kteří byli nalezeni po několika letech. Zimní rozšíření hohola severního v naší republice v letech 2004- 2013 zobrazuje Obrázek 5.



**Obr. 5:** Mapa rozšíření hohola severního v ČR v lednu 2004- 2013 (Musil & Musilová 2014).

### 2.2.3. Tahové populace a migrační trasy v Evropě

Jedná se o druh, který je tažný. Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.2.1., jsou v rámci západní Palearktidy rozlišovány u hohola severního 4 hlavní tahové populace. Převážná část severozápadní a středoevropské populace táhne v mírných zimách k pobřeží Baltu. Je-li ale zima chladnější, posouvají se níže, dál od pobřeží a právě na nemrznoucí řeky a jezera, jako je tomu zřejmě i u nás (IUCN; Cepák et al. 2008, Musil & Musilová 2014). Populace pocházející převážně ze Sibíře spadá do zimující skupiny u Kaspického moře, tedy do populace jihozápadně asijské (Rose & Scott 1996). Dle Perennou et al.(1994) je právě tato populace v zimním období dobře oddělena od ostatních tří tahových skupin. Ty se mohou v malých skupinách prolínat, zejména v chladnějších zimách. Zejména Dunajsko-jadranská populace se v těchto zimách dost mísí s další populací, konkrétně Mediteránně-

černomořskou (Monval & Pirot 1989). Naši hoholi severní zimují na pobřeží Severního moře, další nález naznačuje pak zimování v severní Itálii (Musil et al. 2001, Cepák et al. 2008). Co se týká pelichanišť, je velmi významným pro hoholy např. baltské pobřeží poblíž estonského Matsalu (Kumari 1979).

### **2.3. Morčák velký (*Mergus merganser*)**

Jedná se o středně velkou potápivou kachnu náležící do tribu Mergini. Jeho potravu tvoří zejména ryby, které může polykat i pod vodou. Někdy nepohrdne ani raněnou nebo mrtvou rybou a může lovit ve skupinách a kořist si tak nahánět (Dementiev & Gladkov 1952, Hofer 1969).

U morčáků je možné pozorovat pohlavní dimorfismus. Samec má hlavu tmavou s odlesky do zelena, peří je hladké, zobák úzký a červený. Kostřec a záda mají zbarvení šedé, přecházející do černa. Ruční letky, krovky a křídélko jsou černé. Ostatní části těla jsou krémově bílé. Samice má peří na hlavě hnědé s neuspořádanou, roztřepenou chocholkou, zobák není tak výrazně rudý jako u samce. Tělo je pak celkově šedé. Mladý pták se podobá samicím, nemá ale červený zobák. Dospělí jedinci váží 1-2 kg. Jedná se o mořský druh kachny (Cramp & Simmons 1977). Párování začíná koncem zimy a pokračuje při jarní migraci (Kear 2005). Rozlišujeme tři subspecie; *M.m.merganser* vyskytující se v severní Eurasii až po Kamčatku, *M.m.orientalis*, kterého lze najít ve střední Asii a bývá pro něj občas používáno synonymum *M.m. comatus*, a *M.m.americanus*, subspecie ze Severní Ameriky (Rose & Scott 1996).

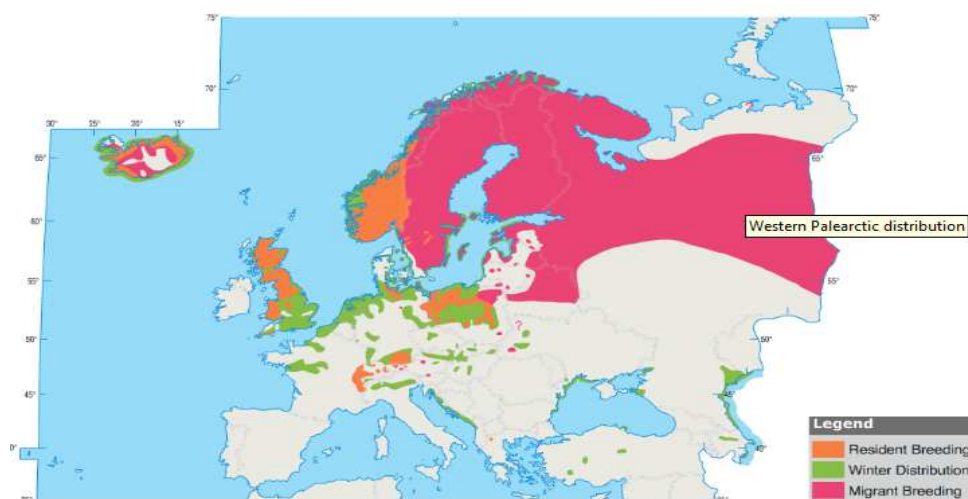
#### **2.3.1. Rozšíření ve světě**

Holarktičtí morčáci velcí mají areál rozšíření široký. Hnízdí v severoevropské tundře, Severní Americe a hnízdiště mívají běžně i v severním polárním kruhu. V Evropě hnízdí tento druh především v severní Evropě, významná hnízdní populace se ale nachází i v Alpách (Keller 2009). Malá, izolovaná hnízdní populace je ale i jižněji, u Albánie (Rose & Scott 1996). Další

izolovaná populace je i na Islandu a jeví se stabilně (European Bird Database). Hnízdí z převážné části u sladkovodních jezer nebo na horních tocích řek, a to v blízkosti stromů. Párování začíná v pozdní zimě, při jarní migraci (Bezzel 1965; Nilsson 1974). Jsou sezonně monogamní (Johnsgard 1968). Evropské hnízdní populace se zdají povětšinou být stabilní (European Bird Database).

Zimní zozšíření zasahuje do jižní Evropy, thane se přes severní Indii a Čínu až do Japonska a jižních spojených států amerických. Mohou být vzácně spatřeni přes toto období i v severní Africe (Rose & Scott 1996).

Zimující tahové populace v Evropě, resp. západní Palearktidě jsou rozlišovány tři, i když se delší dobu myslelo, že jsou pouze dvě. Jedná se o velkou skupinu zahrnující ptáky ze západní Evropy, populaci z Islandu, částečně sedentární britskou skupinu a jedince ze střední Evropy. O něco menší tahová populace je označována za mediteránní a patří do ní hlavně ptáci z východního Středomoří, z oblasti Černého moře a také izolovaná skupina na Balkáně. Do třetí zimující populace bývají řazeni ptáci přebývající v centrální a jihozápadní Asii a severně od Kaspického moře (Ruger et al. 1986; Monval & Pirot 1989, Perennou et al. 1994). Evropská zimující populace morčáka velkého čítá kolem 280 000 exemplářů, je ovšem považována za mírně klesající (Musil & Musilová, 2014, Wetlands International 2014). Obrázek 6 znázorňuje rozšíření morčáka velkého v západní Palearktidě.

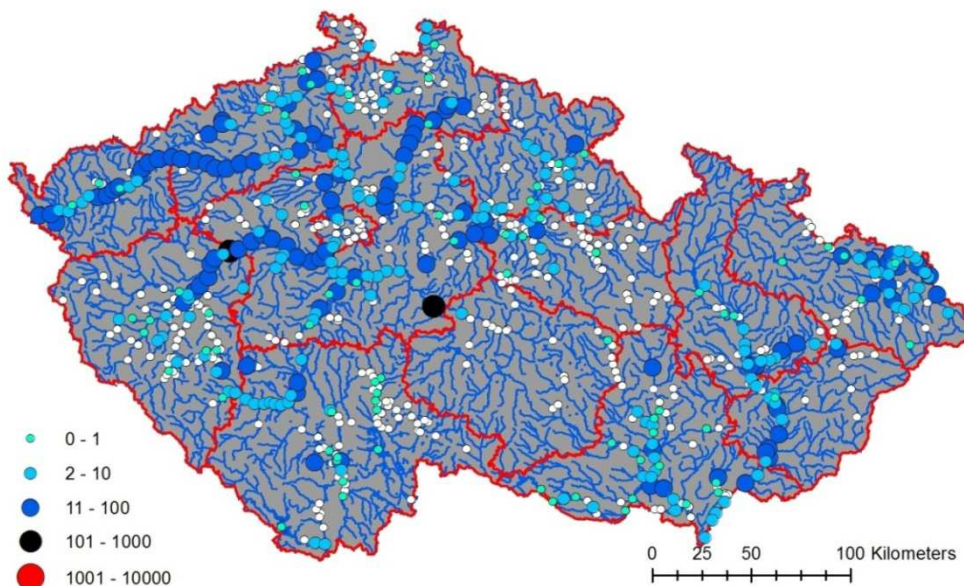


**Obr. 6:** Mapa rozšíření morčáka velkého v západní Palearktidě (Cramp & Simmons 1977)

### 2.3.2. Rozšíření v České Republice

První hnízdění tohoto druhu byla zaznamenána v letech 1894, dále potom až 1977 a 1989 (Cramp & Simmons 1977). Nynější hnízdiště morčáka velkého se nachází v oblasti kolem řek Odry a Olše, kde vznikla pravidelná hnízdní populace až v 90. letech 20. století. Zaznamenány zde bylo v roce 2002 s jistotou 7 párů, odhady jsou ale až 10 párů. Toto pozorování je vysvětleno jako expanze morčáka do střední Evropy a mohla by tak být v budoucnu zrušena izolace alpské hnízdní populace (Šuhaj et al. 2003).

Zimní rozšíření tohoto druhu se pohybuje řádově ve vyšších číslech. Patří k u nás nejhojnějším druhům zaznamenaných při zimním sčítání vodního ptactva. To znamená, že bývá zastížen na velkém počtu sčítaných lokalit (IWC). Jeho zimními habitaty bývají nejčastěji nemrznoucí větší řeky ve středních a severních Čechách a na severu Moravy. Úplně nejvýznamnější řekou je pro morčáky Berounka. Při povodních v roce 2011 obsadili zimující morčáci stojatější vody (Musil & Musilová 2014). Odhad velikosti zimující populace morčáka velkého v letech 2008-2013 byl 2800-4000 jedinců (Musilová et al. 2014). Mapa na obrázku 7 ukazuje rozšíření morčáka velkého v zimách 2004-2013 v České republice.



**Obr. 7:** Mapa rozšíření morčáka velkého v ČR v lednu 2004- 2013 (Musil & Musilová 2014).

U morčáka velkého je pozorován v zimním období trvalejší nárůst zimujících jedinců tohoto druhu u nás. Dá se zde ale srovnávat podíl samců v zimách teplých a chladných. Bývá pozorováno, že v chladnějších zimách je u nás více samců tohoto druhu, naopak v zimách mírných převažují samice. Tento trend je ovlivněn jak prosincovou teplotou v severní části Evropy (Riga), tak i lokální lednovou teplotou v České republice. Vyšší vliv má na tyto početnosti prokazatelně teplota lokální, tedy v naší republice, signifikantní jsou ale teploty obě (Musil et al. *In prep. I*, Musil et al. *In prep. II*).

### **2.3.3. Tahové populace a migrační trasy v Evropě**

Morčák velký má populace jak tažné, tak pouze částečně tažné. Ptáci hnízdící v severních polohách táhnou na zimoviště všichni, ale ti v polohách jižnějších jsou sedentární nebo táhnou pouze na velmi krátkou vzdálenost (Cramp & Simmons 1977, Rose & Scott 1996;). Někteří samci ze sedentárních populací ale létají na pelichaniště, jako je tomu u alpské a britské populace, kde samci létají pelichat do Norska a pak se vrátí zpět do Británie (Little & Furness 1985). Tahové populace morčáků velkých byly již popsány v kapitole 2.3.1., odstavec 1. Má se za to, že ptáci zimující ve střední Evropě na tomto kontinentě i hnízdí (Monval & Pirot 1989, Rose & Scott 1996). Ovšem populace zimující u Kaspického moře pochází spíše ze Sibiře (Krivenko 1981).

### **2.4. Kachna divoká (*Anas platyrhynchos*)**

Jedná se o středně velké, plovavé kachny. Náleží do tribu Anatini a jsou omnivorní. Potravu si sbírají pouze v hloubce, ve které na ni dosáhnou z hladiny. Jsou gregariózní, a to i mimo hnízdní sezonu. Jedná se o sladkovodní druh. Zbarvení samců a samic je ve svatebním šatu odlišné.

Samec má žlutý zobák, tmavě zelenou hlavu oddělenou bílým pruhem od zbytku krku. Vole a přední část těla má hnědé, stejně tak jako záda. Zbytek těla je béžový až šedý. Ocasní pera jsou černá a zakroucená, po stranách bílá. Typické je modré zrcátko na svrchní straně křídel, a to pro obě pohlaví. Samice je kryptická, stejně tak jako mladí ptáci. V šatě prostém je samec podobný samici, odlišit se od ní dá jenom díky žlutějšímu zobáku a nepatrným zeleným proužkům na hlavě. V tomto období mu mizí i zakroucená ocasní pera, zrcátko však zůstává. Dospělí jedinci váží 0,8- 1,7 kg (Cramp & Simmons 1977). Kachna divoká je druh

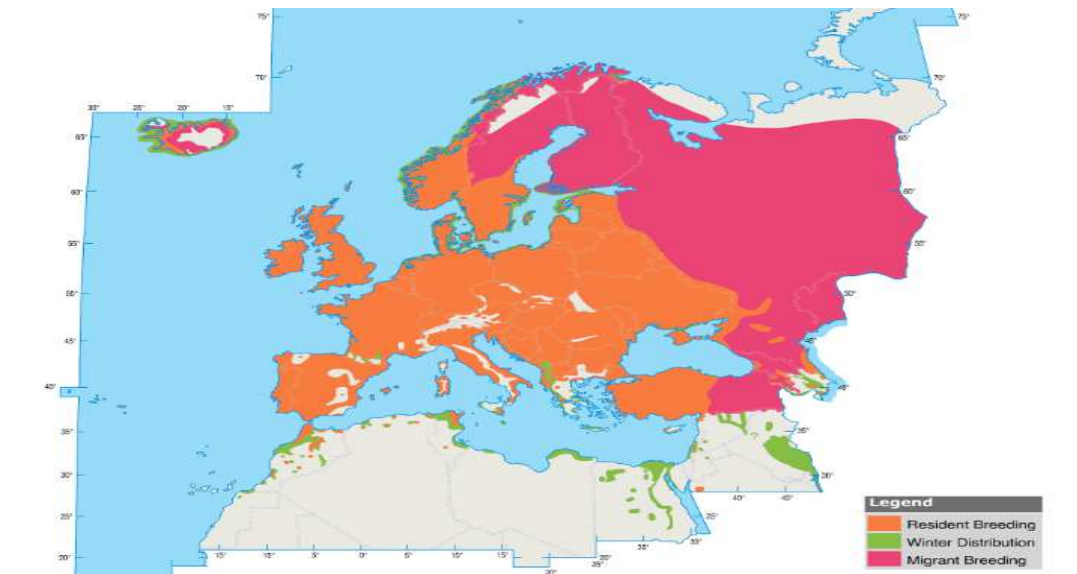
polytypický. Bývá rozlišováno až osm subspecií po celém, převážně holarktickém areálu rozšíření tohoto druhu. Různí autoři se staví k subspeciím rozdílně, někteří považují určité za samostatné druhy, jiní je zaměňují (Cramp & Simmons 1977, Rose & Scott, 1996).

#### **2.4.1. Rozšíření ve světě**

Kachna divoká je druh se suverénně nejrozsáhlejším hnízdním areálem ze všech Anatidae (Hoyo et al. 1992). Jeho hranice se táhnou od Grónska, kde se vyskytuje poddruh *A.p.conboschas*, až po severní Afriku, kde jsou hnízdní populace v Maroku, Tunisku a Alžírsku. Varganti bývají pozorováni i v oblasti Etiopie. Šířka hnízdního areálu je také ohromná, od Severní Ameriky pokračující přes Evropu a roztahuje se přes značnou část severní Asie. Kromě pobřeží může být hnízdním habitatem tohoto druhu téměř jakékoliv místo s vodním tokem či nádrží. Kachny divoké jsou také druh s až výjimečnou tolerancí vůči lidem a městům, čehož také hojně využívají. Evropská populace čítá 3 000 000 až 5 100 000 párů, celkový trend je mírně klesající (Cramp & Simmons 1977, Ridgill & Fox 1990, Rose & Scott 1996, Birdlife International 2004).

Severoevropská populace kachen divokých je tažná, zatímco jedinci hnízdící v temperátních oblastech jsou převážně sedentární. Sem patří většina západoevropských kachen divokých a také populace na Islandu (Koskimies, 1993, Rose & Scott, 1966). Tažné populace pak zimují jižně od 58° N (Cepák et al. 2008). V rámci celého areálu rozšíření bývá rozlišováno celkem 5 tahových populací, které se více či méně na stanovištích prolínají (viz 2.4.3). Celková zimující populace v Evropě bývá odhadována na 7 500 000 jedinců. Je považována za stabilní, v některých částech, jako je tomu např. ve střední Evropě, dochází ale k mírným poklesům početnosti (Musil & Musilová 2014).

Na obrázku 8 lze vidět rozšíření kachny divoké v západní Palearktidě.



**Obr.8:** Mapa rozšíření kachny divoké v západní Palearktidě (Cramp & Simmons 1977)

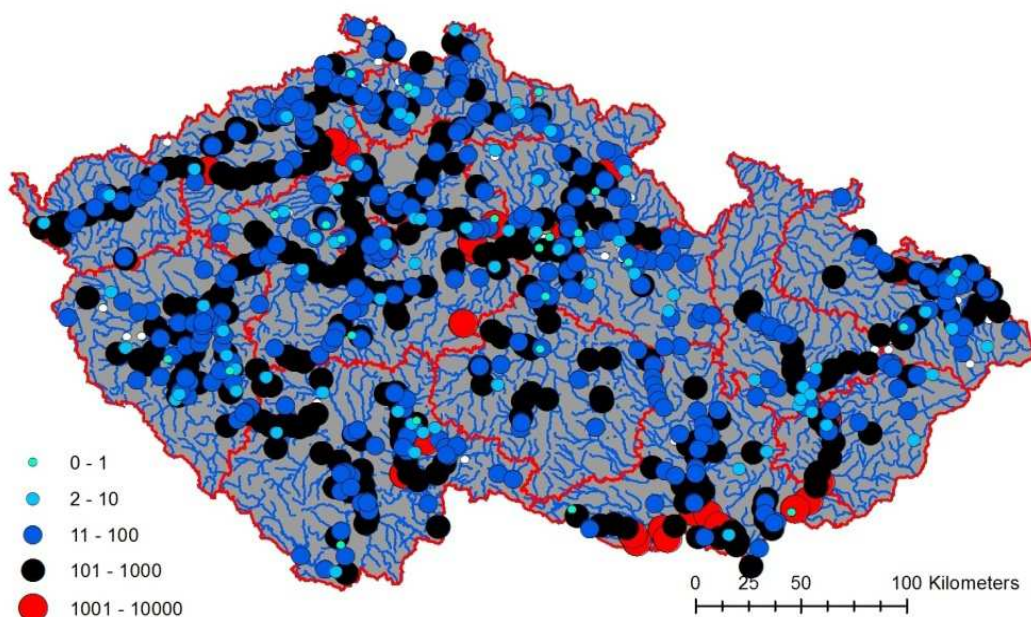
## 2.4.2. Rozšíření v České Republice

První hnízdění tohoto druhu bylo zaznamenáno roku 1915 v Praze (Hudec & Šťastný 1983). Roku 2000 už byl počet hnízdících párů 25 000- 45 000 (BirdLife International). Bývá rovnoměrně rozmístěna a viděna na většině sčítaných kvadrátů (Šťastný et al. 2006). Párování probíhá už na podzim a během zimy (Cramp & Simmons 1977, Kear 2005, Cepák et al. 2008). Hlavní doba hnízdění se pohybuje mezi únorem a červnem. Nesmíme zapomenout na fakt, že je kachna divoká po dlouhá léta vyhledávanou kořistí lovců. Nejen na našem území tak dochází k suplementacím. Poměr populace vypuštěné z odchovu ku populaci hnízdící je poměrně nevyrovnaný. Ročně u nás bývá vypouštěno kolem 200 000 jedinců, což je skutečně vysoké číslo (eAGRI 2011). Podle eAGRI byl odstřel jedinců tohoto druhu v roce 2007 kolem 330 000, v roce 2010 pak pouze 270 000. Tyto suplementace ovšem mohou představovat genetickou hrozbu pro variabilitu a ovlivňovat fitness volně žijících exemplářů (Pechmannová 2012).

I v zimním období bývá rozmístěna kachna divoká na vodách naší republiky rovnoměrně. Počet kachen, které u nás přebývají v tomto období, je vyšší, než počet kachen hnízdících. To je dáno přiletem tažných populací ze severu Evropy. Výkyvy v početnosti jsou také pozorovány, a to zejména v chladných zimách, kdy je u nás celkově těchto ptáků víc.



Naopak jsou viděni na méně lokalitách. To lze vysvětlit jednak větším počtem migrantů ze severu a jednak zamrznutím méně významných lokalit v rámci ČR nepokrytých sčítateli. Zimující kachny divoké se soustřeďují především do urbánních oblastí (Musil & Musilová 2014). Kachna divoká je u nás nejpočetnějším a zároveň nejhojnějším druhem vodních ptáků zimujících u nás dosahující v letech 2008-2013 162000-194000 zimujících jedinců. Obr. 9 ukazuje zimní rozšíření tohoto druhu v České republice v zimách 2004- 2013.



**Obr. 9:** Mapa rozšíření kachny divoké v ČR v lednu 2004- 2013 (Musil & Musilová 2014).

### 2.4.3. Tahové populace a migrační trasy v Evropě

V Evropě se rozlišují se celkem 4 populace, které jsou rozděleny podle hlavních zimních areálů (Rose & Scott 1996): severozápadně-evropská (4 500 000 jedinců), západomediterránní (1 000 000 jedinců), východo-mediterránní a černomořská (2 000 000 exemplářů) a poslední, jihozápadně-asijská (800 000 ex.; Monval & Pirot 1989; Rueger et al. 1986, Rose & Scott 1996; Perennou et al. 2004, Wetlands International 2014). Jihozápadně-

asijská hnízdí na Sibiři a pelichá u Deltě Volhy (Shevareva 1970). Severozápadně- evropská obsahuje hlavně ptáky s hnízdišti ve Skandinávii, Británii a částečně z Islandu (Cramp & Simmons 1977; Monval & Pirot 1989, Rose & Scott 1996). Ptáci zimující u nás pocházejí z Polska, Švédska, Německa a Litvy. Velká část naší populace je sedentární nebo zimuje jinde ve střední Evropě (Cepák et al. 2008).

**Tab.1:** Tabulka shrnující základní informace o analyzovaných druzích

Název druhu	Kachna divoká	Polák chocholačka	Morčák velký	Hohol severní
<b>Latinský název</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Mergus merganser</i>	<i>Bucephala clangula</i>
<b>Preferovaný typ prostředí</b>	Pomalu tekoucí-stojaté vody	Zátoky, štěrkoviště	Řeky, velká jezera/ mořské zátoky	Řeky/ mořské zátoky
<b>Potrava</b>	Omnivorní	Omnivorní	Piscivorní	Karnivorní
<b>Hmotnost</b>	0,8-1,7 kg	0,6-1,4 kg	1-2 kg	0,8-1,3 kg
<b>Párování</b>	Podzim-zima	Březen- duben	Pozdní zima- jarní migrace	Pozdní zima- jarní migrace
<b>Zimující populace v ČR</b>	162 000-192 000 ex.	4 100- 5 800 ex.	2 800- 4 000 ex.	850- 1 300 ex.
<b>Zimující populace v Evropě</b>	7 500 000 ex.	2 600 000-2 900 000 ex.	280 000 ex.	1 260 000-1 560 000 ex.
<b>Trend populace v Evropě</b>	Stabilní	Mírně narůstající	Klesající	Stabilní

## 2.5. Cíle této práce

Cíli mé diplomové práce je analyzovat vliv stanovištních podmínek na strukturu populací vybraných druhů kachen zimujících v České republice, a to zejména ve smyslu dále uvedených otázek:

- Může nadmořská výška lokalit ovlivnit strukturu populací vybraných druhů zimujících kachen

Předpokladem je, že se vzrůstající nadmořskou výškou klesá úživnost areálu. Tudíž nadmořská výška roli hrát může. Dále je předpoklad, že samci rozličných druhů budou spíše v nižších polohách, než samice, protože si úživnější lokalitu lépe uchrání (Hepp & Hair 1984).

- Může teplota lokality ovlivnit strukturu populací vybraných druhů zimujících kachen ?

Předpoklad je, že opět může. Teplejší lokalita by mohla znamenat výhodnější podmínky pro zimování, a proto je zde opět předpoklad vzrůstajícího počtu samců se vzrůstající teplotou na zimovištích (Jorde et al. 1984, Srinivasulu & Srinivasulu 2000). Roli však mohou hrát i preference teplot druhů samotných či kombinace dalších faktorů, jako např. nadmořská výška.

- Může urbanizace lokalit ovlivnit strukturu populací vybraných druhů zimujících kachen ?

Druhy se sklony k synantropii mohou takové lokality považovat za výhodnější k přečkání zimy. A právě u takových druhů je možné, že samců bude v urbanizovaných částech více, než na úsecích bez zástavby (Nichols 1970, Möller 2009). Předpokládám tedy, že tento faktor by mohl hrát roli na strukturu populace na zimních lokalitách zcela jistě alespoň u kachny divoké.

- Může typ vody na lokalitách ovlivnit strukturu populací vybraných druhů zimujících kachen ?

Předpokladem je, že ano. Druhy s potřebou vidět pod vodou pohyblivou kořist zřejmě mohou považovat za výhodnější místo k přezimování tekoucí a čisté řeky. Naopak druhy planktonožravé se raději spokojí se stojatou nádrží. Samci různých druhů tak mohou s těmito typy vod korelovat (Owen & Dix 1986, Jakubas 2003).

- Může velikost hejna na lokalitě ovlivnit strukturu populací vybraných druhů zimujících kachen

Samci méně gregariózních druhů budou zřejmě považovat za výhodnější místo takové, kde bude co nejmenší konkurence. Velikost hejna a poměr pohlaví v něm pak může ovlivnit i doba párování daného druhu (Nichols & Harramis 1980, Owen & Dix 1986). Předpokladem tedy je, že u tento faktor může ovlivnit populační strukturu u jednotlivých druhů zimujících kachen.

Dále se pokusím v každém z analyzovaných faktorů srovnat diskutované výsledky kachny divoké s ostatními třemi druhy. Kachna divoká vykazuje v mnoha aspektech jinou charakteristiku, než polák chocholačka, morčák velký a hohol severní. Jsou jimi zejm. brzké párování, způsob obživy a s tím spojený preferovaný zimní areál a v neposlední řadě i vysoká početnost a s ní spojené aspekty zimního rozšíření tohoto druhu vs. druhů zbývajících.

## 3. Metodika

### 3.1. Mezinárodní sčítání vodního ptactva

Analyzovaná data pocházejí z Mezinárodního sčítání vodního ptactva (International Waterbird Census, dále jen IWC), prováděného v lednovém sčítacím termínu v České republice probíhá již od roku 1966. Za rok tomu tedy bude již 50 let, co jsou monitorovány stavy vodních ptáků v zimním období u nás. Toto sčítání probíhá pod záštitou Wetlands International, dříve International Wetland Waterfowl Research Bureau.

Termín sčítání je mírně pohyblivý, vždy je ale stanoven na dobu kolem poloviny ledna. To proto, že je to ideální období pro co nejpřesnější sčítání; ptáci se shlukují na vodních tocích ve větších počtech, pouze minimálně přeletují a jsou-li vodní toky a nádrže zamrzlé, lze je vidět na skutečně malých, nezamrzlých plochách a takto je dobře rozeznat a sečíst. Takové sčítání je tedy mnohem přesnější, než např. sčítání v době hnízdní, kdy se mnohé ptačí druhy chovají skrytě a vyskytují se na rozsáhlých územích v nízkých hustotách (Stroud et al. 2006, Musil 2006).

Při samotném sčítání pak sčítatel zaznamenává na své lokalitě všechny vodní ptáky, kteří jsou přímo na daném mokřadním stanovišti nebo k němu evidentně patří. Nezaznamenávají se např. vysoké přelety bez snahy usednout na lokalitě. Metoda, jakou si sčítatel zvolí, závisí na typu mokřadu, rozloze plochy a také počtu ptactva. Vždy je důležité, aby sčítatel měl co nejlepší výhled a zaznamenal co nejpřesněji požadované údaje. U lokalit s vysokým počtem zimujících ptáků je třeba zkontrolovat tuto početnost i několikrát po sobě (Obr. 10), mít pro sčítání vhodnou optiku apod. Záznam sčítaného ptactva může probíhat např. ve dvou lidech, kdy sčítatel hlásí počet, druh a další údaje svému kolegovi, zapisovateli. Je-li sčítatel na lokalitě sám, zpravidla používá diktafon, zaznamená tak vše hlasově a později tyto údaje dále zpracuje. U některých druhů lze pak určit i bližší údaje, např. u kachen zaznamenat pohlaví, u některých dalších druhů lze rozlišit, zda se jedná o mladé či adultní ptáky. Získané údaje se zapisují do předem připraveného formuláře.

S postupujícím časem a lepší propagací programu se zvyšují i počty sčítatelů a zájemců o ptactvo, především pak i pokryté lokality. Rozsah sčítaných úseků byl např. v letech 1967-2003 jenom 50- 176 lokalit. Od roku 2004 bylo zahájeno kompletní zimní

sčítání vodního ptactva. V lednu 2004 už tak bylo pokryto více než 400 lokalit. Od roku 2004 byl až do roku 2013 rozsah lokalit 478–663 a pokryty tak byly rozličné mokřadní lokality. V současnosti se do tohoto programu zapojuje celorepublikově více než 300 sčítatelů a každoročně přibývají i nové lokality, které byly v minulých letech nepokryty. Důležité je samozřejmě i to, že velký počet lokalit byl sčítán opakovaně, několik let po sobě.

**Obr. 10:** Příklad lokality s větším počtem vodního ptactva. Takovou lokalitu je třeba zkontrolovat vícekrát během sčítání. (Foto: P. Musil)



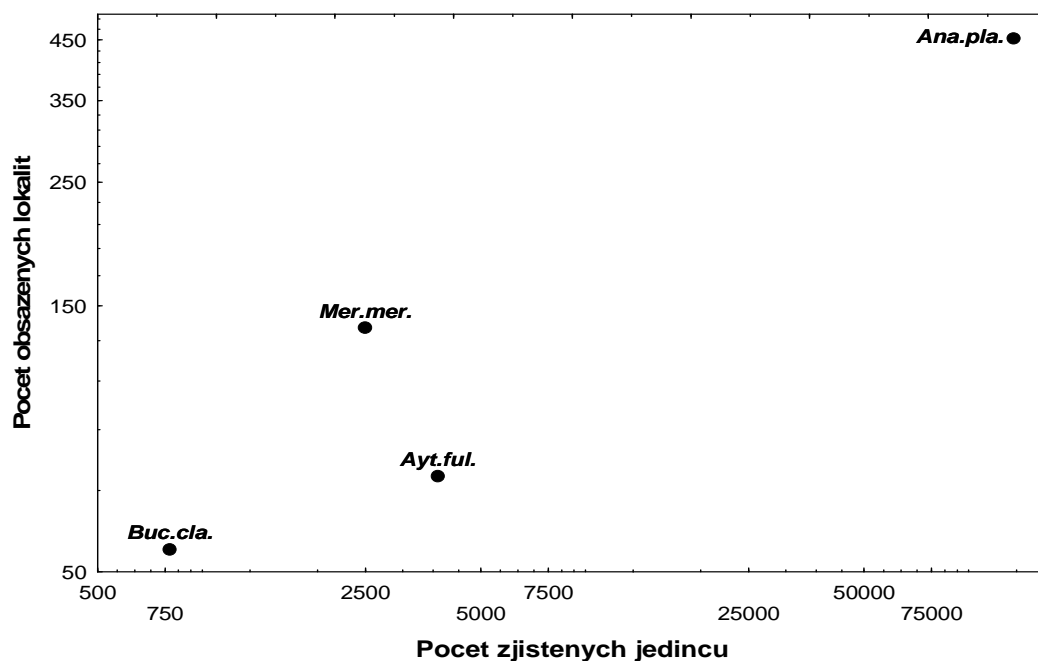
### 3.2. Použitá data

V této práci byly využity údaje z let 2004–2013, kdy bylo každoročně prováděno na již uvedených 478–663 lokalitách pokrývajících celé území České republiky a umožňující zhodnocení vlivu klimatických a geografických podmínek na početnost, resp. populační strukturu (poměr pohlaví) jednotlivých druhů v podmínkách po sobě následujících avšak klimaticky rozdílných zimních sezón.

Tato moje práce je zaměřena na analýzu prostorové variability poměru pohlaví, a proto byly a pro mne samozřejmě nejdůležitější údaje z lokalit, kde bylo sčítateli rozpoznáno a zaznamenáno i pohlaví zimujících kachen. Pro podrobnější analýzu byly následně použity výsledky sčítání lokalit, na kterých bylo dle pohlaví určeno alespoň 25 ptáků mnou

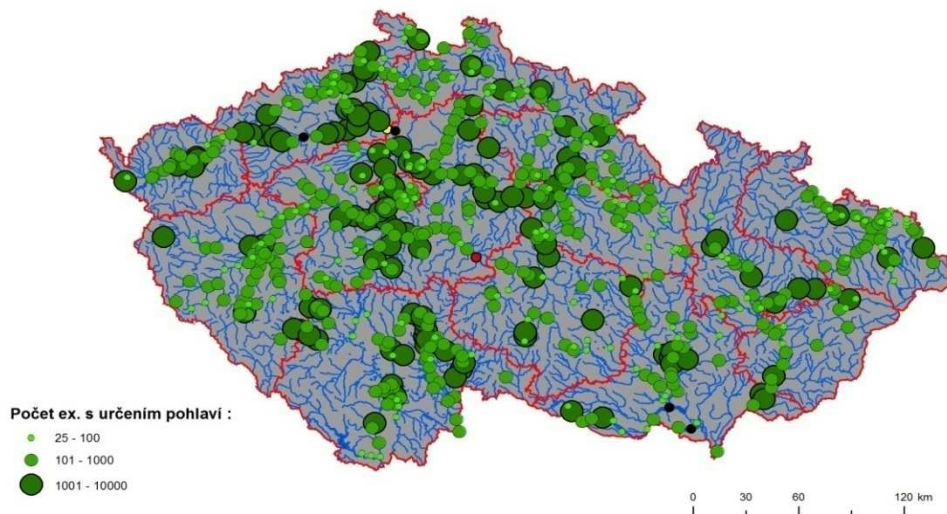
hodnocených druhů. Proto byl do analýzy zahrnut rozdílný počet snímků (lokalita a rok) u jednotlivých druhů: 2338 u kachny divoké, 144 u poláka chocholačky, 47 u hohola severního a 257 u morčáka velkého.

K analýze byly použity údaje o 4 nejhojnějších (zjištěné na největším počtu úseků) a nejpočetnějších (zjištěné v nejvyšším počtu jedinců). Jsou jimi kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), polák chocholačka (*Aythya fuligula*), morčák velký (*Mergus merganser*) a hohol severní (*Bucephala clangula*); viz Obr. 11. Tyto druhy se liší jednak svou početností, ale také charakterem distribuce a preferencí rozdílných podmínek a vodních ploch (podrobněji popsáno v kapitole 2.). Kachna divoká je nejpočetněji a nejhojněji zimujícím druhem kachen i vodních ptáků v České republice. V početnosti následují tento druh polák chocholačka a morčák velký, kde však morčák velký je hojnější a obsazuje téměř dvojnásobný počet lokalit. Nejméně početným a nejvzácnějším analyzovaným druhem byl hohol severní.



**Obr. 11:** Vztah mezi početností (počet zjištěných jedinců) a hojností (počet obsazených lokalit) kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), poláka chocholačky (*Aythya fuligula*), morčáka velkého (*Mergus merganser*) a hohola severního (*Bucephala clangula*). Zobrazeny jsou průměrné údaje z ledna 2004-2013.





**Obr. 12:** Celková početnost zkoumaných druhů kachen na jednotlivých lokalitách zahrnutých do analýzy v této práci. Jedná se o lokality sledované při Mezinárodním sčítání vodních ptáků sledované v lednu 2004-2013, na nichž bylo alespoň u jednoho zkoumaného druhu . Dle legendy je možné vidět lokality s určeným pohlavím u 25 a více jedinců . druhů analyzovaných v této práci. V mapě byl použit mapový podklad @ ESRI & NASA 2007.

Data pro jednotlivé analyzované faktory pak shrnují následující tabulky (2-6). Všechny tabulky zobrazují data pouze pro lokality se 25 a více jedinci určenými do pohlaví. Na jednotlivých lokalitách byly zjišťovány následující charakteristiky prostředí:

**Typ vody,** kde stojaté vody zahrnovaly přehradní nádrže, rybníky a průmyslové vody (odkaliště, zatopené lomy, pískovny, štěrkopískovny apod.) a tekoucí vody zahrnovaly řeky, potoky a umělé kanály (Tab. 2).

**Typ osídlení (míra urbanizace),** který byl charakterizován jako nejvyšší typ osídlení v bezprostředním okolí lokality (Tab. 3).

**Nadmořská výška (m n.m.),** jako průměrná nadmořská výška lokality (Tab. 4).

**Průměrná lednová teplota (°C),** jako průměrná denní teplota v lednu, z něhož pocházelo sčítání. Byla použita hodnota pro nejbližší ze 7 meteorologických stanic

s pravidelným měřením (Klatovy, Doksany, Praha-Ruzyň, České Budějovice, Hardec Králové, Ostrava-Mošnov, Velké Pavlovice). Tato hodnota se pro jednotlivé roky na daných lokalitách lišila (podle aktuálních měření), čímž byla zahrnuta mezisezónní proměnlivost klimatických podmínek. Tento údaj byl použit jako možný prediktor vlivu klimatických podmínek na složení populace (tj. zastoupení samců v populaci; Tab. 5).

**Celková početnost** druhu na dané lokalitě v roce sčítání. Tato hodnota se pro jednotlivé roky na daných lokalitách lišila (podle aktuálních výsledků sčítání), čímž byla zahrnuta mezisezónní proměnlivost lokální početnosti daného druhu. Tento údaj byl použit jako možný prediktor vlivu populační hustoty na složení populace (tj. zastoupení samců v populaci; Tab. 6).

Vliv jednotlivých faktorů byl testován pomocí GLM (Generalized Linear models, Normal distribution, Identity link function) v programu Statistica 12. Poměr pohlaví byl Arc-sin transformován.

**Tab. 2:** Zastoupení lokalit v různých typech vod u jednotlivých sledovaných druhů.

	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Bucephala clangula</i>	<i>Mergus merganser</i>
<b>Tekoucí vody</b>	1752	111	42	204
<b>Stojaté vody</b>	586	33	5	53
<b>Celkem lokalit</b>	<b>2338</b>	<b>144</b>	<b>47</b>	<b>257</b>

**Tab. 3:** Zastoupení lokalit v různých osídleních. Souhrn dat pro typy sídel (míru urbanizace) u jednotlivých sledovaných druhů.

	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Bucephala clangula</i>	<i>Mergus merganser</i>
<b>Žádné</b>	189	14	2	29
<b>Vesnice</b>	620	21	4	64
<b>Městečko</b>	809	54	27	101
<b>Okresní město</b>	404	29	9	48
<b>Krajské město</b>	251	7	0	12
<b>Praha</b>	65	19	5	3
<b>Celkem lokalit</b>	<b>2338</b>	<b>144</b>	<b>47</b>	<b>257</b>

**Tab. 4:** Nadmořská výška (v m.n.m.) lokalit hodnocených u jednotlivých druhů.

	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Bucephala clangula</i>	<i>Mergus merganser</i>
<b>Minimální</b>	122	122	140	123
<b>Maximální</b>	735	405	351	582
<b>Průměr</b>	293,6	183	188,7	234,8
<b>Směrodatná odchylna</b>	105,7	49,9	46,9	78,6

**Tab. 5:** Souhrn dat pro faktor průměrná lednová teplota lokalit hodnocených u jednotlivých druhů.

	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Bucephala clangula</i>	<i>Mergus merganser</i>
<b>Minimální</b>	-6,5	-6,5	-5,3	-6,5
<b>Maximální</b>	5	5	5	4,5
<b>Průměr</b>	-0,48	-0,62	-1,42	-1,48
<b>Směrodatná odchylna</b>	2,82	2,96	2,9	2,73

**Tab. 6:** Souhrn dat pro početnost jedinců daného druhu na lokalitě. Souhrnné údaje u lokalit hodnocených u jednotlivých druhů.

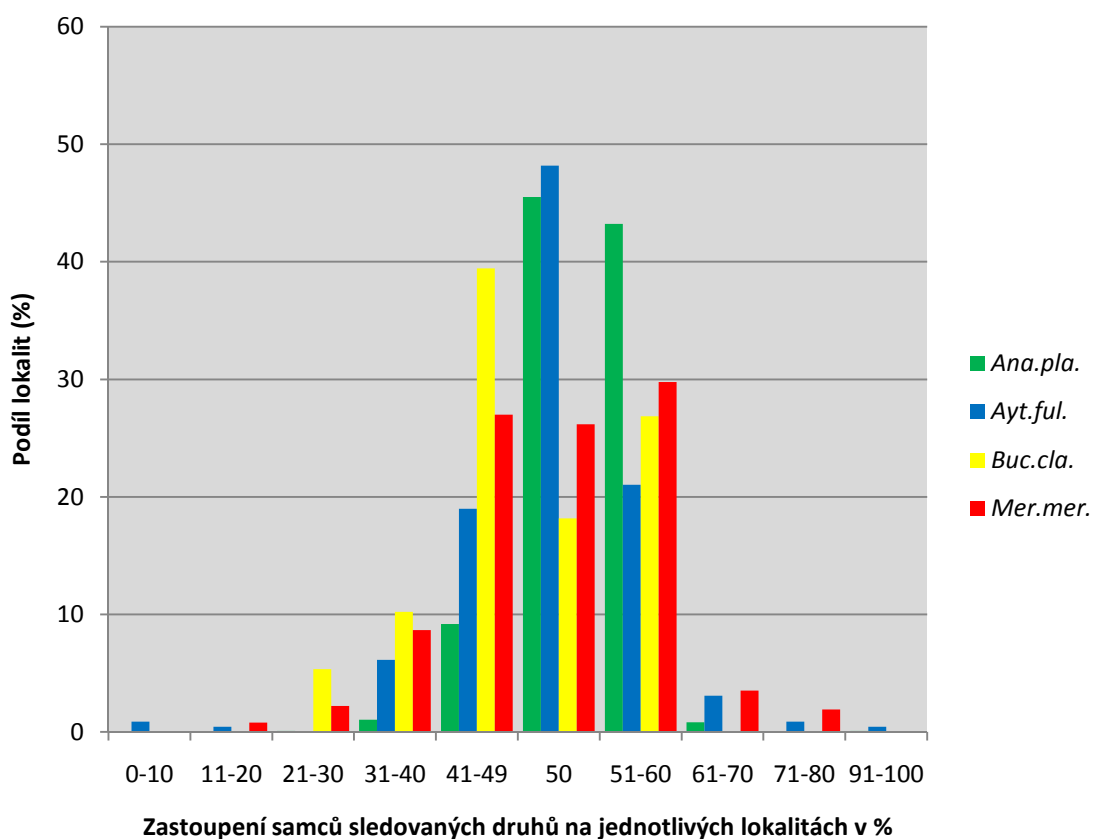
	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Bucephala clangula</i>	<i>Mergus merganser</i>
<b>Minimální</b>	25	25	25	25
<b>Maximální</b>	4400	1868	288	218
<b>Průměr</b>	221,5	173,3	58,7	49,3
<b>Směrodatná odchylna</b>	314,2	30,64	57,4	28,7

## 4. Výsledky

Relativní zastoupení samců a samic bylo sledováno u 4 druhů zimujících kachen území České republiky v letech 2004–2013. Počty samců byly vyšší u kachny divoké, poláka chocholačky a morčáka velkého a naopak počty samic převažovaly u hohola severního. Jejich variabilita (viz hodnoty směrodatných odchylek) byla nejnižší u kachny divoké (Tab. 7).

U kachny divoké *Anas platyrhynchos* byl zjištěn vyšší počet lokalit s převahou samců. Naopak u hohola severního *Bucephala clangula* byly nejčastěji zjištěny lokality s převahou samic.

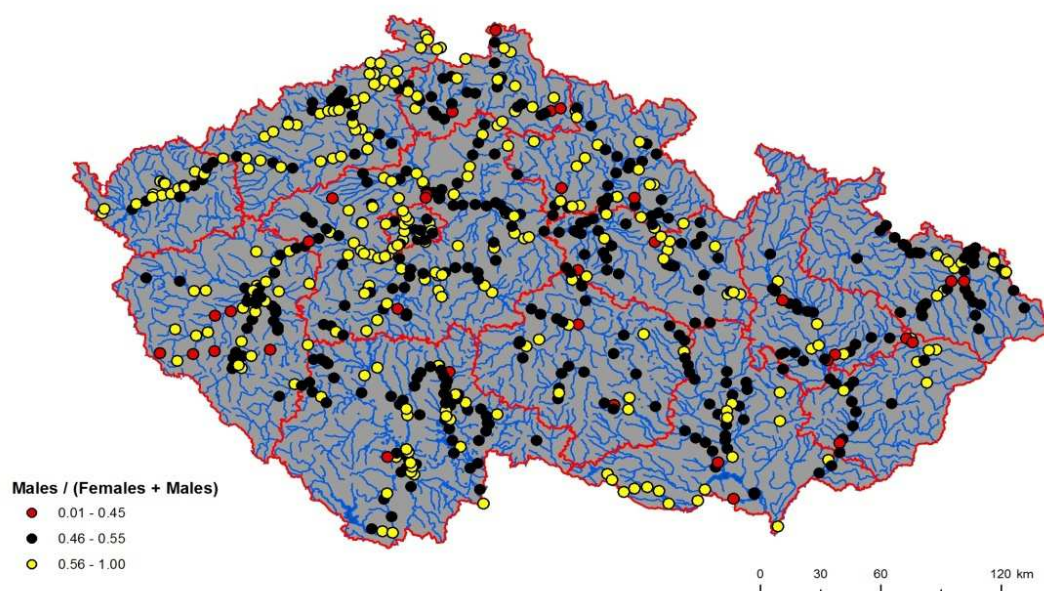
U poláka chocholačky *Aythya fuligula* a morčáka velkého *Mergus merganser* byly lokality s převahou samců a samic zhruba rovnoměrně zastoupeny (Obr. 13).



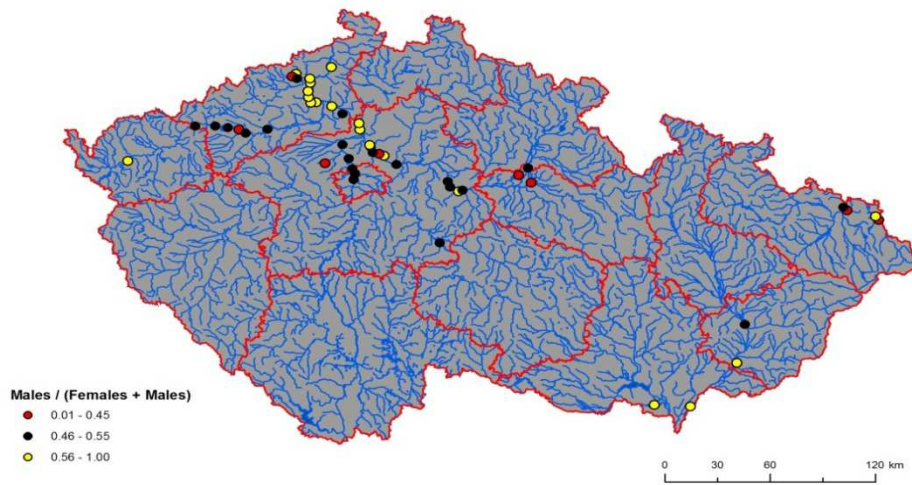
**Obr. 13:** Relativní zastoupení samců zájmových druhů na sledovaných lokalitách.

**Tab. 7:** Souhrnný přehled analyzovaných údajů. Poměr pohlaví je vyjádřen aho zastoupení samců v populaci (samci/sami+samice \* 100 )

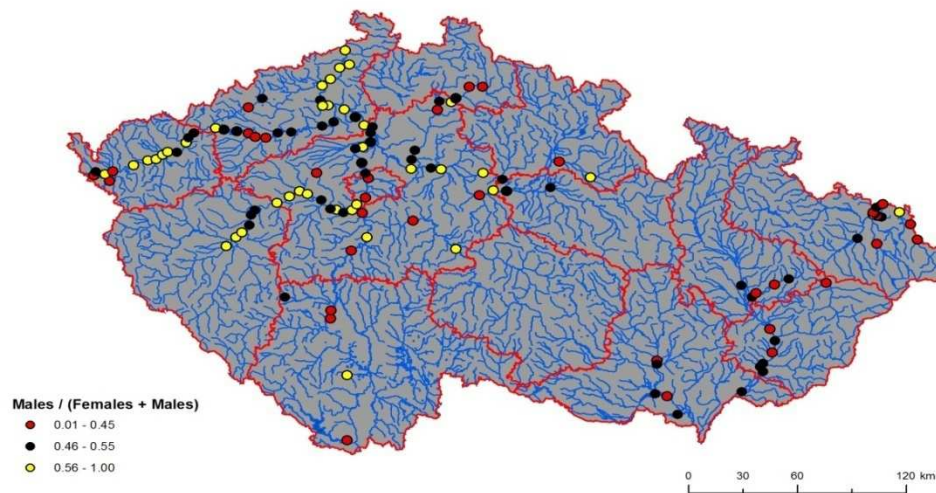
Druh	Počet zahrnutých lokalit	Počet jedinců s určeným pohlavím	Poměr pohlaví (průměr ± směr. odchylka)
Kachna divoká	2338	461610	54,4340 ± 6,473
Polák chocholačka	144	24147	52,3634 ± 13,112
Morčák velký	257	2761	52,3235 ± 12,437
Hohol severní	47	12542	47,1155 ± 10,298



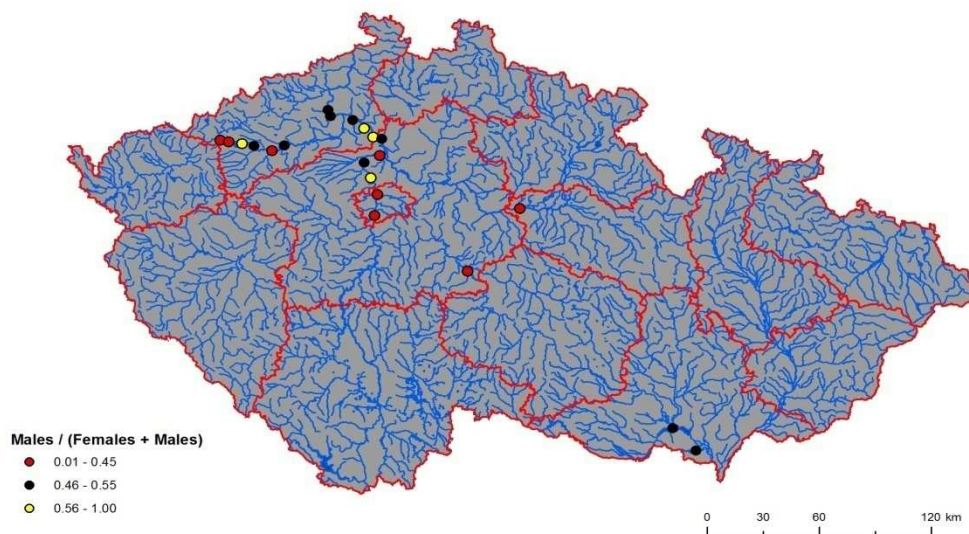
**Obr. 14: Distribuce lokalit** , na kterých byla v rámci IWC 2004-2013 zjištěna kachna divoká (*Anas platyrhynchos*) a zároveň bylo zaznamenáno pohlaví u 25 a více jedinců tohoto druhu. Barvy (viz legenda) ukazují zastoupení samců na těchto lokalitách. V mapě byl použit mapový podklad @ ESRI & NASA 2007.



**Obr. 15: Distribuce lokalit** , na kterých byl v rámci IWC 2004-2013 zjištěn polák chocholačka (*Aythya fuligula*) a zároveň bylo zaznamenáno pohlaví u 25 a více jedinců tohoto druhu. Barvy (viz legenda) ukazují zastoupení samců na těchto lokalitách. V mapě byl použit mapový podklad @ ESRI & NASA 2007.



**Obr. 16: Distribuce lokalit** , na kterých byl v rámci IWC 2004-2013 zjištěn morčák velký (*Mergus merganser*) a zároveň bylo zaznamenáno pohlaví u 25 a více jedinců tohoto druhu. Barvy (viz legenda) ukazují zastoupení samců na těchto lokalitách. V mapě byl použit mapový podklad @ ESRI & NASA 2007.



**Obr.**

**17: Distribuce lokalit** , na kterých byl v rámci IWC 2004-2013 zjištěn hohol severní (*Bucephala clangula*) a zároveň bylo zaznamenáno pohlaví u 25 a více jedinců tohoto druhu. Barvy (viz legenda) ukazují zastoupení samců na těchto lokalitách. V mapě byl použit mapový podklad @ ESRI & NASA 2007.

V této práci byl hodnocen vliv pěti faktorů, které mohly ovlivnit rozložení poměru pohlaví 4 druhů kachen í na jednotlivých lokalitách v průběhu zimování v letech 2004–2013. Tyto faktory jsou jak klimatické (průměrná teplota vzduchu v okolí), tak stanovištní (typ vody, urbanizace dané lokality), demografické (počet jedinců na lokalitě) i geografické (nadmořská výška).

**Tab.3:** GLM analýza vlivu stanovištních podmínek na lokální zastoupení samců v populaci sledovaných druhů kachen.

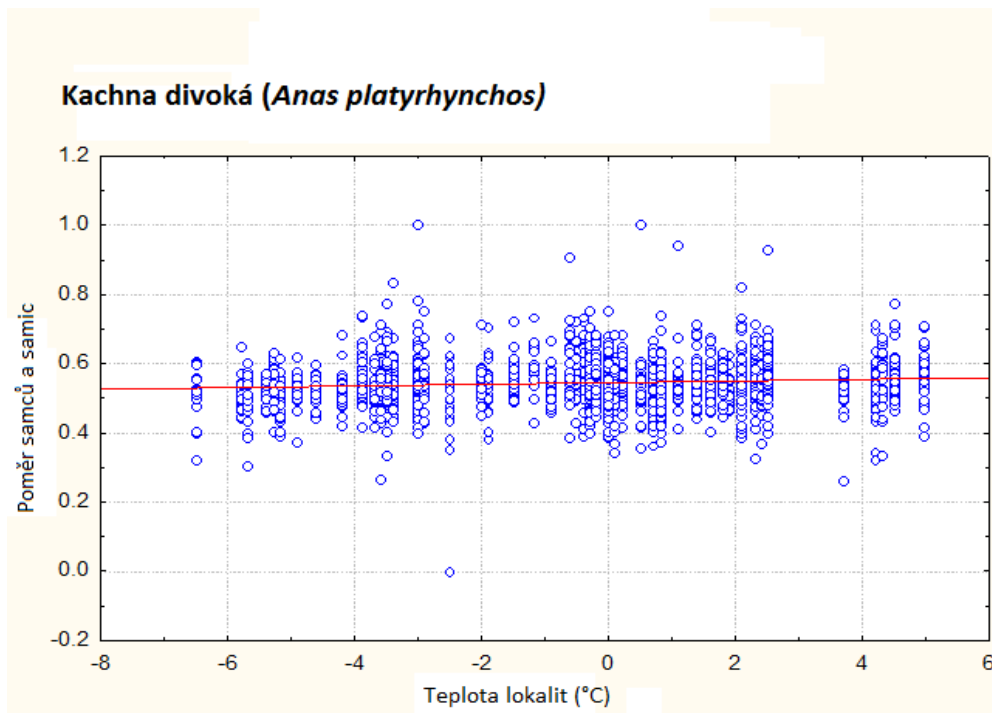
Druh		<i>Anas platyrhynchos</i>		<i>Aythya fuligula</i>		<i>Bucephala clangula</i>		<i>Mergus merganser</i>	
Počet lokalit		2338		144		47		257	
Faktor	d.f.	Chi-square	P	Chi-square	P	Chi-square	P	Chi-square	P
Typ vody	1	1,716	0,190	3,213	0,073	0,037	0,446	1,874	0,171
Velikost sídla	5	<b>28,129</b>	<b>&lt;0,000</b>	5,386	0,371	7,041	0,133	4,321	0,364
Nadmořská výška	1	<b>15,475</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,013	0,910	0,165	0,684	0,421	0,516
Průměrná lednová teplota	1	<b>24,455</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>4,815</b>	<b>0,028</b>	<b>5,043</b>	<b>0,025</b>	0,285	0,593
Lokální početnost	1	1,534	0,151	1,004	0,316	1,080	0,277	0,136	0,712

U tří z hodnocených druhů byl prokázán statisticky signifikantní vliv průměrné teploty vzduchu na ASR (Adult Sex Ratio) v době zimování. U kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), poláka chocholačky (*Aythya fuligula*) a hohola severního (*Bucephala clangula*) prokazatelně rostl poměr zastoupení samců v populaci s rostoucí teplotou na lokalitách (viz např. Obr. 18).

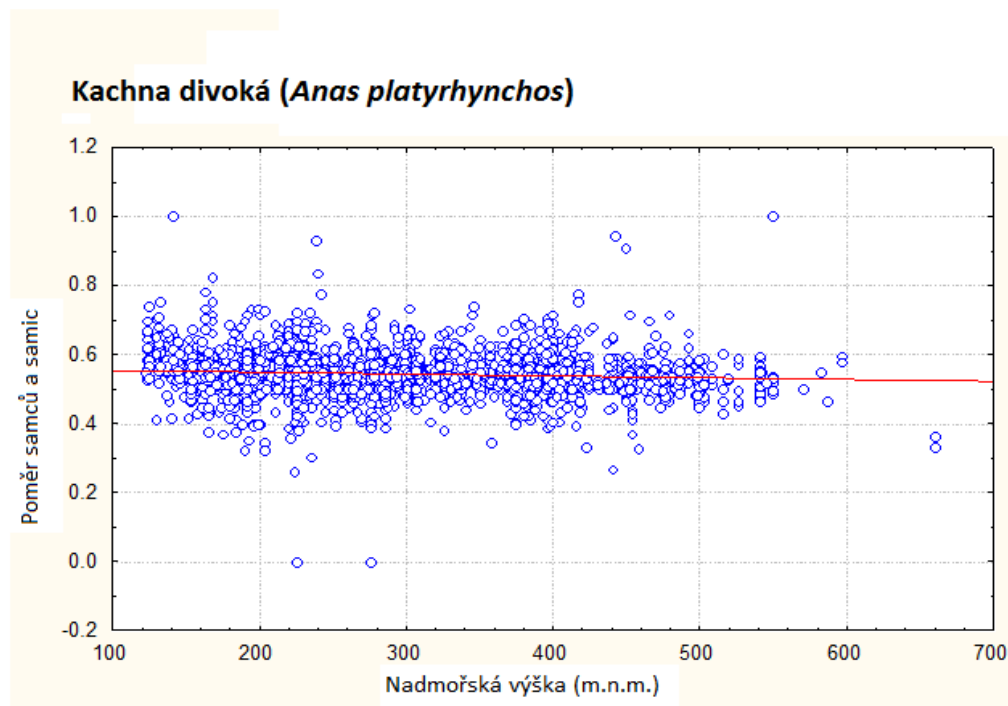
U kachny divoké (*Anas platyrhynchos*) narůstalo zastoupení samců s klesající nadmořskou výškou (Obr. 19). U ostatních druhů zde signifikantní korelace nalezena nebyla.

Vliv urbanizace měl statisticky průkazný vliv na zastoupení poměru samců u jednoho sledovaného druhu, a to u kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), u které tento poměr rostl se vzrůstající urbanizací (tj. velikostí sídla v okolí lokality; viz Obr. 20). Na málo urbanizovaných lokalitách byl poměr pohlaví vyrovnaný. U ostatních druhů zde signifikantní korelace nalezena nebyla.

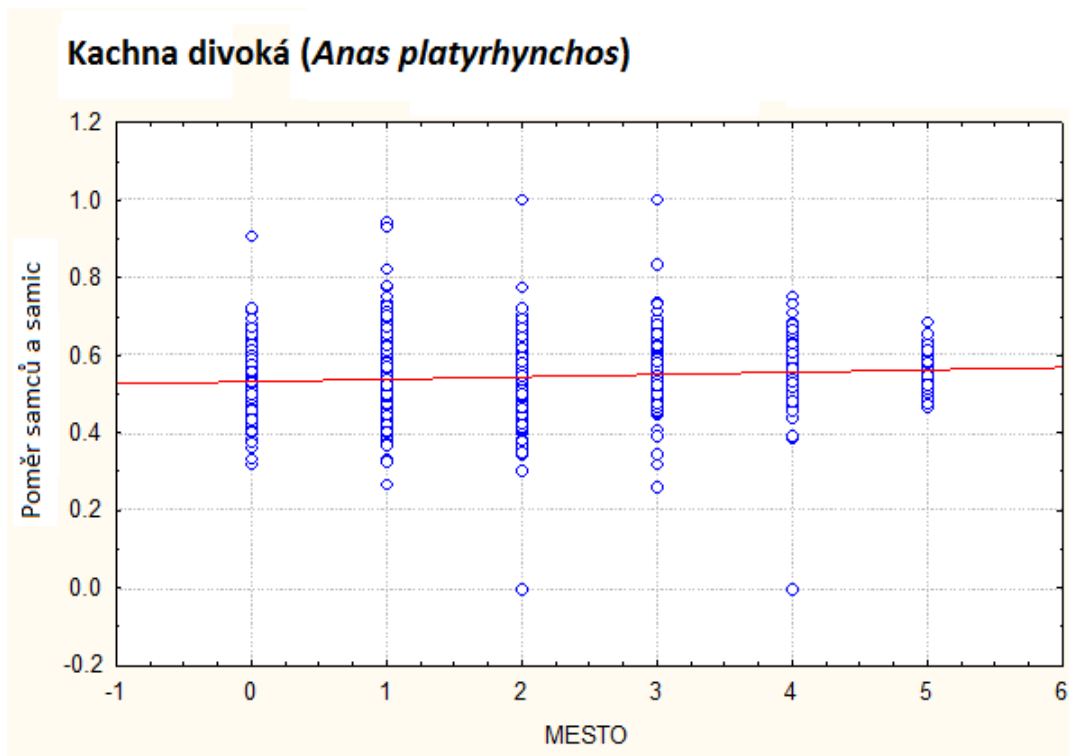




**Obr. 18:** Vztah mezi ASR (zastoupení samců v populaci) a průměrnou teplotou vzduchu na lokalitách u kachny divoké ( $r=0,0970$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 2336$ ). Hodnota 0,5 na ose y představuje vyrovnaný poměr samců a samic.



**Obr.19:** Vztah mezi ASR (zastoupení samců v populaci) a nadmořskou výškou lokalit u kachny divoké ( $r=-0,086$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 2336$ ). Hodnota 0,5 na ose y představuje vyrovnaný poměr samců a samic.



**Obr.20:** Vztah mezi ASR (zastoupení samců v populaci) a stupněm urbanizace lokalit u kachny divoké. Hodnota 0,5 na ose y představuje vyrovnaný poměr samců a samic. Urbanizace (MESTO) je klasifikována podle velikostí největšího sídla v bezprostředním okolí lokality: 0 = žádné, 1 = vesnice, 2 = městečko, 3 =okresní město, 4 = krajské město, 5 = Praha).

Počet jedinců na lokalitě neměl statisticky průkazný vliv na variabilitu poměru pohlaví sledovaných druhů.

Typ vody (stojaté vs. tekoucí vody neměl u žádného ze sledovaných druhů statisticky průkazný vliv na variabilitu v poměru pohlaví zimujících ptáků.

## 5. Diskuze

Vliv stanovištních podmínek na strukturu zimujících populací byl analyzován na základě údajů lednového Mezinárodního sčítání vodních ptáků (International Waterbird Census - IWC) z České republiky z let 2004-2013 u 4 druhů kachen: kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), poláka chocholačky (*Aythya fuligula*), hohola severního (*Bucephala clangula*) a morčáka velkého (*Mergus merganser*).

### 5.1 Typ vody

U žádného z analyzovaných druhů nebyl prokázán signifikantní rozdíl v ASR (tj. zastoupení samců a samic) mezi stojatými a tekoucími vodami.

Kachna divoká je sice druhem značně přizpůsobivým a lze ji najít víceméně na všech typech vod, obecně se ale větší koncentrace jedinců tohoto druhu zdržují na ne příliš tekoucích či hlubokých vodách, vyžadují břehy k odpočinku i krmení a nemají velké požadavky na čistotu vody (Cramp & Simmons 1977). V České republice jsou tyto ptáci v zimě viděni jak na rybnících, tak na řekách. Avšak v důsledku zamrznutí rybníků v chladných zimách probíhají jejich přesuny na větší toky, a tím se i sníží počet kachnami obsazených lokalit (Musil & Musilová 2014). Hypotéza založená na intragenderové kompetici (*Behavioral Dominance Hypothesis*) na zimovišti předpokládá, že samci kachen budou zastoupeni více právě na rybnících, jezerech a štěrkovnách, zkrátka na stojatých mokřadech, které obecně preferují. Toto u kachen divokých pozorovali i Owen & Dix (1986). Naproti tomu pozoroval Nichols (1970) u tohoto druhu na jezerech menší početnost samců oproti samicím, než na vodách v urbanizovaných částech a při pobřeží. Co se týká dat z IWC ČR, neprokázala se u kachny divoké žádná signifikantní korelace mezi podílem samců a tekoucímu či stojatému typu vody. Může to být způsobeno především faktem, že kachna divoká patří ke druhům, které se párují již na zimovišti a v době sčítání ptactva jsou tak pozorovány vyrovnané proporce na většině lokalit oproti druhům kachen potápivých. Několik zim bylo také dosti chladných a značná část stojatých vod byla zamrzlá. Kachny se tak musely přesouvat na jiné vodní plochy, jak již bylo zmíněno. Dá se také předpokládat, že spárování jedinci se drží na příznivých lokalitách a část nespárovaných samců je vytlačena jinam.

Polák chocholačka vyhledává v zimě obecně klidné zátoky, štěrkovny, popř. přístaviště. Preferují habitaty, které jsou dobře chráněny před vlnami a před větrem (Cramp & Simmons. 1977). Je tedy předpoklad, že si samci budou vybírat právě tyto poklidné lokality k přežití zimy a samice budou muset letět dále na jih, resp. na jiné lokality (*Behavioral Dominance Hypothesis, Fasting Endurance Hypothesis*). Owen & Dix (1986) pozorovali v zimě převahu samců poláka chocholačky na těchto výše zmíněných lokalitách. Jakubas (2003) pozoroval u tohoto druhu dokonce rozdíl mezi proporcemi pohlaví na těchto typech vod v mírných a chladných zimách. Při mírných zimách převažovali samci pouze v zátokách, na polských jezerech a podél pláží. Samice musely být na ostatních pozorovaných lokalitách, jako např. v ústí řek. V chladných zimách se díky posunu obou pohlaví dále od severního hnízdiště usídlilo v pozorované zóně více samců ze severu, samice ale převládaly stále na méně preferovaných vodách, i když už méně. U nás zimují poláci chocholačky ve větších početnostech obecně na nezamrzajících říčkách a řekách. Ovšem data IWC ČR neukazují u tohoto druhu žádný, dlouhodobý rozdíl v poměru pohlaví na stojatých a tekoucích vodách. Vysvětluji si to tím, že např. v roce 2011 byl kvůli povodním zaznamenán přesun poláků chocholaček na stojaté vody. V mírných zimách (2007, 2008) bývá také jejich přesun na stojaté vody pozorován (Musil & Musilová 2014). Předpokládáme-li, že stojaté a klidné vody jsou pro poláky chocholačky preferovanou lokalitou, lze tento posun v mírných zimách přičíst nižším početnostem u nás zimujících jedinců a s tím související větší možnosti výběru lokality pro přečkání zimy.

U morčáka velkého (*Mergus merganser*) se nepodařilo prokázat rozdíl v zastoupení samců a samic na různých typech vod. Tento piscivorní druh dokáže zimovat jak na velkých řekách, tak i na jezerech a nádržích (Newson & Hedges 1998; Cramp & Simmons 1977; Underhill 1993; Marquiss & Duncan 1994). Jejich zimoviště v Evropě se nacházejí také jak na řekách, tak i na jezerech (Cepák et al 2008; Rose & Scott 1996). V České republice zimuje především na větších nemrzoucích řekách, ovšem byl zaznamenán i přesun na stojaté vody, a to v roce 2011 (Musil & Musilová, 2014). Vyhodnocená data z IWC ČR neprokazují žádný signifikantní rozdíl v početnosti samců stojatých či tekoucích vod.

Hohol severní (*Bucephala clangula*) preferuje v zimě pobřežní vody, ústí řek či celá povodí (Nilson 1969; Jakubas 2003; Slabeyová et al. 2008, 2009, 2011). V mírných zimách, kdy spousta jedinců zůstává zimovat severněji, si samci vybírají spíše úseky otevřeného moře

(Jakubas 2003). V ČR zimují hoholi především na větších nemrznoucích řekách a také u nich byl patrný přesun z tekoucích vod na stojaté. Ovšem v jiných letech, než u předchozích druhů (Musil & Musilová 2014). Vyhodnocení dat z IWC ČR ani u tohoto druhu neprokázalo signifikantní preferenci samců na stojatých či tekoucích vodách. Zřejmě právě kvůli přesunům a také z podobného důvodu, jako tomu bylo u severského morčáka velkého; výkyvy v početnostech v mírných a chladných zimách.

## 5.2. Nadmořská výška

Jak je známo, se vzrůstající nadmořskou výškou klesá teplota cca o 1°C každých 150 m, a to nezávisle na zeměpisné šířce (Wilmore & Costill 2004), mění se a ubývá vegetace a klesá koncentrace kyslíku ve vzduchu. Celkově tak klesá úživnost lokalit se vzrůstající elevací. Protože není žádný ze zpracovávaných druhů primárně horský (Cramp & Simmons. 1977), je zřejmé, že areály ve vysoké nadmořské výšce nejsou jimi preferovány. U druhů negativně korelujících s nadmořskou výškou by se tak mohla projevit hypotéza *Behavioral Dominance Hypothesis* (Hepp & Hair 1984), která pojednává o agresivitě samců na zimovišti a jejich výběrem výhodnějších zimních lokalit.

Není mnoho studií, které se zabývají vlivem nadmořské výšky zimoviště a preferencí určitého pohlaví k takovýmto lokalitám u ptáků. Ač se jedna ze studií netýká vodních ptáků, u sněhule severní (*Plectrophenax nivalis*) byl pozorován opačný jev, než který byl prokázán u kachny divoké v mé práci. U kachny bylo prokázáno vzrůstající ASR s klesající nadmořskou výškou. Což se opačný jev, než jaký byl prokázán u horské sněhule. Se zvyšující se nadmořskou výškou přibýval u tohoto horského, severního druhu počet adultních jedinců a především samců. Jak autoři vysvětlují, starší ptáci mají výhodu zkušeností a proto letí zimovat do vyšších poloh, kde je méně predátorů, menší kompetice a podobnost s hnízdním prostředím. Samců je pak více díky větším tělesným proporcím a snášenlivostí vůči zimě s nimi spojené (Smith et al. 1993).

Dle analyzovaných dat se prokázal vliv nadmořské výšky na strukturu pohlaví pouze u kachny divoké (*Anas platyrhynchos*). Mírný nárůst samců s klesající nadmořskou výškou může být zřejmě vysvětlen teorií *Behavioral Dominance Hypothesis*, která říká, že samci si

obecně lépe chrání lepší stanoviště díky své velikosti, než samice. Nesmíme ovšem zapomínat na časně párování tohoto druhu a na fakt, že v lednu je již značná část této populace spárována. Nárůst samců v níže položených a pravděpodobně i preferovaných lokalitách si pak vysvětlují lichými samci, kteří na těchto lokalitách nejen přečkávají zimu, ale mohou se snažit ukrást si pro sebe již spárovanou samici. Přestože jsou nespárovaní, a tak v hierarchii hejna níže postaveni, dokážou si stále chránit své místo na těchto lokalitách. Velmi mírný pokles podílu samců v nižších výškách může být také ovlivněn faktem, že tento druh nemá tolik vyhrazenou preferenci k určitému habitatu (Cramp & Simmons 1977) a může tak korelovat více s ostatními prokázanými faktory (vliv urbanizace a teploty na stanovišti).

Poláci chocholačky, hoholi severní a morčáci velcí obecně tráví zimu nejvíce na klidných, nízko položených stanovištích (Nilson 1969, Owen & Dix 1986, Jakubas 2003) a na větších tocích a nádržích (Cramp & Simmons 1977, Musil & Musilová 2014). U severských druhů se nabízí vysvětlení, že v mírných zimách jsou jejich početnosti v ČR nízké, proto mají možnost většího výběru a nemusejí tak primárně obsazovat tyto vysoko položené úseky. Navíc docházelo jak u nich, tak i u poláka chocholačky k přesunům v těchto zimách na rozdílné typy vod (Musil & Musilová 2014). Tato fakta mohou vysvětlovat, proč nebyl u nadmořské výšky prokázán vliv na ASR u analyzovaných potápivých kachen. Zřejmě zde také hraje roli samotná teplota zimoviště, jak bude diskutováno v podkapitole 5.5.

### **5.3. Početnost jedinců na lokalitě**

Ani u jednoho z analyzovaných druhů nebyl dle dat IWC ČR prokázán vliv velikosti hejna na ASR na dané lokalitě. Z dostupné literatury lze vyčíst následující pozorování. Je-li denzita na lokalitě velká, úměrně tomu roste i kompetice. Pozitivem shlukování do hejna je na druhé straně antipredační funkce (Guillemette et al, 1993). Dále tu může být opět fakt, že druh kachna divoká se páruje již na zimovišti. Proto mohou být poměry pohlaví na lokalitách ovlivněny právě tím, zda se na nich pohybují páry nebo nespárovaní jedinci a jaké je jejich další chování.

Owen & Dix (1986) u kachny divoké zjistili, že se vzrůstajícím počtem jedinců na zimovišti rostlo i zastoupení samců. Nilsson (1970) pozoroval rozdílnost počtů jednotlivých pohlaví s různou velikostí zimujících populací u potápivých kachen-poláka chocholačky a hohola severního. Nichols & Harramis (1980) a Welling & Salden (1979) pak pozorovali u poláka dlouhozobého (*Aythya valisineria*), že samice, měly převahu v menších hejnech na periferních lokalitách, zatímco samci byli v převaze na úživnějších úsecích a větších počtech.

Johnsgard and Buss (1954) tvrdí, že spárování ptáci odlétají ze zimoviště a přilétají na hnízdiště dřívě, než nespárování. Tolerance spárovaných ptáků vůči nespárovaným je pak také různá. Dominantní jedinci zkrátka interagují s podřízenými, ti musejí pak i na jiné stanoviště (Gauthreaux 1978). Vztah dominance- podřízenost může být dán pohlavím, věkem, vybarvením opeření, znalostí oblasti, velikostí, agresivitou a tím, zda je jedinec spárovaný či není (Rohwer 1975; Wilson 1975, Smith 1976; Patterson 1977; Baker and Fox 1978; Ketterson 1979, Hepp and Hair 1984; Thompson and Baldassare 1992). A právě i takové interakce mohou zapříčinit výkyvy v početnosti jednotlivých pohlaví v různě velkých populacích na jednotlivých lokalitách.

Skutečnost, že se neprokázala početnost ovlivňující faktor na složení populace v různě velkých hejnech u kachny divoké si vysvětlují právě tím, že v lednu, kdy probíhá IWC, je už většina párů utvořena. Spárování jedinci pak nemusejí tolerovat nespárované, jak již bylo psáno výš. Nespárování samci, přestože byli vytlačeni na méně úživné lokality, se pak mohou do spárovaných hejn připlést a zkoušet ukrást již spárovanou samici. Tento vztah dominance- podřízenost u spárovaných kachen je tedy dle mého úsudku hlavním důvodem, proč nebyl v ČR prokázán signifikantní rozdíl v početnosti jednoho či druhého pohlaví v různě velkých hejnech.

U zbývajících tří druhů, které jsou potápivé a nepárují se tak brzy, jako kachna divoká, se nabízí vysvětlení jiné. Střídání teplejších a chladných zim u nás vede i ke změnám početností v zastoupení pohlaví zejm. u severských druhů. Je-li zima skutečně chladná, přiletí do našeho pásma více samců ze severu (Musilová et al. 2012, Jakubas 2003). Dle hypotéz si zaberou ta nejlepší stanoviště. Samice či mladí ptáci, řídící se svými tělesnými možnostmi, letí na teplejší, jižně položená stanoviště (Harrison & Hudson 1964). Změní se samozřejmě

celkové rozmístění populace v těchto letech, protože spousta samic letí na ještě jižnější lokality. U hoholů tento trend pozorovali i Meissner & Klawikowska (1993).

## 5.4 Vliv urbanizace

V dostupné literatuře se můžeme dočíst, že ptačí druhy inklinující k synantropii v jakékoliv míře jsou vesměs takové, které mají široký rozsah ve svém hnízdním areálu, jejich areál výskytu je obrovský, dokážou inovovat své potravní návyky a získávat si tak potravu i jinými způsoby, než tradičně, mají malou únikovou vzdálenost, velkou plodnost a v dospělosti mají vysokou míru přežívání (Möller 2009; Evans et al. 2012). Ptáci žijící ve městech mají také dle Möllera (2009) odolnou imunitu a zvýšenou odolnost vůči parazitismu a predaci. Pověšinou jsou to také potravní generalisté (Fuller 2009). Vlastností těchto ptáků bývá i schopnost riskovat, tím tedy i objevovat nové strategie a možnosti (Möller 2009). Logicky skýtá takové město v zimním, nepříznivém období spoustu příležitostí k nasycení, ale i úkrytu či bezpečí před predátory, pokud pták ztratí strach právě ze člověka a nevnímá ho jako predátora.

Faktor urbanizace na lokalitách měl průkazný vliv na poměr pohlaví pouze u jednoho analyzovaného druhu. Jedná se o kachnu divokou, která se zdržuje ve velkých hejnech a má velkou populační hustotu na velkém počtu lokalit.

Kachna divoká se může pyšnit asi všemi výše zmíněnými atributy pro takový synantropní druh. Také existuje jen skutečně malé procento toků a nádrží v ČR, které tento druh v zimě nevyužívá. I podle počtu jedinců na urbanizovaných lokalitách lze předpokládat, že pro tento druh je zimování ve městech a vesnicích více než přijatelné. Už Nichols (1970) pozoroval vyšší proporci samců v urbanizovaných částech, než v oblastech bez zástavby. Z vyhodnocených dat týkajících se označených lokalit dle míry urbanizace vyplývá skutečně signifikantní rozdíl mezi zastoupením pohlaví na úsecích se zástavbou a na těch bez lidského sídla či komunikace. Početnost obou pohlaví je obecně všude velmi vyrovnaná, směrem do větších měst ale přibývá samců. Toto může být dáno jednak faktem, že jsou tyto lokality žádány a proto se tam samci zdržují a brání si každou z nich. Nesmíme ale zapomínat, že se kachny párují už na zimovištích a že spousta těchto samců má i svou samici. Ve městech se ale mohou vyskytovat i nespárovaní samci, ovšem právě takoví, kteří se nenechali zatlačit do



méně žádaných lokalit a naopak se snaží ještě na těchto lokalitách najít si svou samici nebo ji odloučit jinému samci za cenu takovou, že ji ukradne samci jinému.

U dalších analyzovaných druhů, však nebyl zde prokázán žádný vztah mezi populační strukturou a stupněm urbanizace. U poláka chocholačky je zřejmě disperze samců i samic ovlivněna tím, zda jsou lokality teplejší či chladné, jak bude diskutováno dále. U tohoto druhu nerozhoduje skutečnost, zda zimují na městských lokalitách či na těch bez zástavby.

Pro tyto druhy jsou zřejmě důležitá jiná kritéria. Vzhledem k zaznamenaným vysokým početnostem na tocích protékajících velkými městy u těchto dvou druhů byl předpoklad, že vliv na strukturu populací by mohl existovat.

Závěrem diskuze tohoto faktoru považuji za potřebné zmínit také fakt, že městské ptačí populace (nejen vodního ptactva) jsou více sedentární, než populace mimo zástavbu (Evans et al, 2012). Toto lze samozřejmě pozorovat zase i u našich kachen divokých, které na svém zimovišti o pár měsíců později vyvádějí i svá mláďata. Znamená to tedy, že samci se na těchto lokalitách nepohybují pouze v době pelichání a mohou si tak lépe tuto lokalitu bránit a čelit tak konkurenci včas (Cramp & Simmons 1977).

## 5.5 Průměrná denní teplota vzduchu na lokalitách

Vyšší teplota na stanovišti může snížit energetické nároky (Calder & King 1974) a dost pravděpodobně i zlepšit úživnost prostředí (Cresswell et al. 2009). Preference zimujících ptáků k lokálním podmínkám byla prokázána např. u sýkor parukářek (*Lophophanes cristatus*), konkrétně teplota jednotlivých zimujících úseků zde ale nebyla signifikantní (Carrascal et al. 2012). Dále Jokimäki & Jokimäki (2012) také nepozorovali u suchozemských ptáků žádné rozdíly v chování a disperzi pohlaví s měnící se zimní teplotou.

Naopak Srinivasulu & Srinivasulu (2000) pozorovali nárůst počtu zimujících samic u plovavých kachen v teplejším regionu. Další prokazatelný efekt na distribuce jednotlivých pohlaví v zimující populaci prokázali u ostralky štíhlé (*Anas acuta*) Alford & Bolen (1977) nebo u kachny divoké (*Anas platyrhynchos*) Jorde et al. (1984). Poslední zmiňovaný autor

pozoroval u jedinců dokonce sníženou aktivitu krmení s klesající teplotou. Opačný trend v této aktivitě naopak pozorovali Turnbull & Baldassare (1986).

Výsledky analyzovaných dat z IWC v ČR prokázaly signifikantní korelaci mezi podílem samců v populaci a teplotou zimoviště u tří ze čtyř sledovaných druhů. Jedním z nich je kachna divoká, u které se prokázal mírný nárůst počtu samců na teplejších lokalitách. Ještě výraznější nárůst byl prokázán i u zimujících poláků chocholaček) a hoholů severních. U kachny divoké je tento trend sice pozorovatelný, ovšem nárůst samců s rostoucí teplotou lokalit není nijak závratný. Opět se zde nesmí zapomenout na časné párování, tím pádem i vyšší vyrovnanost v poměru pohlaví na zimovištích tohoto druhu. U hohola severního a poláka chocholačky naopak lze pozorovat nárůst tohoto pohlaví ve skutečně velké míře. To může být vysvětleno právě hypotézou *Behavioral Dominance Hypothesis* pojednávající o agresivitě samců na zimovištích vůči samicím. Vzhledem k tomu, že se tyto druhy párují až v pozdní zimě (Kear 2005) je toto vysvětlení nasnadě. Samice s největší pravděpodobností zimují ještě více na jižních lokalitách, než na lokalitách v České republice. Navíc mohou být vhodnější lokality jinde i vzhledem k relativnímu okraji zimního areálu těchto druhů.

O tom, že jsou teplejší lokality zřejmě také žádanějšími, není pochyb. Samci těchto tří druhů tedy evidentně preferují právě tyto úseky. Nedá se ovšem jednoznačně říci, proč tomu tak není i u zbývajících druhů, tedy u morčáka velkého (*Mergus merganser*). Může to být dáno např. nerovnoměrnou distribucí pohlaví tohoto druhu v jednotlivých zimách a posunem jedinců dále na jih v zimách tuhých, popř. jejich rozhodnutím zůstat blíže ku hnízdišti, tedy na severu v zimách mírných. Je také možné, že pro rozmístění jedinců u tohoto druhu jsou důležitější spíše jiné faktory, než lokální teplota lokality v zimě. Skutečnost, že se střídajícími se zimami (chladné vs mírné) se mění i podíl jednotlivých pohlaví u morčáka velkého je doložena v připravované studii Musil et al. (*In prep*). Zde signifikantně korelují jak prosincová teplota severněji v Evropě (Riga), tak i lednová teplota v České republice. ASR se pak pohybuje v chladnějších zimách následovně; v těchto zimách u nás obecně zimuje více samic morčáka velkého.

## 6. Závěr

Tato diplomová práce se zabývá zimní disperzí pohlaví našich čtyř nejhojnějších a nejpočetnějších druhů kachnovitých ptáků, a sice kachny divoké, poláka chocholačky, morčáka velkého a hohola severního. Především je zde rozebráno 5 faktorů, které toto rozmístění více či méně ovlivňují. Jsou jimi velikost hejna, teplota mikroklimatu, typ vody, nadmořská výška a vliv urbanizace. Veškerá data byla sbírána pod záštitou dlouholetého programu Mezinárodní sčítání vodního ptactva, a to v letech 2004–2014 po celé České republice.

Ukázalo se, že ne všechny faktory mají u všech druhů signifikantní vliv. Dle diskutovaných výsledků můžeme vidět, že u kachny divoké roste počet samců v populaci se vzrůstající teplotou na zimovišti, dále pak se zvyšující se mírou urbanizace, a naopak s klesající nadmořskou výškou. U poláka chocholačky se prokázal pouze vliv teploty na zimovišti, kdy počet samců stoupá s rostoucí lednovou teplotou. Zastoupení samců morčáka velkého nebylo signifikantně ovlivněno u žádného z analyzovaných faktorů. Poslední druh, hohol severní, prokázal jasnou korelaci pouze u jediného faktoru, a to u teploty na zimovištích. Ani on není výjimkou; zastoupení samců roste u hohola s vyšší teplotou, jako tomu bylo i u kachny divoké a poláka chocholačky.

Ostatní hodnocené faktory, tedy typ vody a velikost zimujících hejn, se ukázaly u všech druhů jako nesignifikantní. Ačkoliv tyto faktory byly již v malé míře zkoumány v jiných zemích a na jiných kontinentech a jejich vliv na složení populace se prokázal, v České republice tento vliv na rozmístění jednotlivých pohlaví prokázán nebyl.

Troufám si tvrdit, že tato práce poskytuje jak zajímavá srovnávání a diskutované varianty, proč k této prostorové variabilitě struktury populací může docházet, tak také může lehce osvětlit situaci s rozdílnou migrací a hypotézami s ní spojenými zde, v naší republice. Nabízí také nové informace o vlivu faktorů na tuto rozdílnou disperzi pohlaví, o kterých doposud není napsáno dostatečné množství literatury.

## 7. Literatura

**Alford, J.R., III, & E.G. Bolen. 1977b.** Influence of winter temperatures on pintail sex ratios in Texas. *Southwest. Nat.* 21:554-556.

**Atkinson-Willes GL (1975):** Effectifs et distribution des canards marins dans le nord-ouest de l'Europe, Janvier 1967–1973. *Aves* 12:254–284.

**Baker, M. C., & S. F. Fox. 1978.** Dominance, survival, and enzyme polymorphism in Dark-eyed Juncos *Junco hyemalis*. *Evolution* 32:697-711.

**Bart J. & Earnst S.L.,2005:** Breeding ecology of spectacled eider *Somateria fischeri* in northern Alaska: *Wildfowl*, v.55, p. 85-100.

**Bejček V., Šťastný K. & K. Hudec, 1995:** Atlas zimního rozšíření ptáků v České republice 1982 – 1985. H & H, Jinočany: 38 – 39, 57 – 58.

**Bergmann P. 1996:** Trend populací zimujících vodních ptáků na Vltavě v Praze v letech 1975–1995. *Panurus* 7: 3–20.

**Bezzel, E. 1959.** Beitrag zur Biologie der Geschlechter bei Entenvögeln. *Anz. Om. Ges.Bayern* 5 : 269-356.

**Blums, P. & Mednis, A. 1996.** Secondary sex ratio in Anatidae. *The Auk* 113: 505-511.

**Brown, D.E. 1982.** Sex ratios, sexual selection and sexual dimorphism in waterfowl. *Am. Birds* 36:258-260.

Calder, W. A., III, & J. R. King. 1974. *Thermal and caloric relations of birds*. In D. Farner and J. R. King (ed.), *Avian biology*, Vol. 3. Academic Press, New York and London.

**Carbone, C. & Owen, M. 1995.** Differential migration of the sexes of Pochard *Aythya ferina*: results from a European survey. *Wildfowl* 46: 99–108.

**Cepák J., Klvaňa P., Škopek J., Schröpfer L., Jelínek M., Hořák D., Formánek J., Zárybnický J., (eds) 2008.** Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. Aventinum, Praha.

- Cramp, S., Simmons, K.E.L., Ferguson-Lee, I.J., 1977.** Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa – The birds of the Western Palearctic, Volume 1, pp 485-494. Oxford University Press, Oxford
- Carrascal LM, Santos T, Tellería JL (2012).** Does Day Length Affect Winter Bird Distribution? Testing the Role of an Elusive Variable. PLoS ONE 7(2): e32733. doi:10.1371/journal.pone.0032733
- Cresswell W, Clark JA, Macleod R (2009).** How climate change might influence the starvation–predation risk trade-off response. Proceedings of the Royal Society of London B 276: 3553–3560.
- Dennis, R. H., & Dow, H. 1984.** The establishment of a population of Goldeneye *Bucephala clangula* breeding in Scotland. Bird Study, 31,217-222.
- Durinck, J., Skov, H., Jensen, F.P. & Pihl, S. 1994:** Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. Report to the European Commission by Ornitho Consult.
- Dementiev, G.P. & Gladkov, N.A. (eds) 1952.** Birds of the Soviet Union. Vol. IV. Sovetskaya Nauka, Moscow.
- Evans, K.L., Newton, J., Gaston, K.J., Sharp, S.P., McGowan, A., Hatchwell, B.J. (2012).** Colonisation of urban environments is associated with reduced migratory behaviour, facilitating divergence from ancestral populations. *Oikos*, 121(4), 634-640.
- Fox D. A. (2011).** Can we gather field data on age ratios in dabbling ducks? NorskForsk Top-level Research Initiative Conference, Öster Malma, 24-28 October 2011.
- Fransson T. & Pettersson J (2001)** Swedish bird ringing atlas, vol 1. Swedish Museum of Natural History, Stockholm.
- Fuller R.A., Jamie Tratalos & Kevin J. Gaston (2009).** How many birds are there in a city of half a million people?, Diversity and Distributions Volume 15, Issue 2, pages 328–337, March 2009.
- Gauthreaux, S. A., JR. 1978.** The ecological significance of behavioral dominance, p. 17-54. In Bateson, P. P. G. and P. H. Klopfer [eds.], Perspectives in ethology. Plenum Press, New York.

**Guillemette, M., Himmelman, J.H., Barette, e. & Reed A., 1993.** Habitat selection by Common Eiders in winter and its interaction with flock size. *Can. J. Zool.* 71: 1259-1266.

**Harrison, J., & M. Hudson. 1964.** Some effects of severe weather on wildfowl in Kent in 1962-63. *Wildfowl Trust Annu. Rep.* 15:26-32.

**Hepp G. R. & J. D. Hair 1984.** Dominance in wintering waterfowl (Anatini): effects on distribution of sexes. *Condor* 86:251-257.

**HOFER, J. (1969):** Die Schnabellänge beim Haubentaucher. *Orn. Beob.* 66: 13–14.

**del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. 1992.** *Handbook of the Birds of the World, vol. 1: Ostrich to Ducks.* Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

**Hudec K. , Šťastný K. a kolektiv, 1983.** Fauna ČSSR. Ptáci 3/I. Academia, Praha.

**Hudec K., Šťastný K a kolektiv, 1994.** Fauna ČR a SR - Ptáci I. (2.vyd), Academia, Praha.

**Jakubas D. 2003.** Factors affecting different spatial distribution of wintering Tufted Duck *Aythya fuligula* and Goldeneye *Bucephala clangula* in the western part of the Gulf of Gdańsk (Poland). *Ornis Svecica* 13: 75–84.

**Johnsgard P.A. 1978:** *Ducks, geese, and swans of the world.* Univ. Nebraska Press, Lincoln ex Sorenson 1992.

**Johnsgard P.A. & I.O. Buss 1954.** Waterfowl sex ratio during spring in Washington state and their interpretation. *J.Wildlife management* 20(4):384-388.

**Jokimäki, J. & Kaisanlahti-Jokimäki, M.-L. 2012:** The role of residential habitat type on the temporal variation of wintering bird assemblages in northern Finland. –*Ornis Fennica* 89: 20-33.

**Jorde, D. G., G. L. Krapu & M. A. Hay. 1984.** Effects of weather on habitat selection and behavior of Mallards wintering in Nebraska. *Condor* 86:258-265.

**Kear J. 2005.** *Bird families of the world: Ducks, geese and swans.* Oxford University Press, Oxford.

**Keller, V. (2009):** The Goosander *Mergus merganser* population breeding in the Alps and its connections to the rest of Europe. *Wildfowl Special Issue 2*, 60-73.

**Kumari, E. 1979.** Moults and moult migration of waterfowl in Estonia. *Wildfowl* 3090-98.

**Krivenko, V. O. (1981):** Status of the Wetlands and the Waterfowl population in the Pre-Caucasus. Proc. of the Symposium on the Mapping of Waterfowl Distributions and Habitats. Alustha., Crimea, USSR. 16-22 Nov. 1976. Moscow, p. 248-254.

**Kohler, Peter.; Kohler, Ursula.; Pykal, Jiri. von Krosigk, Eberhard.; Firsching, Ursula., 1995:** Dauerpaare trotz Mauserzug? Paarbildung während der Familienauflösung bei Schnatterenten *Anas strepera*. *Journal fuer Ornithologie*. April; 1362: 167-175.

**Koskimies P., 1993.** Population size and recent trend of breeding birds in the Nordic countries. *Vesi-ja Ympäistöhallinnon Julkaisuja A 144:1-47*.

**Ketterson, E. D. 1979.** Aggressive behavior in wintering Dark-eyed Juncos: Determinants of dominance and their possible relation to geographic variation in sex ratio. *Wilson Bull.* 91:371-383.

**Lemberk V., 1997:** Příroda na Pardubicku dříve a nyní. Východočeské muzeum, Pardubice. 100 str. ISBN 80-86046-10-9.

**Little, B. & Furness, R.W. (1985)** Long distance moult migration by British Goosanders *Mergus merganser*. *Ringling & Migration* 6, 77-82.

**Marquiss, M. & Duncan, K. (1994a)** Seasonal switching between habitats and changes in abundance of Goosanders *Mergus merganser* within a Scottish river system. *Wildfowl* 45, 198-208.

**McKinney F., Derrickson S. R., Mineau P., 1983.** Forced copulation in waterfowl. *Behaviour* 86: 250-294.

**Mead, C. J. 1983.** *Bird migration*. Feltham, Middlesex, Country Life Books.

**Meissner, W. & Klawikowska, M. 1993.** Zimowanie gagola (*Bucephala clangula*) na Zatoce Gdańskiej w sezonach 1984/1985 – 1986/1987. *Not. Orn.* 34, 1–2:103–110.

**Møller A.P. (2009)** Successful city dwellers: a comparative study of the ecological characteristics of urban birds in the Western Palearctic. *Oecologia* 159:849–858.

**Monval, J-Y. & Pirot, J-Y. 1989.** Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967-1986. IWRB Special Publication No. 8. Slimbridge.

**Musil, P., Cepák, J., Hudec, K. & Zárýbnický, J., 2001.** The long-term trends in the breeding waterfowl populations in the Czech Republic. OMPO & Institute of Applied Ecology, Kostelec nad Černými lesy.

**Musil P., 2006:** Monitoring populací vodních ptáků: 208-223. In: *Vačkář (ed.) Ukazatelé změn Biodiversity, Academia, Praha, 300 pp.*

**Musil P., Musilová Z. & Malíková H. 2014.** Dlouhodobé změny hnízdních populací vodních ptáků: Vliv trofických podmínek nebo hustotní regulace. In: Bryja J. & Drozd P. (Eds): Zoologické dny Ostrava 2014, Sborník abstraktů z konference 6. -7. února 2014: 136.

**Musilová Z., Musil P., Ridzoň J., Slabeyová K., Poláková S. & Haas M. 2012:** Increasing wintering duck numbers AT THE edge of their wintering range: A long-term analysis of data from the Czech Republic and Slovakia. In: Musilová Z., Musil P. & Hearn R. 2012 (eds): The 3rd Pan-European Duck Symposium: Abstract book and programme. Czech University of Life Sciences, Prague. 7.

**Musilová Z., Musil P., Prokešová E., 2014.** Mezinárodní sčítání vodních ptáků v České republice v lednu 2013. *Aythya* (5) 2014: 14-26.

**Musil. P. & Musilová Z., 2014.** Rozšíření a početnost hojnějších druhů vodních ptáků v lednu 2004- 2013. *Aythya* (5). 2014:27-47.

**Musil P., Musilová Z., Zouhar J., in prep.(I)** The long-term analysis of effects of local and nordic climatic variables on numbers of wintering waterbirds.

**Musil P., Musilová Z., Zouhar J., in prep.(II)** Temperature affect adult sex ratio in wintering ducks species with range changes.

**Newton I. (2011):** Migration within the annual cycles: species, sex and age differences. *J Ornithol* 152 (Suppl 1) S169–S185. doi: 10.1007/s10336-011-0689-y.



- Nichols, J. D., & G. M. Haramis. 1980.** Sex-specific differences in winter distribution patterns of Canvasbacks. *Condor* 82:406-4 16.
- Nichols, J. D. & Hines, J. E. 1987.** Population ecology of the Mallard. VIII. Winter distribution patterns and survival rates of winter-banded Mallards. Washington, D.C., U.S. Fish and Wildlife Service, Resource Publication 162.
- Nilsson, L. 1970.** Local and seasonal variations in sex-ratios of diving ducks in South Sweden during the non-breeding season. *Ornis Scand.* 1: 115—28.
- Nilsson, L. 1969.** The migration of the Goldeneye in northwest Europe. *Wildfowl* 20:112-118
- Nilsson L., 1974.** The behavior of wintering Smew in Southern Sweden. *Wildfowl* 25: 84-88.
- Newson S.E. & Huges B., 1998.** Diurnal activity and energy budget of goosander (*Mergus merganser*) wintering on Chew valley lake; North Somerset: Influence of time of day and sex; *Wildfowl* 49: 173-180.
- Olney P.J.S. & Mills D.H., 1963.** The food and feeding habits of Goldeneye *Bucephala clangula* in Great Britain. *Ibis* 105:293-300.
- Onno, S., 1970.** Waterfowl in Estonia. Tallinn. 18-46 .
- Oring, L. W. & Sayler, R. D. 1992.** The mating systems of waterfowl. Pages 190-213 in Ecology and management of breeding waterfowl. Batt B.D.J., Afton A.D., Ankney C.D., Johnson D.H., Kadlec J. A. & Krapu G. L.(eds.). Univ. Minnesota Press, Minneapolis.
- Owen M. & M. Dix 1986.** Sex ratio in some common British wintering ducks. *Wildfowl* 37:104-112.
- Owen, M. & Black, J. M. 1990.** Waterfowl Ecology. London: Blackie & Sons.
- Palmer, R. S. (ed). 1976.** Handbook of North American birds. Vol. 2. Yale Univ. Press, New Haven, CT.
- Perdeck, A. C., & C. Clason. 1983.** Sexual differences in migration and winter quarters of ducks in the Netherlands. *Wildfowl* 34: 137-143.

**Perennou, C., Mundkur, T., Scott, D. A., Follestad, A. & Kvenild, L. 1994.** The Asian Waterfowl Census 1987-91: Distribution and Status of Asian Waterfowl. AWB Publication No. 86. AWB, Kuala Lumpur.

**Patterson, I. J. 1977.** Aggression and dominance in winter flocks of Shelduck *Tadorna tadorna* (L.). *Anim. Behav.* 25:1447-459.

**Pechmannová H., 2012.** Supplementace kachny divoké a jejich vliv na volně žijící populace. Přírodovědecká fakulta UK.

**S. C. Ridgill & A. D. Fox, 1990.** Cold Weather Movements of Waterfowl in Western Europe. International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, 1990.

**Robinson, R. 2005.** "Tufted Duck *Aythya fuligula*" (On-line). BTO looking out for birds. Accessed March 17, 2011 at <http://blx1.bto.org/birdfacts/results/bob2030.htm>.

**Rodway M.S. 2007.** Timing of paging in waterfowl: reviewing the data and extending the theory. *Waterbirds* 30: 488-505.

**Rohwer, F. C. & Anderson, M. G. 1988.** Female-biased philopatry, monogamy, and the timing of pair formation in migratory waterfowl. *Current Ornithology* 5: 187-221.

**Rohwer, S. 1975.** The social significance of avian winter plumage variability. *Evolution* 29:593-610.

**Rose P.M & Scott, D.A.. 1996.** Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International Publication No. 41. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

**Ruger, A., Prentice, A. & Owen, M. 1986.** Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967-1983. IWRB Special Publication No. 6.

**SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., TOPERCER J., DAROLOVÁ A. & KARASKA D. 2008:** Výsledky zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2004/2005. — SOS/BirdLife Slovensko, Bratislava.

**SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., TOPERCER J., DAROLOVÁ A. & KARASKA D. 2009:** Správa zo zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2005/2006. — SOS/BirdLife Slovensko, Bratislava.

**SLABEYOVÁ K., RIDZOŇ J., TOPERCER J., DAROLOVÁ A. & KARASKA D. 2011:** Správa zo zimného sčítania vodného vtáctva na Slovensku 2009/10. — SOS/BirdLife Slovensko, Bratislava.

**Shevareva, T. 1970.** Geographical distribution of the main dabbling duck populations in the USSR and the main directions of their migrations. *In: Isakov, Y.A. (ed.), Proceedings of the International regional meeting on conservation of wildfowl resources, Leningrad, USSR, 25 30 September 1968:* 46-55. Moscow.

**Smith, R.D., Marquiss, M., Rae, R., & Metcalfe, N.B.(1993a)** Age and sex variation in choice of wintering site by Snow Buntings: the effect of altitude. *Ardea*, 81,47-52.

**Smith, S. M. 1976.** Ecological aspects of dominance hierarchies in Black-capped Chickadees. *Auk* 93:95-107.

**Snow D. W. & Perrins C. M. 1998.** The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition Vol. 1, Non-Passerines. Oxford University Press, New York.

**Srinivasulu, C. & Srinivasulu, Bhargavi, 2000.** Sex ratio of wintering waterfowl at selected waterbodies in northern suburb of Secunderabad, Andhra Pradesh. *Zoos' Print Journal*. XV(2): 199–201.

**Stroud D. A., Boere G. C., Galbraith C. A. & Thompson D. 2006:** Waterbird conservation in a new millennium – where from and where to? *In: Boere G. C., Galbraith C. A. & Stroud D. A. (eds.), Waterbirds around the World, pp. 29–40. The Stationery Office, Edinburgh, UK.*

**Sutter W., 1991.** „Überwinternde Wasservögel auf Schweizer Seen: Welche Gewassereigenschaften bestimmen Arten und Individuenzahl? *Der Ornithologische Beobachter* 88: 111-140.

**Štancl L. & Štanclová H., 1977:** Ptactvo rybníka Černý Nadýmač u Habřiny Vlčí a v jeho okolí (o. Pardubice). *Zprávy MOS*, 1977: 21-26.

**Šťastný K., Bejček, V. & Hudec, K. 2006:** Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001–2003. Aventinum, Praha.

**Šuhaj, J. – Polášek, Z. – Stolarczyk, J.– Rusek, K. – Jakubec M. (2003):** Morčák velký (*Mergus merganser*) – nový pravidelně hnízdící druh v České republice. *Sylvia*, 39, s. 139–150. ISSN 0231-7796.

**Thompson, J.D. & Baldassarre, G.A., 1992.** Dominance relationships of dabbling ducks wintering in Yucatan, Mexico. *Wilson Bull.*104, 529–536.

**Turnbull R.E. & Baldassare G.A. (1986).** Activity budgets of Mallards and American Wigeon wintering in East-Central Alabama. *The Wilson Bulletin* Vol. 99, No 3 (Sep. 1987), pp. 457-464.

**Underhill M. 1993;** Numbers and Distribution of Cormorants and Goosanders on the River Wye and its Main Tributaries in 1993, Wetlands advisory Service report to National rivers Authority (Wales) and Countryside Council of Wales.

**van der Wal, R. J. & Zomerdijk, P.J. 1979.** The moulting of Tufted Duck and Pochard on the IJsselmeer in relation to moult concentrations in Europe. *Wildfowl* 30:99–108.

**Welling C.H. & Salden W.L.J. 1979.** Canvasback sex ratios on Rhode and West rivers, Chesapeake bay, 1972-78. *J.wildl.Mgmt.* 43:811-813.

**Wilmore, J., H. & Costill, D., L. (1994).** *Physiology of sport and exercise.* Champaign: Human Kinetics.

**Wilson, E. O. 1975.** *Sociobiology.* Harvard Univ. Press, Cambridge, MA.

**Winfield I.J & Winfield D.K, 1994.** Feeding ecology of the diving ducks pochard (*Aythya ferina*), tufted duck (*A. fuligula*), scaup (*A. mania*) and goldeneye (*Bucephala clangula*) overwintering on Lough Neagh, Northern Ireland, *Freshwater Biology*, Volume 32, Issue 3, pages 467–477, December 1994.

**Databáze a servery:**

**[www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)**

**[www.birdlife.cz](http://www.birdlife.cz)**

**eAGRI (2011).** Roční výkaz o honitbách, stavu a lovu zvěře za rok 2010. Dostupné z [www.eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/statistika/lesy/myslivo](http://www.eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/statistika/lesy/myslivo)

**[www.birdlist.org](http://www.birdlist.org) (European Bird Database)**

**[www.waterbirdmonitoring.cz](http://www.waterbirdmonitoring.cz) (IWC)**

**[www.iuncredlist.org](http://www.iuncredlist.org)**

**[www.wetlands.org](http://www.wetlands.org)**