

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí

**Význam lokalit soustavy Natura 2000 pro vodní ptáky v době
migrace: vliv ochranného statusu druhu a potravní
specializace**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Zuzana Musilová, Ph.D.

Konzultant: Ing. Adéla Šenkýřová

Autor: Bc. Adéla Salzerová

PRAHA: 2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Adéla Salzerová

Inženýrská ekologie
Ochrana přírody

Název práce

Význam lokalit soustavy Natura 2000 pro vodní ptáky v době migrace: vliv ochranného statusu druhu a potravní specializace

Název anglicky

Importance of Natura 2000 sites for waterbirds in migration period: the effect of protection status and foraging guilds

Cíle práce

Evropská síť chráněných území Natura 2000 má klíčový význam pro ochranu druhů a stanovišť na území Evropské unie (The Council Directive 2009/147/EC). Cílem diplomové práce je zhodnocení významu sítě mokřadních lokalit Natura 2000 pro vodní ptáky v době jarní a podzimní migrace (duben, říjen). Bude hodnocena početnost a distribuce jednotlivých druhů v chráněných územích a mimo ně, preference soustavy Natura 2000 u druhů chráněných dle Přílohy I Směrnice o ptácích a u skupin druhů s různou potravní specializací. Na základě Směrnice o ptácích předpokládáme, že lokality soustavy Natura 2000 tvoří unikátní území přednostně vyhledávané migrujícími druhy vodních ptáků a tato preference bude výrazná u druhů Přílohy I a naopak nerozlišující potravní specializaci jednotlivých druhů. Tato preference lokalit sítě Natura 2000 by měla být výraznější v době podzimní migrace, kdy jsou především rybníční lokality negativně ovlivněny vyžíráním tlakem rybích obsádek, jehož vyšší intenzitu lze předpokládat na lokalitách bez ochranných podmínek., tedy mimo síť Natura 2000.

Metodika

- Údaje o početnosti a distribuci vybraných druhů vodních ptáků v době zimování použité v diplomové práci pocházejí z Monitoringu vodních ptáků v době jarní a podzimní migrace – dat získaných pomocí dobrovolných spolupracovníků.
- Součástí práce je i vlastní monitoring vodních ptáků na vybraných mokřadních lokalitách
- Zhodnocení preference lokalit soustavy Natura 2000 – vliv ochranného statusu druhu a potravní specializace

Harmonogram:

- leden – říjen 2019: zpracování literární rešerše
- duben 2019: terénní práce – sčítání vodních ptáků v době jarní migrace
- květen 2019 – prosinec 2019: analýza dat
- říjen 2019: terénní práce – sčítání vodních ptáků v době podzimní migrace
- prosinec 2019 – duben 2020: příprava textové části diplomové práce

Doporučený rozsah práce

cca 40 stran

Klíčová slova

vodní ptáci, efektivita chráněných území, migrace, potravní specializace

Doporučené zdroje informací

Albuquerque, F. S., Assunção-Albuquerque, M. J. T., Cayuela, L., Zamora, R. and Benito, B. M. 2013. European Bird distribution is "well" represented by Special Protected Areas: Mission accomplished? – *Biological Conservation* 159: 45–50. Devictor, V., Godet, L., Julliard, R., Couvet, D. and Jiguet, F. 2007. Can common species benefit from protected areas? – *Biological Conservation* 139: 29–36. Donald, P. F., Sanderson, F. J., Burfield, I. J., Bierman, S. M., Gregory, R. D. and Waliczky, Z. 2007. International Conservation Policy Delivers Benefits for Birds in Europe. – *Science* 317: 810–813. Gray, C. L., Hill, S. L. L., Newbold, T., Hudson, L. N., Börger, L., Contu, S., Hoskins, A. J., Ferrier, S., Purvis, A. and Scharlemann, J. P. W. 2016. Local biodiversity is higher inside than outside terrestrial protected areas worldwide. – *Nature Communications* 7: 12306. Guillemain, M. and Hearn, R. 2017. Ready for climate change? Geographic trends in the protection status of critical sites for Western Palearctic ducks. – *Biodivers Conserv* 26: 2347–2360. Musilová, Z., Musil, P., Zouhar, J., Adam, M. and Bejček, V. 2018. Importance of Natura 2000 sites for wintering waterbirds: Low preference, species' distribution changes and carrying capacity of Natura 2000 could fail to protect the species. – *Biological Conservation* 228: 79–88. Pavón-Jordán et al. 2015. Climate-driven changes in winter abundance of a migratory waterbird in relation to EU protected areas. – *Diversity Distrib.* 21: 571–582.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 ZS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Zuzana Musilová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Adéla Šenkýřová

Elektronicky schváleno dne 7. 2. 2019

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 2. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 08. 12. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma: " Význam lokalit soustavy Natura 2000 pro vodní ptáky v době migrace: vliv ochranného statusu druhu a potravní specializace" vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Dále jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou, a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 8.12. 2020

.....

Bc. Adéla Salzerová

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat mé vedoucí práce paní Mgr. Zuzaně Musilové PhD., za odborné rady a připomínky k práci a při zpracování dat a odborné vedení výzkumu a vedení této práce. Dále děkuji za konzultování mé práce Ing. Adéle Šenkýřové a celému týmu dobrovolných sčítatelů, který se podílel na sběru, výzkumu a zpracování dat. Rovněž chci poděkovat mým přátelům z řad spolužáků, za podporu, spolupráci a vzájemnou pomoc v celém průběhu studia na této fakultě.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá problematikou vlivu soustavy chráněných území Natura 2000 na vodní ptáky v době jarní a podzimní migrace a hodnotí preference těchto chráněných území. Území Natura 2000 mají kromě jiných funkcí za úkol sloužit jako zastávky migrujícím druhům ptáků a zejména těm druhům, které jsou uvedeny v příloze I Směrnice o ptácích. Pro zhodnocení, zda lokality tento záměr splňují, je důležitý monitoring. Rozsáhlejší monitoring migrujících druhů vodních ptáků proběhl v roce 2015 za pomoci dobrovolných sčítatelů. V rámci něj byly sčítány mokřadní lokality v rámci celé České republiky uvnitř i mimo soustavu těchto chráněných území. Cílem práce bylo zjistit, zda a jaké druhy vodních ptáků budou preferovat lokality území Natura 2000 během jarní a podzimní migrace. Ukázalo se, že napříč všemi druhy preferovali soustavu Natura 2000 během jarního období kachna divoká (*Anas platyrhynchos*) a polák velký (*Aythya ferina*), během podzimní migrace to byly pouze slabě průkazně čírka obecná (*Anas crecca*) a volavka bílá (*Ardea alba*). Při hodnocení ochranného statusu druhu se ukázala soustava Natura 2000 významná pouze při podzimní migraci, a to jak u druhů přílohy I Směrnice o ptácích, tak i u druhů nechráněných. Při hodnocení početnosti podle potravních gild se ukázalo, že Naturu 2000 preferují během podzimní migrace pouze rybožravé druhy. Důvod těchto výsledků nejpravděpodobněji souvisí s udržitelným hospodařením na mokřadech na území soustavy Natura 2000, s větší potřebou shánění potravy v průběhu podzimní migrace nebo s loveckou sezónou mimo chráněná území. Dalším zjištěním je, že nastavení Natury 2000, tak jak je dnes, sice mírně podporuje biodiverzitu, ale nedokáže rozlišit status ochrany druhu.

Klíčová slova: Natura 2000, monitoring, ochrana, početnost, gilda

Abstract

The thesis deals with a problematics of effect of Natura 2000 protected areas network on waterbirds during a spring and autumn migration and evaluates their preference for these protected areas. The Natura 2000 protected areas network serves among other purposes as stops for migration species of birds and mainly for the birds that are listed on Annex I of the Birds Directive. A monitoring is important to evaluate, whether this intention was fulfilled in these areas. A more extensive monitoring of migrating waterbirds carried out in year 2015 with the help of volunteers (citizen science). In frame of this monitoring, the counting was performed on wetlands in the Czech Republic both within and out of this network of protected areas. The target of this thesis is to find out, whether and which species of waterbirds will prefer Natura 2000 sites during spring and autumn migration. It turned out that among all species Mallard (*Anas platyrhynchos*) and Common Pochard (*Aythya ferina*) prefer Natura 2000 sites during spring migration. In autumn, Natura 2000 sites were moderately preferred only by Common Teal (*Anas crecca*) and Great White Egret (*Ardea alba*) were only weakly convincing during autumn migration. With inclusion of protection status of species and protection status of location was the Natura 2000 system proved to be significant only during autumn migration, both in species in Annex I of the Birds Directive species and unprotected ones. When evaluating the abundance according to species diet, it turned out that in autumn, piscivores preferred the Natura 2000 sites. The reason for these results is most likely related to the sustainable management of wetlands in the Natura 2000 network, the more urgent need for food during autumn migration or the hunting season outside protected areas. Another finding is that the Natura 2000 designation moderately supports biodiversity, but fails to distinguish the protection status of the species.

Keywords: Natura 2000, monitoring, protection, abundance, gilda

Cíle práce

Cílem práce bude zhodnotit význam sítě mokřadních lokalit Natura 2000 pro vodní ptáky v době jarní a podzimní migrace v dubnu a v říjnu 2015. Konkrétně bude hodnocena početnost jednotlivých druhů na lokalitách uvnitř a mimo soustavu lokalit Natura 2000. Dále bude sledována preference území soustavy Natura 2000 u druhů přílohy I Směrnice o ptácích a u druhů s různou potravní specializací.

Hypotézy:

H1: Území soustavy Natura 2000 budou přednostně obsazovaná migrujícími druhy vodních ptáků.

H2: Lokality soustavy Natura 2000 budou více preferovat druhy ptáků přílohy I Směrnice o ptácích (Pavón-Jordán et al., 2015).

H3: Preference lokalit soustavy Natura 2000 nebude závislá na potravní specializaci druhu.

H4: Preference lokalit soustavy Natura 2000 bude výraznější v době podzimní migrace.

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Rešerše.....	12
2.1	Migrace.....	12
2.1.1	Tahové cesty a zastávky ptáků.....	13
2.1.2	Načasování migrace.....	13
2.1.3	Vliv změny klimatu na migraci.....	14
2.2	Natura 2000.....	15
2.2.1	Ochrana vodních ptáků a Směrnice o ptácích	15
2.2.2	Principy Natury 2000 - mezinárodní spolupráce.....	16
2.2.3	Důležitost stanovení cílů a parametrů u Natury 2000.....	18
2.2.4	Účinnost Natury 2000	18
2.3	Trendy početnosti ptáků uvnitř a mimo soustavu Natura 2000.....	19
2.3.1	Migrující ptáci	19
2.3.2	Ostatní ptáci	20
2.3.3	Trendy v ČR	22
2.3.4	Trendy početnosti ptáků v chráněných územích a na mokřadech.....	22
2.4	Režim ptáků v době migrace, shánění potravy, potrava.....	23
2.4.1	Denní režim ptáků v době migrace (Hagy et al., 2017)	23
2.4.2	Shánění potravy	23
2.4.3	Potrava – invertivorní druhy, herbivorní druhy, piscivorní druhy, omnivorní druhy.....	24
2.4.4	Vodní ptáci jako indikátoři stanovišť.....	25
3	Metodika.....	27
3.1	Sčítání v terénu	27
3.2	Lokality	28
3.3	Zaznamenávané druhy	28
3.4	Statistické zpracování dat.....	28
4	Výsledky	32

4.1	Rozdíl početnosti jednotlivých druhů na lokalitách soustavy Natura 2000 a mimo ni	38
4.2	Preference lokalit soustavy Natura 2000 vzhledem k potravní specializaci a ochrannému statusu druhu.....	43
5	Diskuse.....	50
5.1	Rozdíl početnosti jednotlivých druhů na lokalitách soustavy Natura 2000 a mimo ni	50
5.2	Preference lokalit soustavy Natura 2000 vzhledem k potravní specializaci a ochrannému statusu druhu.....	52
6	Závěr	55
7	Přehled literatury a použitých zdrojů	57

1 Úvod

Kvalita a geografické rozložení mokřadů, migračních i nemigračních zastávek jsou rozhodující pro přežití mnoha evropských migrujících i nemigrujících ptáků (Stewart, 2016). Ukázalo se, že zastávky, které používají migrující ptáci při přeletu, mohou mít zásadní vliv na úspěšnost migrace. Při přeletu je zásadní dostupnost samotných biotopů pro mezipřistání. Jejich důležitost spočívá v doplňování energie prostřednictvím možnosti sehnání potravy a nalezení odpočinku (Horváth et al., 2013; Chudzińska et al., 2016). Tím jsou hustota a charakter nabídky vodních ploch, důležité pro udržení společenství vodních ptáků (Stewart, 2016). Změny v početnosti ptačích druhů se často používají jako signály obecných změn stavu biotopů, jako je například změna klimatu (Johnston et al. 2013), nebo antropogenních nátlaků na tyto mokřady (Nilsson et al., 2019).

Pro ochranu druhů a stanovišť vytvořila Evropská unie na území evropských států soustavu chráněných území s názvem Natura 2000 (European Environment Agency, 2020). Cíle soustavy chráněných území Natura 2000 jsou ochrana biologické rozmanitosti, ochrana nejvíce ohrožených druhů, zachování a zlepšení celkového stavu přírodních stanovišť, rostlin a živočichů a sladění zájmů ochrany přírody se šetrným hospodařením v příslušných lokalitách (European Environment Agency, 2020).

Proto, aby se zjistilo, zda nastavení, nástroje a způsoby zajišťující naplnění těchto cílů u vodních ptáků v době migrace jsou správné, je nezbytné provádět výzkumy a monitoring. Existuje mnoho článků, které efektivnost Natury 2000, tak jak je nastavená dnes, vyvracejí, ale i mnoho těch, které její účinnost potvrzují. Bylo také zjištěno, že účinkuje u jiných druhů, než bylo původně zamýšleno (Devictor et al., 2007). Například se ukázalo, že chráněná soustava, kterou Evropská unie vytvořila, nemusí odpovídat distribuci chráněných ptačích druhů přílohy I směrnice o ptácích a nemusí zahrnovat ani místa s vysokou diverzitou, což možná naznačuje, že je potřeba změna přístupu v ochraně pro zefektivnění úlohy chráněných území (Albuquerque et al., 2013).

Problémy, které brání lepší ochraně ptáků v soustavě chráněných území Natura 2000, mohou souviset s nízkou preferencí této soustavy chráněnými ptačími druhy. Změny přesunu druhů mimo lokality Natury 2000 a limity související s nosnou kapacitou prostředí, jsou důvody, proč ptáci, pro které byly oblasti vytvořeny, tyto lokality někdy nepreferují (Musilová et al., 2018).

Vhodný způsob pro zjištění efektivnosti soustavy Natura 2000 je pomocí co největšího počtu dat sledovat distribuci druhů na různých úrovních. Těmito úrovněmi může být analýza druhově specifických proměnných, jako jsou: status ochrany, trend a početnost populací na migračních zastávkách a distribuce potravních gild (Musilová et al., 2018).

2 Rešerše

2.1 Migrace

Většina migrujících ptáků odlétá na zimoviště v době, kdy je na hnízdišti ještě relativně velká hojnost potravy, příznivá teplota a nic nenasvědčuje blížící se zimě. U některých druhů je odlet na zimoviště zároveň zkomplikován pelicháním, které se odehrává ještě v období před odletem (Cepák et al., 2008). Ptáci jsou schopni instinktivně vnímat délku dne a noci, prostřednictvím čehož je řízeno uvolňování hormonů v jejich těle, které následně ovlivňuje migraci (Hau et al., 1998). Díky tomu jsou také schopni instinktivně stanovit dobu odletu na zimoviště a přilet zpět (Cepák et al., 2008). U mnoha denních ptáků byl zjištěn tah i přes noc. Existuje mnoho hypotéz, proč tomu tak je. Jedna z nich předpokládá, že důvodem je nedostatek času. Ptákům nezbyvá nic jiného než migrovat také v noci, jelikož přes den sbírají potravu (Berthold, 1996). Ovšem úplné vysvětlení různých faktorů migrace zatím chybí. Částeční migranti jsou druhy, u kterých migruje pouze určitá část populace (samice, mladí ptáci apod.) táhnou na zimoviště, zatímco druhá část zůstává na hnízdištích (Cepák et al., 2008).

V době podzimní migrace jsou hlavním zdrojem energie pro všechny migrující druhy ptáků tělesné tukové zásoby. V období před migrací se ptáci snaží zvýšit přísun potravy a zrychluje se jim metabolismus (Bairlein, 1985). Ovšem zvýšená hmotnost s sebou přináší i nevýhody spojené s větší námahou při letu během migrace. Jarní migrace je mnohem rychlejší a ptáci při ní mají více tukových rezerv. Některé druhy ptáků si více rezerv dělají pro přelet nehostinných míst, jako je například Sahara (Cepák et al., 2008).

Ptáci mohou strávit migrací desítky až stovky hodin (Guglielmo et al., 2001), přičemž jim z toho nejvíce času zabere shánění potravy k doplnění energie (Schmaljohann et Eikenaar, 2017). Guglielmo et al. (2001) zjistili, že u migrujících ptáků docházelo kromě úbytku tukových zásob i k degradaci svalové tkáně. O něco vyšší degradace svalů byla zjištěna u mladých jedinců. Ovšem ukázalo se, že čím více času strávili migrující ptáci na mezipřístávací zastávce, tím byla degradace svalů menší. Při vysoké degradaci svalů a tím i k poškození jedince při migraci může být dosaženo takového stádia, že ptáci nejsou schopni pokračovat v dalším letu (Guglielmo et al., 2001).

2.1.1 Tahové cesty a zastávky ptáků

Vhodnost prostředí pro ptáky se během roku může měnit v závislosti na potřebě hnízdění, pelichání nebo zimování. Mnoho druhů vodních ptáků odlétá hned po hnízdění na pelichaniště, které často leží na severu. Tyto lokality mohou mít oproti stávajícímu místu hnízdění řadu výhod jako: menší vnitrodruhová konkurence, dostatek potravy a menší riziko predace nebo více úkrytů v době, kdy nemohou létat (Fliege, 1984).

Při opakovaných měřeních se zjistilo, že silná opakovatelnost trasy byla přítomna pouze ve Středomoří a na Sahaře. Nejvyšší úrovně opakovatelnosti trasy se vyskytly ve středomořském regionu během podzimu (Vardanis et al., 2011). Migrující ptáci často nedodržují migrační trasy, jež byly dříve v jiných studiích zjištěny (Schmaljohann et Eikenaar, 2017). Vardanis et al. (2011) zjistili, že ptáci mají pravidelnější migrace z hlediska času než z hlediska prostoru. „Individuální změna migračních tras naznačuje, že ptáci navigují hlavně jinými způsoby než na základě rozpoznávání orientačních bodů na cestě.“ (Vardanis et al., 2011), přičemž „Každoroční načasování migrace se u stejného jednotlivce liší méně než mezi různými jednotlivci, zatímco na opakujících se cestách se individuální trasy téhož jednotlivce značně liší.“ (Vardanis et al., 2011).

Změny ve výběru tras při migraci nejspíše souvisí s reakcí na kritické faktory a ekologické podmínky, jako jsou: větrné podmínky, dostupnost vhodných zastávek a fyzický stav, se kterým souvisí ukládání a spotřeba energie (Vardanis et al., 2011, Schmaljohann et Eikenaar, 2017). Tyto faktory a podmínky jsou proměnlivé mezi lety a regiony (Vardanis et al., 2011, Schmaljohann et Eikenaar, 2017). Dále mohou být ptáci ovlivněni vnitřní endogenní kontrolou (Vardanis et al., 2011, Schmaljohann et Eikenaar, 2017). Předpokládá se, že to souvisí s hledáním lepších míst k mezipřistání a k přizpůsobení rozhodnutí specifickým podmínkám a vlastním potřebám (Schmaljohann et Eikenaar, 2017). Energetické zásoby migrujících ptáků a potřeba akumulace energie jsou zásadními faktory ovlivňující ptáky v utváření migrační trasy. Příčinou může být také pohlaví a věk jedinců. Z toho všeho může vyplývat celkový nesoulad opakovatelnosti mezi časem a prostorem (Schmaljohann et Eikenaar, 2017).

2.1.2 Načasování migrace

“Větší individuální časová odchylka odletu je na podzim než na jaře“ (Vardanis et al., 2011). Na jaře, zejména na jeho počátku a na začátku podzimu bylo načasování

odletů vcelku podobné. Co se ale v těchto dobách lišilo, byly migrační cesty, kudy ptáci na svá zimoviště letěli. Naproti tomu opakovatelnost načasování byla jasně snížena během druhé části jarní migrace, severně od 34 ° s.š., a také během podzimní migrace. Velká odlišnost načasování odletů během podzimní migrace je vysvětlována proměnlivostí při vyvádění mláďat. Vysokou stejnorodou opakovatelnost jarních odletů lze vysvětlit klimatickými a sociálními vlivy, které jsou specifické pro danou oblast. Pořadí, ve kterém ptáci odlétají je přibližně stejné jak na jaře, tak na podzim (Vardanis et al., 2011).

2.1.3 Vliv změny klimatu na migraci

I když je pro ptáky vytvořena soustava chráněných území, tak se s postupem času může objevit nesoulad mezi sítí chráněných území a stanovišti ptáků v důsledku změny klimatu (Guillemain et Hearn, 2017). Na načasování migrace může mít vliv globální změna klimatu. Adamík et Pietruszková (2018) zjistili, že změna se projevuje i v načasování, a to zejména při jarní migraci, kdy ptáci odlétají na hnízdiště dřívě. U podzimní migrace ptáků se ukázal nesoulad v načasování většiny vodních ptáků, a to buď předčasným, nebo opožděným odletem na zimoviště. Jsou ale druhy, u kterých k žádné změně načasování odletu nedošlo. Při přetrvávající změně klimatu je možné, že dosud navržená chráněná území pro migrující ptáky bude potřeba změnit, případně doplnit. Ovšem k této změně stanovišť nepadají vždy shodné názory, protože některé výzkumy tvrdí, že i přes změnu klimatu jsou současná chráněná území pro ptáky v Evropě navržena tak, že si své druhy dokáží zachovat i v budoucnu (Johnston et al., 2013). Naproti tomu v článku od Brambilla et al. (2014) autoři tvrdí, že v případě menší plasticity druhu v závislosti na globálním oteplování je potřeba hledat a vytvářet nová chráněná území s předpokladem posunu současných lokalit do o něco chladnějších oblastí i mimo chráněná území (Brambilla et al., 2014).

Podle předpovědí je schopna klimatická změna ovlivnit reprodukční úspěch, schéma mortality, fenologii, distribuci nebo migrační vzdálenosti (Guillemain et al., 2013). Důvodem dřívějšího jarního příletu na stanoviště je možné dřívější tání ledu a sněhu na hnízdištích ptáků. U některých druhů to může následně vést k opuštění dosavadních hnízdišť a sítě chráněných území. Jiná teorie říká, že načasování migrace je stejné, ale příčina změny migrace může být i v nedostatku potravy na stanovišti a migračních zastávkách, protože klima mění časovou dynamiku kořisti (Adamík et Pietruszková, 2018). Schopnost oběhu živin a látek v ekosystému v odezvě na počasí řídí i distribuci druhů (Johnston et al., 2013). To může následně ovlivnit i délku setrvání ptáků na zastávce a fenologii pelichání ptáků (Adamík et

Pietruszková, 2018). Naproti tomu Guillemain et al. (2013) tvrdí, že u pozorovaných kachen, u kajky mořské (*Somateria mollissima*) a kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), byl pozorován posun v distribuci. Nedostatek potravy na stanovišti, v důsledku špatného načasování v období největší potřeby, byl však pozorován jen omezeně (Guillemain et al., 2013). Pochopení toho, jak druhy reagují na změny klimatu má zásadní význam pro pokračování v zavádění a realizaci účinných opatření (Pavón-Jordán et al., 2015).

2.2 Natura 2000

2.2.1 Ochrana vodních ptáků a Směrnice o ptácích

První právní ochrana ptactva začala v Evropě vznikat na počátku 19. století, kdy si jednotlivé státy začaly tvořit zejména vlastní pravidla, která se zabývala různými opatřeními na podporu a omezení snižování populací ptactva. Na základě toho, začaly vznikat i různé objekty, spolky, právní normy a úmluvy, které se věnovaly ochraně ptačích druhů. I dnes mezinárodní dohody, memoranda a celosvětové úmluvy, které upravují právní úpravu ochrany ptáků, tvoří významnou část práva. Jednu z nejdůležitějších rolí hraje v právní ochraně Bonnská úmluva o ochraně stěhovavých druhů. V oblasti unijního práva je nejdůležitějším dokumentem směrnice č.2009/147/ES, jelikož je právně vymahatelná. Význam této směrnice je také v tom, že kombinuje ochranu populací s péčí o jejich prostředí (Stejskal, 2012).

V průběhu 19. ale zejména v průběhu 20. století vznikalo ve světě i v Evropě mnoho organizací na záchranu ohrožených druhů ptáků. Tyto organizace zároveň iniciovaly na mezinárodních konferencích do té doby nové ochranné strategie na ochranu ptačích druhů. Většina těchto mezinárodních organizací považuje jako zásadní nástroj pro ochranu ptačích druhů a vodních ptáků jejich důsledný monitoring. Jednu z největších datových sad o početnosti vodních ptáků spravuje mezinárodní organizace Wetlands International v rámci projektu Mezinárodní sčítání vodních ptáků. Dohoda o ochraně africko-euroasijských stěhovavých vodních ptáků (AEWA) se zaměřuje na vodní ptáky jako na bioindikátory prostředí (Kuijken, 2006).

2.2.2 Principy Natury 2000 - mezinárodní spolupráce

V Evropě je pro ochranu druhů nejdůležitějším právním nástrojem celoevropská soustava chráněných území Natura 2000. Naturu 2000 tvoří v rámci právních předpisů dva dokumenty. Jsou to: Směrnice Rady č. 2009/147/ES, o ochraně volně žijících ptáků a Směrnice Rady 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. V praxi se lokality Směrnice Rady č. 2009/147/ES, o ochraně volně žijících ptáků nazývají Ptačí oblasti. Těch je v České republice 41. Ptačí oblasti jsou vymezeny pro ty druhy ptáků, které jsou uvedeny v příloze I a pro stěhovavé druhy, které se vyskytují pravidelně na území členských států (AOPK ČR, c2006). Problémem je fakt, že široká veřejnost není s Naturou 2000 seznámena, díky čemu dochází i k porušování pravidel (Hadlačová, 2014).

Většina ptačích druhů vyskytujících se v EU jsou stěhovavé druhy, jejichž ochrana vyžaduje mezinárodní programy pro účinnou ochranu (Albuquerque et al., 2013). K tomu je nezbytné nadnárodní propojení pro stěhovavé a chráněné druhy. Způsoby ochrany přírody i v případě ptáků se z hlediska odlišných tradic a smýšlení může mezi evropskými státy lišit. Proto také „Pozadí vypracování plánů řízení specifických pro lokalitu pro seznamy lokalit a seznamů druhů Natury 2000, se však může v jednotlivých zemích a lokalitách lišit a může sahát od pouhých seznamů současných druhů až po podrobné plány na opatření na obnovu některých druhů.“ (Nilsson et al., 2019). Proto by se úsilí v ochraně lokalit mělo zaměřit na vyšší mezinárodní koordinaci (Guillemain et Hearn, 2017).

Amano et al. (2018) tvrdí, že je důležitějším nástrojem pro ochranu biologické rozmanitosti a hojnosti vodních ptáků účinná politická správa a sociopolitická stabilita států (Amano et al., 2018). Přeshraniční spolupráce je důležitá zejména také kvůli konfliktním druhům. Tyto konflikty se živočichy je potřeba politicky a legislativně řešit. V této politice je potřeba nastavit preventivní a kompenzační opatření ze strany ochrany přírody a následně zhodnotit jejich účinnost. Proto, aby byla ochrana úspěšná, je nezbytná socioekonomická podpora, hlavně na místech úrovních u vlastníků a nájemců pozemků, kde se lokality a oblasti Natury 2000 nacházejí (Nilsson et al., 2019). Cílovým krokem ochrany je kromě jiných věcí komunikace s veřejností (Kuijken, 2006), a to zejména se zemědělci, místními a ostatními stakeholdery a hospodářskými organizacemi pro zajištění aktivní spolupráce při hledání společného řešení ochrany přírody a zajištění potravy pro vodní ptáky v okolí mokřadů (Musil et al., 2016; Nilsson, et al. 2019). To by posléze mohlo odvrátit negativní trend snižování počtu druhů mnohých vodních ptáků (Musil et al., 2016).

Kromě komunikace s veřejností je nezbytná koordinace mezi řídicími složkami (zeměmi, politiky, vědci), a to pořádáním společných konferencí a seminářů, kde se projedná a určí podpora každého duhu a biogeografického regionu (Gruber et al., 2012). Politika Evropské unie by se při ochraně přírody měla ve svých činnostech zaměřit na vhodné zapojení do evropské zemědělské politiky. To by se mělo uskutečnit prostřednictvím podpory pěstování takových plodin, ze kterých budou mít užitek jak živočišové, tak i zemědělci. Jedním ze způsobů, jak podpořit tvorbu nových mokřadů, může být například pěstování rýže na jihu Evropy. Jelikož tento typ využití vrací vodu do krajiny a z hlediska vodních ptáků poskytuje velké množství potravy v době migrace. Tím pěstování alternativních plodin představuje efektivnější využití krajiny než například při pěstování bavlny, nebo dokonce budování solárních či větrných elektráren na vhodněji využitelné půdě (Toral et Figuerola, 2010). Kromě vhodné politické ochrany by bylo potřebné vytvářet rezervní soustavu Natura 2000, v souladu s aktuální situací ohrožení druhů, pro budoucí zachování biologické rozmanitosti a dostupnosti zdrojů. Společně s tím by se měli vědci a politici zabývat tím, že některé druhy nemusí být v jejich ochraně dostatečně zastoupeny a bylo by třeba je do soustavy Natura 2000 doplnit (Gruber et al., 2012).

Ze strany vědců na místní úrovni je zase důležitá snaha porozumět mechanismům, které vedli k aktuálnímu stavu na lokalitě pro jejich následné uplatnění v ochrannářském managementu. Nutné je také zkoumat možnosti zmírňování konfliktů a vytvářet různé strategie, jak těmto konfliktům předcházet (Nilsson et al., 2019). Pro lepší ochranu druhů, využívajících mokřadní oblasti, je nutností také předvídatelnost příslušných environmentálních podnětů. Účinná dálková navigace mezi danými místy rozmnožování a zimování může umožnit vysoký stupeň určení trasy migrace. Faktory jako fotoperioda, čas nebo aktuální místní klima, specifické pro danou oblast, mohou přispět k vysoce opakovatelným individuálním plánům tras, jak bylo již zmíněno v předchozí kapitole (Vardanis et al., 2011). Pro budoucí účinnou ochranu je důležité provádět více studií o pohybu a distribuci ptáků včetně lepšího pokrytí sčítání vodních ptáků, jelikož to zlepší i schopnost předpovídat budoucí distribuce druhů (Guillemain et Hearn., 2017). Proto by cílem EU při ochraně druhů mělo být přizpůsobení oblastí pravidelné distribuci, ale také ochrana druhů v době, kdy extrémní počasí nutí ptáky letět jinými tahovými cestami, než je obvyklé (Pavón-Jordán et al., 2015). Důležité, pro efektivní vyhodnocení politiky ochrany druhů je zkoumat zejména jak míry růstu na lokalitách, tak i změny v celkové distribuci (Pavón-Jordán et al., 2015).

2.2.3 Důležitost stanovení cílů a parametrů u Natury 2000

Evropská unie má u lokalit Natury 2000 nastaven jeden z nejpřísnějších stupňů ochrany (Guillemain et Hearn, 2017), nicméně jejím cílem není úplné zastavení hospodářské činnosti v těchto oblastech, ale nastavení takových pravidel a parametrů, které povedou k hospodaření na lokalitě a zároveň ochrání evropské přírodní bohatství (Bendová, 2006). Hlavním účelem Natury 2000 je zachování biologické rozmanitosti (Bendová, 2006). Taková účinná síť Natury 2000 by měla zahrnovat maximální biodiverzitu reprezentovanou minimálním počtem lokalit (Wiersma et Nudss, 2009). Bylo zjištěno, že odezva na úrovni populace na intervenci politiky při zavedení Směrnice o ptácích je zhruba 10 let (Donald et al., 2007).

Ohledně Natury 2000 jsou někdy vedeny sporné diskuse o její efektivitě. Zásadním a důležitým bodem je určení velikostí jejích lokalit a distribuce zastávek. Natura 2000 může být neefektivní v případě, pokud je lokalita pro živočichy příliš malá, po tom, co se zvýší početnost předmětu ochrany. Po zvýšení početnosti chráněných druhů mohou být nedostačující počty migračních zastávek nebo jejich rozloha. Ptáci se na základě toho mohou rozšiřovat za hranice pro ně určené lokality do okolních oblastí s antropogenní krajinou, což posléze vyvolává konflikty mezi lidmi a ochranou těchto druhů (Nilsson et al., 2019). Velkými konfliktními druhy jsou například ty, které se živí pícninami na polích a ničí tak zemědělskou úrodu, takovými druhy jsou jeřábi, některé druhy hus a labutě. Předpokládá se, že cíle, které jdou proti sobě, se budou přirostřovat při narůstání početnosti chráněných druhů (Nilsson et al., 2019).

2.2.4 Účinnost Natury 2000

Jako velice úspěšná tahová cesta se ukázala soustava chráněných oblastí na západním pobřeží Evropy. Její úspěšnost se projevila ve velkém nárůstu početnosti u jeřábů popelavých (*Grus grus*) (Nilsson et al., 2019). Podle tohoto článku se obecně ukázalo, že soustava chráněných území Natura 2000 je velmi účinná u mobilních druhů ptáků. Podle studie, která probíhala v letech 1990-2013 pro 461 druhů na celém světě, zaznamenala Evropa nárůst výskytu vodních ptáků. Nejvýraznější nárůst abundance zde byl zaznamenán na úrovni komunit (souhrn jedinců žijících v určitém prostoru), stejně tak rostl i počet druhů v závislosti na vyšším pokrytí chráněných území (Amano et al., 2018). Natura 2000 se ukázala účinná i z hlediska zastoupení druhů, které potřebují ochranu. U těchto ohrožených nebo vzácných druhů zachovává Natura 2000 adekvátně velké populace (Gruber et al., 2012).

Albuquerque et al., (2013) ukazuje, že existuje nízký vztah mezi ochranou ptačích oblastí a biodiverzitou ptáků v celé EU, důvodem je nedostatek jasných cílů sítě Natura 2000. Nicméně oblasti Natury 2000 jsou stále nezbytné k tomu, aby byla zajištěna přiměřená reprezentativnost biodiverzity (Rodrigues et al., 2004). Velký negativní efekt může mít na mokřady a vodní ptáky neudržitelné vodní hospodářství a stavební činnost, ztráta mokřadů nebo ilegální lov v chráněných oblastech (Amano et al., 2018). Pro zachování druhů je také důležité zachovávat lokality i mimo oblasti Natura 2000. V těchto lokalitách je důležité zachovat udržitelné hospodaření nebo je rovněž zařadit do soustavy chráněných území, a to i s ohledem na tendence oteplování klimatu v budoucnosti, protože se ukázalo, že velká část jedinců, a to až 2/3, žije mimo síť Natura 2000 (Brambilla et al., 2014). Obecně jsou pod ochranou soustavy Natura 2000 dobře zastoupeny druhy více rozšířené napříč zeměmi. Naproti tomu druhy s úzkým a středním rozsahem rozšíření jsou v soustavě zahrnuty jen málo. Na tyto málo zastoupené druhy by měl být kladen větší důraz (Gruber et al., 2012).

2.3 Trendy početnosti ptáků uvnitř a mimo soustavu Natura 2000

2.3.1 Migrující ptáci

Donald et al. (2007) ukázali, že nižší stavy migrujících druhů a druhů přílohy I byly mezi lety 1970 až 1990 nižší než mezi lety 1990 až 2000. Pozitivní reakce druhů na politiku EU se ukázala napříč těmi zeměmi, které vstoupily do EU před rokem 1993 (Donald et al., 2007). Tento pozitivní trend byl zřejmý pro všechny druhy, které chrání Natura 2000, a zejména pro druhy uvedené v příloze I Směrnice o ptácích. Pro každé další 1 % rozlohy v území Natury 2000 se pozitivní nárůsty zvýšily o 7 % u druhů uvedených v příloze I a o 4 % pro druhy neuvedených v příloze I směrnice o ptácích. Na západoevropské tahové cestě, při migraci jeřábů popelavých se zjistilo, že ptáci při nočním odpočinku u mokřadů nerozlišovali usazení se v závislosti na tom, zda se jednalo nebo nejednalo o lokality Natury 2000. Neukázalo se jako podstatné, zda měla lokalita kategorii SPA nebo SAC/SCI, protože ptáky byly všechny tyto lokality obsazovány stejnou měrou. O něco častější výskyt jeřábů byl zjištěn v ptačích oblastech, pro které byl jeřáb popelavý cílovým druhem pro ochranu. V noci se na naturových lokalitách zdržoval tento druh v 97 % a během dne to bylo 68 % času (Nilsson et al., 2019).

2.3.2 Ostatní ptáci

Při výzkumů početnosti ptáků ve Francii v letech 1989-2003, tak v nechráněných oblastech mají vyšší populační hustoty ty druhy, které jsou závislé na lidských činnostech. U většiny druhů se ukázalo, že pokud měly druhy celkovou klesající početnost, tak se jejich hustota zvyšovala v chráněných oblastech. Byl převážně zjištěn úbytek běžných druhů, ale naproti tomu v chráněných oblastech byla zjištěna vyšší stabilita společenstva v čase. Z chráněných oblastí mohou mít prospěch pro zatím běžné, ale snižující se početnosti ptačích druhů, i když k tomuto účelu nebyly navrženy. Další význam, při preferenci chráněných a nechráněných oblastí u ptáků, má typ stanovišť. Ten určuje, jak budou ptačí druhy rozmístěny. Při porovnávání populačních trendů Směrnice evropské unie o ochraně ptáků byly zjištěny pozitivní vztahy mezi mírou poskytování určité ochrany a reakcí ptáků, a to na celém území Evropské unie (Bretagnolle et al., 2011). Pellisser, et al. (2013), se snažili ve své studii zjistit prospěch Natury 2000 u běžných druhů na území Francie. Mezi lety 2001 až 2010 se početnost druhů v oblastech, které pokrývá Natura 2000 zvýšila. Ze 100 studovaných druhů ptáků se početnost zvýšila u 54 druhů na území Natury 2000. Jednalo se zejména o druhy, které vyžadovaly určité specifické stanoviště. Stejně tak to bylo i u potravy, společenstva ptáků uvnitř lokalit Natury 2000 byly specializovanější a vykazovaly vyšší trofické indexy, některé oblasti v soustavě Natury 2000 například obsahovaly i špičkové predátory, než společenstva mimo lokality Natury 2000. Nebyly zjištěny žádné mezičasové rozdíly v trendech u zemědělských a lesních ptáků, uvnitř i vně lokalit Natury 2000. Ale u běžných druhů ptáků byl pozitivní trend růstu mimo síť Natury 2000 a stabilní uvnitř. Takže lokality Natury 2000 vykazovaly větší hojnost většiny běžných druhů ptáků, ale protože tato síť byla zřízena poměrně nedávno, nelze objektivně a seriózně vyhodnotit její vliv na populační trendy (Pelliser et al., 2013).

Směrnice o ptácích má pozitivní dopady na populace. Jelikož populace chráněných ptáků mají významně pozitivní trendy, zejména v těch státech, které vstoupily do Evropské unie již před rokem 1993 a přijaly tak směrnici o ptácích dostatečně brzy. Ukázalo se, že se zlepšily stavy ptáků v závislosti na ochraně stanovišť u druhů. Důležité je, že u většiny těchto druhů byla započata ochrana už před rokem 1990, kdy měly daleko horší růstové trendy. Podle jejich výsledků se potvrdila hypotéza, že Směrnice o ptácích přinesla prokazatelné pozitivní dopady na populace ptáků v EU a že mezinárodní politika může být účinným nástrojem při řešení ochrany přírody ve velkých zeměpisných oblastech (Donald et al., 2007).

Například distribuce morčáka velkého (*Mergus merganser*) se při zimování posunula severovýchodně. Tento fakt je v souladu s předpovědí o globálním oteplování. Zvláště chráněné oblasti vykazovaly pozitivní trend v růstu tohoto druhu severovýchodním směrem a pokles v oblastech jádra původního zimoviště. Více pozitivních trendů početnosti morčáka velkého se ukázala uvnitř těch zvláště chráněných území, které byly klasifikovány jako ptačí oblasti. To naznačuje, že ptačí oblasti jsou velice důležité, protože poskytují zimoviště pro ptáky, kteří dříve zimovali v centrální části. V severovýchodní části, kde se počet jedinců výrazně zvýšil, poskytují ptačí oblasti významné útočiště, a to i pro přistávání během přeletů. To naznačuje, že ptačí oblasti mohou zmírnit dopady změn klimatu i pro jiné druhy, než pro které byly klasifikovány. Důležité zimoviště pro morčáky velké představuje také pobřeží Baltského moře, které hostí až jednu třetinu veškeré populace těchto ptáků. Problém s těmito oblastmi je ten, že severovýchodní oblasti zůstávají nechráněny, čili jsou mimo soustavu chráněných ptačích oblastí. Vzhledem k nechráněnému stavu většiny těchto zimovišť na severovýchodě, je zranitelnost ptáků vůči změnám ovlivněna jejich využíváním lidmi. Ale přesto je důležité zachovat i stávající ptačí oblasti, jelikož chování druhů může být plastické a při drsnějších zimách, mohou dávat přednost původním jihozápadním stanovištím (Pavón-Jordán et al., 2015).

Rosso et al. (2017) se snažili zjistit, jak je v chráněných rezervacích v Pyrenejích zastoupena iberská endemická fauna. Hodnotila se účinnost sítě Natura 2000. Výsledky této studie říkají, že Natura 2000 je velice účinná při reprezentativnosti iberské fauny, ačkoli na některých místech by potřebovala zlepšit. Bylo zjištěno, že pouhých 10 % pyrenejských endemických druhů je uznáno jako druh zájmu Natury 2000. Byly nalezeny „hot spots“ s endemickými druhy, které dosud nebyly jako chráněná místa v Natura 2000 zastoupena. Pro zlepšení účinnosti by mělo být dalším důležitým krokem vyhlášení nových chráněných území (Rosso et al., 2017).

Musilová et al. (2018) ve své studii ukazují, že se na území České republiky v soustavě Natura 2000 neukázala vyšší rychlost růstu nebo pomalejší úbytek druhů. Tím pádem se ani neprokázala lepší distribuce ptačích druhů v této územní soustavě. Pozitivní a negativní trendy početnosti se ukázaly být uvnitř soustavy i mimo soustavu téměř rovnocenné (Musilová et al., 2018). Pro omezenou úspěšnost soustavy Natura 2000 by pravděpodobně mohly být tyto důvody: nízká preference Natury 2000, změny distribuce přesouvající druhy mimo lokality 2000 a limity nosné kapacity prostředí (Musilová et al., 2018).

2.3.3 Trendy v ČR

Význam Evropy a České republiky jako zimovišť vodních ptáků v oblasti mokřadů, tekoucí vody, městské oblasti a teplejších oblastí, se zvyšuje. Početnost zimujících vodních ptáků na našem území roste, a to jak počet druhů, tak počet jedinců. Ovšem některé z těchto lokalit jsou omezeny regulací hospodaření, takže u nich bylo dosaženo nosné kapacity prostředí. Přesné faktory, ovlivňující nárůst počtu zimujících vodních ptáků na lokalitě, jsou méně předvídatelné. A proto schopnost objektivně předpovídat budoucí rozšíření na úrovni lokality, zůstává omezená. Proto je možné, že současná síť ptačích oblastí ztratí svůj význam v důsledku distribučních posunů. Pozitivní vztah mezi biodiverzitou a chráněnou oblastí sice byl prokázán, ale jedná se pouze o slabý vztah. Celkově se předpokládá, že současně budou zimní teploty sloužit jako omezující podmínka, specifická pro danou lokalitu, která bude mít vliv na zvyšování druhů a počty vodních ptáků na okraji zimoviště (Musilová et al., 2018).

2.3.4 Trendy početnosti ptáků v chráněných územích a na mokřadech

Gray et al. (2016) porovnávali biodiverzitu uvnitř a vně chráněných území na celém světě. Zjistili, že druhová bohatost v chráněných územích je o 10,6 % vyšší a početnost jedinců v populacích o 14,5 % vyšší než v nechráněných oblastech. Nicméně biodiverzita vzácných druhů a endemitů se významně neliší. Ukázalo se, že pozitivní účinky ochrany jsou většinou způsobeny rozdíly ve využívání půdy mezi chráněnými a nechráněnými oblastmi. A ukázalo se, že člověkem využívaná území v chráněných oblastech měla sníženou biodiverzitu. Pozitivní účinek ochrany, v rámci využití půdy, kde dominuje člověk, a to zejména v tropech, však ukazuje, že využití půdy není jedinou příčinou vyšší nebo nižší biologické rozmanitosti v chráněných oblastech. V některých částech mají chráněná území velký význam pro ochranu. Ovšem u stenovalentních druhů nepřináší chráněná území prospěch (Gray et al., 2016). V oblastech, kde je více mokřadů, dochází k postupnému navyšování počtu vodních ptáků, týká se to ale pouze zemí, kde je efektivní správa řízení (Amano et al., 2018).

2.4 Režim ptáků v době migrace, shánění potravy, potrava

2.4.1 Denní režim ptáků v době migrace (Hagy et al., 2017)

Na jaře tráví vodní ptáci v průměru 46 % času sháněním potravy, 28 % odpočinkem, 18 % pohybem a zbývajících 8 % jim zaberou ostatní aktivity. Z pohledu druhů, se na mokřadech Emiquon Preserve v Severní Americe zdržuje průměrně 25 % plovavých kachen, 23,5 % hus a 23,8 % potápivých kachen během jarní migrace. Nejpočetnějším vodním ptákem na jaře je lyska americká (*Fulica americana*). Vrcholy počtu ptáků se obvykle na mokřadech vyskytovaly kolem 9. března, z hlediska počtu dní se maximální počet ptáků vyskytuje průměrně 8 dní, maximální počty u plovavých kachen se zdržují průměrně 15 dní a potápivé kachny průměrně 11 dní, ostatní vodní ptáci se zdržují průměrně 22 dní. Přičemž u nejkvalitnějších mokřadních území dosahují plovavé kachny hustoty okolo 371 ± 50 jedinců/ha, potápivé kachny 364 ± 79 jedinců/ha, u ostatních vodních ptáků početnost dosahuje průměrně 362 ± 87 jedinců/ha (Hagy et al., 2017).

Na podzim je stejně jako na jaře nejpočetnějším druhem na obnovených mokřadech v Severní Americe lyska (45 %). K maximálnímu výskytu vodních ptáků při podzimní migraci docházelo okolo 27. října. Všechny druhy napříč vodními druhy ptáků se na mokřadech zdržují průměrně 11 dní, plovavé i potápivé kachny se zdržují v průměru 7 dní. Potápivé kachny mají zastoupení $2\,316 \pm 542$ jedinců / ha, potápivé kachny 172 ± 50 jedinců / ha, husy průměrně 172 ± 50 jedinců / ha a všichni ostatní vodní ptáci $1\,818 \pm 142$ jedinců / ha. Lysky tráví na mokřadech nejvíce času ze všech možných vodních ptáků, a to až 71 % dní z celkového používání (Hagy et al., 2017).

2.4.2 Shánění potravy

Vodní ptáci tráví čas kmením na vodních plochách zejména brzy ráno a v podvečer (Chaichana et al., 2011). Ukázalo se, že hustoty vodních ptáků jsou závislé na potravních gildách, a to jak na jaře, tak na podzim (Hagy et al., 2017). Pokud mají vodní nádrže dostatečné množství potravy, kulminují jejich počty na rybníku v pohnízdni době a na počátku podzimního průtahu (Musil et al., 2016), což je důležité při odletu migrujících vodních ptáků (Viana et al., 2013). Množství vodních ptáků, kteří se u mokřadů zastaví, je při podzimním tahu přibližně dvojnásobné než při jarním tahu. Důvodem, proč tomu tak je, je zvýšená potřeba potravy při odletu (Hagy et al.,

2017). Celkové dny strávené hledáním potravy na mokřadech u jarní migrace jsou mnohem kratší než u podzimní migrace. Při jarní migraci mají ptáci menší spěch, protože neodlétají do teplých krajín. I přesto je na jaře shánění potravy tou nejčastější činností a ptáci ji tráví až 46 % aktivity. To, jaké druhy se na vodní nádrži nacházejí, závisí na tom, jaká je dostupnost nabízené potravy, typu potravy a na pohlaví vodních ptáků. Potápivé kachny stráví hledáním potravy v průměru 62 % aktivity a plovavé kachny pouze 27 % aktivity. Samci tráví sháněním potravy v průměru o něco méně času (44 %) než samice (48 %). Napříč gildami jsou v době jarní migrace nejvíce přítomny ptačí gildy v tomto pořadí sestupně: druhy, které se živí nevytrvalou emergentní vegetací, druhy živící se plovoucími rostlinami, druhy, které se živí rostlinami, které rostou na dně, druhy živící se rostlinami, které rostou na otevřené vodní hladině (Hagy, 2017).

2.4.3 Potrava – invertivorní druhy, herbivorní druhy, piscivorní druhy, omnivorní druhy

Z některých výzkumů vědců vyplynulo, že druhy přílohy I Směrnice o ptácích, které se vyskytovaly v chráněných oblastech Natury 2000 v době zimování, byly hlavně herbivorní druhy a piscivorní druhy. Nízkou preferenci lokalit Natury 2000 naopak vykazují invertivorní a omnivorní druhy (Musilová et al., 2018). V předhnízdním období a pro tvorbu vajec získává samice energii výhradně z místních nádrží nikoli z rezerv při přeletu ze zimování. Stejně tak po vylíhnutí mláďat v hnízdním období jsou mláďata krmena výhradně místní potravou z přítomné sladkovodní nádrže (Paszkowski et al., 2004).

Role bezobratlých, a to zejména některé z druhů žábřonožek (*Anostraca*), vznášivek (*Arctodiaptomus*) a malých korýšů (*Crustacea*) mohou být klíčovými prvky potravy pro některé vodní druhy ptáků a některá stanoviště v době jarní migrace vodních ptáků (Horváth et al., 2013). Vodní bezobratlí jsou faktorem, který určuje shromažďování a distribuci druhů ptáků mezi vodními nádržemi. Podle tohoto článku je hustota některých bezobratlých pro některé druhy důležitější faktor než hustota vhodných ploch v prostředí. Velmi silnou asociaci na žábřonožky a vznášivky mají zejména tenkozobec opačný (*Recurvirostra avosetta*) a lžičák pestrý (*Anas clypeata*) (Horváth et al., 2013). V případě, kdy je na rybníku pro bentofágní druhy na podzim ptáků málo potravy, v důsledku zejména nevhodné rybí obsádky s kaprem, tak se tyto ptáci na nevhodných rybnících nezastavují (Musil et al., 2016).

Pro herbivorní druhy vodních ptáků jsou zase jako zdroj potravy důležitá makrofyta, kdy úbytek makrofyt s sebou často nese i úbytek diverzity vodních ptáků. Vodní ptáci mohou mít sezónně významný dopad na stav vodní vegetace na mělkých vodních nádržích. Rozdíl je i ve způsobu využívání vegetace jednotlivými druhy. Kachna divoká a čírka obecná (*Anas crecca*) spásají rostliny přímou konzumací, vytrháváním a sešlapáváním, zatímco velké druhy jako labuť velká (*Cygnus olor*), dokážou zcela spást i odolné druhy jako je například orobinec širokolistý (*Typha latifolia*). Takto pasoucí se druhy vodního ptactva se jeví jako významný faktor ovlivňující charakter nádrže. Snížení některých druhů makrofyt prostřednictvím ptačí aktivity může být prospěšné pro jiné méně konkurenceschopné rostliny (Chaichana et al., 2011). Herbivorní druhy ptáků se u nádrží s makrofyty začínají akumulovat v říjnu a vrcholí v zimě, kdy při výborných podmínkách může dosahovat hustota herbivorních druhů až 110 jedinců na hektar. Nejnižší hustotu mají herbivorní druhy ptáků v létě, kdy hustota dosahuje v průměru 6 jedinců na hektar (Chaichana et al., 2011).

Pro vodní ptáky, a to zejména pro potápivé kachny jako jsou polák velký (*Aythya ferina*) nebo polák chocholačka (*Aythya fuligula*), jsou velice důležité rybí obsádky bez kapra (Musil et al., 2016). Podle autorů jsou nejvíce predovanými rybami hlavně juvenilové. U řek může být závislá (zvýšená nebo snižená) predace ryb ptáky na velikosti průtoku vody (Grassley et al., 2009). Přemístování některých druhů ptáků u různých nádrží a řek, může mít dána velikostí přítomných ryb. Přičemž ptáci konzumují během sezóny každý rok často podobně velké ryby. Naproti tomu v průběhu roku existuje v predaci a konzumaci ryb větší variabilita. V některých místech může být pro ptáky výhodnější nízký průtok vody v jiných místech může být výhodou naopak zvýšený průtok vody (Grassley et al., 2009). Bylo pozorováno to, že pokud se ve vodní nádrži nebo v toku nacházely ryby, zaujímal nádrž vyšší trofickou úroveň, protože ptáci konzumovali smíšenou stravu ryb a makrozoobentosu. Pokud se v nádrži ryby nenacházely zaujímal nižší trofickou úroveň. Oportunistické druhy mohou být charakteristické velkou prostorovou variabilitou ve výběru lokality, pro ně vhodné, kde by se mohli usadit (Paszkowski et al., 2004).

2.4.4 Vodní ptáci jako indikátoři stanovišť

Potravní generalisté, jako je například kachna divoká, jsou dobrým indikátorem relativní kvality stanovišť, včetně dalších faktorů, jako je množství úkrytů a kvalita potravní nabídky. Naopak taxony s více specializovanými potravními a biotopovými požadavky jako jsou většinou býložravé druhy, například lysky, mohou být užitečné

při indikování různých tříd vegetačních společenstev. Kachna divoká je jedním z nejpočetnějších druhů vodních ptáků (Hagy et al., 2017). U mokřadů s pokročilými sukcesními stádii tráví kachna divoká 35 % dní z celkového počtu jejich používání během jarní a podzimní migrace. U nově vzniklého mokřadu tvořila kachna divoká 11 % z celkového počtu dní jeho používání vodními ptáky během jarní a podzimní migrace (Hagy et al., 2017). Kopřivky a lysky vykazují jednu z nejintenzivnějších reakcí na revitalizaci, kdy se na mokřadech objevují rostliny perzistentní vegetace (*Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*) a rostliny s plovoucími listy (*Nelumbolutea*, *Potamogeton*) (Hagy et al., 2017). Dobrými indikátory jsou obecně potápivé a plovavé kachny, dále pak druhy jako kopřivka obecná (*Mareca strepera*) a lyska americká. Protože tyto druhy vodních ptáků ukazují nově vznikající vodní vegetace a vysokou kvalitu vegetace, a tím dostupnost potravy na stanovišti prostředí mokřadů napříč široké škále typů povodí a lokalit. Rozdíly mezi druhy a jednotlivými potravními gildami při shánění potravy, jakou jsou plovavé kachny versus jiní vodní ptáci ukazují, že odpovědi jednotlivých druhů nebo skupin a různorodosti prostředí jsou výborným ukazatelem podmínek stanoviště. Dobrým ukazatelem raného stádia je kopřivka obecná, která ukazuje rozvinutost vegetace a vysokou kvalitu stanoviště (Hagy et al., 2017).

3 Metodika

Postup práce byl následující: monitoring vodních ptáků v době migrace (duben, říjen), shromáždění dat, zpracování dat, porovnání a zhodnocení výsledků sčítání, zhodnocení efektivnosti soustavy Nature 2000. Potřebná data pro tento výzkum pochází ze sčítacího programu Monitoring vodních ptáků v době migrace. Protože byla data pro tuto práci sbírána pomocí dobrovolných sčítatelů, jsou níže uvedené metody sběru dat platné pro všechny účastníky, kteří se sčítání v rámci projektu Monitoring vodních ptáků v době migrace účastnili. Časové období, na které jsem se v rámci diplomové práce zaměřila, byla doba jarní a podzimní migrace (duben 2015 a říjen 2015). Informace o počtu vodních ptáků na jednotlivých lokalitách byly získány za pomoci desítek dobrovolných sčítatelů z celé České republiky.

3.1 Sčítání v terénu

Nejlepší doba sčítání v průběhu dne je od 10 hodin dopoledne do 14 hodin odpoledne, jelikož je to doba, kdy bývají ptáci okolo vody nejvíce v klidu. I když je výše zmíněná doba pro sčítání ideální, bylo možné sčítat i v odlišnou denní dobu a strávit sčítáním na lokalitě adekvátní časovou dobu. Sčítání není možné za tmy, resp. za výrazně snížené viditelnosti. K monitorování ptáků v terénu se používá dalekohled, na větších vodních plochách se používá statický dalekohled, který zvětšuje 30 až 50x. Dalším vybavením je pero nebo tužka a zápisník, případně přímo speciální formulář. Pro sčítání je také možné použít diktafon. Samotné sčítání v terénu se při nízkém stavu početnosti sčítá po jednotlivcích, při vyšší početnosti jednoho druhu se může použít odpočítání např. 50 kusů jedinců a následné srovnání a dopočítání do velikosti celého hejna. Dále je možné počítání jednotlivých druhů po 2 až 5 jedincích až po dopočítání do celého hejna. Další praktickou metodou sčítání je spolupráce dvou pozorovatelů, kde první z dvojice sčítá a hlásí počty a druhý z dvojice zapisuje (FŽP ČZU, 2015a).

Výsledky se poté zapisují do předem určeného formuláře, který obsahuje tyto náležitosti: jméno a adresa sčitatele (případně kontakt), název úseku a přesné vymezení, datum a hodina sčítání (začátek a konec), údaje o počasí (oblačno, déšť ap.), přibližná teplota, stav vody (nižší, vyšší, normální hladina vody), zamrznost vody (% zamrzlé hladiny, výskyt ker, zamrznost zátok a slepých ramen), viditelnost (dobrá, špatná ap.) a intenzita větru (bezvětrí, slabý, silný vítr), metoda sčítání - např. liniová, bodová (úplnost kontroly, použitá technika – dalekohled, stativový dalekohled,

rozlišení dalekohledu ap.) poznámky o dalších okolnostech sčítání (především rušení ptáků dalšími osobami, loděmi, ap.), počty exemplářů jednotlivých druhů.

3.2 Lokality

Sčítání bylo prováděno na lokalitách soustavy Natura 2000 a lokalitách mimo tuto soustavu, kde byl možný výskyt vodního ptactva. Těmito lokalitami jsou území s mokřady, slatinami, rašeliništi, s vodními nádržemi přirozenými i umělými, trvalými nebo dočasnými, stojatými i tekoucími a další lokality vodního typu na území České republiky. Seznam lokalit je možné nalézt po registraci a přihlášení na internetové adrese http://www.waterbirdmonitoringcz/programy/_registrace/. Lokality sečtené v době jarní a podzimní migrace v roce 2015 viz obr. 1. a obr. 2.

3.3 Zaznamenávané druhy

V programu Monitoring vodních ptáků v době migrace byly na jednotlivých lokalitách sčítány vodní druhy ptáků z řádů: potápky, potáplice, brodiví, veslonozí, vrubozobí, dlouhokřídlí, krátkokřídlí (FŽP ČZU, 2015b). Dále byly zaznamenávány údaje o ostatních druzích ptáků žijící u vodního prostředí jako např. rákosník obecný (*Acrocephalus scirpaceus*), orlovec říční (*Pandion haliaetus*), konipas horský (*Motacilla cinerea*), konipas bílý (*Motacilla alba*), skorec vodní (*Cinclus cinclus*), slavík modráček (*Luscinia svecica*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*) a jiní. Zaznamenávány byly i nepůvodní druhy vodních ptáků. Výsledky sčítání byly dále zaznamenávány do centrální databáze prostřednictvím webové stránky pro dobrovolné sčítatele a spolupracovníky <http://www.waterbirdmonitoring.cz>.

3.4 Statistické zpracování dat

Shromážděná data o početnosti jednotlivých druhů vodních ptáků na stanovených lokalitách byla otestována na normalitu, homogenitu a nezávislost. Poté se hodnotil rozdíl početnosti jednotlivých druhů nebo skupin druhů na území soustavy Natura 2000 a mimo toto území v konkrétním měsíci (duben nebo říjen). Test analýzy rozptylu byl prováděn v programu R-studio verze 3.5.2. Vzhledem k velkému rozptylu dat o početnosti druhů na jednotlivých lokalitách byly tyto údaje nejdříve zlogaritmovány. Při analýzách byly zahrnuty údaje u těch druhů, jejichž celková početnost dosahovala sto a více jedinců v daném termínu sčítání na všech sčítaných lokalitách. Preference soustavy Natura 2000 byla hodnocena u různých potravních skupin druhů (herbivorní, omnivorní, invertivorní a piscivorní) a podle ochranného

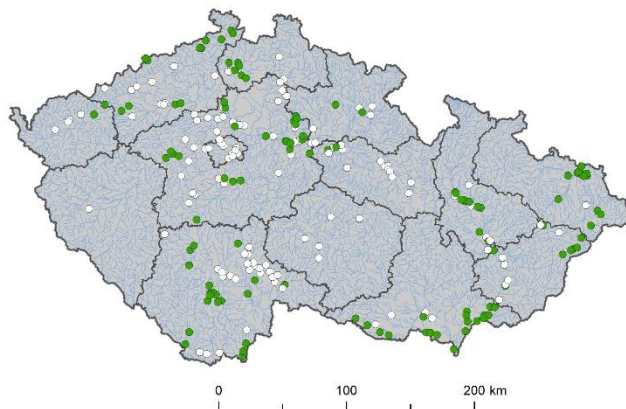
statusu druhu (druh obsažen v příloze I Směrnice o ptácích či nikoliv), přehled druhů viz tab. 3 a tab. 4.

Tab.1. Vybrané druhy v dubnu 2015 s přehledem potravní specializace (POTRAVA) a statusem ochrany podle přílohy I Směrnice o ptácích (PŘÍLOHA)

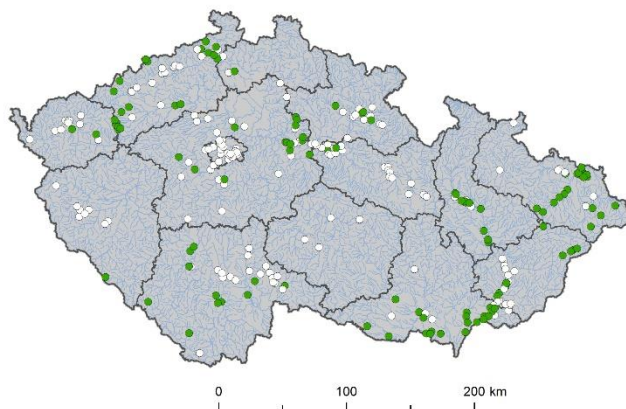
NÁZEV DRUHU	POTRAVA	PŘÍLOHA
<i>Cygnus olor</i>	herbivorní	0
<i>Anser anser</i>	herbivorní	0
<i>Mareca strepera</i>	herbivorní	0
<i>Anas crecca</i>	omnivorní	0
<i>Anas platyrhynchos</i>	omnivorní	0
<i>Anas querquedula</i>	omnivorní	0
<i>Spatula clypeata</i>	omnivorní	0
<i>Netta rufina</i>	herbivorní	0
<i>Aythya ferina</i>	omnivorní	0
<i>Aythya fuligula</i>	invertivorní	0
<i>Bucephala clangula</i>	invertivorní	0
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	invertivorní	0
<i>Podiceps cristatus</i>	piscivorní	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	piscivorní	0
<i>Ardea alba</i>	piscivorní	1
<i>Ardea cinerea</i>	piscivorní	0
<i>Gallinula chloropus</i>	omnivorní	0
<i>Fulica atra</i>	omnivorní	0
<i>Charadrius dubius</i>	invertivorní	0
<i>Vanellus vanellus</i>	invertivorní	0
<i>Philomachus pugnax</i>	invertivorní	1
<i>Tringa glareola</i>	invertivorní	1
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	omnivorní	0
<i>Larus cachinans/argentatus</i>	piscivorní	0
<i>Sterna hirundo</i>	piscivorní	1
<i>Chlidonias niger</i>	piscivorní	1
<i>Circus aeruginosus</i>	piscivorní	1

Tab.2. Vybrané druhy v říjnu 2015 s přehledem potravní specializace (POTRAVA) a statusem ochrany podle přílohy I Směrnice o ptácích (PŘÍLOHA)

NÁZEV DRUHU	POTRAVA	PŘÍLOHA
<i>Cygnus olor</i>	herbivorní	0
<i>Anser fabalis</i>	herbivorní	0
<i>Anser anser</i>	herbivorní	0
<i>Anser spp.</i>	herbivorní	0
<i>Mareca penelope</i>	herbivorní	0
<i>Mareca strepera</i>	herbivorní	0
<i>Anas crecca</i>	omnivorní	0
<i>Anas platyrhynchos</i>	omnivorní	0
<i>Spatula clypeata</i>	omnivorní	0
<i>Aythya ferina</i>	omnivorní	0
<i>Aythya fuligula</i>	invertivorní	0
<i>Mergus merganser</i>	piscivorní	0
<i>Anatinae spp.</i>	omnivorní	0
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	invertivorní	0
<i>Podiceps cristatus</i>	piscivorní	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	piscivorní	0
<i>Ardea alba</i>	piscivorní	1
<i>Ardea cinerea</i>	piscivorní	0
<i>Gallinula chloropus</i>	omnivorní	0
<i>Fulica atra</i>	omnivorní	0
<i>Grus grus</i>	herbivorní	1
<i>Vanellus vanellus</i>	invertivorní	0
<i>Gallinago gallinago</i>	invertivorní	0
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	omnivorní	0
<i>Larus canus</i>	omnivorní	0
<i>Larus cachinans/argentatus</i>	piscivorní	0
<i>Alcedo atthis</i>	piscivorní	1



Obr. 1. Mapa monitorovaných lokalit ČR v dubnu 2015, (bílé body – mimo Naturu 2000, zelené body – uvnitř Natury 2000)



Obr. 2. Mapa monitorovaných lokalit ČR v říjnu 2015, (bílé body – mimo Naturu 2000, zelené body – uvnitř Natury 2000)

4 Výsledky

V dubnu 2015 proběhl monitoring vodních ptáku celkem na 247 lokalitách. Z toho 118 monitorovaných lokalit se nacházelo na území Natura 2000, na 59 lokalitách se žádní vodní ptáci nevyskytovaly. Celkem bylo sečteno 49 111 jedinců.

Na největším počtu monitorovaných lokalit celkem, se nacházela kachna divoká. Druhým druhem v pořadí, i když o více jak 150 lokalit méně, byla husa velká (*Anser anser*), dále labuť velká, následovala kopřivka obecná. V rámci početnosti byl nejvíce zaznamenaným druhem racek chechtavý (*Chroicocephalus ridibundus*), dále kachna divoká, polák chocholačka a polák velký.

Na území Natura 2000 byly nejhojnějšími druhy: kachna divoká, volavka popelavá (*Ardea cinerea*), labuť velká a kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*). Nejpočetnějšími druhy byly racek chechtavý, kachna divoká, polák velký, polák chocholačka.

Nejvyšší podíl početnosti na lokalitách soustavy Natura 2000 byl zjištěn u těchto hojnějších druhů (celkem 100 ex. a více): rybák černý (*Chlidonias niger*), racek bělohlavý/stříbřitý (*Larus cachinans/argentatus*), kormorán velký, hohol severní (*Bucephala clangula*).

Hojnější druhy (celkem 100 ex. a více) zaznamenané na největším podílu lokalit soustavy Natura 2000: racek bělohlavý/stříbřitý, zrzohlávka rudozobá (*Netta rufina*), hohol severní, rybák obecný (*Sterna hirundo*).

Nejhojnějším druhem přílohy I Směrnice o ptácích byl moták pochop (*Circus aeruginosus*), který byl zaznamenan celkem na 100 lokalitách, ze kterých se 21 % nacházelo v soustavě Natura 2000. Nejpočetnějším druhem byl rybák obecný, z tohoto celkového počtu se v lokalitách Natura 2000 nacházelo 41 % jedinců. Ze 21 zaznamenaných druhů přílohy I se 7 nacházelo i na území Natura 2000.

Tab. 3. Počet a podíl zjištěných jedinců jednotlivých druhů a obsazených lokalit jednotlivými druhy na lokalitách soustavy Natura 2000 a mimo ně v dubnu 2015.

DRUH	Příloha I směrnice o ptácích (0/1)	Počet lokalit celkem	Počet jedinců celkem	Počet lokalit NATURA	Počet jedinců NATURA	Podíl lokalit NATURA (%)	Podíl jedinců NATURA (%)
<i>Cygnus olor</i>	0	171	1160	55	227	32	20
<i>Cygnus cygnus</i>	1	2	2	0	0	0	0
<i>Anser fabalis</i>	0	2	2	0	0	0	0
<i>Anser albifrons</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Anser anser</i>	0	204	2101	85	958	42	46
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	0	7	17	0	0	0	0
<i>Tadorna tadorna</i>	0	13	32	2	3	15	9
<i>Mareca penelope</i>	0	15	43	2	4	13	9
<i>Mareca strepera</i>	0	153	1546	54	586	35	38
<i>Anas crecca</i>	0	28	165	8	54	29	33
<i>Anas platyrhynchos</i>	0	359	5525	125	1326	35	24
<i>Anas acuta</i>	0	4	18	1	2	25	11
<i>Anas querquedula</i>	0	45	166	8	36	18	22
<i>Spatula clypeata</i>	0	52	487	16	136	31	28
<i>Netta rufina</i>	0	51	377	28	178	55	47
<i>Aythya ferina</i>	0	127	2584	38	1043	30	40
<i>Aythya (ferina/ fuligula)</i>	0	2	4	0	0	0	0
<i>Aythya fuligula</i>	0	138	3360	37	1031	27	31
<i>Aythya marila</i>	0	3	4	1	2	33	50
<i>Melanitta fusca</i>	0	2	5	0	0	0	0
<i>Bucephala clangula</i>	0	38	100	18	48	47	48
<i>Mergus serrator</i>	0	1	9	0	0	0	0
<i>Mergus merganser</i>	0	10	30	4	18	40	60
<i>Anatinae indet.</i>	0	1	30	1	30	100	100
<i>Anatinae spp.</i>	0	1	3	0	0	0	0
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	0	51	188	14	38	27	20
<i>Podiceps cristatus</i>	0	150	1305	42	389	28	30
<i>Podiceps grisegena</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Podiceps nigricollis</i>	0	21	161	6	25	29	16
<i>Phalacrocorax carbo</i>	0	57	1060	18	539	32	51
<i>Botaurus stellaris</i>	1	1	1	1	1	100	100
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	10	46	5	32	50	70
<i>Egretta garzetta</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Ardea alba</i>	1	40	152	15	45	38	30
<i>Ardea cinerea</i>	0	139	545	44	122	32	22
<i>Ciconia nigra</i>	1	6	9	0	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	1	7	25	0	0	0	0
<i>Platalea leucorodia</i>	1	1	8	0	0	0	0
<i>Rallus aquaticus</i>	0	11	17	2	2	18	12
<i>Gallinula chloropus</i>	0	37	119	6	9	16	8
<i>Fulica atra</i>	0	132	2231	35	489	27	22
<i>Grus grus</i>	1	6	17	3	13	50	76
<i>Recurvirostra avosetta</i>	1	3	3	1	1	33	33
<i>Limicolae indet.</i>	0	1	3	0	0	0	0
<i>Charadrius dubius</i>	0	23	116	2	3	9	3
<i>Vanellus vanellus</i>	0	25	125	7	26	28	21
<i>Calidris alpina</i>	0	1	2	0	0	0	0
<i>Philomachus pugnax</i>	1	17	229	4	20	24	9
<i>Gallinago gallinago</i>	0	10	31	1	1	10	3

DRUH	Příloha I směrnice o ptácích (0/1)	Počet lokalit celkem	Počet jedinců celkem	Počet lokalit NATURA	Počet jedinců NATURA	Podíl lokalit NATURA (%)	Podíl jedinců NATURA (%)
<i>Limosa limosa</i>	0	2	3	0	0	0	0
<i>Tringa erythropus</i>	0	4	9	0	0	0	0
<i>Tringa totanus</i>	0	7	11	0	0	0	0
<i>Tringa stagnatilis</i>	0	2	4	0	0	0	0
<i>Tringa nebularia</i>	0	12	75	1	2	8	3
<i>Tringa ochropus</i>	0	17	78	2	3	12	4
<i>Tringa glareola</i>	1	15	138	1	4	7	3
<i>Actitis hypoleucos</i>	0	21	36	5	14	24	39
<i>Larus melanocephalus</i>	1	9	24	5	16	56	67
<i>Larus minutus</i>	0	7	49	1	2	14	4
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	0	142	22792	52	10312	37	45
<i>Larus canus</i>	0	6	18	1	4	17	22
<i>Larus fuscus</i>	0	3	9	1	1	33	11
<i>Larus argentatus</i>	0	20	113	3	6	15	5
<i>Larus cachinnans</i>	0	19	189	7	69	37	37
<i>Larus cachinans/argentatu</i>	0	26	280	15	153	58	55
<i>Sterna hirundo</i>	1	32	308	14	125	44	41
<i>Chlidonias niger</i>	1	12	112	5	82	42	73
<i>Chlidonias leucopterus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Milvus milvus</i>	0	5	6	0	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	0	2	2	1	1	50	50
<i>Haliaeetus albicilla</i>	1	14	21	4	4	29	19
<i>Circus aeruginosus</i>	1	56	100	12	18	21	18
<i>Circus cyaneus</i>	1	2	3	0	0	0	0
<i>Pandion haliaetus</i>	1	10	10	2	2	20	20
<i>Alcedo atthis</i>	1	40	58	10	17	25	29
<i>Anthus pratensis</i>	0	5	11	0	0	0	0
<i>Motacilla flava</i>	0	8	17	2	2	25	12
<i>Motacilla citreola</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Motacilla cinerea</i>	0	23	90	6	13	26	14
<i>Motacilla alba</i>	0	55	184	14	48	25	26
<i>Cinclus cinclus</i>	0	9	30	0	0	0	0
<i>Luscinia svecica</i>	1	5	6	0	0	0	0
<i>Saxicola rubetra</i>	0	6	16	0	0	0	0
<i>Locustella naevia</i>	0	1	2	1	2	100	100
<i>Locustella fluviatilis</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Locustella luscinioides</i>	0	16	29	6	15	38	52
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	0	11	19	3	5	27	26
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0	5	12	3	3	60	25
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0	8	14	2	3	25	21
<i>Panurus biarmicus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Remiz pendulinus</i>	0	9	12	5	6	56	50
<i>Emberiza schoeniclus</i>	0	16	51	2	3	13	6

V říjnu 2015 proběhl monitoring vodních ptáků na 279 lokalitách. Z toho 117 lokalit bylo na území Natura 2000. Na 38 monitorovaných lokalitách se žádný druh nenacházel. Celkem bylo sečteno 81850 jedinců.

Celkově nejhojnějším druhem (na největším počtu lokalit) za říjen 2015 byla kachna divoká, dále volavka popelavá, labuť velká a kormorán velký. Nejpočetnějším druhem celkem byla opět kachna divoká, následoval racek chechtavý, kormorán velký a lyska černá (*Fulica atra*).

Na území Natura 2000 byly nejhojnějšími druhy opět kachna divoká, volavka popelavá, labuť velká a kormorán velký. Nejpočetnějšími druhy na území Natura 2000 byly kachna divoká, kormorán velký, racek chechtavý a čejka chocholatá (*Vanellus vanellus*).

Nejvyšší podíl početnosti na lokalitách soustavy Natura 2000 byl zjištěn u těchto hojnějších druhů (celkem 100 ex. a více): racek bouřní (*Larus canus*), husa polní (*Anser fabalis*), kormorán velký a polák velký.

Hojnější druhy (celkem 100 ex. a více) zaznamenané na největším podílu lokalit soustavy Natura 2000: husa polní, neurčitelné kachny (*Anatinae spp.*), racek bouřní a polák velký.

Z druhů přílohy I Směrnice o ptácích byl v říjnu nejhojnějším druhem ledňáček říční, který byl zaznamenan na 87 lokalitách, ze kterých se 15 % nacházelo na území Natura 2000. Nejpočetnějším druhem byla volavka bílá (*Ardea alba*), kde se 32 % jedinců nacházelo na území Natura 2000. Z 18 zaznamenaných druhů přílohy I se 8 nacházelo také na území Natura 2000.

Tab. 4. Počet obsazených lokalit a zjištěných jedinců druhů a jejich zastoupení v lokalitách Natura 2000 v říjnu 2015

DRUH	Příloha I směrnice o ptácích (0/1)	Počet lokalit celkem	Počet jedinců celkem	Počet lokalit NATURA	Počet jedinců NATURA	Podíl lokalit NATURA (%)	Podíl jedinců NATURA (%)
<i>Cygnus olor</i>	0	124	2210	32	697	26	32
<i>Cygnus atratus</i>	0	2	3	1	1	50	33
<i>Cygnus cygnus</i>	1	1	3	0	0	0	0
<i>Anser fabalis</i>	0	6	270	3	165	50	61
<i>Anser albifrons</i>	0	9	75	2	23	22	31
<i>Anser anser</i>	0	29	2108	8	886	28	42
<i>Anser indicus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Anser spp.</i>	0	2	227	0	0	0	0
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	0	1	10	0	0	0	0
<i>Tadorna tadorna</i>	0	4	10	4	10	100	100
<i>Cairina moschata</i>	0	1	4	1	4	100	100
<i>Aix galericulata</i>	0	3	26	0	0	0	0
<i>Mareca penelope</i>	0	29	112	10	45	34	40
<i>Mareca strepera</i>	0	35	378	10	97	29	26

DRUH	Příloha I směrnice o ptácích (0/1)	Počet lokalit celkem	Počet jedinců celkem	Počet lokalit NATURA	Počet jedinců NATURA	Podíl lokalit NATURA (%)	Podíl jedinců NATURA (%)
<i>Anas crecca</i>	0	50	1870	13	901	26	48
<i>Anas platyrhynchos</i>	0	253	36354	46	11295	18	31
<i>Anas acuta</i>	0	9	22	5	10	56	45
<i>Spatula clypeata</i>	0	18	253	6	88	33	35
<i>Netta rufina</i>	0	7	17	4	13	57	76
<i>Aythya ferina</i>	0	48	667	17	385	35	58
<i>Aythya nyroca</i>	1	4	10	2	4	50	40
<i>Aythya fuligula</i>	0	67	1143	17	412	25	36
<i>Aythya marila</i>	0	1	4	0	0	0	0
<i>Bucephala clangula</i>	0	6	10	1	2	17	20
<i>Mergellus albellus</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Mergus serrator</i>	0	3	9	1	5	33	56
<i>Mergus merganser</i>	0	11	104	1	1	9	1
<i>Anatinae spp.</i>	0	2	107	1	25	50	23
<i>Gavia arctica</i>	1	5	5	1	1	20	20
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	0	63	419	12	138	19	33
<i>Podiceps cristatus</i>	0	71	1046	20	370	28	35
<i>Podiceps grisegena</i>	0	2	3	0	0	0	0
<i>Podiceps auritus</i>	1	2	2	1	1	50	50
<i>Podiceps nigricollis</i>	0	2	6	0	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	0	87	6286	22	3683	25	59
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	1	2	3	0	0	0	0
<i>Andrea alba</i>	1	62	1191	18	377	29	32
<i>Ardea cinerea</i>	0	158	2167	34	723	22	33
<i>Ciconia nigra</i>	1	2	4	0	0	0	0
<i>Platalea leucorodia</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Rallus aquaticus</i>	0	6	7	1	1	17	14
<i>Gallinula chloropus</i>	0	45	218	4	6	9	3
<i>Fulica atra</i>	0	83	4361	20	885	24	20
<i>Grus grus</i>	1	6	172	1	2	17	1
<i>Recurvirostra avosetta</i>	1	1	1	1	1	100	100
<i>Charadrius dubius</i>	0	2	2	2	2	100	100
<i>Charadrius hiaticula</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Pluvialis squatarola</i>	0	1	5	0	0	0	0
<i>Vanellus vanellus</i>	0	15	1596	5	905	33	57
<i>Calidris alpina</i>	0	9	53	4	17	44	32
<i>Philomachus pugnax</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Gallinago gallinago</i>	0	22	119	6	31	27	26
<i>Lymnocyptes</i>	0	2	2	0	0	0	0
<i>Tringa erythropus</i>	0	2	29	1	2	50	7
<i>Tringa nebularia</i>	0	5	8	1	2	20	25
<i>Tringa ochropus</i>	0	8	17	4	11	50	65
<i>Tringa glareola</i>	1	2	9	0	0	0	0
<i>Actitis hypoleucos</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Larus melanocephalus</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Larus minutus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	0	82	14643	19	3331	23	23
<i>Larus canus</i>	0	10	317	4	282	40	89
<i>Larus fuscus</i>	0	3	3	1	1	33	33
<i>Larus argentatus</i>	0	17	112	5	22	29	20
<i>Larus cachinnans</i>	0	15	125	4	41	27	33
<i>Larus michahellis</i>	0	1	7	1	7	100	100

DRUH	Příloha I směrnice o ptácích (0/1)	Počet lokalit celkem	Počet jedinců celkem	Počet lokalit NATURA	Počet jedinců NATURA	Podíl lokalit NATURA (%)	Podíl jedinců NATURA (%)
<i>Larus cachinans/argentatus</i>	0	21	2087	5	599	24	29
<i>Milvus milvus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Haliaeetus albicilla</i>	1	25	34	11	14	44	41
<i>Circus aeruginosus</i>	1	4	5	0	0	0	0
<i>Pandion haliaetus</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Alcedo atthis</i>	1	87	217	13	30	15	14
<i>Anthus pratensis</i>	0	11	80	3	20	27	25
<i>Motacilla flava</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Motacilla cinerea</i>	0	21	34	2	2	10	6
<i>Motacilla alba</i>	0	28	195	5	49	18	25
<i>Cinclus cinclus</i>	0	19	51	3	3	16	6
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0	1	2	0	0	0	0
<i>Panurus biarmicus</i>	0	2	10	2	10	100	100
<i>Remiz pendulinus</i>	0	5	56	1	1	20	2
<i>Emberiza schoeniclus</i>	0	8	124	0	0	0	0

4.1 Rozdíl početnosti jednotlivých druhů na lokalitách soustavy Natura 2000 a mimo ni

V dubnu 2015 mělo při jarním sčítání 28 druhů početnost sto a více jedinců. U drtivé většiny z těchto druhů se ukázalo, že soustavu Natura 2000 nepreferují (tab. 5). Z migrujících druhů vodních ptáků byla Natura 2000 statisticky významně preferována u poláka velkého (obr. 4), na lokalitách soustavy Natura 2000 bylo zjištěno významně méně kachen divokých (obr. 3).

Tab. 5. Hodnocení rozdílu početnosti jednotlivých druhů na lokalitách soustavy Natura 2000 a mimo ni v dubnu (ANOVA, $df=1$).

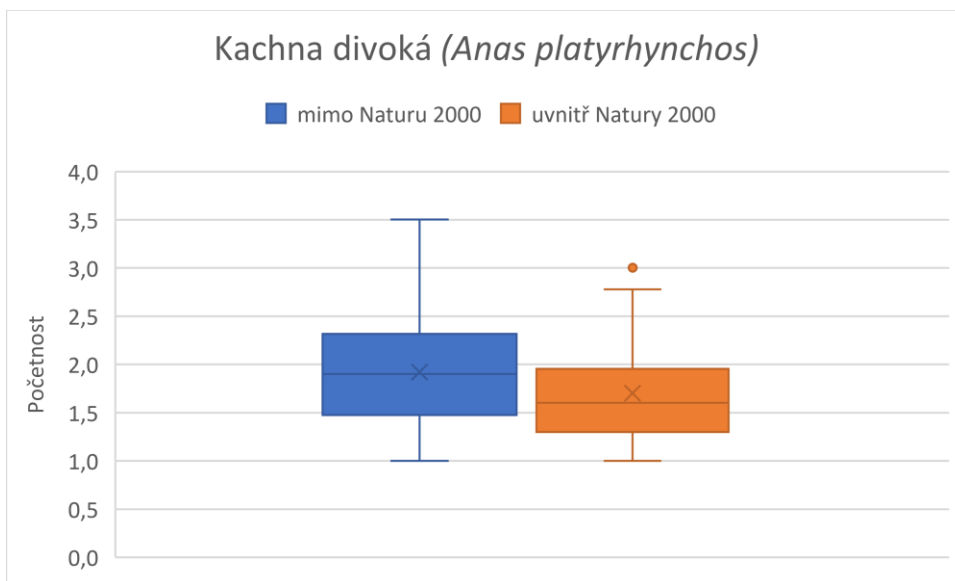
Druh	F - hodnota	p - hodnota	Průměrná početnost ± SE (mimo Natura 2000)	Průměrná početnost ± SE (Natura 2000)
<i>Spatula clypeata</i>	0.0689	0.794	9.75±11.47	8.5±9.25
<i>Anas crecca</i>	0.3376	0.5662	5.55±5.11	6.75±6.23
<i>Anas platyrhynchos</i>	14.283	0.0002	17.93±30.42	10.61±17.65
<i>Anas querquedula</i>	0.4396	0.5108	3.51±2.97	4.5±3.82
<i>Mareca strepera</i>	0.1625	0.6874	9.7±12.68	10.85±25.80
<i>Anser anser</i>	0.8478	0.3583	9.61±19.93	11.27±19.15
<i>Ardea cinerea</i>	1.0586	0.3053	4.45±7.63	2.77±2.04
<i>Aythya ferina</i>	3.9864	0.0480	17.31±20.75	27.45±32.79
<i>Aythya fuligula</i>	0.6051	0.438	23.06±29.18	27.86±39.51
<i>Bucephala clangula</i>	0.0061	0.9381	2.60±1.60	2.67±1.72
<i>Cricus aegregiosus</i>	0.8342	0.3651	1.86±1.05	1.5±0.52
<i>Cignus olor</i>	0.4081	0.5238	8.04±19.54	4.13±5.99
<i>Ardea alba</i>	0.6277	0.4331	4.28±6.74	3±3.36
<i>Fulica atra</i>	0.128	0.7211	17.96±30.40	13.97±20.57
<i>Gallinula chloropus</i>	1.2637	0.2686	3.55±5.89	1.54±0.55
<i>Charadrius dubius</i>	1.6477	0.2133	5.38±5.84	1.5±0.71
<i>Chlidonias niger</i>	1.2083	0.2974	4.29±5.25	16.04±19.96
<i>Larus cachinnans/argentatus</i>	0.0432	0.8436	6.29±7.55	2±1.73
<i>Larus cachinnans</i>	0.0246	0.8762	10±10.95	9.86±10.29
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	0.0864	0.7693	138.67±364.19	198.31±441.16
<i>Motacilla alba</i>	1.7982	0.1856	3.32±2.76	3.43±6.82
<i>Netta rufina</i>	0.0499	0.8242	8.65±14.27	6.36±7.86
<i>Phalacrocorax carbo</i>	1.4748	0.2298	13.36±26.77	29.94±43.84
<i>Philomachus pugnax</i>	0.9201	0.3527	16.08±18.66	5±3.56
<i>Podiceps cristatus</i>	0.9631	0.328	8.48±10.79	9.26±10.54
<i>Podiceps nigricollis</i>	0.6842	0.4184	9.07±11.04	4.17±2.56
<i>Sterna hirundo</i>	0.0081	0.9287	10.17±20.50	8.93±13.65
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	0.4678	0.4972	4.05±4.73	2.71±1.77
<i>Vanellus vanellus</i>	0.8329	0.3709	5.5±4.59	3.71±2.98

V říjnu 2015 mělo při podzimním sčítání 24 druhů početnost sto a více jedinců. Ukázalo se, že většina těchto druhů soustavu Natura 2000 nepreferuje. Z migrujících druhů vodních ptáků se k p-hodnotě 0,05 pro stanovení průkazné preference soustavy Natura 2000, přiblížily pouze dva z těchto druhů, kterými jsou čírka obecná a volavka bílá, viz obr. 5 a obr. 6.

Tab. 6. Hodnocení rozdílu početnosti jednotlivých druhů na lokalitách soustavy Natura 2000 a mimo ni v říjnu (ANOVA, $df=1$).

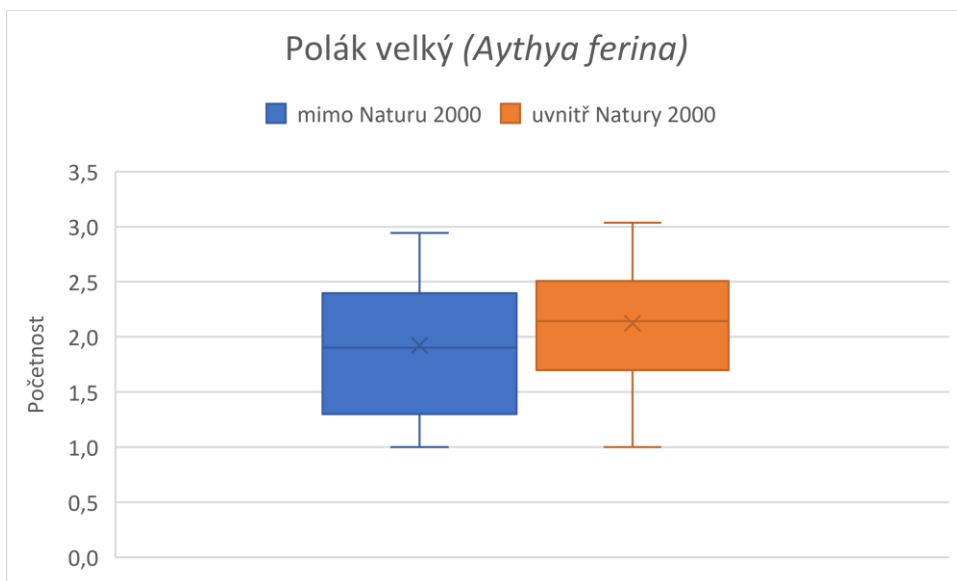
Druh	F - hodnota	p - hodnota	Průměrná početnost \pm SE (mimo Natura 2000)	Průměrná početnost \pm SE (Natura 2000)
<i>Alcedo atthis</i>	0.0784	0.7807	2.53 \pm 2.19	1.37 \pm 0.81
<i>Spatula clypeata</i>	0.2489	0.2489	13.75 \pm 14.85	9.75 \pm 11.47
<i>Anas crecca</i>	3.5003	0.06746	26.19 \pm 45.03	5.55 \pm 5.11
<i>Mareca penelope</i>	0.3519	0.558	3.53 \pm 2.97	3 \pm 4.93
<i>Anas platyrhynchos</i>	1.6559	0.2043	121.06 \pm 311.9	17.94 \pm 30.42
<i>Mareca strepera</i>	0.064	0.8018	11.24 \pm 26.39	9.7 \pm 12.68
<i>Anser anser</i>	1.486	0.2334	58.19 \pm 112.54	9.61 \pm 19.93
<i>Ardea cinerea</i>	2.4961	0.1162	11.65 \pm 21.76	4.45 \pm 7.63
<i>Aythya ferina</i>	0.1164	0.7345	9.1 \pm 9.47	17.31 \pm 20.75
<i>Aythya fuligula</i>	2.1172	0.1505	14.62 \pm 32.79	23.06 \pm 29.18
<i>Cygnus olor</i>	0.3531	0.5535	16.45 \pm 54.32	8.04 \pm 19.54
<i>Ardea alba</i>	3.3663	0.0715	18.5 \pm 38.40	4.28 \pm 6.74
<i>Fulica atra</i>	0.0427	0.8368	55.17 \pm 150.25	17.96 \pm 30.4
<i>Gallinago gallinago</i>	0.7385	0.4003	5.5 \pm 5.41	3.33 \pm 3.28
<i>Gallinula chloropus</i>	1.8126	0.1852	5.17 \pm 9.74	3.55 \pm 5.89
<i>Grus grus</i>	0.8282	0.4143	34 \pm 44.28	1.33 \pm 0.58
<i>Larus cachinnans/argentatus</i>	0.3977	0.5483	93 \pm 173.93	11.55 \pm 21.86
<i>Larus canus</i>	3.2361	0.1097	5.83 \pm 6.85	2.8 \pm 2.49
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	0.0517	0.8208	179.56 \pm 477.19	138.67 \pm 364.19
<i>Mergus merganser</i>	2.6225	0.1398	10.3 \pm 9.76	2 \pm 1.1
<i>Motacilla alba</i>	0.7388	0.3982	6.35 \pm 7.16	3.32 \pm 2.76
<i>Phalacrocorax carbo</i>	2.2416	0.138	40.05 \pm 83.06	13.36 \pm 26.77
<i>Podiceps cristatus</i>	0.9074	0.9074	13.25 \pm 18.96	8.48 \pm 10.79
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	2.1629	0.1465	5.51 \pm 6.69	4.05 \pm 4.73
<i>Vanellus vanellus</i>	0.0037	0.9527	69.1 \pm 61.36	5.5 \pm 4.59

Nejpočetnější lokalitou v dubnu, na které byla pozorována kachna divoká, byly Záhlinické rybníky na jižní Moravě, kde bylo pozorováno až 3500 jedinců. Záhlinické rybníky do soustavy Natura 2000 nepatří. Lokalita, kde bylo zaznamenáno nejvíce jedinců, patřící do soustavy lokalit Natura 2000 byla Žehuňská přehrada, kde bylo zaznamenáno 1845 jedinců (obr. 3).



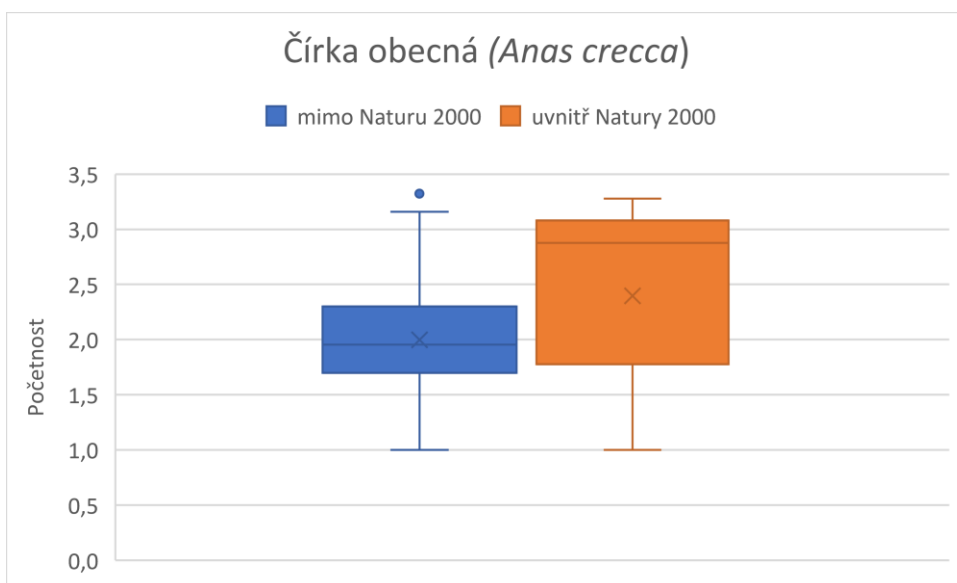
Obr.3. Porovnání početnosti kachny divoké (*Anas platyrhynchos*) mimo a uvnitř lokalit Natura 2000 v dubnu 2015, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

Ze soustavy chráněných území Natura 2000 byly nejpočetnější lokalitou pro poláka velkého v dubnu Rožďalovické rybníky, kde bylo zaznamenáno 109 jedinců. Nejpočetnější lokalitou mimo soustavu Natura 2000 byla soustava rybníků Písečné u Hodonína, kde bylo napočítáno 88 jedinců (obr.4).



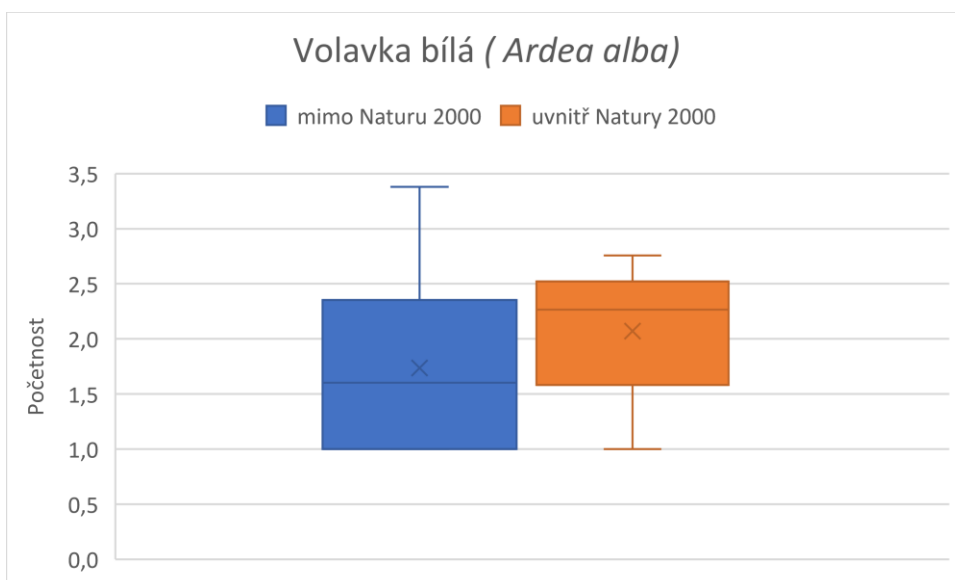
Obr. 4. Porovnání početnosti poláka velkého (*Aythya ferina*) mimo a uvnitř lokalit Natura 2000 v dubnu 2015, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

Lokalitou, kde bylo v říjnu 2015 zjištěno nejvíce čírek obecných, byly Vrbné rybníky u Českých Budějovic, kde bylo pozorováno 210 jedinců. Tyto rybníky patří do soustavy Natura 2000. Nejpočetnější lokalitou, která do soustavy Natura 2000 nepatří je soustava rybníků Sopřeč, Černý a Ndýmač u Přelouče, kde bylo zaznamenáno za říjen 144 jedinců (obr.5).



Obr. 5. Porovnání početnosti čírky obecné (*Anas crecca*) mimo a uvnitř lokalit Natura 2000 v říjnu 2015, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

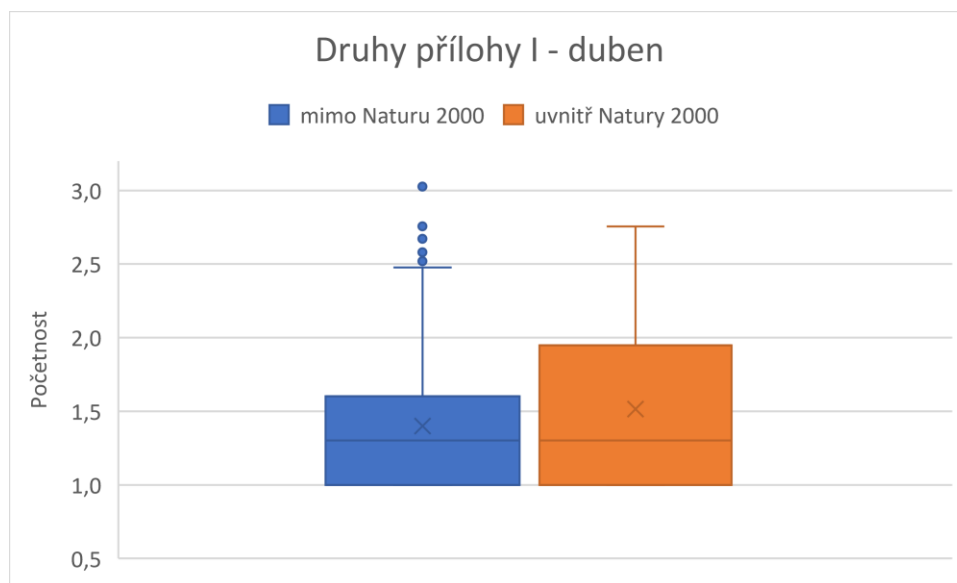
Nejpočetnější lokalitou v říjnovém období 2015, na které byla pozorována volavka bílá, byly Lenešické rybníky, kde bylo pozorováno až 250 jedinců. Lenešické rybníky do soustavy Natura 2000 nepatří. Lokalita, kde bylo zaznamenáno nejvíce jedinců, patřící do soustavy lokalit Natura 2000 byly rybníky Řežabinec a Markovec, kde bylo zaznamenáno 57 jedinců (obr.6).



Obr. 6. Porovnání početnosti volavky bílé (*Ardea alba*) mimo a uvnitř lokalit Natura 2000 v říjnu 2015, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

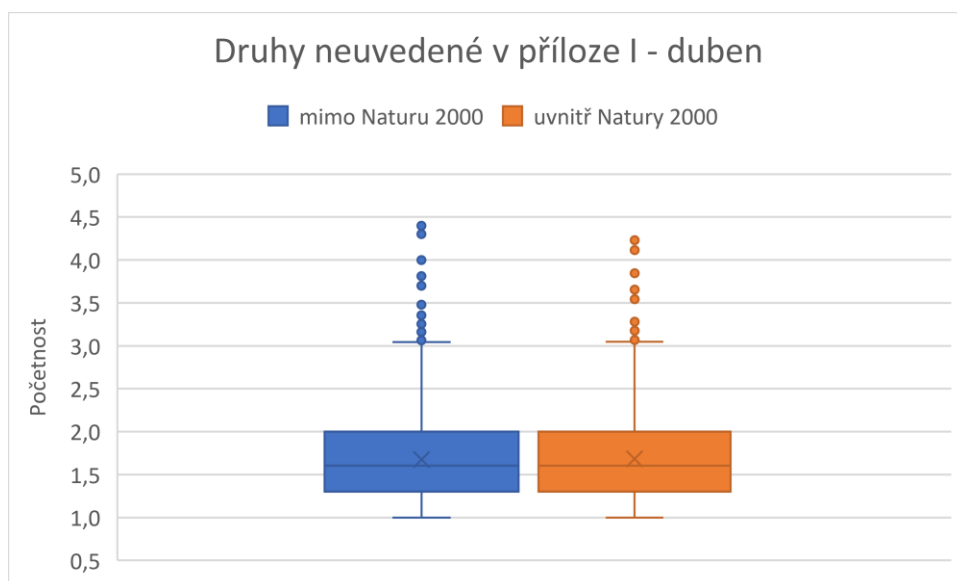
4.2 Preference lokalit soustavy Natura 2000 vzhledem k potravní specializaci a ochrannému statusu druhu

U druhů přílohy I Směrnice o ptácích se v dubnu neukázala žádná významná preference lokalit Natura 2000 ani preference lokalit mimo tuto soustavu ($F(1, 114)=0,60849$, $p=0,43697$) (obr.7.).



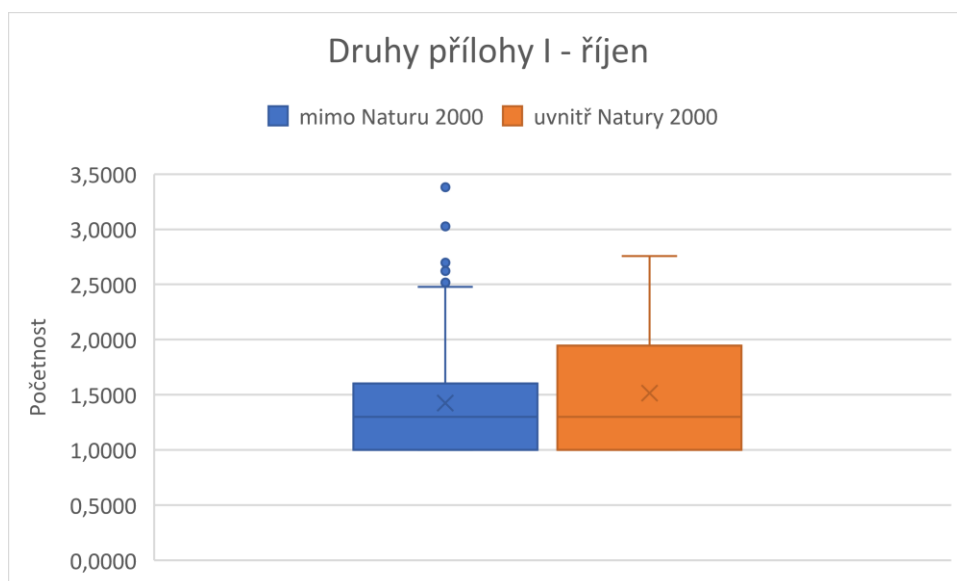
Obr. 7. Početnost druhů přílohy I Směrnice o ptácích uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v dubnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U druhů, které nejsou předmětem ochrany přílohy I Směrnice o ptácích se v dubnu neukázala žádná významná preference lokalit Natura 2000 ani preference lokalit mimo tuto soustavu ($F(1, 2146)=0,27781$, $p=0,59819$) (obr.8.).



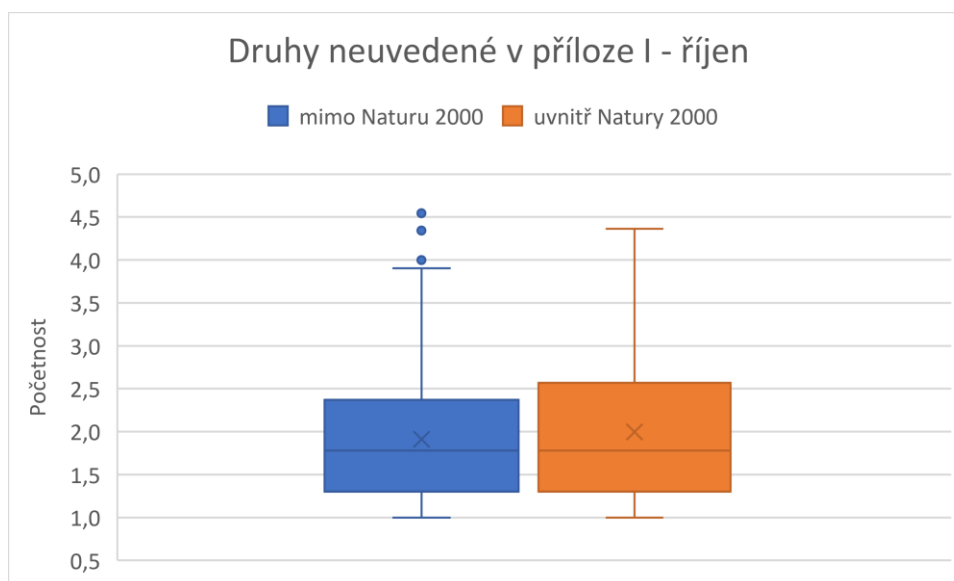
Obr. 8. Početnost druhů nezařazených do přílohy I Směrnice o ptácích uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v dubnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U druhů přílohy I Směrnice o ptácích se v říjnu ukázala významná preference lokalit Natura 2000 ($F(1, 153)=5,0690$, $p=0,02578$) (obr.9).



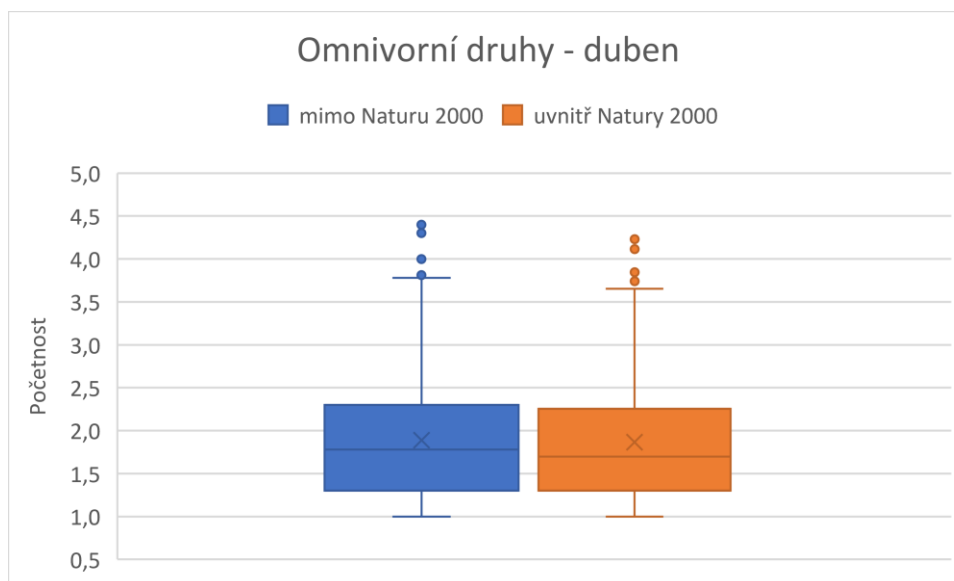
Obr. 9. Početnost druhů přílohy I Směrnice o ptácích uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v říjnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U druhů, které nejsou předmětem přílohy I Směrnice o ptácích se v říjnu ukázala významná preference lokalit Natura 2000 ($F(1, 1325)=5,7613$, $p=,01652$) (obr.10).



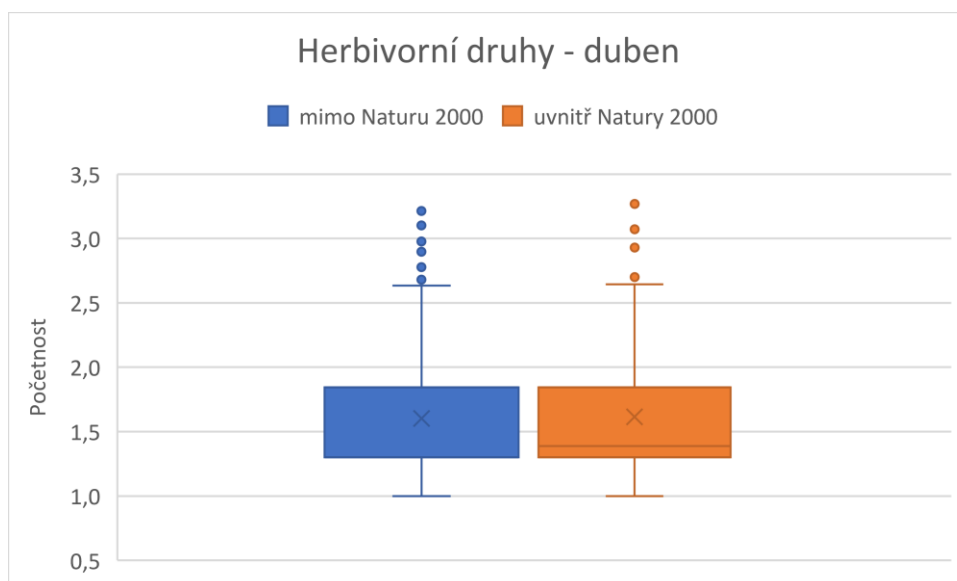
Obr. 10. Početnost druhů nezařazených do přílohy I Směrnice o ptácích uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v říjnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U omnivorních druhů se v dubnu neukázala žádná významná preference lokalit Natura 2000 ani preference lokalit mimo tuto soustavu ($F(1, 577)=0,08264$, $p=0,77385$) (obr.11).



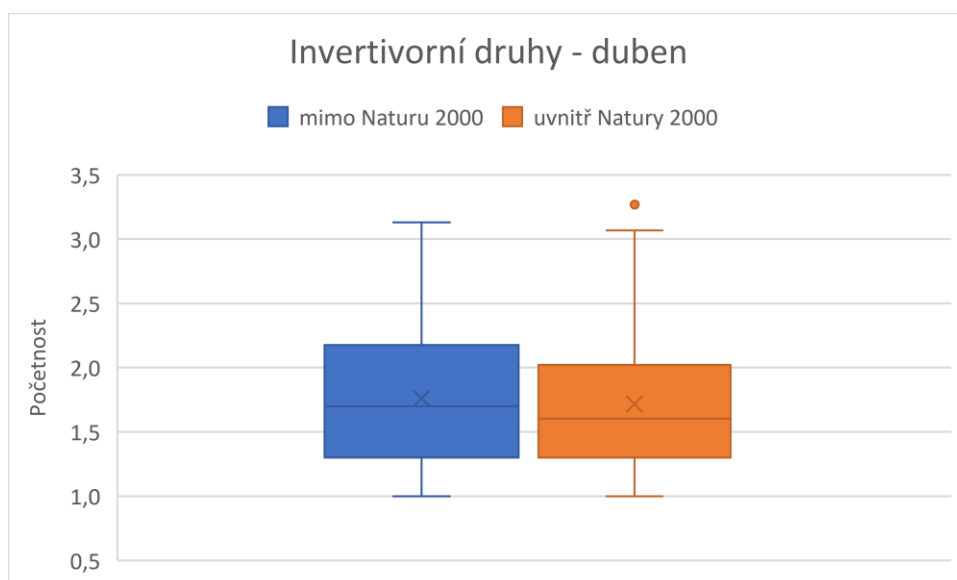
Obr. 11. Početnost omnivorních druhů uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v dubnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U herbivorních druhů se v dubnu neukázala žádná významná preference lokalit Natura 2000 ani preference lokalit mimo tuto soustavu ($F(1, 920)=0,24516$, $p=0,62062$) (obr.12).



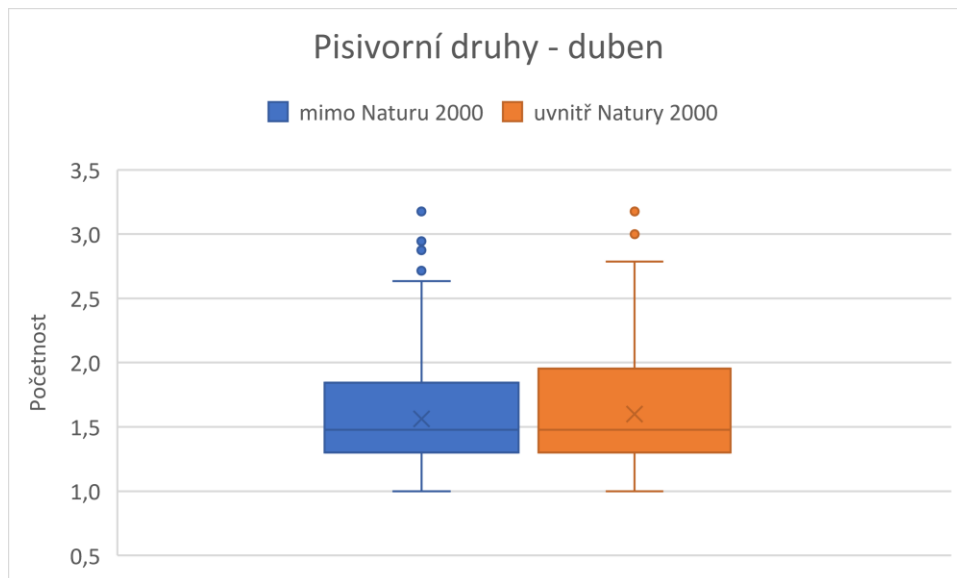
Obr. 12. Početnost herbivorních druhů uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v dubnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U invertivorních druhů se v dubnu neukázala žádná významná preference lokalit Natura 2000 ani preference lokalit mimo tuto soustavu ($F(1, 305)=0,43082$, $p=0,51208$) (obr.13).



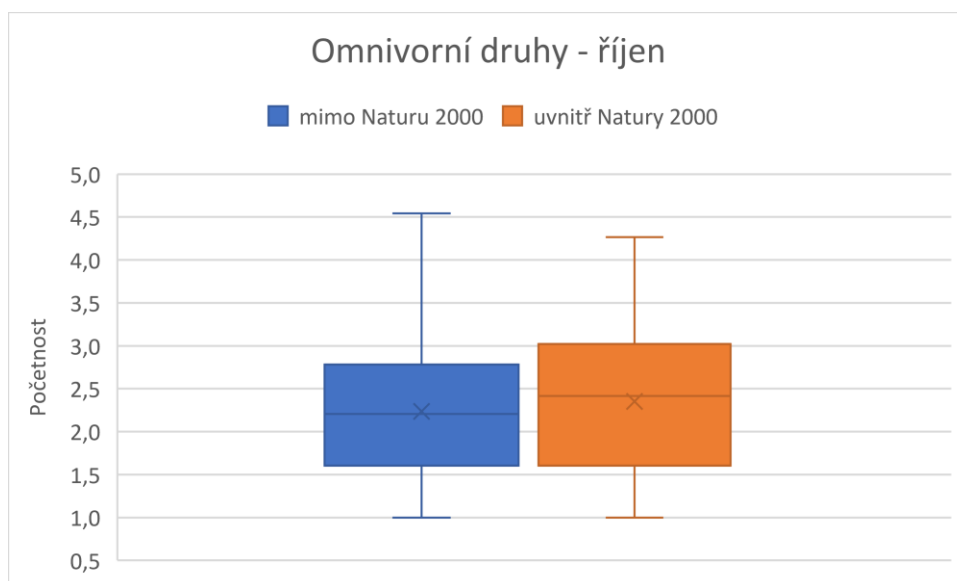
Obr. 13. Početnost invertivorních druhů uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v dubnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U piscivorních druhů se v dubnu neukázala žádná významná preference lokalit Natura 2000 ani preference lokalit mimo tuto soustavu ($F(1, 454)=0,63380$, $p=0,42638$) (obr. 14.).



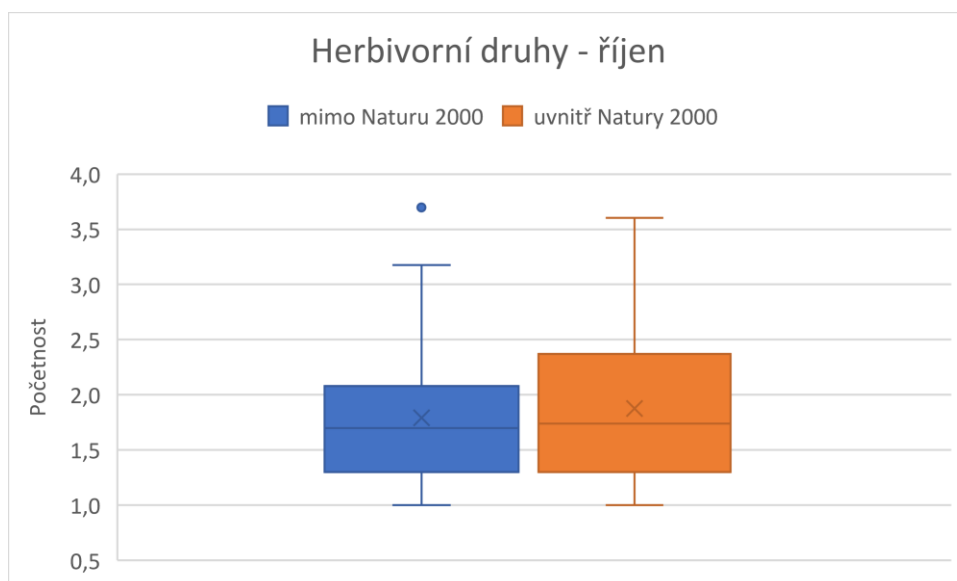
Obr. 14. Početnost piscivorních druhů uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v dubnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U omnivorních druhů se v říjnu neukázala žádná významná preference lokalit Natura 2000 ani preference lokalit mimo tuto soustavu ($F(1, 227)=0,90324$, $p=0,34292$) (obr.15).



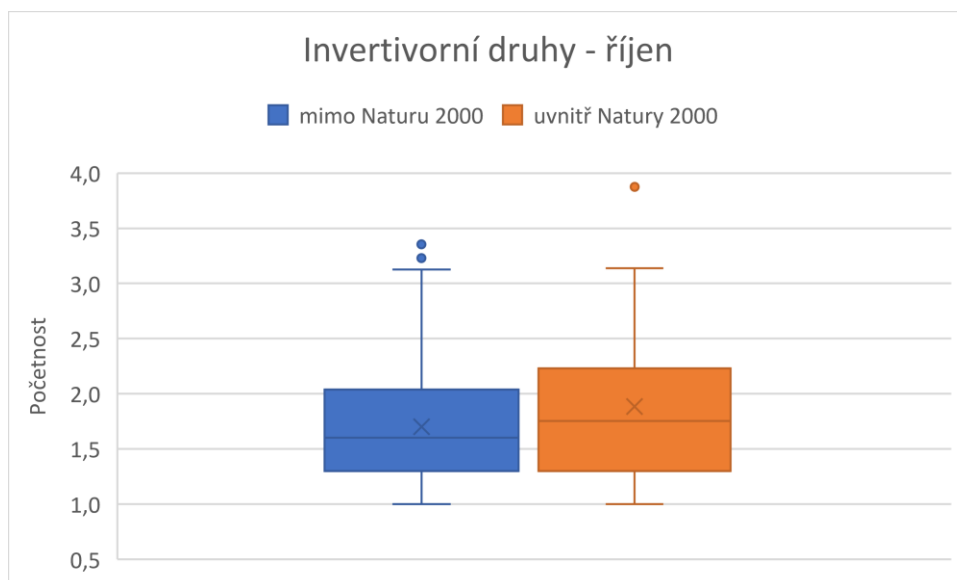
Obr. 15. Početnost piscivorních druhů uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v říjnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U herbivorních druhů se v říjnu neukázala žádná významná preference lokalit Natura 2000 ani preference lokalit mimo tuto soustavu ($F(1, 587)=2,0976$, $p=0,14807$) (obr.16).



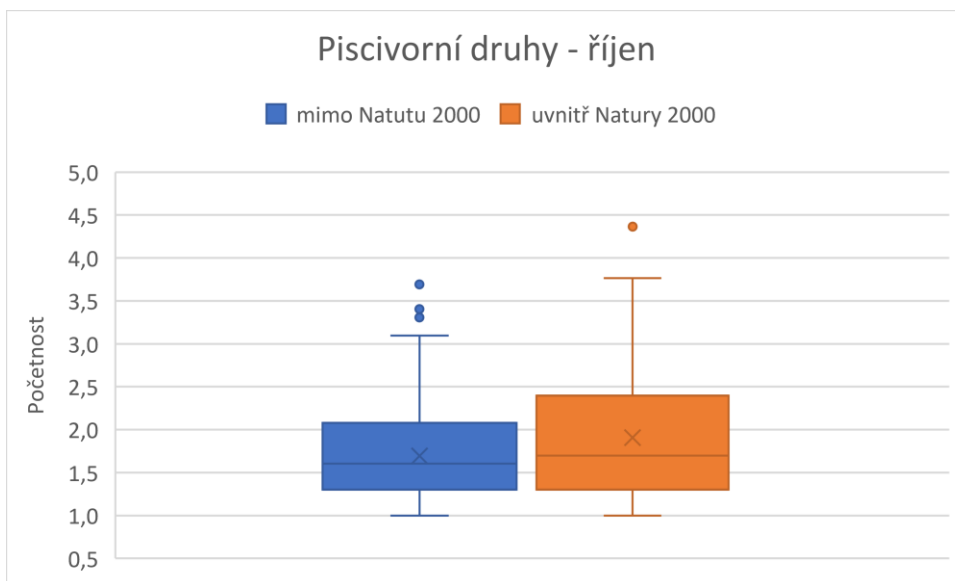
Obr. 16. Početnost herbivorních druhů uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v říjnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U invertivorních druhů se v říjnu neukázala významná preference lokalit Natura 2000 ani preference lokalit mimo tuto soustavu, ale hodnota se přiblížila k hladině významnosti ($p=0,05$) pro výskyt jedinců uvnitř soustavy lokalit Natura 2000 ($F(1, 165)=2,9387$, $p=0,08836$) (obr.17).



Obr. 17. Početnost invertivorních druhů uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v říjnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

U piscivorních druhů se v říjnu ukázala významná preference lokalit Natura 2000 ($F(1, 495)=9,3952, p=0,00229$) (obr.18).



Obr. 18. Početnost piscivorních druhů uvnitř a mimo lokality Natura 2000 v říjnu, (křížek – aritmetický průměr, vodorovná čára – medián), (početnost vyjádřena pomocí dekadického logaritmu)

5 Diskuse

5.1 Rozdíl početnosti jednotlivých druhů na lokalitách soustavy Natura 2000 a mimo ni

V mé práci jsem se snažila zodpovědět důležitou otázku, a to, zda území Natura 2000 budou přednostně obsazovaná migrujícími druhy vodních ptáků. Bylo zjištěno, že se první hypotéza, ve které byl vysloven tento předpoklad, potvrdila pouze u dvou druhů v dubnu a přiblížila se u dvou druhů v říjnu. To koresponduje s výsledky Albuquerque et al. (2013) a Brambilla et al. (2014), a to, že až 2/3 ptačích druhů se nachází mimo lokality Natury 2000. Potvrdila se hypotéza o tom, že lokality Natura 2000 obecně podporují druhy více rozšířené (Gruber et al., 2012), v případě první hypotézy stanovené v této práci, lze tuto teorii potvrdit u kachny divoké. Kachna divoká byla nejvíce sčítaným druhem v dubnu i v říjnu (tab.3 a tab.4). Polák velký, u kterého vyšla v dubnu také významná hodnota pro preferenci lokality Natura 2000 by se také dal považovat v době migrace oproti kachně divoké za středně až běžně rozšířený druh (tab.3, tab.4) (Šťastný et al., 2006). Množství zaznamenaných jedinců v tomto časovém období bylo celkem 308, přičemž na území lokalit Natura 2000 bylo zaznamenáno 125 jedinců, což také podporuje Grubergovo tvrzení. Je zajímavé, že pro říjen tyto dva druhy statisticky významně nevyšly, tudíž je možné, že druhy jsou při výběru lokalit řízeny i dalšími faktory, než je pouhá existence soustavy Natura 2000 (Brambilla et al., 2014).

Při hodnocení preference lokalit Natury 2000 během podzimní migrace se nejvíce přiblížily p-hodnotě druhy čírka obecná a volavka bílá. U čírky obecné bylo v říjnu zaznamenáno celkem 1870 jedinců, z čehož se na území Natura 2000 vyskytlo 901 jedinců, v červeném seznamu České republiky se jedná o kriticky ohrožený druh, nicméně v době migrace se u nás vyskytuje hojněji (tab.3, tab.4) (Šťastný et al., 2006). U volavky bílé vyšla p-hodnota 0.0715. Volavka bílá v České republice hnízdí jen málo, v době podzimní migrace se zde však pravidelně vyskytuje přes sto jedinců (Šťastný et al. 2006), v době jarní migrace bylo zaznamenáno 152 jedinců, v době podzimní migrace to bylo 1191 jedinců, proto tento výsledek jen podporuje teorii Grubera et al. (2012) o využívání lokalit Natura 2000 přednostně více rozšířenými druhy a ukazuje i pro úspěšně vytvořenou tahovou cestu pro volavku bílou

prostřednictvím území Natury 2000, jak tomu bylo také u jeřába popelavého ve výsledku Nilssona et al. (2019).

Předpoklad přednostního obsazování lokalit soustavy Natura 2000 byl testován pouze u druhů, kde bylo zaznamenáno sto a více jedinců. Ovšem některé méně početné a ojedinělé druhy byly zaznamenány pouze na území Natura 2000 (tab.3, tab.4.) (Rosso, 2017). Těmito druhy byly: cvrčilka zelená (*Locustella naevia*), bukač velký (*Botaurus stellaris*), husice liščí (*Tadorna tadorna*), sýkořice vousatá (*Panurus biarmicus*), kulík říční (*Charadrius dubius*), racek středomořský (*Larus michahellis*), pižmovaka velká (*Cairina moschata*) a tenkozobec opačný. Z více jak 70 % byly na území Natura 2000 zaznamenány druhy jako: jeřáb popelavý nebo rybák černý, racek bouřní a zrzožlávka rudozobá. Ale některé jiné vzácnější druhy přílohy I Směrnice o ptácích se naopak vyskytovaly pouze mimo Naturu 2000. Těmito druhy byly: volavka stříbřitá (*Egretta garzetta*), labuť zpěvná (*Cygnus cygnus*), moták pilich (*Circus cyaneus*), kolpík bílý (*Platalea leucorodia*), čáp černý (*Ciconia nigra*), čáp bílý (*Ciconia ciconia*), morčák malý (*Mergellus albellus*), kormorán malý (*Phalacrocorax pygmeus*), jespák bojovný (*Philomachus pugnax*), vodouš bahenní (*Tringa glareola*), racek černohlavý (*Larus melanocephalus*), moták pochop a orlovec říční. Musilová et al. (2018) tvrdí, že soustava Natura 2000 má na biodiverzitu pozitivní vliv, ale jedná se pouze o slabý vztah. Toto tvrzení se shoduje s výsledkem první hypotézy v této práci. Shoduje se také to, že ochranu vodních ptáků omezuje nízká preference Natury 2000 (Musilová, 2018). Na území Natura 2000 se v této práci vyskytovaly běžné druhy i vzácné druhy, tímto se shoduje výsledek s tvrzením Rodriguese et al. (2014) o tom, že Natura 2000 je důležitá pro zachování přiměřené reprezentativnosti biodiverzity.

Jak bylo řečeno, podle Amana et al. (2018) je mezinárodní spolupráce při ochraně migrujících ptáků velmi důležitá, ale nejdůležitější pro jejich ochranu, je spolupráce na místní úrovni, protože ta se přímo dotýká migrujících ptáků a jejich lokalit. Pro zlepšení využívání by bylo vhodné vytvářet v krajině více mokřadů, jak tvrdí Amana et al. (2018). Dále by bylo vhodné omezit využití půdy lidmi, jak tvrdí Gray et al. (2016) a zaměřit management více na stenovalentní druhy (Gray et al., 2016).

5.2 Preference lokalit soustavy Natura 2000 vzhledem k potravní specializaci a ochrannému statusu druhu

Při hodnocení druhé hypotézy: „Lokality soustavy Natura 2000 budou více preferovat druhy ptáků přílohy I Směrnice o ptácích (Pavón-Jordán et al., 2015).“, se při jarní migraci zjistilo, že pro druhy přílohy I Směrnice o ptácích je dnes existence území Natura 2000 vcelku nerelevantní. Je to docela významné zjištění, protože soustava Natura 2000 byla přímo pro tyto druhy vytvořena. Obsazování konkrétních ptačích oblastí vytvořených pro příslušné druhy přílohy I Směrnice o ptácích však nebylo předmětem této práce. Tímto způsobem by bylo možno získat další zajímavé informace. Například Nilsson et al. (2019) ve své práci, týkající se hodnocení migračních tras a využití lokalit Natura 2000 u jeřába popelavého uvádí, že jeřábi popelaví obsazovali více ty ptačí oblasti, kde byl tento druh přímo předmětem ochrany. Zjištění, že druhy přílohy I Směrnice o ptácích si lokality soustavy Natura 2000 přednostně nevybírají, souhlasí s výsledky práce Musilové et al. (2018). Výsledek této hypotézy se rozchází i s výsledky Donaldda et al. (2007), o tom, že na území soustavy Natura 2000 dochází dokonce k nárůstu druhů přílohy I. Důvodem odlišných výsledků může být to, že výsledky tohoto autora jsou příliš blízko od počátečního založení soustavy, kde se zároveň neprojeví různé vlivy, jako je například změna klimatu. Podle Musilové et al. (2018) omezuje úspěšnost Natury 2000 nosná kapacita prostředí, Hagy et al. (2017) a Miklín et Macháček (2016) uvádějí, že by to měl vyřešit vhodný management, který je důležitější, než počet lokalit. Toto se ale rozchází s teorií Brambilla et al. (2014), který tvrdí, že u lokalit mimo Naturu 2000, které byly obsazovány druhy přílohy I Směrnice o ptácích je důležité, zachovávat i lokality mimo lokality Natura 2000, nebo je rovněž zařadit do zmíněné soustavy.

Velice vyrovnaná početnost uvnitř a mimo soustavu Natura 2000 se ukázala také u druhů, které nejsou zařazeny v příloze I Směrnice o ptácích. Toto zjištění podporuje tvrzení Donaldda et al. (2007), že tato soustava mírně podporuje druhy, které nejsou do přílohy I Směrnice o ptácích zařazeny. Potvrdilo se také tvrzení o tom, že soustava Natura 2000 stabilizuje početnost běžných druhů (Gruber et al., 2012).

V říjnu se ukázalo, že sice druhy přílohy I území Natura 2000 preferovaly, ale zároveň ji preferovaly i druhy, které do přílohy I zařazeny nebyly. Takže působí na ptáky spíše jako na celek, než že by rozlišovala ochranný status. Bylo by dobré se zamyslet nad tím, zda tyto druhy na území Natura 2000 chceme, a zjistit, jestli

například chráněným druhům nekonkurují a nevytlačují je. Otázkou je, zda je vůbec v lidských silách druhy s podobnou nikou chráněné i nechráněné od sebe oddělit. Toto zjištění přispívá k potvrzení teorie Albuquerque et al. (2013) a Grubera et al. (2012), že účinnost lokalit Natura 2000 negativně ovlivňuje nedostatečné nastavení jasných a konkrétních cílů a zároveň tvrzení Musilové et al. (2018) o tom, že je potřeba přijmout taková řešení, která budou šita na míru konkrétním druhům. Příčina neúspěchu Natury 2000 však může souviset i s tím, že ptáci nedodržují migrační cesty, které byly dříve zjištěny v jiných studiích, a to zejména na jaře (Vardanis et al., 2011). Výběr migrační trasy se často řídí aktuálními meteorologickými podmínkami (Schmaljohann et Eikenaar, 2017), proto by bylo možná vhodné nastavit, zejména v době jarní migrace, způsob ochrany s ohledem na proměnlivost tras migrujících ptáků. Proto by se v budoucnu pozitivně uplatnily studie, které by se zaměřily na možnosti předvídat tyto migrační trasy (Vardanis et al., 2011).

Hagy et al. (2017) uvádí, že výskyt vodních ptáků závisí na dostupnosti potravy na lokalitách. V dubnu nebyl zjištěn rozdíl v početnosti na lokalitách soustavy Natura 2000 a mimo ní u žádné z potravních guild vodních ptáků. Důvodem může být pravděpodobně to, že při jarním tahu se ptáci zastavují na migračních zastávkách obecně na kratší dobu a s nižší frekvencí (Hagy et al., 2017) a celkové množství času strávené hledáním potravy v mokřadních lokalitách je mnohem nižší (Hagy et al., 2017). Přitom v předhnízdním období a při tvorbě vajec se ptáci živí potravou v místě hnízdiště (Paszkowski et al., 2004), takže i v tomto období je důležité zachovat udržitelné hospodaření.

Kvalita potravního stanoviště je důležitější než množství vodních ploch např. (Horváth et al., 2013; Hagy et al., 2017). V případě podzimní migrace se ukázal významný statistický rozdíl v početnosti u piscivorních druhů a přiblížil se statisticky významné hladině u invertivorních druhů pro lokality Natura 2000. U herbivorních a omnivorních druhů nebyl zjištěn statisticky významný výsledek v početnosti jak na lokalitách soustavy Natura 2000 tak i na ostatních lokalitách. Bretagnolle et al. (2011) zjistil, že v nechráněných oblastech dosahují vyšší populační hustoty ty druhy, které jsou závislé na lidských činnostech (Bretagnolle et al., 2011). V lokalitách v rámci soustavy Natura 2000 byla zjištěna vyšší početnost oproti ostatním lokalitám u piscivorních druhů. Za zajímavé zjištění lze považovat, slabě statisticky významné rozdíly v početnosti u omnivorní čírky obecné. Neprůkazný rozdíl v početnosti herbivorních druhů neodpovídá výsledkům Musilové et al. (2018), kde byla v období zimování prokázána statisticky významná preference. Početnost volavky bílé (piscivorní druh) na lokalitách soustavy Natura 2000 byla signifikantně vyšší než na

lokality mimo soustavu Natura 2000, což souhlasí i s výsledky Musilové et al. (2018). Ukázalo se, že jak druhy zařazené do přílohy I, tak druhy nechráněné preferovaly soustavu Natura 2000 výrazněji v období podzimní migrace. Výsledek lze vysvětlit nižší intenzitou rušení na lokalitách soustavy Natura 2000, kde je podzimní lov vodních ptáků vyloučen nebo významně omezen (Medsen et Fox, 1995).

6 Závěr

Cílem předkládané diplomové práce bylo, pomocí relativně rozsáhlého monitoringu mokřadních lokalit v ČR, zhodnotit význam sítě lokalit Natura 2000 pro migrující druhy vodních ptáků. Především pak byla hodnocena početnost jednotlivých druhů ptáků přílohy I Směrnice o ptácích na lokalitách uvnitř, ale i mimo soustavu lokalit Natura 2000, v době jarní a podzimní migrace v dubnu a říjnu roku 2015. Současně byla v rámci monitoringu sledována preference území soustavy Natura 2000 chráněnými druhy vodních ptáků a skupin druhů s různou potravní specializací. K dosažení tohoto cíle jsem si nejprve stanovila celkem čtyři dílčí pracovní hypotézy, a to:

H1: Území soustavy Natura 2000 budou přednostně obsazována migrujícími druhy vodních ptáků

H2: Lokality soustavy Natura 2000 budou více preferovat druhy ptáků přílohy I Směrnice o ptácích (Pavón-Jordán et al., 2015)

H3: Preference lokalit soustavy Natura 2000 nebude závislá na potravní specializaci druhu

H4: Preference lokalit soustavy Natura 2000 bude výraznější v době podzimní migrace

Analýzou dat monitoringu početnosti jednotlivých druhů na chráněných i nechráněných lokalitách a druhově specifických údajů a jejich následným statistickým vyhodnocením jsem došla k následujícím závěrům:

Hypotéza H1 se plně potvrdila pouze pro kachnu divokou a poláka velkého v období jarní migrace a se slabou průkazností u čírky obecné a volavky bílé v období podzimní migrace.

Hypotéza H2 se ukázala jako průkazná jak pro druhy ptáků dle přílohy I Směrnice o ptácích, tak i pro druhy do této směrnice nezahrnuté, ovšem pouze v období podzimní migrace.

Protože se předchozí dvě hypotézy ukázaly významné pouze v době podzimní migrace, potvrdilo se tvrzení čtvrté hypotézy, o tom, že „preference lokalit soustavy Natura 2000 bude výraznější v době podzimní migrace“. V tomto období dochází k vyšší intenzitě rušení na nechráněných lokalitách z důvodu podzimního lovu vodních ptáků.

Potravní specializace druhů (hypotéza H3) nevysvětlovala rozdíly v početnosti na lokalitách soustavy Natura 2000 a mimo ni. Výjimku tvořily rybožravé druhy, které byly v době podzimní migrace na lokalitách soustavy Natura 2000 početnější, zřejmě jako důsledek podzimní lovecké sezóny.

Pro další zkvalitnění soustavy Natura 2000 bych doporučila zaměřit se na výzkum toho, jak se vypořádat s běžnými druhy v lokalitách Natura 2000 a podle toho nastavit cíle pro tuto soustavu. Rovněž by bylo vhodné, v rámci managementu systému Natura 2000, zaměřit se na zakládání nových mokřadů, s ohledem na zvyšování nosné kapacity prostředí a na zavádění udržitelného způsobu hospodaření i mimo tyto lokality. Dále bych doporučila změnu nastavení cílů soustavy Natura 2000, která budou šita více na míru každému druhu přílohy I Směrnice o ptácích.

Vzhledem k získaným výsledkům lze konstatovat, že cíle, stanoveného v úvodu této diplomové práce, bylo dosaženo.

7 Přehled literatury a použitých zdrojů

Odborné publikace:

ADAMÍK, P. a J. PIETRUSZKOVÁ, 2018. Advances in Spring but Variable Autumnal Trends in Timing of Inland Wader Migration. *Acta Ornithologica*,. Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, **43**(2), 119-128.

ALBUQUERQUE, F., M. ASSUNCAO-ALBUQUERQUE, L. CAYUELA, R. ZAMORA a B. BENITO, 2013. European bird distribution is "well" represented by special protected areas: mission accomplished. *Biological conservation*. **2012**(159), 45-50.

AMANO, T., T. SZÉKELY, B. SANDEL, B., NAGY, S., MUNDKUR, T., LANGENDOEN, T., BLANCO, D. 2018. Successful conservation of global waterbird populations depends on effective governance. *Nature*. **2018**(553), 199-220.

BAIRLEIN, F., 1985. Efficiency of food utilization during fat deposition in the long-distance migratory garden warbler. *Sylvia borin*. **1985**(68), 118-125.

BERTHOLD, P., 1996. Control of bird migration. *Chapman and Hall*. 1996. 1. London: Chapman and Hall., s. 156. ISBN 0412363801.

BRAMBILLA, M., V. BERGERO, E. BASSI a R. FALCO, 2014. Current and future effectiveness of Natura 2000 network in the central Alps of the conservation of mountain forest owl species in a warming climate. *EUR J Wildl Res*. **2014**(61), 35-44.

BRETAGNOLLE, V., B. GAUFFRE, H. MEISS a I. BADENHAUSSER, 2011. The Role of Grassland Areas within Arable Cropping Systems for the Conservation of Biodiversity at the Regional Level. *Grassland Productivity and Ecosystems Services*. **2011**(10), 251-260. Dostupné z: doi:10.1079/9781845938093.0251

CEPÁK, J., P. KLVAŇA, J. ŠKOPEK, L. SCHROPFER, M. JELÍNEK, D. HORÁK, J. FORMÁNEK a J. ZÁRYBNICKÝ, 2008. *Atlas migrace ptáků české a slovenské republiky*. Praha: Aventinum. ISBN 978-80-86858-87-6.

DEVICTOR, V., L. GODET, R. JULLIARD, D. CAUVERT a F. JIGUET, 2007. Can common species benefit from protected areas?. *Biological conservation*. **2007**(139), 29-36.

DONALD, P., F. SANDERSON, I. BURFIELD, S. BIERMAN, R. GREGORY a Z. WALICZKY, 2007. International conservation policy delivers benefits for birds in Europe. *Biological conservation*. **2007**(317), 810-813.

FLIEGE, G., 1984. Das Zugverhalten des stars (*Sturnus vulgaris*) in Evropa: Eine analyse der ringfunde. *Jurnal fur Ornitology*. **1984**(125), 393-446.

GRASSLEY, J.M., GRUE a Ch.E. RYDING, 2009. Abundance and Consumption of Fish by California Gulls and Ring-billed Gulls at Water and Fish Management Structures within the Yakima River,. *Waterbirds*. **05**(28), 366-377. Dostupné z: doi:10.1675/1524-4695(2005)028[0366:AACOFB]2.0.CO;2

GRAY, V., S. L. L. HILL, T. NEWBOLD, et al., 2016. Local biodiversity is higher inside than outside terrestrial protected areas worldwide. *Nature communications*. **2016**(7), 12306.

GRUBER, B., D. EVANS, K. HENLE et al., 2012. Mind the gap!" – How well does Natura 2000 cover species of European interest?. *Nature Conversation*. **3**(3), 45-62.

GUGLIELMO, C., T. PIESMA a T. WILLIAMS, 2001. A sport-physiological perspective on bird migration: evidence of for flight-induced muscle damage. *Jurnal of experimental biology*. **2001**(204), 2603-2690.

GUILLEMAIN, M. a R. HEARN, 2017. Ready for climate change? Geographic trends in the protection status of critical status of critical sites for Western Palearctic ducks. *Biodivers conserv*. **2017**(26), 2347-2360. Dostupné z: doi:10.1007/s10531-10531-017-1359-z

GUILLEMAIN, M, PÖYSÄ, H, FOX, AD, ARZEL, C, DESSBORN, L, EKROOS, J, GUNNARSSON, G, HOLM, TE, CHRISTENSEN, TK, LEHIKONEN, A, MITCHELL, C, RINTALA, J & PAPE MØLLER, A 2013, 'Effects of climate change on European ducks: what do we know and what do we need to know?', *Wildlife Biology*, 19(4), 404-419

- HAGY, H.M., CH.S. HINE, M.M. HORATH, A.P. YETTER, R.V. SMITH a J.D. STAFFORD, 2017. Waterbird response indicates floodplain wetland restoration. *Hydrobiologia*. **804**(1), 119–137. Dostupné z: doi:0.1007/s10750-016-3004-3
- HAU, M., M. WIKELSKI a J. C. WINGFIELD, 1998. A neotropical forest bird can measure the slight changes in tropical photoperiod. *Proceeding of the Royal Society of London*. **1998**(265), 89-95.
- HORVÁTH, Z., C. VAD, L. VÖRÖS a E. BOROS, 2013. The keystone role of anostracans and copepods in European soda pans during the spring migration of waterbirds. *Freshwater biology*. **2012**(58), 430-440.
- CHAICHANA, L., R. LEAH a B. MOSS, 2011. Seasonal impact of waterfowl on communities of macrophytes in a shallow lake. *Aquatic botany*. **95**(1), 39-44.
- CHUDZILSKA, M.E., J. NABE-NIELSEN, B.A. NOLET a J. MADSEN, 2016. Foraging behaviour and fuel accumulation of capital breeders during spring migration as derived from a combination of satellite- and ground-based observations. *Avian Biology*. **47**(4), 563-574.
- JOHNSTON, A., ADSON, M., DODD AM., BRADBURY, R.B., CHAMBERLAIN, D.E., JIGUET, F., THOMAS, C.D., COOK, A.S.C.P., NEWSON, S.E., OCKENDON, N., REHFISCH, M.M., ROOS, S., THAXTER, C.B., BROWN, A., CRICK, H.Q.P., DOUSE, A., MCCALL, R.A., PONTIER, H., STROUD, D.A., CADIOU, B., CROWE, O., DECEUNINCK, B., HORNMAN, M. & PEARCE-HIGGINS, J.W., 2013. Observed and predicted effects of climate change on species abundance in protected areas. *Nature climate change*. **3**(12), 1055-1061.
- KUIJKEN, E., 2006, 2006. A short history of waterbird conservation. *Waterbirds around the world*. **2006**(960), 52-59.
- MADSEN, J. AND FOX, A. D. 1995. Impacts of hunting disturbance on waterbirds-a review. - *Wildlife Biology*1/4:193-206
- MIKLÍN, J. a P. MACHÁČEK, 2016. Birds of Lednické rybníky Fishponds (Czech Republic). *Journal of Maps*. **12**(1), 239-248. Dostupné z: doi:10.1080/17445647.2016.1195297

MUSILOVÁ, Z., P. MUSIL, J. ZOUHAR, M. ADAM a V. BEJČEK, 2018. Importance of Natura 2000 sites for wintering waterbirds: Low preference, species' distribution changes and carrying capacity of Natura 2000 could fail to protect the species. *Biological conservation*. **2018**(228), 79-88.

MUSIL, P., K. POLÁKOVÁ, Z. MUSILOVÁ, M. ČEHOVSKÁ, P. KOČICOVÁ a T. KEJZLAROVÁ, 2016. Význam "alternativní rybí" obsádky pro populace vodních ptáků: příklad na rybníka Rod. *Fórum ochrany přírod*. **2016**(3), 19-23.

NILSSON, L., N. BUNNEFELD, J. PERSSON, R. ŽYDELIS a J. MÅNSSON, 2019. Conservation success or increased crop damage risk? The Natura 2000 network for a thriving migratory and protected bird. *Biological Conservation*. Elsevier Ltd, **236**(1), 1-7. ISSN 0006-3207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2019.05.006

PASZKOWSKI, C.A., B.A. GINGRAS, P.H. KLATT a K. WILCOX, 2004. Trophic Relations of the Red-Necked Grebe on Lakes in the Western Boreal Forest: A Stable-Isotope Analysis. *The Condor*. **106**(3), 638-651. Dostupné z: doi:10.1093/condor/106.3.638

PAVÓN-JORDÁN, D., A. FOX, P. CLAUSEN, M. DAGYS, B. DECEUNINCK, K. DEVOS, R. D. HEARN CH. A. HOLT, M. HORNMAN, V. KELLER, T. LANGENDOEN, Ł. ŁAWICKI, S. H. LORENTSEN, L. LUIGUJÕE, W. MEISSNER, P. MUSIL, L. NILSSON, J.Y. PAQUET, A. STIPNIECE, D. A. STROUD, J. WAHL, M. ZENATELLO, A. LEHIKONEN. 2015. Climate-driven changes in winter abundance of a migratory waterbird in relation to EU protected areas. *Diversity Distrib*. **2015**(21), 571-582.

PELLISER, V., J. TOUROULT, J. SIBLET a F. JIGUET, 2013. Assessing the Natura 2000 network with a common breeding birds survey. *Animal conservation*. **2013**(16), 566–574.

RODRIGUES, A.S.L H. RESIT AKÇAKAYA, SANDY J. ANDELMAN, MOHAMED I. BAKARR, LUIGI BOITANI, THOMAS M. BROOKS, JANICE S. CHANSON, LINCOLN D. C. FISHPOOL, GUSTAVO A. B. DA FONSECA, KEVIN J. GASTON, MICHAEL HOFFMANN, PABLO A. MARQUET, JOHN D. PILGRIM, ROBERT L. PRESSEY, JAN SCHIPPER, WES SECHREST, SIMON N. STUART, LES G.

UNDERHILL, ROBERT W. WALLER, MATTHEW E. J. WATTS, XIE YAN, 2004. Global Gap Analysis: Priority Regions for Expanding the Global Protected-Area Network. *BioScience*. **54**(12), 640-643.

ROSSO, A., P. ARAGÓN, F. ACEVEDO et al., 2017. Effectiveness of the Natura 2000 network in protecting Iberian endemic fauna. *Animal Conservation*. **2017**(21), 262–271.

SCHMALJOHANN, H. a C. EIKENAAR, 2017. How do energy stores and changes in these affect departure decisions by migratory birds? A critical view on stopover ecology studies and some future perspectives. *Journal of Comparative Physiology: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology, A; Heidelberg*. **204**(6-7), 411-429.

STEWART, R.E., 2016. Technical Aspects of Wetlands Wetlands as Bird Habitat. *National Water Summary on Wetland Resources*. **2425**(1), 2425.

TORAL, G. a J. FIGUEROLA, 2010. Unraveling the importance of rice fields for waterbird populations in Europe. *Biodivers Conservation*. **19**(12), 3459–3469.

VARDANIS, Y., R. KLAASSEN, R. STRANDBERG a T. ALERSTAM, 2011. Individuality in bird migration: routes and timing. *The Royal Society*. **2011**(7), 502–505.

VIANA, D.S., L. SANTAMARÍA, T.C. MICHOT a J. FIGUEROLA, 2013. . Migratory strategies of waterbirds shape the continental-scale dispersal of aquatic organisms. *Ecography*. **36**(4), 430-438.

WIERSMA, Y.F. a T.D. NUDSS, 2009. Efficiency and effectiveness in representative reserve design in Canada: the contribution of existing protected areas. *Biological Conservation*. **4**(142), 1639-1646.

Ostatní zdroje:

BENDOŤÁ, R., 2006. *NATURA 2000*. Brno. Diplomov práce. Mendelova zemdlsk a lesnick univerzita v Brně.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2020. Species of European interest. *European Environment Agency* [online]. Denmark: European Environment Agency [cit. 2020-03-11].

FŽP ČZU, 2015a. Ke stažení. *Monitoring vodních ptáků v ČR* [online]. Praha: FŽP [cit. 2020-12-06]. Dostupné z: <http://www.waterbirdmonitoring.cz/ke-stazeni/>

FŽP ČZU, 2015b. Metodické pokyny ke Sčítání hnízdních populací vodních ptáků a Monitoringu vodních ptáků v době migrace (duben / říjen). *Monitoring vodních ptáků v ČR* [online]. Praha: FŽP [cit. 2019-11-10]. Dostupné z: <http://www.waterbirdmonitoring.cz/metodiky/met-od02/>

HADLAČOVÁ, R., 2014. *Soustava Natura 2000 v České republice a sousedních zemích*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita.

STEJSKAL, V., 2012. *Ptáci jako objekt právních vztahů*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-5920-7. ISSN 978-80-210-5910-8.

ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V., HUDEC, K. 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR 2001-2003. Praha: AVENTINUM

Internetové zdroje:

AOPK ČR. Co je Natura 2000. *Natura 2000* [online]. Praha: ČTK, c2006 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=2102>