

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE



**DLOUHODOBÉ ZMĚNY HNÍZDNÍCH
SPOLEČENSTEV VODNÍCH PTÁKŮ NA
RYBNÍCÍCH V OKOLÍ SOBĚSLAVI**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: doc. RNDr. Petr Musil, Ph.D.

Zpracovatel: Bc. Kateřina Běhová

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kateřina Běhová

Regionální environmentální správa

Název práce

Dlouhodobé změny hnízdních společenstev vodních ptáků na rybnících v okolí Soběslavi

Název anglicky

The long-term trends in breeding waterbird communities on fishponds near Soběslav town

Cíle práce

Rybníky v okolí Soběslavi (okres Tábor, kraj Jihočeský) leží severně od významné ptačí oblasti, tj. Třeboňské pánve. Z obou těchto rybníčních oblastí existují kvantitativní údaje o početnosti vodních ptáků do 80. let 20. století. Již od této doby až do současnosti jsou dokumentovány výrazné změny početnosti většiny druhů vodních ptáků.

Cílem diplomové práce bude:

- (1) získání aktuálních údajů o početnosti hnízdních populací vodních ptáků na Soběslavsku
- (2) analýza dlouhodobých trendů početnosti vodních ptáků na rybnících v okolí Soběslavi, včetně zhodnocení mezidruhových rozdílů těchto trendů
- (3) srovnání výše uvedených trendů se změnami v sousedních rybníčních oblastech Třeboňska a Jindřichohradecka.

Metodika

Práce bude založena na vlastním sběru dat v terénu: sčítání ptáků na zájmových rybnících. Dále budou využity srovnávací údaje shromážděné školitelem a jeho spolupracovníky a dalšími ornitology v uplynulých hnízdních sezónách (1981 až 2018) na rybnících Třeboňska, Soběslavska a Jindřichohradecka. Předpokladem práce je i zpracování literární rešerše na dané téma.

Doporučený rozsah práce

cca 40 stran

Klíčová slova

vodní ptáci, rybníky, dlouhodobé změny, hnízní populace

Doporučené zdroje informací

- Kear J. 2005 Ducks, Geese and Swans: General chapters, species accounts. Oxford University Press.
- Lehikoinen A., Rintala J., Lammi E. & Pöysä H. 2016. Habitat-specific population trajectories in boreal waterbirds: alarming trends and bioindicators for wetlands. – *Animal Conservation* 19: 88–95.
- Musil P., Cepák J., Hudec K. & Zárybnický J., 2001: The long-term trends in the breeding waterfowl population in the Czech Republic. OMPO, Institute of Applied Ecology, Kostelec nad Černými lesy, 120 s.
- Musil P., Poláková K., Musilová Z., Čehovská M., Kočicová P. & Kejzlarová T., 2016a: Význam „alternativní“ rybí obsádky pro populace vodních ptáků: Příklad rybníka Rod. *Fórum ochrany přírody* 03: 19-23.
- Musil P. 2005. Monitoring populací vodních ptáků. *Ukazatele změn biodiverzity* 44: 208–223.
- Owen, M. & Black, J.M. 1990. *Waterfowl ecology*. Blackie. Glasgow and London, 196 s.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. RNDr. Petr Musil, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 4. 9. 2019

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9. 9. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 09. 10. 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou/závěrečnou práci na téma: Dlouhodobé změny hnízdních společenstev vodních ptáků na rybnících v okolí Soběslavi vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedl/a 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. 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 28.6.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala především svému vedoucímu doc. RNDr. Petru Musilovi, Ph.D. za cenné připomínky a rady získané při konzultacích a v terénu. Děkuji zároveň za jeho ochotu a odborné vedení při zpracování této diplomové práce. Děkuji také své rodině za trpělivost a morální podporu.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá je zaměřena analýzu změn početnosti hnízdních populací. Trendy početnosti sledovaných druhů zjištěné na rybnících v okolí Soběslavi byly porovnány se sousedními rybníčními oblastmi Třeboňska a Jindřichohradecka, kde byl o sledováno celkem 196 rybníků v letech 2004–2019.

Statisticky neprůkazný nárůst početnosti byl zjištěn u 1 druhu (husa velká), u 4 druhů (labuť velká, kopřivka obecná, kachna divoká a volavka popelavá), byla zjištěna stabilní početnost a u 5 dalších druhů (polák velký, polák chocholačka, potápka roháč, lyska černá a racek chechtavý) došlo ke statisticky průkaznému poklesu početnosti, přičemž nejvýraznější byl tento pokles u 2 posledně uvedených druhů.

Tyto trendy ve převážně korespondují s trendy početnosti zjištěnými v okolních rybníčních soustavách a potvrzují pokles početnosti u bentofágních druhů a naopak nárůst početnosti nebo stabilní početnost populací rybožravých a herbivorních druhů, což koresponduje i výsledky jiných studií z území České republiky i ze zahraničních lokalit. Úbytek betofágních druhů vodních ptáků bude zřejmě ovlivněn nedostatkem potravy v i rybnících s početnou rybí obsádkou.

Klíčová slova: vodní ptáci, rybníky, dlouhodobé změny, hnízdní populace

ABSTRACT

This study is aimed at analysis of changes in numbers of water birds in fishpond region near Soběslav town (South Bohemia, Czech Republic). Trends in numbers of studies waterbird species were analyse in study area and compared with trends in the neighbouring fishpond regions near Třeboň and Jindřichův Hradec towns, when data from 196 fishponds were investigated between 2004 and 2019.

There was only one increasing waterbird species (Greylag Goose), four species with stable numbers (Mute Swan, Gadwall, Mallard and Grey Heron) and 5 declining species (Common Pochard, Tufted Duck, Great Crested Grebe, Common Coot and Black Headed Gull).

These trends in numbers correspond with trends in numbers in neighbouring fishpond regions and can be summarize as decreasing numbers in invertivorous species and on the contrary increasing or stable breeding population size in herbivorous, omnivorous and piscivorous species. Similar pattern in interspecific differences among population trends was found also in wintering waterbirds in Czechia or in boreal habitats in Europe. Decrese in numbers of invertivorous species can be explained by negative effect of competition between waterbirds and high density stocked waterbirds in study area.

Key words: waterbirds, ponds, long-term changes, nesting populations

Obsah

1	Úvod	1
2	Změny početnosti hnízdních populací vodních ptáků	2
2.1	Změny od konce 19. století	2
2.2	Změny od 80. let až do současnosti	3
2.3	Příčiny změn	4
2.3.1	Ptačí botulismus	4
2.3.2	Vliv obhospodařování rybníků	6
2.3.3	Odbahňování rybníků a změny v jejich blízkém okolí	7
2.3.4	Kolísání vodní hladiny	7
2.3.5	Lov a myslivost	8
3	Cíle DP	9
3.1	Popis sledovaného území	9
4	Metodika	11
4.1	Analýza trendů početnosti	11
4.2	Relativní produktivita	12
5	Výsledky	12
5.1	Výskyt a početnost vodních ptáků na rybních Soběslavska v roce 2019	12
5.2	Dlouhodobé změny početnosti vybraných druhů vodních ptáků	15
5.3	Srovnání změn početnosti vybraných druhů vodních ptáků se obdobnými změnami v okolních rybníčních soustavách	17
5.4	. Produktivita populací vybraných druhů vodních ptáků	24
6	Diskuse	24
7	Závěr	28
	Seznam použité literatury	30

1 Úvod

Vodní a mokřadní ptáci mají v mnoha částech světa výraznou kulturní hodnotu (Kear 1990). Příkladem může být domestikace kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), která nyní má značný význam pro lidskou populaci, a to jak ve venkovských oblastech (van Kooten et al. 2011), tak i v městské krajině. Některé druhy kachen lze využít jako bioindikátory stavu ekosystému. Například výkyvy v početnosti kachen mohou odrážet změny v rozloze vodních makrofyt, které samy o sobě mají velmi pozitivní vliv na diversitu vodních organismů (Carpenter & Lodge 1986) a proto ovlivňují početnost lysky hřebenaté (*Fulica cristata*) (Green et al. 2002a). Dokonce i chování vodního ptactva může mít indikační význam, kdy tvorby párů u dospělých na začátku rozmnožovacího období stejně jako chování při hledání potravy u kachňat později v sezóně koreluje se stavem výživy v boreálních jezerech (Nummi et al. 2000).

Lidský zájem o sledování a ochranu koncentrací vodního ptactva při migraci nebo na zimovištích usnadnil ochranu mnoha z těchto míst a nakonec vedl k podepsání tzv. Ramsarské úmluvy (Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva) v roce 1971 (Green & Elmberg 2014). Z této úmluvy vyplývá i potřeba vytipování mezinárodně významných lokalit, a to mimo jiné i na základě nejpřesnějších údajů o početnosti jednotlivých druhů (Musil 2006). Vodní ptactvo zvyhodňuje při tomto využití mimo jiné i snadná pozorovatelnost, a proto i existence dobře propracovaných metod, umožňujících zjišťování jejich početnosti, sledování populační dynamiky či migračního chování (Musil & Cepák 2004).

Přesto, že rozsáhlý výzkum vodních a mokřadních ptáků má mnohaletou tradici v několika zemích, patří mezi metodické problémy už samotné vymezení této skupiny. V porovnání s jinými skupinami ptáků není možné vodní ptáky s určitostí definovat jednoznačně taxonomicky, ale jsou definováni pomocí životního prostředí, na které jsou v určité fázi životního cyklu jednoznačně vázáni. Tento způsob definování je v mnoha ohledech nejednoznačný, neboť řada druhů se sice vyskytuje v mokřadních biotopech, avšak hnízdně jsou vázány na vcelku odlišné prostředí (jedná se o některé druhy bahňáků a hus). Další druhy (např. vlaštovkovití nebo špačci) jsou zase potravně i hnízdně vázány na terestrické biotopy, ovšem v pohnízdním či tahovém období využívají příbřežní vegetaci jako nocoviště (Musil 2006).

Česká republika jako vnitrozemský stát netvoří klíčové území pro většinu druhů vodních ptáků, které jsou vázány především v době migrace na přímořská stanoviště, a proto většina z těchto vybraných druhů na našem území dosahuje nízké početnosti. Přesto, i u nás se vyskytují druhy ptactva, jejichž početnost v době hnízdění nebo v době zimování přesahuje 1 % tahové populace. Jedná se např. o kachna divokou, kopřivku obecnou (*Mareca strepera*), poláka velkého (*Aythya ferina*), kachnu divokou, lysku černou (*Fulica atra*), poláka chocholačku (*Aythya fuligula*), husu polní (*Anser fabalis*), kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) a husu běločelou (*Anser albifrons*). Početnost jednotlivých druhů se zde velmi mění v závislosti na dostupnosti potravy a ročním období. V době hnízdění a také migrace je nejvyšší počet ptáků zjišťován na stojatých vodách. V období zimování, zejména při zamrznutí stojatých vod, byly jednotlivé druhy vodních ptáků původně odkázáni na nezamrzající tekoucí vody (Musil 2006). V posledních letech ale narůstá význam stojatých vod pro zimování vodních ptáků i v České republice (Musil et al. 2011).

2 Změny početnosti hnízdních populací vodních ptáků

Vodní ptáci tvoří oblíbenou modelovou skupinu s dlouhou tradicí sledování početnosti. U této skupiny existuje nejdelsí a nejrozsáhlejší řada sledování. Už od 60. let provádí například ornitologové na 5 kontinentech každoroční Mezinárodní sčítání vodního ptactva při kterých se kontrolují mimohnízdni shromaždiště. Získané výsledky jsou poté využity k odhadu velikosti populací a vyhodnocení trendů jejich početnosti a následně k určení mezinárodně významných tahových lokalit (Musil 2000).

Změny početnosti některých druhů vodních ptáků se v posledních desetiletích výrazně změnila. Stejně jako u mnoho jiných druhů ptáků je ovlivněna dynamika populace vodních ptáků různými faktory, jež působí v průběhu celého roku, včetně rozmnožovacího období, jarní či podzimní migrace a zimního období (Musil et al. 2011). Mezisezónní rozdíly v počtech a rozšíření jednotlivých druhů jsou výrazně ovlivněny klimatickými změnami i dalšími změnami prostředí (Maclean et al. 2008).

2.1 Změny od konce 19. století

Od konce 19. století byl zaznamenán narůstající počet několika druhů vodního ptactva. Jedná se např. o potápku černokrkou (*Podiceps nigricollis*), kopřivku obecnou, poláka velkého a další (Hudec 1994). Dále byly zjištěny nové pravidelně hnízdící druhy jako polák chocholačka, zrzohlávka rudozobá (*Netta rufina*), hohol severní (*Bucephala clangula*) a labuť

velká (*Cygnus olor*). Jejich početnost se postupně zvyšovala a zároveň došlo k osídlení nových rybníčních oblastí. Například polák chocholačka, u kterého došlo k osídlení všech našich rybníčních soustav a později se stal u nás nejpočetněji hnízdicím druhem kachen, (Musil et al. 2001). Obdobný nárůst početnosti byl zaznamenán i u dalších druhů a může být důsledkem živin do rybníků (Pokorný et al. 1992, 2000, Šusta 1995). Tento trend trval do 70. let (Musil 2006). Prudký zlom ve vývoji početnosti ovšem nastal v první polovině 80. let, kdy byl zaznamenán obrovský pokles početnosti druhů kachen, potápek, racka chechtavého (*Chroicocephalus ridibundus*), bukače velkého (*Botaurus stellaris*), bukáčka malého (*Ixobrychus minutus*) a dalších druhů (Musil & Cepák 2004). U některých druhů, jako např. polák chocholačka, dosahovala populace v 2. pol. 80. let pouze 30 % velikosti oproti počátku 80. let (Musil et al. 2001). Změny v širokém okolí rybníků postihly také některé u nás hnízdicí druhy bahňáků jako je např. čejka chocholátá (*Vanellus vanellus*) u které došlo k přesunu z luk do polí (Šálek 1994). Ovlivněny byly také některé druhy pěvců, jenž byly ze zemědělské krajiny vytlačeny do blízkosti rybníků (Musil & Šálek 1994). Ovšem změny početnosti některých druhů pěvců nebyly po roce 1980 tak výrazné, jako spíše u nepěvců. V letech 1981–1991 byl zaznamenán výrazný pokles jen u rákosníka velkého (*Acrocephalus arundinaceus*). Zvýšení početnosti bylo naopak u slavíka modráčka střeoevropského (*Luscinia svecica*) a také u moudivláčka lužního (*Remiz pendulinus*) (Musil & Fuchs 1994).

Díky vyhodnocení výsledků mimohnízdniho sčítání vodního ptactva v dubnovém a říjnovém termínu byl pokles výskytu zjištěn v letech 1981–1988 v předhnízdni době - v dubnu u kopřivky obecné, poláka chocholačky, poláka velkého, lžičáka pestrého (*Anas clypeata*) a lysky černé. V pohnízdni období - v říjnu byl pokles výskytu zaznamenán u kopřivky obecné, poláka chocholačky, poláka velkého a lysky černé. Ovšem říjnová početnost lžičáka pestrého v té době stoupala. Výsledky Mezinárodního sčítání vodního ptactva v zimním období vykazují v letech 1981–1988 vzestup početnosti zimujícího hohola severního, a naopak snížení početnosti zimující lysky černé (Musil et al. 2011).

2.2 Změny od 80. let až do současnosti

Po roce 1988 bylo na základě celostátního sčítání hnízdních populací na území České republiky prokázáno několik zásadních změn početnosti některých druhů vodního ptactva, ovšem ne tak razantních jako v první polovině 80. let. Ze získaných údajů byl v letech 1988–2000 zjištěn statisticky průkazný pokles početnosti stav u devatenácti druhů vodních a mokřadních ptáků, jako např. potápka malá (*Tachybaptus ruficollis*), potápka roháč (*Podiceps*

cristatus), husa velká, polák chocholačka, lžičák pestrý, racek chechtavý, kachna divoká, polák velký, hohol severní a další (Musil 2000). Výsledky současně prokázaly nárůst početnosti pouze u kopřivky obecné, zrzohlávky rudozobé, volavky popelavé (*Ardea cinerea*), rybáka obecného (*Sterna hirundo*) a slavíka modráčka střeoevropského (*Luscinia svecica*) u kterého byl nárůst početnosti největší (Musil 1999). Dá se říci, že změny početnosti hnízdních populací se u většiny druhů v letech 1988–2001 prakticky shodoval se změnami početnosti, které byly zjištěny při sčítání v předhnízdním dubnovém období (Musil et al. 2001).

Údaje, jež byly získané v rámci celostátního Sčítání hnízdních populací vodního ptactva (Musil 1999), byly dále využity také pro zjištění regionální variability trendů početnosti u několika druhů kachen v následujících oblastech - Tachovsko, Českobudějovicko, Třeboňsko, Jindřichohradecko, východní Čechy, střední Čechy, Břeclavsko a severní Morava. Nárůst početnosti byl zaznamenán u kopřivky obecné a zrzohlávky rudozobé. Početnost čírky modré, kachny divoké, poláka chocholačky a lžičáka pestrého klesala, přičemž tento pokles početnosti byl podobně zaznamenán prakticky ve všech zkoumaných oblastech (Musil 2000, Musil et al. 2001).

2.3 Příčiny změn

Příčin, které mají vliv na změnu početnosti vodního ptactva může být několik. Za poslední desítky let jsou diskutovány různé faktory, které mohou mít na změnu početnosti vliv (Musil & Cepák 2004). Patří mezi ně např. vyšší mortalita u některých jedinců v důsledku botulismu (Chytil 1990), změny v rybničním hospodaření - např. nárůst rybích obsádek (Musil & Šálek 1994, Musil et al. 2001). Dále pak pokles hnízdních možností jako např. postupné zarůstání rybničních ostrůvků, čímž ubývají optimálních hnízdních habitatů kachen, stromy a keře (Šťastný et al. 1987) a mnoho dalších (Musil & Cepák 2004)

2.3.1 Ptačí botulismus

Mezi nejvýznamnější příčiny změny početnosti vodního ptactva se může řadit onemocnění zvané Botulismus (Chytil 1990). Nejvíce je šířen na místech s vysokou koncentrací vodních ptáků, což mohou být tahová shromaždiště a vodních nádrže s velkou potravní nabídkou. Následkem trvalého nedostatku kyslíku u dna vodních nádrží a výskytu lehce rozložitelných organických látek, jsou vytvářeny vhodné anaerobní podmínky pro rozvoj bakterií, z nichž nejznámější bakterie – *Clostridium botulinum* produkuje obávaný klobásový jed botulotoxin,

jenž způsobuje obrovský úhyn ptactva. Existuje sedm typů této bakterie, jenž jsou označovány A-G. Prakticky ve všech případech úhynu vodních ptáků byl zaznamenán Botulismus typu C (Cepák & Pokorný 2002). Bakterie *Clostridium botulinum* je saprofytní, tedy hniloživný organismus, jehož spory jsou široce rozšířeny v mokřadních usazeninách a také ve tkáních mnoha druhů obratlovců i bezobratlých, včetně zdravého ptactva. Rozmnožování bakterie probíhá v anaerobním prostředí, kde je ve vegetativních formách bakterií produkován toxin, který je uvolněn po narušení buněčné stěny. Toxin z uhynulých zvířat se může díky larvám hmyzu, které nejsou na botulotoxin citlivé, přenést na další různé ptáčcí druhy a ostatní živočichy, které se hmyzem živí. Je až pozoruhodné, jaké množství toxinu v sobě může larva mít. Např. u larvy masařek (*Luciliasericata*, *Calliphora vomitoria*) bylo zjištěno takové množství jedu, které může usmrtit mnoho testovacích jedinců (Hubálek & Halouzka 1991). Působení botulotoxinu na nervovou soustavu má vliv na slábnutí dolních končetin, nepohyblivost oční mžurky, oslabení křídel a postupné ochrnutí svalů od okrajové části až po dýchací a srdeční svalstvo. Dalším typickým příznakem je výskyt pijavek (*Hirudinea*) na postiženém jedinci, které se usídlí v zobáku, v nosním otvoru a v okolí kloaky. Příčinou smrti pak často bývá utopení, srdeční nebo respirační selhání, dehydratace či predace, neboť se postižený jedinec stane velmi snadnou kořistí (Marjánková 1984).

První zmínka o chorobě, jež odpovídají botulismu, pocházejí již od konce 19. století. V průběhu 20. století jsou udávány až statisíce uhynulých ptáků z několika evropských zemí, z Jižní Afriky, z Jižní a Severní Ameriky, Austrálie, Asie a Nového Zélandu. V Evropě došlo k masovým úhynům v 70. a 80. letech, kdy byly zasaženy také mokřadní lokality mezinárodního významu, jako např. oblast slaných jezer Seewinkel v Rakousku, Coto-Doñana ve Španělsku a další (Musil & Cepák 2004). Až v 90. letech se v Evropě počet případů úhynů ptactva na botulismus v velmi snížil (Cepák & Pokorný 2002). Na našem území byly první případy botulismu zaznamenány v roce 1972 na jižní Moravě (Hájek 1982), kde došlo k nejrozsáhlejšímu úhynu. Bylo zaznamenáno přes 3000 mrtvých či umírajících ptáků, přičemž byli nejvíce zasaženi vrubozobí (56 % úmrtí), dále pak dlouhokřídlí (33 %) a také bahňáci (6 %). Poměrně hodně se u nás botulismus vyskytoval v 80. letech, díky čemuž je uváděn jako jeden z důvodů rapidního úbytku druhů vodního ptactva. Od 90. let se u nás botulismus vyskytuje již jen výjimečně, ale ani zdaleka nevymizel úplně (Cepák & Pokorný 2002).

2.3.2 Vliv obhospodařování rybníků

Vznik rybníků či rybníčních soustav je na našem území datován již od středověku na příhodných místech. Největšího rozvoje rybníkářství nastal mezi 15. a 16. stoletím. Rybníky a rybníční soustavy byly vytvářeny jako nádrže sloužící k chovu ryb (Musil 2000), ovšem současně se staly také vhodným stanovištěm pro mnohé rostlinné a živočišné druhy, jenž jsou vázány na vodní či mokřadní biotopy (Dykyjová & Květ 1978). Vzhledem k tomu, že mělké nádrže postupně zarůstaly vegetací, čímž vytvářely vhodná hnízdní i mimohnízdňá shromaždiště, staly se tak atraktivním místem pro vodní ptactvo. V druhé polovině 20. století však rybníky pomalu začaly měnit jejich charakter. Snaha o intenzifikaci chovu ryb zapříčinila růst trofie rybníků, poškození litorálních porostů a poté následný nárůst husoty rybích obsádek (Musil 2000). Trofie vody (eutrofizace) byla záměrně navýšena přísunem minerálních hnojiv, organickým přihnojováním, vápněním a přísunem krmiv. To z jedné strany vedlo k zvýšení rybích obsádek a k zvýšení produkce ryb, ovšem z druhé strany se výrazným způsobem změnilo chemické složení vody, čímž došlo ke snížení druhové diversity celého rybníčního ekosystému a jeho blízkého okolí. Rybníky s vysokou hustotou množstvím rybích obsádek se vyznačují několika nepříznivými vlastnostmi pro vodní ptactvo (Musil & Cepák 2004, Musil & Fuchs 2006, Valentová et al. 2012):

- malá průhlednost vody (vlivem predace zooplanktonu a růstem fytoplanktonu)
- úbytek potravních zdrojů pro vodní ptáky
- malé množství ponořené a natantní vegetace, úbytek pobřežních porostů
- vysoká koncentrace organických látek dusíku a také fosforu
- nízká druhová diversity rostlinných a živočišných společenstev

Většina druhů vodních ptáků, hlavně tedy potápivé kachny, jako je např. polák chocholačka, polák velký či hohol severní, dávají přednost rybníkům s vysokou průhledností. Je tomu tak hlavně z důvodu potravy, jenž se u mláďat těchto druhů skládá hlavně z živočišné potravy, která ovšem v rybnících s velkým množstvím rybích obsádek chybí. Velmi často tedy dochází k přesunu rodin na tzv. plůdkové rybníky, kde je výskyt nejmladších ryb, které nejsou kachním mláďatům potravní konkurencí. Ovšem tyto přesuny jsou vcelku náročné a mohou vést ke ztrátám (Musil & Cepák 2004). Tyto plůdkové rybníky jsou v pohnízdňá době využívány také dospělými kachnami, neboť v ostatních rybnících se vlivem působení velkých rybích obsádek vyskytuje minimální množství potravy (Musil et al. 1997, 2001, 2016). Rybníky s vhodnými podmínkami pro výskyt vodních ptáků jsou ty, které mají hustotu

populace ryb menší než 400 kg / ha a průhlednost vody větší než 50 cm. Dále by také obecně typická rybí populace složená z kaprů měla být nahrazena smíšenými rybími druhy (Musil 2006).

2.3.3 Odbahňování rybníků a změny v jejich blízkém okolí

Výše zmíněná eutrofizace měla vliv na rozvin litorální vegetace, což následně vedlo k postupnému zazemňování rybníků. Díky tomu došlo od 50. let na většině rybníků v Čechách a na Moravě k jejich odbahnění, v důsledku čehož byla zničena drtivá většina litorálních porostů a dnové sedimenty byly v podobě valů rozmístěny v místech obvodu rybníku či v podobě menších ostrůvků, které obklopovala voda. Takto došlo k zániku vhodného životního prostředí mnoha druhů vodního ptactva, kteří byli v hnízdní i pohnízdni době silně odkázáni na litorální porosty. Nově vznikající rybníční ostrůvky, začaly sloužit jako hnízdiště vodního ptactva (Musil & Cepák 2004). Tato místa jsou pro ptáky sice výhodná z hlediska omezení rizika predace, neboť jsou pro terestrické predátory méně dostupná, ovšem z druhé strany zde hrozí riziko např. likvidace hnízdišť následkem kolísání vodní hladiny (Musil 2000). Je zřejmé, že v některých situacích je zcela nezbytné přistoupit k aplikaci technických úprav, ovšem při ekologicky šetrném postupu je možné zachovat velkou část rostlinstva a přirozený přechod mezi rybníkem a jeho okolím (Musil & Cepák 2004).

Dalším velkým problémem pro vodní ptactvo jsou změny v okolí rybníků, ke kterým došlo v 2. polovině 20. století následkem rozorávání luk, meliorací a scelování polí. V počáteční fázi sice došlo k nárůstu početnosti druhů, jako je např. vodouš rudonohý (*Tringa totanus*), ovšem poté došlo k obrovskému poklesu u druhů, které zde nikdy nedosahovaly velké hojnosti a také ale u druhů, které se zde objevovaly vcelku pravidelně - např. břehouš černoocasý (*Limosa limosa*) a z běžných druhů například čejka chocholatá, která je dnes následkem změny okolí rybníků schopná zdárně hnízdit i v polích. Z druhé strany je zde také spousta druhů zpěvného ptactva, které byly z obhospodařovaných zemědělských míst vyhnány do těsné blízkosti rybníků (Musil 1990b, Musil & Šálek 1994). Tento jev se ovšem následkem dotačních programů postupně snižuje (Musil & Cepák 2004).

2.3.4 Kolísání vodní hladiny

Kolísání hladiny vody představuje další velmi významný environmentální faktor, který ovlivňuje výskyt a reprodukci vodních ptáků. Významným způsobem, jakým kolísání vodní hladiny ovlivňuje vhodnost stanoviště pro ptactvo, je dlouhodobý dopad na vegetaci, neboť

kolísání vodní hladiny určuje množství a diversitu vodní vegetace, která dále určuje kvalitu a produktivitu těchto míst. Jednou z nejdůležitějších rolí vodní vegetace pro úspěšné hnízdění je vytvoření úkrytu, který snižuje dostupnost ptačích hnízd pro predátory. Při zničení vegetace v důsledku kolísání vodní hladiny dochází k častému odkrytí, a tedy i zviditelnění hnízd, které se poté stávají pro dravce mnohem dostupnější (Markham 1982). Dalším významným faktorem, který ovlivňuje vodní hladinu a tím i ptačí hnízda jsou „rybí embrya“, která dříve jsou nasazována v rybnících, které disponují nižším stavem hladiny než obvykle. S růstem embryí se zároveň zvyšuje také vodní hladina, což vede k zaplavování hnízd u druhů, jenž hnízdí spíše na březích rybníka. Jsou jimi například bahňáci či pěvci. Opačným problémem může být pokles vodní hladiny. Některé rybníky se vypouštějí v době jarních výlovů, kdy mnoho druhů ptáků začíná teprve s hnízděním. Vlivem snížení vodní hladiny jsou vodní ptáci nuceni svá hnízda opustit a dochází tedy i k likvidaci snůšek (Musil 2000).

2.3.5 Lov a myslivost

Lov vodních ptáků je velmi rozšířenou činností v mokřadech v celé Evropě a ve Středozezemním moři. Představuje proto jeden z nejvýznamnějších faktorů, jenž ruší vodní ptactvo během podzimu a zimy (Madsen & Fox 1995). Na základě průzkumů bylo zjištěno, že lovecká činnost ptactvo velmi ovlivňuje, neboť může ovlivnit jejich chování, početnost, rozšíření a také energetické náklady (Bell & Owen 1990). Lov je velmi oblíbenou rekreační činností. Rročně střílí přibližně 3,2 milionu lovců 10-15 milionů kachen a hus (Scott 1982). Na našem území jsou tímto silněji ovlivněny jen některé druhy (lovné druhy), patří mezi ně např. kachna divoká, polák velký, lyska černá, husa divoká, husa polní a husa běločelá. Obvykle jsou ptáci stříleni za letu. Střelba však může postihnout dobu krmení nebo odpočinku nejen těchto druhů ale také druhů, které nejsou předmětem lovu. Může také narušit párová pouta či rodinná a má tedy vliv i na reprodukci ptáků. Protože má lov negativní vliv také na využití zdrojů potravy na daných místech, předpokládá se narušení celé populační úrovně, neboť jedinci pak nejsou schopni ukládat z potravy potřebné tukové zásoby pro přežití a migraci (Madsen & Fox 1995).

Na našem území, již zmiňovaný radikální pokles vodního ptactva od začátku 80. let, zejména kachen, měl také vliv na pokles početnosti ulovených kachen. Díky tomu jsou v posledních desetiletích vmíseny do přírody uměle chované kachny divoké, což má za následek negativní vliv na genofond původní kachny divoké. Tyto uměle odchované kachny jsou také potravní konkurencí dospělým a pelichajícím jedincům různého druhu či také celým rodinkám (Musil 2000).

3 Cíle DP

Rybníky v okolí Soběslavi (okres Tábor, kraj Jihočeský) leží severně od významné Ptačí oblasti sítě Natura 200, tj. Třeboňské pánve. Z obou těchto rybníčních oblastí existují kvantitativní údaje o početnosti vodních ptáků od 80. let 20. století. Již od této doby až do současnosti jsou dokumentovány výrazné změny početnosti většiny druhů vodních ptáků.

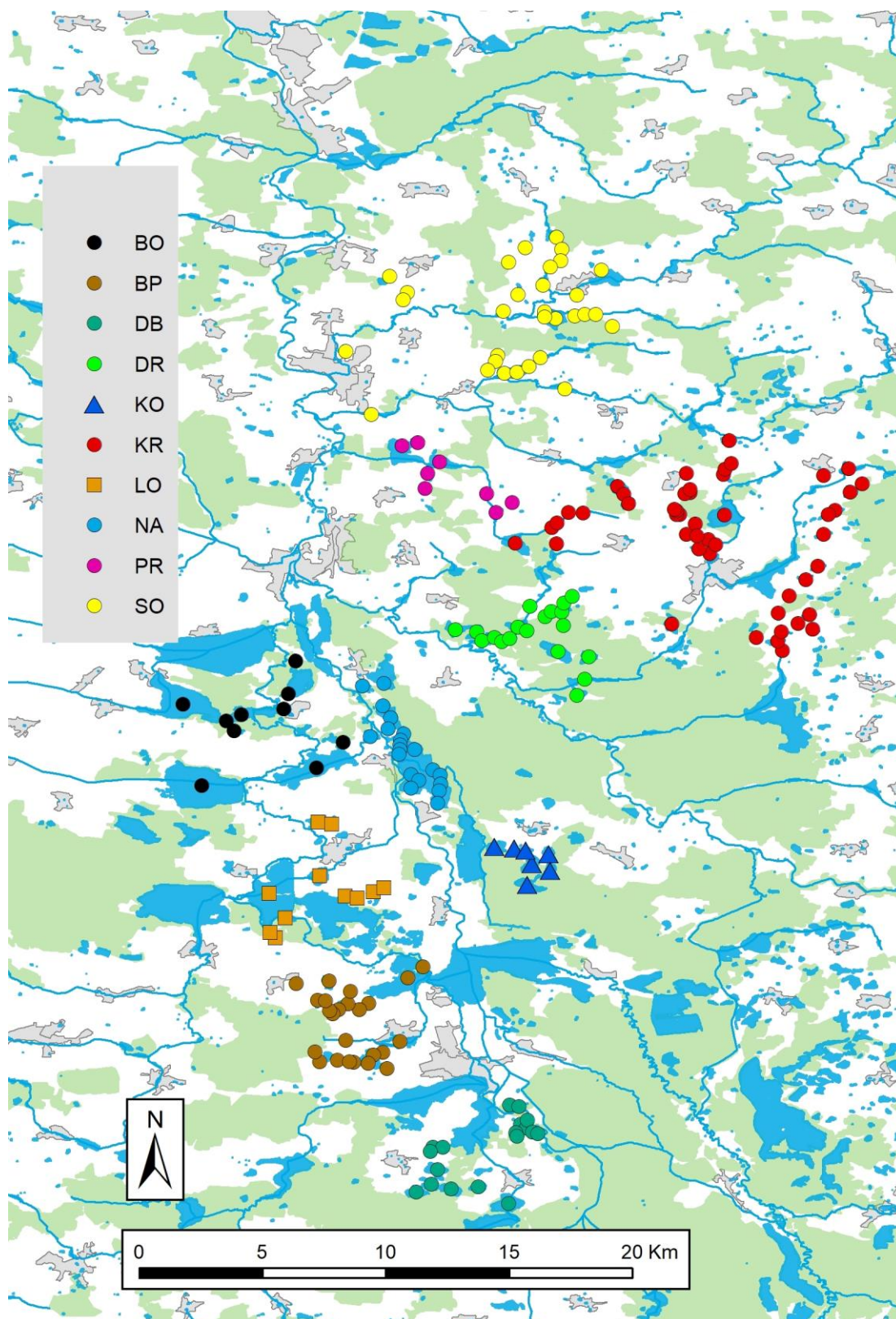
Cílem předkládané diplomové práce je:

- (1) získání aktuálních údajů o početnosti hnízdních populací vodních ptáků na Soběslavsku
- (2) analýza dlouhodobých trendů početnosti vodních ptáků na rybnících v okolí Soběslavi, včetně zhodnocení mezidruhových rozdílů těchto trendů
- (3) srovnání výše uvedených trendů se změnami v sousedních rybníčních oblastech Třeboňska a Jindřichohradecka.

3.1 Popis sledovaného území

Vodní hladina rybníků se pohybovala v rozmezí 0,21 a 298,00 ha (průměr \pm směr.odchylka = $16,97 \pm 39,82$ ha) a podíl litorální vegetace se pohyboval mezi 0,03% a 90,0% (průměr \pm směr.odchylka = $21,30 \pm 16,26\%$). Litorální vegetace je tvořena především rákosem obecným (*Phragmites australis*), orobincem široolistým (*Typha latifolia*), ostřicemi (*Carex* spp.), zblochanem vodním (*Glyceria maxima*) a vrbami (*Salix* spp.) (Janda et al. 1996, Poláková et al. 2018, Čehovská et al. 2019).

Vymezení všech sledovaných rybníčních oblastí je zachyceno v obr. 1, kde je zachyceno 29 rybníků v okolí Soběslavi, kde v roce 2019 prováděla sčítání ptáků v terénu přímo autorka této diplomové práce.



Obr. 1: Sledované rybníky s vyznačením jednotlivých rybníčních soustav: SO = Soběslavsko, , DB = Domanín-Branná, BP = Břilice-Přesecka, NA = Nadějská a Vlkovská soustava, LO = Lomnice nad Lužnicí, BO = Bošilecká soustava, DR = Drahovská soustava, KR = Kardašova Řečice, KO = Kolence, PR = Přehořov a okolí.

4 Metodika

Sčítání vodních ptáků probíhalo při 9 kontrolách v průběhu hnízdní doby (duben až srpen).

Monitoring hnízdních populací vodních ptáků probíhal v letech 2004 až 2019 na 196 rybnících Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka (jižní Čechy 48.9685–49.2649 N, 14.6622–14.9007 E) při 9 kontrolách v průběhu hnízdní sezóny (od poloviny dubna do poloviny srpna). Sčítání bylo prováděno z pevně určených bodů, z nichž bylo možno kontrolovat celou vodní hladinu konkrétního rybníka. Celková doba sčítání byla vždy přizpůsobena velikosti rybníka, celkové početnosti vodních ptáků i povětrnostním podmínkám.

Na základě analýzy individuálně značených samic potápivých kachen bylo zjištěno, že zachytitelnost jednotlivých samic se pohybuje mezi 51,4 a 60,3 %, přičemž nejvyšší je před zahájením inkubace (58,8 až 66,7 %) a poté v období vodění mláďat (70,6 až 74,5 %). V období inkubace je zachytitelnost naopak nejnižší, kdy dosahuje jen 14,9 až 23,8 % (blíže viz Čehovská et al. 2019).

4.1 Analýza trendů početnosti

Pro analýzu trendů početnosti jednotlivých druhů byl použit software TRIM 3.53 (Statistics Netherlands 2014, Pannekoek & Strien 2009), kterým je možné pomocí log-lineární Poisson regrese vypočítat trendy početnosti za určitou časovou řadu, a to i při neúplném pokrytí sledovaných lokalit v jednotlivých letech. Byla provedena analýza dlouhodobých dat za roky 1988–2019. „Base Time“ byl při určování trendů pro jednotlivé lokality zadáván rok 1988, odhady početností pro jednotlivé roky pak byly počítány ve vztahu k tomuto datu. Byla použita roční (aditivní) relativní míra změn početnosti a kategorizace trendů dle programu TRIM 3.53: strong increase (SI) – výrazný vzestup (nárůst o více než 5 %), moderate increase (MI) – mírný vzestup (nárůst o méně než 5 %), stable (S) – stabilní, moderate decline (MD) – mírný pokles (o méně než 5 %), strong decline (SD) silný pokles (o více než 5 %), uncertain (U) – nejasný trend (změna s velkou roční změny, jejíž hodnota převyšovala absolutní hodnotu roční změny početnosti). Analýza trendů byla provedena u 10 nejhojnějších druhů vodních a mokřadních ptáků, a to u labutě velké, husy velké, kopřivky obecké, kachny divoké, poláka velkého, poláka chocholačky, potápky roháče, volavky popelavé, lysky černá a racka chechtavého, a to na základě květnových údajů (viz výše citovaná analýza zachytitelnosti).

4.2 Relativní produktivita

Hodnocení produktivity populací vodních ptáků bylo založeno na analýze údajů o počtu zjištěných rodinek a aktuální velikost hnízdní populace (viz např. Poláková et al. 2018). Jednotlivé rodinky byly identifikovány podle počtu a stáří mlád'at (Gollop & Marshall 1954, Du Rau et al. 2003, Broyer 2019) na základě údajů získaných při 9 kontrolách v průběhu hnízdní sezóny (duben až srpen) 2019. Velikost hnízdní populace byla hodnocena na základě počtu samic nebo párů přítomných na zájmové lokalitě (rybníky Soběslavska nebo rybníky všech sledovaných rybníčních soustav) na počátku hnízdní sezóny. V případě poláka velkého, poláka chocholačky, kopřivky obecné, potápky roháče a lysky černé byla za počátek hnízdní sezóny považován konec května, kdy už je hnízdní populace přítomna na hnízdišti, a začíná inkubace snůšek (blíže viz Čehovská et al. 2019). U časněji hnízdících druhů (kachna divoká, labuť velká, husa velká – viz Šťastný & Hudec 2016) byl za počátek hnízdní doby považován konec dubna a počet samic/párů zjištěných v této době byl použit jako měřítko velikosti populace uvedených druhů. Relativní produktivita byla hodnocena jako poměr počtu rodinek a samic, resp. párů přítomných na počátku hnízdní sezóny na zájmové lokalitě (viz např. Poláková et al. 2018). Toto vyhodnocení bylo provedeno u 8 druhů s prokázaným hnízděním na rybnících Soběslavska v hnízdní sezóně 2019: labuť velká, husy velké, kopřivky obecné, kachny divoké, poláka velkého, poláka chocholačky, potápky roháče a lysky černé.

5 Výsledky

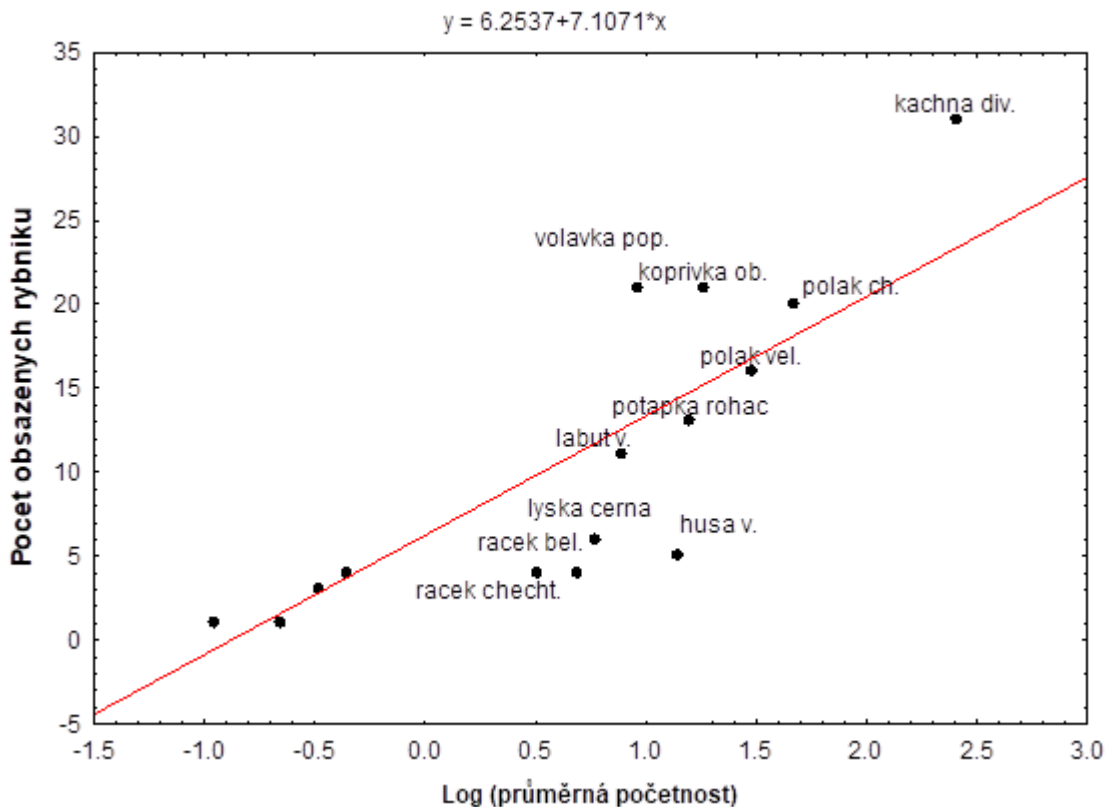
5.1 Výskyt a početnost vodních ptáků na rybnících Soběslavska v roce 2019

Na 29 rybnících v okolí Soběslavi bylo v hnízdní sezóně (duben až srpen) roku 2019 zaznamenáno celkem 21 druhů vodních ptáků. Při kontrole v druhé polovině května bylo zjištěno 11 druhů vodních ptáků.

V roce 2019 nebyli žádní vodní ptáci zaznamenáni na 4 rybnících (Nový u Brandlína, Olšový u Brandlína, Chramosta a Domínek).

Druh		Počet obsazených rybníků	Celkový počet jedinců	Počet obsaz. rybníků v květnu	Počet jedinců v květnu
Labuť velká	<i>Cygnus olor</i>	11	70	3	17
Husa velká	<i>Anser anser</i>	5	127	4	8
Kopřivka obecná	<i>Anas strepera</i>	21	164	15	38
Kachna divoká	<i>Anas platyrhynchos</i>	31	2288	24	149
Zrzohlávka rudozobá	<i>Netta rufina</i>	1	1	0	0
Polák velký	<i>Aythya ferina</i>	16	272	9	46
Polák chocholačka	<i>Aythya fuligula</i>	20	422	13	84
Hohol severní	<i>Bucephala clangula</i>	1	1	0	0
Vypuštěné kachny divoké		3	1980	1	280
Potápka malá	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	2	0	0
Potápka roháč	<i>Podiceps cristatus</i>	13	143	7	13
Volavka stříbřitá	<i>Egretta garzetta</i>	3	3	0	0
Volavka bílá	<i>Egretta alba</i>	4	4	1	1
Volavka popelavá	<i>Ardea cinerea</i>	21	82	7	9
Čáp černý	<i>Ciconia nigra</i>	1	1	0	0
Čáp bílý	<i>Ciconia ciconia</i>	1	1	0	0
Lyska černá	<i>Fulica atra</i>	6	53	2	8
Čejka chocholatá	<i>Vanellus vanellus</i>	1	1	0	0
Racek chechtavý	<i>Larus ridibundus</i>	4	29	1	1
Racek bělohlavý	<i>Larus cachinnans</i>	4	44	0	0
Orel mořský	<i>Haliaeetus albicilla</i>	1	1	0	0
Moták pochop	<i>Circus aeruginosus</i>	3	3	0	0
CELKEM	Bez vypuštěných kachen divokých		3712		412

Tab. 1: Celkový počet jedinců a počet rybníků obsazených jednotlivými druhy v roce 2019.



Obr. 2: Vztah mezi početností (průměrný počet jedinců) a distribucí (počet obsazených rybníků).

Celkově bylo (bez započtení uměle odchovaných a vypuštěných jedinců kachny divoké) zjištěno 3712 jedinců vodních ptáků, při kontrole ve druhé polovině května pak 412 jedinců. Nejpočetnějším druhem byla kachna divoká se 2288 jedinci, dále v pořadí početnosti následovaly: polák chocholačka se 422 jedinci, polák velký se 272 jedinci, kopřivka obecná se 164 jedinci a potápka roháč se 143 jedinci.

Nejhojnějším druhem byl kachna divoká zjištěná na 31 rybnících (tj. 15, 8 % sledovaných rybníků). Dále v pořadí hojnosti (počtu obsazených rybníků následovaly: kopřivka obecná spolu s volavkou popelavou zjištěné na 21 rybnících, polák chocholačka na 20 rybnících a polák velký na 16 rybnících.

Mezi počtem zjištěných jedinců a počtem obsazených rybníků existuje statisticky průkazný vztah (Spearman Rank Correlation: $r_s = 0,963$; $P < 0,001$). V obrázku 1 lze odlišit druhy vyskytující se i v menších počtech na více rybnících (kachna divoká, volavka popelavá, kopřivka obecná) od druhů vyskytujících se spíše ve větších skupinách na menším počtu rybníků (husa velká, lyska černá, racek chechtavý a racek bělohlavý).

5.2 Dlouhodobé změny početnosti vybraných druhů vodních ptáků

V letech 1988–1992 bylo při květnových kontrolách na sledovaných rybnících v okolí Soběslavi zjištěno celkem 25 druhů vodních ptáků. V jednotlivých letech bylo v tomto období zaznamenáno 13-20 druhů (průměr \pm směrodatná odchylka: $17,6 \pm 2,7$). V květnu 2019 to však bylo jen 11 druhů.

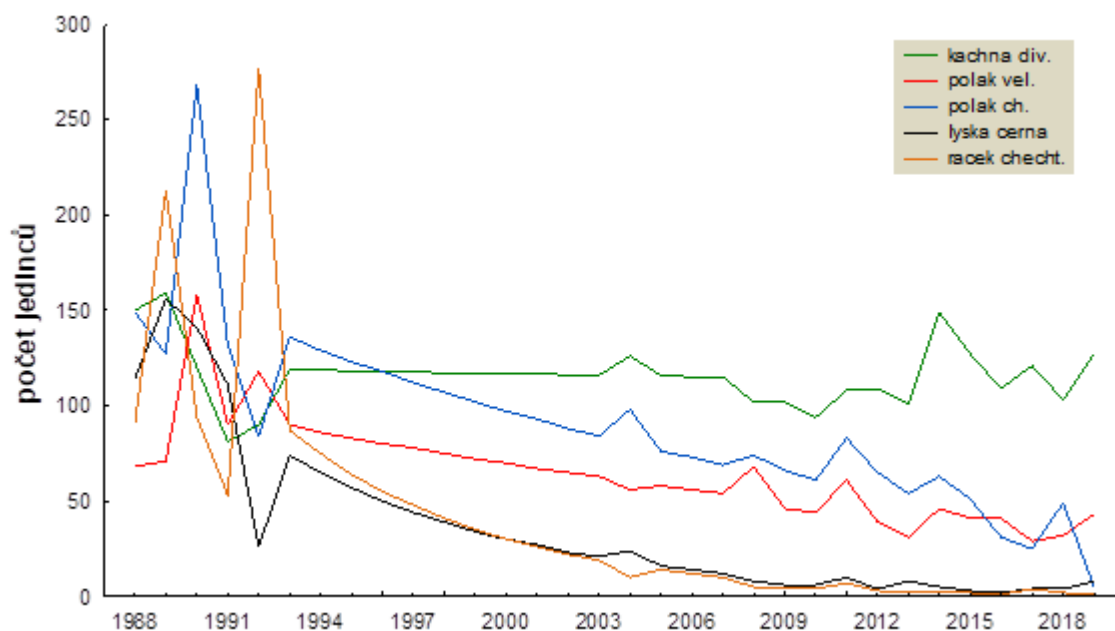
Druh	1988-1992				2019	Trend (viz tab.4)
	rozpětí	průměr	\pm	Sm. odch.		
Labuť velká	4-40	20.6	\pm	13.13	17	Stabilní
Husa velká	0	0	\pm	0	8	Nejasný trend
Kopřivka obecná	14-40	31.4	\pm	14.21	38	Stabilní
Čírka obecná	0-2	0.4	\pm	0.89	0	
Kachna divoká	76-152	107.0	\pm	29.72	149	Stabilní
Čírka modrá	0-2	0.4	\pm	0.89	0	
Polák velký	42-149	88.2	\pm	42.16	46	Pokles
Polák chocholačka	78-262	136.6	\pm	72.58	84	Pokles
Potápka malá	4-38	20.8	\pm	13.61	0	
Potápka roháč	3-34	20.8	\pm	12.28	13	Pokles
Potápka černokrká	0-4	0.8	\pm	1.79	0	
Volavka bílá	0-1	0.2	\pm	0.45	1	
Volavka popelavá	7-28	15	\pm	9.25	9	Stabilní
Čáp černý	0-2	0.4	\pm	0.89	0	
Čáp bílý	0-2	7	\pm	1.4	0	
Slípka zelenonohá	0-8	2.4	\pm	3.29	0	
Lyska černá	24-150	99.6	\pm	50.66	8	Pokles
Kulík říční	6-20	9.8	\pm	7.63	0	
Čejka chocholatá	2-47	21.6	\pm	17.62	0	
Vodouš bahenní	0-4	0.8	\pm	0.89	0	
Bekasina otavní	0-2	0.4	\pm	0.89	0	
Racek chechtavý	15-273	126.6	\pm	109.3	1	Pokles
Rybák obecný	0-3	1	\pm	1.41	0	
Rybák černý	0-1	0.2	\pm	0.45	0	
Moták pochop	1-8	4.2	\pm	2.86	0	
Ledňáček říční	0-1	0.2		0.45	0	

Tab. 2: Srovnání početnosti jednotlivých druhů vodních ptáků zjištěné při kontrolách v druhé polovině května v letech 1988–1992 a 2019.

V letech 1988–1992 byl zaznamenáno 0 rybníků (1990), 1 rybník (1988, 1989 nebo 1991) nebo 2 rybníky (1992) bez vodních ptáků. V roce 2019 nebyli žádní vodní ptáci zaznamenáni na 4 výše uvedených rybnících.

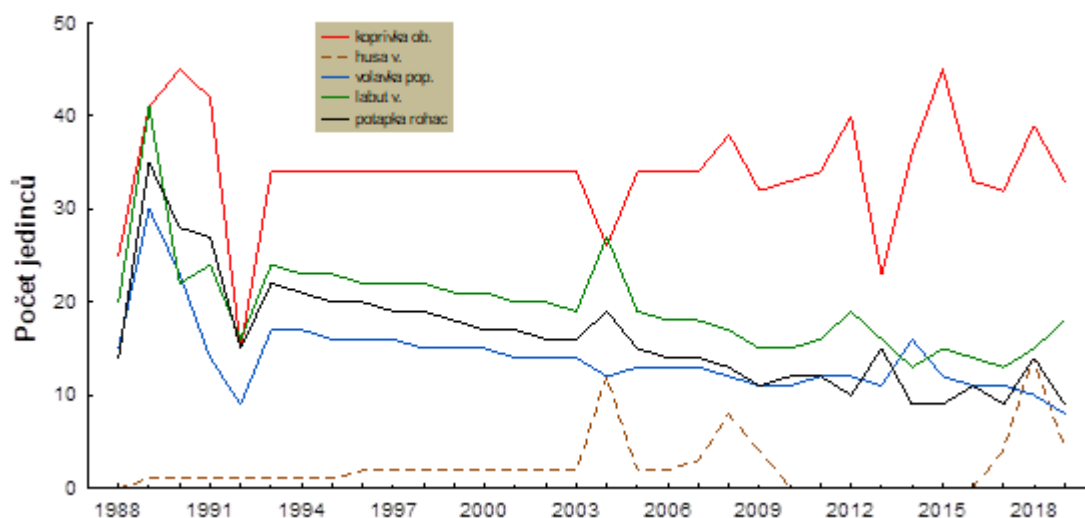
V roce 2019 byl zaznamenán jediný druh, který v letech 1988–1992 zjištěn nebyl, a to husa velká. Naopak v letech 1988–1992 bylo jisté dokonce 15 druhů, které při květnové kontrole roku 2019 nebyly zjištěny. Z těchto druhů byly 3 pravidelně (každoročně) vyskytující: potápka malá, čejka chocholatá a moták pochop. Všechny tyto druhy byly zjištěny ale na sledovaných rybnících při jiných kontrolách v průběhu hnízdní sezóny 2019, a to v době jarní migrace (potápka malá) nebo pozdější fáze hnízdní sezóny.

Ostatní druhy se zjištěné v letech 1988 až 1992 a chybějící v roce 2019 vyskytovaly nepravidelně nebo jen ojediněle, a to například v letech (např. 1991) se sníženou vodní hladinou (čírka obecná, čírka modrá, kulík říční a vodouš bahenní). U těchto druhů, které lze z hlediska roku 2019 označit jako vymizelé docházelo i v letech 1988–1992 k poklesu frekvence výskytu a tak, že celkem 11 druhů v posledním roce tohoto období (tj. v roce 1992) již vůbec zjištěno nebylo: čírka obecná, čírka modrá, potápka černokrká, čáp bílý, slípka zelenonohá, kulík říční, vodouš bahenní, bekasina otavní, rybák obecný, rybák černý, ledňáček říční.



Obr. 3: Změny početnosti (na základě výsledků sčítání ve 2. polovině května) kachny divoké, poláka velkého, poláka chocholačky, lisky černé a racka chechtavého na rybnících Soběslavska v letech 1988 až 2019.

Změny početnosti byly statisticky analyzovány u 10 druhů. Jediným druh s pozitivní roční změnou početnosti byla husa velká, avšak její trend je klasifikován jako nejasný, kvůli výrazným fluktuacím početnosti. U 4 druhů (labuť velká, kopřivka obecná, kachna divoká a volavka popelavá) byla početnost klasifikována jako stabilní a u 5 druhů (polák velký, polák chocholačka, potápka roháč, lyska černá a racek chechtavý) došlo ve sledovaném období (1988–2019) k poklesu početnosti, přičemž nejvýraznější byl tento pokles (silný pokles; $P < 0,01$) u 2 posledně uvedených druhů.



Obr. 4: Změny početnosti (na základě výsledků sčítání ve 2. polovině května) kopřivky obecné, husy velké, volavky popelavé, labutě velké a potápky na rybnících Soběslavska v letech 1988 až 2019.

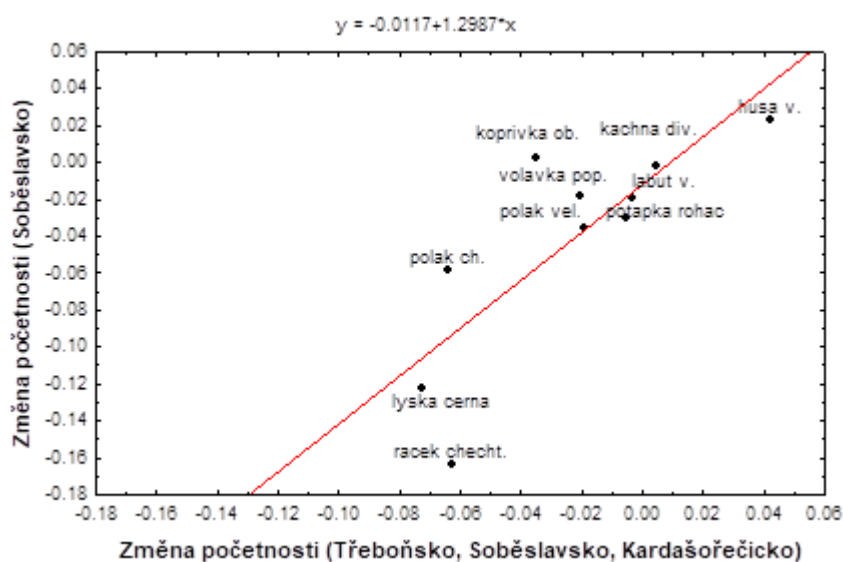
5.3 Srovnání změn početnosti vybraných druhů vodních ptáků se obdobnými změnami v okolních rybníčních soustavách

Trendy početnosti jednotlivých druhů zjištěné na sledovaných rybnících Soběslavska korelovaly s celkovými trendy zjištěnými v 10 rybníčních soustavách Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka. (lineární regrese: $r = 0,799$, $P=0,006$; $n= 10$, obr. 5). Z tohoto vztahu poněkud vybočují kopřivka obecná a volavka popelavá, se stabilní početností na rybnících Soběslavska a s poklesem početnosti v širší srovnávací oblasti a naopak lyska černá, racek chechtavý, jejichž pokles početnosti na rybnících Soběslavska je intenzivnější než v širší oblasti Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka. Obdobně potápka roháč se stabilní početností v širším území vykazuje pokles početnosti na rybnících Soběslavska. Kachna divoká s nárůstem početnosti v širší oblasti měla na rybnících Soběslavska stabilní početnost. Husa velká, přibývající v rybníčních soustavách Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka

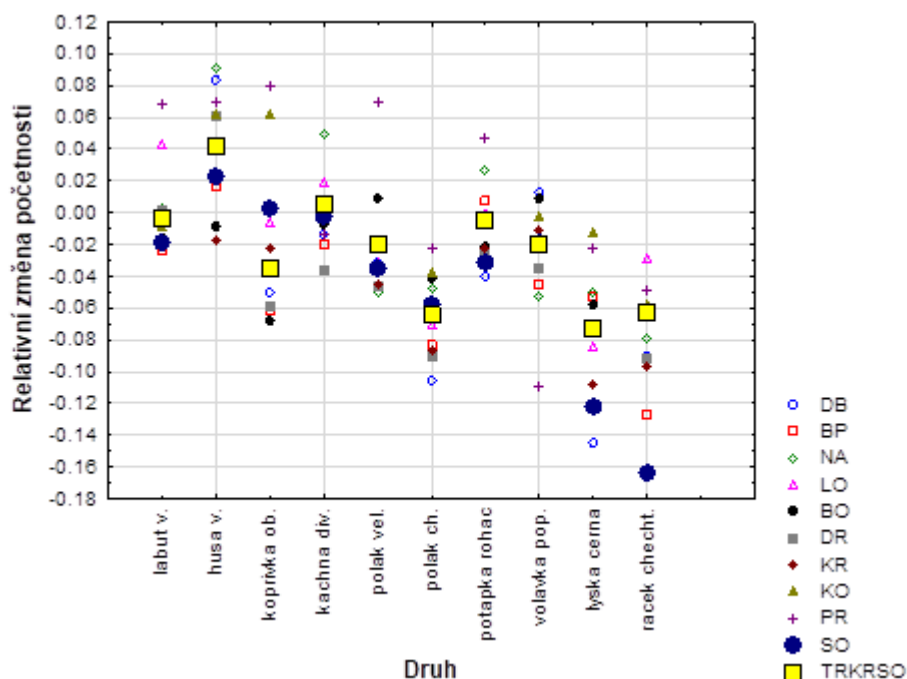
měla v na rybnících Soběslavska kladný, ale statisticky neprůkazný trend početnosti (tab. 3, 5 a obr 5, 6).

	Soběslavsko				10 rybníčních soustav celkově					
	Změna	±	s.e.	Trend	P <	Změna	±	s.e.	Trend	P <
Labuť velká	-0.019	±	0.011	Stabilní		-0.004	±	0.004	Stabilní	
Husa velká	0.023	±	0.112	Nejasný trend		0.042	±	0.007	Mírný nárůst	0.01
Kopřivka obecná	0.003	±	0.008	Stabilní		-0.035	±	0.003	Mírný pokles	0.01
Kachna divoká	-0.002	±	0.007	Stabilní		0.005	±	0.003	Mírný nárůst	0.01
Polák velký	-0.036	±	0.014	Mírný pokles	0.01	-0.019	±	0.003	Mírný pokles	0.01
Polák chocholačka	-0.058	±	0.027	Mírný pokles	0.05	-0.064	±	0.005	Silný pokles	0.01
Potápka roháč	-0.031	±	0.013	Mírný pokles	0.05	-0.005	±	0.003	Stabilní	
Volavka popelavá	-0.018	±	0.011	Stabilní		-0.020	±	0.003	Mírný pokles	0.01
Lyska černá	-0.122	±	0.022	Silný pokles	0.01	-0.072	±	0.003	Silný pokles	0.01
Racek chechtavý	-0.163	±	0.058	Silný pokles	0.05	-0.063	±	0.003	Silný pokles	0.01

Tab. 3: Srovnání trendů početnosti na sledovaných rybnících Soběslavska a celkově v 10 rybníčních soustavách Třeboňska, Soběslavska a Kardašověčicka. V tabulce jsou uvedeny relativní roční změny početnost ± směrodatné chyby odhadu (s.e.), kategorie trendu početnosti (trend) a hladina jeho významnosti (P).



Obr. 5: Trendy (relativní změny) početnosti na sledovaných rybnících Soběslavska a celkově v 10 rybníčních soustavách Třeboňska, Soběslavska a Kardašověčicka.



Obr. 6: Trendy (relativní změny) početnosti jednotlivých druhů ve sledovaných rybnických soustavách: SO = Soběslavsko, TRKRSO = souhrnně 10 rybnických soustav Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka, DB = Domanín-Branná, BP = Břilice-Přesecka, NA = Nadějská a Vlkovská soustava, LO = Lomnice nad Lužnicí, BO = Bošilecká soustava, DR = Drahovská soustava, KR = Kardašova Řečice, KO = Kolence, PR = Přehořov a okolí.

Početnost labutě velké byla v letech 1988–2019 stabilní v celé oblasti 10 rybnických soustav Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka, i na sledovaných o rybnících Soběslavska (tab. 3). Pouze na rybnících v okolí Lomnice nad Lužnicí byl zjištěn mírný nárůst početnosti (obr. 6, tab. 4).

Početnost **husy velké** ve sledovaném období narůstala v celé oblasti 10 rybnických soustav Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka-Soběslavska (tab. 4). Nárůst byl prokázán i v oblasti rybníků Nadějské a Vlkovské soustavy (silný) a v okolí Přehořova (mírný). Neprůkazné trendy (UNC) v ostatních soustavách jsou způsobeny výraznými mezisezónními fluktuacemi početnosti (obr. 6, tab. 4).

Pokles **kopřivky** obecné byl ve sledovaném období zjištěn v 6 oblastech z 10 klesala. Výjimkou však byly rybníky v okolí Lomnice n. Lužnicí a Soběslavi, kde byl počet druhu stabilní. (obr. 6, tab. 4).

Početnost **kachny divoké** byla ve sledovaném období stabilní v polovině oblastí. Jsou jimi rybníky v okolí Domanína a Branné, Bošilce, Kardašovy Řečice, Soběslavi a Kolenců. Mírný nárůst byl prokázán pouze v oblastech Lomnice n. Lužnicí a Nadějské a Vlkovské

soustavy. Ovšem byl zde prokázán také pokles ve 2 oblastech, kterými jsou Břilice-Přeseka a Drahov (obr. 6, tab. 4).

Početnost **poláka velkého** měla ve sledovaném období spíše klesající tendenci na skoro polovině oblastí rybníčních soustav. Jedná se o oblast Nadějské a Vlkovské soustavy, oblast Domanínska, Karašorečicka a Soběslavska. Mírný nárůst byl zjištěn pouze v oblasti Přehořova (obr. 6, tab. 4).

U početnosti **poláka chocholačky** byl ve sledovaném období ve všech rybníčních oblastech zjištěn pokles početnosti. Stabilní početnost či dokonce mírný nárůst zde nebyl prokázán v žádné rybníční soustavě (obr. 6, tab. 4).

Početnost **potápky roháče** byla ve sledovaném období ve 4 z 10 sledovaných oblastí stabilní. Ve 3 soustavách byl prokázán pokles a to v okolí Domanína a Branné, Kardašovy Řečice a Soběslavi. Mírný nárůst byl zjištěn pouze v oblasti rybníků Nadějské a Vlkovské soustavy (obr. 6, tab. 4).

U **volavky popelavé** byl ve sledovaném období v celé polovině sledovaných oblastí zjištěn stabilní stav početnosti. Pokles byl zjištěn pouze v oblasti Břilice-Přeseka, Nadějské a Vlkovské rybníční soustavy a v okolí Drahova (obr. 6, tab. 4).

Početnost **lysky černé** měla ve sledovaném období prakticky ve všech oblastech klesající tendenci. Jednalo se o 8 oblastí z 10. Pouze 2 oblastí značí neprůkazné trendy (obr. 6, tab. 4).

U **racka chechtavého** byl v polovině sledovaných oblastí zjištěn pokles početnosti. V druhé polovině oblastí byly vykazovány neprůkazné trendy, které jsou stejně jako způsobeny výraznými mezisezónními fluktuacemi početnosti, které byly zjištěny především v oblastech s nižší průměrnou početností. (obr. 6, tab. 4).

Druh	Soustava	Průměr ± sm.odch	Změna ± s.e.	Trend	P <
Labuť velká	Domanín-Branná	11.03 ± 12.89	-0.002 ± 0.018	STA	0.05
Labuť velká	Břilice-Přeseka	14.97 ± 14.06	-0.024 ± 0.017	UNC	
Labuť velká	Lomnice n.Lužnicí	11.77 ± 11.22	0.044 ± 0.018	MI	
Labuť velká	Vlkov-Naděje	31.13 ± 26.38	0.003 ± 0.019	STA	
Labuť velká	Bošilec	15.14 ± 28.83	-0.017 ± 0.034	UNC	
Labuť velká	Drahov	9.03 ± 4.01	0.002 ± 0.012	STA	
Labuť velká	Kardašova Řečice	21.44 ± 23.52	-0.019 ± 0.014	STA	
Labuť velká	Soběslav	8.78 ± 10.6	-0.019 ± 0.011	STA	
Labuť velká	Kolence	7.3 ± 5.01	-0.008 ± 0.022	UNC	
Labuť velká	Přehořov	2.81 ± 4.81	0.068 ± 0.069	UNC	
Husa velká	Domanín-Branná	3.4 ± 5.82	0.083 ± 0.363	UNC	

Druh	Soustava	Průměr ± sm.odch		Změna ± s.e.		Trend	P <
Husa velká	Břilice-Přesecka	24.74	± 30.14	0.016	± 0.049	UNC	
Husa velká	Lomnice n.Lužnicí	15.6	± 17.95	0.025	± 0.027	UNC	
Husa velká	Vlkov-Naděje	36.69	± 56.4	0.091	± 0.013	SI	0.01
Husa velká	Bošilec	30.79	± 50.13	-0.008	± 0.077	UNC	
Husa velká	Drahov	6.9	± 7.63	0.060	± 0.198	UNC	
Husa velká	Kardašova Řečice	3.34	± 6.1	-0.018	± 0.016	STA	
Husa velká	Soběslav	2.5	± 4.3	0.023	± 0.112	UNC	
Husa velká	Kolence	5.83	± 7.33	0.063	± 0.058	UNC	
Husa velká	Přehořov	3.75	± 4.06	0.070	± 0.025	MI	0.01
Kopřivka obecná	Domanín-Branná	59.4	± 45.4	-0.05	± 0.010	MD	0.01
Kopřivka obecná	Břilice-Přesecka	68.52	± 52.7	-0.062	± 0.011	MD	0.01
Kopřivka obecná	Lomnice n.Lužnicí	60.07	± 54.26	-0.007	± 0.012	STA	
Kopřivka obecná	Vlkov-Naděje	166.22	± 103.41	-0.034	± 0.015	MD	0.05
Kopřivka obecná	Bošilec	42.43	± 39.84	-0.068	± 0.014	MD	0.01
Kopřivka obecná	Drahov	34.53	± 23.41	-0.058	± 0.011	MD	0.01
Kopřivka obecná	Kardašova Řečice	57.22	± 24.49	-0.022	± 0.006	MD	0.01
Kopřivka obecná	Soběslav	21.22	± 11.66	0.003	± 0.008	STA	
Kopřivka obecná	Kolence	34.4	± 34.9	0.063	± 0.058	UNC	
Kopřivka obecná	Přehořov	49	± 34.78	0.080	± 0.081	UNC	
Kachna divoká	Domanín-Branná	78.27	± 33.96	-0.013	± 0.008	STA	
Kachna divoká	Břilice-Přesecka	27.84	± 46.83	-0.020	± 0.007	MD	0.01
Kachna divoká	Lomnice n.Lužnicí	100.87	± 50.9	0.020	± 0.008	MI	0.05
Kachna divoká	Vlkov-Naděje	178.06	± 151.2	0.049	± 0.008	MI	0.01
Kachna divoká	Bošilec	89.43	± 71.7	-0.007	± 0.015	STA	
Kachna divoká	Drahov	54.8	± 36.05	-0.036	± 0.011	MD	0.01
Kachna divoká	Kardašova Řečice	101.16	± 53.93	-0.004	± 0.005	STA	
Kachna divoká	Soběslav	56.78	± 43.6	-0.002	± 0.007	STA	
Kachna divoká	Kolence	22.7	± 12.51	-0.001	± 0.014	STA	
Kachna divoká	Přehořov	46.31	± 23.55	-0.014	± 0.023	UNC	
Polák velký	Domanín-Branná	67.37	± 45.74	-0.032	± 0.012	MD	0.01
Polák velký	Břilice-Přesecka	106.45	± 68.76	-0.017	± 0.009	STA	
Polák velký	Lomnice n.Lužnicí	52.3	± 52.81	-0.032	± 0.025	UNC	
Polák velký	Vlkov-Naděje	160.19	± 106.46	-0.051	± 0.019	MD	0.01
Polák velký	Bošilec	106.32	± 101.53	0.009	± 0.020	STA	
Polák velký	Drahov	24.27	± 29.44	-0.047	± 0.027	UNC	
Polák velký	Kardašova Řečice	62.47	± 34.46	-0.046	± 0.009	MD	0.01
Polák velký	Soběslav	41.89	± 37.04	-0.036	± 0.014	MD	0.01
Polák velký	Kolence	28.78	± 18.28	-0.022	± 0.026	UNC	
Polák velký	Přehořov	57.56	± 39.31	0.070	± 0.025	MI	0.01
Polák chocholačka	Domanín-Branná	102.7	± 95.41	-0.106	± 0.033	MD	0.01
Polák chocholačka	Břilice-Přesecka	112.74	± 96.24	-0.082	± 0.036	MD	0.05

Druh	Soustava	Průměr ± sm.odch		Změna ± s.e.		Trend	P <
Polák chocholačka	Lomnice n.Lužnicí	62.73	± 72.4	-0.071	± 0.020	MD	0.01
Polák chocholačka	Vlkov-Naděje	115	± 110.29	-0.047	± 0.013	MD	0.01
Polák chocholačka	Bošilec	131.32	± 127.62	-0.041	± 0.057	UNC	
Polák chocholačka	Drahov	72	± 81.43	-0.091	± 0.047	MD	0.05
Polák chocholačka	Kardašova Řečice	116.31	± 67.81	-0.087	± 0.030	MD	0.01
Polák chocholačka	Soběslav	55.61	± 63.69	-0.058	± 0.027	MD	0.05
Polák chocholačka	Kolence	51.91	± 33.1	-0.037	± 0.017	MD	0.05
Polák chocholačka	Přehořov	38.94	± 25.16	-0.022	± 0.031	UNC	
Potápka roháč	Domanín-Branná	31.87	± 21.07	-0.040	± 0.009	MD	0.01
Potápka roháč	Břilice-Přesecka	29.19	± 18.5	0.008	± 0.008	STA	
Potápka roháč	Lomnice n.Lužnicí	36.67	± 28.08	-0.000	± 0.011	STA	
Potápka roháč	Vlkov-Naděje	54.06	± 36.75	0.027	± 0.014	MI	0.05
Potápka roháč	Bošilec	39.96	± 3.59	-0.021	± 0.015	STA	
Potápka roháč	Drahov	6.03	± 5.44	-0.025	± 0.030	UNC	
Potápka roháč	Kardašova Řečice	16.34	± 8.96	-0.022	± 0.011	MD	0.05
Potápka roháč	Soběslav	9.11	± 9.8	-0.031	± 0.013	MD	0.05
Potápka roháč	Kolence	16	± 8.19	-0.007	± 0.016	STA	
Potápka roháč	Přehořov	3.75	± 5	0.047	± 0.102	UNC	
Volavka popelavá	Domanín-Branná	40.67	± 30.86	0.013	± 0.008	STA	
Volavka popelavá	Břilice-Přesecka	15.48	± 11.97	-0.045	± 0.012	MD	0.01
Volavka popelavá	Lomnice n.Lužnicí	23.83	± 16.65	-0.015	± 0.009	STA	
Volavka popelavá	Vlkov-Naděje	17.13	± 13.89	-0.053	± 0.013	MD	0.01
Volavka popelavá	Bošilec	12.29	± 21.84	0.009	± 0.020	STA	
Volavka popelavá	Drahov	12.07	± 9.09	-0.035	± 0.014	MD	0.05
Volavka popelavá	Kardašova Řečice	16.44	± 8.94	-0.011	± 0.008	STA	
Volavka popelavá	Soběslav	6.89	± 7.11	-0.018	± 0.011	STA	
Volavka popelavá	Kolence	5.39	± 4.41	-0.003	± 0.025	UNC	
Volavka popelavá	Přehořov	4.81	± 4.53	-0.109	± 0.040	MD	0.01
Lyska černá	Domanín-Branná	49.73	± 62.64	-0.145	± 0.020	SD	0.01
Lyska černá	Břilice-Přesecka	81.97	± 64.36	-0.053	± 0.006	MD	0.01
Lyska černá	Lomnice n.Lužnicí	46.87	± 56.93	-0.085	± 0.011	SD	0.01
Lyska černá	Vlkov-Naděje	30.84	± 29.09	-0.051	± 0.019	MD	0.01
Lyska černá	Bošilec	31.5	± 41.13	-0.058	± 0.024	MD	0.05
Lyska černá	Drahov	13.13	± 13.87	-0.075	± 0.026	MD	0.01
Lyska černá	Kardašova Řečice	85.91	± 72.81	-0.109	± 0.010	SD	0.01
Lyska černá	Soběslav	29.44	± 51.14	-0.122	± 0.022	SD	0.01
Lyska černá	Kolence	21.13	± 11.62	-0.013	± 0.024	UNC	
Lyska černá	Přehořov	13.88	± 8.26	-0.022	± 0.031	UNC	
Racek chechtavý	Domanín-Branná	49.13	± 65.99	-0.090	± 0.103	UNC	
Racek chechtavý	Břilice-Přesecka	71.26	± 120.44	-0.128	± 0.090	UNC	
Racek chechtavý	Lomnice n.Lužnicí	118.93	± 195.36	-0.029	± 0.014	MD	0.05

Druh	Soustava	Průměr ± sm.odch	Změna ± s.e.	Trend	P <
Racek chechtavý	Vlkov-Naděje	1142.28 ± 1155.62	-0.079 ± 0.023	MD	0.01
Racek chechtavý	Bošilec	612.93 ± 626.29	-0.064 ± 0.018	MD	0.01
Racek chechtavý	Drahov	15.57 ± 31.81	-0.092 ± 0.045	MD	0.05
Racek chechtavý	Kardašova Řečice	57.66 ± 58.91	-0.097 ± 0.698	UNC	
Racek chechtavý	Soběslav	35.67 ± 78.61	-0.163 ± 0.058	SD	0.05
Racek chechtavý	Kolence	10.35 ± 14.58	-0.058 ± 0.167	UNC	
Racek chechtavý	Přehořov	11.31 ± 22.56	-0.048 ± 0.128	UNC	

Tab. 4: Trendy početnosti v jednotlivých rybničních soustavách Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka. V tabulce jsou uvedeny hodnoty průměrná roční početnosti (průměr ± sm.odch.) relativní roční změny početnost ± směrodatné chyby odhadu (s.e.), kategorie trendu početnosti (trend) a hladina jeho významnosti (P).

Druh	Pokles početnosti	Stabilní početnost	Nejasný trend	Nárůst početnosti
Labuť velká	0	5	4	2
Husa velká	0	1	7	2
Kopřivka obecná	5	2	2	0
Kachna divoká	2	4	2	2
Polák velký	4	2	3	1
Polák chocholačka	8	0	2	0
Potápka roháč	3	4	2	1
Volavka popelavá	4	5	1	0
Lyska černá	8	0	2	0
Racek chechtavý	5	0	5	0

Tab. 5: Shrnutí trendů početnosti v jednotlivých rybničních soustavách Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka. Čísla udávají počty rybničních soustav a příslušnými kategoriemi změn.

5.4 . Produktivita populací vybraných druhů vodních ptáků

Druh	Soběslavsko			Třeboňsko, Řečicko, Soběslavsko		
	Počet samic/ párů	Počet rodinek	Relativní produktivita	Počet samic/ párů	Počet rodinek	Relativní produktivita
Labuť velká	9	5	0.556	202	27	0.134
Husa velká	12	6	0.500	143	89	0.622
Kopřivka obecná	38	17	0.447	244	103	0.422
Kachna divoká	11	5	0.455	154	52	0.338
Polák velký	11	3	0.273	154	53	0.344
Polák chocholačka	35	5	0.143	220	44	0.200
Potápka roháč	7	5	0.714	141	108	0.766
Lyska černá	8	3	0.375	114	75	0.658

Tab. 6: Srovnání velikosti populací a relativní produktivity vybraných druhů (poměr počtu rodinek/samic, resp. rodinek/párů) vodních ptáků na Soběslavsku a celkově v 10 rybníčních soustavách Třeboňska, Soběslavska a Kardašověčicka v roce 2019.

Na sledovaných rybnících Soběslavska byla relativní produktivita (poměr počtu rodinek/samic, resp. rodinek/párů) v roce 2019 nejnižší u poláka chocholačky a naopak nejvyšší u potápky roháče, labutě velké a husy velké (tab. 6). Podobné mezidruhové rozdíly v relativní produktivitě lze najít i v datech z 10 rybníčních soustav Třeboňska, Soběslavska a Kardašověčicka, kde však u některých druhů (např. Labuť velká) mohou být výsledky zkresleny započtením velkých shromaždišť nehnízdících jedinců do celkové velikosti populace.

6 Diskuse

Změny početnosti byly zkoumány a statisticky analyzovány u 10 druhů na 29 rybnících Soběslavska v letech 1988 až 2019. Jediným druh s pozitivní roční změnou početnosti byla husa velká, avšak její trend je klasifikován jako nejasný, kvůli výrazným fluktuacím početnosti. U 4 druhů, kterými byly labuť velká, kopřivka obecná, kachna divoká a volavka popelavá, byla zjištěna stabilní početnost a u 5 dalších druhů - polák velký, polák chocholačka, potápka roháč, lyska černá a racek chechtavý došlo již ve sledovaném období (1988–2019) k poklesu početnosti, přičemž nejvýraznější byl tento pokles u 2 posledně uvedených druhů.

Trendy početnosti jednotlivých druhů se lišily v jednotlivých srovnávaných rybníčních soustavách. Například početnost labutě velké byla stabilní ve všech rybníčních soustavách

Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka. i na sledovaných o rybnících Soběslavska. Dále početnost husy velké ve sledovaném období narůstala prakticky ve všech sledovaných oblastech rybníčních soustav Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka. Neprůkazné trendy v oblasti Soběslavska byly způsobeny výraznými mezisezónními fluktuacemi početnosti. Dalším druhem byla kopřivka obecná, jejíž početnost klesala ve sledovaném období ve více jak polovině zkoumaných rybníčních oblastí na Třeboňsku. Oproti tomu na Soběslavsku, byla početnost tohoto druhu stabilní. Dalším druhem je kachna divoká, jež měla stabilní početnost ve sledovaném období v oblasti Soběslavska. V oblastech Třeboňska byl ovšem vykázán mírný nárůst. Oproti tomu, u poláka velkého, byl zjištěn mírný pokles početnosti jak v oblasti Soběslavska, tak i v oblasti Třeboňska. Dalším druhem s klesajícím trendem početnosti je polák chocholačka, jehož početnost má v oblasti Soběslavska mírné klesající tendence a v oblasti Třeboňska dokonce velmi silné. Mírným poklesem početnosti se by i na Soběslavsku zjiště i uá potápky roháč. Tento trend byl u tohoto druhu zjištěn v oblasti Soběslavska. Na Třeboňsku byl stav vyhodnocen jako stabilní. Opačný stav byl prokázán u volavky popelavé, která má stabilní početnost v okolí Soběslavska, ovšem na Třeboňsku byl prokázán mírně klesající trend. Nejkritičtější stav byl ovšem zjištěn u lysky černé a racka chechtavého, jejichž početnost má silně klesající trend jak na Soběslavsku, tak i na Třeboňsku.

Výskyt a početnost husy velké se u nás již dlouhodobě silně mění. V jižních Čechách i v jiných oblastech České republiky dochází ke zvyšování početnosti i osidlování nových oblastí (Šťastný et al. 2016), čemuž odpovídají i výsledky mé práce.

Změny v rozšíření labutě velké jsou do velké míry ovlivněny lidskou činností. K rozšíření tohoto druhu došlo h u nás i ve okolních evropských státech po 2. sv. válce. V současnosti se jedná se o pravidelně hnízdícího a zimujícího ptáka v České republice se stabilní početností (Šťastný et al. 2016).

Další zkoumaný druh - kopřivka obecná, zde hnízdí v České republice pravidelně, protahuje a také výjimečně přezimuje. Vyskytují se prakticky ve všech našich rybníčních oblastech, zejména tam, kde jsou eutrofní vody s dostatkem splývavých rostlin. Šťastný et al. (2016) uvádí, že se tento druh vyskytuje nejvíce na Třeboňsku a Českobudějovicku, ovšem s mírně klesajícím trendem již od 80. let, což odpovídá i výsledkům mé práce, avšak na Soběslavsku byla početnost kopřivky obecné stabilní.

Dalším sledovaným druhem, jenž má u nás častý výskyt, je kachna divoká. Šťastný et al. (2016) ve své publikaci uvádí, že tento druh u nás nejen pravidelně hnízdí a zimuje ale také čteně protahuje. Hnízdí ve všech krajinách na stojatých vodách, v okolí řek a potoků, avšak nejhojnější výskyt mají právě tam, kde je velké množství rybníků. Například Musil

(2000) uvádí, že v letech 1988–1998 došlo k úbytku celkového stavu kachny divoké. Mé výsledky za toto zkoumané období ovšem vykazují stabilní početnost a v oblasti Třeboňska dokonce mírný nárůst.

Polák velký u nás pravidelně hnízdí, četně protahuje a také zimuje. Nejvíce vyhovující jsou pro něj zvláště mělké rybníční nádrže, kde velmi často bývají po kachně divoké nejrozšířenějším druhem hnízdící kachny (Šťastný et al. 2016). Dle výsledků Musilové et al. (2014) je zřejmé, že v letech 2009–2013 byl trend početnosti zimující populace tohoto druhu klesající. Mé výsledky se s tímto tvrzením z předešlých let shodují.

Dalším druhem, jenž byl zkoumán, je polák chocholačka, který u nás pravidelně hnízdí i přezimuje. Od 80. let se početnost tohoto druhu zvyšovala. Výskyt poláka chocholačky se stal až trojnásobným oproti výskytu poláka velkého. Zhruba od roku 1982 se však početní stav prudce snížil zejména v oblastech Českobudějovicka a Třeboňska. Pokles početnosti byl zaznamenán také v oblasti Jindřichohradecka. Mé výsledky toto tvrzení Šťastného et al. (2016) potvrzují.

Potápka roháč, jehož početnost byla v mé práci také zkoumána, dosahovala v posledních letech dle Šťastného et al. (2016) klesajícího trendu, neboť se od 80. let minulého století početnost tohoto druhu začala snižovat. V období 1988–1995 byl dle Musila (1998) zaznamenán pokles o téměř 55 % v jižních Čechách a průkazný pokles v celé republice. Celkový stav potápky roháče v letech 2001–2003 vykazoval oproti roku 1989 snížení o téměř 30 %. Příčina může být dle Cepáka & Musila (2004) v intenzivním rybníčním hospodaření a v úpravách rybníků. Mé výsledky vykazují stejný trend až na oblast Třeboňska, kde byl stav tohoto druhu zjištěn jako stabilní.

Volavka popelavá u nás hnízdí a běžně přezimuje. Hnízdila na našem území už od dávných dob avšak z důvodu intenzivního pronásledování neměla její hnízdiště nikde dlouhého trvání a proto také chybí starší údaje o hnízdění tohoto druhu na našem území. Až v posledních desetiletích vznikla díky ochraně hnízdišť řada stálých kolonií. Od roku 1973 početnost tohoto druhu mírně narůstala (Šťastný et al. 2016). Dle mých výsledků byla početnost volavky stabilní téměř ve všech oblastech. Pouze v okolí Třeboňska byl prokázán mírný pokles oproti předchozímu období.

Racek chechtavý je dle Šťastného & Bejčka (2003) hodnocen jako silně ubývající druh v ČR a proto je také zařazen na Červeném seznamu. V letech 2001–2003 byl celkový hnízdní stav racka chechtavého zhruba o 35 % nižší oproti početnosti k r. 1989. I mé získané výsledky značí velmi silný úbytek tohoto druhu a to jak v oblasti Soběslavska, tak i v oblasti Třeboňska.

Posledním zkoumaným druhem byla lyska černá, u které byl už v první polovině 80. let zaznamenán prudký pokles početnosti prakticky ve všech rybníčních oblastech u nás (Fiala 1998). S tímto trendem se shodují i mnou zjištěné výsledky, neboť početnost lysky klesá jak na Soběslavsku, tak i na Třeboňsku.

Vliv na pokles některých ze zkoumaných druhů může mít také jejich potravní specializace, která velmi úzce souvisí s managementem rybníků. V posledních desetiletích se společenstva a ani ekosystémy našich rybníků nevyhnuly negativním vlivům, kterým je vystavována celá naše krajina. Jedním z přímých zásahů je důsledek obhospodařování rybníků, motivované snahou po vysoké produkci ryb, jako je například nadměrné přihnojování, likvidace litorálních porostů, zvyšování hustoty rybích obsádek atd. (Musil 2006, Oertli et al. 2005). Získané poznatky uvádí pokles početnosti většiny druhů vodních ptáků a zároveň nárůst početnosti hnízdních populací pouze několika málo druhů. Zmíněný pokles početnosti nejvíce postihuje bentofágní druhy ptáků, u kterých některé z populací dosahují v posledních letech jen 15 % velikosti z počátku 80. let (polák chocholačka, polák velký, potápka malá) nebo se dokonce k blíží lokálnímu vymření. Je tomu tak z důvodu obživy bentosem. Navíc zde dochází pozdnímu hnízdění a do té doby převážnou část této obživy stihne zlikvidovat velké množství konkurenčních kaprů. Naopak nárůst velikosti hnízdních populací byl jednoznačně dokázán u býložravých druhů (volavka popelavá, rzohlávka rudozobá, husa velká, labuť velká) a některých rybožravých druhů ptáků (Musil 1999), neboť nejsou natolik ovlivněny stavem rybníků. K velmi značné změně v rybníčních ekosystémech došlo nejvíce v období druhé poloviny 20. století, což v významně souviselo s intenzifikací chovu ryb a také s intenzifikací zemědělské výroby. Ještě zhruba v období 30. let byla přirozená produkce vcelku malá. Rybníky měly nižší hodnoty pH vody. Hustota rybích obsádek byla v porovnání s dnešním stavem nízká (Pokorný et al. 1992), ale zároveň druhově pestrá. Rybníky se vyznačovaly velkou průhledností vody a pravidelností silného zarůstání vodní makro vegetací s pestrým bentosem. Celkově byla diverzita celého rybníčního ekosystému vysoká (Musil et al. 1996). Velká hustota rybích obsádek měla za následek v posledních letech zvýšení konkurence mezi vodními ptáky a rybami. Extrémní obsádky ryb, především kapra obecného (*Cyprinus carpio*) přímo likvidují potravní zdroje několika druhů vodního a mokřadního ptactva a zároveň působí na vodní ptáky nepřímo tím, že snižují průhlednost vody (intenzivním vyžíráním zooplanktonu dochází k velkému rozvoji fytoplanktonu), způsobují ústup litorálních porostů a celkově zamezují růstu vegetace (Musil 2006a, Musil et al. 2016). Vysoké hustoty rybích populací (zejména kaprů) ovlivňují tedy bentická a planktonní společenstva. Tento jev má tedy významně negativní vliv na druhy

ptactva, které se živý bentosem nebo rostlinami. Naproti tomu rybožravé či všežravé druhy tento negativní dopad nepocítují, neboť vzhledem k velkému množství ryb mají o potravu dostatečně postaráno.

Některé studie prokázaly vztah mezi životní strategií a populační dynamikou jednotlivých druhů vodních ptáků (Newton 2013). Významnou roli zde hraje složení a způsob získávání potravy, ovlivňující změny početnosti a distribuce zimujících vodních ptáků ve střední Evropě (Musil et al. 2011, Adam et al. 2015, Musilová 2018a, b, Chatterjee et al. 2020) stejně jako trendy hnízdních populací v podmínkách boreálních ekosystémů severní Evropy (Lehikoinen et al. 2016, Elmberg et al. 2019, Pöysä et al. 2019).

Z výše uvedeného je patrné, že rozdíly v populačních změnách různých skupin vodních ptáků mohou jsou patrně ovlivněny složením potravy, což naznačují výsledky mé práce i výsledky výše citovaných jiných studií.

7 Závěr

Na 29 rybnících v okolí Soběslavi bylo v hnízdní sezóně (duben až srpen) roku 2019 zaznamenáno celkem 21 druhů vodních ptáků. Při kontrole v druhé polovině května bylo zjištěno 11 druhů vodních ptáků.

Tyto výsledky byly porovnány s dostupnými údaji z let 1988 až 2019. Statistická analýza změn početnosti hnízdních populací proběhla u 10 druhů. Statisticky neprůkazný nárůst početnosti byl zjištěn u 1 druhu (husa velká), u 4 druhů (labuť velká, kopřivka obecná, kachna divoká a volavka popelavá), byla zjištěna stabilní početnost a u 5 dalších druhů (polák velký, polák chocholačka, potápka roháč, lyska černá a racek chechtavý) došlo ke statisticky průkaznému poklesu početnosti, přičemž nejvýraznější byl tento pokles u 2 posledně uvedených druhů.

Trendy početnosti jednotlivých druhů zjištěné na sledovaných rybnících Soběslavska obecně korelovaly s celkovými trendy zjištěnými v 10 rybníčních soustavách Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka. Z tohoto vztahu poněkud vybočují kopřivka obecná a volavka popelavá, se stabilní početností na rybnících Soběslavska a s poklesem početnosti v širší srovnávací oblasti, a naopak lyska černá, racek chechtavý, jejichž pokles početnosti na rybnících Soběslavska je intenzivnější než v širší oblasti Třeboňska, Soběslavska a Kardašorečicka.

Na *sledovaných* rybnících Soběslavska byla relativní produktivita (poměr počtu rodinek/samic, resp. rodinek/párů) v roce 2019 nejnižší u poláka chocholačky, a naopak nejvyšší u potápky roháče, labutě velké a husy velké

Seznam použité literatury

- Adam, M., Musilová, Z., Musil, P., Zouhar, J. & Romportl, D.** (2015). Long-term changes in habitat selection of wintering waterbirds: high importance of cold weather refuge sites. *Acta Ornithol.* 50: 127–138.
- Bell, D.V., & Owen, M.** (1990). Shooting disturbance - a review. - In: Matthews. G.V.T. (ed.); Man aging waterfowl populations. IWRB Special Publication No. 12. Slimbridge . UK. pp. 159-171
- Broyer, J.** (2019). Recent changes in pair abundance and breeding results in the main French populations of the Common Pochard *Aythya ferina*. Vol. 69, Wildfowl, P. 176-187.
- Carpenter, S. R., & Lodge, D. M.** (1986). Effects of submersed macrophytes on ecosystem processes. *Aquatic Botany*, 26(C), 341–370.
- Cepák, J., & Pokorný, J.** (2002). Botulismus vodních ptáků – příklad ekologického problému. *Ochrana přírody*, 57, č.3 , str. 71 – 74.
- Čehovská, M., Musil, P., Musilová, Z., Poláková, K., & Zouhar, J.** (2019). Diving duck census efficiency based on monitoring of individually marked females: the influence of breeding stage and timing of census. pp. 198-206
- Du Rau, D., Barbraud, C., & Mondain-Monval, J.** (2003). Estimating breeding population size of the Red-crested Pochard (*Netta rufina*) in the Camargue (southern France), taking into account detection probability implications for conservation, Vol. 6, *Anim. Conserv.*, P. 379-385.
- Dykyjová, D., & Květ, J. (eds)** (1978). *Pond Littoral Ecosystems*. Ecological Studies 28. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. – Eriks- son.
- Elmberg, J., Arzel, C., Gunnarsson, G., Holopainen, S., Nummi P., Pöysä, H. & Sjöberg K.** (2019). Population change in breeding boreal waterbirds in a 25-year perspective: What characterises winners and losers? *Freshwater Biology* 2019: DOI: 10.1111/fwb.13411
- Fiala, V.** (1998). Změny v ptactvu Náměšťských rybníků v období 1885–1997. *Zprávy MOS* 56: 99–119.
- Gollop, J. B., & Marshall, W. H.** (1954). *A Guide for Aging Duck Broods in the Field*. Flayway Council Technical Section, Mississippi.

- Green, A. J., El Hamzaoui, M., El Agbani, M. A., & Franchimont, J.** (2002a). The conservation status of Moroccan wetlands with particular reference to waterbirds and to changes since 1978. *Biological Conservation* 104, 71–82.
- Green, A. J., & Elmberg, J.** (2014). Ecosystem services provided by waterbirds. *Biological Reviews*, 89 (1), 105m–122.
- Hájek, V.** (1982). Hromadné hynutí vodních ptáků na jižní Moravě. *Zprávy ČSO* 23: 14-18.
- Hubálek, Z., & Halouzka, J.** (1991). Persistence of *Clostridium botulinum* type C toxin in blow fly (*Calliphoridae*) larvae as a possible cause of avian botulism in spring. – *Journal of Wild Life Diseases* 27 (1): 81-85.
- Hudec, K. [ed.]** (1994). *Fauna ČR a SR. Ptáci 1. Ed. 2.* – Academia, Praha.
- Chatterjee, A., Adhikari, S., Pal, S., & Mukhopadhyay, S. K.** (2020). Foraging guild structure and niche characteristics of waterbirds wintering in selected sub-Himalayan wetlands of India. *Ecological Indicators*. 108 105693
- Chytil, J.** (1990). Botulismus na jižní Moravě. In: *Ptáci v kulturní krajině, Sborník referátů. České Budějovice 1989: 233-244.*
- IUCN** (1996). Význam rybníků pro krajinu střední Evropy. Trvale udržitelné využívání rybníků v Chráněné krajinné oblasti a biosferické rezervaci Třeboňsko. České koordinační středisko IUCN – Světového svazu ochrany přírody. Praha a IUCN Gland, Švýcarsko a Cambridge, Velká Británie.
- Janda, J., & Pechar, L. (eds)** (1996). Trvale udržitelné využívání rybníků v Chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervaci Třeboňsko. České koordinační středisko IUCN – Světového svazu ochrany přírody Praha a IUCN Gland, Švýcarsko a Cambridge, Velká Británie, 189 s.
- Kear, J.** (1990). *Man and Wildfowl.* T & A.D, Poyser, London.
- Lehikoinen, A., Rintala, J., Lammi, E., & Pöysä H.** (2016). Habitat-specific population trajectories in boreal waterbirds: alarming trends and bioindicators for wetlands. - *Animal Conservation* 19: 88–95.
- Maclean, I. M. D., Austin, G. E., Rehfisch, M. M., Blew, J., Crowe, O., Delany, S., Devos, K., Deceuninck, B., Günther, K., Laursen, K., Van Roomen, M., & Wahl, J.** (2008). Climate change causes rapid changes in the distribution and site abundance of birds in winter. *Global Change Biology*, 14(11), 2489–2500.
- Madsen, J., & Fox, A. D.** (1995). Impacts of hunting disturbance on waterbirds - a review. - *Wildl. Biol.* I: 193-207.

- Marjánková, K.** (1984). Otrava olovem a botulismus u vodních ptáků. Vodní ptactvo a jeho prostředí v ČR: 113-124.
- Markham, B. J.** (1982). Waterfowl production and water level fluctuation. *Canadian Water Resources Journal*, 7(4), 22–36.
- Musil, P.** (2006a). Effect of intensive fish production on waterbird breeding population: Review of current knowledge. In: Boere G.C., Galbraith C.A., Stroud D.A., (eds). Waterbirds around the world. The Stationery Office, Edinburgh, UK: 520–521.
- Musil, P.** (2006). A review of the effects of intensive fish production on waterbird breeding populations. In: Boere G. C., Galbraith C. A. & Stroud D. A. (Eds): Waterbirds around the world. The Stationery Office, Edinburgh, UK. pp. 520-521.
- Musil, P.** (1999). Monitoring of Water Bird Breeding Populations in the Czech Republic (1988–1997). *Vogewelt* 119: 253–256.
- Musil, P.** (2000). Trends in water bird breeding population in the Czech Republic: an indicator of change of trophic state in fishponds (Limnological review). *Sylvia* 36: 15.
- Musil, P.** (1990b). Vazba bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*) na rybníční biotopy a jeho početnost v nich. Ptáci v kulturní krajině, Sborník referátů, České Budějovice 1989: 245 - 252.
- Musil, P.** (1998). Změny početnosti hnízdních populací vodních ptáků na rybnících Třeboňské pánve v letech 1981 - 1997. *Sylvia* 34: 13-26.
- Musil, P., & Cepák, J.** (2004). Vývoj početnosti hnízdních populací vodních ptáků v ČR a jeho možné příčiny. *Ochrana přírody* 59: 294 – 297.
- Musil, P., & Fuchs, R.** (1994). Changes in abundance of water birds species in southern Bohemia (Czech Republic) in the last 10 years Development in Hydrobiology.
- Musil, P., & Fuchs, R.** (2006). Monitoring populací vodních ptáků, 208–223.
- Musil, P., Musilová, Z., Fuchs, R., & Poláková, S.** (2011). Long-term changes in numbers and distribution of wintering waterbirds in the Czech Republic, 1966-2008. *Bird Study*, 58(4), 450–460.
- Musil, P., Pichlová, R., Veselý, P., & Cepák, J.** (1997). Habitat selection by waterfowl broods on intensively managed fishponds in South Bohemia (Czech Republic).
- Musil, P., Poláková, K., Musilová, Z., Čehovská, M., Kočicová, P., & Kejzlarová, T.** (2016). Význam „alternativní“ rybí obsádky pro populace vodních ptáků: příklad rybníka Rod. *Časopis Fóra ochrany přírody* 3: 19-23.

- Musil, P., Pykal, J., & Janda, J.** (1996). Avifauna třeboňských rybníků a hlavní faktory, které ji ovlivňují. In IUCN: Význam rybníků pro krajinu střední Evropy. Trvale udržitelné využívání rybníků v Chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervaci Třeboňsko. České koordinační středisko IUCN – Světového svazu ochrany přírody Praha a IUCN Gland, Švýcarsko a Cambridge, Velká Británie, 111 – 128.
- Musil, P., & Šálek, M.** (1994). Changes in abundance of water and wetland birds in South Bohemia during the last decade: summary review. In: AUBRECHT G., DICK G. & PRENTICE C. (eds) (1994). Monitoring of Ecological Change in Wetlands of Middle Europe, pp. 55–60. Proc. International Workshop, Linz, Austria, (1993). Stapfia 31, Linz, Austria, and IWRB Publication No. 30, Slimbridge, UK.
- Musilová, Z., Musil, P., Zouhar, J., Bejček, V., Šťastný, K., & Hudec, K.** (2014). Numbers of wintering waterbirds in the Czech Republic: Long-term and spatial-scale approaches to assess population size. *Bird Study*, 61(3), 321–331.
- Musilová, Z., Musil, P., Zouhar, J., & Adam, M.** (2018a). Changes in habitat suitability influence non-breeding distribution of waterbirds in central Europe. *Ibis* 160, 582–596.
- Musilová, Z., Musil, P., Zouhar, J., Adam, M., & Bejček, V.** (2018b). 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.
- Newton, I.** (2013). *Bird Populations*, First Edition edition. William Collins Press.
- Nummi, P., Sjöberg, K., Pöysä, H., & Elmberg, J.** (2000). Individual foraging behaviour indicates resource limitation: an experiment with mallard ducklings. *Canadian Journal of Zoology* 78, 1891–189
- Oertli, B., Biggs, J., Céréghino, R., Grillas, P., Joly, P., & Lachavanne, J. B.** (2005). Conservation and monitoring of pond biodiversity: introduction. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 15(6): 535–540.
- Pannekoek, J., & Van Strien, A. J.** (2005). TRIM 3 Manual (Trends and Indices for Monitoring Data). Statistics Netherlands, Voorburg.
- Pokorný, J., & Pechar, L.** (2000). Development of fishpond ecosystems in the Czech Republic: Role of management and nutrient input (Limnological review). *Sylvia* 36 (suppl.): 8–14.
- Pokorný, J., Pechar, L., Koutníková, J., Dufková, Schlott G., & Schlott, K.** (1992). The effects on the aquatic environment of fish pond management practices. In: Finlayson M.

(ed.), Integrated management and conservation of wetlands in agricultural and forested landscapes: 50–55.

- Pöysä, H., Holopainen, S., Elmberg, J., Gunnarsson, G., Nummi, P., & Sjöberg, K.** (2019). Changes in species richness and composition of boreal waterbird communities: a comparison between two time periods 25 years apart.
- Poláková, K., Musil, P., Musilová, Z., & Zouhar, J.** (2018). Density-dependent regulation of breeding success in the Redcrested Pochard *Netta rufina*. *Bird Study* 65: 92-97.
- Scott, D. A.** (1982). Problems in the management of waterfowl populations. - *Proceedings 2nd Technical Meeting Western Palearctic Migratory Bird Management, Paris 1979*. IWRB, Slimbridge, UK, pp. 89- 106.
- Šálek, M.** (1994). Hnízdění čejky chocholaté (*Vanellus vanellus*) v jihočeských pánvích: hustota populace a výběr prostředí. *Sylvia* 30: 46–58.
- Šťastný, K., & Bejček, V.** (2003). Červený seznam ptáků v České republice.
- Šťastný, K., & Hudec, K. (eds)** (2016). *Fauna ČR. Ptáci 1*. Academia, Praha.
- Šťastný, K., Randík, A., & Hudec, K.** (1987). *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČSSR 1973–1977*. – Academia, Praha.
- Šusta, V.** (1995). Pět století rybničního hospodářství v Třeboni. *Carpio*, Třeboň.
- Valentová, O., Máchová, J., & Faina, R.** (2012). Vliv intenzity rybářského hospodaření na kvalitu vody v rybnících. *Bulletin VÚRH Vodňany*. Vol. 48, No. 1, p. 20-32.
- Withey, P., & Van Kooten, G. C.** (2011). The effect of climate change on optimal wetlands and waterfowl management in Western Canada. *Ecological Economics* 70, 798–805.