

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE**



**HNÍZDĚNÍ POLÁKA CHOCHOLAČKY V PRAZE
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Petr Musil, Ph.D.
Bakalant: Kseniya Ilyenkova

2023

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kseniya Ilyenkova

Aplikovaná ekologie

Název práce

Hnízdění poláka chocholačky v Praze

Název anglicky

Breeding of Tufted Duck in Prague

Cíle práce

Srovnání reprodukčních parametrů poláka chocholačky (v Praze a okolí a v jižních Čechách).

Metodika

Literární rešerše:

dlouhodobý vývoj hnízdního rozšíření poláka chocholačky V Evropě

hnízdění ve městech poláka chocholačky ve městech v ČR a v Evropě – dle atlasů hnízdního rozšíření národních i městských

Sběr a analýza dat:

pravidelné kontroly na Vltavě v centru Prahy a u Úholiček

srovnání reprodukčních parametrů poláka chocholačky (v Praze a okolí a v jižních Čechách): velikost populace, načasování hnízdění, velikost snůšky, velikost vajec, úspěšnost líhnutí, produktivita (počet rodinek / samici, počet ml. na samici)

Doporučený rozsah práce

cca 30 stran

Klíčová slova

polák chocholačka

Doporučené zdroje informací

- Cepák J., Klvaňa P., Frománek J., Horák D., Jelínek M., Schröpfer L., Škopek J., Zárybnický J., 2008: Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. Aventinum, Praha.
- Cramp S., Simmons K.E.L., Ferguson-Lees I. J., Gillmor R., Hollom P., Hudson R., Nicholson E.M., Ogilvie M.A., Olney PJS, Voous KH., Wattle J., 1977: Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic Volume I. Oxford University Press, Oxford.
- Guillemain, M., Pöysä, H., Fox, A. D., Arzel, C., Dessborn, L., Ekroos, J., ... & Møller, A. P. (2013). Effects of climate change on European ducks: what do we know and what do we need to know
- Kear, J. (Ed.). (2005). Ducks, geese and swans: general chapters, species accounts (Anhima to Salvadorina) (Vol. 1). Oxford University Press.
- Musilová, Z., Musil, P., Zouhar, J., Šenkýřová, A., Pavón-Jordán, D. & Nummi, P. (2021). Changes in wetland habitat use by waterbirds wintering in Czechia are related to diet and distribution changes. *Freshw. Biol.*, 67, 309–324. <https://doi.org/10.1111/fwb.13842>
- Šťastný, K., & Hudec, K. (2016). Ptáci-Aves. *Fauna ČR*, sv. 31.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. RNDr. Petr Musil, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 28. 3. 2023

prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 3. 2023

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2023

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: hnízdění poláka chocholačky v Praze 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 bakalářskou 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 bakalářské 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 31.03.2023

.....

PODĚKOVÁNÍ:

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce doc. RNDr. Petru Musilovi, Ph.D. za, trpělivost a cenné rady během zpracování této práce. Také bych ráda poděkovala svému příteli a matce za pomoc a podporu.

ABSTRAKT

Předložená práce se týká ekologie, historie a současného stavu rozšíření poláka chocholačky (*Aythya fuligula*), zejména se zaměřením na početnost a rozšíření na Vltavě v centru Prahy. Vybraný druh v Evropě se vyskytuje v rámci středoevropské a severozápadoevropské populace. Polák chocholačka není náročný ve výběru hnízdního biotopu, a může se vyskytovat jak na jezerech, tak i v mokřadech, na řekách, nádržích, parkových rybnících apod. Eutrofizace vod a intenzivní obhospodařování rybníků je příčinou poklesu populace poláků *Aythya* po 80. letech 20. století.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Polák chocholačka, vodní ptáci, změny početnosti, trendy, produktivita

ABSTRACT

The presented thesis is aimed at the ecology, history and current status of the Tufted Duck (*Aythya fuligula*), with main focus on its numbers and distribution on the Vltava River in the centre of Prague. The selected species in Europe is distributed within the Central European and Northwest European populations. The Tufted Duck is not limited by selection of breeding habitat, and can occur on lakes as well as in wetlands, rivers, reservoirs, park ponds, etc. Eutrophication and intensive pond management is the cause of the decline of the *Aythya* species population after the 1980s.

KEYWORDS:

Tufted Duck, waterbirds, changes in abundance, productivity, trends

Obsah

1. Úvod.....	1
1.1 Polák chocholačka (<i>Aythya fuligula</i>).....	1
1.2 Rozšíření v Evropě.....	3
1.2.1 Historie.....	3
1.2.2 Současný stav.....	4
1.3 Rozšíření v ČR.....	5
1.3.1 Historie.....	5
1.3.2 Současný stav.....	6
1.4 Migrace.....	7
2. Cíle práce.....	9
3. Metodika.....	10
4. Výsledky.....	11
4.2. Analýza vybraných území.....	13
4.3 Srovnávací analýza.....	16
5. Diskuze.....	18
5.1 Úspěšnost hnízdění v centru Prahy.....	18
5.2 Porovnání Prahy a Třeboňska z hlediska úspěšnosti hnízdění.....	19
6. Závěr.....	20
7. Seznam literatury.....	21

1. Úvod

1.1 Polák chocholačka (*Aythya fuligula*)

(Linnaeus 1758)

Říše: živočichové (Animalia)

Kmen: strunatci (Chordata)

Třída: ptáci (Aves)

Řád: Vrubozobí (Anseriformes)

Čeleď: Kachnovití (Anatidae)

Rod: Polák (*Aythya*)

Druh: Polák chocholačka (*Aythya fuligula*) (ITIS 2015)

Ptáky z čeledi kachnovití lze charakterizovat zploštělým zobákem s rohovitými lamelami a nohama s plovacími blánami (Gaisler a Zima 2007). Rod polák se vyznačuje zobákem, který se rozšiřuje se nebo je rovnoměrně široký po celé délce a prohnutým slemenem (Šťastný a Hudec 2016).

Polák chocholačka (*Aythya fuligula*) je poměrně malá kachna, s kulatou hlavou zakončenou chocholkou a, jak je charakteristické pro tento rod, má převislý hřeben a poměrně velký, široký zobák (BirdLife International/European Bird Census Council 2000).

Není náročný ve výběru hnízdního biotopu, tudíž běžný jak na otevřených, čistých, oligotrofních jezerech v lesích, tak i na hustě zarostlých eutrofních jezerech a mokřadech v nížinách, podél mořských pobřeží, na jezírkách v tundře, na pomalu tekoucích řekách, nádržích, parkových rybnících apod. (Svensson et al 2009). Hnízdění a vyvádění mláďat poláka chocholačky lze považovat za indikátor dobrého stavu rybníků (Vojtěchovská et al 2012).

Polák chocholačka je zákonem o myslivosti řazen mezi druhy zvěře, kterou lze obhospodařovat lovem (č. 449/2001 Sb). Polák chocholačka a jeho biotopy jsou chráněné na základě těchto zákonů:

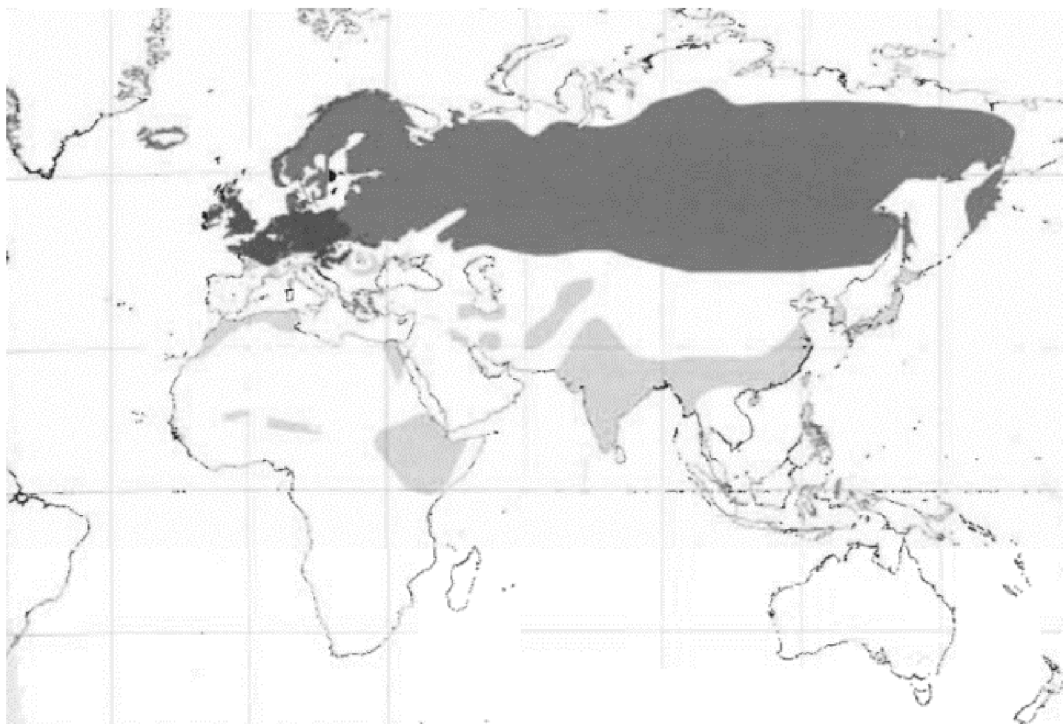
- Chráněn podle Směrnice Rady z roku 1979 o ochraně volně žijících ptáků (79/409/EHS; § 5a, § 5b č. 114/1992 Sb)

- Na základě směrnice 2009/147/ES (Směrnice evropského parlamentu a rady o ochraně volně žijících ptáků – „směrnice o ptácích“) vznikají ptačí oblasti – zvláště chráněné území (ZCHÚ) za účelem ochrany ptáků. V České republice je vyhlášena celkem 41 ptačí oblast, z nichž biotopem pro vodní ptáky včetně poláka chocholačky mohou sloužit celkem 14 lokalit (Nádrž vodního díla Nechanice, Českolipsko – Dokeské pískovce a mokřady, Rožďalovické rybníky, Žehuňský rybník – Obora Kněžičky, Bohdanečský rybník, Poodří, Heřmanský stav – Odra – Poolší, Lednické rybníky, Střední nádrž vodního díla Nové Mlýny, Jaroslavické rybníky, Třeboňsko, Řežabinec, Českobudějovické rybníky, Dehtář) (Česká společnost ornitologická 2023)
- Podle AEWA (dohoda o ochraně africko-euroasijských stěhovavých vodních ptáků) chráněn jako stěhovavý vodní pták (č. 92/2006 Sb).
- Podle Úmluvy o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva v Česku je chráněno 14 mokřadních lokalit, z nichž 5 lokalit může sloužit jako shromaždiště vodních ptáků (Třeboňské rybníky, Novozámecký a Břežský rybník, lednické rybníky, Poodří, Mokřady dolního Podyjí) včetně poláka chocholačky (č. 396/1990 Sb)

1.2 Rozšíření v Evropě

1.2.1 Historie

Polák chocholačka je druh ptáka s palearktickým typem rozšíření a širokým hnízdním areálem v severní Eurasii od Islandu po Beringovo moře.



Obr. 1.: Areál rozšíření poláka chocholačky, *Aythya fuligula*, (Šťastný a Hudec 2016).

Výrazné šíření a nárůst početnosti probíhá v západní části areálu od konce 19. století (Voous 1960, BirdLife International/European Bird Census Council 2000) a můžeme jej označit jako flutuaci distribuce. (BirdLife International/European Bird Census Council 2000).

První údaje o hnízdění v Evropě pocházejí ze Švédska, kde začal hnízdit ještě před rokem 1850. Na britských ostrovech a v Islandu se polák chocholačka výrazně rozšířil koncem XIX. a počátkem XX. Století: v Anglii se šířil až do konce 30. let XX století, v Irsku a Skotsku se od roku 1945 rozšiřuje, v Islandu začal hnízdit až v roce 1895. V Nizozemsku začal hnízdit v roce 1904, pak se rozšířil v 50. letech XX století. V Dánsku od roku 1904. Šíření v Norsku bylo zaznamenáno od roku 1940. V Rakousku zahnízdl v roce 1960 a od té doby se rozšířil (Cramp a Simmons 1977). Ve Francii hnízdi od r. 1964, v Belgii od r. 1965, ve Skandinávii a Finsku došlo k zvyšování početnosti a rozšiřování areálu ve XX. století. V Německu bylo

zaznamenáno šíření v letech 1950-70 (Šťastný a Hudec 2016). Rozšíření v celé Evropě v druhé polovině XX. může být spojeno s šířením měkkýše slávičky mnohotvárné (*Dreissena polymorpha*), která se díky lodní dopravě mohla rozšířit z Černého moře až do severní a západní Evropy (Buchar 1980).

V období 1970-90 se nárůst místy zastavil, např. v Německu, Nizozemsku a Rakousku jsou populace nyní ve stabilním stavu. V Dánsku a Finsku se vývoj obrátil a dochází k poklesu početnosti, ale ve Francii a Belgii naopak nárůst pokračoval (Scott a Rose 1996, BirdLife International/European Bird Census Council 2000, BirdLife International 2021)

1.2.2 Současný stav

Na základě zimovišť byla definována populace zimující v severozápadní Evropě a populace zimující ve střední Evropě a v černomořské a středomořské oblasti (Scott a Rose 1996, Wetlands International 2023). Mezi místy s vysokou koncentrací ptactva lze rozlišit Baltské moře, středoevropská jezera, Černé moře, Azovské moře a Kaspické moře. Výsledky Mezinárodního sčítání vodních ptáků ukazují souvislé rozšíření *Aythya fuligula* ze střední Evropy přes Dunaj v Maďarsku až po oblast Černého moře. Přičemž lze odlišit tři oblasti zimovišť: severozápadní Evropa, střední Evropa/Černé moře/Středomoří a jihozápadní Asie. Je však zřejmé, že se oblasti značně překrývají. (Scott a Rose 1996).

Populace střední Evropy/Černého moře/Středomoří nyní tvořena 400 000-500 000 jedinců (Nagy a Langendoen 2020). Hlavní hnízdiště se nacházejí v Bělorusku (3000-4500 párů, krátkodobý populační trend: stav stabilní), Ukrajině (1200-1500 párů, krátkodobý populační trend: stav stabilní), Francii (2000-3200 párů, krátkodobý populační trend: nárůst), Rakousku (700-1000 párů, krátkodobý populační trend: stav stabilní), Slovensku (200-500 párů, krátkodobý populační trend: stav stabilní), Maďarsku (0-50 párů, krátkodobý populační trend: pokles).

V severozápadní Evropě je velikost populace odhadována na 800000-1000000 jedinců (Nagy a Langendoen 2020). Hlavní hnízdiště se zde nacházejí v Německu (21000-31000 párů, krátkodobý populační trend: stav stabilní), Dánsku (520-530 párů, krátkodobý populační trend: pokles), Finsku (33700-80000 párů, krátkodobý populační trend: pokles) (BirdLife International 2021). Do této populace patří i vzdálený Island. Nyní populace Islandu narůstá (12000-14000 párů) a polák chocholačka je tam pravděpodobně nejpočetnější hnízdící sladkovodní kachnou, zaměřuje se na řeky pod jezery (Gardarsson 2006, Moss 2018). Populaci zimující

v jihozápadní Asii/západní Sibiři/Severovýchodní Africe tvoří 300000 jedinců (Solokha 2006).

1.3 Rozšíření v ČR

1.3.1 Historie

Důkaz hnízdění přinesl z území ČR poprvé Čapek, v jehož zoologické sbírce (MM Brno) jsou doklady z Náměšťských rybníků, okres Třebíč, z let 1914 a 1915 (Černý 1943). A již po 16 letech, v roce 1931, začal polák chocholačka hnízdit v jižních Čechách. Později, v roce 1935, hnízdil ve středním Polabí a v druhé polovině 50. let 20. století se vyskytoval v rybnících Benešovska, Třeboňska a dalších (Šťastný et al. 1996). Od roku 1939 se polák chocholačka objevuje v Praze, kde postupně rozšiřoval svá zimoviště od Modřanských tůní do centra Prahy (Wahl 1944). Postupně přestal být polák chocholačka vzácným druhem a na některých místech se stal dokonce dominantním druhem kachny, který počtem převyšoval i kachnu divokou (Šťastný et al. 1996).

Nicméně i přes rozšíření hnízdního areálu v druhé polovině 70. a 80. let 20. století začaly počty chocholaček v 80. letech klesat (Musil a Fuchs 1994, Šťastný et al. 1996). Celkový počet hnízdících párů v ČR ke konci 80. let byl odhadován v rozmezí 15 000 - 30 000 (Šťastný a Bejček 1993, Šťastný et al. 2021).

Pokles početnosti lze vysvětlit tím, že právě v té době začalo zvyšování úživnosti rybníků (Musil 1996). V roce 1884 správce třeboňského schwarzenberského panství Josef Šusta položil základ moderního chovu ryb. Svým dílem "Výživa kapra a jeho družiny rybníčné" přivedl k zahájení intenzivního hnojení rybníku, které následně vedlo ke zvýšení produkce ryb, zejména kaprů, *Cyprinus carpio* (Musil a Musilova 2023). Z hlediska dopadu lze vliv rozdělit na nepřímý a přímý. Potrava kaprů zahrnuje perloočky (*Cladocera*) – vodní planktonní bezobratlé, filtrující vodu. Jejich absence má za následek výrazný rozvoj řas v rybnících, které způsobují neprůhlednou zelenou barvu vody a znemožňují ptákům hledat potravu na dně (Musil 2023). Kromě nepřímého vlivu je přítomen i vliv přímý, i když není zcela nápadný – kapr obecný a jiné druhy ryb jsou pro kachny potravními konkurenty (Musil 2000, 2006). Rozdíl je vidět na příkladu rybníku Rod, kde se používá «bez-kaprové» rybí obsádky, díky které hustota zooplanktonu ve vodě v průběhu sezóny neklesá, což následně umožňuje udržet průhlednost vody po celou hnízdní sezonu a nedochází zde k potravní konkurenci. V roce 2022 na rybníku Rod bylo zjištěno 33 hnízd a 36 rodinek poláka chocholačky. Lze

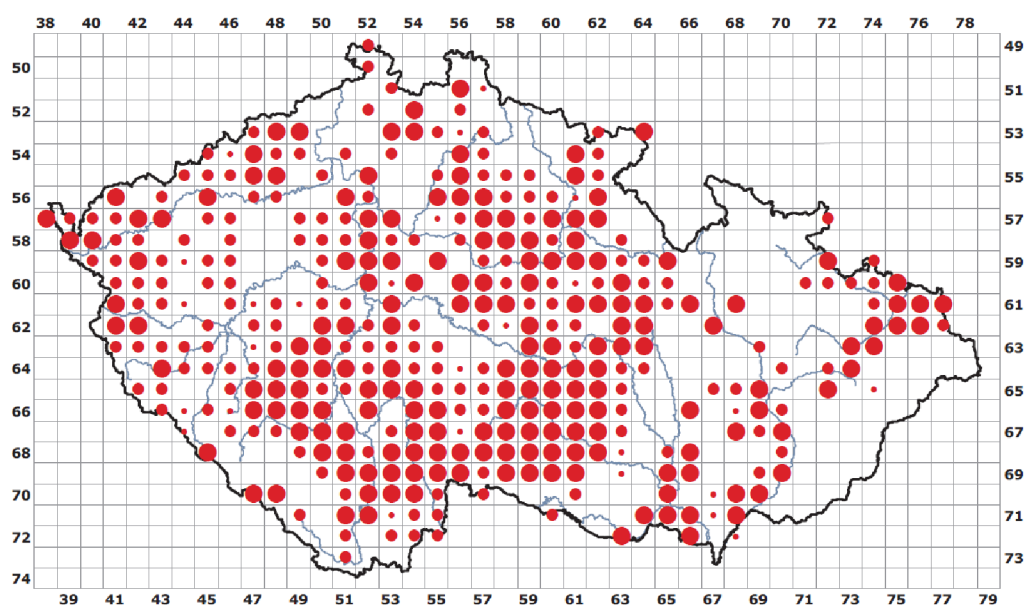
konstatovat, že uvedený způsob managementu je vhodným přístupem umožňujícím zachování populace potápivých kachen (Musil et al. 2016, Musil 2023).

1.3.2 Současný stav

Obhospodařování rybníků zasadilo pro populaci poláků chocholaček nenapravitelné následky. Na základě výsledků sčítání hnízdních populací lze konstatovat, že početnost poláka chocholačky narůstala až do počátku 80. let 20. století a po roce 1980 začala klesat (Bejček et al. 1990, Musil 1998, Řepa 2014, Kloubec et al. 2015).

Přestože se postupně začal tento druh v České republice rozšiřovat, a to i do vyšších poloh, kdy bylo prokázáno hnízdění i v nadmořské výšce až 1096 m.n.m.

V letech 2001-03 bylo napočítáno 12000-24000 párů (o 20 % méně než v letech 1985-89) a v letech 2014-2017 dokonce 9000-18000 párů (o 25 % méně než v letech 2001-03). Na základě těchto údajů je možné dospět k závěru, že populace poláka chocholačky Česku trvale klesá a od svého vrcholu se snížila až o 40 %.



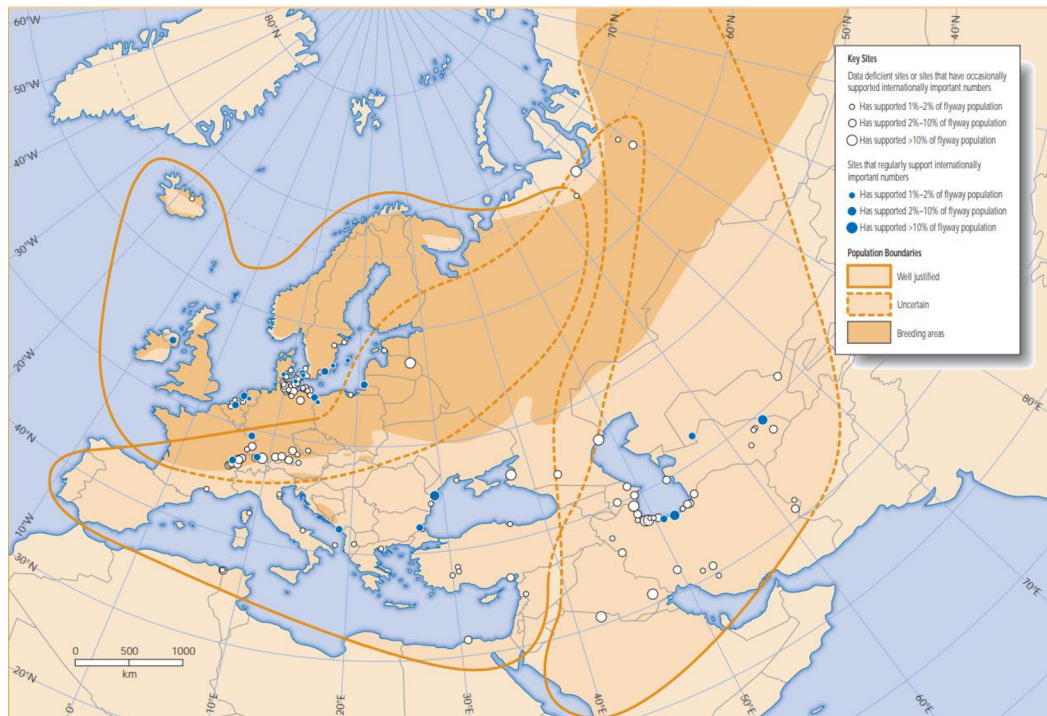
Obr. 2.: Hnízdní rozšíření poláka chocholačky, *Aythya fuligula*, v ČR (Šťastný et al. 2021).

1.4 Migrace

Migrace probíhá u poloviny z 10000 známých druhů ptáků, kteří sledují už mnoho let zavedené tahové cesty. Po stovky let se vytvářely vhodné migrační trasy, jejichž cílem bylo zajištění dostatku potravy i vyhnutí se setkání s predátory (Somveille 2020). Je však třeba poznamenat, že neustálé změny klimatu ovlivňují i zavedené migrační trasy a zvyklosti. Proto například v posledních letech začíná jarní migrace ptáků dříve (Horton 2019). Z hlediska pravidelnosti migrace lze rozlišit tři skupiny:

- Stáli ptáci: po celý rok zdržují v oblasti hnízdiště (např. vrabec domácí, *Passer domesticus*).
- Přelétaví ptáci: potulují se mimo dobu hnízdění, přelety nejsou přesně směřování.
- Tažní ptáci: přesně směřování přelety dvakrát ročně, charakterizované opuštěním hnízdního areálu a pozdějším do něj vracením. (Gaisler 2007)

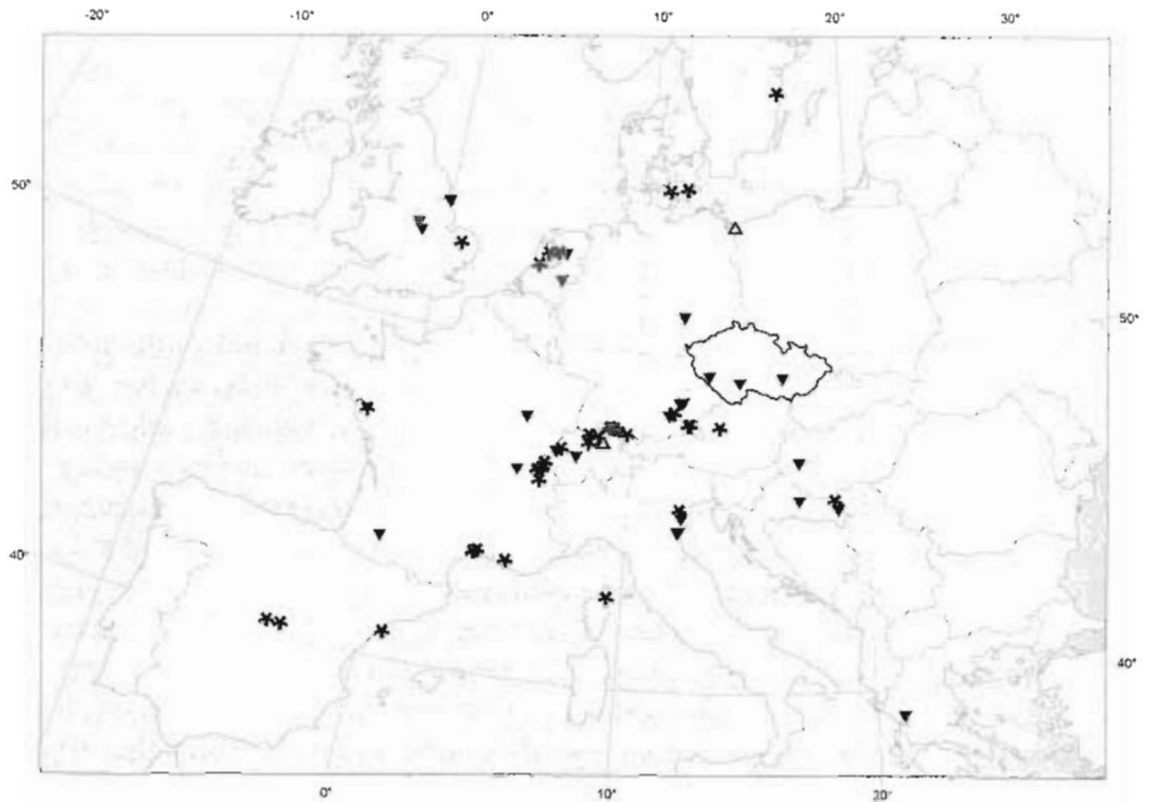
U poláka chocholačky, je třeba uvést, že jednotliví ptáci mají svá vlastní zimoviště, jak je uvedeno v kapitole 1.2.2. a věrnost lokalitě (site fidelity) se u těchto ptáků neprojevuje pouze v hnízdním období. Pták nemění místo se známou a dostatečnou potravní nabídkou, co může vést ke genetickým rozdílům mezi populacemi (Robertson a Cooke 1999). Nebyly však zjištěny žádné genetické rozdíly, a proto neexistuje žádná souvislost mezi tahovými cestami a genetickým fondem euroasijských populací poláka chocholačky (Liu et al. 2012).



Obr. 3.: Mapa tahových populací (Scott a Rose 1996)

Neméně zajímavá je přítomnost pohlavní segregace u poláka chocholačky v pohnízdím období. To je způsobeno rozdílným obdobím pelichání samců a samic. Samci dokončí pelichání dříve a odlétají, aniž by čekali na samice, takže obsazují nejbližší zimoviště. To nutí samičky létat dál a hledat volný prostor a potravu, což vede k tzv. skokové (leapfrog) migraci (Salomonsen 1955, 1968).

V České republice byla hlavním zimovištěm poláka chocholačky Vltava v Praze, v České republice (Šťastný a Hudec 2016), která se stala přístupnou díky Vltavské kaskádě přehrad, díky níž přestala zamrzat (Mourková et al. 2008). Jedinci z hnízdišť v České republice byli zaznamenáni především v areálu rozšíření středoevropské populace, ale také na britských ostrovech, které patří k areálu severozápadoevropské populace (Šťastný a Hudec 2016).



Obr. 4.: nálezy české hnízdní populace p. chocholačky za přímého tahu: ▼ – na podzim, * - v zimě, △ – na jaře. Pouze nálezy nad 100 km (Šťastný a Hudec 2016).

2. Cíle práce

Cílem této práce je analyzovat populaci poláka chocholačky hnízdní na Vltavě v Praze, získat údaje o produktivitě této populace a porovnat získané údaje s údaji z jižních Čech, Třeboňských rybníků. Srovnání těchto údajů pomůže dospět k závěrům o úspěšnosti hnízdění vltavské populace a k poznání vlivu urbanizace a antropogenních faktorů na vývoj tohoto druhu.

K dosažení tohoto cíle byly stanoveny následující úkoly:

- Pravidelný sběr dat na Vltavě v centru Prahy.
- Analýza údajů o produktivitě.
- Vyhledávání údajů o populaci hnízdní v jižních Čechách.
- Srovnávací analýza vlastních údajů a údajů z jižních Čech.

3. Metodika

V první části práce byla analyzována dostupná literatura o polácích chocholačkách. Tato část zahrnuje popis druhu, historii jeho hnízdění v Evropě a současný stav, podrobně byla rozebrána a popsána historie rozšíření a současný stav v České republice, zvláštní pozornost byla věnována také migračním rysům druhu.

Druhá část práce je zaměřena na vlastní zjišťování početnosti polaků chocholaček. Monitoring byl prováděn v roce 2022 v termínu 27.07.2022 - 08.09.2022 v centru Prahy na Vltavě u Střeleckého ostrova (viz obrázek; 50.0830 N, 14.4114 E)). Sčítání probíhalo 1-2x týdně, celkem 9x. Zaznamenáván byl jak počet jednotlivých jedinců, tak počet rodinek na samici, počet mláďat na samici a počet mláďat v jednotlivých rodinkách. Kromě toho byly zaznamenány značkové samice. Každý den se také zaznamenávaly údaje o teplotě vzduchu, intenzitě větru, viditelnosti a rušení člověkem. Byly také použity údaje z databáze ornitologických pozorování <https://birds.cz/avif/>, kam jednotliví ornitologové posílají svá vlastní pozorování. Využity byly i údaje školitele a jeho spolupracovníků (Musil et al. in litt.).

Pro jednotlivé sledované oblasti a jednotlivé hnízdní sezóny byl stanoven počet samic na počítku hnízdní sezóny (tj. ve druhé polovině května), počet rodinek v průběhu sezóny. Na základě těchto hodnot pak byla vypočtena relativní produktivita jako počet rodinek na 1 samici. Tento přístup vycházel z obdobných studií u nás i v zahraničí (Defos du Rau et al. 2003 Musil et al. 2016, Musil a Musilová 2023).



Obr.

Obr. 5.: Mapa vlastního pozorování

Jako srovnávací lokality byly použity údaje z Vltavy u Úholiček (okres Praha-západ, 50,1765 N, 14.3522 E) a z Hostivických rybníků (Hostivice, okres Praha Západ 50,0731 N, 14.2452 E), kde byly využity především údaje <https://birds.cz/avif/> a školitele a jeho spolupracovníků (Musil et al. in litt.)

Dále byly použity údaje z Monitoringu hnízdních populací vodních ptáků z 173 rybníků Třeboňska, Soběslavska a Kardašověčicka (48,9685–49,2647 N, 14,6622–14.9007 E, Musil et al. 2016, Musil a Musilová 2023).

4. Výsledky

4.1. Výsledky vlastního pozorování

Vlastní monitoring probíhal od 27.07.2022 do 08.09.2022. Při vyhodnocování výsledků sčítání je nutno zohlednit pravděpodobnost zachycení jednotlivých druhů (Defos du Rau et al. 2003)

Pro přesnější výsledky a následnou analýzu byly proto zaznamenány nejen základní údaje, jako je počet jedinců, ale také faktory, které jsou pro monitoring vodních ptáků neméně důležité, jako např. celková početnost mláďat, datum průzkumu, rychlost větru, teplota, oblačnost a rušení člověkem. (Pagano a Arnold 2009a, Pagano et al. 2014). U poláka chocholačky jako u ostatních potápivých kachen je nezbytnou součástí monitoringu oddělené sčítání obou pohlaví, které

umožňuje lépe popsat základní příčiny a zákonitosti populačních změn (Folliot et al. 2020).

Dne 27.07.2022 bylo zaznamenáno celkem 31 dospělý jedinec, z toho 1 samec, 22 samic a 8 jedinců nebylo jednoznačně určeno. Čtyři samice byly s mláďaty: celkem bylo v tento den zaznamenáno 15 mláďat, 8, 3, 2 a 2 v jednotlivých rodinkách. Teplota vzduchu byla +19 °C a intenzita větru 2,2 m/s. Rušení člověkem lze považovat za vysoké, protože velké množství lidí využilo příjemného počasí a pronajalo si katamarány a lodě, jejichž půjčovní plocha se kryla s plochou monitorovacího území. Viditelnost v tento den byla dobrá.

Další pozorování se uskutečnilo 29. 7. 2022. V tento den bylo napočítáno celkem 44 dospělců, z toho 4 samci a 30 samic. 10 jedinců se nepodařilo identifikovat. Mláďata mělo u sebe 6 samic. Celkem bylo napočítáno 25 mláďat, z toho 8, 6, 2, 2, 6 a 1 mládě v jednotlivých rodinkách. Také v tento den měla jedna ze samic nosní značku 2L. Teplota vzduchu v tento den byla +23 °C a intenzita větru 2,0 m/s. Vyrušování lidmi bylo vyhodnoceno jako střední: ve srovnání s předchozím dnem monitoringu bylo ve vodě podstatně méně lidí. Viditelnost v tento den byla dobrá.

První srpnová kontrola se uskutečnila dne 03.08.2022: bylo napočítáno celkem 51 dospělců, z toho 3 samci a 34 samic. 14 jedinců se nepodařilo identifikovat. Toho dne, stejně jako 29.07., mělo 6 samic mláďata. Celkový počet mláďat byl rovněž 25 a jejich počty v jednotlivých rodinkách byly stejné jako 29.07. (8, 6, 2, 2, 6 a 1). Teplota vzduchu byla +29 stupňů Celsia, intenzita větru 2 m/s. Rušení člověkem bylo hodnoceno jako střední, viditelnost byla dobrá.

Další kontrola se uskutečnila 05.08.2022. V tento den bylo napočítáno celkem 16 dospělých jedinců: 1 samec a 15 samic. Přesně identifikováno nebylo 25 jedinců, pravděpodobně se jednalo o jedince v juvenilním věku. Pouze 3 samice měly mláďata, kterých bylo v tento den zaznamenáno celkem 17 - 8, 3, 6 v jednotlivých rodinkách. Počasí v tento den bylo nejteplejší za celou dobu sledování, teplota +31 °C a rychlost větru 1,8 m/s. Míru rušení člověkem lze zaznamenat jako nízkou. Viditelnost byla dobrá.

V době kontroly dne 10. 8. 2022 bylo napočítáno celkem 28 dospělých jedinců, z toho 5 samců a 23 samic. Vzhledem k tomu, že 27 jedinců nebylo přesně určeno jako při minulé vycházce, bylo usuzováno, že se jedná o jedince v juvenilním stavu. U jedné samice bylo pozorováno pouze jedno mládě. Teplota

vzduchu v daný den byla +24 °C, rychlost větru 2,7 m/s. Míra rušení člověkem byla hodnocena jako střední, viditelnost byla dobrá.

Dne 12. 8. 2022 bylo napočítáno 33 dospělých jedinců: z toho 5 samců a 28 samic, 6 jedinců bylo určeno jako juvenilní. Dvě samice měly mláďata, celkem tedy 10, 4 a 6 v jednotlivých rodinkách. V tento den byly pozorovány také samice s nosními značkami EN a 2V. Teplota vzduchu v tento den byla +23 °C a rychlost větru 2,7 m/s. Zásah člověka byl zjištěn jako silný a viditelnost byla dobrá.

Další terénní kontrola byla provedena po téměř dvoutýdenní přestávce - dne 24. 8. 2022. V tento den bylo napočítáno celkem 45 dospělých jedinců, přičemž 9 nebylo přesně určeno. Pouze jedna samice měla v tento den dvě mláďata. Mezi označenými samicemi byla jedna již známá samice, EN, a také nová samice, 2A. Teplota vzduchu toho dne byla +22 °C a rychlost větru 1,7 m/s. Rušení člověkem bylo označeno jako střední, viditelnost byla dobrá.

Dne 26.08.2022 byl provedena poslední letní terénní kontrola. Celkem bylo pozorováno 54 dospělých jedinců, z toho 10 samců a 44 samice, 15 jedinců nebylo jednoznačně určeno. Nebyla pozorována žádná samice s mláďaty. Teplota vzduchu v tento den byla +27 °C, rychlost větru 1,7 m/s. Míra rušení člověkem byla nízká a viditelnost dobrá.

Poslední den monitoringu byl 08.09.2022. Celkem bylo nasčítáno 58 dospělých jedinců, z toho 10 samců a 48 samic. 21 dospělců se nepodařilo s určitostí identifikovat. Žádná ze samic neměla mláďata. Potřetí byla pozorována samice s nosním označením EN. Teplota vzduchu byla +19 °C, rychlost větru 3,1 m/s. Míra rušení člověkem byla označena jako nízká a viditelnost byla průměrná.

4.2. Analýza vybraných území

Pro srovnávací analýzu byly vybrány čtyři lokality – Vltava v centru Prahy, Vltava u Úholiček, Hostivice a Třeboňské rybníky. Byla použita data za roky 2011-2022, která obsahují informace o počtu samic na začátku sezóny a počtu rodinek zjištěných v průběhu hnízdní sezóny. Na základě těchto údajů byl pro každou lokalitu stanoven počet samic na počátku sezóny, počet rodinek a relativní hnízdní úspěšnost (počet rodinek na samici) – viz Tabulka 1.

Rok	Lokalita	Počet samic	Počet rodinek	Relativní úspěšnost
2011	Centrum Prahy	3	1	0.333
2012	Centrum Prahy	7	6	0.857
2013	Centrum Prahy	13	10	0.769
2014	Centrum Prahy	15	9	0.600
2015	Centrum Prahy	4	4	1.000
2016	Centrum Prahy	7	3	0.429
2017	Centrum Prahy	2	2	1.000
2018	Centrum Prahy	4	0	0.000
2019	Centrum Prahy	12	9	0.750
2020	Centrum Prahy	14	0	0.000
2021	Centrum Prahy	36	10	0.278
2022	Centrum Prahy	11	14	1.273
průměr	Centrum Prahy	10.67	5.67	0.607
směr.odch	Centrum Prahy	9.19	4.66	0.406
2011	Úholičky	7	2	0.286
2012	Úholičky	12	12	1.000
2013	Úholičky	12	0	0.000
2014	Úholičky	8	3	0.375
2015	Úholičky	17	15	0.882
2016	Úholičky	8	2	0.250
2017	Úholičky	5	2	0.400
2018	Úholičky	15	11	0.733
2019	Úholičky	23	21	0.913
2020	Úholičky	16	3	0.188
2021	Úholičky	12	1	0.083
2022	Úholičky	14	4	0.286
průměr	Úholičky	12.42	6.33	0.450
směr.odch	Úholičky	5.04	6.72	0.343
2011	Hostivice	6	0	0.000
2012	Hostivice	4	1	0.250
2013	Hostivice	1	0	0.000
2014	Hostivice	10	1	0.100
2015	Hostivice	3	2	0.667
2016	Hostivice	1	0	0.000
2017	Hostivice	2	0	0.000
2018	Hostivice	8	0	0.000
2019	Hostivice	15	1	0.067
2020	Hostivice	20	5	0.250
2021	Hostivice	20	2	0.100
2022	Hostivice	7	3	0.429
průměr	Hostivice	8.08	1.25	0.155
směr.odch	Hostivice	6.88	1.54	0.211
2011	Třeboňsko	223	105	0.471
2012	Třeboňsko	145	50	0.345
2013	Třeboňsko	167	45	0.269

Rok	Lokalita	Počet samic	Počet rodinek	Relativní úspěšnost
2014	Třeboňsko	169	59	0.349
2015	Třeboňsko	276	77	0.279
2016	Třeboňsko	181	76	0.420
2017	Třeboňsko	180	60	0.333
2018	Třeboňsko	205	70	0.341
2019	Třeboňsko	213	45	0.211
2020	Třeboňsko	152	55	0.362
2021	Třeboňsko	239	35	0.146
2022	Třeboňsko	210	68	0.324
průměr	Třeboňsko	196.67	62.08	0.321
směr.odch	Třeboňsko	38.29	18.79	0.087

Tab. 1: Počet samic na počátku sezóny, počet rodinek a relativní hnízdní úspěšnost (počet rodinek na samici) na 4 srovnávaných lokalitách v letech 2011-2022.

Z údajů z centra Prahy za posledních 11 let vyplývá, že Vltava v centru Prahy není pravidelným úspěšným hnízdištěm poláka chocholačky, kde se počet samic na počátku hnízdní sezóny pohyboval mezi 3 a 36 a počet rodinek mezi 0 a 14, přičemž rodinky byly zjištěny v 10 z 12 sledovaných sezón. Průměrná relativní úspěšnost za tyto roky je $0,607 \pm 0,406$ rodinek na 1 samici, což je ukazatel dobrého reprodukční úspěšnosti.

Také na Vltavě v okolí Úholiček byla zaznamenána relativně vysoká relativní úspěšnost hnízdění, a to $0,450 \pm 0,3,43$ rodinek na 1 samici. Počet samic byl relativně vyrovnaný (8-23) avšak počet rodinek výrazně kolísal (0-21). Rodinky byly zaznamenány v 11 ze 12 hnízdních sezón.

Jako další lokalita pro srovnání produktivity poláka chocholačky byly vybrány Hostivické rybníky (Hostivice, okres Praha-západ na západním okraji hlavního města Prahy. Jedná se o rybníční lokalitu, tedy jiný typ mokřadní lokality oproti řece Vltavě.

Samice poláka chocholačky se zde vyskytují každoročně v počtu 1-20 samic na počátku hnízdní sezóny, rodinky v rozmezí 0 až 5 byly zaznamenány v 7 ze 12 hnízdních sezón. Celková produktivita byla také nejnižší ze všech hodnocených oblastí, a to $0,155 \pm 0,211$ rodinek na 1 samici.

Čtvrtou lokalitou pro srovnávací analýzu bylo Třeboňsko, které je jednou z nejvýznamnějších rybníčních oblastí Česká republiky známé díky Třeboňským rybníkům, které jsou chráněnou krajinnou oblastí a zároveň ptáčí oblastí.

Tato lokalita představuje zajímavou srovnávací lokalitu, s výrazně nižší mírou narušení člověkem ve srovnání s Prahou. Rybníky v Třeboňské pánvi a blízkém okolí jsou intenzivně obhospodařované rybníky, jejichž management je přizpůsoben chovu kaprů. Dochází zde tak k potravní konkurenci mezi kapry a vodními ptáky, která mimo jiné snižuje reprodukční úspěšnost jednotlivých druhů. Nicméně existují zde i rybníky, jako je rybník Rod, kde jsou aplikovány «bez-kaprové» rybí obsádky, což má pozitivní vliv na úspěšnost hnízdění vodních ptáků, včetně poláka chocholačky (Musil et al. 2016, Musil 2023).

Sledovaná oblast rybníků Třeboňska, Kardašorečicka a Soběslavska zahrnuje 173 rybníků a početnost hnízdní populace poláka chocholačky je zde výrazně vyšší. Počty samic zde kolísají mezi v jednotlivých letech mezi 145 a 276 a výrazně kolísají i počty zaznamenaných rodinek, které byly zjištěny v rozmezí 35 až 105. Relativní produktivita je celkově nižší než v lokalitách na Vltavě a pohybuje se v rozmezí 0,146 až 0,471 rodinek na 1 samici s průměrem 0,321 a nízkou směrodatnou odchylkou (0,087). I přes vysoké počty samic a rodinek je zde relativní úspěšnosti velmi nízká, avšak mezisezónně poměrně vyrovnaná.

4.3 Srovnávací analýza

Pro zobecnění výsledků je možno rozdělit 4 srovnávané lokality na dvě geografické oblasti – Praha a okolí a Třeboňsko a okolí. Průměrný počet samic na počátku hnízdní sezóny v Praze a okolí je podobný: 10,67 samic v centru Prahy, 12,42 na Vltavě u Úholiček a 8,08 na Hostivických rybnících. Nejnižší počet samic byl zaznamenan v Hostivici s 1 samicí v letech 2013 a 2016, nejvyšší počet samic na všech třech lokalitách byl zaznamenan v Praze s 36 samicemi v roce 2021.

Z výsledků sčítání na první pohled zaujme průměrná relativní úspěšnost v Praze, která je nejvyšší ze všech analyzovaných oblastí, a to 0,607 rodinek na 1 samici. Neměli bychom se však chybně domnívat, že jde o jednoznačný ukazatel nejvyšší produktivní úspěšnosti. Pro zhodnocení výsledků je také důležitá směrodatná odchylka, která je v Praze rovněž nejvyšší - 0,406. Lze tedy shrnout, že vysoká průměrná relativní úspěšnost byla dosažena i přes výrazné výkyvy produktivity. Lokalitou s druhou nejvyšší průměrnou relativní úspěšností je Vltava u Úholiček - 0,450 rodinek na 1 samici. Stejně jako v případě Vltavy v centru Prahy jí však bylo dosaženo i při výrazných výkyvech v produktivitě, o čemž svědčí hodnota směrodatné odchylky 0,343. Nejhorší ze všech čtyř srovnávaných oblastí je situace

na Hostivických rybnících, kde je průměrná relativní úspěšnost 0,155 rodinek na 1 samici, zatímco směrodatná odchylka je ještě vyšší, a to 0,211.

Lze konstatovat, že Vltava v Praze je pro poláka chocholačku příznivější lokalitou než okolí lokality, ať již jde o Vltavu u Úholiček nebo Hostivické rybníky.

Při porovnání Prahy a oblasti s Třeboňskem je důležité vzít v úvahu nejen průměrnou relativní úspěšnost, ale také počet samic a rodinek, protože nejvyšší počet 36 samic v Praze a oblasti představuje pouze cca 25 % minimálního počtu samic v Třeboňsku - 145 v roce 2012. Nejvyšší počet samic v Třeboňských rybnících byl zjištěn v roce 2015 (276 samic). Průměrné relativní úspěšnost hnízdění (počet rodinek na 1 samici), ta je na Třeboňsku téměř dvakrát nižší než v centru Prahy (0,321), ale zároveň dosahuje směrodatná odchylka v Třeboňských rybnících nejnižší hodnoty ze všech analyzovaných oblastí (pouze 0,087).

Na základě porovnání údajů o velikosti a produktivitě poláka chocholačky z Prahy a okolí a z Třeboňska a okolí vyplývá, že stav hnízdní populace na Třeboňských rybnících je i přes poměrně nízkou průměrnou relativní úspěšnost v posledních 11 letech nejstabilnější a početně největší ze všech oblastí analyzovaných v této studii.

5. Diskuze

5.1 Úspěšnost hnízdění v centru Prahy

V první části diskuze se podrobněji zaměřujeme na řeku Vltavu v centru Prahy jako biotop poláka chocholačky. Je třeba rozebrat výhody a nevýhody této lokality a na základě toho udělat závěr o úspěšnosti hnízdění poláka chocholačky ve městě.

Řeka Vltava v Praze, protékající hlavním městem, je vážně ovlivněna lidskou činností. Mezi nevýhody této oblasti patří především:

- Vybraná oblast je v těsné blízkosti turisticky známých míst, jako je například Karlův most a Petřín.
- V blízkosti vody jsou oblíbená místa letní relaxace: Náplavka na pravém i levém břehu, Střelecký ostrov a Kampa.
- Na vybraném úseku Vltavy jsou k dispozici půjčovny lodí a katamaránů a také jsou organizovány exkurze na lodích a člunech. V blízkosti břehu jsou také plovoucí restaurace.
- V okolí Střeleckého ostrova žije velké množství nutrií říční (*Myocastor coypus*).
- Dostupná je jen malá plocha volné souše a vegetace potřebné pro stavbu hnízda.

Kromě nevýhod má tato lokalita i nesporná pozitiva:

- Lidé odpočívající u vody často ptáky krmí.
- Vzhledem k tomu, že se v této oblasti nevyskytují početná kapři, zůstává voda průhledná a není zde potravní konkurence pro vodní ptáky.
- Minimální míra hnízdní predace – v centru Prahy se nevyskytují přirození predátoři a draví ptáci, kteří by ničili snůšky a hnízda a zabíjeli.

Na základě získaných údajů z vlastního monitoringu hnízdní populace poláka chocholačky, včetně zahrnutí dat z posledních 11 hnízdních sezón a při zhodnocení výhod a nevýhod této lokality, že i přes velké množství nevýhod zůstává Praha hnízdním biotopem pro poláka chocholačku. Údaje za 11 let nevykazují žádný trend nárůstu či poklesu početnosti zdejších ptáků, počet zejména samic a rodinek kolísá a nelze odhadnout situaci na příští rok. Vliv člověka nelze pominout, protože hlavní období turistické a lidské aktivity v oblasti je pozdního jara, které se

kryje s obdobím hnízdění poláka chocholačky, a tedy obdobím, kdy ptáci potřebují klid a bezpečí.

Přesto polák chocholačka oblast neopouští a každoročně je zde možné pozorovat určitý počet jedinců v hnízdní době. Vzhledem k vysokým hodnotám úspěšnosti hnízdění má Vltava v Praze rozhodně potenciál jako místo pravidelného výskytu i hnízdiště poláka chocholačky.

5.2 Porovnání Prahy a Třeboňska z hlediska úspěšnosti hnízdění

Pro srovnání stavu v Praze a na Třeboňsku je třeba věnovat pozornost popisu třeboňských rybníků jako biotopu poláka chocholačky.

Třeboňské rybníky je soustava více než 500 rybníků různých velikostí a hloubek. Jsou ptačí oblasti, CHKO a jsou zařazeny do seznamu chráněných mokřadů podle Rámsařské úmluvy (Musil et al. 2016, Česká společnost ornitologická 2023). Shrňeme-li to, Třeboňské rybníky jsou chráněny zákonem, což je pro jejich obyvatele výhodou. Kromě toho jsou tu samozřejmě i další výhody:

- Velké množství vegetace, která umožňuje výběr vhodného místa pro stavbu hnízda.
- Velké množství vodních plocha, která umožňuje usídlení velkého počtu ptáků bez výrazné konkurence o potravu.
- Redukovaná rybí obsádka v rybníce Rod umožňuje, dostatečnou potravní nabídku pro bentofágní druhy vodních ptáků a jejich mláďata.

Existují samozřejmě i negativní aspekty:

- Umístění mimo město zvyšuje úroveň hnízdní predace.
- Přítomnost kaprů v převažujícím počtu rybníků vede ke snížení průhlednosti vody a v důsledku toho brání vodním ptákům v orientaci ve vodě při hledání potravy.

Výsledky za posledních 11 let dokazují významu Třeboňských rybníků pro poláka chocholačku. Variabilita reprodukční úspěšnosti vyjádřená hodnotou směrodatné odchylky je zde nejnižší (pouze 0,087), což svědčí o stabilní schopnosti reprodukce v této lokalitě bez výrazných výkyvů. Počet samic rovněž nevykazuje klesající tendenci a lze konstatovat, že populace hnízdící na rybnících na v Třeboňsku není ohrožena

6. Závěr

Při srovnání Vltavy v centru Prahy a Třeboňských rybníků je zřejmé, že z hlediska krajinných a antropogenních faktorů se jedná o dvě zásadně odlišné lokality a toto se projevilo i v zjištěných hodnotách populačních charakteristik poláka chocholačky. Důležitým faktorem je však fakt, že i existenci zjevných nevýhod je Vltava v centru Prahy nadále místem, kde lze nalézt úspěšně hnízdící poláky chocholačky. To znamená, že se polák chocholačka může vyskytovat jak v klidných rybníčních vodách, tak i v řece vystavené neustálému vlivu člověka. Tento druh potápivé kachny je schopen přizpůsobit se zdánlivě nevhodným a netypickým podmínkám. Jak je známo, hnízdí populace chocholačky od 80. let 20. století v České republice klesá. Schopnost tohoto druhu přizpůsobit se životu v člověkem obhospodařovaných oblastech je proto jednoznačně pozitivním zjištěním předložené práce.

7. Seznam literatury

Bejček V, Exnerová A, Fuchs R, Musil P, Šimek L, Šťastný K a Vašák P (1990): Změny početnosti jednotlivých druhů vodních ptáků na vybraných rybnících Třeboňské pánve – srovnání let 1981, 1982 a 1986, 1987. Ptáci v kulturní krajině, Sborník referátů, České Budějovice: 17-24.

BirdLife International/European Bird Census Council (2000) *European Bird Populations: Estimates and Trends*. BirdLife Conservation Series No. 10. BirdLife International, Cambridge.

BirdLife International (2021) European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Buchar J., 1980: Úvod do zoogeografie. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.

Cramp S. a Simmons K. E. L. (eds) 1977-1994: The Birds of the Western Palearctic. Vol. I.-IX. *Oxford University Press, Oxford*.

Černý W., 1943-44: O rozšíření a hnízdění kachny chocholaté (*Nyroca fuligula* L.) v Čechách a na Moravě. *Věda přírodní* 22: 10-20, 42-45.

Česká společnost ornitologická 2002-2023 (online) [2023.03.15], dostupné z: <https://www.birdlife.cz/o-ptacich/ptaci-oblasti-v-ceske-republice/>

Defos du Rau P., 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. *Anim. Conserv.* 6: 379–385

Folliot B, Souchay G, Champagnon J, Guillemain M, Durham M, Hearn R, Hofer J, Laesser J, Sorin Ch, Caizergues A, 2020: When survival matters: is decreasing survival underlying the decline of common pochard in western Europe?. *Wildlife Biology*, 2020(3): 1-12.

Gaisler J., Zima J., 2007: Zoologie obratlovců. Academia, Praha.

Gardarsson A., 2006: Temporal processes and duck populations: examples from Mývatn. *Hydrobiologia* 567: 89-100.

Horton, K.G., La Sorte, F.A., Sheldon, D. *et al.* Phenology of nocturnal avian migration has shifted at the continental scale. *Nat. Clim. Chang.* 10, 63–68 (2020).

- ITIS, ©2015: Integrated Taxonomic Information System (online) [2023.02.19],
dostupné z:
https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=175135#null
- Kloubec B., Hora J., Šťastný K., et al? 2015: Ptáci Jižních Čech. Jihočeský kraj, České Budějovice.
- Linnaeus C., 1758: Systema naturea. Holmidae, Impensis Direct.
- Liu Y., Keller I., Heckel G., 2012: Breeding site fidelity and winter admixture in a long-distance migrant, the tufted duck (*Aythya fuligula*). *Heredity* (2012) 109: 108-116.
- Moss B., 2018: Ecology of Freshwaters. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
- Mourková J., Bergmann P., Bílý M., 2008: Pražská Vltava – zimoviště vodních ptáků. *Živa* 6/2008: 277-278.
- Musil P., 1996: Vliv obhospodařování jihočeských rybníků na vodní a mokřadní ptáky. In: Eiselová M.: Obnova jezerních ekosystémů - holistický přístup. *Wetlands international*, S.: 174-181.
- Musil P., 1998: Změny početnosti hnízdních populací vodních ptáků na rybnících Třeboňské pánve v letech 1981-1997. *Sylvia* 34(1998): 13-26.
- Musil P., 2000: Rybníky a jejich obhospodařování. *Sylvia* 36/1(2000): 74-80.
- Musil P., 2023: „Česká republika je skvělým zimovištěm vodních ptáků, hnízdění ale komplikuje řada faktorů“ říká ornitolog. (online) [cit. 2023.02.19] dostupné z <https://zivauni.cz/ceska-republika-je-skvelym-zimovistem-vodnich-ptaku-hnizdeni-ale-komplikuje-rada-faktoru-rika-ornitolog/>
- Musil P., Fuchs R., 1994: Changes in abundance of water bird species in southern Bohemia (Czech Republic) in the last 10 years. *Development in Hydrobiology*. In: Kerekes J.J. (eds.) *Aquatic Birds in Trophic Web of Lakes*. *Hydrobiologia* 279/280: 511-519.
- Musil P., Poláková K., Musilová Z., Čechovská M., Kočicová P., Kejzlarová T., 2016: Význam “alternativní” rybní obsádky pro populace vodních ptáků: příklad rybníka Rod. *Fórum ochrany přírody* 03/2016: 19-23.

Musil P., Musilova Z., 2023: Vývoj rozšíření a početnosti poláka velkého. Ptačí svět - časopis ČSO 1/2023: 20-21.

Nagy S., Langendoen T., 2020: Flyway trend analyses based on data from the African-Eurasian Waterbird Census from the period of 1967-2018. (online) [cit. 2023.02.19], dostupné z <https://iwf.wetlands.org/static/files/IWC-trend-analysis-report-2020.pdf>

Pagano, A.M. & Arnold, T.W. 2009a. Estimating detection probabilities of waterfowl broods from ground-based surveys. *J. Wildl. Manag.* 73: 686–694.

Pagano, A.M., Amundson, C.L., Pieron, M.R., Arnold, T.W. & Kimmel, T.C. 2014. Using sightability-adjusted broodpair ratios to estimate waterfowl productivity. *Wildl. Soc. Bull.* 38: 566–573.

Robertson G. J., Cooke F., 1999: Winter philopatry in migratory waterfowl. *The Auk* 116(1):20-34.

Řepa P., 2014: Změny početnosti hnízdících vodních ptáků v rybníční oblasti Tachovské brázdy (západní Čechy). *Panurus* 23: 25-26.

Salomonsen F., 1955: The evolutionary significance of bird-migration. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, København.*

Salomonsen F., 1968: The moult migration. *Wildfowl* 19:5-24.

Sdělení č. 396/1990 Sb. o Úmluvě o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva, v platném znění.

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

Směrnice Rady 79/409/EHS ze dne 2. dubna 1979 o ochraně volně žijících ptáků, v platném znění.

Solokha, A. 2006. Results from the international waterbird census in Central Asia and the Caucasus 2003-2005. Wetlands International Russia, Moscow.

Sommeille, M., Wikelski, M., Beyer, R.M. *et al.* Simulation-based reconstruction of global bird migration over the past 50,000 years. *Nat Commun* 11, 801 (2020).

Svensson L., 2022: Ptáci Evropy, severní Afriky a blízkého východu. Vyd: 2. Nakladatelství Ševčík, Plzeň.

Šťastný K., a Bejček V., 1993: Početnost hnízdních populace ptáků v České republice. Sylvia 29: 72-80.

Šťastný K., Bejček V., Hudec K., 1997: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989. Nakladatelství a vydavatelství H&H, Jihočany.

Šťastný K., Hudec K., 2016: Ptáci - aves. Academia, Praha.

Šťastný K., Bejček K., Mikuláš I., Telenský T., 2021: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2014-2017. Aventinum s.r.o., Praha.

Vojtěchovská E., Knižátková E., Kašpar L., Lacina D., Lednické rybníky v roce 2011 - jak zajistit dobrý stav předmětu ochrany? Ochrana přírody 1/2012: 6-10.

Voous K. H., 1960: Atlas van de Europese vogels. Amst, Brussels.

Wahl W. 1945: Pražské ptactvo. 2. vyd. česká grafická Unie, Praha.

Wetlands international (online) [2023.03.13], dostupné z:
<http://wpe.wetlands.org/explore/480/2328>

Zákon č. 114/1992 Sb. §5a, §5b, o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Zákon č. 449/2001 Sb. o myslivosti, v platném znění.

Sdělení č. 92/2006 Sb. m. s. o sjednání Dohody o ochraně africko-euroasijských stěhovavých vodních ptáků, v platném znění.