

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie



Početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků v nové satelitní zástavbě v okolí Prahy

House Sparrow and other Bird Species in New Satellite Settlement around Prague

Bakalářská práce

Veronika Čožíková

Vedoucí práce: Ing. Petr Zasadil, Ph.D

Konzultant: Ing Dominik Kebřl

© 2021 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Veronika Čožíková

Environmentální vědy
Aplikovaná ekologie

Název práce

Početnost vrabce domácího a dalších synantropních ptáků v nové satelitní zástavbě v okolí Prahy

Název anglicky

House Sparrow and other Bird Species in New Satellite Settlements around Prague

Cíle práce

- 1) Porovnat početnost vrabce domácího a dalších sledovaných druhů v nových satelitních zástavbách na jižním a jihozápadním okraji Prahy se starší (tradiční) zástavbou ve studovaných obcích.
- 2) Analyzovat vliv faktorů prostředí (charakter zástavby, zeleň, chovy hospodářských zvířat atd.) na početnost vybraných druhů ptáků.
- 3) Analyzovat rozdíly v početnosti vybraných synantropních druhů oproti výsledkům sčítání v roce 2012, vyhodnotit vliv změn faktorů prostředí za toto období.
- 4) Porovnání výsledků s výsledky sčítání v zimním aspektu 2018/19 na stejných plochách.

Metodika

Studie bude probíhat v malých sídlech v okolí Prahy. Sčítáno bude cca 20 čtverců v nové, tzv. satelitní zástavbě a cca 20 čtverců v původní, staré zástavbě. Každý čtverec bude mít rozlohu 4 ha (200 x 200 m) a vzdálené od sebe budou min. 300 m. Každý čtverec bude kontrolován 2x v jarním období (duben, květen) použitím modifikace zrychlené mapovací metody (Bibby et al. 1992). Zaznamenávána bude početnost vybraných synantropních druhů ptáků – vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, rehek domácí, kohnipas bílý, zvoněk zelený, zvonohlík zahradní, kos černý, straka obecná, sojka obecná. Ke čtvercům bude vytvořen popis prostředí a budou porovnány různé typy zástavby v jednotlivých vesnicích.

Doporučený rozsah práce

cca 30 stran + přílohy

Klíčová slova

Vrabc domácí, vrabc polní, městské biotopy, sídelní zeleň

Doporučené zdroje informací

- BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S. 1992: Bird Census Techniques. Academic Press, London.
- CRAMP L. & SIMMONS K.E.L. (eds.) 1994: The Birds of Western Palearctic. Vol.VIII. Oxford University Press, Oxford.
- DE LAET J., SUMMERS-SMITH J.D. 2007: The status of the urban house sparrow *Passer domesticus* in north-western Europe: a review. *Journal of Ornithology* 148/2: 275-278.
- CHAMBERLAIN D., TOMS M. & CLEARLY-MCHARG R. 2007: House sparrow (*Passer domesticus*) habitat use in urbanized landscapes. *Journal of Ornithology* 148/4: 453-462.
- MASON C.F., 2006: Avian species richness and numbers in the built environment: can new housing developments be good for birds? *Biodivers Conserv* 15: 2365-2378.
- MOUDRÁ L., ZASADIL P., MOUDRÝ V. & ŠÁLEK M. 2018: What makes new housing development unsuitable for house sparrows (*Passer domesticus*)? *Landscape and Urban Planning* 169: 124 – 130.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Ing. Dominik Kebrle

Elektronicky schváleno dne 30. 4. 2019

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 6. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 24. 03. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci „**Početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků v nové satelitní zástavbě v okolí Prahy**“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce Ing. Petra Zasadila, Ph.D. a dalšími poskytnutými radami od Ing. Dominika Kebrleho. Uvedla jsem všechny literární a elektronické zdroje, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob. Dále prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne 24.3.2021

.....

Veronika Čožíková

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala především Ing. Petru Zasadilovi, Ph.D. za poskytnutí cenných odborných rad a informací, trpělivost a čas, který mi při zpracování bakalářské práce věnoval, dále bych chtěla poděkovat Ing. Dominikovi Kebrlemu za pomoc při zpracování statistických dat. Také děkuji celé mé rodině a přátelům, kteří mi byli celou dobu oporou.

Abstrakt

Cílem práce bylo sčítání vybraných synantropních druhů ptáku v jarním hnízdicím období 2019 v obcích na západním okraji Prahy. Celkem bylo studováno 20 obcí, kde bylo vytyčeno 23 čtverců o rozměrech 200 x 200 m v nové satelitní zástavbě a 20 čtverců v původní vesnické zástavbě. Z deseti sledovaných druhů, tři preferovali původní starou zástavbu - vrabec domácí (*Passer domesticus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*) a kos černý (*Turdus merula*). Dva druhy se více vyskytovali v nové satelitní zástavbě - vrabec polní (*Passer montanus*) a rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*). U ostatních druhů nebyly zjištěny signifikantní rozdíly - zvonek zelený (*Carduelis chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), konipas bílý (*Motacilla alba*), straka obecná (*Picapica*), sojka obecná (*Garrulus glandarius*). Negativním faktorem snižujícím výskyt druhů se prokazatelně ukázal pro vrabce domácího a kosa černého velký podíl zastavěných a zpevněných ploch. Pozitivním faktorem prostředí, který prokazatelně zvyšuje výskyt sledovaných druhů je podíl zeleně, především podíl stromového patra, a počet chovů hospodářských zvířat ve čtverci. Při porovnávání abundance mezi jarním a zimním obdobím byly u vrabce domácího zjištěny rozdíly v nové i staré zástavbě. Početnost v nové zástavbě byla v zimním aspektu výrazně nižší než v hnízdním období. Přičemž ve staré zástavbě byl rozdíl početnosti méně signifikantní. U vrabce polního byl v zimním období ve staré zástavbě výrazně nižší počet, zatímco v nové zástavbě tento rozdíl nebyl signifikantní. Přestože hrdlička zahradní preferuje starou zástavbu tak se zde její početnost v zimním období také snižuje, zatímco v nové zástavbě nebyl žádný signifikantní rozdíl. Početnost vrabce domácího, vrabce polního a hrdličky zahradní se od roku 2012 prokazatelně zvýšila v obou typech zástavby. Největší nárůst více jak sta jedinců byl zaznamenán ve staré i v nové zástavbě u vrabce domácího a v nové zástavbě u vrabce polního. Pouze abundance rehka domácího se průkazně nezměnila ani v jednom typu zástavby.

Klíčová slova: vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, městské biotopy

Abstract

The aim of the work was census of synantropic bird species during spring nesting season of the year 2019 in villages of western edge of Prague. There was the total amount of 20 studied villages, where was set 23 squares in old type of building development and 20 squares in new type of building development, each with a size of 200 x 200 m. Three out of ten studied species preferred the original old buildings – house sparrow (*Passer domesticus*), collared dove (*Streptopelia decaocto*) and common blackbird (*Turdus merula*). Two species occurred more in new satellite development – tree sparrow (*Passer montanus*) and black redstart (*Phoenicurus ochruros*). There were no significant differences found for other species – European greenfinch (*Carduelis chloris*), European serin (*Serinus serinus*), white wagtail (*Motacilla alba*), Eurasian magpie (*Pica pica*), Eurasian jay (*Garrulus glandarius*). A large proportion of built-up and paved areas has been shown to be a negative factor reducing the occurrence of house sparrow and common blackbird. A positive environmental factor that demonstrably increases the occurrence of the monitored species is the share of greenery, especially the share of the tree layer, and the number of livestock farms per square. When comparing the abundance between spring and winter, differences were found in new and old development for the house sparrow. Abundance of house sparrow was significantly lower in winter aspect of new buildings than during nesting season. This abundance difference between winter and spring was less significant in old type of buildings. In the winter, the number of tree sparrow was significantly lower in the old development, while in the new development this difference was not significant. Although the collared dove prefers the old development, its number here decreases in the winter, while there was no significant difference in the new development. The abundance of house sparrows, tree sparrows and collared doves has demonstrably increased since 2012 in both types of buildings. The largest increase of more than one hundred individuals was recorded in the old and new building development, for house sparrows and in the new buildings for tree sparrows. Only the abundance of black redstart has not significantly changed in any type of development.

KEY WORDS: House sparrow, Tree sparrow, Collared dove, urban biotops

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce	2
3. Literární rešerše	3
3.1. Urbanizace	3
3.2. Faktory ovlivňující ptačí populace	4
3.3. Studované synantropní druhy	7
4. Metodika	11
4.1. Popis území.....	11
4.2. Výběr lokalit.....	11
4.3. Sběr dat	13
4.4. Popis prostředí	13
4.5. Vyhodnocení dat	14
5. Výsledky	16
5.1. Preference jednotlivých druhů na typ zástavby.....	16
5.2. Vliv faktorů prostředí na početnost sledovaných druhů.....	19
5.3. Porovnání rozdílů početnosti v jarním a zimním aspektu 2018–2019.....	26
5.4. Porovnání početnosti v letech 2012 a 2019	28
6. Diskuse	33
7. Závěr	38
8. Použitá literatura	40
9. Přílohy	46

1. Úvod

V dnešní době se stále více lidí stěhuje do měst, přičemž se počítá s tím, že do roku 2050 bude ve městech žít až 68 % světové populace (United Nations, 2019). Pro zvládnutí takového masivního počtu obyvatel se města stále více rozrůstají a působícími urbanizačními procesy dochází k fragmentaci a narušení krajiny. Výsledkem toho je, že velké části zemského povrchu jsou pokryty betonovými plochami a zelených ploch postupně ubývá.

Obecně je známo, že blízká přítomnost člověka negativně působí na volně žijící druhy. Přesto se ale některé skupiny přizpůsobily městskému způsobu života a získaly výhody v podobě snadno dostupné potravy nebo ve větší ochraně před predátory. Typickou skupinou jsou některé druhy ptáků. Jedním z nejznámějších druhů, který žije v těsné blízkosti člověka je vrabec domácí (*Passer domesticus*). Dříve byl tento druh natolik hojný, že byl považován za škůdce. Dnes jeho početnost, zejména ve vyspělých státech zaznamenává pokles (Shaw et al., 2008), působením měnícího se městského prostředí. Za zdrojem potravy jsou ptáci nuceni překonávat větší vzdálenosti, při kterých vzniká větší riziko, že narazí na predátory. Dále se zvyšuje pravděpodobnost, že se dostanou do střetu s dopravními prostředky.

V okolí rozrůstajících se měst vznikají nová tzv. satelitní sídla, která se významně liší od původní vesnické zástavby. Tato sídla začala v ČR vznikat po roce 1990 a postupně se rozšiřovala. V dnešní době je nalezneme téměř kolem všem měst. Typickým příkladem je okolí Prahy (Ouředníček, 2016).

Tato práce navazuje na výzkum Moudré et al. (2018), která v roce 2012 zkoumala početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků v 60 obcí okolo celé pražské aglomerace. Tato práce opakuje sčítání z roku 2012 ve 20 obcích na jižní a jihozápadním okraji Prahy, kde porovnává početnost vybraných synantropních druhů ptáků ve staré a nové zástavbě

2. Cíl práce

- Porovnat početnost vybraných druhů synantropních ptáků mezi novou (satelitní) a starou (původní) vesnickou zástavbou.
- Analyzovat vlivy faktorů prostředí na jednotlivé početnosti druhů.
- Porovnat výsledky mezi zimním (mimohnízdním) a jarním (hnízdním) obdobím.
- Porovnat výsledky početnosti jednotlivých druhů a změny prostředí s výsledky z roku 2012.

3. Literární rešerše

3.1. Urbanizace

Urbanizaci lze chápat jako komplexní proces, který je charakteristický tím, že přetváří venkovskou krajinu na městskou (Antrop, 2000), tedy přeměňuje přírodní stanoviště na oblasti částečně pokryté budovami (Moller, 2009). Rozšiřující se města společně s výstavbou komunikací způsobují zábor a fragmentaci přírodních stanovišť, a tím dochází k disturbanci (narušení) krajiny (Chuman et Romportl 2008). McKinney (2006) ve své práci poukazuje na následky, které mohou vést až k homogenizaci krajiny. Ve které se pak vyskytují pouze druhy, které se adaptovaly na urbanizovaná prostředí, což jsou často introdukované (nepůvodní) druhy. Tím dochází ke změnám v početnosti našich původních domácích druhů, a krajina tak ztrácí svojí druhovou různorodost.

Urbanizaci můžeme vyjádřit jako podíl lidí žijících ve městech z celkového počtu obyvatel. Za posledních 200 let se podíl lidí stěhujících do měst exponenciálně zvyšoval. Antrop (2004) udává, že ve většině evropských zemí se počet obyvatel ve městě zvýšil až o 80 %. Česká republika takového navýšení dosáhla v roce 2011 (Sýkora et Mulíček, 2012). Urbanizace dále globálně roste se stále se zvětšujícím počtem lidí stěhujících se do měst. Organizace spojených národů předpokládá, že do roku 2050 bude až dvojnásobný nárůst městského obyvatelstva po celém světě (United Nations, 2019). Z toho lze usoudit, že urbanizace bude dále jedním z nejdůležitějších trendů v přeměňování krajiny 21. století.

Ve chvíli, kdy lidé migrují do okrajových částí měst nemluvíme již o urbanizaci jako celku, ale o jedné z jeho fází, která se nazývá **suburbanizace**. Zde vznikají tzv. suburbie neboli satelitní městečka nacházející se na periférii měst, které tvoří přechodovou část mezi městskou a přírodní krajinou (Ouředníček, 2008). Tento proces lze charakterizovat jako rozšiřování měst, buďto novými zastavovanými plochami, nebo přidružováním již existujících vesnic. Typickými rysy této příměstské části jsou jedno nebo dvoupatrové domy se zahradou nacházejí se samostatně nebo jako řadové domky (Sýkora, 2002). Rosin et al. (2016) ve své práci zmiňuje, že jde v dnešní době o jeden z nejsilnějších procesů, který mění tvář postsocialistických měst. V minulosti byly venkovské oblasti typické hlavně svými zemědělskými usedlostmi, ty ale pomalu mizí a jsou nahrazovány novými typy

zástavby (Banski 2010). V současnosti se městské aglomerace skládají z velmi odlišných budov a infrastruktur působením urbanizačních procesů, které mění i okolní krajinu. Tradiční krajina je se svými ekologickými a kulturními hodnotami roztržena a mění svoje morfologické a strukturální vlastnosti (Antrop, 2004).

Vlivy na přírodní prostředí

Urbanizace je považována za jednu z hlavní hnací síly ve změnách životního prostředí, kde se jejím působením mění místní seskupení druhů (Braschler et al., 2020). Escobar-Ibáñez et al. (2020) uvádějí, že urbanizace je jednou z nejrozšířenějších hrozeb pro biologickou rozmanitost, avšak reakce určitých druhů jsou odlišné. Mnoho druhů je schopno se v nově vytvořených ekosystémech přizpůsobit, a dokonce zde i prosperovat.

Urbanizace a suburbanizace přímo či nepřímo mění interakce a zpětné vazby mezi ekologickými a evolučními procesy tzn. že ovlivňuje dlouhodobé evoluční procesy a dynamiku ekosystémů krajiny (Alberti et al., 2020). Např. zvýšená automobilová doprava negativně ovlivňuje kvalitu ovzduší (smog, oxid dusíku, prach) a zvyšuje hluchnost. Negativně je ovlivňována i kvalita vody a půdy zasolováním v zimním období a zhutňováním (Chuman et Romportl 2008). Dále vznikají městské tepelné ostrovy, kde jsou vyšší teploty a menší výkyvy teplot oproti okolní krajině (Saverino et al., 2021), což umožňuje přežívání teplomilnějších druhů tvořených převážně exotickými nepůvodními druhy (Devictor et al., 2007).

3.2. Faktory ovlivňující ptačí populace

Podíl zelených ploch

V rámci procesu urbanizace dochází k nevyhnutelným ztrátám přirozených stanovišť a zhoršuje se okolní přírodní prostředí. Proto jsou velmi důležité městské zahrady, které významně přispívají k městské biologické rozmanitosti (Cannon, 1999). To potvrzuje několik studií, které zjistily, že v oblastech s dostatkem zelených ploch (Mason, 2006, van Heezik, 2013) a s dostatkem stromového a keřového patra (Šálek et al., 2015, Moudrá et al., 2018) se zvyšuje početnost ptáků. Wilkinson (2006) udává, že přirozená vegetace v zahradách může přispívat k větší dostupnosti hmyzí potravy a také poskytuje ochranu před predátory. I přesto je bohužel ideální představou mnoha lidí v dnešní době vytvořit zahradu ve formě

upravených trávníků a okrasných dřevin (Chuman et Romportl, 2008). Chamberlein et al. (2004) ale také poukazuje na skutečnost, že výskyt u ptačích druhů v zahradách je závislý na prostředí obklopující zahrady více než na vlastním prostředí zahrad. Z toho lze usoudit, že samotná přítomnost zahrad není rozhodujícím faktorem.

Potrava

Jedním z nejčastěji uváděných příčin úbytků ptáků je nedostatek potravy (Peach et al., 2008). Nejedná se pouze o dostupnost semen a rostlinné potravy, ale převážně o bezobratlé živočichy. Bezobratlí tvoří nejdůležitější složku potravy mláďat a jejich nedostatek může negativně ovlivňovat velikost snůšky a zvyšovat úmrtnost mláďat (Chamberlain et al., 2007). Tento nedostatek může souviset s menší přítomností zelených ploch v moderních zástavbách. Například vrabec domácí (*Passer domesticus*) loví bezobratlé spíše z listnatých dřevin a travních porostů nežli ze vždyzelených a okrasných keřů (Moudrá et al., 2018). Dalším důležitým zdrojem potravy se ukázaly být chovy hospodářských zvířat, které nabízejí velkou dostupnost potravy a také ochranu před predátory převážně v zimním období (Skórka et al., 2009). Šálek et al. (2015) udává, že v posledních 50 letech se v České republice kryje pokles populace s dlouhodobým snižováním počtu farem s chovem skotu a s poklesem počtu drobných chovů drůbeže.

Předpokládalo se, že vlivem urbanizace se přeruší kontakt mezi lidmi a přírodou. Avšak opak je pravdou. V mnoha zemích a převážně ve Velké Británii je mnoho lidí, kteří ptáky krmí (Clark et al., 2009, Cox et al., 2016). Tento koníček se ukázal být jako velmi důležitý faktor převážně v městských oblastech, kde ovlivňuje strukturu a hustotu populace ptačích společenstev (Galbraith et al., 2015). Toto podporuje hned několik studií, které prokázaly, že při poskytování příkrmování se zvyšuje početnost např. vrabce domácího a vrabce polního (Fuller, 2007, Chamberlain et al., 2004). Na druhou stranu však příkrmování převážně v zimním období může zvyšovat mezidruhovou konkurenci a přilákat více predátorů (Von Post et al., 2013).

Hnízdění

Několik studií se zaměřených na pokles ptačích společenstev se zabývá působením faktorů prostředí, kde často jedním ze zmiňovaných faktorů je i úbytek vhodných hnízdišť a přístřešků. Ubývání hnízdních stanovišť je připisováno budování moderních staveb a celkovou modernizací měst. Ve velké míře se mění

také struktura městských sídel, která následně způsobuje nedostatek hnízdišť a úkrytů (Shaw et al., 2008). Starší typy zástavby byly specifické tím, že měly různé praskliny, díry a dutiny pod střešními taškami. Z tohoto důvodu byly starší typy budov velmi vhodné k hnízdění. Toto prokázal i výzkum prováděný ve Velké Británii, který zjistil, že domy postaveny před rokem 1919, bez jakýchkoliv úprav, byly důležité pro hnízdící ptáky (Wotton et al., 2002). Nově postavené budovy, nebo ty, které prošly rekonstrukcí neposkytují potřebný prostor pro hnízdění. Negativním vlivem je nová moderní architektura a stavební technika, kde se vyměňuje dřevěný materiál z fasády za odolnější plastový materiál (Summers – Smith, 2009). Dále se při přestavbách nebo nově vznikajících stavbách již nevyskytují skoro žádné hospodářské budovy, které byly také velmi využívány pro hnízdění (Šálek et al., 2015).

Predace

Za největší predátory ptáků jsou považovány takové druhy, které se primárně živí hlodavci, například kočka domácí (*Felix catus*) (Baker et al., 2005, Moller, 2008) či krahujec obecný (*Accipiter nisus*) (Bell et al., 2010). V Severní Americe to pak může být i vzácnější jestřáb cooperův (*Accipiter cooperii*) (Roth et Lima, 2003). Predaci kočkou domácí a krahujcem obecným zachycuje ve své studii např. Moller (2008), který porovnával letové vzdálenosti mezi městskými a venkovskými populacemi, kdy je tato vzdálenost chápána jako útěková vzdálenost, kterou je zvíře ochotné podstoupit v době přibližujícího se predátora. Prokázal rozdíly mezi druhy a zjistil, že městské druhy mají kratší útěkové vzdálenosti z důvodu adaptace na urbanizované prostředí. Z tohoto vyplývá, že populace městských druhů jsou více ovlivněny predací kočkou domácí a krahujcem obecným (Moller, 2009). Baker (2008) uvádí kočku domácí stále jako predátora, který je hlavním faktorem úmrtnosti ptáků ve Velké Británii. Na druhou stranu Parsons et al. (2006) v Austrálii svojí studií tuto teorii nepotvrdili, protože kočky domácí v této studii neměly významný vliv na početnost sledované ptačí populace. U psů se počítalo s tím, že na ptačí populaci mohou působit dvěma způsoby, buďto negativně, kdy pronásledují ptáky, čím je ruší při sběru potravy, anebo pozitivně kdy pronásledují samotné kočky. Ani jeden ze zmiňovaných vlivů nebyl však prokázán (Parsons et al., 2006).

3.3. Studované synantropní druhy

Ptáci lidských sídel jsou druhy, kteří se úspěšně adaptovali na městské prostředí a dnes je nalezneme téměř kdekoli (Moller, 2008). Všeobecně je známo, že dopadem urbanizace se snižuje druhová rozmanitost, avšak na druhou stranu se zvyšuje početnost jednotlivých druhů ve městech, oproti jiným stanovištím (Beissinger et Osborne 1982). Přestože je tedy mnoho druhů negativně ovlivňováno, najdou se druhy, které v městském prostředí prosperují. Nejznámějším a nejvíce s člověkem spojovaným druhem je právě vrabec domácí (Peach et al. 2008).

Vrabec domácí

Vrabec domácí patří mezi nejznámější synantropní druhy s původním rozšířením po celé Evropě a značné části Asie. V dnešní době je tento druh, za pomoci člověka (ať již samovolně nebo uměle), celosvětově rozšířený (Štastný et Bejček, 2006). Zatímco se pokles populací ve venkovských oblastech stabilizoval, ve větších městech Evropy a Severní Ameriky (Berigan et al., 2020) početnost populací v posledních desetiletích stále klesá. Např. v Paříži byl za poslední roky zaznamenán pokles populací o 89 % (Mohring et al., 2020), ve městě Lombardie v severní Itálii o 50 % (Brichetti et al., 2008), v Londýně o 60 % (Raven et al., 2007) a ve více městech Španělska o 70 % (Murgui et Macias, 2010). Aby se u nás upozornilo na jeho klesající populaci, vyhlásila Česká společnost ornitologická v roce 2003 vrabce domácího za ptáka roku (Brejšková, 2003). I navzdory poklesům ve většině míst však existují regiony, kde je jeho populace stabilní, nebo počty jedinců stále rostou (Shaw et al., 2008). První záznamy o poklese početnosti vrabce domácího pocházejí ze začátku 20. století. V této době začali být koňské potahy nahrazovány automobilovou dopravou. S úbytkem koní tedy zmizel i zdroj snadno dostupné potravy ze stájí, a koňský trus z ulic, ze kterého ptáci vyzobávaly nestrávené zbytky potravy koní (De Laet et Summers – Smith, 2007). Nyní jsou hlavními důvody úbytku vrabce domácího změny v lidských sídlech spojené s nedostatkem hnízdních ploch, úbytkem potravy (převážně živočišné) a predací. Tyto důvody jsou již zmíněné a vysvětlené v kapitole 3.2.

Vrabec domácí se vyhýbá otevřené krajině, ve které se nevyskytuje stromové a keřové patro, avšak není pro něj atraktivní ani prostředí s hustou vegetací a houštinami. Nepreferuje ani velký podíl hustě zastavěných ploch, s vysokými

budovami bez vyčnívajících prvků (římsy aj.). Příkladem nevhodného prostředí jsou tedy městská sídliště bez vegetace (Cramp et Simmons, 1994). Z toho vyplývá, že typickým biotopem pro tento druh je starší zástavba se zahradami a parky s dostatkem stromového a keřového patra (Moudrá et al., 2018).

Vrabec polní

Je typickým synantropním druhem vázaným zároveň na zemědělskou krajinu. Nejvíce preferuje otevřené, bezlesé polní biotopy, ve kterých se vyskytují sady se staršími, dutými stromy nebo vesnické zahrady (Hanzák et al., 1974). Oproti vrabci domácímu vyhledává klidnější lokality s vyšším podílem zeleně, a proto ho nalezneme spíše na okrajích měst (Skórka et al., 2016). Přesto rád využívá i lidská sídla – parky, zahrady nebo hřbitovy. Hnízdí v dutinách stromů, v dírách zdí a s velkou oblibou využívá ke hnízdění i ptačí budky (Šťastný et al., 2006). Vlivem stále rostoucí urbanizace, spojené s výstavbou nových betonových ploch (domy, silnice aj.) a rekonstrukcí budov, mizí místa pro hnízdění, a populace vrabce polního i z tohoto důvodu klesá. Dalším důvodem poklesu populace je změna intenzifikace zemědělství (Donald et al., 2001). Změnami v zemědělství došlo v posledních čtyřech desetiletích k poklesu populací vrabce polního, jak v Evropě, tak v Severní Americe (Murphy, 2003, Donald et al., 2006, Wretenberg et al. 2006). Změnami v obhospodařování plodin došlo ke snížení potravní nabídky pro ptáky, kdy rozsáhlejším používáním anorganických herbicidů a pesticidů, na odstranění plevelu, zmizely spolu sním i bezobratlí, kteří tvoří stejně jako u vrabce domácího důležitou složku potravy mláďat (Newton, 2004).

Hrdlička zahradní

Byla původním druhem jižní a východní Asie, odkud se velmi rychle šířila do Evropy (Hanzák et al., 1794) a USA (Schneidt et al., 2014). Její rozšíření bylo nejrychlejší ze všech zaznamenaných druhů, což bylo umožněno její vysokou schopností rozmnožování, kdy za příznivých podmínek hnízdí až pětkrát do roka. Poprvé u nás byla zaznamenána v Brně v roce 1942 a o pět let později roku 1947 se objevila v Praze odkud se dál šířila (Hanzák et al., 1794). V současnosti se nachází v celé palearktisko-orientální oblasti a je známá jako typický synantropní druh vázaný na prostředí lidských sídel (Fujisaki et al. 2010). Vyhýbá se neobydleným

oblastem, otevřené krajině a městským centrům bez sídelní zeleně. Obývá parky, zahrady, hřbitovy, aleje, a dokonce i ulice s ojedinělými stromy. Nejčastěji však využívá výhod zemědělských budov, kde má snadný přístup k zrní a další potravě. Potravu sbírá přímo v lidských sídlech, nebo na polích v jejich okolí (Bendjoudi et al., 2015). Několik studií potvrdilo, že je hojně rozšířená právě v zemědělských oblastech, z čehož vyplývá, že preferovaným typem prostředí hrdličky zahradní jsou lidská sídla, zejména pak jejich starší zástavby (Bonter et al., 2010, Šálek 2014, Bendjoudi et al., 2015). Naproti tomu však existuje studie, ve které se uvádí, že hrdlička zahradní v oblasti zemědělské krajiny není hojně rozšířená (Camacho – Cervantes et al., 2018). V 90. letech se početnost hrdličky zahradní začala snižovat a v České republice tento pokles činil 20-50 %. Nyní je ovšem zaznamenaný trend rostoucí populace (Šťastný et al., 2006).

Rehek domácí

V Evropě se jeho areál začínal rozšiřovat od poloviny 19. století, kdy se původně z obývaných přirozených skalních stanovišť pomalu začínal přizpůsobovat zastavěným oblastem, což vedlo k významné expanzi jeho areálu (Hanzák et al., 1974). Dnes je jedním z typických synantropních druhů ptáků Evropy, který kolonizoval všechny typy zastavěných ploch od center měst až po izolované budovy na periférii. Nejčastěji ho však nalezneme v oblastech městské vilové zástavby se zahradami (Sedláček et al., 2004). U nás je tažným druhem, který přilétá koncem března a odlétá v listopadu. Zimuje v jižní a západní Evropě a Africe. Hnízdí areál se rozprostírá od jižních částí Euroasie, přes hornaté části Asie až po severovýchodní Afriku. Hojně hnízdí na celém území České republiky a jeho hnízda lze nalézt na trámech pod střechou domů, kůlen a stodol, v různých výklencích, otvorech ve zdech a také byly nalezeny hnízda na velmi zvláštních místech jako jsou například pohyblivé objekty (stavební jeřáby) nebo na místech, kde se intenzivně pracuje, jako např. dílny (Šťastný et al., 2006).

Kos černý

Až do minulého století byl typický lesní druh, který se ve městech a vesnicích objevoval jen zřídka. Avšak od poloviny 19. století se pomalu přemísťoval k lidským sídlům a přešel k synantropnímu způsobu života. Po této adaptaci na život v blízkosti člověka se jeho populace mnohonásobně zvýšila ve většině evropských

zemí. Dnes je jedním z nejhojnějších druhů ptáků, který obývá téměř celou Evropu (Hanzák et al., 1974). Dříve byl u nás tažným druhem, ale nyní je z velké části stálým druhem, kterého nalezneme v zahradách, parcích, na hřbitovech, a také ho lze pozorovat na ulici uprostřed měst, kde není téměř žádná zeleň. Přestože větší část populace obývá lidská sídla, stále ho můžeme nalézt ve všech různých typech lesa a rozptýlené zeleně (Šťastný et al., 2006).

4. Metodika

4.1. Popis území

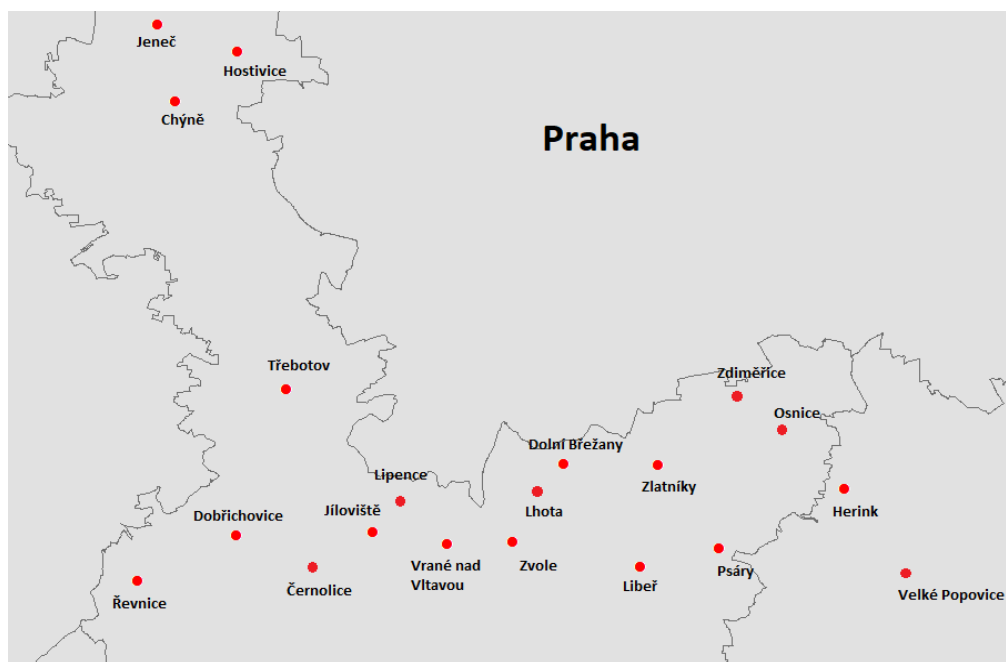
Studované území se nachází ve Středočeském kraji, konkrétně v okrese Praha-západ. Tento okres tvoří půlměsíc obepínající ze západu hlavní město Prahu, a to je také důvod proč je zde jedna z nejvyšších hustot zalidnění (251,6 obyv./km²) na nejmenší rozlohu (580,63 km²) ve středočeském kraji. Povrch území tvoří řada vzájemně odlišných geomorfologických oblastí s nadmořskou výškou v rozmezí 169-553 m n. m. Zemědělská půda zde zabírá 57,7 % a lesy 27,6 % z rozlohy okresu. Mezi převládající zemědělskou produkcí patří obiloviny, kukuřice a technické plodiny. (ČSÚ, 2020)

Okres má spolu s okresem Praha-východ v republice naprosto výjimečné postavení, které dokládá většina sociálně-ekonomických charakteristik. Tyto dva okresy uzavírající ve svém středu hlavní město Prahu, mezinárodní metropoli. Společně tvoří tzv. pražskou středočeskou aglomeraci, která slouží Praze jako její zázemí. Na území obou okresů probíhá v posledním desetiletí masivní výstavba především rodinných domků. Probíhá zde proces tzv. suburbanizace. Pražské ekonomicky silné obyvatelstvo se stěhuje do zázemí metropole s cílem zlepšení kvality bydlení. V důsledku suburbanizace dochází v obou okresech v posledních letech k významnému nárůstu počtu obyvatel. (ČSÚ, 2020)

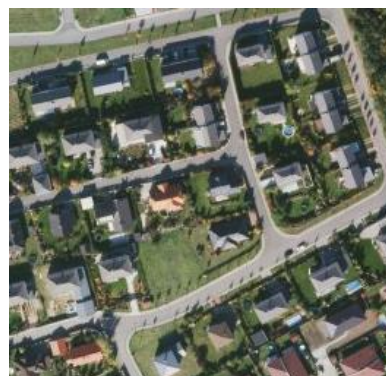
4.2. Výběr lokalit

Pro výzkum bylo vybráno 20 obcí (Obr. 1) o velikosti do 5 000 obyvatel, kde se vedle původní zástavby nacházela i nová tzv. satelitní zástavba (Obr. 2) tvořena převážně rodinnými domky vybudovanými od 90. let minulého století. V obcích bylo vytyčeno 43 čtverců rozdělených na 20 ve staré zástavbě a 23 v nové zástavbě. Vymezené čtverce se shodovaly se čtverci použitými při sčítání v roce 2012 a poté v zimě 2018/2019. Čtverce o rozměrech 200 x 200 metrů (4 ha) byly umístěny tak, aby jejich okraje od sebe byly vzdálenostně minimálně 300 metrů (Obr. 3).

Obr. 1: Obce, ve kterých byl proveden sběr dat (zdroj: <https://geoportal.cuzk.cz>).



Obr. 2: Příklady čtvrců staré (vlevo) a nové (vpravo) zástavby v obci Herink (zdroj: <https://mapy.cz>).



Obr. 3: Obec Zdiměřice s vytyčenými čtvrci staré (černá barva) a nové (žlutá barva) zástavby (zdroj: <https://mapy.cz>).



4.3. Sběr dat

Pro zjištění početnosti vybraných druhů ptáků byla použita modifikace zrychlené mapovací metody (Bibby et al. 1992). Čtverec byl pomalu procházen po dobu 20 minut, a přitom byly do mapy studované plochy zaznamenávány všichni jedinci sledovaných druhů, zjištění vizuálně nebo akusticky. Sčítání bylo prováděno dvakrát během hnízdní sezony 2019. První sčítání probíhalo v dubnu a druhé kontrolní v květnu s minimálně 14. denním rozestupem. Pozorování začínalo od východu slunce a trvalo maximálně 4 hodiny (tzn. v dubnu do 10:00 a v květnu do 9:00) v době, kdy je aktivita ptáků nejvyšší. Při druhém sčítání bylo změněno pořadí sčítaných lokalit, tak aby se zvýšila pravděpodobnost zaznamenání co nejvyššího počtu druhů. Sčítání probíhalo jen za příznivého počasí tzn. za dobré viditelnost, bezvětří či slabého větru do max. 5 m/s, bez deště nebo mírné teplé přeháňky. Celkem bylo sledováno 10 vybraných synantropních druhů ptáků (Tab. 1.)

Tab. 1: Seznam sledovaných druhů ptáků.

Identifikační zkratka	Název druhu (česky)	Název druhu (latinsky)
VD	vranec domácí	<i>Passer domesticus</i>
VP	vrabec polní	<i>Passer montanus</i>
HZ	hrdlička zahradní	<i>Streptopelia decaocto</i>
RD	rehek domácí	<i>Phoenicurus ochruros</i>
ZZ	zvonek zelený	<i>Carduelis chloris</i>
Zza	zvonohlík zahradní	<i>Serinus serinus</i>
KB	konipas bílý	<i>Motacila alba</i>
KC	kos černý	<i>Turdus merula</i>
STR	straka obecná	<i>Pica pica</i>
SOJ	sojka obecná	<i>Garrulus glandarius</i>

4.4. Popis prostředí

Ke čtvercům v původních i nových zástavbách byl vytvořen popis prostředí, který zahrnoval tyto charakteristiky:

1. **Kód čtverce:** číselné označení čtverců z předchozích prací od roku 2012
2. **Typ biotopu:** popis stáří zástavby (stará x nová)

3. **Zastavěná a zpevněná plocha:** podíl zastavěné plochy ve čtvercích a podíl zpevněných ploch – silnice, chodníky, parkoviště, betonové plochy, vyjádřeny v procentech (určeno z fotomap a ověřeno na místě).
4. **Nezpevněná plocha:** podíl hlinitých, písečných, šterkových a podobně nezpevněných ploch a cest vyjádřených v procentech (určeno z fotomap a ověřeno na místě).
5. **Zápoj stromového patra (E3):** pokryvnost stromů ve čtverci vyjádřena v procentuální velikosti korun stromů, které kolmo k zemi pokrývají určitou plochu čtverce (určeno z fotomap a ověřeno na místě).
6. **Zápoj keřového patra (E2):** pokryvnost keřů ve čtverci vyjádřena v procentech (určeno na místě).
7. **Zápoj bylinného patra (E1):** podíl bylinného patra ve čtverci vyjádřený v procentech (určeno na místě).
8. **Zvířata ve čtverci:** počet malochovů hospodářských zvířat (drůbež, ovce, koně) ve čtverci.
9. **Vzdálenost od okraje obce:** vzdálenost středu čtverce od nejbližšího okraje obce v metrech.

4.5. Vyhodnocení dat

Při zpracování dat byla nejdříve zjištěná výsledná abundance pro každý druh z obou kontrol pomocí programu Microsoft Excel. Pro další již statistické výpočty byl použit program RStudio (verze 3.4.1.).

Byla zjišťována závislost druhů na stáří zástavby, dále pak vliv faktorů prostředí na početnosti vybraných druhů, porovnání početnosti abundance sledovaných druhů mezi roky 2012 a 2019, dále porovnání abundance druhů zjištěnou v hnízdním období 2019 s výsledky ze zimního období 2018/2019. Pro vyhnutí chyby II. druhu jsme si předem stanovili minimální počet vzorku 60 jedinců. Tzn. u druhů jejichž abundance byla v celém vzorku nižší než 60 se statistická analýza neprováděla. Vyhodnoceny byly nejpočetnější druhy – vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, rehek domácí, kos černý. Při porovnání mezi hnízdním a mimohnízním obdobím se počítalo s vrabcem domácím, vrabcem polním a hrdličkou zahradní. Zvonek zelený, zvonohlík zahradní, konipas bílý, straka obecná a sojka obecná nebyly zahrnuty do statistických analýz z důvodu nízké abundance. Nejprve byla prováděna normalita dat pomocí Shapiro- Wilk testu. Při vyšším výsledku než je hladina významnosti $\alpha < 0,05$, byla

potvrzena nulová hypotéza tj. že data mají normální rozdělení. Pro kontrolu byl zobrazen histogram a když bylo patrné že se jednalo o Gaussovu křivku bylo počítáno s normálním rozdělením (vrabec polní, hrdlička zahradní, kos černý). Při zamítnutí nulové hypotézy bylo pracováno s Poissonovo rozdělením (vrabec domácí a rehek domácí).

Vyhodnocení bylo provedeno pomocí GLM modelu. Kde vysvětlovanou proměnnou byl druh a vysvětlující proměnnou byly faktory prostředí v jednotlivých čtvrcích (plochy, zápoje, chovy, vzdálenost od kraje obce) a jako statisticky významné hodnoty byly brány ty, které měly hodnoty na hladině významnosti $\alpha < 0,05$.

Při porovnávání početnosti mezi lety 2012 a 2019 bylo potřeba určit i změnu faktorů prostředí. Byl porovnáván rozdíl zastavěných a nezpevněných ploch a déle podíly bylinného a keřového patra, které byly sečteny dohromady a pojmenovány „zeleň“ z důvodu kompatibility s výsledky z roku 2012 (Moudrá et al., 2018). Faktory byly mezi sebou porovnány a vyobrazeny ve výsečových grafech na základě jejich procentuálního zastoupení.

5. Výsledky

Z deseti pozorovaných druhů ze staré i nové zástavby byl v největším počtu zastoupen vrabec domácí s celkovým počtem 489 jedinců, dále kos černý s celkovým počtem 250 jedinců a vrabec polní s počtem 240 jedinců. Nejméně zastoupenými druhy byly zvonek zelený, zvonohlík zahradní a sojka obecná. Pro podrobný náhled viz. Tabulka (Tab. 2).

Tab. 2: Početnost sledovaných druhů ve 23 nových a ve 20 starých zástavbách.

DRUH	POČETNOST		
	Nová zástavba	Stará zástavba	Celkem
Vrabec domácí	202	287	489
Kos černý	111	139	250
Vrabec polní	147	93	240
Hrdlička zahradní	54	98	152
Rehek domácí	43	23	66
Straka obecná	36	20	56
Konipas bílý	30	18	48
Zvonek zelený	13	10	23
Zvonohlík zahradní	3	15	18
Sojka obecná	2	5	7
Celkem	641	708	1349

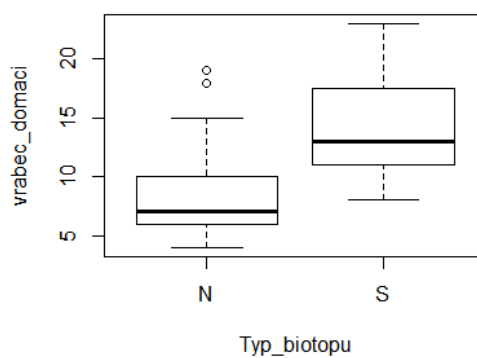
5.1. Preference jednotlivých druhů na typ zástavby

Ze sedmi vybraných druhů vyšly čtyři signifikantní výsledky tzn. že čtyři druhy preferují určitý typ zástavby (Tab. 3). Starou zástavbu preferují rovnou tři druhy, a to vrabec domácí (Graf 1), kos černý (Graf 2) a hrdlička zahradní (Graf 3). Vrabec polní (Graf 4) preferuje novou zástavbu. Rehek domácí (Graf 5) má signifikaci na hranici, ale po zobrazení grafu je patrné, že jedinci preferují spíše nový typ zástavby. U konipase bílého a straky obecné nevyšla preference na určitý typ zástavby. Pro tři nejméně početné druhy-zvonek zeleného, zvonohlíka zahradního a sojku obecnou nebyla tato analýza prováděna.

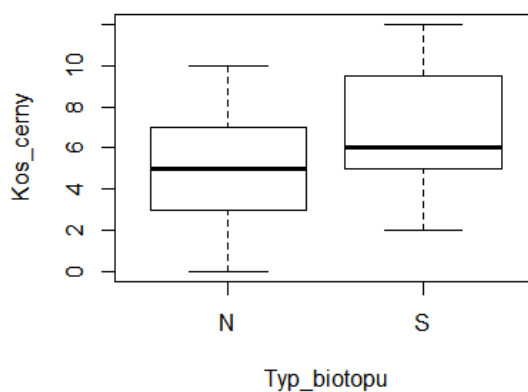
Tab. 3: Preference jednotlivých druhů na typ zástavby za použití zobecněných lineárních modelů.

Druh	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
Vrabc domácí	1	29.116	41	68.323	<0.001 ***
Kos černý	1	48.257	41	322.250	0.013 *
Vrabc polní	1	32.437	41	202.030	0.010 *
Hrdlička zahradní	1	69.680	41	111.020	<0.001 ***
Rehek domácí	1	3.674	41	58.633	0.054 .
Straka obecná	1	2.673	41	86.477	0.102
Konipas bílý	1	1.589	41	51.308	0.207

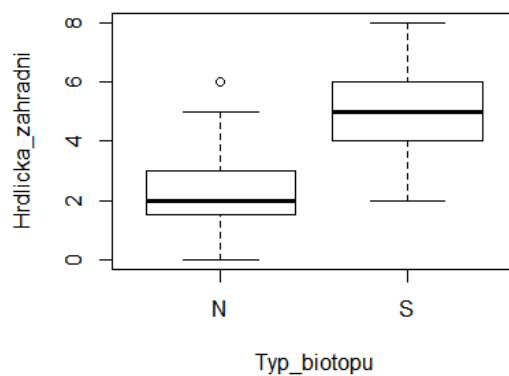
Graf 1: Rozdíly početnosti vrabce domácího mezi novou (N) a starou (S) zástavbou.



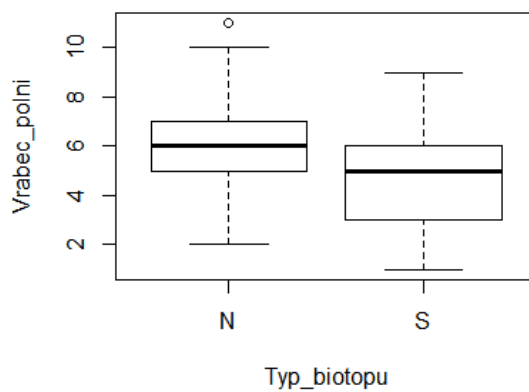
Graf 2: Rozdíly početnosti kosa černého mezi novou (N) a starou (S) zástavbou.



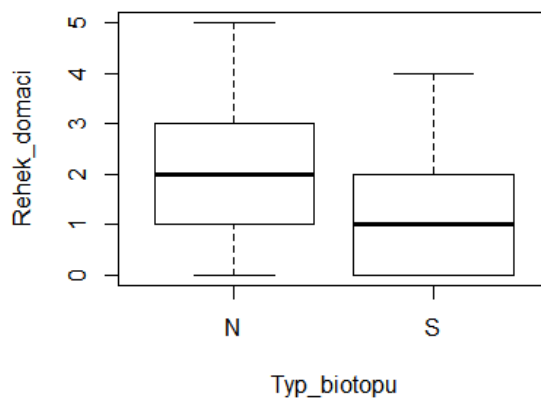
Graf 3: Rozdíly početnosti hrdličky zahradní mezi novou (N) a starou (S) zástavbou.



Graf 4: Rozdíly početnosti vrabce polního mezi novou (N) a starou (S) zástavbou.



Graf 5: Rozdíly početnosti rehka domácího mezi novou (N) a starou (S) zástavbou.



5.2. Vliv faktorů prostředí na početnost sledovaných druhů

Zobecněnými lineárními modely bylo zjišťováno, jak určité faktory prostředí ovlivňují početnost určitého druhu. Pro tyto analýzy bylo vybráno pět nejpočetnějších druhů – vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, rehek domácí a kos černý.

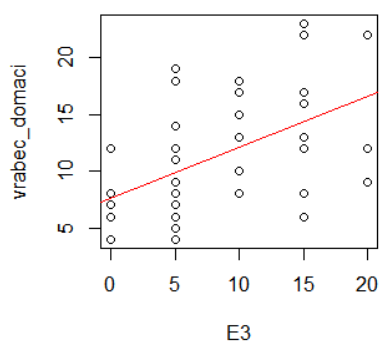
Vrabec domácí

Výsledek statistické analýzy ukazuje čtyři signifikantní hodnoty (Tab. 4). Faktory, které mají pozitivní vliv na vrabce domácího a zvyšují jeho početnost jsou podíl stromového patra (Graf 6), podíl keřového patra (Graf 7) a dále malochovy hospodářských zvířat (Graf 8). Negativní vliv, tedy faktor, který snižuje početnost je velký podíl zastavěných a zpevněných ploch (Graf 9). Ostatní faktory nemají žádný prokazatelný vliv na výskyt tohoto druhu.

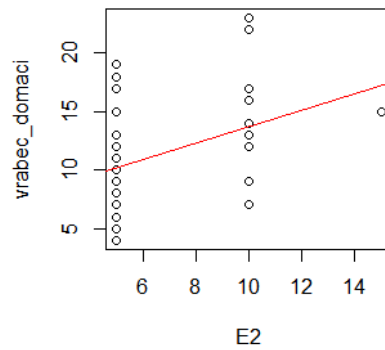
Tab. 4: Výsledky zobecněného lineárního modelu faktorů ovlivňujících početnost vrabce domácího (signifikantní výsledky tučně).

Proměnná	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(<Chi)
Zastavěná plocha	1	5.369	41	92.070	0.021 *
Podíl nezpevněných ploch	1	0.687	40	91.383	0.401
Podíl stromového patra	1	20.024	39	71.359	<0.001 ***
Podíl keřového patra	1	6.583	38	64.776	0.010**
Podíl bylinného patra	1	2.771	37	62.005	0.096
Chovy hospodářských zvířat	1	5.981	36	56.024	0.015 *
Vzdálenost od okraje obce	1	3.510	35	52.513	0.061

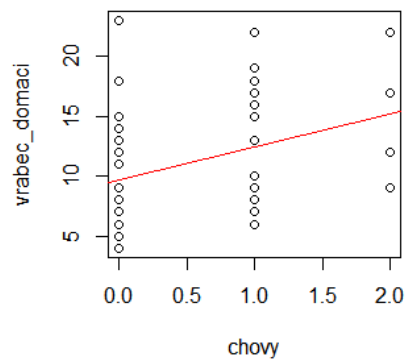
Graf 6: Vliv podílu stromového patra (E3) na početnost vrabce domácího.



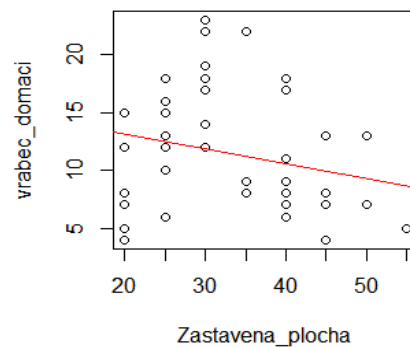
Graf 7: Vliv podílu keřového patra (E2) na výskyt vrabce domácího.



Graf 8: Vliv přítomnosti malochovu hospodářských zvířat ve čtverci na výskyt vrabce domácího.



Graf 9: Vliv podílu zastavěných a zpevněných ploch na početnost vrabce domácího.



Vrabcem polní

Výsledek statistické analýzy nám neprokázal žádný signifikantní výsledek (Tab. 5), tzn. že zastavěná a zpevněná plocha, podíl nezpevněných ploch, podíl stromového, keřového a bylinného patra, malochovy hospodářských zvířat ani vzdálenost od okraje obce nemá žádný prokazatelný vliv na početnost vrabce domácího.

Tab. 5: Výsledky zobecněného lineárního modelu faktorů ovlivňujících početnost vrabce polního (signifikantní výsledky tučně).

Proměnná	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(<Chi)
Zastavěná plocha	1	0.01	41	234.46	0.97
Podíl nezpevněných ploch	1	1.23	40	233.23	0.65
Podíl stromového patra	1	2.60	39	230.64	0.51
Podíl keřového patra	1	0.08	38	230.56	0.91
Podíl bylinného patra	1	0.70	37	229.86	0.73
Chovy hospodářských zvířat	1	0.67	36	229.19	0.73
Vzdálenost od okraje obce	1	19.58	35	209.62	0.07

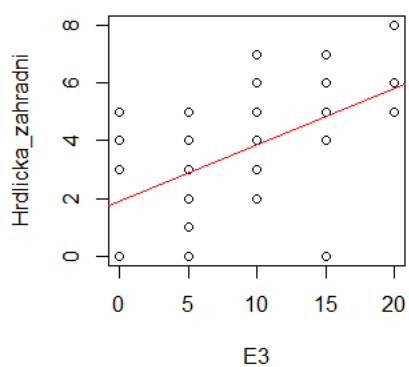
Hrdlička zahradní

Výsledek statistické analýzy ukazuje čtyři signifikantní hodnoty (Tab. 6). Faktory, které mají pozitivní vliv na hrdličku zahradní a zvyšují početnost druhu jsou podíl stromového patra (Graf 10), malochovy hospodářských zvířat (Graf 11) a vzdálenost od okraje obce (Graf 12). Negativní vliv, tedy faktor, který snižuje početnost je velký podíl bylinného patra (Graf 13) bylinného patra. Ostatní faktory nemají žádný prokazatelný vliv na výskyt tohoto druhu.

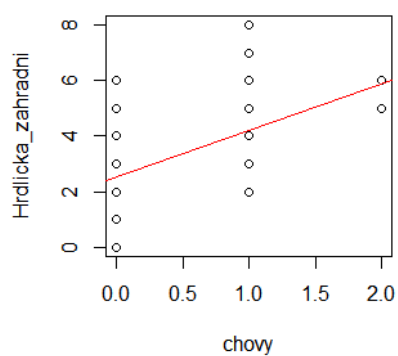
Tab. 6: Výsledky zobecněného lineárního modelu faktorů ovlivňujících početnost hrdličky zahradní (signifikantní výsledky tučně).

Proměnná	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(<Chi)
Zastavěná plocha	1	0.002	41	180.695	0.974
Podíl nezpevněných ploch	1	4.184	40	176.512	0.157
Podíl stromového patra	1	52.822	39	123.690	0.001***
Podíl keřového patra	1	1.266	38	122.424	0.436
Podíl bylinného patra	1	10.529	37	111.895	0.025*
Chovy hospodářských zvířat	1	29.189	36	82.706	0.001***
Vzdálenost od okraje obce	1	9.604	35	73.102	0.032*

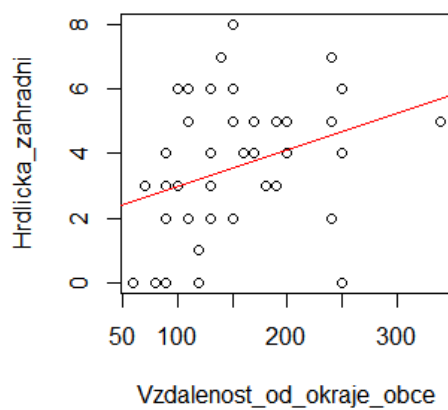
Graf 10: Vliv podílu stromového patra (E3) na výskyt hrdličky zahradní.



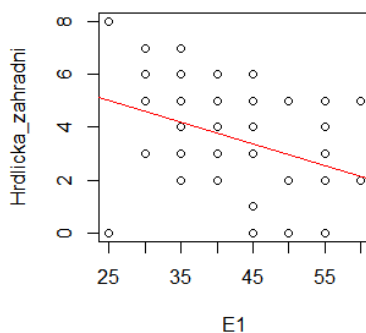
Graf 11: Vliv přítomnosti malochovu hospodářských zvířat ve čtverci na výskyt hrdličky zahradní.



Graf 12: Vliv vzdálenosti od okraje obce na výskyt hrdličky zahradní.



Graf 13: Vliv podílu bylinného patra (E1) na výskyt hrdličky zahradní.



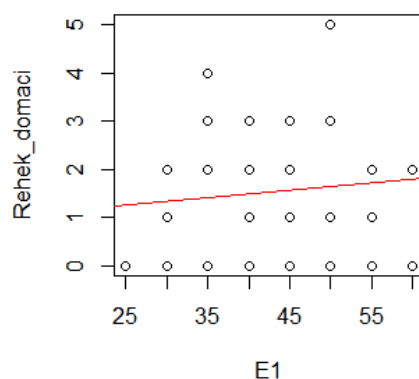
Rehek domácí

Výsledek statistické analýzy ukazuje dvě signifikantní hodnoty (Tab. 7). Faktorem, který má pozitivní vliv na rehka domácího a zvyšuje jeho početnost je podíl bylinného patra (Graf 14). Negativní vliv, tedy faktor, který snižuje početnost je více malochovů hospodářských zvířat ve čtverci (Graf 15). Ostatní faktory nemají žádný prokazatelný vliv na výskyt tohoto druhu.

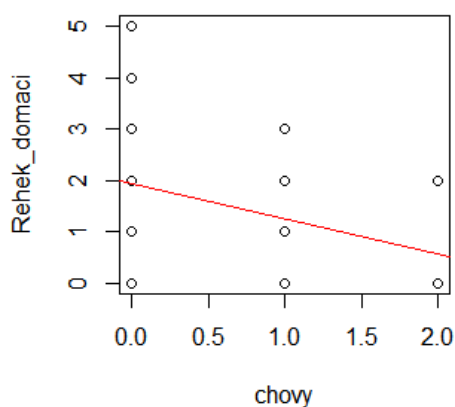
Tab. 7: Výsledky zobecněného lineárního modelu faktorů ovlivňujících početnost rehka domácího (signifikantní výsledky tučně).

Proměnná	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(<Chi)
Zastavěná plocha	1	1.021	41	61.396	0.312
Podíl nezpevněných ploch	1	1.129	40	60.166	0.288
Podíl stromového patra	1	0.041	39	60.126	0.840
Podíl keřového patra	1	1.652	38	58.474	0.199
Podíl bylinného patra	1	11.169	37	47.304	<0.001 ***
Chovy hospodářských zvířat	1	4.077	36	43.227	0.043 *
Vzdálenost od okraje obce	1	0.110	35	43.117	0.741

Graf 14: Vliv podílu bylinného patra na výskyt rehka domácího.



Graf 15: Vliv přítomnosti malochovu hospodářských zvířat ve čtverci na výskyt rehka domácího.



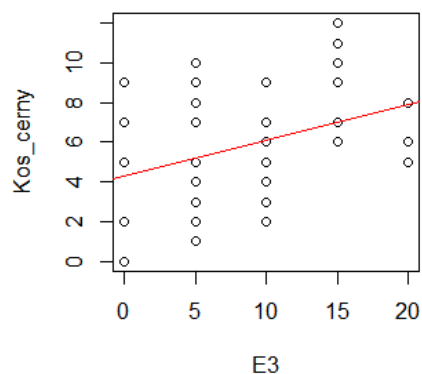
Kos černý

Výsledek statistické analýzy ukazuje tři signifikantní hodnoty (Tab. 8). Faktory, které mají pozitivní vliv na kosa černého a zvyšují jeho početnost jsou podíl stromového patra (Graf 16) a dále malochovy hospodářských zvířat (Graf 17). Negativní vliv, tedy faktor, který snižuje početnost je velký podíl zastavěných a zpevněných ploch (Graf 18). Ostatní faktory nemají žádný prokazatelný vliv na výskyt tohoto druhu.

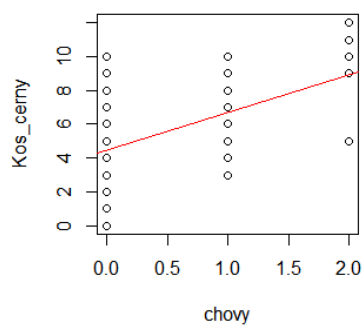
Tab. 8: Výsledky zobecněného lineárního modelu faktorů ovlivňujících početnost kosa černého (signifikantní výsledky tučně).

Proměnná	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(<Chi)
Zastavěná plocha	1	38.575	41	331.940	0.011 *
Podíl nezpevněných ploch	1	4.489	40	327.450	0.390
Podíl stromového patra	1	35.555	39	291.890	0.015 *
Podíl keřového patra	1	13.414	38	278.480	0.138
Podíl bylinného patra	1	10.277	37	268.200	0.193
Chovy hospodářských zvířat	1	54.662	36	213.540	0.003 **
Vzdálenost od okraje obce	1	0.5112	35	212.030	0.772

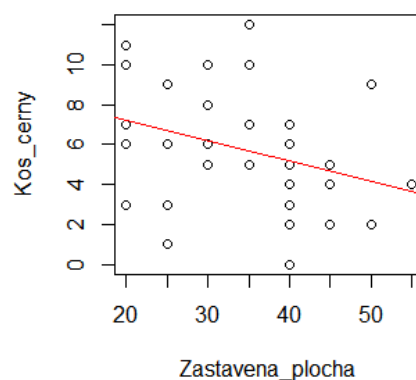
Graf 16: Vliv podílu stromového patra (E3) na výskyt kosa černého.



Graf 17: Vliv přítomnosti malochovu hospodářských zvířat ve čtverci na výskyt kosa černého.



Graf 18: Vliv podílu zastavěné a zpevněné plochy na výskyt kosa černého.



5.3. Porovnání rozdílů početnosti v jarním a zimním aspektu 2018–2019

Pro tyto analýzy byli vybrány tři prioritní druhy – vrabec domácí, vrabec polní a hrdlička zahradní, protože většina ostatních druhů na zimu odlétá. Porovnáváme zde, jak se liší početnost určitého druhu mezi typem zástavby v jarním (hnízdním) období a zimním aspektem 2018 – 2019.

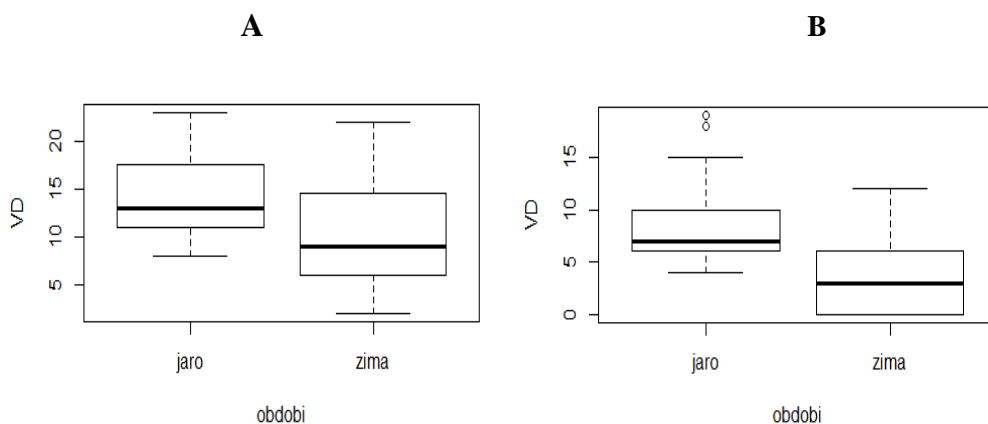
Vrabec domácí

U vrabce domácího (Tab. 9) vyšly průkazné rozdíly v obou typech zástavby. Tedy jak u staré i nové zástavby byl statistický průkazný vliv ročního období (Graf 19). V obou typech zástavby byla v zimním období zjištěna nižší početnost než v období jarní. U nové zástavby byl rozdíl výraznější.

Tab. 9: Výsledky analýzy rozdílů vrabce domácího mezi jarním a zimním obdobím v nové a staré zástavbě.

Typ zástavby	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
Stará	1	172.22	38	1018.8	0.01 *
Nová	1	328.89	44	691.57	<0.001 ***

Graf 19: Rozdíl abundance vrabce domácího mezi jarem a zimou ve staré (A) a nové (B) zástavbě.



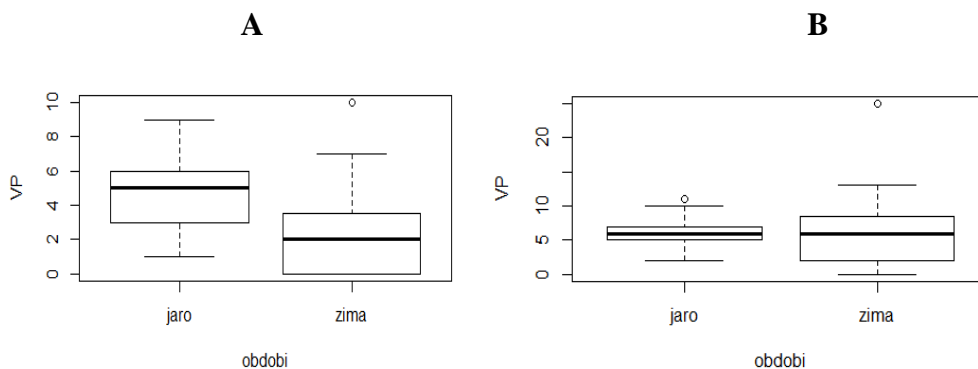
Vrabc polní

Statistickou analýzou pro vrabce polního (Tab. 10) vyšel průkazný rozdíl ve staré zástavbě. Tedy ve staré zástavbě byla v zimním období zjištěna nižší početnost než v období jarním (Graf 20).

Tab. 10: Výsledky analýzy rozdílů vrabce polního mezi jarním a zimním obdobím v nové a staré zástavbě.

Typ zástavby	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
Stará	1	52.90	38	215.10	0.002**
Nová	1	1.39	44	791.04	0.78

Graf 20: Rozdíl abundance vrabce polního mezi jarem a zimou ve staré (A) a nové (B) zástavbě.



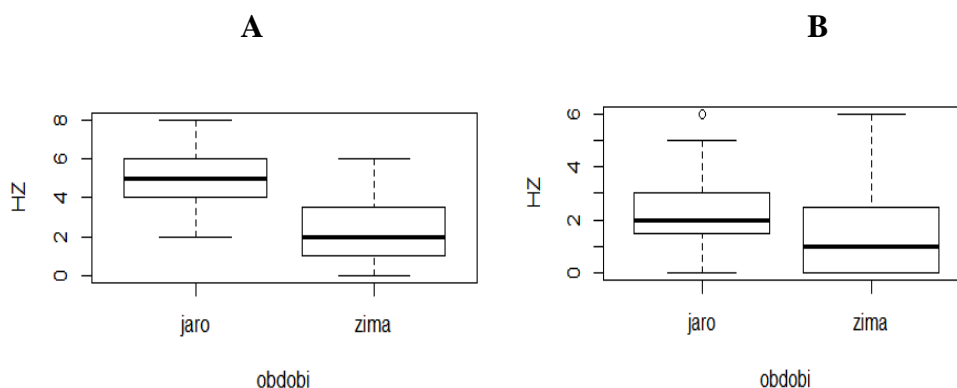
Hrdlička zahradní

Analýzou vyšlo pro hrdličku zahradní (Tab. 12) signifikantní starý typ zástavby. Tedy ve staré zástavbě vyšel prokazatelný rozdíl mezi ročním obdobím. Populace zde v zimním období klesá, zatímco nové zástavbě nebyl prokázán rozdíl mezi jarním a zimním obdobím (Graf 21).

Tab. 12: Výsledky analýzy rozdílů hrdličky zahradní mezi jarním a zimním obdobím v nové a staré zástavbě.

Typ zástavby	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
Stará	1	55.23	38	116.75	<0.001 ***
Nová	1	6.28	44	122.70	0.13

Graf 21: Rozdíl abundance hrdličky zahradní mezi jarem a zimou ve staré (A) a nové (B) zástavbě.



5.4. Porovnání početnosti v letech 2012 a 2019

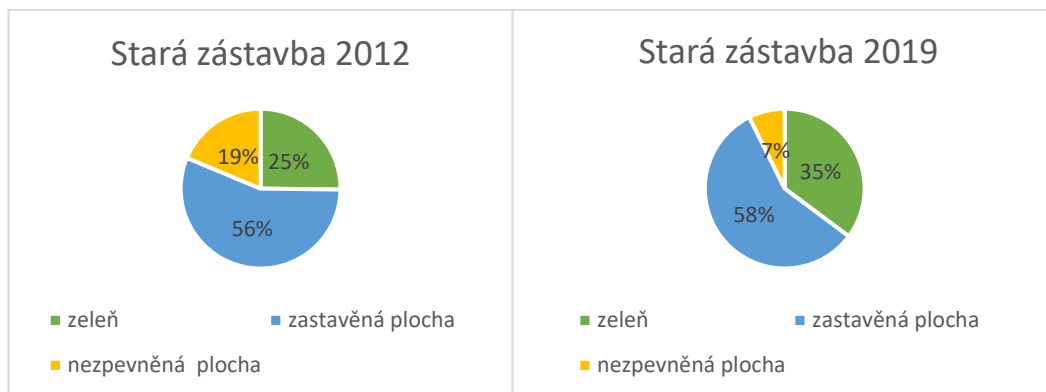
Srovnání faktorů prostředí

Porovnávali jsme podmínky prostředí, abychom určili, jak se změnilo zastoupení faktorů ve čtvercích za období 2012/2019. Porovnávána byla zastavěná plocha, nezpevněná plocha a zeleň zvláště ve staré (Graf 22) a v nové (Graf 23) zástavbě.

Z grafů je patrné že k největším změnám ve **staré zástavbě** došlo při úbytku nezpevněných ploch, které byly přeměněny na zeleň (nárůst o 10 %). Mezi zastavěnou plochou nedošlo k výrazným změnám. V **nové zástavbě** pozorujeme změnu u všech

třech porovnávaných faktorů. Na nezpevněných plochách byly postaveny nové zpevněné plochy s nárůstem o 8 % a podíl zeleně stoupl o 4 %.

Graf 22: Porovnání % zastoupení faktorů ve staré zástavbě mezi lety 2012 a 2019.



Graf 23: Porovnání % zastoupení faktorů v nové zástavbě mezi lety 2012 a 2019.



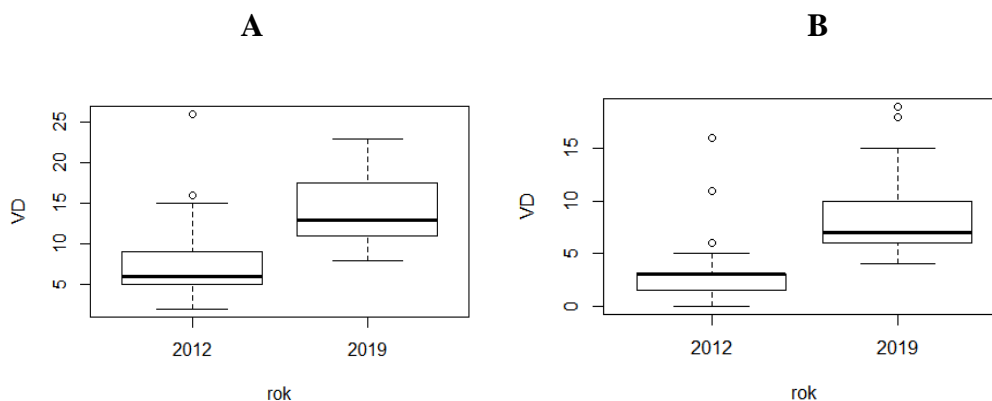
Vrabec domácí

Při porovnávání početnosti vrabce domácího (Tab. 13) vyšly obě hodnoty průkazné. Tzn. že od roku 2012 pozorujeme zvětšení populace ve staré zástavbě o 80 % a v nové zástavbě o 162 %. (Graf 24).

Tab. 13: Porovnání abundance vrabce domácího mezi starou a novou zástavbou v letech 2012/2019.

Typ zástavby	Početnost		Přírůstek	Deviance Resid	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
	2012	2019					
Stará	157	282	80 %	390.62	38	1010.4	<0.001 ***
Nová	77	202	162 %	58.05	44	114.17	<0.001 ***

Graf 24: Porovnání početnosti vrabce domácího ve staré (A) a v nové (B) zástavbě mezi roky 2012/2019.



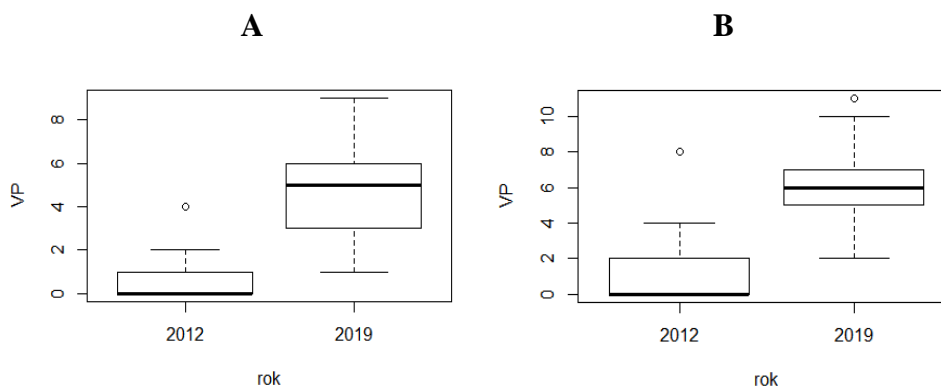
Vrabec polní

Při porovnání početnosti vrabce polního (Tab. 14) vycházejí obě hodnoty signifikantně. Od roku 2012 pozorujeme velký nárůst populace ve staré zástavbě o 830 % a v nové zástavbě o 457 %. (Graf 25).

Tab. 14: Porovnání abundance vrabce polního mezi starou a novou zástavbou v letech 2012/2019.

Typ zástavby	Početnost		Přírůstek	Deviance Resid	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
	2012	2019					
Stará	10	93	830 %	77.15	38	46.47	<0.001 ***
Nová	28	156	457 %	91.84	44	72.65	<0.001 ***

Graf 25: Porovnání početnosti vrabce polního ve staré (A) a v nové (B) zástavbě mezi roky 2012/2019.



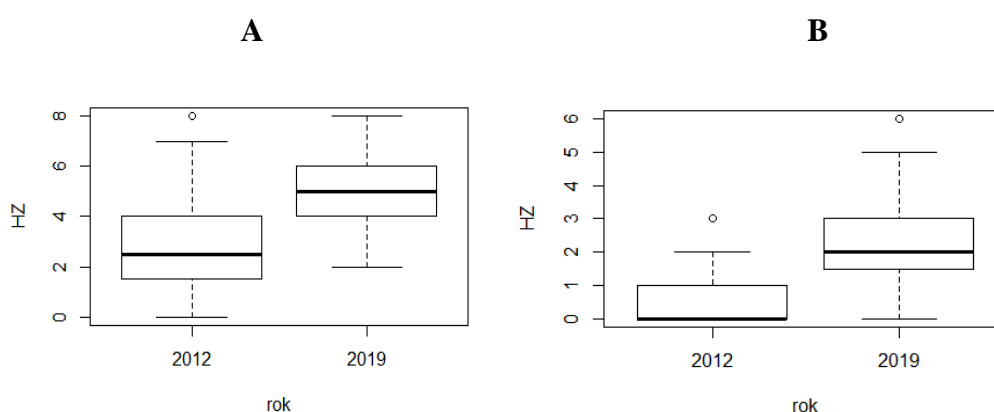
Hrdlička zahradní

Při porovnání hrdličky zahradní (Tab. 15) prokazatelně vychází obě hodnoty. Od roku 2012 pozorujeme zvětšení populace ve staré zástavbě o 66 % a v nové zástavbě o 315 %. (Graf 26).

Tab. 15: Porovnání abundance hrdličky zahradní mezi starou a novou zástavbou v letech 2012/2019.

Typ zástavby	Početnost		Přírůstek	Deviance Resid	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
	2012	2019					
Stará	59	98	66 %	38.03	38	150.75	<0.001 ***
Nová	13	54	315 %	26.95	44	61.85	<0.001 ***

Graf 26: Porovnání početnosti hrdličky zahradní ve staré (A) a v nové (B) zástavbě mezi roky 2012/2019.



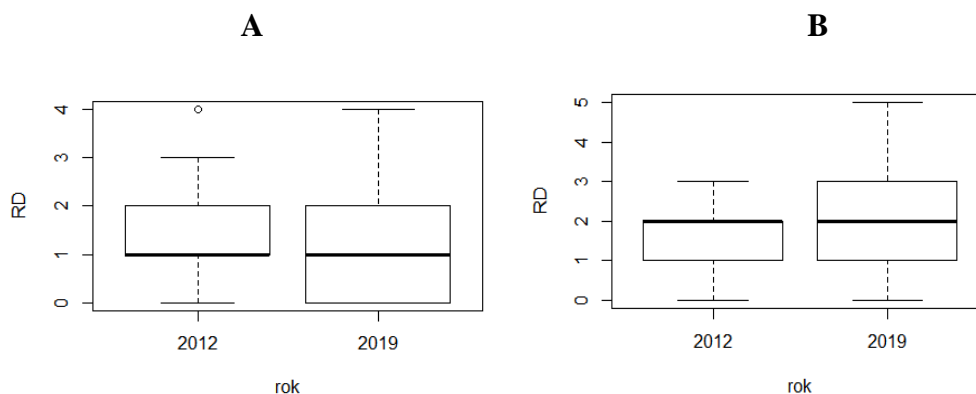
Rehek domácí

Při porovnávání rehka domácího (Tab. 16) nevyšel žádný typ zástavby signifikantně. Statistickou analýzou nebyl prokázán výrazný rozdíl změn populace, přesto však můžeme vidět pokles ve staré zástavbě o 21 % v letech 2012 a 2019 (Graf 27).

Tab. 16: Porovnání abundance rehka domácího mezi starou a novou zástavbou v letech 2012/2019.

Typ zástavby	Početnost		Přírůstek	Deviance Resid	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
	2012	2019					
Stará	29	23	-21 %	0.69	38	38.93	0.40
Nová	37	43	16 %	0.45	44	51.38	0.50

Graf 27: Porovnání početnosti rehka domácího ve staré (A) a v nové (B) zástavbě mezi roky 2012/2019.



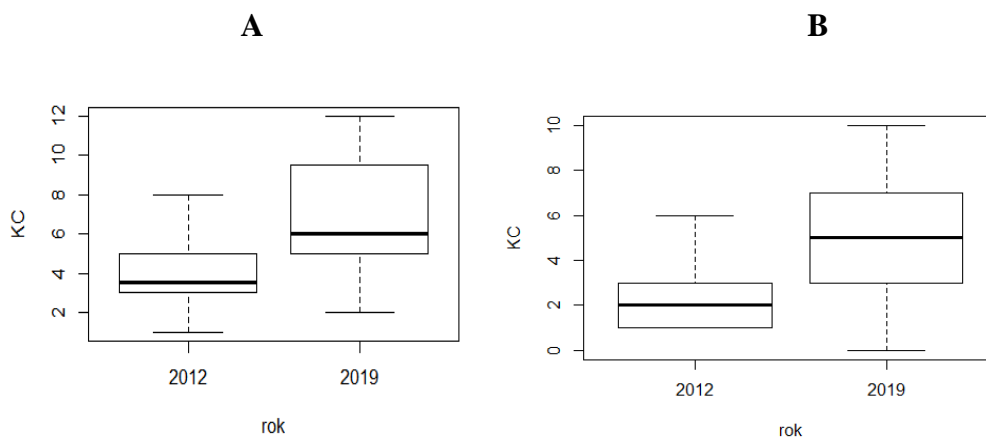
Kos černý

Při porovnávání kosa černého (Tab. 17) se prokazatelně zvýšil počet jedinců ve staré zástavně o 75 % a v nové zástavbě o 113 % mezi roky 2012 a 2019 (Graf 28).

Tab. 17: Porovnání abundance kosa černého mezi starou a novou zástavnou v letech 2012/2019.

Typ zástavby	Početnost		Přírůstek	Deviance Resid	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
	2012	2019					
Stará	79	138	75 %	16.25	38	41.61	<0.001 ***
Nová	52	111	113 %	21.85	44	52.33	<0.001 ***

Graf 28: Porovnání početnosti kosa černého ve staré (A) a v nové (B) zástavbě mezi roky 2012/2019.



6. Diskuse

Preference biotopu a jednotlivých faktorů

Vrabec domácí preferoval starší typ zástavby s podílem stromového a keřového patra. Jeho početnost byla ovlivněna přítomností malochovů hospodářských zvířat, zatímco negativně reagoval na velký podíl zastavěných a zpevněných ploch.

Tento výsledek pravděpodobně souvisí s tím, že oproti nové zástavbě se starší typy zástavby vyznačují větší dostupností hnízdních stanovišť a větším podílem stromového a keřového patra, které mu slouží jako úkryt i zdroj hmyzu pro potravu mládřat (Shaw et al., 2008). Dále se zde nachází více malochovů hospodářských zvířat, které jsou považovány za snadný zdroj potravy (Banski, 2010).

Abundance vrabce domácího klesá na místech, které jsou z větších částí zastavěny a postrádají zelené plochy. Tento výsledek potvrzuje i studie od Moudré et al. (2018) na kterou tato práce navazuje. V prostředí s velkým podílem zastavěných ploch bez vegetace trpí nedostatkem potravy, včetně hmyzu, který je důležitou součástí potravy mládřat (Peach et al., 2008). Protože musí pro získání potravy překonávat větší vzdálenosti, snadněji se stane kořistí predátorů (). Moudrá et al (2018) ve své studii uvádí, že vrabec domácí preferuje starší typy zástavby, ale zároveň jeho populaci velký podíl zastavěných ploch snižuje. Dále uvádí, že se právě nejčastěji vyskytuje na místech s dostatkem stromů a keřů, které podmiňují výskyt bezobratlých. Toto tvrzení podporuje i práce Wilkinsona (2006), která také udává, že přirozená vegetace poskytuje úkryt před predátory. Tyto studie podporují naše výsledky, které ukazují, že početnost vrabce domácího byla vyšší právě v místech, kde se vyskytovalo více stromového a keřového patra. Vyšší početnosti druhu byly také zjištěny v místech se zvýšeným počtem malochovů hospodářských zvířat. V blízkosti těchto chovů nacházejí vrabci snadno dostupnou potravu a starší hospodářské budovy skýtají více míst, nejen pro hnízdění, ale i pro úkryt před predátory. Toto potvrzuje i práce Šálka et al. (2015), který ve své práci udává, že populace vrabce domácího klesala se zanikajícími malochovy hospodářských zvířat.

Vrabec polní upřednostňoval satelitní zástavby, avšak u preference na konkrétní typy biotopu nevyšel žádný signifikantní výsledek.

Obecně je vrabec polní brán jako druh, který vyhledává spíše klidnější lokality než vrabec domácí, a proto ho nalézáme spíše v okrajových částech měst (Skórka et

al. 2016). Dalším možným důvodem výskytu vrabce polního převážně v satelitních zástavných může být dán mezidruhovou konkurencí, převážně s vrabcem domácím (Summer-Smith, 2003). Vrabec domácí není v nových typech zástavby hojně rozšířený, a proto zde má vrabec polní více prostoru. Zároveň Hanzák et al. (1974) dále popisuje, že typickým biotopem vrabce polního je otevřená zemědělská krajina. To potvrzuje náš výsledek, který ukázal, že se vrabec polní nachází převážně v nových typech zástavby, které přímo sousedí se zemědělskou krajinou. Ouředníček (2008) tyto nové neboli satelitní zástavby popisuje jako takové, které se budují na okrajových částech měst a tvoří přechodovou část mezi městskou a přírodní krajinou. Proto tvoří skvělý biotop právě pro vrabce polního.

Hrdlička zahradní preferuje starší typy zástavby, které se nacházejí dále od okraje obce, zároveň místa s vyšším podílem stromového patra a s malochovy hospodářských zvířat. Zatímco místa s velkým podílem bylinného patra bez stromů snižují její početnost.

Hrdlička preferuje místa, která jsou silně ovlivněna člověkem. Konkrétně vyhledává starší typy zástavby. Tyto zástavby se nejčastěji vyskytují uprostřed obcí, protože jsou obestavěny novými zástavbami (Sýkora, 2002). S tímto tvrzením koresponduje i náš výsledek, který prokázal, že jsou právě nejhojnější na místech, které se vyskytují dále od okraje obcí. Naproti tomu je negativně korelována v otevřených zahradách pouze s podílem bylinného patra. Ve své práci se o tom zmiňuje i Bendjoudi et al. (2015), který udává že se hrdlička zahradní nevyskytuje na velmi rušných místech jako např. centra měst a zároveň ji nenajdeme ani v neobydlených oblastech a v otevřené krajině.

Rehek domácí upřednostňoval satelitní zástavby s podílem bylinného patra. Oproti tomu na něj negativně působily místa s chovy hospodářských zvířat.

Rehek domácí preferuje holé plochy s menším podílem vegetace (Sedláček et al., 2004). Právě satelitní zástavby se nacházejí převážně na okrajích měst a jsou tvořeny rodinnými domky se samostatnými zahradami (Sýkora, 2002). Což vysvětluje závislost mezi rehkem domácím a novou zástavbou a bylinným patrem. A potvrzuje studie Sedláčka et al. (2004), kde popsal jako typický areál rehka domácího městské vily obklopených zahradami. Naproti tomu se nepočítá s žádnou závislostí mezi poklesem rehka a vlivem malochovů hospodářských zvířat. Výsledek může být ovlivněn právě z důvodu, že se rehek domácí vyskytuje v satelitní zástavbě. Naproti tomu se malochovy ve větší míře nalézají ve starších typech zástavby. O rozdílech

mezi novou a starou zástavbou se ve své práci zmiňuje Banski (2010) a udává, že právě malochovy hospodářských zvířat se v nových typech nevyskytují.

Kos černý preferoval starší typ zástavby s podílem stromového patra a s malochovy hospodářských zvířat. Negativně byl ovlivňován podílem zastavěných ploch.

Populace kosa černého negativně korelovala s velkým podílem zastavěných a zpevněných ploch. Na takových místech je nedostatek zeleně, které pro něho hrají důležitou roli jako významný zdroj potravy (Mason, 2006), a také slouží jako místa ke hnízdění. Je to typický lesní druh, proto vyhledává spíše území s podílem zeleně (Hanzák et al., 1974). Naproti tomu se stejně jako u rehka domácího nepočítá s významnou korelací malochovy hospodářských zvířat. Kos černý svoji potravu sbírá na zemi (trávníky, záhony aj.), nebo na keřích (Šťastný et al., 2006). Výsledek mohl být ovlivněný právě typem zástavby, kdy se malochovy hospodářských zvířat nacházejí převážně ve starém typu zástavby (Banski, 2010)

Porovnání abundance mezi jarním a zimním obdobím

Porovnaná byla abundance vrabce domácího, vrabce polního a hrdličky zahradní mezi zimním (mimohnízdním) a jarním (hnízním) obdobím v nové a staré zástavbě v roce 2018/2019.

Pro **vrabce domácího** vycházel signifikantní rozdíl jak v nové, tak ve staré zástavbě, početnosti se v zimním období snižovaly. Přestože vyšel signifikantní rozdíl v obou typech zástavby, výsledky ukázaly, že v nové zástavbě je větší signifikantní rozdíl mezi jarní a zimní abundancí oproti starší zástavbě. Můžeme předpokládat, že se vrabci domácí v zimním období z nové zástavby stahují do starší zástavby za potravou. Převážně do míst, kde se nacházejí malochovy hospodářských zvířat (Šálek et al., 2015).

U **vrabce polního** signifikantní výsledek vyšel ve staré zástavbě, zatímco v nové zástavbě se neměnil. Ve staré zástavbě byla v zimním období nižší populace, přestože např. studie od Skórka et al (2016) udává, že se vrabec polní v zimním období ze zemědělské krajiny spíše stěhuje do oblastí lidských sídel, kde získává snadno dostupnou potravu.

Hrdlička zahradní prokazovala signifikantní výsledky ve staré zástavbě. Konkrétně se zde její populace v zimním období snižovala. V nové zástavbě se její populace nijak neměnila, tedy její populace v nové zástavbě zůstává stabilní. Můžeme

předpokládat, že se populace snížila z důvodu vyšší mortality, protože je druhem striktně vázaným na člověka (Fujisaki et al, 2010), tudíž se nedá předpokládat, že by se stěhovala do jiných míst.

Porovnání početnosti mezi lety 2012-2019

Neporovnávaly se pouze početnosti jednotlivých druhů, ale bylo potřeba porovnat i faktory prostředí (zastavěné a zpevněné plochy, nezpevněné plochy a zeleň) ve staré a nové zástavbě. Ve staré zástavbě se zvýšil podíl zeleně o 10 %, zatímco zastavěná plocha se výrazně nezměnila. V nové zástavbě se budovaly nové stavby, a podíl zastavěných a zpevněných ploch se zvýšil o 8 % a nepatrně stoupl i podíl zeleně (4 %).

V úvahu se musí brát i fakt, že nové zástavby z roku 2012 již zestárly, a tudíž by se mělo předpokládat, že se zde populace druhů budou zvyšovat. Naopak musíme brát v úvahu, že starší typy zástavby mohly projít rekonstrukcí (modernizací), takže je i možné, že se ve staré zástavbě početnosti jednotlivých druhů mohou snižovat.

Populace **vrabce domácího** se mezi roky 2012 až 2019 zvýšila ve staré i v nové zástavbě. Avšak prokazatelněji se zvýšila právě v nové zástavbě (o 162 %) u které se předpokládal nárůst vzhledem ke stárnutí budov. Naše výsledky byly porovnány s Jednotným programem sčítání ptáků, který ukazuje nárůst populace kolem 20 % (Příloha 1).

Abundance **vrabce polního** se signifikantně zvýšila ve staré i v nové zástavbě. Překvapením byl zvýšený nárůst populace ve staré zástavbě (o 830 %), protože je znám jako typický druh otevřené zemědělské krajiny (Šťastný et al., 2016). Naproti tomu Jednotný program sčítání ptáků prokázal pokles populace (Příloha 2) mezi lety 2012-2019 v České republice. Tento pokles je zapříčiněn právě vlivem působením intenzifikace zemědělství (Donald et al., 2001)

Početnost **hrdličky zahradní** se signifikantně zvýšila v obou typech zástavby. Jak se dalo předpokládat, vyšší nárůst početnosti byl právě v nové zástavbě (o 315 %). Vzhledem k tomu, že je hrdlička zahradní druhem, který je vázaný na člověka (Fujisaki et al., 2010), dalo by se předpokládat, že se její početnost bude dále zvyšovat což prokazují i naše výsledky. Avšak Jednotný program sčítání ptáků mezi lety 2012-2019 neprokázal rostoucí trend populace (Příloha 3).

U **rehka domácího** se populace neměnila ve staré ani v nové zástavbě tzn., že jeho populace zůstává od roku 2012 stabilní. Naproti tomu Jednotný program sčítání ptáků ukazuje mírný pokles (Příloha 4) mezi lety 2012-2019.

Populace námi posledního zkoumaného druhu **kosa černého** se také prokazatelně zvýšila ve staré i v nové zástavbě. Zvyšující abundanci kosa černého zaznamenal i Jednotný program sčítání ptáků (Příloha 5), kde můžeme pozorovat nárůst v celé České republice.

Populační nárůst byl prokázán u všech sledovaných druhů (krom rehma domácího). Avšak Jednotný program sčítání ptáků ukazuje nárůst na celém území České republiky pouze u vrabce domácího a kosa černého. U ostatních druhů byl zaznamenán mírný pokles nebo se populace neměnily. Z toho lze usoudit, že námi vybrané čtverce se pravděpodobně nacházejí v oblastech, které skýtají vhodné faktory prostředí, a proto na těchto místech prosperují.

Tento nárůst početnosti druhů je těžko vysvětlitelný. Jedním z mnoha faktorů mohou být změny klimatických podmínek. Vlivem globálního oteplování jsou zimy teplejší a kratší, což vede k většímu přežívání hmyzu (Dunn et Winker, 1999), které jsou důležitou složkou potravy mláďat. Také se snižuje mortalita v zimním období a hnízdní sezóny se prodlužují (Najmanové et Adamík, 2007). Větší početnost hmyzí potravy společně s prodlužující se hnízdní sezónou mohou hrát důležitou roli v nárůstu populace našich sledovaných druhů. Dále tento rostoucí trend početnosti druhů může být podpořen zimním příkrmováním ptáků na krmítkách (Šálek et al., 2015).

7. Závěr

Ve 20 obcích na jižním a jihozápadním okraji Prahy bylo provedeno sčítání vybraných synantropních druhů ptáků ve staré vesnické a nové satelitní zástavbě v hnízdním období 2019. Pozorovanými druhy byly tři prioritní – vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), a dalšími pozorovanými druhy pak byly kos černý (*Turdus merula*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), konipas bílý (*Motacila alba*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), straka obecná (*Pica Pica*) a sojka obecná (*Garrulus glandarius*). Statistickými analýzami byla zjišťována preference na typ zástavby a další faktory prostředí – podíl zastavěných a zpevněných ploch, podíl nezpevněných ploch, podíl stromového, keřového a bylinného patra, malochovy hospodářských zvířat a vzdálenost od okraje obce. Dále byla porovnávána abundance tří vybraných prioritních druhů v mimohnízdním (zimním) a hnízdním (jarním) období mezi starou a novou zástavbou. Porovnávány byly rozdíly v početnosti a změny prostředí mezi lety 2012-2019.

Nejpočetnějším druhem byl vrabec domácí s celkovým počtem 489 jedinců, následovali kos černý s 250 jedinci, vrabec polní s 240 jedinci a hrdlička zahradní se 152 jedinci.

Starší typ zástavby prokazatelně preferovali vrabec domácí, hrdlička zahradní a kos černý. Zároveň spolu s tím všichni prokazovaly signifikantní závislost na přítomnosti malochovů hospodářských zvířat, které jsou typické právě pro tento starší typ zástavby. Dalším faktorem, který prokazatelně zvyšuje početnosti u všech druhů se ukázal být podíl stromového patra a u vrabce domácího ještě podíl keřového patra. Zastavěná plocha a podíl zpevněných ploch působil negativně na početnost vrabce domácího a kosa černého, zatímco na hrdličku zahradní nijak prokazatelně nepůsobil. Její početnost byla menší ve čtvercích s nižším podílem stromového a keřového patra, které používá ke hnízdění a zároveň narůstal od okrajů obcí směrem k jejich středu.

Nový typ zástavby preferoval vrabec polní a rehek domácí. Rehek domácí dále pozitivně koreloval s podílem bylinného patra. Jako negativním u něj vyšly malochovy hospodářských zvířat, avšak tento výsledek se nedá považovat za významný z důvodu, že tyto chovy se převážně nacházejí ve starších typech zástavby než v nově vznikajících typech zástavby, ve kterých se rehek vyskytoval významně častěji. U

vrabce polního a dalších sledovaných druh již nevyšly žádné preference na typ biotopu převážně z důvodu malého počtu jedinců.

Při porovnání abundance mezi jarním a zimním obdobím, byla početnost vrabce domácího ve staré i v nové zástavbě vyšší v jarním období. V nové zástavbě byl rozdíl signifikantnější, což může být způsobeno tím, že v zimě se vrabci přesouvají z nové zástavby do starších z důvodu většího množství potravy a úkrytů. Početnost vrabce polního ve starší zástavbě se zvyšovala v jarním období, zatímco v nové zástavbě se jeho abundance neměnila. Hrdlička zahradní prokazovala vyšší početnost v jarním období ve staré zástavbě, naopak v nové zástavbě byla její početnost stabilní.

Mezi roky 2012-2019 se ve staré zástavbě zvýšil podíl zeleně, ale zastavěná plocha se téměř nezměnila. Oproti tomu se v nové zástavbě zvýšil podíl zastavěných a zpevněných ploch a přibylo i trochu zeleně. Předpokládala jsem, že nová zástavba mezi lety 2012 a 2019 zestárne, a tudíž se zde zvýší abundance jednotlivých druhů. Toto tvrzení bylo potvrzeno, když u našich prioritních sledovaných druhů byl zaznamenán rostoucí trend početnosti. Zatímco u rehka domácího se populace neměnila. Překvapením bylo, že tento trend byl zaznamenán i ve starších typech zástavby, opět kromě rehka domácí, který od roku 2012 udržuje stabilní populace.

8. Použitá literatura

- Alberti M., Palkovacs E., Des Roches S., De Meester L., Brans K., Govaert L., Grimm N., Harris N., Hendry A., Schell Ch. J., Szulkin M., Munshi-jih J. & Urban M., Verrelli B., 2020: The complexity of urban eco – evolutionary dynamics. *BioScience*, 70 (9), 772-793.
- Antrop M., 2000: Changing patterns in the urbanized countryside of Western Europe. *Landscape Ecology*, 15, 257-270.
- Antrop M., 2004: Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 67 (1-4), 9-26.
- Baker P. J., Bentley A. J., Ansell R. J. & Harris S., 2005: Impact of predation by domestic cats *Felis catus* in an urban area. *Mammal Review*, 35 (3-4), 302-312.
- Beissinger S. R. & Osborne D. R., 1982: Effects of urbanization on avian community organization. *The Condor*, 84 (1), 75-83.
- Bell C. P., Kurucz K., Suarez – Rubio M. & Chamberlain D. E., 2010: The Role of the Eurasian Sparrowhawk (*Accipiter nisus*) in the Decline of the House Sparrow (*Passer domesticus*) in Britain. *The Auk*, 127(2), 411-420.
- Bendjoudi D., Voisin JF., Doumandji S., Merabet A., Benyounes N. & Chenchouni H., 2015: Rapid increase in numbers and change of land-use in two expanding Columbidae species (*Columba palumbus* and *Streptopelia decaocto*) in Algeria. *Avias research*, 6 (18).
- Bański J. & Wesołowska M., 2010: Transformations in housing construction in rural areas of Poland's Lublin region-Influence on the spatial settlement structure and landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 94 (2), 16-126.
- Berigan L. A., Greig E. I. & Bonter D. N., 2020: Urban House Sparrow (*Passer domesticus*) populations decline in North America. *Wilson Journal of Ornithology*, 132 (2), 248-258.
- Bermudez- Cavero A. O., Bernat- Ponce E., Gil-Delgado A. J. & Lopez-Iborra G. M., 2021: Urban landscape selection by Eurasian collared dove (*Streptopelia decaocto*) in eastern Spain. *Caldasia*, 43 (1), 138-148.
- Braschler B., Dolt C. & Baaur B., 2020: The function of a set-aside railway bridge in connecting urban habitats for animals: a case study. *Sustainability*, 12 (3), 1194.
- Brejšková L., 2003: Brožura Vrabec domácí – pták roku 2003, Česká společnost ornitologická, Praha.
- Bricchetti P., Rubolini D., Galeotti P. & Fasola M., 2008: Recent declines in urban Italian Sparrow *Passer (domesticus) italiae* populations in northern Italy. *Ibis*, 150, 177-181.

- Bonter D. N., Zuckerberg B. & Dickinson J. L., 2010: Invasive birds in a novel landscape: habitat associations and effects on established species. *Ecography*, 33 (3), 494-502.
- Cannon A., 1999: The significance of private gardens for bird conservation. *Bird Conservation International*, 9, 287-297.
- Clark D. N., Jones D. N. & Reynolds S. J., 2019: Exploring the motivations for garden bird feeding in south-east England. *Ecology and Society*, 24 (1).
- Cox D. T. C. & Gaston K. J., 2018: Human-nature interactions and the consequences and drivers of provisioning wildlife. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 373 (1745).
- Cramp L., & Simmons K. E. L., 1994: *The birds of the western palearctic*, Vol. VIII. Oxford: 129 Oxford University Press.
- ČSÚ, 2020: Charakteristika okresu Praha-západ. Český statistický úřad, Praha. Online: https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika_okresu_praha_zapad, staženo 8. 11. 2020.
- De Laet J. & Summers-Smith J. D., 2007: The status of the urban house sparrow (*Passer domesticus*) in north-western Europe: a review, *Journal of Ornithology*, 148 (S2), 275-278.
- Devictor V., Julliard R., Couvet D., Lee A. & Jiguet F., 2007: Functional homogenization effect of urbanization on bird communities. *Conservation Biology*, 21 (3), 741-751.
- Donald P.F., Green R.E. & Heath M.F., 2001: Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations, *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268 (1462), 25-29.
- Donald P. F., Sanderson F. J., Burfield I. J. & Van Bommel F. P.J., 2006: Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990-2000. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 116 (3-4), 189-196.
- Dunn P. O. & Winkler D. W., 1999: Climate change has affected the breeding date of tree swallows throughout North America. *Proc. R. Soc. Lond.*, 266 (1437), 2487-2490.
- Escobar-Ibáñez J. F., Rueda-Hernández R. & MacGregor-Fors I., 2020: The Greener the Better! Avian communities across a neotropical gradient of urbanization density. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 1-11.
- Fujisaki I., Pearlstine E. V. & Mazzotti F. J. 2010: The rapid spread of invasive Eurasian Collared Doves *Streptopelia decaocto* in the continental USA follows human-altered habitats. *Ibis*, 152 (3), 622-632.

- Fuller R. A., Warren P. H., Armsworth P. R., Barbosa O. & Gaston K. J., 2007: Garden bird feeding predicts the structure of urban avian assemblages. *Diversity and Distributions*, 14 (1), 131-137.
- Galbraith J. A., Beggs J., Jones D. & Stanley M., 2015: Supplementary feeding restructures urban bird communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112 (20), 2648-2657.
- Hanzák J., Hudec K. & Bouchner M., 1974: Světem zvířat II- Ptáci 2. Albatros, Praha.
- Chamberlain D. E., Cannon A. R. & Toms M. P., 2004: Associations of garden birds with gradients in garden habitat and local habitat. *Ecography*, 27 (5), 589-600.
- Chamberlain D. E., Toms M. P., Cleary-McHarg R. & Banks A. N., 2007: House sparrow (*Passer domesticus*) habitat use in urbanized landscapes. *Journal of Ornithology*, 148, 453-462.
- Chuman T. & Romportl D., 2008: Suburbanizace a přírodní prostředí. In: Ouředníček M. [ed.]: *Suburbanizace.cz*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje a Urbánní a regionální laboratoř, Praha 20-29.
- Mason Ch. F., 2006: Avian species richness and numbers in the built environment: Can new housing developments be good for birds? *Biodiversity and Conservation*, 15 (8), 2365-2378.
- McKinney M. L., 2006: Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation*, 123 (3), 247-260.
- Mohring B., Henry P.Y., Jiguet F., Malher F. & Angelier F., 2020: Investigation temporal and spatial correlates of the sharp decline of an urban exploiter bird in a large European city. *Urban Ecosyst.*
- Møller A. P., 2008: Flight distance of urban birds, predation, and selection for urban life. *Behav Ecol Sociobiol*, 63 (1), 63-75.
- Møller A. P., 2009: Successful city dwellers: A comparative study of the ecological characteristics of urban birds in the Western Palearctic. *Oecologia*, 158, 849–858.
- Moudrá L., Zasadil P., Moudrý V. & Šálek M., 2018: What makes new housing development unsuitable for house sparrows (*Passer domesticus*)? *Landscape and Urban Planning*, 169, 124-130.
- Murgui E. & Macias A., 2010: Changes in the House Sparrow *Passer domesticus* population in Valencia (Spain) from 1998 to 2008. *Bird Study*, 57 (3), 281-288.
- Murphy M. T., 2003: Avian population trends within the evolving agricultural landscape of eastern and central United States. *The Auk*, 120 (1), 20-34.

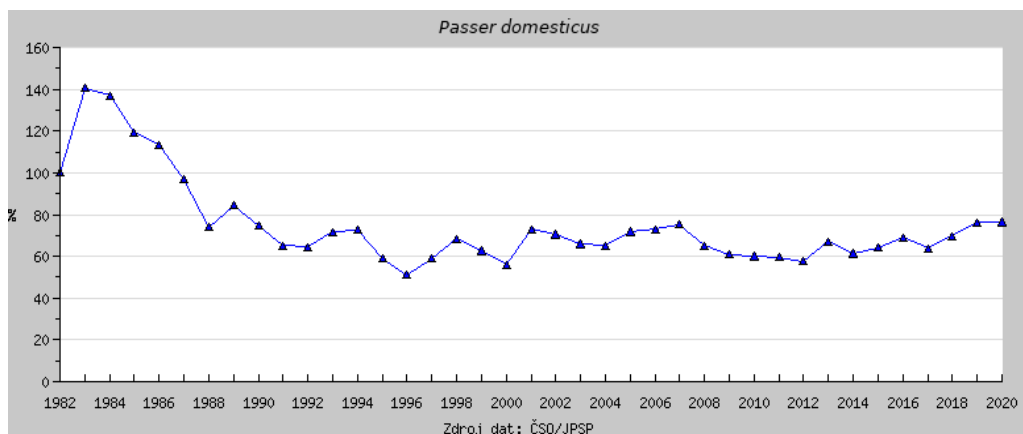
- Najmanová L. & Adamík P., 2007: Ptáci a změny klimatu (Birds and climate change). *Sylvia*, 43.
- Newton I., 2004: The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis*, 146 (4), 579-600.
- Ouředníček M., 2008: Suburbanizace a vývoj měst. In: Ouředníček M. [ed.]: *Suburbanizace.cz*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje a Urbánní a regionální laboratoř, Praha, 10-19.
- Ouředníček M., 2016: Differential suburban development in the Prague urban region. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 89 (2), 111-126.
- Parsons H., Major E., D. & French K., 2006: Species interactions and habitat associations of birds inhabiting urban areas of Sydney, Australia. *Austral Ecology*, 31 (2), 217-227.
- Peach W. J., Vincent K. E., Fowler J. A. & Grice P. V., 2008: Reproductive success of house sparrows along an urban gradient. *Animal Conservation*, 11 (6), 493-503.
- Rosin Z. M., Skórka P., Pärt M., Źmihorski M., Ekner-Grzyb A., Kwieciński Z. & Tryjanowski P., 2016: Villages and their old farmsteads are hot spots of bird diversity in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology*, 53 (5), 1363-1372.
- Raven M. J., Noble D. G. & Baillie S. R., 2007: The breeding bird survey 2006. BTO Research Report 471. British Trust for Ornithology, Thetford, 2-18.
- Roth T. C. & Lima S. L. 2003: Hunting behavior and diet of Cooper's Hawks: an urban view of the small-bird-in-winter-paradigm. *Condor*, 105 (3), 474-483.
- Saverino K. C., Routman E., Lookingbill T. R., Eanes A. M., Hoffman J. S. & Bao R., 2021: Thermal Inequity in Richmond, VA: The effect of an unjust evolution of the urban landscape on urban heat island. *Sustainability*, 13 (3), 1511.
- Sedlacek O., Fuchs R. & Exnerova A., 2004: Redstart *Phoenicurus phoenicurus* and black redstart *P. ochruros* in a mosaic urban environment: neighbours or rivals? *Journal of Avian Biology*, 35 (4), 336-343.
- Shaw L. M., Chamberlain D. & Evans M., 2008: The House Sparrow *Passer domesticus* in urban areas: reviewing a possible link between post-decline distribution and human socioeconomic status. *Journal of Ornithology*, 149 (3), 293-299.
- Skórka P., Lenda M., & Skórka J., 2009. Supermarkets a wintering habitat for House Sparrow *Passer domesticus*, *Polish Journal of Ecology*, 57 (3), 597-603.

- Schneidt S. N. & Hurlbert A. H., 2014: Range expansion and population dynamics of an invasive species: The Eurasian Collared-Dove (*Streptopelia decaocto*). *Plos One*, 9 (10).
- Skórka P., Sierpowska K., Haidt A., Myczko L., Ekner-Grzyb A., Rosin Z. M., Kwieciński Z., Suchodolska J., Takacs V., Jankowiak L., Wasielewski O., Graclik A., Krawczyk A.J., Kasprzak A., Sz wajkowski P., Wylegała P., Malecha A.W., Mizera T., Tryjanowski P., 2016: Habitat preferences of two sparrow species are modified by abundances of other birds in an urban environment. *Current Zoology*, 62 (4), 357-368.
- Summer-Smith J. D., 2003: The decline of the House Sparrow: a review. *British Birds* 96 (9), 439-446.
- Summer-Smith J. D., 2009: Densities of House Sparrows in different urban habitats in a small town in NE England. *J. of Yamashina Inst. Ornithol.*, 40, 117-124.
- Sýkora L., 2002: Suburbanizace a její důsledky: výzva pro výzkum, usměrňování rozvoje území a společenskou angažmá. *Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky*, Praha: Ústav pro ekopolitiku, 9-19.
- Sýkora L. & Mulíček O., 2012: Urbanizace a suburbanizace v česku na počátku 21. století. *Urbanismus a územní rozvoj XV* (5), 27-38.
- Šálek M., 2014: Populační hustota hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*) v různých typech městské zástavby (Population density of Eurasian Collared Dove (*Streptopelia decaocto*) in different types of urban development, *Sluka*, 38-48.
- Šálek M., Havlíček J., Riegert J., Nešpor M., Fuchs R. & Kipson M., 2015: Winter density and habitat preferences of the declining granivorous farmland birds: The importance of the keeping of poultry and dairy farms. *Journal for Nature Conservation*, 24, 10-16.
- Šťastný K., Bejčák V & Hudec K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001–2003. Praha, Avantinum.
- United Nations, 2019: Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/423)*, New York: United Nations.
- Van Heezik Y., Freeman C., Porter S. & Dickinson K. J. M., 2013: Garden size, householder knowledge, and socio-economic status influence plant and bird diversity at the scale of individual gardens. *Ecosystems*, 16, 1442-1454.
- Von Post M., Stjernman M. & Smith H. G., 2013: Effects of supplemental winter feeding on House Sparrows (*Passer domesticus*) in relation to landscape structure and farming systems in southern Sweden. *Bird Study*, 60 (2), 238-246.

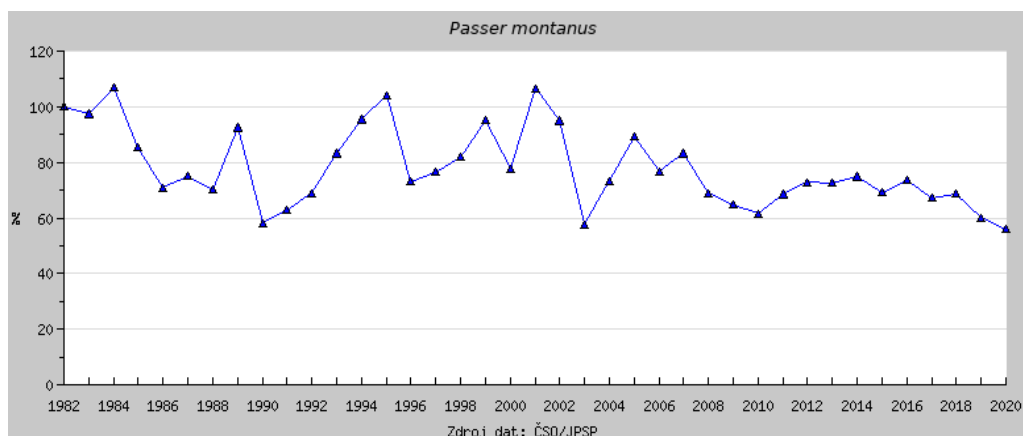
- Wilkinson N., 2006: Factors influencing the small-scale distribution of House Sparrows (*Passer domesticus*) in a suburban environment. *Bird Study*, 53 (1), 39-46.
- Wotton S. R., Field R., Langston R. H. W. & Gibbons D. W., 2002: Homes for birds: the use of houses for nesting by birds in the UK. *British Bird* 95, 586-592.
- Wretenberg J., LINDSTRÖM A., SVENSSON S., THIERFELDER T. & PÄRT T. 2006: Population trends of farmland birds in Sweden and England: similar trends but different patterns of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology*, 43 (6), 1110-1120.

9. Přílohy

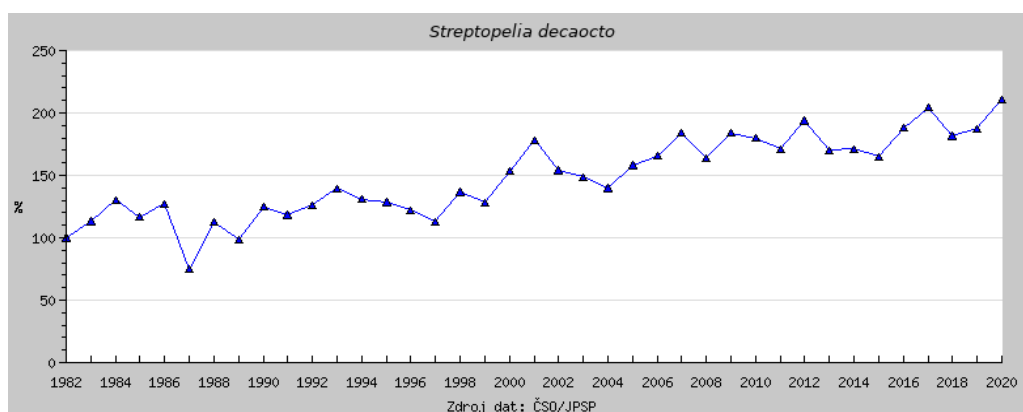
Příloha 1: Vývoj početnosti vrabce domácího v České republice (dostupné z <http://jpsp.birds.cz>).



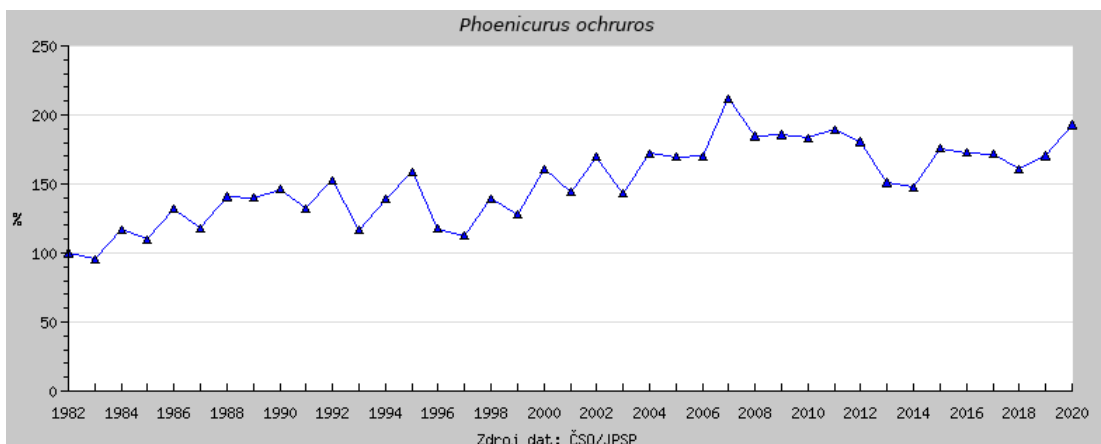
Příloha 2: Vývoj početnosti vrabce polního v České republice (dostupné z <http://jpsp.birds.cz>).



Příloha 3: Vývoj početnosti hrdličky zahradní v České republice (dostupné z <http://jpsp.birds.cz>).



Příloha 4: Vývoj početnosti rehka domácího v České republice (dostupné z <http://jpsp.birds.cz>).



Příloha 5: Vývoj početnosti kosa černého v České republice (dostupné z <http://jpsp.birds.cz>).

