

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA  
V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE**



**Vývoj početnosti vrabce domácího (*Passer domesticus*) a dalších druhů  
synantropních ptáků v malých sídlech v okolí Prahy**

**Abundance of house sparrow (*Passer domesticus*) and other synantropic  
species in small settlements areoud Prague**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lucie Šmejdová

Zpracovala: Andrea Řezáčová

2015

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Andrea Řezáčová

Aplikovaná ekologie

Název práce

**Vývoj početnosti vrabce domácího (*Passer domesticus*) a dalších druhů synantropních ptáků v malých sídlech v okolí Prahy**

Název anglicky

**Abundance of house sparrow (*Passer domesticus*) and other synantropic species in small settlements around Prague**

---

### Cíle práce

1. Zjistit početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků ve vybraných sídlech v okolí Prahy.
2. Porovnat početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků s daty získanými v minulých letech.
3. Navrhnout opatření vhodná pro zvýšení početnosti vrabce domácího (*Passer domesticus*) v malých sídlech v okolí Prahy.

### Metodika

Sběr dat proběhne ve dvaceti obcích v okolí Prahy v lokalitách staré a nové zástavby, kde probíhalo zjišťování početnosti již v letech 2011 a 2012. Sčítání bude probíhat 2x za hnízdní sezónu 2015 (duben – květen) ve čtvercích o rozloze 200x200m. Sledovanými druhy budou: vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), konipas bílý (*Motacilla alba*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), konopka obecná (*Carduelis canabina*), a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*). Ke všem sledovaným čtvercům bude vytvořen popis prostředí. Výsledky pro vrabce domácího budou porovnány s daty z let 2011 a 2012, pro ostatní druhy s rokem 2012.

**Doporučený rozsah práce**

Cca 30 – 40 stran + přílohy

**Klíčová slova**

Ptáci měst, městská zeleň, urbánní biotopy, malochovy drůbeže

---

**Doporučené zdroje informací**

- CRAMP & SIMMONS K. E. L. (eds.) 1994: The Bird of Western Palearctic. Vol. VIII. Oxford University Press, Oxford.
- De Coster, G., De Laet, J., Vangestel, C., Adriaensen, F., & Lens, L. (2015). Citizen science in action—Evidence for long-term, region-wide House Sparrow declines in Flanders, Belgium. *Landscape and Urban Planning*, 134, 139–146.
- 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 p. 275-278.
- 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.
- 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.
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2015/16 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Lucie Šmejdivá

**Garantující pracoviště**

Katedra ekologie

---

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2016

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2016

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 11. 04. 2016

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Vývoj početnosti vrabce domácího (*Passer domesticus*) a synantropních druhů ptáků malých sídlech v okolí Prahy vypracovala samostatně pod vedením Ing. Lucie Šmejdové, s použitím odborné literatury uvedené v seznamu, který je součástí této práce.

V Kralupech nad Vltavou dne 11. 4. 2013

.....

## **Poděkování**

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, Ing. Lucii Šmejdové za ochotu, trpělivost, připomínky a čas, který mi věnovala při zpracování této práce. Dále chci poděkovat mému příteli, za podporu během celého mého studia.

## Abstrakt

V okolí Prahy, stejně jako v mnoha dalších částech Evropy došlo v posledních letech ke snížení početnosti populací synantropních druhů. Tyto změny početnosti jsou připisovány změně využívání zemědělské krajiny, úbytku drobných chovů drůbeže a především změně charakteru výstavby.

Cílem této práce bylo zjištění početnosti vybraných druhů synantropních ptáků a porovnání jejich početností s daty získanými v roce 2012. V této studii byly také vyhodnoceny rozdíly početnosti těchto druhů v lokalitách staré a nové zástavby. Ze všech sledovaných druhů byli pro statistické zpracování výsledků vybráni 3 hlavní představitelé, a to vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*) a hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*). Sčítání probíhalo celkem na 40 čtvercích, z nichž 20 se nacházelo ve staré zástavbě a 20 v zástavbě nové. Všechny lokality leží v oblasti s vysokou mírou suburbanizace, ve středočeském kraji, v blízkém okolí Prahy. Studované plochy o rozloze 200 x 200 metrů byly navštíveny celkem dvakrát během hnízdního období na jaře roku 2015.

Z výsledků vyplývá preference staré zástavby pro vrabce domácího a hrdličku zahradní. Vrabec polní byl početnější v lokalitách charakterizujících novou zástavbu. U hrdličky zahradní byl pozorován vzrůstající trend početnosti, zatímco u obou druhů vrabců byl zaznamenán její pokles.

Nejpočetnějším druhem byl vrabec domácí s celkovým počtem 209 jedinců, naopak nejméně jedinců, a to 23, bylo zaznamenáno u zvonohlíka zahradního (*Serinus serinus*).

## Abstract

**Klíčová slova:** Ptáci měst, městská zeleň, urbánní biotopy, malochovy drůbeže

In the surroundings of Prague, as well as in many other parts of Europe the population numbers of synanthropic species were reduced in recent years. These changes in abundance are attributed to the change of use of agricultural landscapes, the loss of small poultry farms and mainly a change in the character of the construction. The aim of this thesis was to ascertain the abundance of selected species of synanthropic birds and compared their numbers with the data obtained in 2012. In this study were also evaluated differences in the abundance of these species in the localities of old construction area and new construction area. There were selected 3 main leaders, house sparrow (*Passer domesticus*), tree sparrow (*Passer montanus*) and eurasian collared dove (*Streptopelia decaocto*) from all monitored species for the statistical processing of the results. Census was carried out in a total of 40 squares, 20 of which was located in an old construction area and 20 in the construction of the new. All of the site lies in an area with a high degree of suburbanization in the central region and in around of Prague. The study

area covered an area of 200 x 200 meters and were visited a total of twice during the nesting period in the spring of 2015.

The results show the preferences of the old buildings for the house sparrow and the eurasian collared dove. Tree sparrow was more numerous in the localities, characterizing the new housing development. For eurasian collared dove was observed increasing trend in abundance, while in both species of sparrows was recorded its decline.

The most numerous species was the house sparrow with a total of 209 individuals, on the contrary, at least individuals, 23, was noted for european serin (*Serinus serinus*).

**Key words:** abundance, urban environment, synanthropic birds

## Obsah

1. Úvod.....	9
Cíle práce.....	10
2. Literární rešerše .....	11
2.1 Suburbanizace.....	11
2.2 Možné příčiny ovlivňující početnost .....	12
2.3.1 Potravní nabídka .....	14
2.3.2 Hnízdní možnosti.....	15
2.3.3 Vliv hluku a umělého světla .....	16
2.4 Vybrané synantropní druhy a jejich početnost.....	17
3. Metodika.....	22
3.1 Studovaná oblast.....	22
3.2 Studijní plochy.....	23
3.3 Sběr dat.....	24
3.4 Popis prostředí.....	25
3.5 Zpracování dat.....	26
4. Výsledky .....	27
4.1 Vrabec domácí .....	27
4.2 Vrabec polní .....	28
4.3 Hrdlička zahradní .....	30
4.4 Ostatní druhy .....	32
4.5 Zeleň.....	33
5. Diskuze .....	35
6. Závěr.....	38
7. Literatura.....	40
8. Přílohy .....	44
.....	46



## 1. Úvod

Světová lidská populace stále narůstá a s tím je spojený i nárůst jejich nároků na plochu. Dalo by se říci, že v mnoha zemích se urbánní plochy rozrůstají rychleji než počet obyvatel. Z tohoto důvodu mnoho přírodně a zemědělsky využívaných pozemků prochází rozsáhlými změnami, které se týkají jejich uspořádání, skladby a změny mikroklimatu. Tento proces, nazývaný urbanizace, je jedním z nejvýznamnějších faktorů, ovlivňujících lokální biodiverzitu (Clergeau et al., 2006). Ve Spojených státech amerických žije v suburbii okolo 50 % populace a dalších 30 % obyvatel žije v centru měst. Více než 5 % jejich celkové plochy je pokryto právě urbánními a jinak zastavěnými plochami (McKinney, 2002).

Tyto změny mají za následek také populační změny avifauny daného místa. Proto je důležité dobře pochopit reakce těchto druhů na tyto specifické urbánní podmínky. Z tohoto důvodu je studium prostorového rozložení ptačích populací a stanovení znaků ovlivňujících jejich výskyt v těchto vznikajících biotopech důležitý pro stanovení praktických ochranných hledisek jednotlivých druhů (Šálek et al., 2015).

Shochat et al. (2010) na základě takových výzkumů došel k závěru, že synantropní ptačí populace vykazují obecně dva trendy: celkové zvýšení populační hustoty a pokles druhové diverzity v porovnání s druhy otevřené krajiny. Jen některé druhy dokáží žít a prosperovat v nejzastavenějších částech měst s absencí zeleně nebo v obchodních čtvrtích a průmyslových zónách. Také poukazuje na to, že u mnoha druhů lze pozorovat mnoho adaptačních změn v jejich chování a také v jejich fyziologii, které jim usnadňují život v těchto podmínkách.

Například u vrabce domácího, žijícího ve vysoce urbanizovaných místech, byl pozorován všeobecně menší vzrůst a až o 5 % nižší váha než u stejného druhu, vyskytujícího se ve venkovském prostředí (Liker et al., 2008).

V okolí hlavního města Prahy dochází k prostorovému zabírání okolní přírodní a zemědělsky využívané krajiny na úkor rozvolněné výstavby suburbii (Sýkora, 2003). Noví obyvatelé zde hledají především možnost bydlet v rodinném domě a zároveň být ve větším kontaktu s přírodou.

Tato práce by měla představovat pilotní studii, věnovanou porovnání vývoje početnosti 3 nejznámějších synantropních druhů vrabce domácího (*Passer domesticus*), vrabce polního (*Passer montanus*) a hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*) v prostředí staré a nové zástavby. Zatímco v posledních letech u obou druhů vrabců dochází v České republice k poklesu jejich početnosti (Šťastný K. et al., 2011), u hrdličky zahradní lze pozorovat spíše stabilní až vzrůstající trend (Šťastný et al., 2006). V posledních desetiletích lze sledovat pokles populace

vrabce domácího v celé západní Evropě, například ve Velké Británii činí od roku 1976 kolem 50 %, což mu zaručilo umístění v národním červeném seznamu ohrožených druhů (Wilkinson, 2006). Pro účely této práce byl odhad početnosti těchto druhů proveden dvakrát během hnízdní sezony. Kromě těchto druhů byly zaznamenány také počty dalších druhů, úzce spjatých s člověkem a lidskými sídly. Těmito druhy jsou rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), stehlík obecný (*Cardelius cardelius*), zvonek zelený (*Cardelius chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), konopka obecná (*Cardelius cannabina*), konipas bílý (*Motacila alba*) a kos černý (*Turdus merula*). K porovnání vývoje početnosti byla využita data z těchto lokalit z roku 2012.

### **Cíle práce**

- Zjistit početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků ve vybraných sídlech v okolí Prahy
- Porovnat početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků s daty získanými v minulých letech
- Navrhnout opatření vhodná pro zvýšení početnosti vrabce domácího v malých sídlech v okolí Prahy

## 2. Literární rešerše

### 2.1 Suburbanizace

Proces suburbanizace je považován za jednu z fází koncentrace obyvatel do měst a změn s tím souvisejících tj. procesu zvaného urbanizace. Suburbanizační proces se vyznačuje stěhováním obyvatel na periferie velkých měst a vede tak k jejich rozrůstání (Ouředníček, 2003). Vyznačuje jí výstavba řadových nebo samostatně stojících nízkých rodinných domků s přílehlou zahradou. Cílem těchto developerských projektů je nejen výstavba rezidenčních zón, ale i budování komerčních objektů v blízkosti důležitých komunikačních os (Sýkora, 2003).

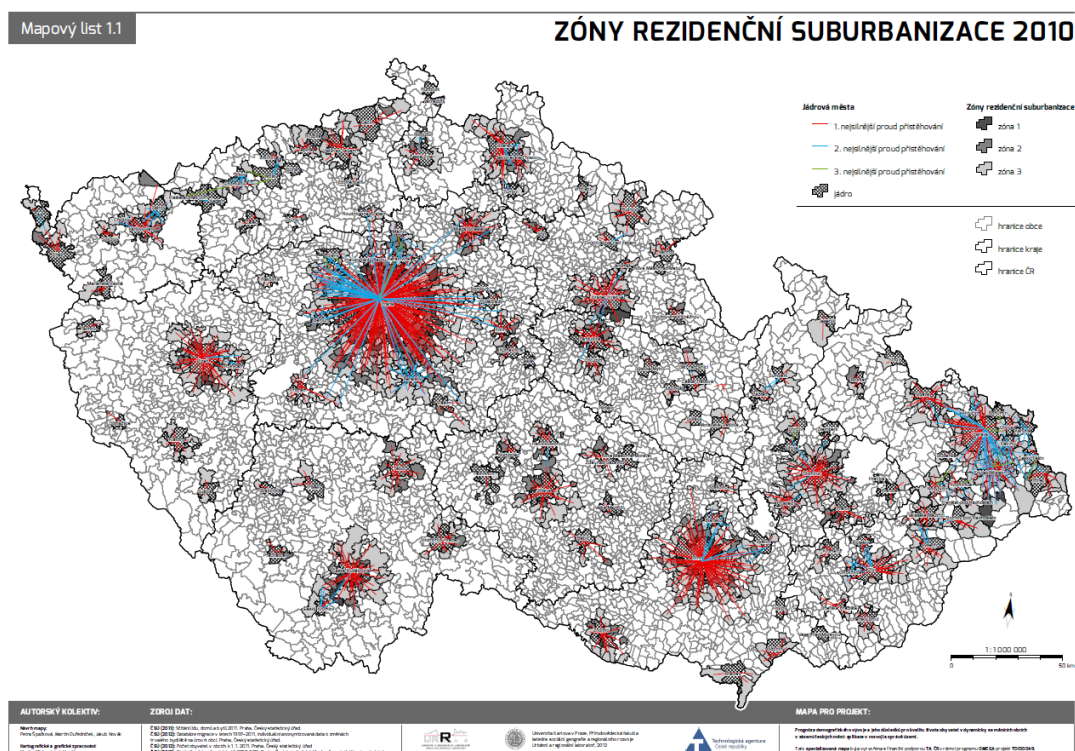
Tento proces naplno vypuknul koncem 90. let minulého století jako odpověď na nedostatky vzniklé v minulých letech. Hlavním důvodem vedoucím k výstavbě těchto suburbií bylo nedostatečné množství realit tohoto typu ve městech a jejich okolí. V období komunismu se stavěla ve velké míře sídliště s byty koncentrovanými v panelových domech. V menších sídlech, nacházejících se v jejich okolí, nedocházelo téměř k žádnému rozvoji. Následně byly díky rostoucím mzdám, restituci zemědělské půdy a zájmu obcí o přilákání investic, vytvořeny vhodné podmínky pro developerské projekty, vedoucí k tomuto typu zástavby. Výstavba těchto satelitních městeček byla pro developery méně nákladná a ziskovější než výstavba městská (Sýkora, 2010).

Rozvoj těchto aglomerací přinesl řadu pozitivních i negativních důsledků z hlediska ekonomického, sociálního i environmentálního. Došlo k záboru a změně hospodářského využití půdy a budování nové infrastruktury. Tyto oblasti často neměly dostatečně vyřešeno spojení s velkými městy pomocí hromadné dopravy a tak vzrostla potřeba využívání osobních automobilů pro různorodé každodenní činnosti spojené s vyšší spotřebou energie, znečištění ovzduší zplodinami, zvýšenou mírou hluku i potřebou strávit více času v sedadle automobilu. Tato nabídka nových možností na trhu s byty mohla mít za následek odliv obyvatelstva s vyšším sociálním statutem z měst, což by následně mohlo vést k úpadku společenského statusu a následným sociálním problémům původně obývaných městských čtvrtí (Sýkora, 2003).

Vztahy mezi původními a novými skupinami obyvatel v suburbiích také ovlivňují společenský život obou skupin. Na jedné straně může docházet k určité separaci nového obyvatelstva. Na straně druhé s sebou tato skupina přináší odlišný životní styl a tím dochází k proniknutí městského způsobu života do těchto oblastí (Ouředníček, 2003).

V posledních letech byl zaznamenán pokles zájmu o bydlení a novou výstavbu v těchto příměstských oblastech. Pro developerské společnosti se zdá být stále obtížnější sehnat nájemníky do již postavených satelitních domů. Příčinou by mohl být špatný management, přecenění poptávky anebo nedostatečně

realizovaný územní plán. Pokud investor odstoupí, tyto plochy zůstanou dlouhodobě nevyužity. Obce s nimi totiž nemohou nakládat kvůli právním předpisům o ochraně soukromého vlastnictví a na odkoupení často nemají dostatečné finanční zdroje. Předpokládá se, že v příštích letech nebude téměř 50 % projektů nové zástavby vůbec uskutečněno. Úpadek zájmu o tyto lokality může mít mnoho důvodů, nejčastěji ekonomických. Většina obyvatel si nový dům nebo byt bez hypoteční půjčky nemůže zakoupit a vzhledem ke vzrůstajícím cenám energií jsou při svém rozhodování o koupi velmi opatrní. Dalším důvodem je také jejich odlehlost od různých důležitých institucí, jako jsou školy, lékařská střediska a jiná kulturní zařízení. Někteří lidé se také kvůli zvýšení společenské úrovně po počáteční euforii snaží najít bydlení v některé z prestižních pražských lokalit (Cílek & Baše, 2005).



Obrázek 1 – Zóny rezidenční suburbanizace v roce 2010 (Zdroj: <http://www.atlasobyvatelstva.cz>)

## 2.2 Možné příčiny ovlivňující početnost

Lidské zásahy do přírodního prostředí jsou zdrojem řady pozitivních i negativních dopadů na ekosystém tohoto prostředí (Huffeldt & Dabelsteen, 2013). Všeobecně má urbanizace za následek zvýšení ptačí biomasy na úkor rozmanitosti druhů (Longcore, 2006).

Na jedné straně suburbánní biotopy vytváří prostor poskytující rozmanitou nabídku zdrojů pozitivně ovlivňujících kvalitu života. Kultivace rozmanitých druhů rostlin poskytuje dostatečné množství semen, ovoce a vhodná místa k hnízdění. Jsou také místem s přítomností víceméně nevyčerpatelných zdrojů vody a živin (například z hnojiv). Některým druhům se dokonce lidská přítomnost stala nepřímo (např. z odpadků) nebo přímo (krmítka) zdrojem obživy (McKinney, 2002).

Na straně druhé v tomto biotopu jsou druhy vystaveny řadě faktorů odlišných od jejich původního prostředí. Změny početnosti populací nejsou ovlivněny pouze jedním faktorem, ale jsou výsledkem součtu mnoha dílčích. Početnost druhů je ovlivněna například zvýšenou predací, zejména kočkou domácí (*Felis catus*). Například ve Velké Británii je podle některých odhadů kočka domácí schopná usmrtit až 27 milionů ptáků v rozpětí 5 měsíců (De Coster et al., 2015). Znečištění životního prostředí průmyslovými a technickými zplodinami je dalším z faktorů majících vliv na snížení hustoty hmyzu, na úmrtnost a také má subletální účinky jako snížení plodnosti. Změny klimatu mohou zapříčinit změny v rozložení populace, hustoty, morfologie druhu i genetické dispozice (Baillie et al., 2004).

Mezi další faktory ovlivňující život ve městech a blízkém okolí patří používání různých druhů insekticidů. Ty mohou mít na populaci nejen přímý dopad, ale i nepřímý tím, že ovlivňují densitu hmyzí populace (De Coster et al., 2015).

Klimatické změny jsou také považovány za faktor, mající vliv na změnu početnosti. Díky nim může docházet k migracím jednotlivých druhů do jiných oblastí. Studií těchto změn se zabývá např. Reif et al. (2014). Podle výsledků však není dominantním faktorem a naše běžné druhy jsou více ovlivněny spíše změnami biotopů.

V posledních dvou desetiletích stoupá také počet průzkumů, zabývajících se ekologií míst sousedících se silnicemi a dálnicemi. Silniční infrastruktura je pro společnost velmi důležitá, protože zajišťuje potřebné spojení, avšak na krajinu a populace druhů může mít často negativní vliv. Tento vliv zahrnuje ztrátu a fragmentaci krajiny, zvýšenou míru úmrtnosti v důsledku kolize s motorovými vozidly, změnu světelných, vlhkostních a větrných podmínek a znečištění ovzduší zplodinami z motorových vozidel (van der Vee et al., 2011).

Nejdůležitější faktory ovlivňující změnu početnosti jsou hnízdní možnosti jednotlivých druhů, jejich potravní možnosti a vliv hlukového a světelného znečištění.

### 2.3.1 Potravní nabídka

Přestože potravní nabídka je jedním z faktorů, které negativně ovlivňují početnost druhů, byla jedním z hlavních důvodů, proč se někteří ptáci začaly do měst stěhovat. Okolní zemědělská řepková, kukuřičná či pšeničná pole jim neposkytovala dostatek potravy především v době hnízdění, a tak pro ně město mohlo představovat mnohem rozmanitější zdroj potravy především v hnízdním období a během zimních měsíců. Zpočátku nižší stupeň konkurence v těchto biotopech byl pravděpodobně dalším důvodem k jejich kolonizaci (Grim, 2015).

Aby bylo možné přežít v nepůvodních podmínkách, druhy žijící v tomto prostředí si musely přivlastnit nové techniky pro získávání potravy a zaměřit se také na nové a odlišné druhy potravy. Změny techniky a chování vedoucí k získání nové potravy byly pozorovány například u vrabce domácího. Ten se naučil využívat automatické čidlo k otevírání vchodových dveří na autobusových zastávkách (Kark et al., 2007) nebo vybírat hmyz z mřížek chladičů aut (Brejšková, 2013).

Ač se vrabec domácí živí také z odpadků produkovaných lidmi, zelené plochy představují základní prostor pro hledání obživy (Summers-Smith, 2009). Upravené zahrady a dlažba vybudovaná v okolí domu se nejeví jako biotop vhodný pro hmyz a členovce, kteří tvoří nejdůležitější složku jejich potravy v době hnízdění a pro jejich mláďata (Shaw L. et al., 2008). Tento názor potvrzuje ve své studii i Wilkinson (2006). Ač podle výsledků jeho práce vrabec domácí upřednostňuje v době hnízdění zahrady s hustým porostem a původními druhy keřů, které jim poskytují dostatek možností pro úkryt a hledání potravy, jeho přítomnost je ovlivněna zejména přítomností hmyzu. Také zmiňuje, že jedním z důvodů poklesu početnosti vrabce domácího je vysazování introdukovaných druhů rostlin, které nejsou pro dospělé a převážně býložravé vrabce dostatečně chutné.

Podle výzkumů Peache et al. (2008) stres způsobený nedostatkem potravy, hlavně v prvním týdnu po vylíhnutí, vede k vyšší úmrtnosti mláďat. Z výzkumu také vyplývá, že nedostatek vhodné potravní nabídky způsobuje nižší úspěch při rozmnožování.

Změny ve využívání zemědělské krajiny a vysazování jiných zemědělských plodin by mohly mít negativní vliv na potravní nabídku především pro druhy vázané na zemědělskou krajinu (Siriwardena et al., 2008 in Voříšek et al., 2009). Od poloviny 20. století došlo k modernizaci sklizně a seče za pomoci strojů. Oproti předchozímu manuálnímu způsobu proces sice proběhne za kratší dobu, ale při pomalejším procesu práce dochází v prodlevách mezi jednotlivými postupy k regeneraci krajiny (Zámečník, 2013).

### 2.3.2 Hnízdní možnosti

Urbanizační procesy vedou ke snižování množství míst přirozených vegetačních biotopů a mění místní strukturu krajiny (Donnelly & Marzluff, 2006).

V České republice, stejně jako v mnoha ostatních evropských zemích, je současná politika hospodaření v krajině zaměřena na dva hlavní cíle. Prvním z nich je zintenzivnění zemědělství a druhým je zalesňování krajiny a opouštění zemědělské půdy. Toto má za následek pokles početnosti populace polních druhů na jedné straně a nárůst velikosti populace lesních druhů na straně druhé. Tento trend se projevuje v celé Evropě. Podle Evropského monitoringu běžných druhů ptáků z roku 2009 došlo u polních druhů preferujících zemědělskou krajinu od roku 1980 do roku 2006 k poklesu až o 48 % (Voříšek et al., 2009). Od poloviny 20. století došlo k modernizaci sklizně a seče za pomoci strojů. Předchozí manuální způsob díky nejednotnosti a zdlouhavosti zanechal vždy dostatek biotopů pro hnízdění i rozvoj hmyzu. Využívání strojů je také spojeno s větší mírou přímého ohrožení hnízd a mláďat (Zámečník, 2013).

Změny stavebních technologií a materiálů používaných k výstavbě mohou vést ke ztrátě míst vhodných pro vytváření hnízd vrabce domácího. Často si staví hnízda v otvorech mezi taškami střech a v poškozených dřevěných částech konstrukcí. V současné době se ve stavebnictví často používá plast, který však tyto otvory neposkytuje (Shaw L. et. al., 2008). Toto tvrzení podporuje také Šálek et al. (2015), který při zkoumání vrabce domácího a vrabce polního v Českých Budějovicích zaznamenal největší podíl hnízd těchto druhů v budovách postavených před rokem 1980. Závislost přítomnosti vrabce domácího na starších typech budov dokazuje také studie, kterou provedl Loss et al. (2009).

Blair ve své studii (2004) zdokumentoval změny ptačích populací a jejich hnízdních zvyklostí. Podle něj je menší počet hnízdních možností následkem toho, že ve městech se obvykle nacházejí nižší stromy než v hospodářsky využívaných oblastech. V sledovaných oblastech zaznamenal pokles druhů s vysoko umístěnými hnízdy v urbanizovaných oblastech, zatímco druhy s hnízdy ve středně vysokém až nižším stromovém patře se zde vyskytovaly s větší frekvencí. V malých zahradách je větší pravděpodobnost, že hnízdní možnosti budou potlačeny ze strany obyvatel domu a činností, které na zahradě oni nebo jejich domácí mazlíčci vykonávají (Mason C. F., 2006).

Mnoho druhů našich ptáků hnízdí v dutinách starých stromů. Hnízda jsou tak chráněna před nepříznivými klimatickými podmínkami a mláďata jsou zde hůře dostupná pro predátory. Procento těchto přirozených dutin neustále klesá. Jednou z možností, jak může člověk tento nepříznivý stav vyvážit je vyvěšování umělých dutin – hnízdních budek. Ne vždy je tomu tak pouze z ochrannářských důvodů.

Ptáci v zahradách slouží také jako přirození predátoři hmyzích škůdců (Zasadil, 2001). V minulosti například lidé hojně zavěšovali budky pro špačky, aby pak mohli před opuštěním hnízda ukořistit jejich vykrmená mláďata (Reichholf, 1999)

### 2.3.3 Vliv hluku a umělého světla

Jedním z nepřímých vlivů lidské činnosti na suchozemskou i vodní faunu je hluková zátěž, spojovaná s dopravou a průmyslovou výrobou. Nadměrná expozice hlučnému prostředí je stresující faktor ovlivňující zdraví, kondici a také druhovou komunikaci (Huffeldt & Dabelsteen, 2013). Nejvíce jsou samozřejmě postižena místa situovaná v blízkosti komunikačních cest, jako jsou silnice a dálnice. Mnoho studií prokázalo sníženou početnost hnízdících kusů v těchto místech (Halfwerk et al., 2011).

Vliv hluku na velikost snůšek a množství přeživších mláďat zkoumal ve své studii Halfwerk et al.(2011). Podle jeho výsledků jsou tímto negativním jevem zasažena hlavně místa v blízkosti frekventovaných pozemních komunikací. Jako jednu z možností, majících vliv na páry v době rozmnožování uvádí neschopnost samic rozpoznat nejvhodnějšího partnera k reprodukci. Jejich zpěv je totiž maskován okolními zvuky. Dále naznačuje, že tyto lokality jsou osídlovány slabšími jedinci, kteří neuspěli v teritoriální kompetici. Ve studii je také naznačeno, že zvuky z okolí mohou přehlušit zvuk mláďat, žadonicích o potravu, a tak přímo ovlivnit jejich šanci na přežití.

Nejvíce jsou hlukovou zátěží okolního prostředí ovlivněny druhy používající ke zpěvu nízké tóny. Pokles maximální frekvence a hlasového rozsahu byl zaznamenán pro třetinu druhů avifauny v závislosti na zvýšení plochy zastavěných oblastí (Dowling et al., 2011).

Huffeldt & Dabelsteen (2013) prováděli výzkum, při kterém porovnávali hloubku frekvence zpěvu sýkory koňadry v městském a venkovském prostředí. Jejich závěry naznačují, že sýkory vystavené městskému hluku používají vyšší frekvence zvuku v porovnání s jedinci z venkovského prostředí. Domnívají se, že zvyšování frekvencí při zpěvu může být následkem snahy překrýt okolní hluk. Tato snaha je však pro jedince velkým stresovým faktorem.

Vliv hluku ale nemusí ovlivňovat pouze frekvence ptačích zvuků. V německém městě Leipzig místní biologové pozorovali chování přibližně 400 jedinců kosa černého z této oblasti. U jedinců byla zaznamenána, stejně jako ve výše zmíněném výzkumu, změna hloubky zpěvu během nejhlučnějších částí dne. Během pozorování bylo také zjištěno, že jedinci hnízdící v centrálních a nejhlučnějších částech tohoto města začínají být aktivní o několik hodin dříve než jedinci



hnízdící v klidnějším prostředí. Toto chování může být důsledkem snahy kosa černého o to, aby při bránění svého teritoria nebyl jeho hlas přehlušen zvuky dopravy během ranních špiček. Na takovém chování se projevuje i další významný faktor spojený s antropogenním znečištěním a ovlivňující chování synantropních druhů ptáků.

Tímto faktorem je světelné znečištění (Arnhold, 2013). Faktor umělého nočního osvětlení byl dlouho opomíjen a jeho problematikou se vědecké a politické asociace začaly zabývat až v poslední době. Mnoho druhů se vyvíjí v denních a nočních cyklech a využívá molekulárních mechanismů k synchronizaci jejich životních pochodů s fotoperiodou. Toto je důležité například pro optimalizaci načasování sběru a lovu potravy, komunikaci, reprodukci a migraci. Světelné znečištění, pozměňující přirozenou syrovost tmy, pouličními lampami a světlem vyzařovaným z lidských staveb narušuje chování zvířat, jejich psychologii a ekologické interakce (Nordt, Klenke, 2013). K závěru, že umělé osvětlení je důvodem proč městští ptáci začínají zpívat dříve, se přiklání také Miller (2006), který se zabýval výzkumem drozda stěhovavého (*Turdus migratorius*).

## 2.4 Vybrané synantropní druhy a jejich početnost

Přítomnost druhů v urbanizované a méně urbanizované krajině není nutně ovlivněna pouze jejich genetickými a morfológickými předpoklady. Více než velikost mozku či schopnost adaptace jednotlivých druhů je jejich přítomnost ovlivněna kombinací stupně přeměny biotopu, potravní nabídky, preference v umístění hnízdních míst a skutečnost, zda se jedná o druhy přezimující či stěhovavé. Synantropní druhy jsou všeobecně spíše sedaví a mají tendenci vytvářet velká společenstva. Díky celoročním příznivým životním podmínkám nemají během zimy potřebu migrovat. Urbanizované plochy omezují specifické potravní potřeby pro mnoho druhů. Zatímco dále od center měst se vyskytují převážně druhy hmyzožravé, směrem do jejich středu jsou tyto druhy nahrazovány těmi, kteří se živí hlavně semeny a ovocem. Tyto druhy často nacházejí svou potravu mezi lidskými odpadky nebo využívají krmítek a dalších nepřírodních zdrojů. Jelikož přirozená vegetace mizí, mnoho druhů ztrácí své původní hnízdní zdroje. Stejný problém mají i druhy hnízdící v odumřelých stromech a druhy, hnízdící na zemi a v keřích. Odumřelé stromy jsou lidmi obvykle odstraňovány a v keřích a na zemi se hnízda stávají snadným terčem pro predátory, jako jsou kočky a psy. Naopak přízpůsobivé druhy zde nalézají vhodné podmínky pro hnízdění v dutinách budov, kamenných objektech a zdech (Karket al., 2007).

Početnost druhů v krajině je výsledkem vzájemného působení mnoha faktorů jako jsou nároky na prostředí, životní strategie a sociální chování. Změny početnosti mohou poukazovat na stupeň zajištění existence zájmových druhů

v různých lokalitách a slouží jako indikátor zařazení druhů do kategorií dle stupně ohrožení.

V České republice získáváme tyto data ze dvou hlavních zdrojů. Jedná se o síťové mapování hnízdního rozšíření ptáků probíhající v 15letých periodách, které mapuje rozšíření všech druhů, v té době hnízdící na našem území. Druhým zdrojem dat je každoroční monitoring hnízdních populací v rámci Jednotného programu sčítání ptáků (JPSP). Sledování probíhá na 100 místech v rámci celé České republiky a jeho prioritním úkolem je sledování změn početnosti (Reif et al., 2009)

### **Rehek domácí**

Rehek domácí je v ČR hojně rozšířen. Původně byl vázán především na skalnaté biotopy, dnes však upřednostňuje všechny druhy lidských sídel (Zasadil P., 2001). V těchto typech sídel jsou mu horami tovární komíny, věžičky kostelů či průmyslové budovy. Hnízda v keřích, skalních dutinách, dutinách zdí domů, v ptačích budkách, ale i na pohyblivých objektech (Svensson L. a kol., 2004).

Pro stavění hnízda využívá materiály přírodní (větvíčky, listí, stébla slámy i tráva), ale jako výstelku kromě přírodních materiálů používá i ty, které byly vytvořeny uměle (jako kousky vaty, textilu i provázků). Rehek domácí má hnízdní období dvakrát za rok (Zasadil P., 2001).

Jeho populace je na celém území ČR považována za poměrně stabilní, kromě oblasti Krkonoš, kde je zaznamenán jeho spíše klesající trend (Šťastný K. et al. 2006).

### **Kos černý**

Kos černý je druhem, který má z člověka a urbanního prostředí velký užitek. Ve městech a vesnicích se začal hojně objevovat před sto lety a nyní zde jeho počet může být až dvacetkrát vyšší než v původním lesním biotopu. Jeho stěhování bylo zapříčiněno nejen úbytkem lesních dutin vhodných k hnízdění. Díky hospodaření na zahradách a volné zeleni došlo také ke zlepšení půdních podmínek jeho potravních zdrojů, ale i její snazší přístupnosti (Reichholf J., 1999).

Je to velmi nebojácny druh s nezaměnitelným výrazným flétnovitým zpěvem, který můžeme zaslechnout především z vyvýšených míst. Hlavními zdroji potravy jsou pro něj žížaly, různé druhy plžů, hmyz a měkké bobulovité ovoce. Ke hnízdění v parcích a lesích využívá keře a v zahradách používá i staré trámy (Svensson L. a kol., 2004). Hnízda staví velmi důkladně, mají tvar misky a jsou tvořena především z přírodních materiálů. Jako výstelka slouží uschlá tráva a hnízda zpevňuje jílem (Walters M., 2007).

## **Hrdlička zahradní**

Hrdlička zahradní je druhem, který se dokázal na evropském i severoamerickém kontinentu rozšířit neobyčejnou rychlostí. V jižní Evropě se objevila až na začátku 20. století, odtud se začala šířit na území celé střední a západní Evropy. Na našem území se objevila ve 40. letech minulého století a jen o 2 desetiletí později už obývala téměř celé území České republiky (Šálek M., 2014). Hrdlička zahradní vydává velmi lehce rozpoznatelné „tú- túúú-tu“, připomínající hlas kukačky obecné (*Cuculus canorus*). Pro hnízdění vyhledává především místa s dostatečným množstvím stromů, tedy především parky a zahrady. Jako potrava jí slouží zrní, které hledá na polích a u sýpek (Svensson L. a kol., 2004).

I přestože na konci 20. století došlo k poklesu početnosti její populace, především v severní Evropě lze jí považovat stabilní až mírně vzrůstající. V České republice byla v letech 2001 – 2003 zaznamenána v 97% kvadrantů (Šťastný et al., 2006).

## **Stehlík obecný**

Díky červené masce na černobílé hlavě lehce rozpoznatelný druh je hojný po celé ČR, nejvíce se však vyskytuje v nižších polohách nížin a pahorkatin (Šťastný K. et. al., 2011).

Jeho hnízda najdeme v okrajových částech korun opadavých stromů, smíšených lesích, ale i zahradách, alejích a v ovocných sadech (Svensson L. a kol., 2004). Hnízdo, které má tvar misky je tvořeno rostlinným materiálem, především mechy a lišejníky. Vejce jsou zbarvena do modrých odstínů s různobarevnými malými skvrnkami (Walters M., 2007). Kromě hnízdního období, kdy do svého jídelníčku zařazuje i potravu živočišnou, se živí zejména potravou rostlinného původu (semeny rostlin, květy, pupeny nebo letorosty) (Šťastný K. et. Al., 2011).

## **Vrabc domácí**

Tento společenský druh rád staví svá hnízda v sousedství hnízd dalších párů (Gutjahr, 2012). Během celého roku se živí převážně rostlinnou stravou, zastoupenou semeny kulturních plodin a plevelů. Mláďata jsou v části hnízdního období krmena potravou živočišnou, především mšicemi. V okolí lidských sídel vyhledává potravu v blízkosti malochovů a velkochovů drůbeže a dalších hospodářských zvířat (Brejšková, 2012).

Vrabc domácí je druhem nacházejícím se ve všech nadmořských výškách a na území celé České republiky. Jedná se o druh silně vázaný na okolí lidských obydlí ve městech i na venkově. Populace dříve hojně rozšířeného vrabce domácího nejen u nás, ale i v téměř všech státech Evropy zaznamenala od 70. let minulého století výrazný pokles. Tento pokles může být následkem celé řady faktorů, spojených především s rozvojem urbanizace měst. S expanzí průmyslových zón

na okrajové části měst, výstavbou nových typů sídel, úbytkem malochovů a velkochovů hospodářských zvířat i s narůstající frekvencí silniční dopravy souvisí úbytek jeho přirozených biotopů. Tento úbytek vedl k zhoršení hnízdních podmínek a k poklesu jeho potravních zdrojů (Šťastný K. et. al., 2011).

### **Vrabec polní**

Vrabec polní je u nás celoplošně rozšířen, avšak nevystupuje do tak vysokých poloh jako vrabec domácí. Upřednostňuje světlé lesy, krajiny polí, městskou zeleň a porosty v blízkosti vodních toků (Šťastný K. et. al., 2011).

Hnízda si buduje především v přirozených dutinách vzrostlých dřevin, občas také využívá dutin budov či hnízdních budek (Svensson L. a kol, 2004).

Vrabec polní upřednostňuje otevřenou polní krajinu s nevelkými porosty převážně listnatých nebo smíšených lesů. V poslední době se stále častěji vyskytuje v parcích, zahradách a na hřbitovech. V zimním období se stahují do blízkosti lidských sídel a hospodářských budov (Šťastný et al., 2011).

Stavy vrabce polního se v České republice snižují průměrně o 1,09% ročně (Šťastný et al., 2006).

### **Konipas bílý**

Ač tento štíhlý druh s dlouhým černobílým ocasem okupuje téměř všechny druhy biotopů od nížinných až do horských poloh, preferuje otevřenou krajinu (například pole, okolí vodních ploch a silnic), která mu poskytuje vhodné podmínky pro lov hmyzu v letu, což je hlavní složka jeho potravy.

Pro umístění hnízd v blízkosti lidských sídel využívá krovy střech i šachty ventilací, ale lze je objevit také pod kameny nebo schované v břečťanu (Svensson L. a kol, 2004).

Šťastný et al.(2006) uvádí, že dochází k poklesu početnosti jeho populace. Její stav v letech 1985 – 1989 činil 100 000 – 200 000 párů, později v letech 2001 – 2003 jen 90 000 – 180 000 párů, což je o 2,01% méně.

### **Zvonek zelený**

Hlavní složkou potravy u nás hojně a celoplošně rozšířeného zvonka domácího jsou semena bylin, stromů i keřů. V menší míře se živí i jejich plody a květy. Mláďata na hnízdě sporadicky požívají i stravu živočišnou (Šťastný K. et. al., 2011).

Zvonek zelený je společenský druh, který se sdružuje do relativně velkých hejn. V zimním období se k nim připojují i hejna odlišných ptačích druhů a společně potom hledají potravu. Zvonek zelený v tomto období často při hledání

potravu využívá krmítek, zvláště pokud jsou kromě slunečnicových semínek přítomna i semínka konopná (Gutjahr, 2012).

Počet zvonka zeleného byl v letech 1985 – 89 přibližně 500 000 – 1 000 000 párů, v letech 2001 – 2003 došlo k poklesu na 450 000 – 900 000 párů (Šťastný et al., 2006).

### **Konopka obecná**

Konopka byla dříve pro svůj libý zpěv často chována v klecích. Dnes se s ní spíše než v zajetí lze setkat v polích, sadech a celkově v místech s řídkými porosty stromů keřů. Stromy, především jehličnany a keře využívá k výstavbě svých hnízd (Šťastný K. et al., 2011). Dospělí jedinci se živí pouze semeny divokých bylin, jako jsou například bodláky. Mláďata jsou v prvních dnech krmena kaší z volete a poté přecházejí živočišnou složku potravy (Gutjahr, 2012).

Ač byla její populace v letech 1970 – 90 poměrně stabilní, v minulém desetiletí došlo v řadě evropských států k jejímu výraznému úbytku (Šťastný et al., 2006).

### **Zvonohlík zahradní**

V ČR celkem intenzivně hnízdí ve vnějším okraji lesů, ve skupinách stromů i v městské zeleni, přes zimu však ve velkém počtu migruje na jih (Svensson L. a kol, 2004). Svá úhledná hnízda, umístěná často na samém okraji větví buduje z přírodních materiálů (Walters M., 2007). Při hledání vhodných stromů pro stavění hnízd je u něj patrná vysoká preference jehličnanů. Živí se semeny a v letním období je významnou složku potravy i hmyz. Mláďata jsou přibližně do měsíce po vylíhnutí krmena mšicemi (Gutjahr, 2012).

Podle výsledků síťového mapování hnízdního rozšíření ptáků z let 2001 – 2003 dochází k poklesu početnosti tohoto druhu (Reif J. et al., 2009).

### 3. Metodika

#### 3.1 Studovaná oblast

Sčítání jednotlivých druhů probíhala ve středočeském kraji. Všechny lokality, s výjimkou jedné z nich, se nacházejí na území okresů Praha-východ (50°6' s. š., 14°42' v. d.) a Praha- západ (50°0' s. š., 14°11' v. d.).

Tyto dva okresy, ohraničují území Hlavního města Prahy, společně tvoří pražskou středočeskou aglomeraci. V obou okresech dochází v posledních letech k procesu zvanému suburbanizace a v jejím důsledku ke zvyšování počtu obyvatel.

Okres Praha-východ se rozkládá na území přibližně 755 km<sup>2</sup>, z toho lesy tvoří 22,5 % a zemědělská půda 63,9 % jeho rozlohy. S počtem obyvatel okolo 164 000 patří mezi nejhustěji obydlené okresy kraje. Sever až východ okresu leží v teplé oblasti s ročními průměrnými teplotami 8 – 9 °C a průměrnými srážkami 500 – 550 mm. Jižní oblast se vyznačuje průměrnými ročními teplotami kolem 7° C a srážkami převyšujícími 600 mm.

Ačkoliv je okres Praha-západ s rozlohou 580 m<sup>2</sup> nejmenším okresem ve středočeském kraji, společně s okresem Praha-východ řadí mezi nejhustěji osídlené okresy tohoto kraje. Počet obyvatel je přibližně 134 500. Zemědělská půda tvoří 58,2 % a lesy 27,6 % rozlohy. I tento okres leží v mírně teplé podnebné oblasti.

Výjimku tvoří obec Přední Kopanina. Tato městská část Prahy se rozkládá na jejím severozápadním okraji v blízkosti mezinárodního letiště Praha-Ruzyně. Je zde evidováno necelých 800 obyvatel.



Obrázek 2 – Poloha středočeského kraje v rámci České republiky (Zdroj: <https://rekonstrukce.cz>)

### 3.2 Studijní plochy

Studijní plochy se shodovaly s lokalitami, ve kterých bylo měření početnosti vybraných druhů prováděno ing. Lucií Šmejdovou v roce 2012. Pro účely této práce bylo zkoumáno celkem 40 studijních ploch ve dvaceti obcích, jejichž maximální počet obyvatel činí 8000. V každé obci byly vytyčeny čtverce s rozměry 200 x 200 m, jejichž hranice byly většinou tvořeny jednotlivými ulicemi. V některých obcích s větší rozlohou bylo vytyčeno čtverců více.

Studijní plochy představují dva biotopy, které se odlišují charakteristikou zastavěného území. Ze 40 studijních ploch jich 20 představuje místa s původní, starou zástavbou. Dalších 20 čtverců se jich nachází v místech reprezentujících zástavbu novou, charakteristickou satelitními domy.

### 3.3 Sběr dat

Na každém z těchto čtverců probíhalo sčítání 2x za hnízdní sezónu s rozestupy minimálně 14 dní mezi jednotlivými návštěvami, konkrétně v dubnu a květnu 2015. Sčítání vždy probíhalo v brzkých ranních hodinách od východu Slunce do cca 9 hodin. V tomto čase je aktivita největší. Sběr dat byl prováděn za příznivých klimatických podmínek, nikdy za deště či silného větru.

Během sčítání byly postupně procházeny jednotlivé lokality a zaznamenávány počty jedinců i mláďat vybraných druhů. Do sčítání byly zahrnuty počty zpívajících i nezpívajících jedinců. Tyto počty byly zapisovány do tabulek společně s informací o pohlaví jedince, charakteristikách dané lokality, čase a klimatických podmínkách. Následně byla vytvořena souhrnná tabulka slučující data pro obě sčítání.

Při sběru dat byla rozeznávána pohlaví u vrabce domácího (*Passer domesticus*), rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*), zvonka zeleného (*Carduelis chloris*), zvonohlíka zahradního (*Serinus serinus*), konopky obecné (*Cardeulis cannabina*) a kosa černého (*Turdus merula*). Vzhledem k tomu, že u vrabce polního (*Passer montanus*), hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*), stehlíka obecného (*Cardelius cardelius*), špačka obecného (*Sturnus vulgaris*) a konipase bílého (*Motacila alba*) jsou pohlaví těžko rozeznatelná, byly počty samců a samic počítány dohromady.



### 3.4 Popis prostředí

Ke každému místu byl vytvořen a zaznamenán popis prostředí, popisující následující charakteristiky:

- zastavěná plocha: podíl zastavěné plochy ve čtverci byl zaokrouhlen na desítky procent; kromě budov byly zahrnuty i cesty a silnice
- plocha stromů: podíl stromového patra byl nejprve odhadnut z fotomap a poté ověřen na místě; výsledky byly zaokrouhleny na desítky procent
- plocha keřů: podíl keřového patra byl nejprve odhadnut z fotomap a následně verifikován na místě; výsledky byly zaznamenány v desítkách procent
- travní plocha: do výsledků byly zahrnuty záhony, bylinné patro a zahrady; podíl travní plochy byl vyjádřen v desítkách procent
- přítomnost drůbeže ve čtverci: byla zaznamenávána přítomnost malochovů v dané lokalitě
- vzdálenost od okraje vesnice: podle fotomap byla vyměřena vzdálenost čtverce od okraje vesnice; výsledky byly zaokrouhleny na desítky metrů

### 3.5 Zpracování dat

Data byla zaznamenána pro celkem 11 druhů synantropních ptáků. Tato práce byla pojata jako pilotní studie k diplomové práci a proto byly pro statistické hodnocení vybrány 3 nejběžnější druhy těchto lokalit, a to vrabec domácí, vrabec polní a hrdlička zahradní.

Pro statistické zpracování dat byly z obou sčítání použity maximální počty druhů. V případě vrabce domácího se jednalo o maximální počty samců. U vrabce polního a hrdličky zahradní, vzhledem k obtížné rozpoznatelnosti samce a samice jsou obě pohlaví zahrnuty společně.

Celkem byly provedeny 3 statistické analýzy v programu R verze 3.2.1. V první analýze byla sledována závislost druhu na biotopu. Při ověřování normality dat Shapiro-Wilkovým testem na normalitu dat, nebyla prokázána normalita dat a proto byl k další analýze použit Wilcoxon-Mann-Whitney test, porovnávající průměry zkoumaných druhů ve staré a nové zástavbě. Nulovou hypotézou byla stanovena: „Průměrné počty druhů se neliší v jednotlivých biotopech“ a proti ní byla stanovena alternativní hypotéza: „Průměrné počty druhů se liší v jednotlivých biotopech“. Pokud dosažená hladina pravděpodobnosti testu nepřesáhla stanovenou hodnotu 0,05, byla nulová hypotéza zamítnuta.

K následujícím dvěma analýzám byla použita data od Ing. Lucie Šmejkové, získaná při monitoringu ptačích druhů v roce 2012. Pro analýzu, týkající se vývoje početnosti druhů v daných lokalitách se data neblížila normálnímu rozdělení a byl zde proto také použit Wilcoxon-Mann-Whitney test. Nulová hypotéza byla stanovena: „Průměrné počty druhu se neliší mezi lety 2012 a 2015“ a alternativní hypotéza byla: „Průměrné počty druhu se liší mezi lety 2012 a 2015“.

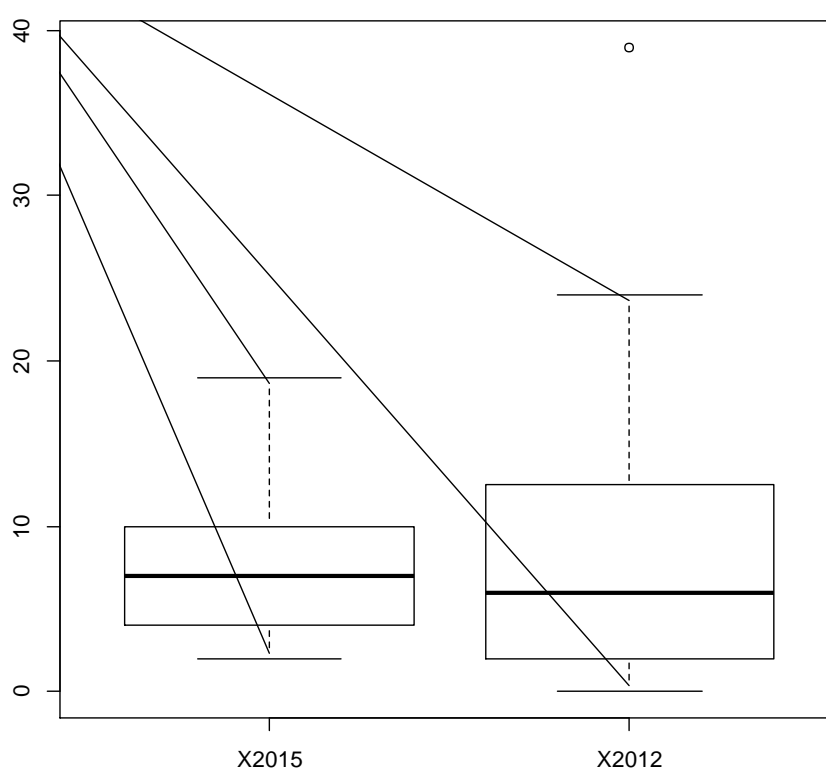
Poslední statistická analýza se zabývala vývojem zeleně na lokalitách, umístěných v nové zástavbě. U těchto dat bylo prokázáno rozdělení blízké normálnímu, a proto byl pro další testování použit t-test, tzn. testu o průměru dvou hodnot. Byla stanovena nulová hypotéza, alternativní hypotéza a kritická hodnota 0,05.

## 4. Výsledky

### 4.1 Vrabec domácí

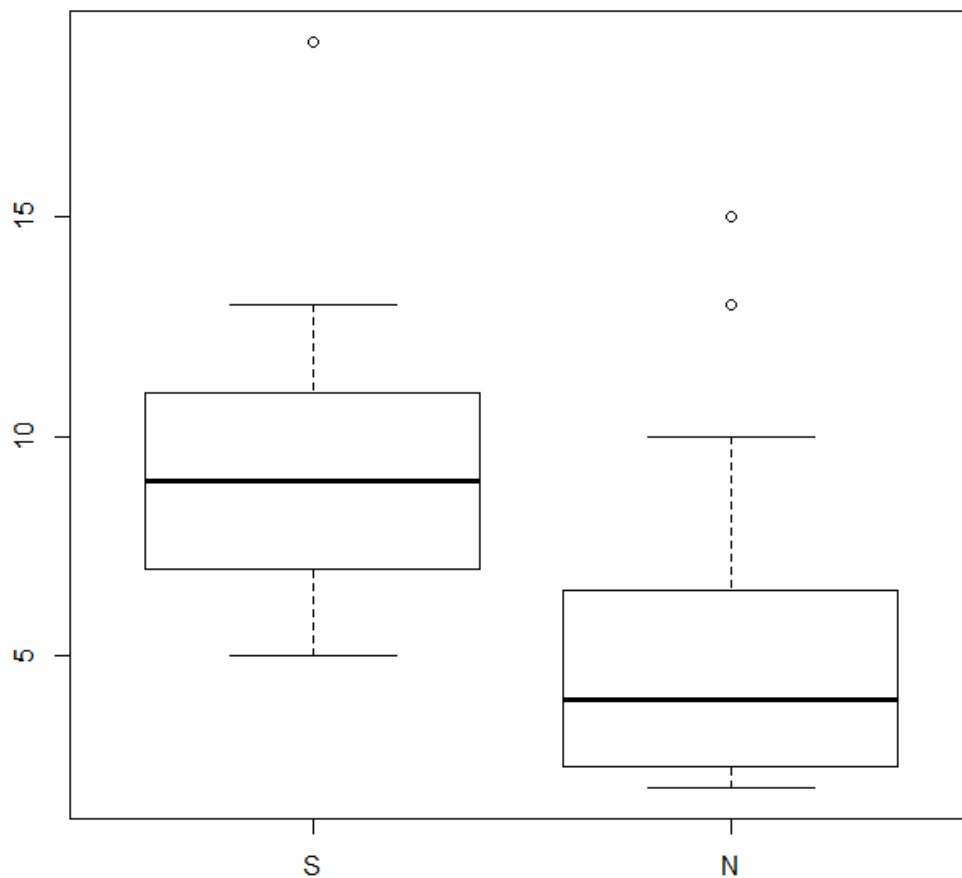
Vrabec domácí se vyskytoval ve všech sledovaných lokalitách. Při monitoringu vrabce domácího bylo zaznamenáno celkem 132 samců ve staré zástavbě a 91 v nové zástavbě.

Při porovnávání početnosti vrabce domácího mezi lety 2012 a 2015 byl prokázán rozdíl mezi lety 2012 a 2015 na hladině významnosti **p-value = 0,2916**. Z grafu je patrné, že v roce 2015 byl počet jedinců nižší než v roce 2012.



Obrázek 3 – Početnost vrabce domácího v letech 2012 a 2015

Při srovnávání preference staré nebo nové zástavby byla stanovena dosažená hladina významnosti **p-value = 0.5595**. Výsledky potvrzují závislost vrabce domácího na typu staré zástavby

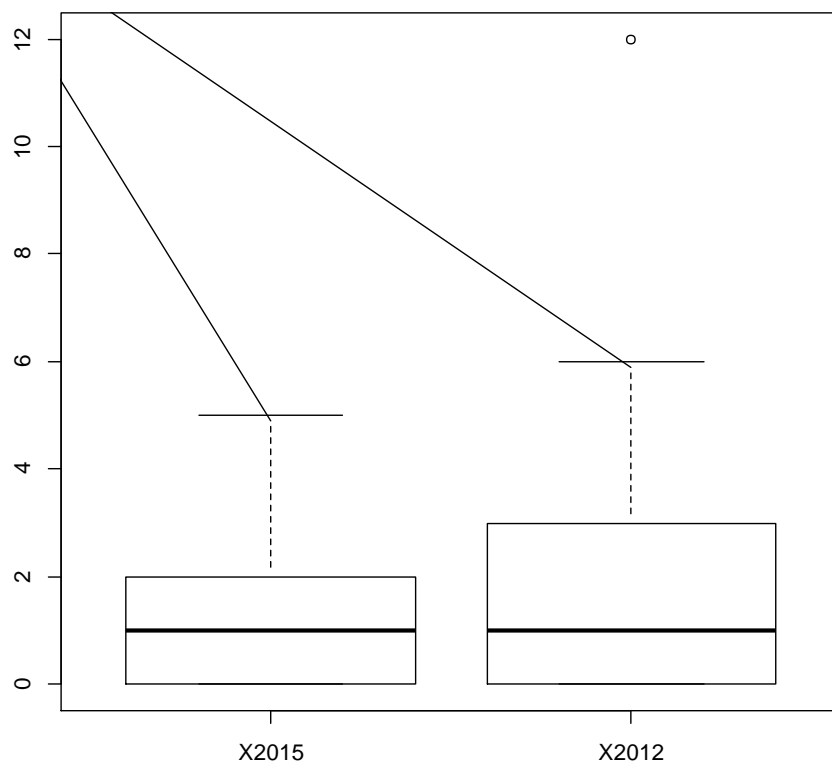


Obrázek 4 – Početnost vrabce domácího ve staré a nové zástavbě v roce 2015

#### 4.2 Vrabec polní

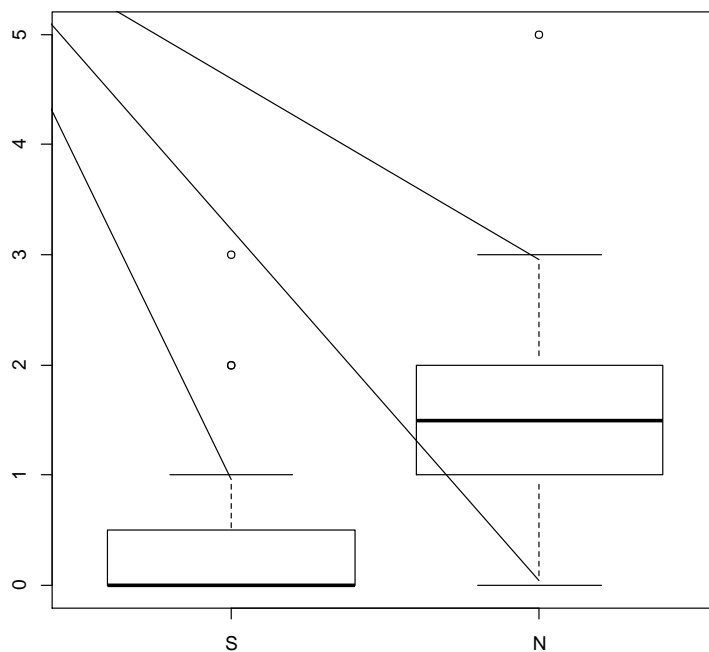
Vrabec polní byl na rozdíl od vrabce domácího zaznamenán pouze na některých čtvercích, a to především v lokalitách nové zástavby. Zde bylo celkem zaznamenáno 32 jedinců tohoto druhu, zatímco ve staré zástavbě jich bylo pozorováno 9.

Během monitoringu byl prokázán pokles početnosti tohoto druhu oproti roku 2012 na hladině významnosti **p-value=0,2906**.



**Obrázek 5 – Početnost vrabce polního v letech 2012 a 2015**

Při analýze závislosti vrabce polního na biotopu byl prokázán signifikativní vliv na biotopu na hladině významnosti  $p\text{-value}=0,0006$ . Z grafického porovnání se zdá, že vrabec polní upřednostňuje biotop nové zástavby.

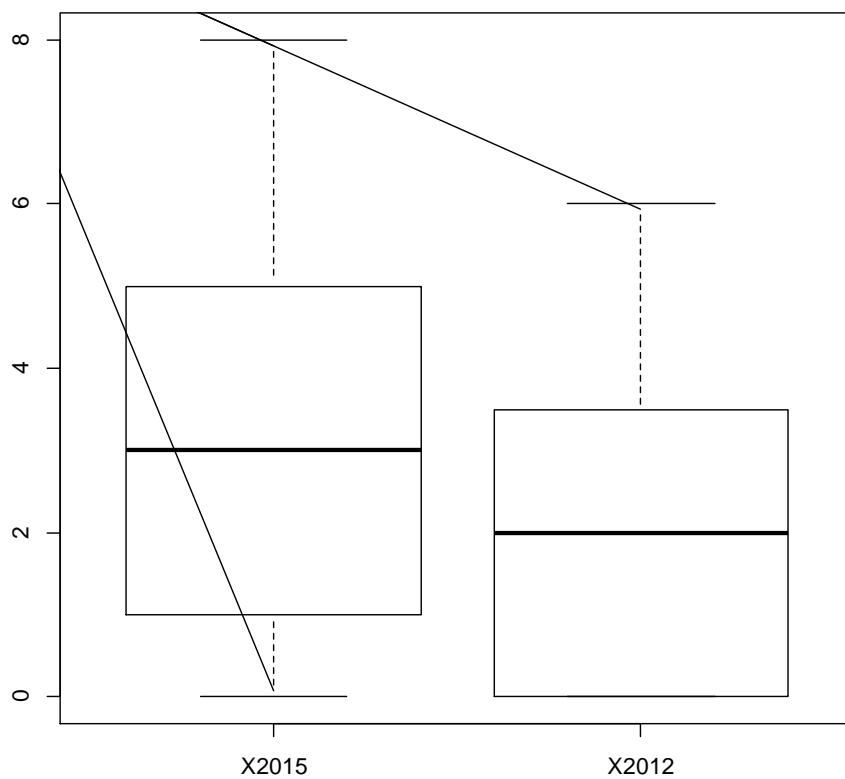


Obrázek 6 – Početnost vrabce polního ve starém a novém typu zástavby v roce 2015

#### 4.3 Hrdlička zahradní

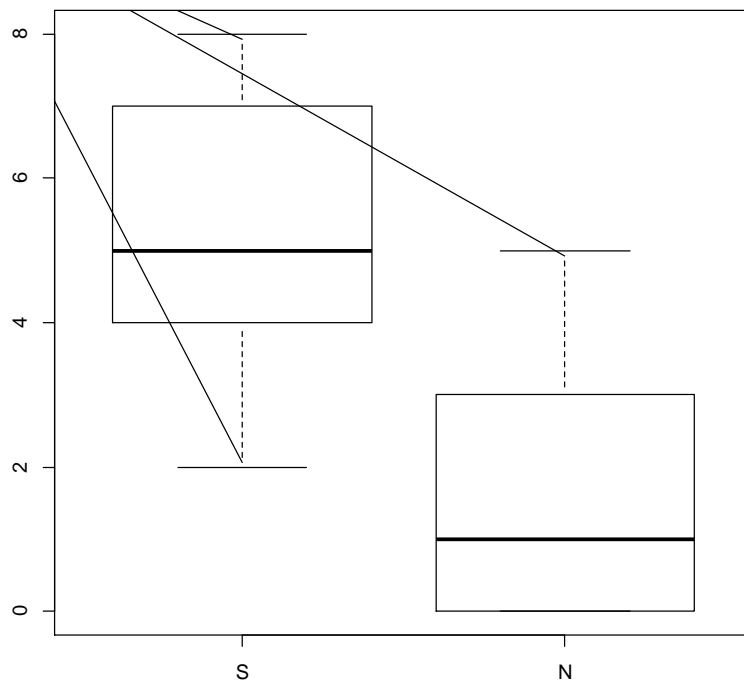
Hrdlička zahradní byla pozorována téměř na všech lokalitách v nové i staré zástavbě. V staré zástavbě bylo pozorováno celkem 103 jedinců a v nové 31.

Porovnání početnosti druhů mezi roky 2012 a 2015 ukázalo výsledky na hladině významnosti **p-value=0,0368**. Z vytvořeného grafu vyplývá, že v roce 2015 byla početnost tohoto druhu vyšší než v roce 2012.



Obrázek 7 – Početnost hrdličky zahradní v letech 2012 a 2015

Analýza závislosti hrdličky zahradní na biotopu vyšla neprůkazně na hladině významnosti **p-value = 5.554e-06**, ale grafické vyjádření ukazuje preferenci na biotop staré zástavby.



Obrázek 8 – Početnost hrdličky zahradní ve staré a nové zástavbě v roce 2015

#### 4.4 Ostatní druhy

Z ostatních druhů byl nejfrekventovanějším druhem kos černý. Vyskytoval se ve všech čtvrcích. V lokalitách staré zástavby bylo pozorováno 132 jedinců, v nové zástavbě 91. V obou typech stanovišť byl druhým nejčastěji pozorovaným druhem.

Při porovnání průměrů mezi jednotlivými biotopy vykazovali velké rozdíly početnosti především špaček obecný a zvonohlík zahradní. Zdá se, že oba druhy upřednostňují starý typ zástavby před satelitními městečky. V těchto čtvrcích bylo napočítáno 24 jedinců špačka obecného a 19 zvonohlíka zahradního. Naopak ve čtvrcích umístěných v nové zástavbě bylo celkem 7 jedinců špačka obecného a 4 zvonohlíka zahradního. Zvonohlík zahradní byl pozorován pouze ve 2 čtvrcích tohoto typu.

Zdánlivě vyrovnané početnosti mezi jednotlivými typy stanovišť projevovali rehek domácí, zvonek zelený a konopka obecná. Ve čtvrcích staré zástavby bylo zaznamenáno 24 jedinců rehka domácího, 28 jedinců zvonka zeleného a 13 konopky obecné. V nové zástavbě se počty příliš nelišily. Celkem se zde nacházelo 28 jedinců rehka domácího, 21 zvonka zeleného a 14 konopky obecné.



Početnost stehlíka obecného a konipase bílého byla vyšší ve čtvercích umístěných v novém typu zástavby než ve čtvercích zástavby staré. Zatímco v prvně jmenovaném typu bylo zaznamenáno 25 jedinců konipase bílého a 16 stehlíka obecného, v druhém typu zástavby bylo pozorováno 11 jedinců konipase bílého a 8 stehlíka obecného.

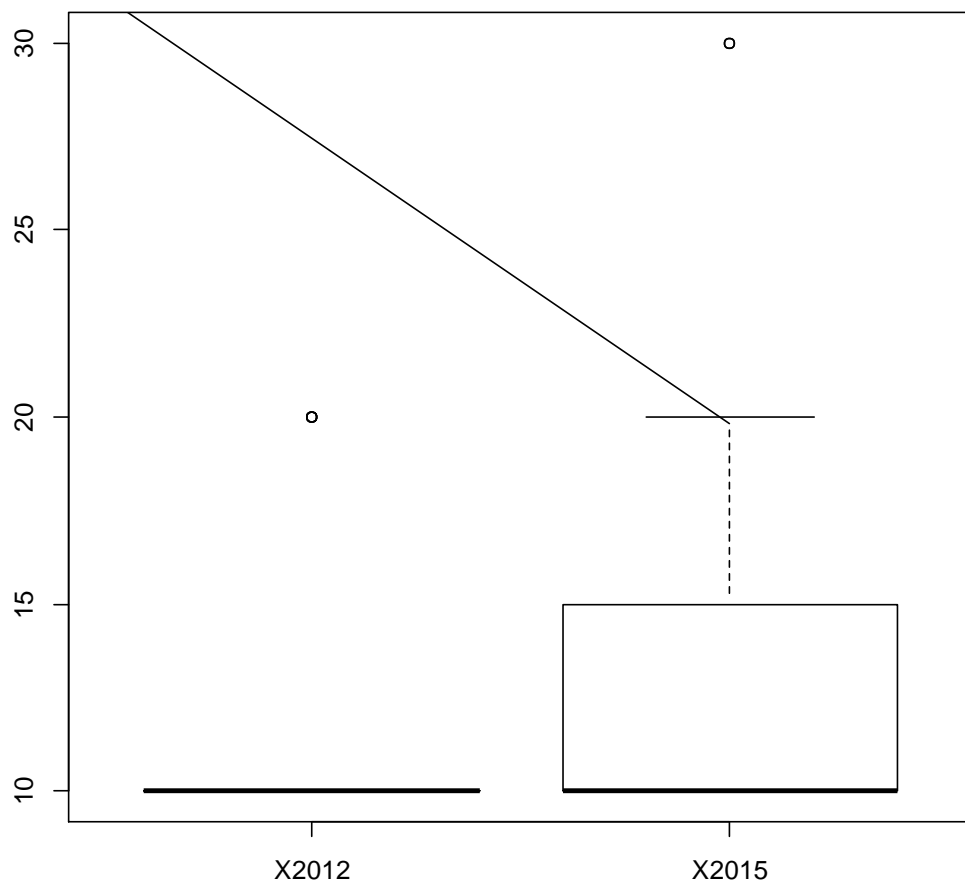
<b>Druh</b>	<b>Stará zástavba</b>	<b>Nová zástavba</b>
vrabec domácí	9,35	5,15
vrabec polní	0,45	1,6
hrdlička zahradní	5,15	1,55
zvonek zelený	1,4	1,05
zvonohlík zahradní	0,95	0,21
rehek domácí	1,2	1,4
stehlík obecný	0,25	0,95
konopka obecná	0,65	0,7
špaček obecný	1,2	0,35
konipas bílý	0,55	1,25
kos černý	6,6	4,55
	2,52	1,71

Obrázek 9 – Průměrné hustoty jednotlivých druhů ve sledovaných biotopech

#### 4.5 Zeleň

Jelikož většina satelitních městeček vznikla v nedávné době a mnoho z nich je stále rozšiřována a dokončována rozhodla jsem se ve své práci zdokumentovat také vývoj zelené plochy v tomto typu zástavby. Do těchto dat bylo zahrnuto procentuální zastoupení stromového a keřového porostu.

Pomocí Shapiro - Wilkova testu na normalitu dat bylo zjištěno, že data mají normální rozdělení. Pro následné porovnání byl tedy použit t-test a nulová hypotéza: „Průměrné plochy zeleně se neliší mezi roky 2012 a 2015“. Výsledky vyšly průkazné pro alternativní hypotézu: „Průměrné plochy zeleně se liší mezi roky 2012 a 2015“ na hladině významnosti testu **p-value = 0.4001**. Následný graf ukazuje, že došlo k zvýšení průměrné plochy zeleně. Tyto výsledky mohou být ovlivněny vznikem nových staveb. Pro většinu domů v satelitních městech jsou totiž typické malé zahrady a předzahrádky a díky jejich vzniku bylo sníženo procento nezatravněné plochy na dané lokalitě.



**Obrázek 10 – Srovnání zeleně v nové zástavbě v letech 2012 2015**

## 5. Diskuze

Hlavním záměrem této práce bylo získat výsledky týkající se početnosti vrabce domácího a dalších druhů synantropních ptáků, porovnat jejich početnost v různých typech zástavby a porovnat ji s daty získanými v minulých letech. V práci byla porovnávána početnost jednotlivých druhů mezi starým typem zástavby a novým typem, spojeným s procesem zvaným suburbanizace. Sčítání bylo prováděno ve vybraných městech v okolí Prahy, která je procesem suburbanizace silně ovlivněna. Jednotlivé typy zástavby se od sebe liší v mnoha faktorech, z nichž některé jsou pro výskyt jednotlivých druhů typické. Biotop staré zástavby je charakterizován především staršími domy s velkou a často neupravenou zahradou. V těchto zahradách byl zaznamenán vyšší podíl ovocných stromů a celkově větší druhová rozmanitost rostlin. Biotop nové zástavby tvoří většinou řady velmi podobných domů s malou úhlednou zahradou. Zahrady se vyznačují především krátce střiženým travním porostem, případně upraveným, často nepůvodním keřovým patrem. Suburbanizační proces nemá za následek pouze výstavbu nových domů, ale také významně mění charakter krajiny daného místa. Jeho výsledkem je fragmentace krajiny, zvýšení okrajového efektu daných lokalit, změna využití půdy a v neposlední řadě změna biologické rozmanitosti daného místa.

Práce byla pojata jako úvodní studie k budoucí diplomové práci a proto jsem se rozhodla do statistických analýz zahrnout z 11 sledovaných druhů pouze vrabce domácího, vrabce polního a hrdličku zahradní, které považuji za nejvýznamnější a nejrozšířenější synantropní druhy České republiky.

Vrabeц domácí je druhem, který je neodmyslitelně spojován s lidmi a lidskými sídly. Tento dříve hojně rozšířený a běžný druh byl v uplynulých stoletích natolik vázán na zemědělskou půdu, že hejna shánějící potravu, byla často považována spíše za škůdce. Za dob Marie Terezie byla za každého zabitého vrabce dokonce vypsána odměna. S proměnou krajiny a zemědělských technologií však docházelo k postupnému úbytku tohoto druhu. V Praze byl zaznamenán první pokles početnosti a nástupem automobilové dopravy na úkor povozů tažených koňmi, jejichž nestrávená semínka v trusu pro vrabce představovala významný přísun potravy. S plynoucím časem a nástupem nových stavebních a zemědělských technologií docházelo k dalšímu poklesu tohoto druhu. Tento proces není patrný jen v České republice, ale i v mnoha dalších evropských zemích. Například ve Finsku byl zaznamenán pokles o 60% během 25-ti let (Brejšková, 2003). V této práci byly porovnávány počty tohoto druhu pro rok 2012 a 2015. Výsledek analýzy ve statistickém programu R verze 3.2.1., poukazuje na mírný pokles početnosti v monitorovaných lokalitách. Stejně výsledky, prokazující pokles početnosti vrabce domácího, byly zaznamenány také ve studii, prováděné Masonem (2006) v různých typech zástavby v Anglii. Mason ve své studii zaměřil také na porovnání závislosti druhu na jednotlivých typech biotopu. Výsledky závislosti na biotopu neukázaly žádné signifikantní výsledky na rozdíl od analýzy,

prováděné v tomto výzkumu. Výsledky této práce naznačují preferenci na starém typu zástavby.

Stejně jako vrabec domácí i vrabec polní často způsobuje zemědělcům škody. Škody na úrodě nedosahují tak vysokých hodnot, jelikož vyhledává spíše semena plevelných rostlin, avšak je považován za významného přenašeče aviární tuberkulózy. Populace tohoto druhu na území Evropy je určena jako ubývající (Šťastný et al., 2011). Stejně závěry vyplývají i z porovnání početnosti v této práci. V práci byl statisticky dokázán pokles početnosti mezi roky 2012 a 2015 a to na hladině významnosti testu  $p\text{-value}=0,2906$ .

Vrabec polní, stejně jako vrabec domácí, vyhledává společnost ostatních jedinců svého druhu a je také vázán na lidskou populaci a lidská sídla. Pro život a hnízdění vyhledává především volnou krajinu s roztroušeným a nesouvislým stromovým a keřovým porostem (Gutjahr, 2012). Tyto preference by mohly být důvodem výsledků této studie. Při porovnání zastoupení vrabce polního ve staré a nové zástavbě byl stanoven jako signifikantní vliv nové zástavby na hladině významnosti  $p\text{-value}=0,0006$ . Čtverce nové zástavby, v nichž bylo pozorování prováděno, se většinou nacházely na okrajích obcí v sousedství volné krajiny s nízkým procentuálním zastoupením stromového a keřového patra.

Hrdlička zahradní je druh, který je téměř zcela vázán na lidská sídla, čemuž odpovídá i její chování. Hnízda si buduje nejen v parcích a zahradách, ale často využívá i výklenky a okna budov či různé technické stavby, jako jsou stožáry, sloupy elektrického vedení či televizní antény. K jejich výstavbě často využívá nepřírodní materiály. Není nezvyklé najít v jejím hnízdě kousky papírků nebo provázků. Blízkost lidských sídel jim také poskytuje dostatek potravy během celého roku. Kromě zrní a semen často hledá potravu také mezi odpady, kde hledá zbytky jídel. Ačkoliv je její populace považována za stabilní, až mírně rostoucí, v České republice byl koncem minulého století zaznamenán její pokles. Tento pokles byl pravděpodobně spojen se zhoršeným přístupem k potravě v důsledku omezování a změn technologií zemědělských a potravinářských provozů a také zvýšenou početností některých konkurenčních druhů (Šťastný et al., 2006). Ačkoliv byla hrdlička zahradní pozorována téměř ve všech sledovaných čtvrcích, její početnost ve staré zástavbě byla vyšší, z čehož se dá usuzovat její náklonnost ke starému typu zástavby. Tento výsledek odpovídá názoru Šálka (2014), který její náklonnost k tomuto typu zástavby přičítá faktu, že je zde pro hrdličku zahradní pestřejší nabídka vegetačních porostů a jejich stáří většinou překračuje hranici 50 let. Statistické porovnání početností z let 2012 a 2015 ukázalo vyšší početnost jedinců v roce 2015 na hladině významnosti  $p\text{-valu}=0,0368$ . Tento výsledek jev rozporu s tvrzením, že v České republice je zaznamenán její pokles, avšak potvrzuje tvrzení o stabilitě početnosti tohoto druhu v rámci celoevropského měření.

V této studii jsem se zaměřila také na porovnání zastoupení zeleně v jednotlivých čtvrcích nové zástavby. Výsledky naznačují, že v roce 2015 bylo procentuální zastoupení zeleně v těchto lokalitách vyšší než v roce 2012. Toto navýšení může být výsledkem dokončením některých staveb a vybudováním

nových a tudíž vznikem zahrad, které bývají zpravidla k těmto stavbám přidružené. Tento vývoj však podle mého názoru bude lépe vyhodnocen až po dokončení jednotlivých satelitních městeček a po získání většího počtu dat.

Podle výsledků monitoringu jarního a letního sčítání bylo zjištěno celkově větší množství jedinců ve čtvercích lokalizovaných ve staré zástavbě, což by mohlo vést k domněnce, že urbanizace a fragmentace krajiny zákonitě vede k poklesu početnosti ptačích druhů. (McKinney, 2002). Existuje však mnoho proměnných, které mohou ovlivňovat míru výskytu a stálost druhů (McKinney, 2002). Mezi faktory, které mají na početnost nejvyšší vliv patří ztráta hnízdních možností, změny potravních podmínek a hlukové a světelné znečištění. Stará zástavba je většinou tvořena domy se soukromou zahradou, ve které je diverzita rostlinné vegetace a její stáří vyšší než v zástavbě nové. V keřích, stromech a pod okapy těchto domů, je větší pravděpodobnost nalezení vhodného místa k hnízdění. V těchto zahradách také bývá větší potravní nabídka nejen rostlinná, ale živočišná, jenž tvoří významnou složku potravy ptačích mláďat.

Ptáci jsou součástí lidské populace od pradávna. Mnoho druhů je používáno v symbolice lidských vlastností, jsou inspirací pro umělce a mají ekonomický a hospodářský význam (Voříšek et al., 2009). Kromě toho jsou odrazem stavu životního prostředí a i proto bychom se měli snažit podporovat a aplikovat opatření vedoucí ke zvýšení jejich početnosti. Opatření, která by vedla k zvýšení jejich potravních a hnízdních možností, můžou být například zavěšování ptačích budek a krmítek, které jim poskytnou potravu a úkryt i během zimního období. Nové technologické postupy ve stavebnictví jsou jednou z příčin nedostatku hnízdních míst pro vrabce domácího. Jako náhrada za ztrátu štěrbin a puklin využívaných k stavbě jejich hnízd by mohly být pod střechy umístovány uměle vytvořené hnízdní dutiny. Velké plochy průmyslových komplexů by mohly být využity k vybudování zelených střech. Tyto střechy nejen, že by sloužily pro zlepšení životních podmínek avifauny, ale zároveň by snižovaly náklady na vytápění těchto komplexů. Jednotlivci mohou ovlivnit hnízdní možnosti a životní podmínky zvyšováním rozmanitosti a pestrosti flóry a zajištěním trvalého přístupu k vodním zdrojům. Kromě toho by mělo být omezeno používání anorganických hnojiv nebo pesticidů. Limity hlukové zátěže v okolí silnic sice byly stanoveny, mělo by se však účinněji lpět na jejich dodržování. Pro zlepšení životních podmínek druhů je třeba dobře znát jejich způsob života, jejich stavy a příčiny změn těchto stavů. Velký podíl na získávání dat pro vědecké studie mají amatérští ornitologové a dobrovolníci a proto by jejich činnost měla být co nejvíce podporována.

## 6. Závěr

V této pilotní studii realizované na jaře roku 2015 jsou předloženy výsledky sčítání vybraných druhů synantropních druhů ptáků na 40 lokalitách v malých sídlech v okolí Prahy. Sčítání probíhalo v rozmezí měsíců dubna až května v lokalitách staré a nové zástavby. Do závěrečných výsledků byly zahrnuty výsledné maximální počty samců, popř. jedinců daného druhu pro konkrétní oblast. Sledovanými druhy byly vrabec domácí (*Passer domesticus*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), zvoněk zelený (*Carduelis chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), konopka obecná (*Carduelis cannabina*), kos černý (*Turdus merula*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*) a konipas bílý (*Motacila alba*). Kromě počtů jednotlivých druhů byl vytvořen také popis prostředí pro danou lokalitu zahrnující podíl zastavěné plochy, plochy stromů, keřů, zeleně a vzdálenost studované lokality od okraje vesnice. Přítomnost drůbeže ve čtverci byla zaznamenána jen u některých lokalit. Ve většině čtverců nebyla dostatečná přístupnost, a tudíž nemohla být přítomnost malochovů drůbeže ověřena. Nejvíce zastoupeným druhem byl vrabec domácí s počtem 290 jedinců, naopak nejméně zaznamenaným druhem byl zvonohlík zahradní s celkovým počtem 23 jedinců. Ve starém typu zástavby byl celkový počet jedinců vyšší. Bylo zde zaznamenáno průměrně 2,52 jedinců, zatímco v novější zástavbě 1,71. Vrabec domácí, hrdlička zahradní, kos černý, zvonohlík zahradní a špaček obecný byli početnější ve čtvercích staré zástavby, zatímco vrabec polní, stehlík obecný a konipas bílý byli naopak početnější v satelitní zástavbě. U rehka domácího, zvonka zeleného a konopky obecné nebyly zaznamenány téměř žádné početní rozdíly mezi oběma typy lokalit.

Statistické porovnání preference zástavby a zjištění vývoje početnosti mezi roky 2012 a 2015 bylo provedeno pro 3 vybrané druhy, a to vrabec domácí, vrabec polní a hrdlička zahradní. Výsledky sběru dat byly vyhodnoceny v programu R verze 3.2.1. U vrabce domácího a hrdličky zahradní bylo zjištěno upřednostňování původního typu zástavby, zatímco výsledky vrabce polního poukázaly na preferenci lokalit nové zástavby. Statistické vyhodnocení vývoje početnosti bylo vyhodnoceno kladně pro hrdličku zahradní. U obou typů vrabců byl zaznamenán pokles počtu jedinců.

Zhodnocení vývoje zeleně mezi roky 2012 a 2015 pro satelitní typ zástavby ukázalo procentuální navýšení této plochy. Na některých z těchto lokalit dosud ještě probíhají stavební úpravy, které budou jistě mít za následek změnu těchto dat.

Stanovených cílů bylo dosaženo. Byly zjištěny početnosti vybraných druhů a tyto počty byly porovnány s výsledky získanými v roce 2012. V práci byla navržena opatření vhodná pro zvýšení početnosti v těchto sídlech. Téma této práce se mi zdá velmi zajímavé a aktuální a proto bych v něm ráda pokračovala i v budoucnosti v rámci diplomové práce. Věřím, že s větším počtem nasbíraných

dat se mi podaří dosáhnout přesnějších výsledků zejména pro zpracování početnosti dalších druhů a faktorů prostředí.

## 7. Literatura

**Arnhold T.** 2013: Artificial lighting and noise alter biorhythms of birds. Online: <http://phys.org/news/2013-09-artificial-noise-biorhythms-birds.html>, staženo 12.3.2016.

**Baillie J.E.M., Hilton-Taylor C. & Stuart S.N. (Editors).** 2004: IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

**Blair, R.B.** 2004. The effects of urban sprawl on birds at multiple levels of biological organization. *Ecology and Society* 9(5):2.

**Brejšková L.** 2003: Brožura Vrabec domácí - pták roku 2003. Vydala ČSO.

**Cílek, V. & Baše, M.** 2005: Suburbanizace pražského okolí: dopady na sociální prostředí a krajinu Výzkumná studie. Praha: Středočeský krajský úřad.

**Clergeau P., Croci S., Jokimäki J., Kaisanlahti - Jokimäki M. & Dinetti M.** 2006: Avifauna homogenisation by urbanisation: Analysis at different European latitude. *Biological Conservation* 127, 336-344.

**De Coster, G., De Laet, J., Vangestel, C., Adriaensen, F., & Lens, L.** 2015: Citizen science in action—Evidence for long-term, region-wide House Sparrow declines in Flanders, Belgium. *Landscape and Urban Planning*, 134, 139–146.

**Donnelly R. & Marzluff J. M.** 2006: Relative importance of habitat quantity, structure, and spatial pattern to birds in urbanizing environments. *Urban Ecosyst* 9: 99 - 117.

**Dowling J.L., Luther D.A. & Marra P.P.** 2011: Comparative effects of urban development and anthropogenic noise on birds songs. *Behavioral Ecology*:1-9.

**Grim T.** 2015: Cesta do města. *Proč a jak se ptáci stěhují k lidem*. *Vesmír* 94: 414-424.

**Gutjahr A.** 2012: Ptáci v zahradě: pozorování, určování, ochrana. Vyd. 1. Přeložil Lenka MATOUŠKOVÁ. Praha: Knižní klub.

**Halfwerk W., Holleman J. M., Lessels C. M. & Slabbekoorn H.** 2011: Negative impact of traffic noise on avian reproductive success. *Journal of Applied Ecology*, 48, 210-219.



**Huffeldt N. P. & Dabelsteen T.** 2013: Impact of a noise-polluted urban environment on the song frequencies of a cosmopolitan songbird, the Great Tit (*Parus major*), in Denmark. *Ornis Fennica* 90: 94 - 1022.

**Kark S., Iwaniuk A., Schalomtzek A. & Banker E.** 2007: Living in the city: can anyone become an 'urban exploiter'? *Journal of Biogeography*, 34, 638-651.

**Liker A., Papp Z., Bókony V. & Lendvai Á.Z.** 2008: Lean birds in the city: body size and condition of house sparrows along the urbanization gradient. *Journal of Animal Ecology* 77: 789-795.

**Longcore, T.** 2006: The Green Visions Plan for 21st Century Southern California: Plan for 21st century Southern California: A guide for habitat conservation, watershed health and recreational open space 8. Conservation of Native Biodiversity in the City: An Assessment of MRCA Projects in the Upper Los Angeles River Watershed. University of Southern California GIS Research Laboratory and Center for Sustainable Cities. Los Angeles, California

**Loss R.S., Ruiz O.M., Brawn D. J.:** 2009: Relationships between avian diversity, neighborhood age, income, and environmental characteristics of an urban landscape. *Biological Conservation* 142: 2578-2585.

**Mason C.F.** 2006: Avian species richness and numbers in the built environment: can new housing developments be good for birds? *Biodiversity and Conservation* 15, Pages 2365-2378.

**McKinney M. L.** 2002: Urbanisation, biodiversity, and conservation. *BioScience*, 52, 883-890.

**Miller M.W.** 2006: Apparent effects of light pollution on singing behaviour of American robins. *The Condor* 108: 130-139.

**Ouředníček M.** 2003: Suburbanizace Prahy. *Sociologický časopis* 39(2): 235 - 253.

**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, Pages 493 - 503.

**Reif J., Škorpilová J., Vermouzek Z. & Šťastný K.** 2014: Změny početnosti hnízdních populací běžných druhů ptáků v České republice za období 1982 - 2013. Analýza pomocí mezidruhových indikátorů. *Sylvia* 50: 41 - 46.

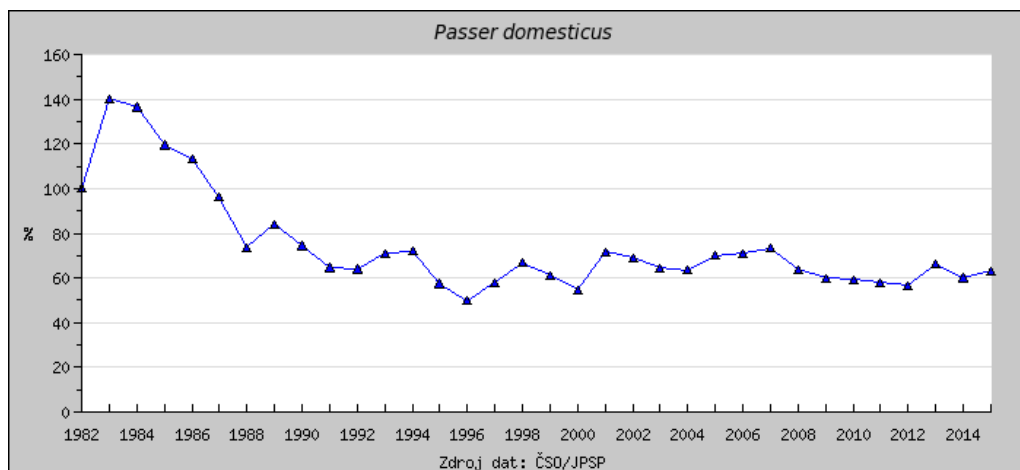
- Reif J., Šťastný K., Telenský T. & Bejček V.** 2009: Srovnání změn početnosti hojných druhů ptáků zjištěných na základě síťového mapování s údaji z Jednotného programu sčítání ptáků v České republice. *Sylvia* 45: 137 - 150.
- Reichholf, J.** 1999: Životní prostředí, Ekologie lidských sídel, Ikar Praha.
- Shaw L., 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, Pages: 293-299.
- Shochat E., Lerman S. & Fernández-Juricic E.** 2010: "Birds in urban ecosystems: population dynamics, community structure, biodiversity, and conservation." *Urban Ecosystem Ecology*: 75-86.
- Summers- Smith J.D.** 2009: Densities of house sparrows in different urban habitats in a small town in NE England. *Yamashina Institute for Ornithology* 40, Pages: 117 - 124.
- Svensson L. a kol.** 2004: Ptáci Evropy, severní Afriky a Blízkého východu. Praktická určovací příručka. Svojtka & Co. Praha.
- Sýkora L.** 2003: Suburbanizace a její společenské důsledky. *Sociologický časopis* 39(2): 217 - 232.
- Sýkora L.** 2010: Suburbanizace. Problém i řešení. *Vesmír* 89 (7): 40 - 443.
- Šálek M.**, 2014: Populační hustota hrdličky zahradní *Streptopelia decaocto* v různých typech městské zástavby. *Sluka* 10: 38-48.
- Šálek M., Reigert J. & Grill S.** 2015: The House Sparrows *Passer domesticus* and Tree Sparrows *Passer montanus*: fine-scale, population densities, and habitat selection in a Central European city. *Acta Ornithol* 50: 221-232
- Šťastný K. & Hudec K. [eds.]**. 2011: Fauna ČR Ptáci III/1 a 2. Academia Praha.
- Šťastný K., Bejček V. & Hudec K.** 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků ČR. Aventinum.
- Van der Vee R., Jaeger J.A.G., van der Grift E.A., Clevenger A.P.** 2011: Effects of roads and traffic on wildlife populations and landscape function: Road ecology is moving toward larger scales. *Ecology and Society* 16(1):48.
- Voříšek P., Klvaňová A., Brinke T., Cepák J., Flousek J., Hora J., Reif J.,**

**Šťastný K. & Vermouzek Z.** 2009 : Stav ptactva České republiky 2009 / State of the birds of the Czech Republic 2009. Sylvania 45: 1-38.

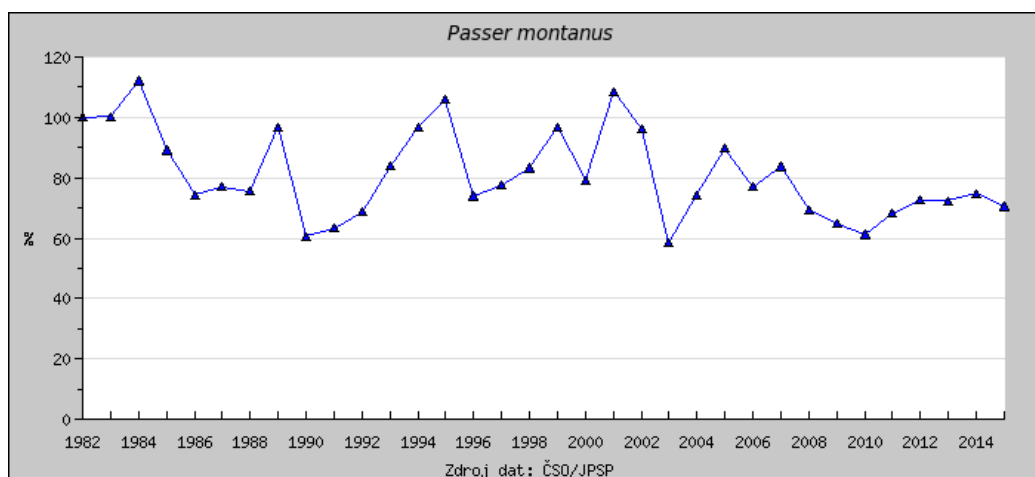
**Walters M.**, 2007: Ptačí vejce. Euromedia Group - Knižní klub. Praha.

## 8. Přílohy

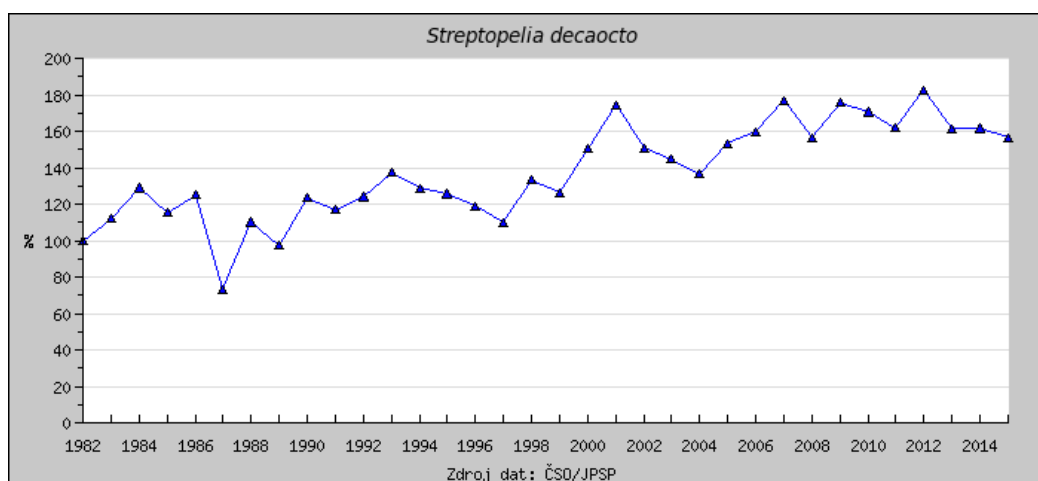
Příloha 1 – Monitoring vrabce domácího ( <i>Passer domesticus</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	45
Příloha 2- Monitoring vrabce polního ( <i>Passer montanus</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	45
Příloha 3 - Monitoring hrdličky zahradní ( <i>Streptopelia decaocto</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	45
Příloha 4 - Monitoring kosa černého ( <i>Turdus merula</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	46
Příloha 5 - Monitoring konipase bílého ( <i>Motacilla alba</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	46
Příloha 6 - Monitoring špačka obecného ( <i>Sturnus vulgaris</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	47
Příloha 7 - Monitoring stehlíka obecného ( <i>Cardelius cardelius</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	47
Příloha 8 - Monitoring zvonka zeleného ( <i>Cardelius chloris</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	48
Příloha 9 - Monitoring zvonohlíka zahradního ( <i>Serinus serinus</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	48
Příloha 10 - Monitoring rehka domácího ( <i>Phoenicurus ochruros</i> ) v ČR (zdroj: <a href="http://jpsp.birds.cz">http://jpsp.birds.cz</a> ).....	48
Příloha 11 – Souhrnné výsledky počtů jednotlivých druhů .....	50
Příloha 12 – Porovnání zeleně vyjádřené v procentech .....	51



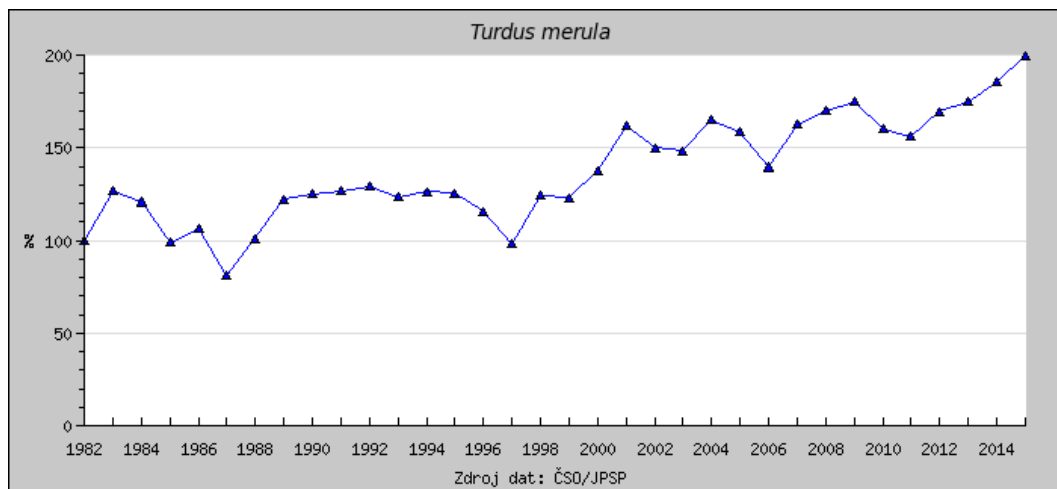
Příloha 1 – Monitoring vrabce domácího (*Passer domesticus*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



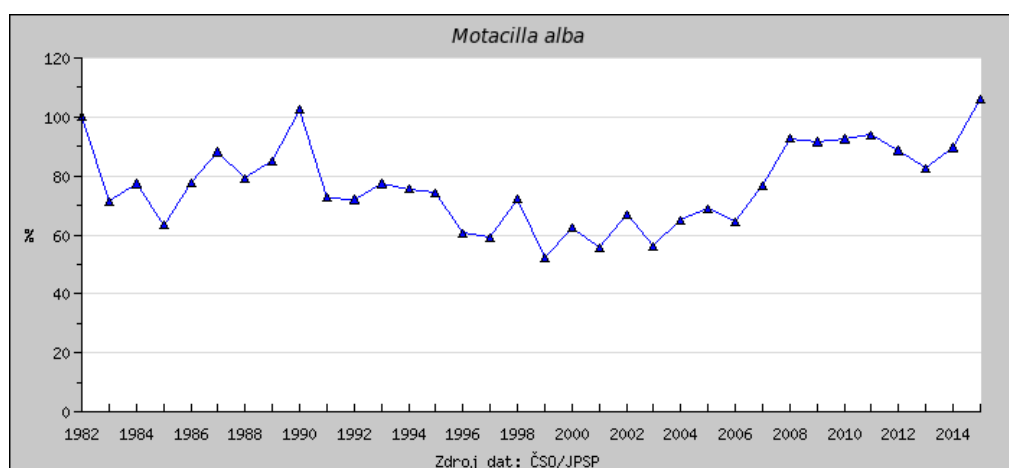
Příloha 2- Monitoring vrabce polního (*Passer montanus*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



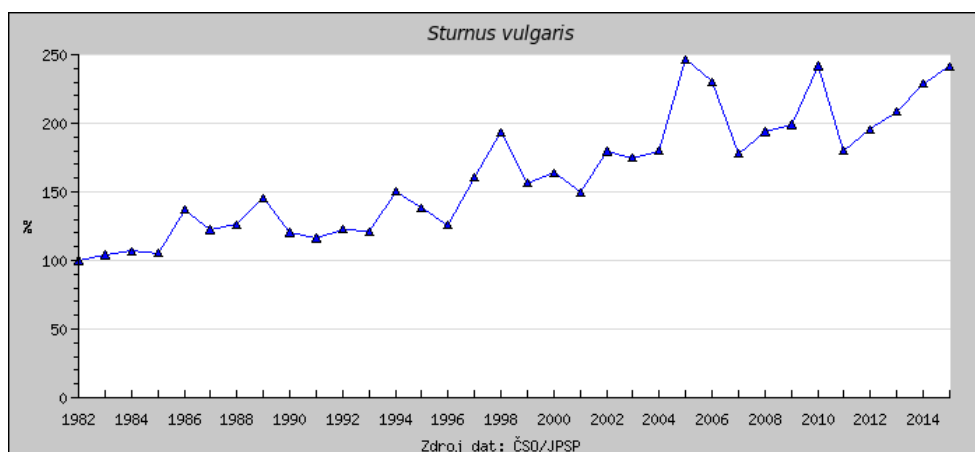
Příloha 3 - Monitoring hrdičky zahradní (*Streptopelia decaocto*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



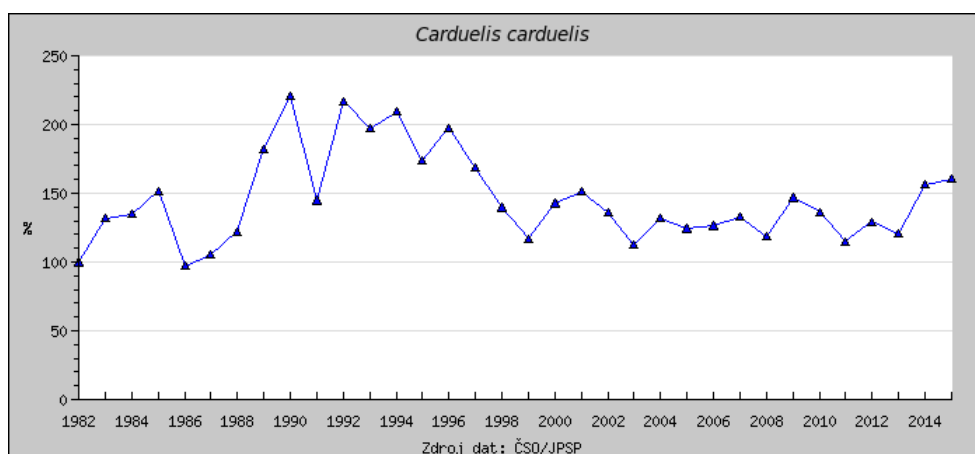
Příloha 4 - Monitoring kosa černého (*Turdus merula*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



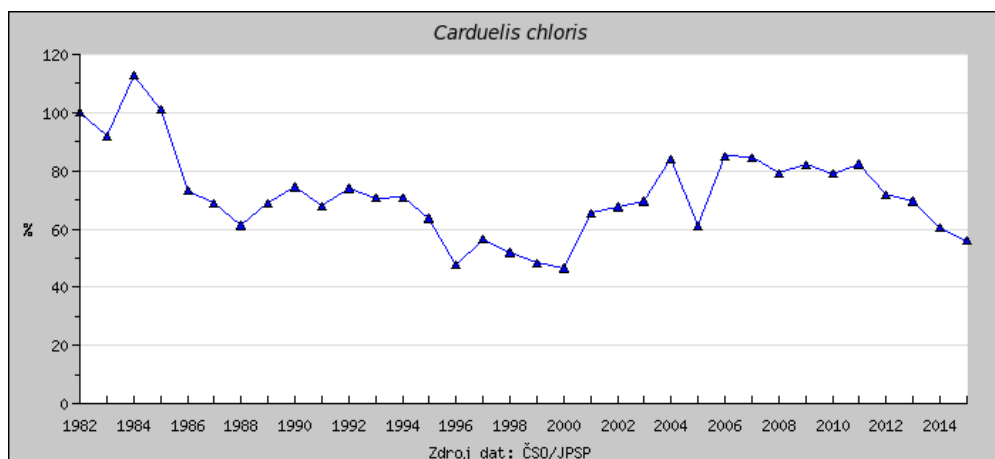
Příloha 5 - Monitoring konipase bílého (*Motacilla alba*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



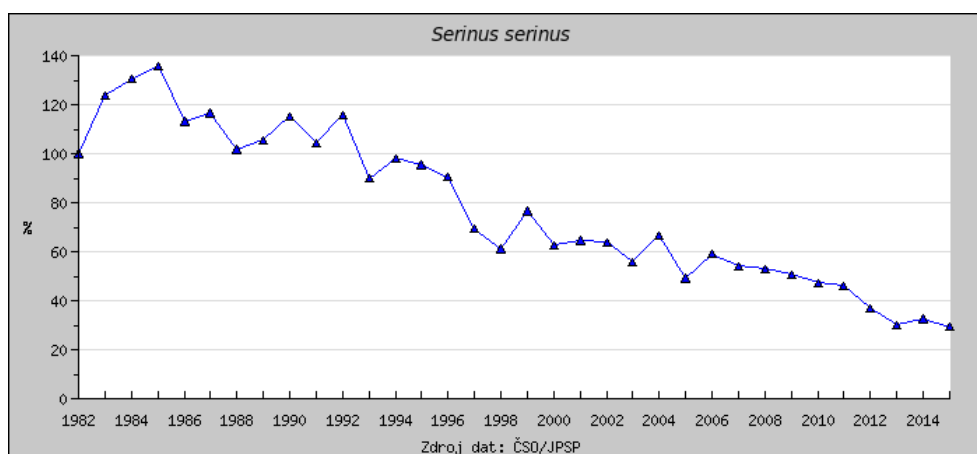
Příloha 6 - Monitoring špačka obecného (*Sturnus vulgaris*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



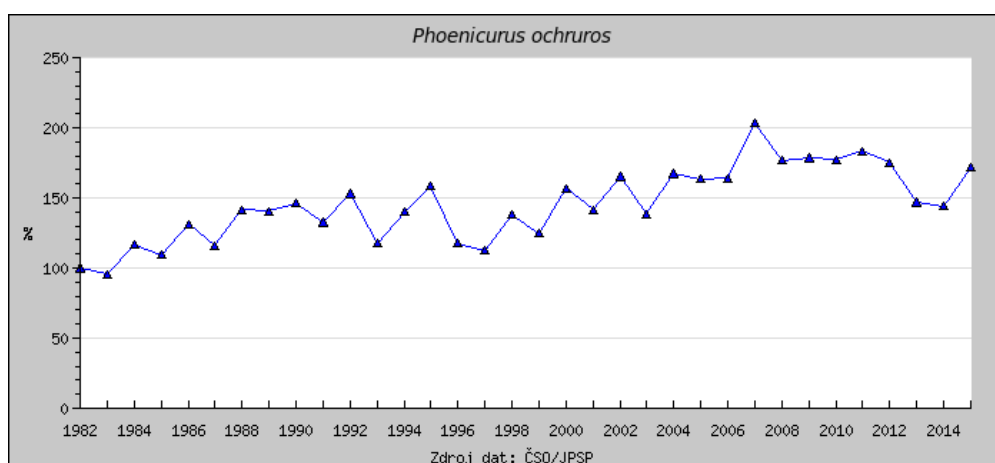
Příloha 7 - Monitoring stehlíka obecného (*Carduelis carduelis*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



Příloha 8 - Monitoring zvonka zeleného (*Carduelis chloris*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



Příloha 9 - Monitoring zvonohlíka zahradního (*Serinus serinus*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



Příloha 10 - Monitoring rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*) v ČR (zdroj: <http://jpsp.birds.cz>)



	Vra bec do má cí	Vr ab ec pol ní	Hrdl ička zah rad ní	Re he k do má cí	ste hlí k ob ecn ý	Zv on ek zel en ý	Zvo nohl ík zahr adní	Šp ače k ob ecn ý	Kon opk a obe cná	Kon ipa s bílý	Ko s če rn ý	Sýk ora koň adr a	Sýko ra mod řink a
<b>Bášť N2</b>	10	1	2	0	2	1	0	1	2	0	4	1	0
<b>Bášť N1</b>	2	1	3	0	0	1	0	0	0	0	5	0	0
<b>Bášť S</b>	9	0	5	2	1	0	1	1	0	1	6	2	0
<b>Líbeznic e S</b>	11	3	7	0	2	2	2	2	0	1	7	2	0
<b>Líbeznic e N</b>	4	1	2	0	0	2	0	2	0	1	4	3	0
<b>Mratín S</b>	10	0	5	0	1	2	2	0	1	0	7	1	0
<b>Mratín N1</b>	3	3	5	2	0	0	0	0	0	3	4	0	0
<b>Mratín N2</b>	6	3	0	1	0	2	0	1	2	1	2	0	1
<b>Sluhy S</b>	11	2	7	2	2	3	2	3	0	1	2	1	0
<b>Hovorčo vice N2</b>	5	1	3	0	1	0	0	0	0	1	4	0	0
<b>Hovorčo vice N1</b>	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	6	2	0
<b>Hovorčo vice S</b>	12	0	5	2	0	2	1	3	0	1	8	2	0
<b>Veleň</b>	8	1	3	0	0	1	2	1	4	2	12	2	0
<b>Brázdím S</b>	7	0	7	3	1	2	0	0	3	0	8	1	0
<b>Dřevčice N</b>	13	1	3	2	2	2	0	0	0	1	5	1	0
<b>Dřevčice S</b>	19	0	7	2	0	3	1	2	0	0	8	1	0
<b>Radonic e S</b>	8	0	8	2	0	0	2	1	1	2	7	0	0
<b>Zeleneč N1</b>	2	2	3	2	5	6	0	0	0	0	6	0	0
<b>Zeleneč N2</b>	2	1	0	5	2	4	0	0	0	4	7	2	0
<b>Zeleneč S</b>	12	0	7	1	0	3	2	5	0	0	1	2	0
<b>Tursko N</b>	15	1	0	0	0	0	0	0	1	2	4	1	0
<b>Tursko S</b>	13	2	3	0	0	1	1	1	1	0	7	0	0
<b>Velké Přílepy N1</b>	3	2	0	2	0	0	0	0	1	3	3	0	0
<b>Velké Přílepy N2</b>	6	5	0	1	1	1	3	0	4	2	6	2	2
<b>Velké</b>	6	0	2	1	0	3	0	2	1	2	9	0	0

<b>Přílepy S</b>														
<b>Velké Přílepy N3</b>	5	0	0	2	1	0	0	1	1	0	3	0	0	
<b>Úholičky S</b>	5	1	5	0	0	1	1	0	0	0	5	2	2	
<b>Žalov N</b>	3	2	4	1	0	2	0	1	0	2	6	1	0	
<b>Žalov S</b>	7	0	4	2	1	0	0	0	0	1	5	2	0	
<b>Roztoky S</b>	9	0	6	1	0	2	0	0	0	0	5	0	0	
<b>Roztoky N1</b>	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	
<b>Horoměřice N</b>	4	2	0	2	1	0	0	1	0	3	3	0	0	
<b>Horoměřice N2</b>	7	0	4	2	0	0	1	0	3	0	4	1	0	
<b>Horoměřice S</b>	8	0	5	2	0	2	0	2	0	0	9	0	0	
<b>Statenice N</b>	2	0	0	3	1	0	0	0	0	0	4	1	0	
<b>Statenice S</b>	7	0	5	2	0	0	2	0	0	0	7	0	0	
<b>Tuchoměřice S</b>	10	0	2	0	0	0	0	0	2	0	7	2	0	
<b>Tuchoměřice N</b>	2	2	0	1	0	0	0	0	0	2	4	0	0	
<b>Kněžves S</b>	6	0	6	2	0	1	0	1	0	0	6	1	2	
<b>Přední Kopanina S</b>	9	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1	

Příloha 11 – Souhrnné výsledky počtů jednotlivých druhů

<b>obec</b>	<b>zeleň 2012</b>	<b>zeleň 2015</b>
Bášť	10	20
Bášť	10	10
Bášť	40	30
Líbeznice	30	40
Líbeznice	10	10
Mratín	20	30
Mratín	10	10
Mratín	10	10
Sluhy	30	30
Hovorčovice	10	10
Hovorčovice	20	10
Hovorčovice	30	20
Veleň	20	20
Brázdím	30	30
Dřevčice	10	10
Dřevčice	30	20
Radonice	20	30
Zeleneč	10	30
Zeleneč	20	20
Zeleneč	20	10
Tursko	20	30
Tursko	20	20
Velké Přílepy	10	10
Velké Přílepy	10	10
Velké Přílepy	20	10
Velké Přílepy	10	10
Úholičky	40	30
Žalov	10	10
Žalov	30	20
Roztoky	30	20
Roztoky	10	10
Horoměřice	10	20
Horoměřice	20	10
Horoměřice	30	40
Statenice	10	10
Statenice	30	40
Tuchoměřice	40	30
Tuchoměřice	10	10
Kněževes	30	30
Přední Kopanina	30	20

Příloha 12 – Porovnání zeleně vyjádřené v procentech