

ČESKÁ ZMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



**Faculty of
Environmental Sciences**

BAKALÁRSKA PRÁCA

2021

Dominika Dudášová

ČESKÁ ZMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE

Študijný odbor: Aplikovaná ekologie



**Zoologická záhrada ako refugium pre ubúdajúce druhy
synantropných vtákov v mestskom prostredí**

Zoological garden as a refuge for decreasing species of synanthropic
birds in urban environment

BAKALÁRSKA PRÁCA

Dominika Dudášová

Vedúci práce: Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

2021

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Dominika Dudášová

Environmentální vědy
Aplikovaná ekologie

Název práce

Zoologická zahrada jako refugium pro ubývající druhy synantropních ptáků v městském prostředí

Název anglicky

Zoological garden as a refuge for decreasing species of synanthropic birds in urban environment

Cíle práce

- 1) Porovnat početnost vrabce domácího a dalších sledovaných druhů v Pražské ZOO, městské vilové zástavbě a panelových sídlištích.
- 2) Analyzovat vliv faktorů prostředí (zastavěná plocha, zeleň, chovy zvířat atd.) na početnost vybraných druhů ptáků.
- 3) Porovnat výsledky s daty získanými jinými autory ve vesnické zástavbě a zemědělských provozech v minulých letech.

Metodika

Bude vybráno cca 20 sčítacích čtverců 100 x 100 m v pražské ZOO, stejné množství v městské vilové zástavbě (Trója, Suchdol) a dalších cca 20 v panelových sídlištích na severním okraji Prahy. 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, konipas bílý, zvonek zelený, zvonohlík zahradní, kos černý, straka obecná, sojka obecná. Ke čtvercům bude vytvořen popis prostředí a výsledky budou porovnány s daty získanými jinými autory ve vesnické zástavbě a zemědělských provozech v minulých letech.

Doporučený rozsah práce

cca 30 stran + přílohy

Klíčová slova

Vrabcem domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, 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. & CLEARY-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

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 vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že som záverečnú prácu vypracovala samostatne, pod vedením vedúceho práce Ing. Petra Zasadila, Ph.D. a ďalšie informácie mi poskytol Ing. Dominik Kebrle. Všetky použité zdroje aj literatúra sú v práci uvedené.

Vyhlasujem, že tlačaná verzia sa zhoduje s verziou odovzdanou cez Univerzitný informačný systém.

V Prahe, dňa 30.03.2021

Dominika Dudášová

Pod'akovanie

Moje srdečné pod'akovanie patrí najmä vedúcemu mojej práce, Ing. Petrovi Zasadilovi, Ph.D., za jeho odborné rady a odporúčania, ako aj za veľkú ústretivosť, pomoc a trpezlivosť, pri usmerňovaní spracovania mojej bakalárskej práce. Veľmi si cením a ďakujem za pomoc od Ing. Dominika Kebrle, so štatistickým spracovaním získaných dát. V neposlednej rade ďakujem všetkým priateľom a členom rodiny, ktorí ma počas môjho štúdia podporovali.

V Prahe, dňa 30.03.2021

Dominika Dudášová

ABSTRAKT

V rýchle rozširujúcom sa urbanizovanom prostredí je malá variabilita druhov vtákov a nízka početnosť jedincov zastupujúcich tieto druhy. Mnohé druhy sú vytlačané z mestského prostredia inými druhmi alebo vplyvom negatívnych a rušivých podmienok mestského prostredia. Potenciálne vhodným útočiskom, v takto nepriaznivom prostredí, sa pre tieto druhy stali budovy pre hospodárske či chovné účely a zástavby rodinných domov s prítomnými hospodárskymi zvieratami. Zaujímavým sa však stáva aj prostredie zoologickej záhrady, kde vznikajú vhodné podmienky pre druhy vtákov, žijúce v blízkosti ľudského obydla. Práca je preto zameraná najmä na porovnanie početnosti troch najčastejšie vyskytujúcich sa druhov (*Passer domesticus*, *Passer montanus*, *Streptopelia decaocto*) a ďalších siedmich druhov vtákov v troch odlišných biotopoch nachádzajúcich sa v mestskom prostredí (sídliisko, zoologická záhrada a zástavby rodinných domov) so zohľadnením faktorov, ktoré sa týkajú typu povrchu plochy daného prostredia (trávnaté plochy, stromy, kry, cesty, stavby, vodné plochy a nespevnené plochy). Dôležitým skúmaným faktorom bol tiež výskyt potenciálneho zdroja potravy pre vtáctvo, na základe predpokladu, že práve tento faktor silne priťahuje predmetné vtácie spoločenstvá. Preukázaním vyššej početnosti pozorovaných druhov v zoologických záhradách než v ostatných biotopoch, je možné prisúdiť zoologickým záhradám nový význam a funkciu. Stávajú sa tak vhodným útočiskom nie len pre zvieratá, ktoré sú primárne v týchto zariadeniach chované, ale tiež pre voľne žijúce živočíchy, ktoré sa snažia prežiť v mestskom prostredí. Túto hypotézu sa čiastočne podarilo potvrdiť na základe výsledkov štatistickej analýzy, vplyvu zdroja potravy na početnosť druhov. Výsledky štúdie potvrdili výrazne vyššiu početnosť vrabca domového a hrdličky záhradnej, v biotope zoologickej záhrady. Podarilo sa tiež potvrdiť významne pozitívny efekt prítomného potenciálneho zdroja potravy v podobe reštaurácií.

Kľúčové slová: vrabec domový, vrabec poľný, hrdlička záhradná, urbanizácia, zoologická záhrada, synantropné vtáky

ABSTRACT

In fast expanding urbanized environment there is a small variability of bird species and a small quantity of individuals representing these species. Many species are being forced out from urban environment by other species or influenced with other negative and disruptive conditions of the urban environment. Outbuildings, farm buildings and development of family houses with livestock have become potentially appropriate as refuge in such unfavorable environment. However, there is also interesting environment of zoological gardens, where suitable conditions arise for synanthropic species of birds. This thesis is especially focused on comparison of abundance between three most often occurring bird species (*Passer domesticu*, *Passer montanus*, *Streptopelia decaocto*) and other seven bird species, in three different biotopes found in urban environment (housing estates, zoological gardens, villa development) considering factors, which are related to surface types of the given environment (green spaces, trees, bushes, roads, buildings, water areas and non-reinforced areas). Important examined factor was also an occurrence of potential food source for birds, based on assumption, this factor strongly attracts these researched bird communities. By proving higher abundance of observed species in zoological gardens than in other biotopes, it is possible to attribute zoological gardens a new meaning and function. So they become a suitable refuge not only for animals, which are primarily in these facilities bred, but also for wildlife animals, who are trying to survive in urban environment. This hypothesis has been partly confirmed, based on statistic analysis of food source influence on species abundance. Results confirmed significantly higher abundance of house sparrow and collared dove, in zoological gardens. It has been confirmed that the effect of present potential food source in the form of restaurants is significantly positive.

Key words: house sparrow, tree sparrow, collared dove, urbanization, zoological garden, synanthropic birds

OBSAH

1.	ÚVOD.....	1
2.	CIELE PRÁCE	3
3.	PREHĽAD ROBLEMATIKY	4
3.1	Mestské prostredie	4
3.2	Zoologické záhrady	5
3.3	Pokles početnosti vtákov	5
3.3.1	Vrabc domový (<i>Passer domesticus</i>).....	6
3.3.2	Vrabc poľný (<i>Passer montanus</i>)	7
3.3.3	Hrdlička záhradná (<i>Streptopelia decaocto</i>).....	7
3.4	Faktory prostredia	8
3.4.1	Potrava	8
3.4.2	Konkurencia	9
3.4.3	Zeleň	9
3.4.4	Hniezdenie	10
3.4.5	Ruch	10
4.	METODIKA.....	11
4.1	Začlenenie územia	11
4.1.1	Biotopy.....	11
4.1.2	Plochy	14
4.2	Charakteristika použitej metódy	14
4.2.1	Zber dát	14
4.2.2	Spracovanie dát.....	15
4.3	Pozorované druhy	15
4.4	Popis prostredia	15
4.4.1	Zastúpenie faktorov prostredia pre všetky sčítané plochy	16
5.	VÝSLEDKY	17
5.1	Prehľad získaných dát sčítaním	17

5.2	Analýza dát	17
5.2.1	Vplyv biotopu	17
5.3	Analýza vplyvu prostredia na početnosť sledovaných druhov	21
5.3.1	Porovnanie vplyvu všetkých faktorov prostredia.....	21
6.	DISKUSIA	28
6.1	Zhodnotenie výsledkov	28
6.2	Zhodnotenie postupu a metodiky	31
7.	ZÁVER	33
8.	LITERATÚRA	34
9.	ZOZNAM TABULIEK, OBRÁZKOV, GRAFOV	38
9.1	Zoznam príloh	39
10.	PRÍLOHY	40

1. ÚVOD

„V prírode platia prísne zákony. Ich nerešpektovanie by mohlo zapríčiniť zmeny, ktorých tragické dôsledky by človek už nestačil napraviť. Ak chceme pochopiť zákonitosti prírody a chrániť ju, musíme najskôr poznať jej jednotlivé časti a ich vzájomnú spätosť.“ napísal vo svojom predslove Luděk Dobroruka, v knihe s názvom „Pestrá príroda“ z roku 1984.

Rozmanitosť druhov na Zemi, definuje biodiverzita na globálnej, regionálnej aj lokálnej úrovni. Človek svojím konaním rôzne pretvára okolitú krajinu a spôsobuje tým, pre životné prostredie, širokú škálu problémov. Jedným z najzávažnejších je však rýchly úbytok a zmena prirodzených biotopov mnohých živočíchov a rastlín (Ramalho & Hobbs, 2012; Seress & Liker, 2015), ktoré vo veľkej miere spôsobuje urbanizácia. Fragmentácia krajiny môže mať negatívne dopady na početnosť populácií ako aj celkovú biodiverzitu (Jakubíková et al., 2016). Človek je tvor, ktorého pôsobenie a činy nemožno zastaviť, možno ich však ovplyvniť a nasmerovať tak, aby boli okolitej prírode čo najmenej škodiace.

S činnosťou človeka sú úzko späté práve druhy, ktoré žijú v okolí jeho obydlija. Táto práca sa preto sústreďuje na vtácie spoločenstvá v mestskom prostredí, ktoré sú v tomto prostredí dominantnou skupinou stavovcov (Campbell, 2007). Vhodným útočiskom, v takto nepriaznivom prostredí, sa pre tieto druhy stali budovy pre hospodárske či chovné účely a zástavby rodinných domov s prítomnými hospodárskymi zvieratami (Bejček et al., 1995, Hole et al., 2002, Šťastný et al., 2006, Liu et al. 2013). Výskyt hospodárskych zvierat v mestách ubúda a preto sa aj početnosť týchto druhov znižuje (Summers-Smith, 2005). Nádejným sa stáva prostredie zoologických záhrad, kde vznikajú vhodné podmienky pre druhy, žijúce v blízkosti ľudského obydlija. Zoologické záhrady majú kultúrnu, náučnú, vedeckú ale aj záchrannú úlohu. Dôležitým poslaním týchto zariadení je ochrana biodiverzity a chov druhov *ex situ*, teda mimo ich pôvodného miesta výskytu. Pozemky zoologických záhrad predstavujú komplexné prepojenie umelo vytvorených prírodných biotopov, chovu zvierat, intenzívneho ruchu verejnosti a výskytu voľne žijúcich zvierat, ktoré si v tomto rušnom prostredí našli útočisko. Doposiaľ mnohé štúdie nepojednávajú o zoologických záhradách ako o biotope, z hľadiska voľne

žijúcich zvierat, ktoré sa v nich vyskytujú. Väčšina štúdií v rámci zoológických záhrad sa sústreďí skôr na zvieratá chované v zajatí a ich prostredie v chovných priestoroch.

Snahou tejto práce a výskumu je preukázať pozitívny vplyv tohto prostredia na prítomnosť a početnosť pozorovaných druhov, ako aj upozorniť na vyššiu významnosť týchto komplexov, ktoré svojou štruktúrou vnášajú do mestského prostredia kus prírody. Dôkazom sa stáva porovnanie početnosti populácií pozorovaných druhov, medzi biotopom zoológickej záhrady, mestským sídliskom a prímestskou časťou s vilovými zástavbami a rodinnými domami. Práca sa tiež zameriava na porovnanie vplyvu konkrétnych faktorov prostredia, reprezentovaných zastavanou plochou, cestnou komunikáciou, korunami stromov, kríkovitým a bylinným porastom, vodnou plochou, nespevnenými plochami a potenciálnym zdrojom potravy. Komplexným prepojením zastavaných plôch a prírodných prvkov, kde sú tiež zakomponované chovy, vzniká unikátne prostredie. Prítomnosť prírodných prvkov priamo súvisí s prístupnosťou biotopov pre vtáky, a teda sú dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje formovanie vtáčích spoločenstiev v mestskom prostredí (Daniels & Kirkpatrick, 2006; Evans et al., 2009; van Heezik et al., 2008; Chamberlain et al., 2004; Parsons a kol., 2006 in Goddard et al., 2017). Prítomné chovy podporujú výskyt potravy, a to nie len rastlinného pôvodu, ale aj vo forme bezstavovcov, ktorí sú dôležitou zložkou potravy pozorovaných druhov, práve v prvých týždňoch po ich vyliahnutí (Summers-Smith, 1963; Peach et al., 2008).

Veľká väčšina druhov pozorovaných v tejto práci, je viazaná na človeka a oblasti ním osídlené. Do pozorovania sú zahrnuté druhy ako vrabec domový (*Passer domesticus*), vrabec poľný (*Passer montanus*), hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*), žltouchvost domový (*Phoenicurus ochruros*), zeliienka obyčajná (*Chloris chloris*), kanárik poľný (*Serinus serinus*), sojka obyčajná (*Garrulus glandarius*), straka obyčajná (*Pica pica*), drozd čierny (*Turdus merula*) a trasochvost biely (*Motacilla alba*).

2. CIELE PRÁCE

Hlavné ciele tejto práce sú:

- Porovnanie početnosti vrabca domového a ďalších sledovaných druhov v Pražskej ZOO, mestskej vilovej zástavbe a sídliskách
- Analýza vplyvu faktorov prostredia na početnosť vybraných druhov vtákov
- Porovnanie výsledkov s dátami získanými inými autormi, v dedinskom prostredí a poľnohospodárskych prevádzkach, v predošliých rokoch

3. PREHĽAD ROBLEMATIKY

3.1 Mestské prostredie

Ako uvádza vo svojom predslve Bairlein (2017), spomedzi procesov využívania pôdy človekom, je práve urbanizácia jedným z najviac meniacich našu krajinu. Autor ďalej uvádza, že viac ako polovica ľudskej populácie nášho sveta, osídľuje práve urbanizované oblasti, pričom sa predpokladá, že do roku 2050 sa tento počet zvýši až na dve tretiny obyvateľstva. Urbanizácia spôsobuje rozmanitú škálu problémov, avšak jedným z najdôležitejších je rýchly úbytok a zmena prirodzených biotopov, mnohých živočíchov a rastlín (Ramalho & Hobbs, 2012; Seress & Liker, 2015). Existujú však štúdie, ktorých výsledky síce nepreukázali pozitívny vplyv urbanizácie na druhovú rozmanitosť, no prikláňajú sa k pozitívnemu vplyvu urbanizovaného prostredia, v porovnaní s vidieckymi a prímestskými oblasťami, na počet jedincov a to najmä v prípade druhov, viazaných na ľudské obydlia (Kurucz et al., 2021).

Ako výsledok urbanizácie nie je dôležitá iba celková strata biotopu ale aj jeho fragmentácia, v dôsledku ktorej sa druhy stanú čoraz viac nepravidelne rozšírené (Newton, 1998). Pojem fragmentácia krajiny chápeme ako proces, ktorý rozdeľuje veľké plochy biotopov na väčší počet menších a izolovanejších plôch, pričom môže mať tento proces negatívne dopady na početnosť populácií ako aj celkovú biodiverzitu (Jakubíková et al., 2016).

K urbanizácii patrí aj takzvaná suburbanizovaná oblasť, ktorá je všeobecne chápaná ako obývaná oblasť na okrajoch existujúcich miest. V polovici 20. Storočia, vďaka zvýšenej dostupnosti automobilov a relatívne nízkym cenám pôdy, bol tento proces pozorovateľný najmä v anglicko-amerických predmestiach. Predmestia po celom svete nadobúdajú rôzne formy a funkcie, preto nie je možné ich presne definovať (Mace, 2020).

Do týchto oblastí najčastejšie zaradujeme okrajové časti väčších miest, kde sa nachádzajú prevažne zástavby v podobe rodinných domov, vilové zástavby či záhradné pozemky. Takéto pozemky nadobúdajú rôznych podôb, a sú ľuďmi individuálne upravené, vegetačnými a štruktúrnymi prvkami, akými sú napríklad stromy, kríky, skaly, vodné plochy a trávnaté porasty (Goddard et al., 2017). Tieto prvky priamo súvisia s prístupnosťou biotopov pre vtáky, a teda sú dôležitým

faktorom, ktorý ovplyvňuje formovanie vtáčích spoločenstiev v mestskom prostredí (Daniels & Kirkpatrick, 2006; Evans et al., 2009; van Heezik et al., 2008; Chamberlain et al., 2004; Parsons a kol., 2006 in Goddard et al., 2017).

3.2 Zoologické záhrady

Podľa Lyles a Wharton (2013) došlo k vzniku zoologických záhrad pravdepodobne krátko po urbanizácii civilizácie. Prvá zaznamenaná zoologická zbierka je datovaná 2500 rokov pred našim letopočtom, kedy Starí Egypťania držali mnoho divokých zvierat k účelom pre náboženské obrady alebo pre ich vieru v to, že ich skrotia (Lyles & Wharton, 2013). V dnešnej dobe poznáme zoologické záhrady ako prevádzky, otvorené širokej verejnosti, ktoré prevádzkuje špecializovaný odborný personál v spolupráci s vládnymi a súkromnými záujmami, s výslovným cieľom ochrany divokej zveri (Lyles & Wharton, 2013). Zoologické záhrady majú kultúrnu, náučnú, vedeckú ale aj záchrannú úlohu. Dôležitým poslaním týchto zariadení je ochrana biodiverzity a chov druhov *ex situ*, teda mimo ich pôvodného miesta výskytu. Počet exotických druhov, ktoré prežívajú vďaka programom chovu *ex situ*, stále pribúda (Gippoliti, 2012). Pozemky zoologických záhrad predstavujú komplexné prepojenie umelo vytvorených prírodných biotopov, chovu zvierat, intenzívneho ruchu verejnosti a výskytu synantropných druhov, ktoré si v tomto rušnom prostredí našli útočisko. Doterajšie štúdie nepojednávajú o zoologických záhradách ako o biotope z hľadiska voľne žijúcich zvierat, ktoré sa v nich vyskytujú. Štúdie v rámci zoologických záhrad sa sústreďia skôr na zvieratá chované v zajatí a ich prostredie v chovných priestoroch, na spôsob manažmentu a chodu týchto zariadení.

3.3 Pokles početnosti vtákov

Spolu s rôznymi prírodnými limitujúcimi faktormi, ľudské aktivity ovplyvňujú nárast úbytku druhov, ktorý je dostatočný natoľko, aby spôsobil rozsiahly pokles populácií (Newton, 1998). V rokoch 1970 až 1990, spomedzi vtáčích druhov poľnohospodárskych oblastí, až 86 % znížilo svoje rozšírenie a 83 % preukázalo výrazný úbytok (Fuller et al., 1995). Reif et al. (2014) uskutočnenou analýzou preukázali, že v posledných desaťročiach došlo k veľkému pokles vtákov, žijúcich v blízkosti ľudského obydľia ako aj druhov špecializujúcich sa na prostredie

otvorenej krajiny. Tento jav je pripisovaný viacerým činiteľom, no jedným z najpravdepodobnejších je práve zmena krajiny a jej manažmentu, s čím súvisia a vznikajú ďalšie nepriaznivé faktory.

Zmeny v početnosti vtáčích druhov, na území Česka a Slovenska, je možné dobre zhodnotiť na základe diela s názvom Atlas hnízdniho rozšírení ptákov v ČSSR 1973/77. V tejto knihe možno nájsť záznamy mapovania, rozšírenia vtákov na území vtedajšej Československej socialistickej republiky. Jedným z najrozšírenejších druhov vtákov bol v tej dobe práve vrabec domový (Šťastný et al., 1987) Úbytok oboch druhov vrabcov ako aj hrdličky záhradnej bol zistený vďaka ďalším dokumentáciám v podobe nových vydaní atlasu (Šťastný et al., 1997; Šťastný et al., 2006).

3.3.1 Vrabec domový (*Passer domesticus*)

Žiaden iný vták nemá užšie spojenie s človekom ako vrabec domový (Peach et al., 2008). Mnohí by ho označili za najznámejší druh žijúci v blízkosti človeka, práve pre jeho svetové rozšírenie a množstvo venovanej pozornosti vo vedeckých štúdiách.

K hniezdeniu uprednostňuje rôzne dutiny až polo dutiny, ľudské stavby, štrbiny, hniezda iných vtákov či zriedka koruny stromov a porasty brečtanu na ľudských zástavbách. Pri výstavbe hniezda preferuje prírodné materiály s občasou prímiesou textilov či papiera (Šťastný et al., 2006).

Vrabec domový je už z histórie viazaný k človeku a nasledoval ho pri jeho kolonizovaní Zeme. Stal sa jedným z najrozšírenejších suchozemských vtákov na svete, a to práve vďaka ľudskému osídľovaniu ostrovov a kontinentov, na ktoré by sa vrabec inak nedostal (Summers-Smith, 1988). Na základe týchto poznatkov by sa dalo očakávať, že s rastúcou dominanciou človeka nad svetom, bude rásť aj početnosť týchto vtákov, avšak opak je pravdou, a to najmä v rozvinutom regióne západnej Európy (De Laet & Summers-Smith, 2007). Na rozdiel od poklesu početnosti populácií vrabca v poľnohospodárskej krajine, pokles v urbanistickom prostredí sa zrýchľuje a nejaví žiadne známky stabilizácie. Telesná hmotnosť a kondícia vrabcov domových je negatívne ovplyvňovaná urbanizovaným prostredím, v podobe rozvinutých miest, čo podporuje štúdia Strubbe et al. (2020). Táto informácia nám poskytuje vedomosti o tom, že nie je dôležitý len typ prostredia

ale aj rozsiahlosť a intenzita prvkov daného prostredia. Vrabca a iné vtáčie druhy teda nemusí ovplyvňovať len samotný fakt rozšírenia urbanizovaného prostredia ale skôr jeho miera a intenzita – nie je mesto ako mesto. O úbytku populácií v mestskom prostredí sa rôzne pojednáva, avšak jeho dôvody nám nie sú jasne známe (De Laet & Summers-Smith, 2007). Predpokladá sa, že prvé úbytky vrabca domového v mestskom prostredí, boli výsledkom nahradenia koní ako dopravných prostriedkov, za automobily (Summers-Smith, 2005). Táto zmena viedla, nie len k vytrateniu sa veľkého zdroja potravy z ulíc, ale aj k tomu, že sa stali ulice pre vtáky menej bezpečné (Bergtold, 1921). Počiatkové úbytky vrabca domového na poľnohospodárskej pôde sú pripisované zníženej dostupnosti zimného osiva a obilia, spôsobenej zmenou poľnohospodárskych postupov (Hole et al., 2002).

3.3.2 Vrabec poľný (*Passer montanus*)

Mapovania v rokoch 1973 až 2003 zachytili prítomnosť vrabca poľného na 93-96 % mapovaných kvadrátov po celej Českej republike. Dlhodobý monitoring z rokov 1982 až 2003 však preukázal značné kolísanie s tendenciou úbytku početnosti tohto druhu (Šťastný et al., 2006). Tento druh preferuje otvorenú krajinu, bohatú na zeleň a riedko zalesnené oblasti s vodnými plochami. Vrabec poľný vyhľadáva k hniezdeniu skôr útle uzatvorené priestory, akými sú rôzne dutiny, búbky, štrbiny a diery, ktoré si vyplňa prírodným materiálom v podobe korieňkov, stoniek a machu (Šťastný et al., 2006).

3.3.3 Hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*)

V priebehu rokov 1973 až 2003 nedošlo na území Českej republiky k výrazným zmenám v rozšírení tohto druhu, ktorý sa vyskytoval na 96-98 % kvadrátov územia českej republiky. Rokoch 1973 až 1975 bol však zaznamenaný výrazný, 20-50%, úbytok hniezdnych populácií (Šťastný et al., 2006). Podľa Cramp & Simmons (1994) je stav populácií hrdličky záhradnej na území Českej republiky stabilný, s pravdepodobnosťou lokálneho úbytku a na území Slovenskej republiky pribúdajúci. Hrdlička záhradná je príkladným synantropným druhom, viazaným na ľudské obydľia miest aj vidieku. Chová sa solitárne a vo vhodnom prostredí vytvára skupiny. Pri zaberaní teritória vytvára páry, ktoré zväčša spolu udržiavajú partnerstvo počas celého roka (Cramp & Simmons, 1994). Hniezdi takmer kdekoľvek a na

akýchkoľvek stanovištiach mestského prostredia a svoje hniezda si stavia taktiež z všemožných materiálov, ktoré jej toto prostredie ponúka. Hlavnou zložkou jej jedálničky sú semená a zrná, pričom nepohrdne ani zvyškami jedla a odpadkami po ľuďoch (Šťastný et al., 2006).

3.4 Faktory prostredia

Faktorov, ktoré ovplyvňujú všetky živočíšne i rastlinné druhy je nemalý počet a ich súbor je individuálny a môže sa líšiť v čase, období, oblasti, druhu či pre samotného jedinca. Nie je možné tvrdiť, že jeden samotný faktor je jedinou príčinou zmien v celej vtácej populácii. Z toho dôvodu je nutné pozeráť sa na túto problematiku komplexnejšie a zvážiť možnosť, že aj faktor, ktorý sa v jednej štúdií môže javiť pozitívnym, môže v druhej štúdií preukázať vplyv negatívny, v závislosti na ostatných faktoroch a okolnostiach.

3.4.1 Potrava

Dôkazy o tom, že môže byť nejaký druh limitovaný potravou, sú väčšinou nepriame (Newton, 1998). Newton (1998) uvádza, že vzťah medzi vtákmi a ich potravou nie je vždy priamočiary a nezáleží len na množstve potravy ale aj na jej kvalite.

Šálek et al. (2015) uskutočnili výskum, ktorého výsledky poukazujú na dôležitosť biotopov s veľkou dostupnosťou zdroja potravy, čím podporujú myšlienku, že tento faktor je rozhodujúcim, a to najmä počas zimného ročného obdobia. Autori tiež zdôrazňujú významnosť prítomnosti chovov hydiny a mliekarenských fariem. Pozitívny vplyv tohto faktoru podkladajú tiež ďalšie štúdie iných autorov (Bejček et al., 1995, Hole et al., 2002, Šťastný et al., 2006, Liu et al. 2013)

Predpokladá sa, že pokles populácií ovplyvňuje tiež neúspešná reprodukcia, spojená s nedostatočnou dostupnosťou bezstavovcov (Peach et al., 2008), ktorí sú hlavnou zložkou potravy, najmä pre mláďatá v prvých týždňoch po vyliahnutí (Summers-Smith, 1963). Na druhú stranu, Kurucz et al. (2021) vo svojej práci dospeli k záveru, že samotná dostupnosť potravy, nie je kľúčovým činiteľom pri výbere biotopov vtákov.

3.4.2 Konkurencia

S potravou ako faktorom súvisí tiež vzájomná konkurencia druhov. Ak sa typ potravy a iných zdrojov pre rôzne druhy zhoduje, poskytuje to potenciál pre vznik konkurencie, pretože zdroje vyčerpané jedným druhom, by inak mohli byť dostupné pre iný druh (Newton, 1998). Moudrá et al. (2018), však uskutočnili štúdiu, podľa ktorej nemala prítomnosť iných vtákov, živiacich sa semenami či obilím, žiaden konkurenčný efekt, ba práve naopak, bola početnosť vrabca domového vyššia v miestach, kde sa nachádzali aj iné druhy, živiace sa týmto typom potravy.

3.4.3 Zeleň

Druhovú bohatosť kríkov a stromov pozitívne ovplyvňuje druhovú rozmanitosť vtákov, pričom domáce druhy vtákov uprednostňujú domáce typy drevín (Paker et al., 2014). Ako dôležité faktory pri výskyte vrabca, uvádzajú Moudrá et al. (2018), tiež okrem dostatočnej zelene aj prítomnosť hydiny. Ku príkladu, Chamberlain et al. (2007) vo svojej práci uvádza, že v oblastiach s prítomnými súkromnými záhradami, bol nárast hustoty vrabcov trojnásobne vyšší než v oblastiach bez súkromných záhrad. K ochrane vrabca domového sa preto javí, zachovanie týchto kľúčových biotypov, ako nutnosť. Chamberlain et al. (2004) však tiež preukázali, že pravdepodobnosť výskytu mnohých druhov vtákov, vyskytujúcich sa v záhradách, závisí skôr od okolitého miestneho biotopu ako od samotného záhradného stanovišťa. Ako ďalej uvádza Chamberlain et al. (2007), viacero autorov poukazuje na to, že v niektorých mestských populáciách vrabca domového, je najvyššia hojnosť a najnižší pokles populácie, práve v častiach mesta, ktoré sú menej zaľudnené. Rega-Brodsky et al. (2015) však vo svojej štúdii v Baltimore naopak preukázali, že prítomnosť malých zelených plôch mala pozitívny aj negatívny efekt na početnosť a výskyt populácii, v závislosti na preferencii jednotlivých druhov. Ku príkladu, u populácií vrabca domového bolo preukázané pozitívne spojenie so všetkými študovanými oblasťami krajinného povrchu, rezidenčného typu. Dokonca bol výskyt vrabca domového viac pravdepodobný v oblastiach centra mesta Baltimore, s len malým množstvom zelene (Rega-Brodsky et al., 2015).

3.4.4 Hniezdenie

Podľa Kurucz et al. (2021) môže byť hniezdenie v kríkoch, bezpečnejšie v mestských biotopoch, nakoľko denná miera prežitia kríkových hniezd bola, v tejto štúdii, výrazne vyššia v mestských a prímestských oblastiach než v oblastiach vidieckych. Autori toto pripisujú nižšiemu predátorskému tlaku či výskytu vhodných hniezdných miest, pre vtáky hniezdiace v kríkoch.

3.4.5 Ruch

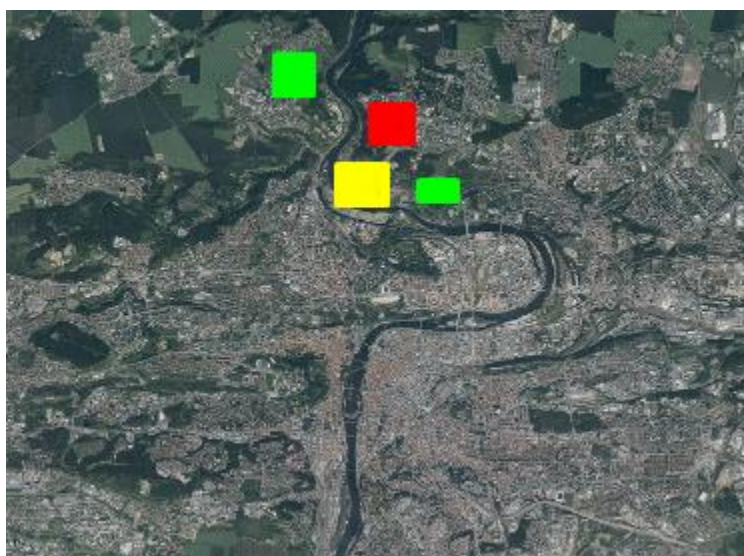
Zvieratá reagujú na rôzne stupne ruchu vo svojom prostredí fyziologickými aj hormonálnymi mechanizmami a správaním, ktoré by zase mohli formovať premenlivosť a veľkosť ich populácií. Hladiny takzvaných stresových hormónov sú čím ďalej, tým viac používané ako indikátory fyziologického stresu u divoko žijúcich stavovcov (Romero, 2004.). Patón et al. (2012) preukázali významný efekt hluku, ako faktoru prostredia mestských parkov, na hojnosť druhovej početnosti vtákov. Aj napriek tomu, že veľká časť rozdelenia druhovej početnosti medzi parkami bola vysvetlená špecifickými charakteristikami prostredia parku, bol hluk preukázaný ako najdôležitejší faktor, pri vysvetlení tohto rozdelenia. Na hluk významne reaguje až 27 % vtácej komunity (Patón et al., 2012). Za prvky ruchu však nepovažujeme len samotných hluk ale napríklad aj frekventovanosť oblasti pohybom ľudí a premávkou vozidiel. Tieto prvky prostredia vo svojej štúdii zohľadnili Chávez-Zichinelli et al. (2010), pričom preukázali, že početnosť vrabca domového bola v prímestských oblastiach výrazne nižšia ako v priemyselných a mestských oblastiach, aj napriek tomu, že tieto dva biotopy boli viac frekventované z hľadiska vyskytujúcich sa chodcov a premávky vozidiel. Početnosť vrabcov domových sa líšila vzhľadom na spôsob využitia pôdy, s vyšším počtom v mestských a priemyselných oblastiach a nižším počtom v prímestských oblastiach. Koncentrácie imunoglobulínu a kortikosterónu, v krvi vrabcov domových, nemá podľa Chavéz-Zichinelli et al. (2010) žiadny preukázateľný súvis s početnosťou tohto druhu v jednotlivých typoch oblastí. Z čoho možno usúdiť, že prítomné stres vyvolávajúce faktory, nemusia hneď znamenať úbytok populácie.

4. METODIKA

4.1 Začlenenie územia

Výskum bol uskutočnený na území hlavného mesta Praha. Sledované boli 3 typy biotopov – zoologické záhrady (20 sčítacích štvorcov), zástavby rodinných domov (10 štvorcov pre Suchdol a 10 štvorcov pre Troju) a sídliská (20 štvorcov). Celkom bolo skúmaných 60 sčítacích štvorcov (Obrázok 1).

Obrázok 1 Mapový podklad - lokalizácia sčítaných plôch, s vyznačením zoologickej záhrady (žltá), oblasti zástavby rodinných domov (zelená), sídliska (červená), v rámci mesta Praha (<http://geoportal.cuzk.cz/> upravila Dudášová, 2019)



4.1.1 Biotopy

Zoologická záhrada hlavného mesta Praha. Zoologická záhrada má rozlohu 58 ha a nachádza sa v katastrálnom území Troja (Obrázok 4). Toto prostredie je špecifické chovom zvierat, ako aj výskytom veľkého počtu návštevníkov a zamestnancov počas dňa, čo z tohto hľadiska vytvára výrazne rušnejšie podmienky, v porovnaní so zvyšnými dvoma biotopmi. Na rozdiel od ostatných skúmaných biotopov je tu však výrazne menší ruch z cestnej dopravy. V blízkom okolí sa vyskytuje tiež botanická záhrada. Prostredie zoologickej záhrady predstavuje kombináciu ľudských stavieb s bohatou zeleňou. Zeleň v zoologickej záhrade určite nie je homogenizovaná a sú do nej zakomponované domáce i nedomáce druhy ako rastlín tak i živočíchov, vodné plochy, vysoké či nízke porasty, slnečné ale aj tienisté stanoviská, rovné trávnaté plochy ako aj strmé skalnaté kopce.

Sídlisko v mestskej štvrti Praha - Bohnice.

Približný stred sčítanej oblasti je od približného stredu zoologickej záhrady vzdialený okolo 1,6 km. Oblasť patrí pod katastrálne územie Bohnice (Obrázok 2), ktoré má rozlohu 465,9 ha. Výstavba sídliska prebehla v 70. rokoch 20. storočia a v roku 2019 tu bolo zaznamenaných 16 682 obyvateľov (dáta boli prevzaté z ČSÚ © 2021). Pre toto prostredie sú typické trávnaté plochy v parkoch, cesty, chodníky a prevažne panelové zástavby. V blízkom okolí sa nachádza tiež les a záhradné pozemky.

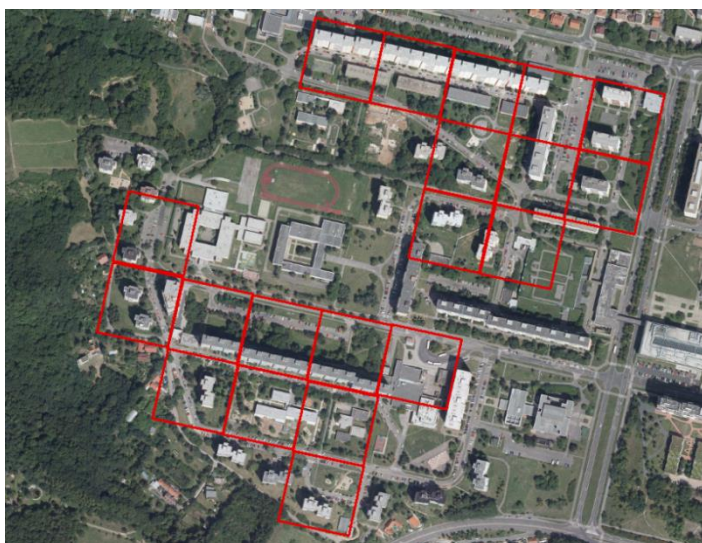
Zástavba rodinných domov v mestskej časti Praha - Suchdol.

Približný stred sčítanej oblasti je od približného stredu zoologickej záhrady vzdialený okolo 2,5 km. Oblasť sa nachádza v katastrálnom území Suchdol s rozlohou 431,3 ha a počtom obyvateľov 6 683, v roku 2019 (dáta boli prevzaté z ČSÚ © 2021). Typickými sú trávnaté plochy záhrad, kroviny, chodníky a cesty pre pozemnú dopravu (Obrázok 5). V okolí sa tiež nachádzajú poľnohospodárske polia.

Zástavba rodinných domov v mestskej časti Praha – Troja.

Katastrálne územie Troja s rozlohou 562,6 ha a počtom obyvateľov 14 572, v roku 2019 (dáta boli prevzaté z ČSÚ © 2021). Typickými sú trávnaté plochy záhrad, kroviny, chodníky a cesty pre pozemnú dopravu (Obrázok 3). Prvé písomné pramene katastru tejto lokality pochádzajú z prvej polovice 13. storočia.

Obrázok 2 Mapový podklad - rozdelenie plôch biotopu "Sídlisko" (<http://geoportal.cuzk.cz/> upravila Dudášová, 2019)



Obrázok 3 Mapový podklad - rozdelenie plôch biotopu "Rod.d." – Troja (<http://geoportal.cuzk.cz/> upravila Dudášová, 2019)



Obrázok 4 Mapový podklad - rozdelenie plôch biotopu "ZOO" (<http://geoportal.cuzk.cz/> upravila Dudášová, 2019)



Obrázok 5 Mapový podklad - rozdelenie biotopu "Rod.d." - Suchdol (<http://geoportal.cuzk.cz/> upravila Dudášová, 2019)



4.1.2 Plochy

Plochy pre zber dát boli vytýčené pre tri porovnávané typy biotopov. Pre každý bola vytvorená sieť štvorcov v rovnakom počte a s rovnakými rozmermi. Počet štvorcov na jeden biotop bol určený na dvadsať sčítacích plôch. Veľkosť štvorcov bola určená na 100 x 100 m (10 000 m²). Každý ploche bol priradený identifikačný kód, pre prehľadnosť dát. Všetky lokality boli vybrané vo vzájomnej tesnej blízkosti, aby sa minimalizoval vplyv umiestnenia sčítanej oblasti na výsledok dát.

4.2 Charakteristika použitej metódy

Použitá metóda, mapujúca teritóriá, je založená na teritorialite druhov vtákov, počas hniezdneho obdobia. Vtáci si označujú svoje územie hlasovými prejavmi. Územia týchto teritórií sa často nachádzajú v tesnej blízkosti až vytvárajú zhluky, medzi ktorými sa nachádzajú prázdne oblasti, v ktorých nie sú vhodné podmienky. Táto metóda sa spolieha na lokalizáciu všetkých teritoriálnych zhlukov. Z týchto informácií vychádza, že táto metóda nie je vhodná na sčítanie druhov, ktoré nie sú typické dostatočným teritoriálnym správaním a prejavmi. Význačnou nevýhodou metódy je vysoká časová náročnosť, kvôli ktorej je často ťažké metódu aplikovať na rozsiahlejšie a početnejšie plochy (Bibby et al.1992).

4.2.1 Zber dát

Počas hniezdneho obdobia vtákov boli na každej ploche uskutočnené dve sčítania. Medzi jednotlivými sčítaniami toho istého štvorca bol odstup najmenej dva týždne, aby bol zaznamenaný začiatok aj koniec hniezdneho obdobia. Doba sčítania bola v rozmedzí štyroch hodín od východu slnka. Pokiaľ bolo prvé sčítanie daného štvorca tesne po východe slnka, druhé sčítanie bolo uskutočnené v neskorších hodinách, vďaka čomu, bolo zmenšené ovplyvnenie výsledkov časom sčítania. Sčítanie každého štvorca trvalo desať minút, počas ktorých bola monitorovaná celá plocha a zaznamenávali sa pozorované druhy. Počty jednotlivých druhov boli zaznamenané na základe vizuálnej či posluchovej identifikácie v teréne v reálnom čase. Pri spracovaní boli z oboch sčítaní použité maximálne hodnoty.

4.2.2 Spracovanie dát

Dáta získané v teréne boli zaznamenané do tabuľky a analyzované v programe Rstudio, verzii 1.1.463 – © 2009-2018 RStudio, Inc., ktorý je integrovaným vývojovým prostredím programovacieho jazyka R. Pre testovanie dát bol použitý Shapiro-Wilk normality test. Významné hodnoty boli ďalej vyhodnotené pomocou GLM. Analýzami bola zisťovaná závislosť početnosti druhov k biotopu. Pre každý biotop bolo porovnávaných 20 plôch pričom bola z každej plochy ako výsledná početnosť z oboch sčítaní použitá najvyššia hodnota počtu jedincov. Analýzami bolo zisťované či pozorované druhy uprednostňujú určitý typ biotopu a či má výskyt chovu a prítomnosť potenciálneho zdroju potravy vplyv na počet prítomných jedincov. Testovanými premennými boli všetky jednotlivé faktory definujúce biotopy. V modeli boli použité premenné: podiel zastavanej plochy (STAVBY), cesty a chodníky (SILNICE), nespevnené plochy (NESPEVNENA), koruny stromov (E3), kroviny (E2), bylinný pokriv (E1), vodné plochy (VODA) a prítomnosť zdroja potravy (ZDROJ). Nakoľko získané dáta nemali normálne rozdelenie, bola použitá analýza pomocou GLM – Poisson. Ako signifikantné boli považované hodnoty na hladine významnosti alfa $<0,05$.

Z dôvodu nízkeho výskytu neboli štatisticky hodnotené druhy žltouchvost domový (*Phoenicurus ochruros*), zeliienka obyčajná (*Chloris chloris*), kanárik poľný (*Serinus serinus*) a sojka obyčajná (*Garrulus glandarius*).

4.3 Pozorované druhy

Medzi prioritne sčítané druhy patril vrabec domový (*Passer domesticus*), vrabec poľný (*Passer montanus*) a hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*). V rámci sčítania boli tiež zaznamenávané druhy ako žltouchvost domový (*Phoenicurus ochruros*), zeliienka obyčajná (*Chloris chloris*), kanárik poľný (*Serinus serinus*), sojka obyčajná (*Garrulus glandarius*), straka obyčajná (*Pica pica*), drozd čierny (*Turdus merula*) a trasochvost biely (*Motacilla alba*).

4.4 Popis prostredia

Pre každú plochu boli zaznamenané pomery prostredia, konkrétnejšie približujúce podmienky a faktory, ktoré by mohli ovplyvniť výskyt pozorovaných druhov. Kvôli

prehľadnosti dát, boli hodnoty percentuálneho zastúpenia zaokrúhlené na najmenší diel 5 %. Z mapových podkladov sa posudzovalo percentuálne zastúpenie:

- STAVBY - zastavaná plocha (%)
- SILNICE - plocha chodníkov a ciest pre pozemnú komunikáciu (%)
- NESPEVNENA - hlinité, piesočnaté, štrkové a kamenisté povrchy (%)
- E3 - stromová etáž (%)
- E2 - krovinová etáž (%)
- E1- bylinná etáž (%)
- VODA - vodné plochy, nádrže a bazény (%)
- ZDROJ – prítomnosť potenciálneho zdroja potravy (áno/nie)

Zohľadnený potenciálny zdroj potravy, zastupovali na sídlisku a v zástavbe rodinných domov, krmne búbky pre vtáky a chovy domácich zvierat. V zoologickej záhrade nim boli tiež reštaurácie s vonkajším posedením.

4.4.1 Zastúpenie faktorov prostredia pre všetky sčítané plochy

V prostredí zoologickej záhrady dominujú porasty stromov až v 29% zastúpení celkovej plochy všetkých sčítaných štvorcov tohto prostredia. Druhým najdominantnejším faktorom sú tu trávnaté plochy. Pre sídlisko sú najvýznačnejšie trávnaté plochy, ktoré tvoria až 47 % celkového povrchu sčítaných plôch tohto biotopu. Plochy zástavby rodinných domov najviac definuje trávnatá plocha (32 %) ale taktiež je tu výrazne vyšší podiel zastavanej plochy, až 28 %. Faktor zdroja potravy bol prítomný v 12 sčítacích plochách z celkového počtu 60, z čoho v 9 prípadoch sa jednalo o plochy zoologickej záhrady, v 3 prípadoch o plochy sídlisk a v oblasti zástavby rodinných domov neboli zaznamenané žiadne potenciálne zdroje potravy (Tabuľka 1).

Tabuľka 1 Porovnanie zastúpenia jednotlivých faktorov pre všetky sčítané plochy

BIOTOP	[%]							Počet plôch
	STAVBY	SILNICE	NESPEVNENA	E3	E2	E1	VODA	ZDROJ
ZOO	10	15	11	29	5	25	5	9
Sídlisko	15	26	2	9	1	47	0	3
Rodinné domy	28	16	3	13	8	32	0	0

5. VÝSLEDKY

5.1 Prehľad získaných dát sčítaním

Z výsledkov sčítaní je zjavné, že v zoologickej záhrade je početnosť druhov vyššia ako v oblasti sídlisk a rodinných zástavieb. Hodnoty početnosti jednotlivých druhov predstavujú celkový počet na všetkých plochách jedného typu biotopu. Frekvencia druhov odpovedá percentuálnej úspešnosti výskytu jedincov jedného druhu na 20 sčítaných plochách každého biotopu. Z Tabuľky 2 je možné vyvodit', že zoologická záhrada bola preferovaným typom biotopu najmä pre vrabca domového a hrdličku záhradnú.

Tabuľka 2 Celkový prehľad výsledkov sčítania

DRUH	Počet jedincov				Frekvencia		
	ZOO	Sídlisko	Rod.d.	Celkom	ZOO	Sídlisko	Rod.d.
<i>Passer domesticus</i>	136	83	71	290	80%	85%	85%
<i>Passer montanus</i>	29	26	11	66	45%	30%	20%
<i>Streptopelia decaocto</i>	65	18	18	101	85%	45%	65%
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0	1	0	1	0%	5%	0%
<i>Motacilla alba</i>	2	7	4	13	5%	20%	15%
<i>Chloris chloris</i>	2	0	2	4	10%	0%	5%
<i>Serinus serinus</i>	0	0	0	0	0%	0%	0%
<i>Turdus merula</i>	5	5	2	12	15%	15%	10%
<i>Pica pica</i>	31	33	6	70	60%	75%	20%
<i>Garrulus glandarius</i>	0	0	0	0	0%	0%	0%

5.2 Analýza dát

5.2.1 Vplyv biotopu

Testovaním vplyvu biotopu na početnosť jedincov bol preukázaný výrazný štatistický rozdiel v prípade vrabca domového, hrdličky záhradnej a straky obyčajnej (Tabuľka 3).

Tabuľka 3 Porovnanie rozdielu medzi biotopmi pre jednotlivé druhy

DRUH	Df	Deviance Resid.	Df	Resid. Dev.	Pr(>Chi)
Vravec domový	2	119.630	57	1022.700	0.036 *
Vravec poľný	2	9.300	57	206.100	0.276
Hrdlička záhradná	2	73.633	57	221.350	<0.001 ***
Trasochvost biely	2	0.633	57	21.550	0.433
Drozd čierny	2	0.300	57	17.300	0.610
Straka obyčajná	2	22.633	57	89.700	<0.001 ***

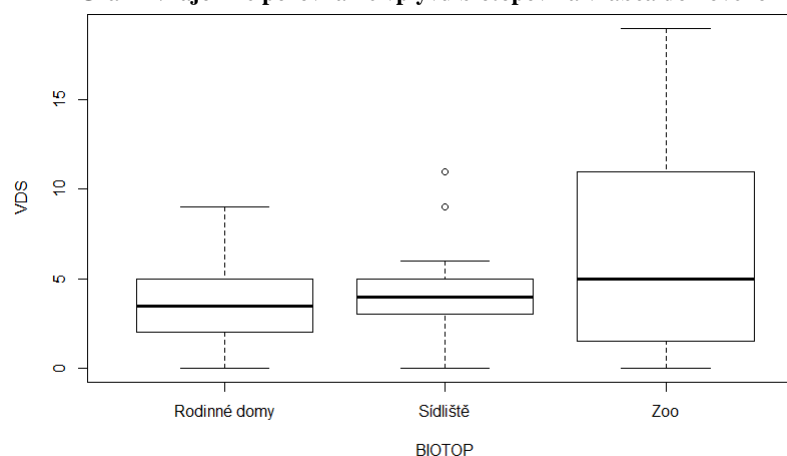
5.2.1.1 Vrabec domový (*Passer domesticus*)

Vrabec domový bol zaznamenaný z celkového počtu 60 plôch na 50 plochách. Z toho 17 plôch sa nachádzalo v biotope „Rodinné domy“, ďalších 17 plôch v biotope „Sídliště“ a biotopu „Zoo“ prislúchalo 16 plôch s výskytom vrabca domového. Bol celkovo najpočetnejším druhom s počtom 290 jedincov, z čoho 136 jedincov sa vyskytovalo v plochách umiestnených v zoologickej záhrade (ZOO), 83 jedincov na sídlisku (Sídliisko) a 71 jedincov v zástavbe rodinných domov (Rod.d.). Po uskutočnení testovacej štatistiky bol preukázaný významný štatistický rozdiel medzi kategóriami „Rodinné domy“ a „Zoo“.

Tabuľka 4 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na vrabca domového

BIOTOPY	Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
Sídliště - Rodinné domy	0.600	1.339	0.448	0.895
Zoo - Rodinné domy	3.250	1.339	2.426	0.040 *
Zoo - Sídliště	2.650	1.339	1.978	0.118

Graf 1 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na vrabca domového



5.2.1.2 Vrabec poľný (*Passer montanus*)

Výskyt vrabca poľného (*Passer montanus*) bol evidovaný z celkového množstva 60 plôch na 19 plochách. Z toho 4 plochy zastupovali biotop „Rodinné domy“, 6 plôch biotop „Sídliště“ a biotop „Zoo“ zastupoval 9 plôch s výskytom vrabca poľného (*Passer montanus*). Vyskytoval sa hojne, v počte celkom 66 jedincov, pričom 29 jedincov v zoologických záhradách (ZOO), 26 jedincov na sídlisku (Sídliisko) a 11 jedincov v zástavbe rodinných domov (Rod.d.). Z výsledkov testovacej štatistiky nebol preukázaný žiaden významný štatistický rozdiel medzi jednotlivými kategóriami biotopov.

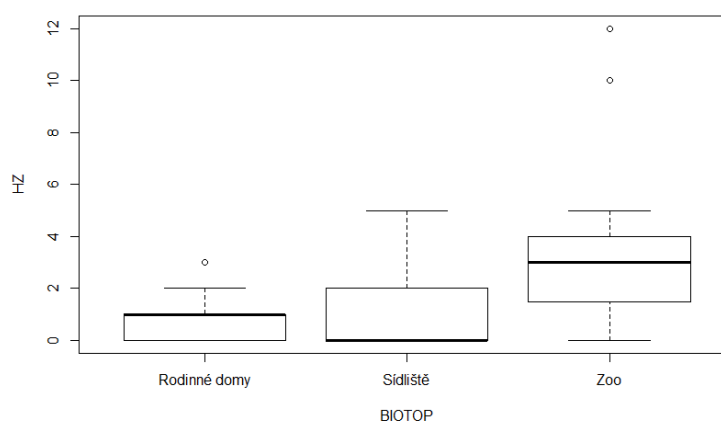
5.2.1.3 Hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*)

Hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*) bola prítomná z celkom 60 plôch na 19 plochách. Úspešných bolo v biotope „Rodinné domy“ 13 plôch, „Sídlišté“ 9 plôch a 17 plôch biotop „Zoo“. Hrdlička bola druhým najpočetnejším druhom so zastúpením 101 jedincov. V najväčšom množstve sa hrdlička vyskytovala v zoologických záhradách (ZOO) a to v počte 65 jedincov, pričom výskyt na sídlisku a v zástavbe rodinných domov bol rovnaký s počtom 18 jedincov. Významné štatistické rozdiely boli preukázané medzi kategóriami „Zoo“ a „Rodinné domy“ a kategóriami „Sídlišté“ a „Zoo“

Tabuľka 5 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na hrdličku záhradnú

BIOTOPY	Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
Sídlišté - Rodinné domy	0.001	0.623	0.000	1.000
Zoo - Rodinné domy	2.350	0.623	3.771	<0.001 ***
Zoo - Sídlišté	2.350	0.623	3.771	<0.001 ***

Graf 2 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na hrdličku záhradnú



5.2.1.4 Trasočvost biely (*Motacilla alba*) a drozd čierny (*Turdus merula*)

Štatistickým testovaním vplyvu biotopov na výskyt trasochvosta bieleho a drozda čierneho neboli preukázané žiadne štatisticky významné výsledky. Trasočvost biely aj drozd čierny boli prítomný v malom množstve na 8 rôznych plochách.

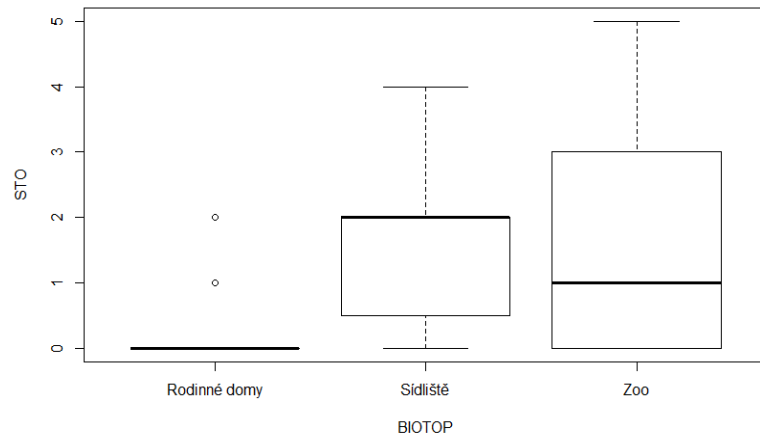
5.2.1.5 Straka obyčajná (*Pica pica*)

Straka obyčajná (*Pica pica*) bola v malých počtoch prítomná na 31 plochách. Výsledky testovani preukázali významné rozdiely medzi kategóriami „Sídlišté - Rodinné domy“ a „Zoo - Rodinné domy“.

Tabuľka 6 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na straku obyčajnú

BIOTOPY	Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
Sídliště - Rodinné domy	1.350	0.397	3.403	0.002 **
Zoo - Rodinné domy	1.250	0.397	3.151	0.005 **
Zoo - Sídliště	-0.100	0.397	-0.252	0.966

Graf 3 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na straku obyčajnú



5.3 Analýza vplyvu prostredia na početnosť sledovaných druhov

5.3.1 Porovnanie vplyvu všetkých faktorov prostredia

Testovanými premennými bol podiel zastavanej plochy, cestnej komunikácie, nespevnených plôch, krovín, korún stromov, trávnatých plôch, vodných plôch a zdroja potravy a ich vplyv na vrabca domového, vrabca poľného, hrdličku záhradnú, trasochvosta bieleho, drozda čierneho a straku obyčajnú (Tabuľka 7).

Tabuľka 7 Prehľad vplyvu faktorov prostredia na jednotlivé druhy

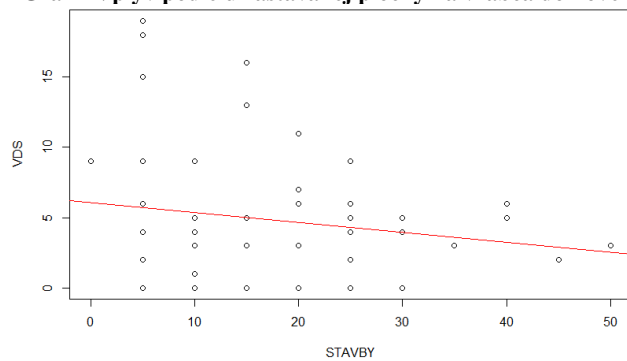
Faktor prostredia	Pr(>Chi)					
	<i>Passer domesticus</i>	<i>Passer montanus</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Motacilla alba</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Pica pica</i>
STAVBY	0.005	<0,001	<0,001	0.287	0.780	<0,001
SILNICE	0.001	0.876	0.021	0.088	0.430	0.015
NESPEVNENA	0.010	0.244	0.598	0.112	0.581	0.070
E3	<0,001	0.156	<0,001	0.345	0.960	0.662
E2	0.213	0.649	0.269	0.411	0.050	<0,001
E1	0.235	0.522	<0,001	0.551	0.017	0.371
VODA	0.006	0.439	0.558	0.418	0.045	0.016
ZDROJ	<0,001	<0,001	<0,001	0.695	0.348	0.161

Pozn.: hodnoty označené od štatisticky najvýznamnejších (výrazná zelená farba) po nepreukázané (červená farba)

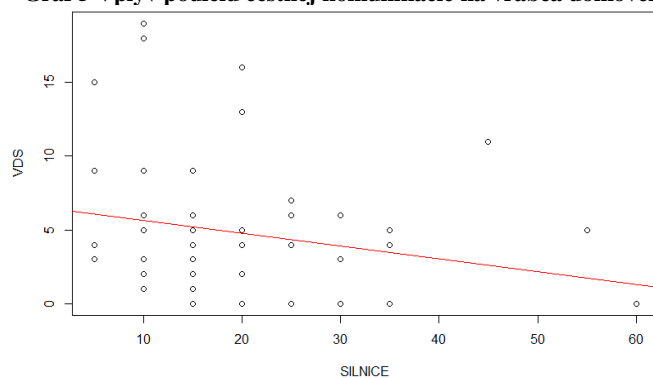
5.3.1.1 Vrabec domový (*Passer domesticus*)

Výskyt a početnosť vrabca domového výrazne ovplyvňujú časti plôch, ktoré slúžia ako cesty prípadne sú zastavané, nespevnené, zalesnené, obsahujú vodné plochy a zdroj potravy (Tabuľka 7). Ostatné prítomné faktory nemajú preukázateľný vplyv na početnosť tohto druhu. Pozitívne vplýva na početnosť vrabca najmä zalesnený podiel plochy (Graf 7), vodné plochy (Graf 8) a zdroj potravy (Graf 9). Naopak negatívne pôsobiacimi faktormi sú zástavby (Graf 4), cesty (Graf 5) a nespevnené plochy (Graf 6).

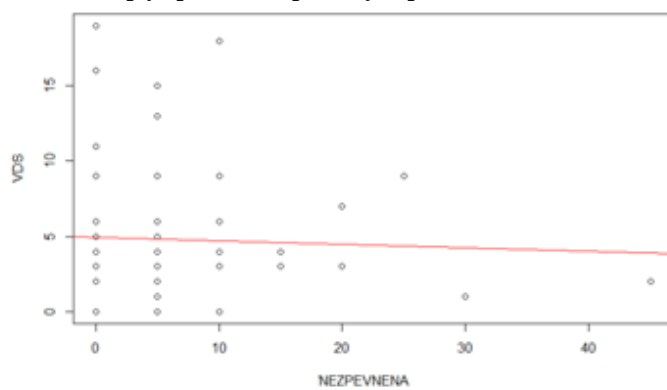
Graf 4 Vplyv podielu zastavanej plochy na vrabca domového



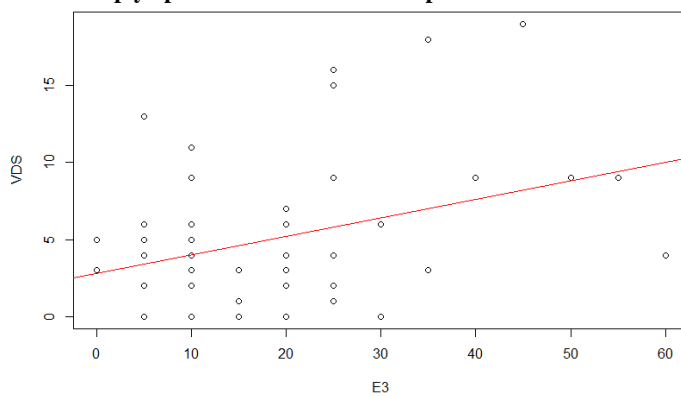
Graf 5 Vplyv podielu cestnej komunikácie na vrabca domového



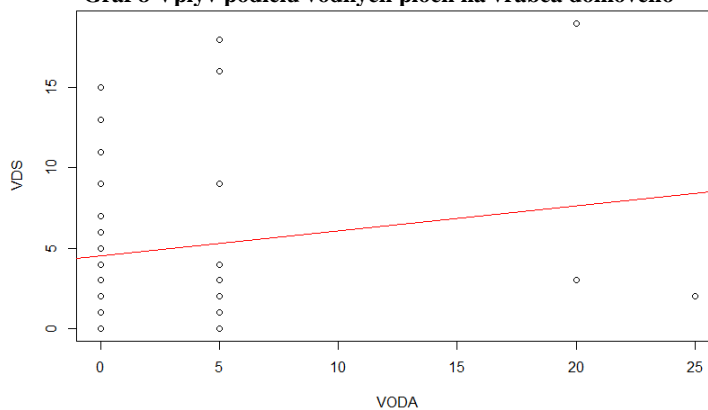
Graf 6 Vplyv podielu nespevnených plôch na vrabca domového



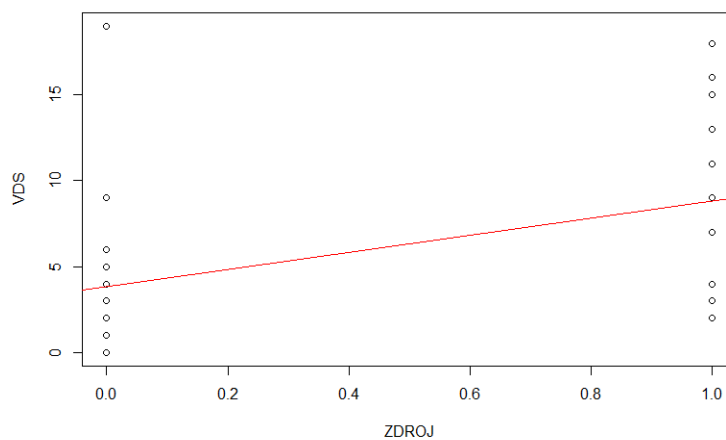
Graf 7 Vplyv podielu stromového zastúpenia na vrabca domového



Graf 8 Vplyv podielu vodných plôch na vrabca domového



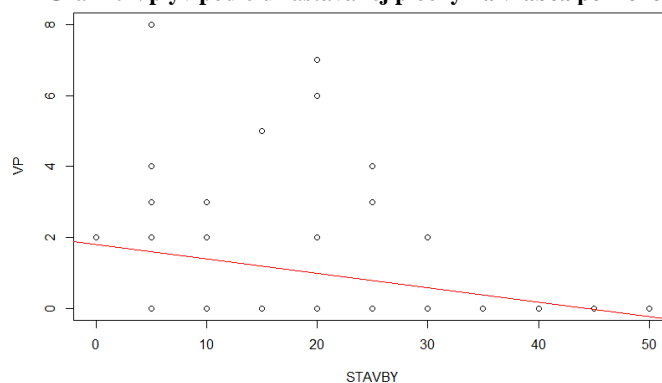
Graf 9 Vplyv prítomnosti zdroj potravy na vrabca domového



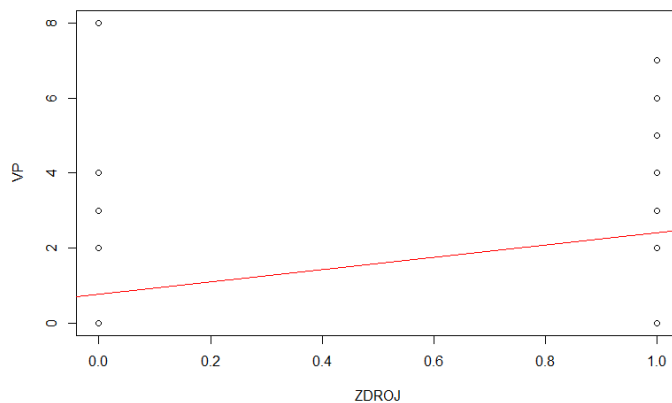
5.3.1.2 Vrabec poľný (*Passer montanus*)

Štatisticky bolo preukázané, že na početnosť vrabca poľného negatívne vplyvajú zastavané plochy (Graf 10) a pozitívne je tento druh ovplyvnený prítomnosťou zdroja potravy (Graf 11). Iné faktory tento druh výrazne neovplyvňujú (Tabuľka 7).

Graf 10 Vplyv podielu zastavanej plochy na vrabca poľného



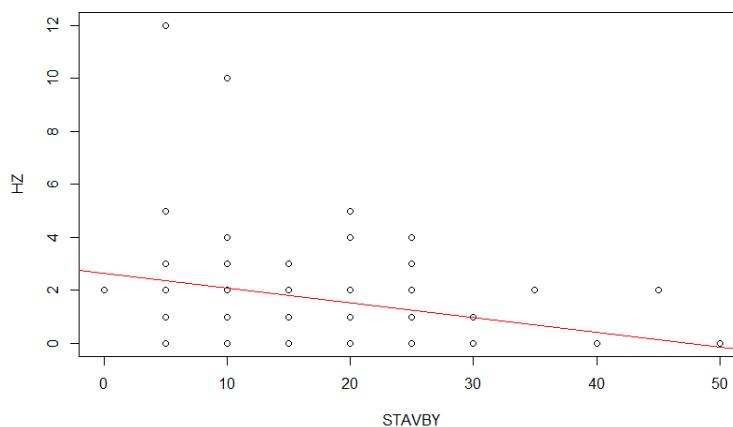
Graf 11 Vplyv prítomnosti zdroja potravy na vrabca poľného



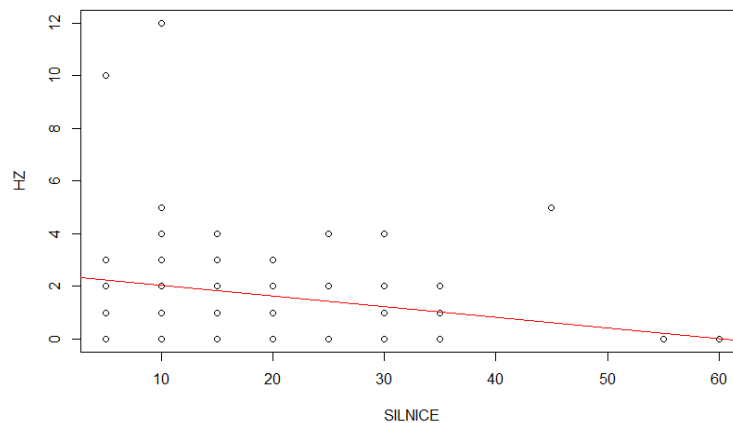
5.3.1.3 Hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*)

Na hrdličku záhradnú má, podľa výsledkov štatistickej analýzy (Tabuľka 7), výrazne pozitívny vplyv zdroj potravy (Graf 16) a zalesnené plochy (Graf 14). Preukázateľne negatívnymi faktormi sú zástavby (Graf 12), cesty (Graf 13), trávnaté plochy (Graf 15).

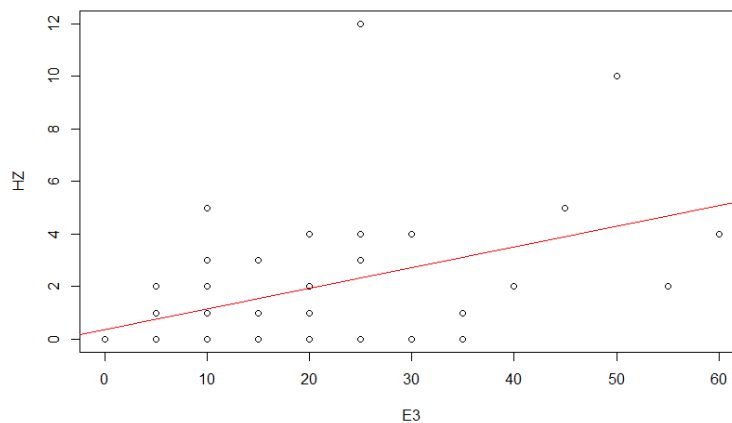
Graf 12 Vplyv podielu zastavanej plochy na hrdličku záhradnú



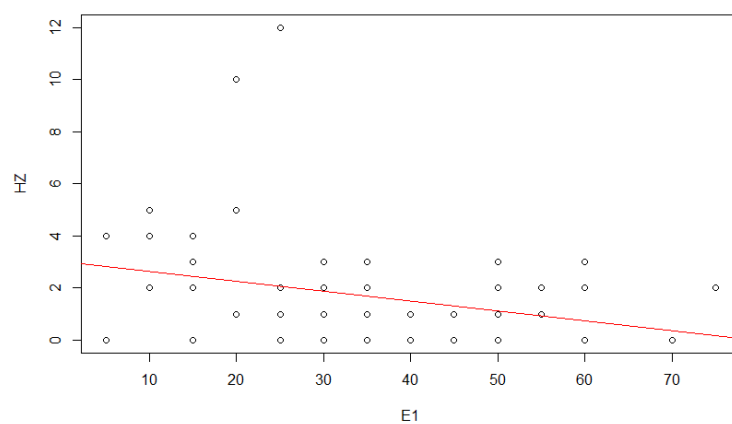
Graf 13 Vplyv podielu cestnej komunikácie na hrdličku záhradnú



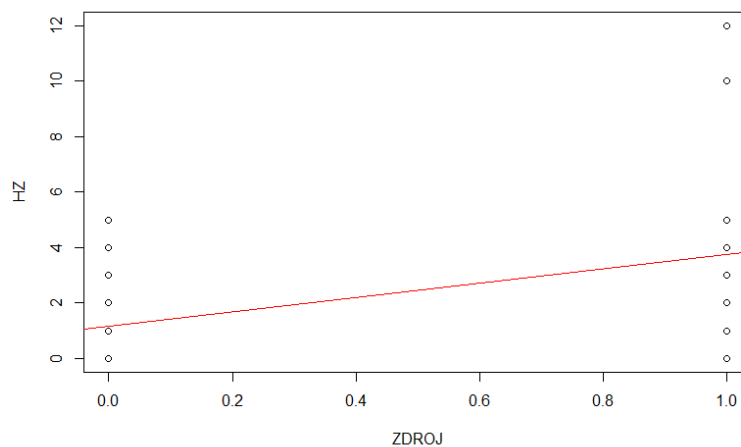
Graf 14 Vplyv stromového zastúpenia na hrdličku záhradnú



Graf 15 Vplyv podielu trávnatého porastu na hrdličku záhradnú



Graf 16 Vplyv prítomnosti zdroja potravy na hrdličku záhradnú



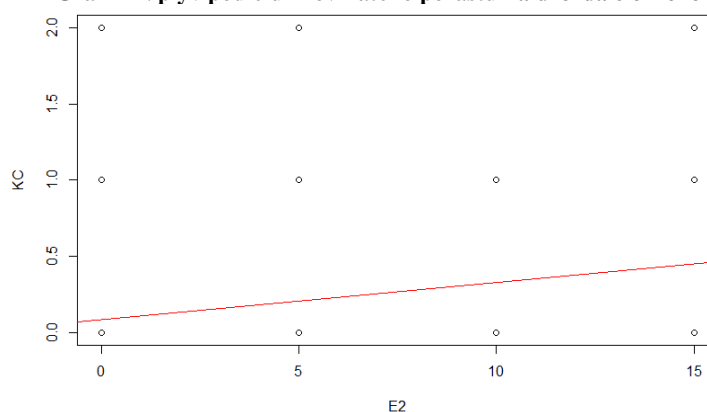
5.3.1.4 Trasočvosť biely (*Motacilla alba*)

Výsledky štatistickej analýzy nepreukázali žiaden vplyv testovaných faktorov, na trasočvosť bieleho (Tabuľka 7).

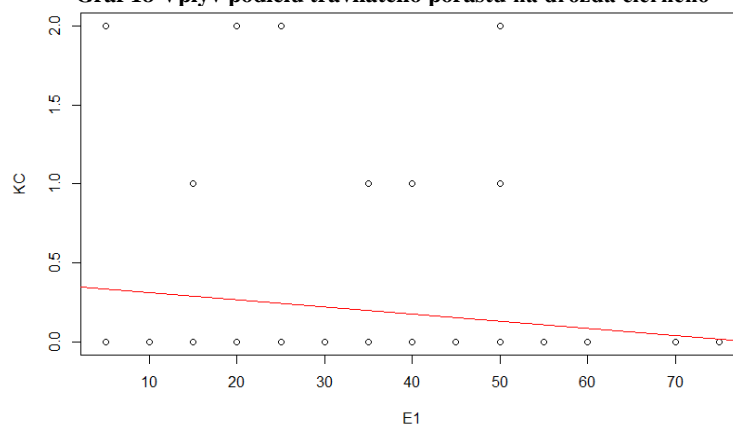
5.3.1.5 Drozd čierny (*Turdus merula*)

Pre drozda čierneho je štatisticky významný podiel vodnej plochy, trávinatej plochy a krovín (Tabuľka 7). Voda (Graf 19) i kroviny (Graf 17) pôsobia na početnosť a výskyt tohto druhu pozitívne, pričom negatívnym faktorom je trávnatý podiel plochy (Graf 18).

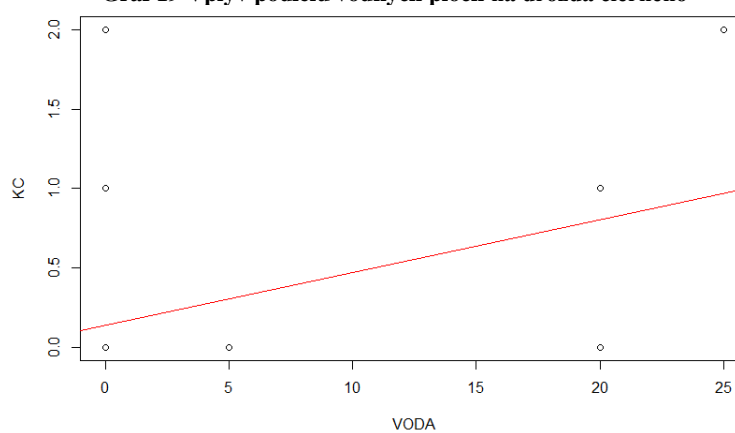
Graf 17 Vplyv podielu krovinatého porastu na drozda čierneho



Graf 18 Vplyv podielu trávnatého porastu na drozda čierneho



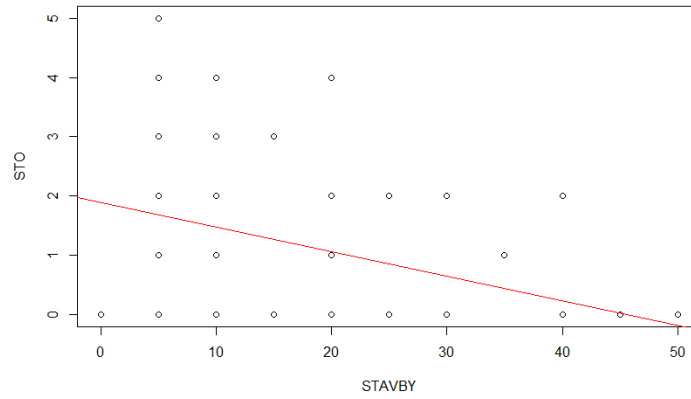
Graf 19 Vplyv podielu vodných plôch na drozda čierneho



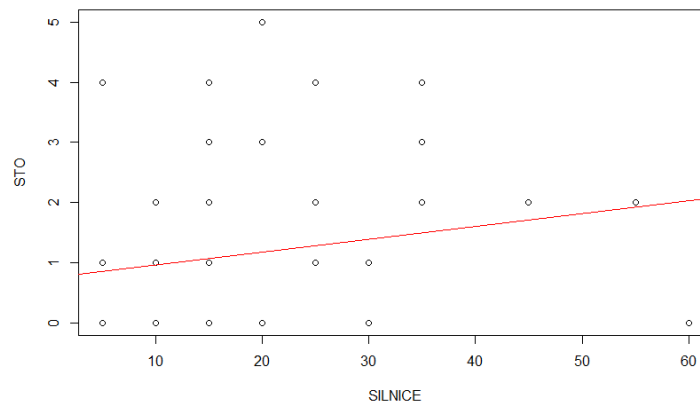
5.3.1.6 Straka obyčajná (*Pica pica*)

Štatistickou analýzou bol preukázaný vplyv zástavby, ciest, krovín a vodných plôch na početnosť a výskyt straky obyčajnej (Tabuľka 7).

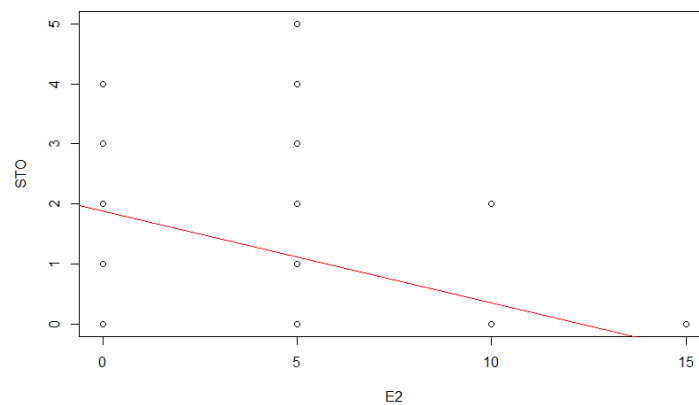
Graf 20 Vplyv podielu zastavanej plochy na straku obyčajnú



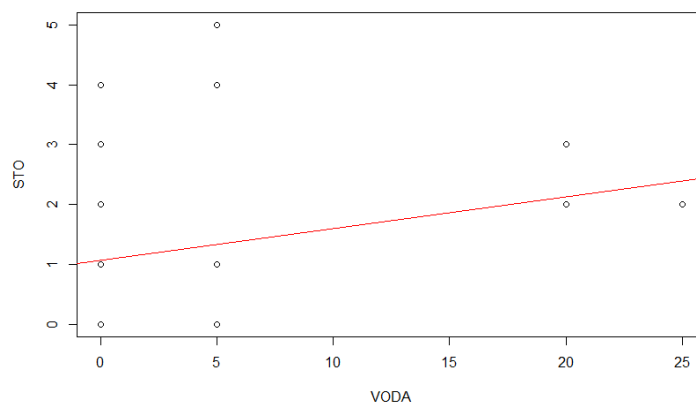
Graf 21 Vplyv podielu cestnej komunikácie na straku obyčajnú



Graf 22 Vplyv podielu krovinatého porastu na straku obyčajnú



Graf 23 Vplyv podielu vodných plôch na straku obyčajnú



6. DISKUSIA

6.1 Zhodnotenie výsledkov

V tomto výskume bolo pozorovaných celkom 10 vtáčích druhov a ich výskyt v 3 typoch biotopov, zastupujúcich zástavbu rodinných domov, mestských sídlisk a pozemkov zoologickej záhrady. Z 10 vtáčích druhov bolo, pre nedostatočné množstvo získaných dát, možné štatisticky vyhodnotiť len dáta získané pre vrabca domového, vrabca poľného, hrdličku záhradnú, trasochvosta bieleho, drozda čierneho a straku obyčajnú. Hlavným cieľom tejto práce bolo zistiť, či pozorované druhy uprednostňujú niektorý zo skúmaných biotopov. Zaznamenané a následne vyhodnotené boli tiež vplyvy rôznych faktorov prostredia, medzi ktoré patrí podiel zastavanej plochy, podiel plochy pokrytej cestami a chodníkmi, podiel nespevnenej plochy, bylinné, krovinaté a stromové porasty, podiel vodnej plochy a prítomný potenciálny zdroj potravy.

Vrabec domový bol najpočetnejším druhom, čo bolo predpokladané aj na základe poznatkov z iných prác (Burešová, 2019; Summers-Smith, 1988). Vo svojej hojnosti vykazoval preukázateľný rozdiel medzi biotopom zoologickej záhrady a zástavby rodinných domov. Na tento druh, preukázateľne pozitívne, vplývali faktory prostredia v podobe korún stromov, podielu vodných plôch a prítomnosti zdroja potravy. Preukázateľne negatívny vplyv mali na vrabca domového faktory prostredia ako podiel zastavanej plochy, podiel plôch cestnej komunikácie a podiel nespevnenej plochy.

Vrabec poľný nevykazoval žiaden preukázateľný rozdiel medzi porovnávanými biotopmi. Významne negatívne na tento druh vplýval faktor podielu zastavanej plochy a výrazne pozitívne ho ovplyvňoval potenciálny zdroj potravy.

Oproti vrabcovi poľnému sa vrabec domový vyskytoval všeobecne v hojnejšom počte čo môže byť spôsobené vzájomnou konkurenciou týchto dvoch druhov a dominanciou vrabca domového, na ktorú poukazujú aj niektoré štúdie (Summers-Smith & Denis, 1963). Početnosť oboch druhov vrabcov negatívne ovplyvňoval podiel zastavanej plochy, ktorý bol ku podivu najvyšší v prípade zástavby rodinných domov, kde bol tiež celkovo výrazne nižší počet výskytu týchto druhov. V tomto biotope bol síce tiež vysoký podiel trávnatých plôch, avšak toto prostredie môže pre vtáky pôsobiť homogénne, čo pravdepodobne uberá na jeho atraktivite. Túto teóriu podporuje tiež štúdia, ktorá upozorňuje na to, že pre vtáacie druhy nemusí byť dôležitý len samotný podiel zelených plôch ale aj okolité prostredie, ktoré sa v blízkosti tejto zelene nachádza (Chamberlain et al., 2004). Podobne vo svojej práci upozorňujú na dôležitosť, nie len zelene, ale aj výskytu chovu hydiny Moudrá et al. (2018).

Hrdlička záhradná bola druhým najpočetnejším druhom pričom bolo preukázané, že preferuje prostredie zoologickej záhrady. Výrazný rozdiel početnosti populácií hrdličky záhradnej bol teda štatisticky preukázaný medzi zoologickými záhradami a zástavbou rodinných domov, ako aj medzi zoologickými záhradami a sídliskom. Štatisticky pozitívne na tento druh vplýval stromový porast a zdroj potravy, pričom trávnaté plochy, podiel zastavanej plochy a cestnej komunikácie mali podľa štatistickej analýzy negatívny vplyv.

Hrdlička záhradná aj vrabec domový preferovali podobné typy prostredia, čo sa podarilo preukázať aj v ďalšom výskume (Burešová, 2019). Je teda možné, že tieto dva druhy sa vzájomne ovplyvňujú. Toto však v tejto práci skúmané nebolo a jedná sa čisto o spätnú úvahu na základe štatistických výsledkov.

Zoologické záhrady preukázali významne vyššiu atraktivitu hlavne pre vrabca domového a hrdličku záhradnú. Celkom v hojnom počte sa tu vyskytoval tiež vrabec poľný aj keď štatistickou analýzou nebol preukázaný žiaden rozdiel pre vrabca domového medzi jednotlivými typmi biotopov. Toto prostredie je význačné

prevažujúcim podielom stromového porastu a trávnatých plôch ako aj vyššou dostupnosťou potravy. Spomedzi všetkých typov porovnávaných biotopov sa tu nachádza najmenší podiel zastavanej plochy a cestnej komunikácie. Ako jediný z biotopov má vo svojom prostredí zakomponované vodné plochy, čo sa prejavilo ako pozitívne vplývajúci faktor práve pre vrabca domového, drozda čierneho a straku obyčajnú. Z hľadiska hluku a rušnosti prostredia sú výsledky prekvapujúce, práve z dôvodu predpokladu, že s pribúdajúcim hlukom (Patón et al., 2012) a množstvom výskytu ľudí by mala početnosť populácii ubúdať (Chamberlain et al., 2007). Na druhej strane však podobné výsledky vyšli aj iným autorom, kedy sa väčšie populácie vtáčích druhov vyskytovali skôr v centre mesta v porovnaní s odľahlejšími oblasťami (Rega-Brodsky et al., 2015) alebo v rušnejšom mestskom a priemyselnom prostredí v porovnaní s okrajovými, menej frekventovanými, časťami mesta (Chávez-Zichinelli et al., 2010).

Väčšina autorov uvádza ako dôležitý zdroj potravy, pre predmetné pozorované druhy, zrná či semená a pre mláďatá potravu vo forme bezstavovcov (Summers-Smith, 1963). Tento typ zdroja potravy je viazaný na chovy bylinožravých zvierat (Bejček et al., 1995, Hole et al., 2002, Šťastný et al., 2006, Liu et al. 2013), čo sa však v prípade tejto práce nepodarilo preukázať. Nakoľko síce vyšiel faktor prítomného zdroja potravy ako významný, v prípade zoologickej záhrady bola za zdroj potravy považovaná len prítomnosť stravovacích zariadení pre ľudí, a teda reštaurácií s vonkajším posedením. Len pri jednom štvorci (Príloha č.1, ID:11) v zoologickej záhrade, bol ako zdroj potravy zahrnutý chov, na základe osobnej skúsenosti, že sa v danom štvorci tieto druhy skutočne stravovali vo výbehu iného bylinožravca. Z týchto poznatkov je možné vydedukovať, že prostredie zoologickej záhrady všeobecne priťahuje pozorované vtáčie druhy viac ako zvyšné typy prostredia, avšak prevažne sa tu zhlučujú v oblasti reštaurácií. Otázne je tiež, či si tieto druhy zvykli na prítomnosť človeka natolko, že je pre nich menej riskantný priestor reštaurácii ako priestor samotného výbehu iných zvierat.

V rámci výskumu boli pre sčítacie štvorce zoologickej záhrady vyhodnotené tiež dáta so zahrnutím každého typu potravy (chovy, reštaurácie), avšak vzhľadom na to, že sú v prostredí zoologickej záhrady chovy umiestnené blízko seba, výbehy bylinožravcov tak zasahovali takmer do každého sčítacieho štvorca, čo spôsobilo

skreslenie výsledkov. K takémuto výpočtu je potrebné uskutočniť bližšie porovnanie podielu plochy výbehov a ohodnotiť (z hľadiska významnosti ako zdroja potravy) jednotlivé časti výbehov bylinožravcov.

Podľa Kurucz et al. (2021) mali kriky výrazne pozitívny vplyv na početnosť vtákov v mestskom prostredí, čo sa však v tejto práci, pre väčšinu druhov, preukázať nepodarilo. Vplyv podielu plôch s krovinami bol preukázaný len v prípade drozda čierneho a straky obyčajnej. Je možné, že tento faktor bol skreslený z dôvodu spôsobu určovania krajinného povrchu. Podiel faktorov bol ohodnotený na základe mapových snímok a tým pádom ak sa kroviny nachádzali pod korunami stromov, neboli do faktoru danej plochy zahrnuté. Toto mohlo spôsobiť tiež skreslenie v prípade preukázateľného vplyvu koruny stromov na početnosť vrabca domového. V prípade budúcich štúdií je preto vhodné uskutočniť najskôr mapovanie prostredia a ohodnotiť faktory prostredia, priamo v teréne.

6.2 Zhodnotenie postupu a metodiky

Vzhľadom na to, že zoologické záhrady majú vysokú variabilitu prostredia, niektoré plochy mali nulovú úspešnosť prítomnosti pozorovaných druhov, čo spôsobilo podobnosť štatistických dát s dátami získanými z plôch biotopu sídlisk. Celkové počty boli výrazne odlišné, avšak práve nulové plochy spôsobili skreslenie dát a tým, v tomto smere, aj skreslenie výsledkov testovaného vplyvu biotopov. Táto práca každopádne otvára nový pohľad na zoologické záhrady a poskytuje do budúcnosti nádej pre vtáčie druhy žijúce v mestskom prostredí. Zoologické záhrady sú nepreskúmanou oblasťou, z hľadiska voľne žijúcej zvere, mimo cielený chov.

Podľa (Bibby et al. 1992) výsledky sčítaní budú vždy rozdielne od presnej, teda skutočnej, hodnoty zisťovaného parametru a tento rozdiel nazýva chybou, ktorej nie je možné, ani potrebné sa vyhnúť. Autor uvádza, že existujú dva zdroje chýb pri sčítaní vtákov, z čoho prvou je normálna variabilita a druhou zaujatosť. Zaujatosť výsledkov môže byť spôsobená osobou, ktorá uskutočňuje sčítanie, sčítacou metódou, rýchlosťou a úsilím, prostredím, sčítaným druhom vtáka, hustotou populácie vtákov, vtáčou aktivitou, sezónou, počasím a časom, kedy prebieha sčítanie.

Ak je počet vtákov v jednej oblasti skúmaný pravidelne každý rok, je možné nájsť takmer akýkoľvek model fluktuácie (Newton, 1998). Newton (1998) tiež uvádza že niektoré modely fluktuácie je možné odhaliť len dlhoročným výskumom. K dosiahnutiu presnejších výsledkov by teda bolo vhodné uskutočniť viacero opakovaní sčítaní, na väčšom množstve plôch, v dlhšom časovom období. Bolo by tiež vhodné vybrať plochy z rôznych zoologických záhrad, sídlisk a rodinných zástavieb v rôznych častiach krajiny.

Pre dosiahnutie presnejších výsledkov je tiež možné zohľadniť ďalšie faktory, ako napríklad predátorov, svetelný ruch či zvukové podnety spojené s mestským prostredím. U biotopu zoologických záhrad mohlo dôjsť k skresleniu dát pre neprístupnosť častí niektorých plôch, napríklad u výbehov, ktoré zaberali veľký podiel plochy, kam nebolo vidno, pretože bola husto zarastená či príliš vzdialená. Sčítanie tiež znemožňovali neprístupné plochy medzi výbehmi alebo časti, kde sa nachádzali cesty pre zamestnancov a vonkajšie zamestnanecké zázemie, kde nebolo možné sčítanie uskutočniť. U biotopu rodinné domy mohlo taktiež dôjsť k nepresnému sčítaniu z dôvodu neprístupnosti súkromných pozemkov, na ktorých sa rodinné domy nachádzajú.

Je nutné zvážiť tiež nepresnosť sčítania, ktorá mohla byť zapríčinená zaujatosťou osoby, ktorá sčítanie uskutočnila, voči niektorým druhom ako aj nedostatočnými skúsenosťami sčítajúceho. Pri ďalšom výskume je možné tieto nedostatky opatriť predĺžením doby sčítania jednej plochy, prípadne sčítaním viacerých osôb súčasne.

Štúdia zameraná na rozdelenie typov potravy v rámci zoologickej záhrady a ich jednotlivé vplyvy, by mohla viac odokryť a ujasniť ako presne tento faktor jednotlivé druhy ovplyvňuje. Pri ďalších výskumoch je však určite vhodné zamerať sa aj na porovnanie pôsobenia ostatných faktorov.

7. ZÁVER

V hniezdnom období roku 2019 bol uskutočnený monitoring 10 druhov vtákov, v troch rôznych prostrediach, z čoho bolo v každom prostredí vytýčených 20 plôch, celkom teda 60 pozorovaných sčítacích štvorcov. Na základe získaných dát bol štatisticky vyhodnotený len vrabec domový (*Passer domesticus*), vrabec poľný (*Passer montanus*), hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*), straka obyčajná (*Pica pica*), drozd čierny (*Turdus merula*) a trasochvost biely (*Motacilla alba*). Porovnaním početnosti vrabca domového a ďalších sledovaných druhov v Pražskej ZOO, mestskej vilovej zástavbe a sídliskách, bol vyhodnotený preukázateľne pozitívny vplyv, prostredia zoologickej záhrady na početnosť populácii pozorovaných druhov. Analýzou získaných dát bol preukázaný výrazne početnejší výskyt vrabca domového a hrdličky záhradnej v prostredí zoologickej záhrady, pričom početnosť vrabca poľného sa od ostatných typov plôch príliš nemenila. Straka obyčajná podľa výsledkov preferuje prostredie zoologickej záhrady a sídlisk, pred prostredím rodinných domov.

Spomedzi analyzovaných faktorov prostredia na početnosť vybraných druhov vtákov bola najčastejšie vyhodnotená, ako negatívny faktor, prítomnosť zastavanej plochy a to v prípade vrabca domového, vrabca poľného, hrdličky záhradnej aj straky obyčajnej. Najpozitívnejšie vyhodnoteným faktorom prostredia bola prítomnosť pravdepodobného zdroja potravy pre vrabca domového, vrabca poľného a hrdličku záhradnú.

Porovnaním výsledkov s dátami iných autorov sa podarilo podporiť hypotézu ohľadom dôležitosti prítomného zdroja potravy. Zároveň je však z výsledkov zjavné, že tento faktor ako taký, nie je rozhodujúcim faktorom pre všetky vtáacie druhy. Prácou sa však podarilo potvrdiť dôležitosť a významnosť zoologických záhrad aj z pohľadu synantropných druhov vtákov.

8. LITERATÚRA

- BAIRLEIN F., 2017: Foreword. In: MURGUI E., HEDBLOM M. (eds.): Ecology and Conservation of Birds in Urban Environments. Springer International Publishing AG, Cham, P. 5-6.
- BERGTOLD W. H., 1921: The English sparrow (*Passer domesticus*) and the motor vehicle. *The Auk*, Vol. 38, P. 244–250.
- BEJČEK V., ŠŤASTNÝ K., HUDEC K., 1995: Atlas zimního rozšíření ptáku v České republice 1982–1985. H&H, Jinočany.
- BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S. 1992: Bird Census Techniques. Academic Press, London.
- BUREŠOVÁ P., 2019: Početnost vrabce domácího a dalších vybraných druhů ptáků v rámci vesnické zástavby. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Katedra ekologie, Praha, P. 56. (bakalárska práca). „nepublikované“. Dep. SIC ČZU v Praze.
- CAMPBELL M.O.N., 2007: An animal geography of avian ecology in Glasgow. *Applied Geography*, Vol. 27, Issue 2, P. 78-88.
- CRAMP L. & SIMMONS K.E.L. (eds.), 1994: The Birds of Western Palearctic. Vol. 8, Oxford University Press, Oxford.
- DANIELS G.D., KIRKPATRICK J.B., 2006: Does variation in garden characteristics influence the conservation of birds in suburbia? *Biological Conservation*, Vol. 133, Issue 3, P. 326–335.
- DOBRORUKA L., PODHÁJSKÁ Z., BAUER J., 1984: Pestrá příroda. Mladé letá, Bratislava, P. 9.
- EVANS K.L., NEWSON S.E., GASTON K.J., 2009: Habitat influences on urban avian assemblages. *Ibis*, Vol. 151, Issue 1, P. 19–39.
- FULLER R.J., GREGORY R.D., GIBBONS D.W., MARCHANT J.H., WILSON J.D., BAILLIE S.R., et al., 1995: Population declines and range contractions among lowland farmland birds in Britain. *Conservation Biology*, Vol. 9, P. 1425-1441.

- GIPPOLITI S., 2012: Ex situ conservation programmes in European zoological gardens: Can we afford to lose them?. *Biodivers. Conserv.*, Vol 21, P. 1359–1364.
- GODDARD M., IKIN K., LERMAN S., 2017: Ecological and Social Factors Determining the Diversity of Birds in Residential Yards and Gardens. *Ecology and Conservation of Birds in Urban Environments*, P. 371-397.
- HOLE D.G., WHITTINGHAM M.J., BRADBURY R., ANDERSON G., LEE P.W. & KREBS J., 2002: Widespread local house sparrow extinctions. *Nature* Vol. 418, P. 931– 932.
- CHAMBERLAIN D. E., CANNON A., TOMS M., 2004: Associations of garden birds with gradients in garden habitat and local habitat. *Ecography*, Vol. 27, P. 589-600.
- CHAMBERLAIN D.E., TOMS M.P., CLEARY-MCHARG R. et al., 2007: House sparrow (*Passer domesticus*) habitat use in urbanized landscapes. *J Ornithol*, Vol. 148, P. 453–462.
- CHÁVEZ-ZICHINELLI C.A., MACGREGOR-FORS I., ROHANA P.T., VALDÉZ R., ROMANO M.C., SCHONDUBE J.E., 2010: Stress responses of the House Sparrow (*Passer domesticus*) to different urban land uses. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 98, Issues 3–4, P. 183-189.
- JAKUBÍKOVÁ L., BEJČEK V., MUSIL P., MUSILOVÁ Z., ŠÁLEK M., 2016: Zmírnění důsledků fragmentace biotopů v České republice. *Ptačí svět* Vol. 2, P. 26.
- KOLÁŘ F., MATĚJŮ J., LUČANOVÁ M., CHLUMSKÁ Z., ČERNÁ K., PRACH J., BALÁT V., FALTEISEK L., 2012: Ochrana přírody z pohledu biologa: Proč a jak chránit českou přírodu. *Dokořán*, Praha.
- KURUCZ K., PURGER J.J., BATÁRY P., 2021: Urbanization shapes bird communities and nest survival, but not their food quantity. *Global Ecology and Conservation*, Vol. 26.
- LIU Y., WEBBER S., BOWGEN K., SCHMALTZ L., BRADLEY K., HALVARSSON P., et al., 2013: Environmental factors influence both abundance and genetic diversity in a widespread bird species *Ecology and Evolution*. Vol. 3, Issue 14, P. 4683-4695.

LYLES A.M., WHARTON D., 2013: Zoos and Zoological Parks. In: LEVIN S.A. (ed): Encyclopedia of Biodiversity (Second Edition). Academic Press, London, P. 470-479.

MACE A., 2020: Suburbanization. In: Kobayashi A. (ed.): International Encyclopedia of Human Geography. Elsevier, London, P. 121-125.

MOUDRÁ L., ZASADIL P., MOUDRÝ V., ŠÁLEK M., 2018: What makes new housing development unsuitable for house sparrows (*Passer domesticus*)?. Landscape and Urban Planning, Vol. 169, P. 124-130.

NEWTON I., 1998: Population Limitation in Birds. Academic Press Limited, London.

PAKER Y., YOM-TOV Y., ALON-MOZES T., BARNEA A., 2014: The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure. Landscape and Urban Planning, Vol. 122, P. 186-195.

PATÓN D., ROMERO F., CUENCA J., ESCUDERO J.C., 2012: Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. Landscape and Urban Planning, Vol. 104, Issue 1, P. 1-8.

PEACH W. J., VINCENT K. E., FOWLER J. A., GRICE P. V., 2008: Reproductive success of house sparrows along an urban gradient. Animal Conservation, Vol. 11, Issue 6, P. 493-503.

RAMALHO C.E., HOBBS R.J., 2012: Time for a change: dynamic urban ecology. Trends in Ecology & Evolution, Vol. 27, Issue 3, P. 179-188.

REGA-BRODSKY Ch.C., NILON Ch., WARREN P.S., 2015: Avian Abundance Patterns in Relation to the Distribution of Small Urban Greenspaces. Journal of Urban Planning and Development, Vol. 141, Issue 8.

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 mnohodruhových indikátorů. SYLVIA Vol. 50, P. 41-65.

ROMERO L.M., 2004: Physiological stress in ecology: lessons from biomedical research. Trends in Ecology & Evolution, Vol. 19, Issue 5, P. 249-255.

SERESS G., LIKER A., 2015: Habitat urbanization and its effects on birds. *Acta Zool. Acad. Sci. Hungar.*, Vol. 61, Issue 4, P. 373-408.

STRUBBE D., HUDIN N.S., TEYSSIER A., VANTIEGHEM P., AERTS J., LENS L., 2020: Phenotypic signatures of urbanization are scale-dependent: A multi-trait study on a classic urban exploiter. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 197.

SUMMERS-SMITH J.D., 1963: *The house sparrow*. Collins, London.

SUMMERS-SMITH J.D. 1988: *The Sparrows: A Study of the Genus Passer*. T & AD Poyser, Calton.

SUMMERS-SMITH J.D., 2005: Changes in the house sparrow population in Britain. *Int Stud Sparrows*, Vol. 30, P. 23–37.

SUMMERS-SMITH J. D. & DENIS J., 1963: *The House Sparrow*. *New Naturalist* (first edition), P. 131-132.

ŠŤASTNÝ K., RANDÍK A., HUDEC K., 1987: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČSSR 1973/77*. Academia, Praha, P. 483.

ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., HUDEC K., 1997: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989*. H&H, Jinočany, P. 457.

ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., HUDEC K., 2006: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003*. Aventinum, Praha, P. 180,181,392-395,463.

van HEEZIK Y., SMYTH A., MATHIEU R., 2008: Diversity of native and exotic birds across an urban gradient in a New Zealand city. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 87, P. 223–232.

Internetový zdroj

ČSÚ, © 2021: Obyvatelstvo Prahy podle městských částí 1991-2020 (online), [cit. 25.03.2021] – dostupné z <https://www.czso.cz/csu/xa/casove_rady_lide__time_series_people>

ČÚZK, © 2019: Mapový podklad: Prohlížeč služba WMS - Ortofoto on geoportal.cuzk.cz (online), [cit. 16.04.2019] – dostupné z <http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx?>

9. ZOZNAM TABULIEK, OBRÁZKOV, GRAFOV

Obrázok 1 Mapový podklad - lokalizácia sčítaných plôch, s vyznačením zoologickej záhrady (žltá), oblasti zástavby rodinných domov (zelená), sídliska (červená), v rámci mesta Praha (http://geoportal.cuzk.cz/ upravila Dudášová, 2019).....	11
Obrázok 2 Mapový podklad - rozdelenie plôch biotopu "Sídliště" (http://geoportal.cuzk.cz/ upravila Dudášová, 2019).....	12
Obrázok 3 Mapový podklad - rozdelenie plôch biotopu "Rod.d." – Troja (http://geoportal.cuzk.cz/ upravila Dudášová, 2019).....	13
Obrázok 4 Mapový podklad - rozdelenie plôch biotopu "ZOO" (http://geoportal.cuzk.cz/ upravila Dudášová, 2019).....	13
Obrázok 5 Mapový podklad - rozdelenie biotopu "Rod.d." - Suchdol (http://geoportal.cuzk.cz/ upravila Dudášová, 2019).....	13
Tabuľka 1 Porovnanie zastúpenia jednotlivých faktorov pre všetky sčítané plochy.....	16
Tabuľka 2 Celkový prehľad výsledkov sčítania.....	17
Tabuľka 3 Porovnanie rozdielu medzi biotopmi pre jednotlivé druhy.....	17
Tabuľka 4 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na vrabca domového.....	18
Tabuľka 5 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na hrdličku záhradnú.....	19
Tabuľka 6 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na straku obyčajnú.....	20
Tabuľka 7 Prehľad vplyvu faktorov prostredia na jednotlivé druhy.....	21
Graf 1 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na vrabca domového.....	18
Graf 2 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na hrdličku záhradnú.....	19
Graf 3 Vzájomné porovnanie vplyvu biotopov na straku obyčajnú.....	20
Graf 4 Vplyv podielu zastavanej plochy na vrabca domového.....	22
Graf 5 Vplyv podielu cestnej komunikácie na vrabca domového.....	22
Graf 6 Vplyv podielu nespevnených plôch na vrabca domového.....	22
Graf 7 Vplyv podielu stromového zastúpenia na vrabca domového.....	22
Graf 8 Vplyv podielu vodných plôch na vrabca domového.....	23
Graf 9 Vplyv prítomnosti zdroj potravy na vrabca domového.....	23
Graf 10 Vplyv podielu zastavanej plochy na vrabca poľného.....	23
Graf 11 Vplyv prítomnosti zdroja potravy na vrabca poľného.....	24

Graf 12 Vplyv podielu zastavanej plochy na hrdličku záhradnú.....	24
Graf 13 Vplyv podielu cestnej komunikácie na hrdličku záhradnú.....	24
Graf 14 Vplyv stromového zastúpenia na hrdličku záhradnú.....	25
Graf 15 Vplyv podielu trávnatého porastu na hrdličku záhradnú.....	25
Graf 16 Vplyv prítomnosti zdroja potravy na hrdličku záhradnú.....	25
Graf 17 Vplyv podielu krovinatého porastu na drozda čierneho.....	26
Graf 18 Vplyv podielu trávnatého porastu na drozda čierneho.....	26
Graf 19 Vplyv podielu vodných plôch na drozda čierneho.....	26
Graf 20 Vplyv podielu zastavanej plochy na straku obyčajnú.....	27
Graf 21 Vplyv podielu cestnej komunikácie na straku obyčajnú.....	27
Graf 22 Vplyv podielu krovinatého porastu na straku obyčajnú.....	27
Graf 23 Vplyv podielu vodných plôch na straku obyčajnú.....	28

9.1 Zoznam príloh

Príloha č. 1 – Všetky sčítacie štvorce s dátami podielu faktorov a početnosti druhov.....	40
--	----

10. PRÍLOHY

Príloha č. 1 – Všetky sčítacie štvorce s dátami podielu faktorov a početnosti druhov

ID	BIOTOP	VD	VP	HZ	KB	KC	STO	RD	ZVZ	ZHZ	SJO	STAVBY	SILNICE	NEZPEVNENA	E3	E2	E1	VODA	ZDROJ
1	Zoo	6	0	4	0	2	0	0	0	0	0	25	20	5	30	15	5	0	0
2	Zoo	4	0	4	0	0	4	0	0	0	0	10	15	5	60	5	10	5	1
3	Zoo	7	0	4	0	0	4	0	0	0	0	20	25	20	20	0	15	0	1
4	Zoo	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	20	30	5	35	5	5	5	1
5	Zoo	0	3	0	2	0	5	0	0	0	0	5	20	0	30	5	35	5	0
6	Zoo	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	5	15	10	10	5	50	5	0
7	Zoo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	25	5	15	0	45	0	0
8	Zoo	16	0	3	0	0	0	0	0	0	0	15	20	0	25	5	30	5	1
9	Zoo	19	2	5	0	0	2	0	0	0	0	5	10	0	45	5	10	20	0
10	Zoo	3	0	3	0	1	3	0	0	0	0	10	15	20	15	5	15	20	0
11	Zoo	2	4	12	0	2	2	0	0	0	0	5	10	0	25	5	25	25	1
12	Zoo	9	0	2	0	0	1	0	0	0	0	5	15	5	55	5	10	5	0
13	Zoo	18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	10	10	35	5	25	5	1
14	Zoo	15	2	3	0	0	4	0	1	0	0	5	5	5	25	0	60	0	1
15	Zoo	13	5	2	0	0	3	0	0	0	0	15	20	5	5	5	50	0	1
16	Zoo	1	0	4	0	0	1	0	1	0	0	10	10	30	25	5	15	5	0
17	Zoo	9	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	40	5	25	0	0
18	Zoo	9	2	10	0	0	1	0	0	0	0	10	5	10	50	5	20	0	1
19	Zoo	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	5	10	45	10	5	20	5	0
20	Zoo	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10	20	10	20	10	30	0	0
21	Sidlište	11	7	5	3	2	2	0	0	0	0	20	45	0	10	5	20	0	1
22	Sidlište	6	8	2	2	0	2	0	0	0	0	5	15	0	5	0	75	0	0
23	Sidlište	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	35	0	10	5	40	0	0
24	Sidlište	6	0	2	0	0	2	0	0	0	0	5	25	5	10	0	55	0	0
25	Sidlište	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	15	15	10	0	50	0	0
26	Sidlište	9	3	0	1	0	1	0	0	0	0	10	15	5	10	0	60	0	0
27	Sidlište	0	2	2	0	1	3	0	0	0	0	5	35	5	5	0	50	0	0
28	Sidlište	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	40	55	0	0	0	5	0	0
29	Sidlište	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	5	15	5	50	0	0
30	Sidlište	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	10	10	5	15	0	60	0	0
31	Sidlište	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	20	0	10	0	45	0	0
32	Sidlište	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	25	25	0	5	0	45	0	0
33	Sidlište	4	0	1	0	0	4	0	0	0	0	10	35	0	5	0	50	0	0
34	Sidlište	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	10	15	0	5	0	70	0	1
35	Sidlište	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	60	0	5	5	15	0	0
36	Sidlište	3	0	2	0	0	2	1	0	0	0	10	15	0	10	5	60	0	0
37	Sidlište	5	0	1	0	0	3	0	0	0	0	15	20	0	10	0	55	0	0
38	Sidlište	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	30	35	0	5	0	30	0	0
39	Sidlište	4	0	2	0	2	0	0	0	0	0	25	15	0	10	0	50	0	0
40	Sidlište	4	0	1	0	0	3	0	0	0	0	5	20	0	20	0	55	0	1
41	Rod.d.	3	0	2	0	0	1	0	0	0	0	35	30	0	20	0	15	0	0
42	Rod.d.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20	30	0	20	5	25	0	0
43	Rod.d.	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15	15	15	20	5	30	0	0
44	Rod.d.	9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	25	10	0	25	5	35	0	0
45	Rod.d.	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	20	30	0	10	5	35	0	0
46	Rod.d.	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	25	20	0	10	10	35	0	0
47	Rod.d.	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	45	15	5	20	5	10	0	0
48	Rod.d.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	25	15	0	15	10	35	0	0
49	Rod.d.	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	30	15	0	25	5	30	0	0
50	Rod.d.	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	10	0	20	5	25	0	0
51	Rod.d.	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	25	15	0	5	5	50	0	0
52	Rod.d.	5	2	1	1	1	0	0	0	0	0	30	10	5	10	10	35	0	0
53	Rod.d.	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	50	5	10	0	5	30	0	0
54	Rod.d.	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	20	5	5	10	30	0	0
55	Rod.d.	2	4	1	0	0	2	0	0	0	0	25	10	5	5	10	45	0	0
56	Rod.d.	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	25	20	0	5	10	40	0	0
57	Rod.d.	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	10	5	20	10	40	0	0
58	Rod.d.	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	25	5	5	10	15	40	0	0
59	Rod.d.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	20	10	5	10	30	0	0
60	Rod.d.	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	20	10	10	10	15	25	0	0