

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra ekologie**

**Hnízdní společenstva ptáků v nových satelitních  
výstavbách v okolí Prahy**

**Diplomová práce**

**Vedoucí práce: Ing. Petr Zasadil, Ph.D.**

**Autor práce: Bc. Dana Pešoutová**

**2021**

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Dana Pešoutová

Inženýrská ekologie  
Ochrana přírody

Název práce

**Hnízdní společenstva ptáků v nových satelitních výstavbách v okolí Prahy**

Název anglicky

**Bird Assemblages in New Satellite Settlements around Prague**

---

### Cíle práce

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

### Metodika

Studie bude probíhat v malých sídlech v okolí Prahy. Sčítáno bude cca 20 čtverců v nové, tzv. satelitní zástavbě a cca 20 čtverců v původní, staré zástavbě. Každý čtverec bude mít rozlohu 4 ha (200 x 200 m) a vzdálené od sebe budou min. 300 m. Každý čtverec bude kontrolován 2x v jarním období (duben, květen) použitím modifikace zrychlené mapovací metody (Bibby et al. 1992). Zaznamenávána bude početnost všech zjištěných druhů ptáků. Ke čtvercům bude vytvořen popis prostředí a budou porovnány různé typy zástavby v jednotlivých vesnicích.

## **Doporučený rozsah práce**

cca 40 stran + přílohy

## **Klíčová slova**

Vrabc domácí, vrabc polní, sídelní zeleň, městské biotopy

---

## **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**

2019/20 LS – FŽP

## **Vedoucí práce**

Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

## **Garantující pracoviště**

Katedra ekologie

---

Elektronicky schváleno dne 25. 3. 2020

**doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 25. 3. 2020

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 07. 04. 2020

### **Prohlášení autora**

Prohlašuji, že jsem diplomovou/závěrečnou práci na téma: Hnízdní společenstva ptáků v nových satelitních výstavbách v okolí Prahy vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR

V Červených Pečkách dne 7. 12. 2021

.....

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucímu diplomové práce Ing. Petrovi Zasadilovi, Ph.D., za odborné rady a čas, který mi věnoval. Velmi děkuji své rodině a přátelům, kteří mě podporovali během celého studia.

## **Hnízdní společenstva ptáků v nových satelitních výstavbách v okolí Prahy**

### **Abstrakt**

Práce měla za cíl porovnat společenstva ptáků v nových satelitních výstavbách na východním okraji Prahy se starší, původní zástavbou ve studovaných obcích, porovnat početnost vybraných druhů a analyzovat vliv faktorů prostředí. Dále měla porovnat výsledky s jarním sčítáním v roce 2012 a v zimním aspektu roku 2019. Sčítání probíhalo na území 21 obcí, ve 40 čtvercích o rozloze 4 ha. Čtverce byly kontrolovány dvakrát v jarním období, v dubnu a květnu roku 2019. Jeden čtverec byl procházen 20 minut a zaznamenáni byli všichni ptáci, kteří byli viděni nebo slyšeni. Společenstva byla popsána pomocí celkové abundance, počtu druhů a diverzity. Analyzována byla početnost druhů, které měly více jak 25 jedinců a vyskytovaly se v minimálně 20 čtvercích. K porovnání s předchozími výsledky se využila početnost vrabce domácího, vrabce polního a hrdličky zahradní. V každém čtverci byl ještě proveden popis prostředí. Analýzy dat byly provedeny v programu R. K vyhodnocení vlivu typu zástavby a faktorů prostředí byl použit generalizovaný lineární model. Původní zástavba měla vyšší zastoupení zeleně (stromové a keřové patro) a nižší zastoupení bylinného patra. Podíl zastavěných a zpevněných ploch byl mezi typy zástavby srovnatelný. Celková abundance byla vyšší ve staré zástavbě a diverzita společenstva naopak v nové, počet druhů se významně nelišil. Zeleně ovlivnila abundanci tak, že nejvyšších hodnot dosahovala při jejím středním zastoupení. Pět druhů z dvanácti vybraných ovlivnilo stáří zástavby. Vrabec domácí a hrdlička zahradní preferovali starou zástavbu, opačnou preferenci měli vrabec polní, špaček obecný a konopka obecná. Vrabce domácího a hrdličku zahradní pozitivně ovlivnily zastavěné a zpevněné plochy, konopku obecnou a rehka domácího negativně ovlivnilo množství zeleně. Zajímavým výsledkem je nárůst početnosti vrabce domácího a vrabce polního po sedmi letech jak v nové, tak ve staré zástavbě. Početnost hrdličky zahradní vzrostla pouze v satelitní zástavbě. Rozdíl mezi jarním a zimním sčítáním se neprokázal. Z výsledků lze odvodit, které plochy v území podporují výskyt určitých druhů ptáků.

### **Klíčová slova:**

vrabec domácí, vrabec polní, suburbanizace, malá sídla

## **Bird Assemblages in New Satellite Settlements around Prague**

### **Abstract**

The aim of the work was to compare bird assemblages in new satellite development on the eastern edge of Prague with older, original development in the studied villages, to compare the abundance of selected species and to analyze the influence of environmental factors. It was also to compare the results with the spring counting in 2012 and in the winter aspect of 2019. The counting took place on the territory of 21 municipalities, in 40 squares with an area of 4 ha. The squares were inspected twice in the spring, in April and May 2019. Each square was traversed for 20 minutes and all birds that were seen or heard were recorded. Assemblages have been described in terms of overall abundance, number of species and diversity. The abundance of species that had more than 25 individuals and occurred in at least 20 squares was analyzed. The numbers of House sparrows, Tree sparrows and Eurasian collared doves were used for comparison with previous results. A description of the environment was made in each square. Data analyzes were performed in program R. A generalized linear model was used to evaluate the influence of development type and environmental factors. The original development had a higher proportion of greenery (tree and shrub layer) and a lower proportion of herbaceous layer. The share of built-up and paved areas was comparable between the types of development. Abundance was influenced by the greenery so that it reached its highest values in its medium share. The overall abundance was higher in the old development and the diversity of the assemblages in the new one, the number of species did not differ significantly. Greenery influenced abundance by reaching the highest values at its medium representation. Five species out of twelve selected affected the age of the development. The house sparrow and the Eurasian collared dove preferred the old development, the tree sparrow, the common starling and the common linnet had the opposite preference. House sparrows and Eurasian collared doves were positively affected by built-up and paved areas, Common linnet and Black redstart were negatively affected by the amount of greenery. An interesting result is the increase in the number of House sparrows and Tree sparrows after seven years in both new and old developments. The number of Eurasian collared doves increased only in the satellite development. There was no difference between the spring and winter

countings. From the results it is possible to deduce which surfaces in the area support the occurrence of certain species of birds.

**Key words:**

House sparrow, Tree sparrow, suburbanization, small settlements



# OBSAH

1	Úvod.....	1
2	Cíle práce .....	2
3	Přehled problematiky .....	2
3.1	Ptáci zemědělské krajiny .....	3
3.2	Urbanizace a ptáci .....	6
3.3	Malá sídla .....	9
4	Metodika .....	11
4.1	Design a sběr dat .....	11
4.2	Studovaná oblast.....	12
4.3	Popis prostředí.....	13
4.4	Zpracování dat.....	14
5	Výsledky .....	16
5.1	Typ zástavby.....	16
5.2	Společenstva .....	16
5.3	Vybrané druhy .....	19
5.4	Porovnání s rokem 2012.....	29
5.5	Porovnání se zimním sčítáním 2019 .....	32
6	Diskuze .....	34
6.1	Společenstva .....	34
6.2	Vybrané druhy .....	35
6.3	Porovnání s rokem 2012.....	36
7	Závěr .....	36
8	Literatura a zdroje .....	38
9	Přílohy.....	43

# 1 ÚVOD

Úbytek populací živočichů pokračuje. Když nebudou výrazně sníženy vlivy faktorů vedoucí ke ztrátě biodiverzity, hrozí až čtvrtině druhů, resp. 14 % druhů ptáků, vyhynutí (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2020). Ptáci reagují na změny ve využívání krajiny a ve způsobech hospodaření. Intenzifikace zemědělství (Gamero & kol., 2017; Hendershot & kol., 2020; Reif & kol., 2008; Stanton & kol., 2018) a urbanizace krajiny (např. Blair, 2004; Garaffa & kol., 2009; Møller & kol., 2019; Pellissier & kol., 2012) se odráží na populačních trendech mnoha druhů ptáků negativně.

Hodně prací se zabývá ptačími společenstvy ve městech a zkoumá vliv různé míry urbanizace. Práce týkající se venkovského prostředí nejsou tak časté (např. Landmann, 1989; Mason, 2006; Rosin & kol., 2020). Změny ve společenstvech ptáků jsou ovšem patrné i ve vesnickém prostředí. To se začíná měnit kvůli stálému tlaku na výstavbu bydlení. Ve středních Čechách dochází od roku 1990 k suburbanizaci, v obcích v blízkosti hlavního města Prahy se budují celé nové čtvrti, tzv. satelitní zástavba (Ouředníček, 2007). Na ptáky v měnícím se vesnickém prostředí se zaměřilo několik závěrečných prací studentů České zemědělské univerzity v Praze (Čechová, 2015; Hodačová, 2013; Kočicová, 2013). Nejprve byly v hnízdní sezóně zkoumány rozdíly v početnosti vrabce domácího (*Passer domesticus*) mezi starou, původní zástavbou a novou, satelitní (Čechová, 2015), zároveň byli sledováni vrabec polní (*Passer montanus*) a hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*). Později byly studovány další vybrané synantropní druhy ptáků (Hodačová, 2013; Kočicová, 2013). Byl zjišťován vliv faktorů prostředí, jako je například zastoupení zastavěných ploch či zeleně a chov hospodářských zvířat. Vrabec domácí a hrdlička zahradní vždy prokazatelně preferovali starou zástavbu, stejné platí pro kosa černého a sýkoru koňadru. Při podrobnějším studiu vrabce domácího byly odhaleny jeho nejvyšší počty v plochách s 20-30% pokryvem vzrostlé zeleně (Moudrá & kol., 2018). Podobná sčítání probíhala také v zimním období.

Tato diplomová práce navazuje na předešlé a rozšiřuje se na celá hnízdní společenstva. Porovnávána nebude pouze početnost jednotlivých druhů, ale také diverzita společenstva, celkový počet druhů a jedinců v různých typech zástavby v okolí Prahy. Zároveň bude zkoumáno, zda se výsledky liší od předchozího období.

## 2 CÍLE PRÁCE

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

## 3 PŘEHLED PROBLEMATIKY

Výsledky analýzy z roku 2010 ukazují, že se biodiverzita v předchozích 40 letech stále snižovala. Pokles se týkal i Wild Bird Index (WBI) (Butchart & kol., 2010), který ukazuje trend populací ptáků - stanovištních specialistů v Evropě a Severní Americe. WBI pro suchozemské druhy má prokazatelně klesající trend, změna od roku 1970 je rovna minus 16 % (Butchart & kol., 2010). I po roce 2010 celkově pokračuje úbytek populací živočichů. Téměř čtvrtina druhů, respektive 14 % druhů ptáků, je ohrožena vyhynutím, pokud nebudou výrazně sníženy vlivy faktorů vedoucí ke ztrátě biodiverzity (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2020). Navíc i početné druhy živočichů mají klesající trend, ale nejsou hodnoceny jako ohrožené vyhynutím. Proporcionálně malé úbytky hodně početných a rozšířených druhů mohou mít za následek ztrátu velkého počtu jedinců a biomasy, a přesto nezpůsobí zařazení na Červený seznam Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN). Účinky takových ztrát na riziko vyhynutí u klesajících druhů jsou zanedbatelné, nicméně širší ekologické důsledky by mohly být značné (Baker & kol., 2019).

Zajímavé jsou dlouhodobé trendy v ptačích populacích z pohledu druhových vlastností. Vlastnosti druhu, např. využití stanoviště, mohou predikovat trendy ptačích populací. Druhy otevřených stanovišť vykazují pokles, výrazně především druhy zemědělské krajiny ve státech západní Evropy. Naproti tomu lesní druhy vykazují spíše pozitivní trend (Reif, 2013). Analýza dat lesních (43) a zemědělských (19) druhů v České republice získaných z Jednotného programu sčítání ptáků z let 1982 až 2005 ukázala, které druhy jsou více spjaté s horskými jehličnatými lesy, nížinnými opadavými lesy nebo se zemědělskou krajinou a jaké mají populační trendy. Čím více je druh spjatý s opadavými lesy, tím lepší má populační trend, naopak je tomu u druhů jehličnatých lesů. U druhů zemědělské krajiny nebyl vztah mezi mírou, jakou je druh spjatý s prostředím, a trendem lineární. Nicméně druhy nejvíce spjaté se zemědělskou krajinou mají také nejvíce negativní trend (Reif & kol., 2008). Trendy městských druhů mají geografické odlišnosti, v České republice jsou populace těchto druhů beze změn. Obecně mají generalisté více pozitivních populačních trendů než stanovištní specialisté. Potravní nika příliš nevysvětluje, v Evropě jsou na tom v průměru lépe insektivorní druhy než herbivorní. Hnízdní vlastnosti (místo a typ hnízda), které by měly reflektovat predáční tlak, na evropské druhy většinou neměly vliv. Ve shodě s teoretickým předpokladem pro vliv klimatické niky ukazují více negativní trend druhy chladnějších oblastí a vyšších poloh (Reif, 2013).

### 3.1 PTÁCI ZEMĚDĚLSKÉ KRAJINY

Populace ptáků zemědělské krajiny se v Evropě a Severní Americe od roku 1970 dle složky WBI Farmland Bird Index (FBI) snížila dokonce o polovinu, klíčovými faktory jsou ztráta potravních a hnízdních možností (Butler & kol., 2007). V Evropské unii došlo k 50% poklesu FBI od roku 1980 (Gamero & kol., 2017), mezi lety 1982 až 2000 se ve středních polohách (300-600 m n. m.) jedná o 20% pokles FBI a v nížinných polohách o 30% (Hanzelka & kol., 2015). Za poklesem těchto druhů stojí především intenzifikace zemědělství (Newton, 2004) podpořená Společnou zemědělskou politikou (CAP). Evropa ve snaze chránit mimo jiné ptáky zemědělské krajiny zavedla v rámci CAP agroenvironmentální opatření (AEO) (Gamero & kol., 2017). Dle britské studie mají hlavní vliv na ptáky zemědělské krajiny čtyři aspekty změny zemědělství, a to hubení plevelů, zejména použitím

herbicidů; přechod od obilnin setých na jaře k setí na podzim a s tím související dřívější orba strnišť a dřívější růst plodin; odvodňování půdy a související intenzifikace hospodaření na travních porostech; a zvýšené hustoty chovu, zejména skotu v nížinách a ovcí v horských oblastech (Newton, 2004). Rozšíření geneticky modifikovaných plodin tolerantních k herbicidům by mělo za následek snížený růst populace polních druhů ptáků. V britském prostřední ani AEO nemusí mít kýžený výsledek – vyšší populační růst – pokud nebudou realizována z důvodu zvýšení biodiverzity, ale za účelem udržování živých plotů a navyšování marže (Butler & kol., 2007). Nejdůležitější legislativou s důrazem na ochranu biodiverzity v EU je Směrnice o ptácích (směrnice Rady č. 79/409/EHS, o ochraně volně žijících ptáků) a Směrnice o stanovištích (směrnice Rady č. 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin), na jejichž základě je založena soustava chráněných území Natura 2000. Populace druhů zařazených do přílohy jedna směrnice o ptácích, které jsou chráněny přísněji a zřizují se pro ně ptačí oblasti, si díky ptačím oblastem vedou lépe než populace druhů do přílohy nezařazených. Vyšší podíl krajiny v rámci AEO společně s ptačími oblastmi ztlumí negativní populační trend ptáků místních druhů a druhů migrujících na krátké vzdálenosti. Navzdory snahám EU intenzifikace zemědělství a její negativní efekt na populace ptáků zemědělské krajiny přetrvává (Gamero & kol., 2017).

V České republice a dalších státech východní Evropy došlo po roce 1990 k prudkému poklesu v intenzitě zemědělství. Nicméně v nížinných polohách k podstatným změnám ve využití krajiny nedošlo. Některé druhy ptáků měly odlišné populační trendy mezi časovými obdobími 1982-1990 a 1990-2000. Pozitivní trend měli vrána černá, skřivan polní a vrabec polní, naopak negativní trend měli stehlík obecný, kavka obecná a konipas bílý. Pouze v nížinách se po roce 1990 změnil trend k horšímu u pěníce hnědokřídlé a stehlíka obecného, u čejky chocholaté došlo ke zmírnění klesajícího trendu. Klesající trend po roce 1990 avšak bez významné změny oproti předchozímu období měli poštolka obecná, zvonohlík zahradní, hrdlička divoká a konipas bílý, naopak rostoucí trend měli špaček obecný a ťuhák obecný. Populace dalších 15 druhů zůstávala nadále stabilní. Neprokázal se však vztah mezi zemědělskou činností a početností ptáků (Hanzelka & kol., 2015).

Pro srovnání v evropském Rusku došlo přibližně od poloviny prvního desetiletí 21. století k obratu v zemědělství, který byl doprovázen návratem k intenzivním

technologíím, a to v souvislosti s pěstováním plodin s rychlou návratností (brambory, řepka, slunečnice) a chovem prasat a drůbeže místo skotu plus přechod od pastvy skotu k vnitřnímu chovnému systému. Nicméně míra rozvoje není v různých hospodářských odvětvích a regionech evropského Ruska stejná, změny jsou určovány jak socioekonomickými faktory, tak současnými klimatickými změnami. Obecně platí, že současným trendem rozvoje zemědělství je, že pastviny a většina luk na seno se stávají nepotřebnými, zatímco poptávka po orné půdě se zvyšuje. Moderní intenzifikace zemědělství je odlišná od intenzifikace v polovině 20. století, protože probíhá v podmínkách, kdy jsou velké oblasti stále opuštěné, a proto stále více zarostlé. V důsledku toho se v evropském Rusku vytvořila značná polarizace ptačích stanovišť s rozsáhlými více let opuštěnými plochami, které již nejsou vhodné pro rozmnožování typických druhů travních porostů střídajících se se stále intenzivněji obdělávanými poli (Sviridova & kol., 2020a). Ačkoli je v těchto polích výskyt většiny druhů nízký, polarizace vedla k jejich rostoucímu využití například kolihou velkou (*Numenius arquata*), jeřábem panenským (*Grus virgo*), motákem lužním (*Circus pygargus*) a koroptví polní (*Grey partridge*). Hnízdění těchto druhů většinou na obdělávaných polích má však často za následek nízkou úspěšnost. Řepka (*Brassica napus*) začala být za posledních 10–15 let jednou z nejoblíbenějších plodin, která se v evropském Rusku vysévá na stále větší plochy. Přestože druhová skladba ptáků na řepkových polích není příliš bohatá, je možné, že podmínky pro rozmnožování řady druhů jsou zde lepší než u jiných plodin. Ozimy se také zdají být docela vhodné pro rozmnožování ptáků, ale druhové složení je i tam špatné. Obecně jsou pro hnízdění ptáků v evropském Rusku nejnepríznivějšími trendy přeměna travních porostů na ornou půdu, což je spojeno s přechodem na chov skotu v kravínech a s rozšiřujícím se bezorebným hospodařením (Sviridova & kol., 2020b).

Globálně se zemědělství za posledních 50 let zintenzivnilo v důsledku zvýšeného používání mechanizace, změn v načasování zemědělských prací, přeměny pastvin na ornou půdu a zvýšených agrochemických vstupů. V Severní Americe měli ptáci vázaní na zemědělskou půdu a pastviny několik populačních poklesů. U 57 ze 77 (74 %) druhů ptáků zemědělské krajiny došlo od roku 1966 do roku 2013 k poklesu. Nejzávažnější pokles nastal u hmyzožravých ptáků (- 39,5 %). Pesticidy následované ztrátou stanovišť nebo jejich změnami nejčastěji negativně ovlivňují ptáky zemědělské krajiny (Stanton & kol., 2018). Změna ve využití krajiny (land-use) má

trvalé, dlouhodobé účinky na ptačí společenstva. Například v Kostarice zkoumali dlouhodobé změny ptačích společenstvech mezi plochami intenzivního a diverzifikovaného zemědělského hospodaření a přírodními lesy, a dále jak jsou tyto změny ovlivněny změnou klimatu a vegetace. Společenstva v diverzifikované zemědělské krajině měla druhovou bohatost srovnatelnou s bohatstvím společenstev přírodních lesů. Naproti tomu v intenzivní zemědělské krajině byla druhová bohatost zhruba poloviční. Během let dochází k posunům ve složení společenstev v zemědělské krajině, ale pouze k málo detekovatelné změně druhové bohatosti nebo celkové početnosti. Během teplejších a sušších let došlo k větším změnám ve složení společenstev právě na intenzivně obhospodařovaných plochách. Změny složení společenstev v krajině intenzivního zemědělství byly navíc doprovázeny poklesem počtu endemických druhů a druhů zařazených na Červený seznam IUCN (Hendershot & kol., 2020).

### 3.2 URBANIZACE A PTÁCI

Urbanizace je příčinou rychlého poklesu druhové bohatosti a hojnosti na celém světě. Ubývání vhodných přírodních ploch ve městech, urbanizace a fragmentace krajiny mají vliv na strukturu ptačích společenstev, ovlivňují ekosystémové služby a funkce. Důležitá pro ptáky je intenzita urbanizace, je totiž specificky spojena s přežitím, úspěchem rozmnožování a velikostí teritoria, dále jsou patrné rozdíly podél gradientu město-venkov (Barton & kol., 2020; Blair, 2004; Filippi-Codaccioni & kol., 2008; Garaffa & kol., 2009; Juárez & kol., 2020; Møller & kol., 2019; Sol & kol., 2020).

Ve vysoce urbanizovaných oblastech vykazuje funkční diverzita ptačích společenstev jasný klesající trend. Funkční diverzita vychází z morfologických charakteristik druhů (např. šířka zobáku, délka křídla a ocasu) a ze způsobu využívání zdrojů (chování ptáků), především ze způsobu shánění potravy a zařazení do potravní niky. Na středně a vysoce urbanizovaných stanovištích je výrazně nižší morfologická diverzita ptáků než v přirozené vegetaci. U vysoce urbanizovaných stanovišť může jít v extrémních případech o ztráty až 60 %. Behaviorální diverzita bývá také nižší ve vysoce urbanizovaném prostředí než v přirozené vegetaci, a to s průměrným poklesem o 19 %. Znatelný je pokles druhů potravně vázaných na ovoce a bezobratlé. Naopak na málo urbanizovaných plochách se behaviorální diverzita dokonce zvyšuje. Nicméně tolerance druhů k urbanizaci příliš nesouvisí s morfologií

a chováním. To znamená, že druhy s podobnými funkcemi v ekosystému se mohou lišit v reakcích na urbanizaci (Sol & kol., 2020). Většina lesních (Blair, 2004) a stromových druhů (Møller & kol., 2019) mizí podél gradientu, jak se lokality stávají více urbanizovanými, což odpovídá zmenšujícímu se zastoupení stromů a keřů. Migrující druhy se ve vysoce urbanizovaném prostředí méně často vyskytují v jeho centru a spíše vyhledávají okraj (Husté & Boulinier, 2011). Také druhy zemědělské krajiny jsou více negativně ovlivněny urbanizací, početnost zemědělských druhů specialistů klesá s větším zastoupením urbanizovaných ploch (Filippi-Codaccioni & kol., 2008). S rostoucí mírou urbanizace se dále mění strategie rozmnožování tak, že se zvyšuje počet druhů, které snášejí více vajec a zároveň mizí druhy hnízdící při zemi (Blair, 2004). Na ptáky hnízdící v dutinách nemá urbanizace jednoznačný vliv. Většina druhů primárně hnízdící v dutinách má za období let 1970 až 2017 dle dat z „Breeding Bird Survey“ (BBS) klesající populační trend ve městském i venkovském prostředí (například špaček obecný), ale na základě dat z „Christmas Bird Count“ (CBC) jejich populace rostou. Druhy sekundárně hnízdící v dutinách se dost různí, některé mají celkově rostoucí populační trend (např. sýkora černočelá *Poecile atricapillus*) a jiní zase klesající (vrabec domácí) (Barton & kol., 2020). Druhy adaptované na město brání menší teritorium v městském prostředí, protože i malá území jim mohou poskytovat dostatečné zdroje, na rozdíl od druhů vyhýbajících se městům, které pravděpodobně potřebují bránit teritorium větší, aby našli všechny zdroje potřebné k přežití, jako je potrava nebo úkryt (Juárez & kol., 2020).

V urbanizovaném prostředí se nachází méně druhů ptáků (Sol & kol., 2020), druhové bohatství a rozmanitost společenstva je nejvyšší při mírných úrovních urbanizace, nicméně hustota různých druhů kulminuje při různé míře urbanizace (Blair, 2004). Celková početnost ptáků se liší podél gradientu město – venkov. Početnost klesá směrem ke středu města, a to nejvíce ve středních a velkých městech (Garaffa & kol., 2009). Navíc rovnoměrnost četnosti mezi druhy klesá s urbanizací, což naznačuje, že vysoce urbanizovaným regionům často dominuje malý počet velmi hojných druhů. Jedná se o druhy s velkým tělem, jako jsou holubi, rackové a vrány. Tyto dominantní druhy nebývají funkčně jedinečné, takže jejich relativní příspěvek k funkční diverzitě je nízký (Sol & kol., 2020). Rozdíl ve složení ptačích společenstev mezi městským a venkovským prostředím se prokázal v Číně (Møller & kol., 2019), v Argentině



(Garaffa & kol., 2009) i ve Francii. Podobnost ptačích společenstev rostla se zvyšující se mírou urbanizace (Filippi-Codaccioni & kol., 2008), městská společenstva si jsou podobnější, zatímco velké rozdíly ve složení jsou mezi venkovskými stanovišti (Møller & kol., 2019). Podobnost ptačích společenstev mezi městským jádrem a periferními body a venkovskou zónou se snižovala s rostoucím rozšiřováním (prodlužováním) gradientu město-venkov. Jinými slovy čím větší je urbanizovaná plocha, tím větší je rozdíl (Garaffa & kol., 2009).

U málo urbanizovaných stanovišť je ve srovnání s okolní venkovskou a přirozenou vegetací podobná rovnoměrnost četnosti druhů. Funkční rozmanitost je tak zachována oproti vysoce a středně urbanizovaným oblastem. Urbanizace má tedy podstatné negativní dopady na funkční rozmanitost, což může mít za následek zhoršené poskytování ekosystémových služeb (Sol & kol., 2020). Druhová bohatost a rozmanitost společenstva se ve skutečnosti zvyšuje se střední úrovní urbanizace a poté klesá při vyšší míře urbanizace. Toto tvrzení podporuje zjištění, že lokálně invadující druhy se nejvíce vyskytují v suburbánním prostředí a obohacují tak místní společenstva, ale netolerují podmínky v nejvíce urbanizovaných oblastech (Blair, 2004). Nicméně například druhová bohatost zemědělských druhů ptáků nemusí být ovlivněna zastoupením urbanizovaných ploch. Záležet může na stáří urbanizovaného prostředí, se starší zástavbou totiž roste druhová bohatost společenstva (Filippi-Codaccioni & kol., 2008).

V suburbánním prostředí jsou ptačí společenstva vyskytující se na plochách vegetace ovlivněna okolním typem zástavby. Podobnost společenstev je pozitivně korelována s podobností úrovně urbanizace v okolí (Husté & Boulinier, 2011). Avšak Titoko nenašel podobnost mezi společenstvy ve stejně husté městské zástavbě (Titoko & kol., 2019).

Druhová bohatost ptáků je citlivá na velikost urbanizované plochy. Patrný pokles je ve městech od 7000 obyvatel, ve kterých se zvyšujícím se zastoupením zastavěné plochy klesá druhová bohatost (Garaffa & kol., 2009). S množstvím zpevněných ploch souvisí hustota ptáků. S jejich rostoucím zastoupením se snižovala hustota původních druhů, zatímco těch exotických rostla (Luck & kol., 2013). K podobnému výsledku došla i studie z Fidži, kde bohatost exotických druhů byla výrazně vyšší v centrální obchodní čtvrti a jejich početnost vždy významně převyšovala počty původních druhů (Titoko & kol., 2019). S rostoucím zastoupením městských

povrchů, jako jsou například zpevněné plochy ale i udržované trávníky, se zvětšují teritoria druhů vyhýbajících se městům (Juárez & kol., 2020). Ve vysoce urbanizovaném prostředí je množství druhů všežravých a hnízdících na zemi a stromech citlivé na vlastnosti budov, zatímco hmyzožravé a zrnožravé druhy, stejně jako druhy hnízdící na střeších mohou mít prospěch z managementu zeleně. Ne překvapivě jsou druhy hnízdící na stromech nebo v keřích pozitivně ovlivněny zastoupením stromového nebo keřového patra (Pellissier & kol., 2012). Charakteristiky vegetace domovních zahrad, podél ulic a městských parků mají silný vliv na bohatost a rozmanitost městských ptačích společenstev. V Austrálii je bohatost původních druhů ptáků i druhová diverzita vyšší v městských čtvrtích s rostlinami bohatými na nektar (Luck & kol., 2013).

### 3.3 MALÁ SÍDLA

Při srovnání malého anglického města s vesnickými lokalitami, městskými zelenými koridory a přilehlou ornou půdou se zjistilo, že druhová bohatost a početnost ptáků je nejvyšší ve vesnicích a zelených koridorech. Hustota ptáků je výrazně vyšší v městské zástavbě než na zemědělské půdě, ačkoli druhová bohatost je na obou stanovištích podobná. Jeden z nejrozšířenějších druhů, vrabec domácí, měl nejnižší hustoty v zástavbě z 90. let a naopak nejvyšší v zástavbě meziválečné, ze 60./70. letech a na vesnicích. Nejvíce hrdliček zahradních se nacházelo ve vesnicích a zástavbě ze 60./70. let (Mason, 2006). Určitou hrozbou pro vesnické druhy ptáků může být modernizace vesnic z důvodu požadavků na energetické úspory a zvýšení komfortu bydlení. V důsledku nich může modernizace vesnic negativně ovlivnit diverzitu ptactva v důsledku ztráty hnízdišť a míst pro hledání potravy. V polských vesnicích jsou nejčastějšími druhy hnízdícími na budovách vrabec domácí, vrabec polní a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), a druhy hnízdícími na stromech pak hrdlička zahradní a zvonek zelený (*Chloris chloris*). Dle studie početnost druhů hnízdících na budovách, ale nikoli druhů hnízdících na stromech, poklesla o 50 % napříč starými až novými vysoce modernizovanými vesnicemi. Početnost ptáků hnízdících na budovách klesala se zvyšujícím se podílem nových a renovovaných budov (Rosin & kol., 2020). Podobně vrabec domácí v českých podmínkách preferuje staré části malých sídel (vesnic) na rozdíl od nových částí, tzv. satelitních výstaveb. Významnými faktory, které pozitivně ovlivňují početnost vrabců

domácích, jsou přítomnost domácí drůbeže na dvoře a dostatek zeleně. Staré části vesnic právě mají významně vyšší zastoupení zeleně (průměrně 27 % oproti 12 %), častěji se v nich chová drůbež a preferují je hrdličky zahradní. Rozdíl v početnosti vrabce polního mezi starou a novou zástavbou se neprokázal jako významný, nicméně byl častěji zaznamenán v nové zástavbě (Moudrá & kol., 2018).

Tato práce navazuje na výsledky Hodačové (2013), která v obcích v okrese Praha-východ prováděla sčítání vybraných synantropních druhů ptáků vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, zvonek zelený, zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), konopka obecná (*Carduelis cannabina*), konipas bílý (*Motacilla alba*), kos černý (*Turdus merula*), sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*). Zjišťován byl rozdíl mezi populacemi ptáků ve staré a nové zástavbě a vliv charakteristik prostředí. Celkově byl nejpočetnějším druhem vrabec domácí. Starý typ zástavby statisticky významně preferují vrabec domácí, hrdlička zahradní, kos černý a sýkora koňadra. Rehek domácí a konipas bílý se naopak více vyskytovali v nové zástavbě. Vrabec polní měl sice více jedinců v nových plochách, ale vliv typu zástavby se neprokázal. Například pro hrdličku je významným faktorem chov drůbeže a pro oba vrabce se neprokázal vliv žádné charakteristiky prostředí. V nové zástavbě hrálo roli její stáří, čím byla starší, tím více sledovaných druhů se v ní vyskytovalo (Hodačová, 2013).

## 4 METODIKA

Metodika práce vychází z diplomové práce Hodačové (2013). V této práci byly stejné čtverce zpracovány stejnou metodikou, jen namísto pouze vybraných druhů byla tentokrát sledována celá ptačí společenstva.

### 4.1 DESIGN A SBĚR DAT

Bylo vybráno 40 čtverců v menších obcích. Z toho se 21 čtverců nacházelo ve staré, původní zástavbě a 19 v nové, tzv. satelitní zástavbě. Pro zařazení čtverce do staré nebo nové zástavby byl rozhodující rok 1990, stáří zástavby bylo určeno pomocí map. Každý čtverec měl rozlohu 4 ha a byly od sebe vzdálené minimálně 300 metrů. V jednotlivých obcích byl umístěn jeden až tři čtverce, příklad umístění je níže na obrázku 1.



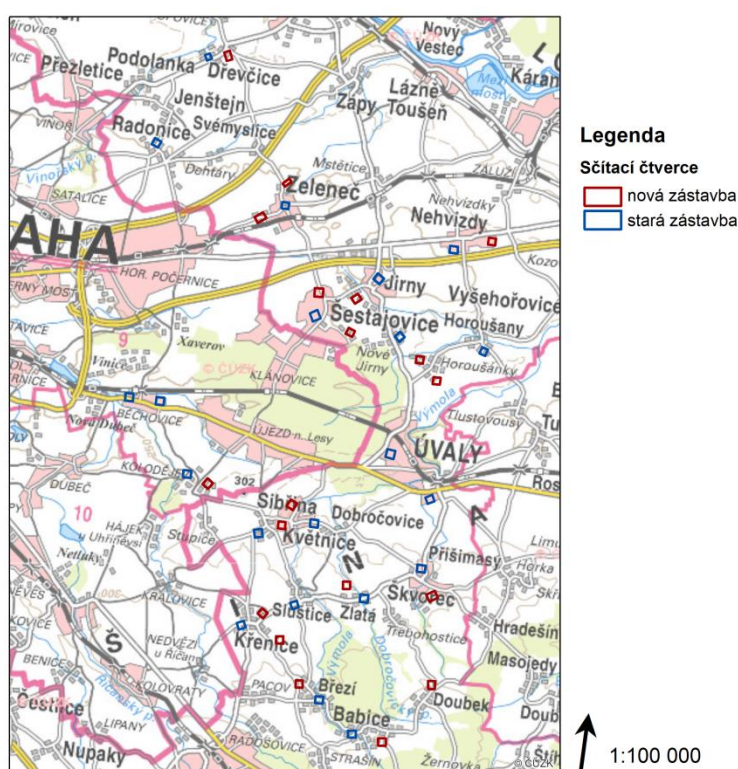
**Obrázek 1** Příklad obce (Koloděje) s vytyčenými sčítacími čtverci, barevně odlišenými v nové a staré zástavbě (mapový podklad: Ortofoto geoportál.cuzk.cz).

Čtverce byly kontrolovány dvakrát v jarním období, v dubnu a květnu roku 2019, použitím modifikace zrychlené mapovací metody (Bibby & kol., 1992). Sčítání probíhalo v ranních hodinách, od východu Slunce maximálně po dobu čtyř hodin, vždy pouze za vhodného počasí, bez deště či silného větru. Pořadí a čas sčítání jednotlivých čtverců se lišil mezi první a druhou kontrolou. Na každé sčítání bylo vynaloženo stejné úsilí, jeden čtverec byl procházen 20 minut. Zaznamenání byli

všichni ptáci, kteří byli viděni nebo slyšeni, u vrabce domácího bylo navíc rozlišováno pohlaví. Z provedených dvou kontrol byla pro další zpracování použita vždy maximální hodnota pro každý sledovaný druh.

#### 4.2 STUDOVANÁ OBLAST

Většina čtverců ležela v menších obcích v okrese Praha – východ (Babice, Březí, Doubek, Dřevčice, Horoušany, Horoušanky, Jirny, Křenice, Květnice, Nové Jirny, Nehvizdy, Radonice, Sibřina, Sluštice, Šestajovice, Škvorec, Úvaly, Zeleneč, Zlatá) a další čtyři čtverce v Kolodějích a Běchovicích na území Městské části Praha 9. Rozmístění čtverců je níže na obrázku 2.



Obrázek 2 Rozmístění sčítacích čtverců v obcích s barevným rozlišením čtverců ve staré a nové zástavbě (mapový podklad: základní mapa ags.cuzk.cz).

Okres Praha – východ patří mezi nejhustěji osídlené okresy Středočeského kraje (hustota zalidnění 233,2 obyvatel na km<sup>2</sup>). Významný podíl 63,3 % zabírá zemědělská půda. Důležitou roli v okrese hraje sousedství s hlavním městem Prahou, kvůli čemuž zde probíhá suburbanizační proces. S nárůstem počtu obyvatel se rozrůstá zástavba především rodinnými domy, ale i intenzita bytové výstavby je vysoká (Krajská správa ČSÚ pro Středočeský kraj, 2019).

### 4.3 POPIS PROSTŘEDÍ

V každém čtverci byl proveden popis prostředí, sledovány byly následující charakteristiky. Zastoupení jednotlivých ploch bylo odhadnuto z leteckých snímků (mapový podklad: Ortofoto geoportal.cuzk.cz) a hodnota byla zaokrouhlena na celých pět procent. Tabulka charakteristik prostředí je v příloze 1.

**Zastavěné plochy:** Plochy zastavěné domy, garážemi, zahradními domky, kůlnami a podobnými zastřešenými stavbami.

**Zpevněné plochy:** Vybetonované a vydlážděné plochy a cesty, asfaltové či dlážděné vozovky a chodníky.

**Nezpevněné plochy:** Hlinité, písčité či štěrkové plochy a cesty.

**Stromové patro (E3):** Zápoj dřevin s výškou více než tři metry.

**Keřové patro (E2):** Zápoj dřevin s výškou do tří metrů.

**Bylinné patro (E1):** Travnaté a bylinné porosty, ruderály, záhony bez dřevin.

**Okraj obce:** Vzdálenost středu čtverce od nejbližšího okraje obce, proměnná byla změřena v mapových podkladech ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)).

**Chovy hospodářských zvířat:** Počet chovů hospodářských zvířat s otevřeným výběhem bez ohledu na rozlohu či počet zvířat. Chovy byly spočítány během procházení čtverců.

Následně byla provedena kontrola vztahu mezi proměnnými, graficky funkcemi  $\text{plot}(\text{promennaX} \sim \text{promennaY})$  a  $\text{abline}(\text{lm}(\text{promennaX} \sim \text{promennaY}))$  a výpočtem Spearmanova korelačního koeficientu  $\text{cor}(\text{promennaX}, \text{promennaY}, \text{method} = \text{"spearman"})$ . Po ověření vztahu byly sloučeny proměnné zastavěné a zpevněné plochy ( $r_s=0,418$ ), stromové a keřové patro ( $r_s=0,395$ ). Ke sloučení E3 a E2 vedla i jejich podobnost a v některých případech i problematické rozlišení. Naopak nezpevněné plochy byly z dalších výpočtů vypuštěny, jelikož měly negativní korelaci se zastavěnými ( $r_s=-0,555$ ) i zpevněnými plochami ( $r_s=-0,464$ ).

**Zastavěné sloučené plochy:** Součet zastavěné a zpevněné plochy.

**Zeleň:** Součet stromového a keřového patra.

**Typ zástavby:** Zařazení čtverců do nové, satelitní nebo staré, původní zástavby bylo určeno pomocí map ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)), rozhodující byl rok 1990. Rozřazení bylo

převzato z předešlé práce Hodačové (2013). Proměnná má dva faktory new a old, pro novou a starou zástavbu. Rozdíly mezi typy zástavby byly popsány pomocí grafického porovnání charakteristik prostředí, grafy jsou k prohlédnutí v příloze 2.

#### 4.4 ZPRACOVÁNÍ DAT

Analýzy dat byly provedeny v programu R verze 3.6.3 (R Core Team 2020). Normalita dat byla testována pomocí Shapiro-Wilk testu normality, při signifikantním výsledku bylo dále pracováno s poissonovým rozdělením. Následné vyhodnocení bylo provedeno pomocí generalizovaného lineárního modelu nejprve se všemi proměnnými (příkaz: `glm(závislá~typ+kraj.obce+zastzpev+zelen+E1+zvířata)`) nebo `glm(závislá~typ+kraj.obce+zastzpev+zelen+E1+zvirata, family="poisson")`, poté byl postupným výběrem proměnných (backward selection), pomocí funkce `step`, vytvořen minimální adekvátní model (MAM). Předpoklady modelů byly ověřeny pomocí diagnostických grafů (příkaz: `plot(model,which=1:4)`). Vhodnost použití poissonova rozdělení byla ještě prověřena výpočtem disperzního parametru, při hodnotě odlišné od 1 bylo pro model použito quasipoissonovo rozdělení. Výsledky byly zobrazeny příkazy `anova(model, test="Chi")` a `summary(model)`. Jako statisticky významné byly brány hodnoty na hladině významnosti  $\alpha < 0,05$ . Procento vysvětlené variability modelem a podíl jednotlivých proměnných na něm byly spočteny pomocí hodnot deviance. Nakonec byla v grafu vykreslena křivka trendu pro signifikantní proměnné a pro zobrazení rozdílu mezi typy zástavby byl vytvořen krabicový graf.

#### **Společenstva**

Pro každý čtverec byl zjištěn počet druhů a celková abundance jako součet všech jedinců. Diverzita společenstva byla určena komplementární formou Simpsonova indexu ( $S_D=1-(\sum p_i^2)$ ). Pro každou závislou byla testována závislost na charakteristikách prostředí pomocí generalizovaného lineárního modelu (viz výše). Nulová hypotéza zněla: Celková abundance/počet druhů/diverzita společenstva není závislá na charakteristice prostředí.

#### **Vybrané druhy**

Další analýzy byly provedeny pro druhy, které měly více jak 25 jedinců a výskyt v minimálně 20 čtvercích. Pro každý druh byla vypočtena abundance, denzita,

dominance a frekvence, a to zvláště pro starou a novou zástavbu. Denzita vyjadřuje počet jedinců na hektar, vypočítala se jako podíl abundance druhu a celkovou rozlohou všech čtverců. Dominance udává zastoupení populace druhu v celkové abundanci, vypočítala se jako podíl abundance druhu a celkové abundance vynásobený stem. Frekvence vyjadřuje pravděpodobnost výskytu druhu ve čtverci, vypočítala se jako podíl počtu čtverců s výskytem druhu a celkovým počtem čtverců vynásobený stem (Laštůvka & Krejčová, 2000).

Závislost abundance druhu na charakteristikách prostředí byla testována pomocí generalizovaného lineárního modelu (viz výše). Nulová hypotéza zněla: Abundance druhu není závislá na charakteristice prostředí.

### **Porovnání s rokem 2012**

Pro porovnání výsledků sčítání mezi roky 2012 a 2019 byla využita abundance tří druhů, a to vrabce domácího, vrabce polního a hrdličky zahradní. Rozdílnost abundance druhu mezi roky zvláště pro starou a novou zástavbu byla testována pomocí generalizovaného lineárního modelu (viz výše). Nulová hypotéza zněla: Abundance druhu se neliší mezi roky. Data z roku 2012 byla převzata z práce Hodačové (2013).

### **Porovnání se zimním sčítáním**

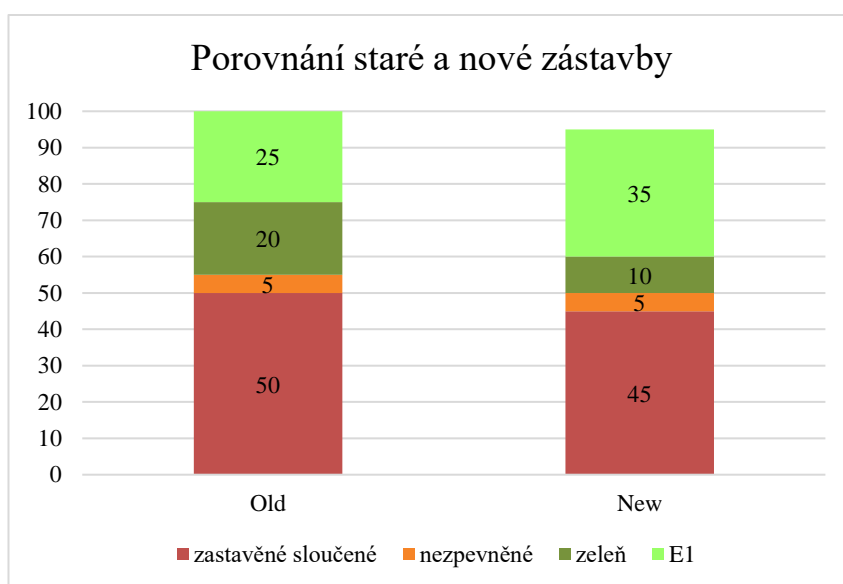
Pro porovnání výsledků sčítání mezi zimou a jarem roku 2019 byla také využita abundance tří druhů, a to vrabce domácího, vrabce polního a hrdličky zahradní. Rozdílnost abundance druhu mezi obdobími zvláště pro starou a novou zástavbu byla testována pomocí generalizovaného lineárního modelu (viz výše). Nulová hypotéza zněla: Abundance druhu se neliší mezi obdobími. Data ze zimního sčítání byla převzata z práce Čermákové (2020).



## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 TYP ZÁSTAVBY

Původní a satelitní zástavba se výrazně lišila v zastoupení zeleně a počtu chovů hospodářských zvířat, v obou případech ve prospěch původní zástavby. Sčítací čtverce v původní zástavbě měly větší vzdálenost od okraje obce. Bylinné patro naopak zaujímal větší plochy čtverců v satelitní zástavbě. Zastoupení zastavěných sloučených ploch se mezi typy zástavby příliš nelišilo. Porovnání zastoupení ploch ve čtvercích je shrnuto ve sloupcovém grafu (Obrázek 3). Všechna grafická porovnání (krabicové grafy) mezi typy zástavby jsou k prohlédnutí v příloze 2.



Obrázek 3 Porovnání staré a nové zástavby. Grafické znázornění zastoupení zastavěných sloučených ploch, nezpevněných ploch, zeleně (E2 E3) a bylinného patra (E1) ve staré zástavbě (Old) a nové zástavbě (New) pomocí hodnot mediánu.

### 5.2 SPOLEČENSTVA

Průměrná hodnota celkové abundance a počtu druhů byla vyšší v původní zástavbě, naopak diverzita společenstva byla vyšší v satelitní zástavbě (tabulka 1). Hodnoty abundance, počtu druhů a diverzity v jednotlivých sčítacích čtvercích jsou uvedeny v příloze 3.

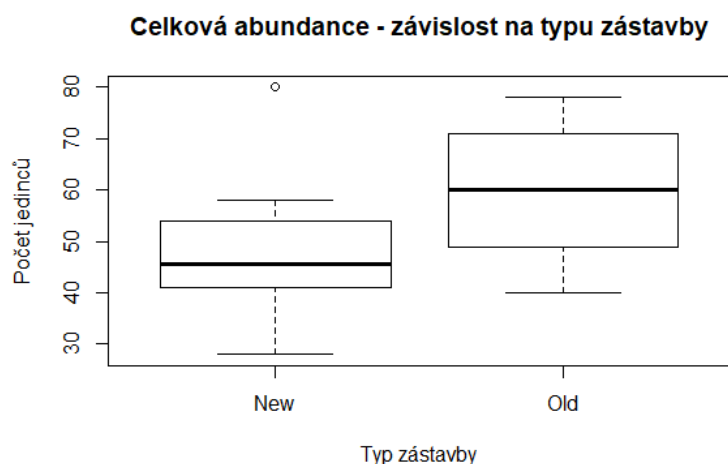
typ zástavby	abundance	počet druhů	diverzita
New	46,4	12,8	0,843
Old	59,6	14,0	0,797

Tabulka 1 Průměrné hodnoty abundance, počtu druhů a diverzity společenstva podle typu zástavby (New = nová zástavba, Old = stará zástavba).

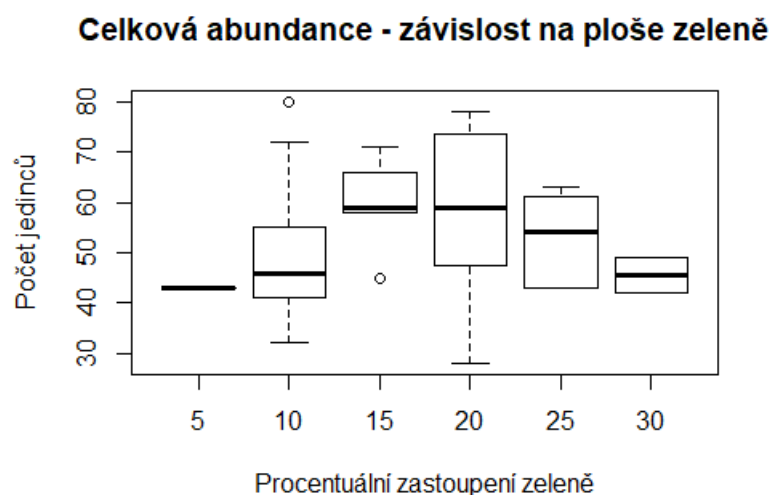
Pro celkovou abundanci ptáků byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{abund} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zelen} + \text{E1})$ , kterým bylo vysvětleno 38,0 % variability v datech za použití čtyř stupňů volnosti. Výsledky jsou zobrazeny níže v tabulce 2. Nejvyšší podíl (23,1 %) na vysvětlené variabilitě měl typ zástavby. Byl prokázán vliv charakteristik typ zástavby ( $P < 0,001$ ) a zeleně ( $P < 0,05$ ). Vyšší počet ptáků byl ve staré zástavbě (Obrázek 4), vliv zeleně neukazoval lineární trend (Obrázek 5).

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	6870.7	
typ	1	1586.41	37	5284.3	< <b>0.001</b>
kraj obce	1	134.37	36	5149.9	0.300
zeleně	1	497.59	35	4652.3	<b>0.046</b>
E1	1	392.91	34	4259.4	0.077

Tabulka 2 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{abund} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zelen} + \text{E1})$  ukazující hodnoty pro abundanci; průkazné hodnoty jsou tučně.



Obrázek 4 Grafické znázornění celkové abundance v nové zástavbě (New) a staré zástavbě (Old).



Obrázek 5 Grafické znázornění celkové abundance podle zastoupení (%) zeleně ve čtverci.

Pro počet druhů byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{druhy} \sim \text{zastzpev} + \text{E1}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 27,08 % variability v datech za použití dvou stupňů volnosti. Výsledky jsou zobrazeny níže v tabulce 3. Nebyl prokázán vliv žádné charakteristiky.

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid.Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	17.241	
zastzpev	1	1.7159	37	15.525	0.190
E1	1	2.9533	36	12.571	0.086

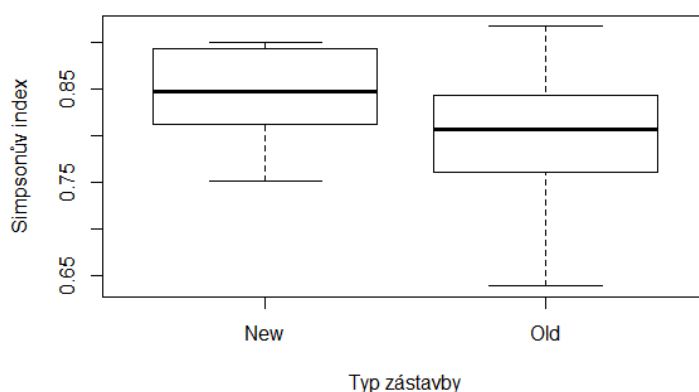
Tabulka 3 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{druhy} \sim \text{zastzpev} + \text{E1}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro počet druhů; (zastzpev = zastavěné sloučené plochy).

Pro diverzitu společenstva byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{diver} \sim \text{typ} + \text{zastzpev} + \text{E1})$ , kterým bylo vysvětleno 36,20 % variability v datech za použití tří stupňů volnosti. Výsledky jsou zobrazeny níže v tabulce 4. Byl prokázán vliv charakteristik typ zástavby ( $P < 0,001$ ), zastavěné sloučené plochy ( $P < 0,05$ ) a bylinné patro ( $P < 0,05$ ). Diverzita společenstva byla vyšší v nové zástavbě (Obrázek 6).

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid.Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	0.15927	
typ	1	0.020848	37	0.13842	< 0.001
zastzpev	1	0.018758	36	0.11966	0.011
E1	1	0.018048	35	0.10161	0.013

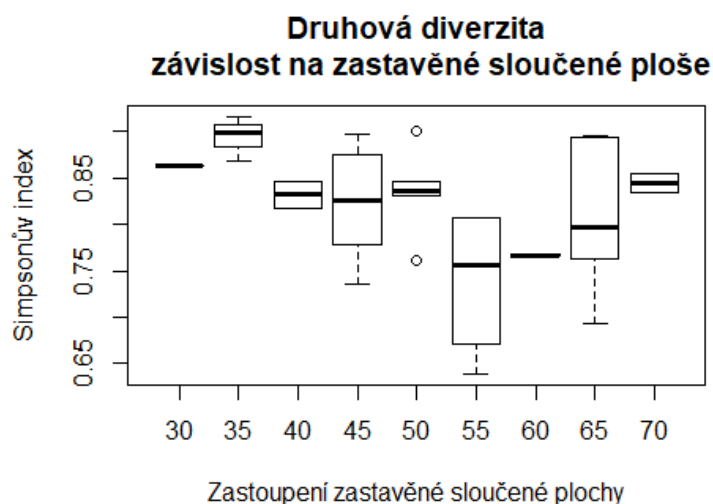
Tabulka 4 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{diver} \sim \text{typ} + \text{zastzpev} + \text{E1})$  ukazující hodnoty pro diverzitu společenstva; (zastzpev = zastavěné sloučené plochy, E1 = bylinné patro).

Druhá diverzita - závislost na typu zástavby

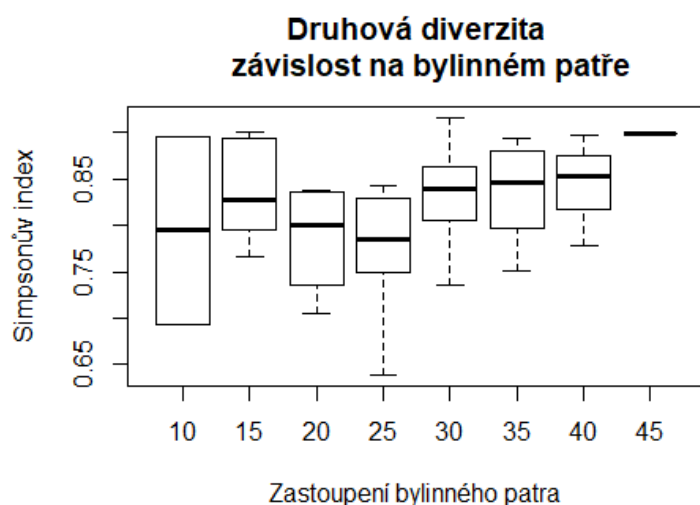


Obrázek 6 Grafické znázornění druhové diverzity (komplementární forma Simpsonova indexu) v nové zástavbě (New) a staré zástavbě (Old).

Při nejmenším zastoupení zastavěných sloučených ploch diverzita dosahovala nejvyšších hodnot, avšak není jednoznačný klesající trend diverzity s jejich rostoucí plochou (Obrázek 7). Diverzita začíná vzrůstat až od vyššího zastoupení bylinného patra (Obrázek 8).



Obrázek 7 Grafické znázornění druhov diverzity (komplementární forma Simpsonova indexu) v závislosti na procentuálním zastoupením zastavn slouen plochy (zastavn + zpevnn) ve čtverci.



Obrázek 8 Grafické znázornění druhov diverzity (komplementární forma Simpsonova indexu) v závislosti na procentuálním zastoupením bylinného patře ve čtverci.

### 5.3 VYBRANÉ DRUHY

Celkem bylo zaznamenáno 2133 jedinců a 34 druhů ptáků. Druhy, jejich abundance, denzita, dominance a frekvence pro starou a novou zástavbu jsou uvedeny v tabulce 5. Nejpoetnjm druhem byl vrabec domácí se 649 jedinci. Pro další vyhodnocení bylo vybráno dvanáct druhů: vrabec domácí, vrabec polní, kos ern, hrdlička

zahradní, špaček obecný, sýkora koňadra, konopka obecná, rehek domácí, stehlík obecný, zvonek zelený, budníček menší a holub hřivnáč. Kos černý se vyskytoval ve všech čtvercích, ve staré zástavbě se pokaždé nacházel vrabec domácí, konopka obecná spolu s rehem domácím obývali všechny čtverce v nové zástavbě.

Druh	Abundance (ks)		Denzita (ks/ha)		Dominance (%)		Frekvence (%)	
	Old	New	Old	New	Old	New	Old	New
Vrabec domácí	443	206	5,27	2,71	35	23,4	100	94,7
Kos černý	131	114	1,56	1,50	10	13	100	100
Vrabec polní	60	111	0,71	1,46	4,8	12,6	81,0	94,7
Hrdlička zahradní	110	45	1,31	0,59	8,8	5,1	95,2	68,4
Špaček obecný	53	65	0,63	0,86	4,2	7,4	76,2	68,4
Sýkora koňadra	61	40	0,73	0,53	4,9	4,5	95,2	94,7
Konopka obecná	30	67	0,36	0,88	2,4	8	61,9	100
Rehek domácí	43	51	0,51	0,67	3,4	6	81,0	100
Stehlík obecný	28	40	0,33	0,53	2,2	4,5	61,9	73,7
Zvonek zelený	35	32	0,42	0,42	2,8	3,6	76,2	78,9
Jiříčka obecná	59	6	0,70	0,08	4,7	0,7	23,8	15,8
Vlaštovka obecná	33	5	0,39	0,07	2,6	0,6	42,9	15,8
Budníček menší	21	15	0,25	0,20	1,7	1,7	52,4	57,9
Zvonohlík zahradní	21	7	0,25	0,09	1,7	0,8	66,7	26,3
Drozd zpěvný	13	14	0,15	0,18	1,0	1,6	42,9	47,4
Konipas bílý	16	9	0,19	0,12	1,3	1,0	47,6	42,1
Holub hřivnáč	16	9	0,19	0,12	1,3	1,0	57,1	42,1
Sýkora modřínka	18	6	0,21	0,08	1,4	0,7	42,9	15,8
Straka obecná	10	13	0,12	0,17	0,8	1,5	33,3	36,8
Pěnkava obecná	19	4	0,23	0,05	1,5	0,5	47,6	15,8
Pěnice pokřovní	8	8	0,10	0,11	0,6	0,9	23,8	26,3
Strakapoud velký	5	3	0,06	0,04	0,4	0,3	19,0	15,8
Pěnice černohlavá	3	3	0,04	0,04	0,2	0,3	14,3	10,5
Červenka obecná	1	3	0,01	0,04	0,1	0,3	4,8	10,5
Sýkora uhelníček	3	0	0,04	0	0,2	0	9,5	0
Holub domácí	3	0	0,04	0	0,2	0	4,8	0
Bažant obecný	1	2	0,01	0,03	0,1	0,2	4,8	10,5
Sojka obecná	2	0	0,02	0	0,2	0,0	9,5	0,0
Strnad obecný	0	2	0,00	0,03	0	0,2	0	10,5
Žluna zelená	0	2	0,00	0,03	0	0,2	0	10,5
Rehek zahradní	2	0	0,02	0	0,2	0	9,5	0
Brhlík lesní	1	0	0,01	0	0,1	0	4,8	0
Hýl obecný	1	0	0,01	0	0,1	0	4,8	0
Konipas horský	1	0	0,01	0	0,1	0	4,8	0

Tabulka 5 Druhy, jejich abundance, denzita, dominance a frekvence. Druhy jsou seřazeny sestupně dle počtu jedinců, šedě jsou vyznačeny vybrané druhy s početností větší než 25 a výskytem v minimálně 20 čtvercích (Old= stará, New= nová zástavba).

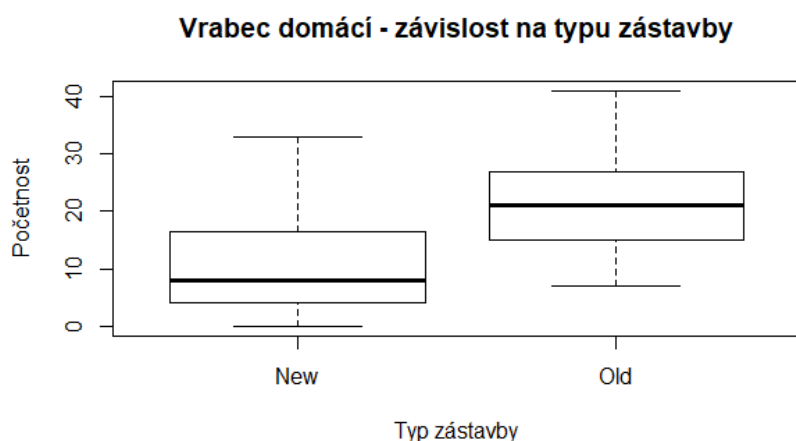
Vliv typu zástavby, případně i některých faktorů prostředí, vyšel průkazně u pěti ptačích druhů. U dalších tří druhů vyšel průkazně vliv bylinného patra nebo zeleně a v ostatních čtyřech případech se neprokázal vliv žádné charakteristiky prostředí.

Pro početnost vrabce domácího byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{VD} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 42,0 % variability v datech za použití pěti stupňů volnosti. Nejvyšší podíl (22,75 %) na vysvětlené variabilitě měl typ zástavby. Byl prokázán vliv charakteristik typ zástavby ( $P < 0,001$ ), kraj obce ( $P < 0,05$ ), zastavěné zpevněné plochy ( $P < 0,001$ ), bylinné patro ( $P < 0,001$ ) a chovy hospodářských zvířat ( $P < 0,01$ ), výsledky jsou zobrazeny v tabulce 6.

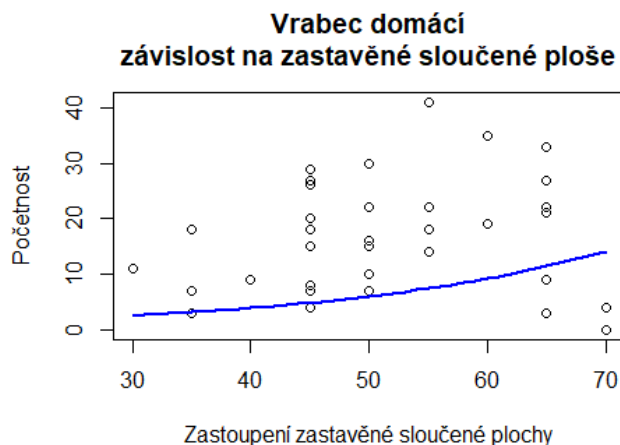
Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	252.40	
typ	1	57.410	37	194.99	< 0.001
kraj obce	1	4.595	36	190.40	0.032
zastzpev	1	21.265	35	169.13	< 0.001
E1	1	14.489	34	154.65	< 0.001
zvířata	1	8.253	33	146.39	0.004

Tabulka 6 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{VD} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro vrabce domácího; (kraj obce = vzdálenost od okraje obce, zastzpev = zastavěné sloučené plochy, E1 = bylinné patro, zvířata = chov hospodářských zvířat).

Více vrabců se nacházelo ve staré zástavbě (Obrázek 9), rostoucí trend početnosti je patrný s rostoucím podílem zastavěných zpevněných ploch (Obrázek 10), u ostatních charakteristik není jednoznačný lineární trend.



Obrázek 9 Grafické znázornění početnosti vrabce domácího v nové zástavbě (New) a staré zástavbě (Old).

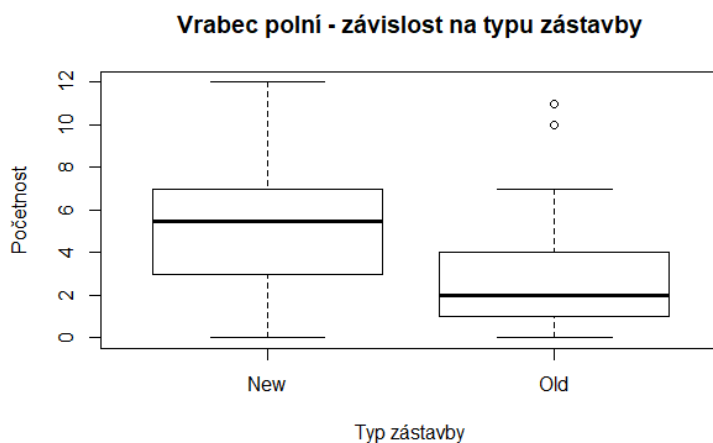


Obrázek 10 Grafické znázornění početnosti vrabce domácího v závislosti na procentuálním zastoupení zastavěné sloučené plochy (zastavěné + zpevněné).

Pro početnost vrabce polního byl vzhledem k vysokému disperznímu parametru (2,95) u modelu s poissonovým rozdělením použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{VP} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 27,7 % variability v datech za použití šesti stupňů volnosti. Výsledky jsou zobrazeny v tabulce 7. Průkazně se prokázal vliv pouze typu zástavby ( $P < 0,05$ ), vyšší početnost vrabce polního byla v nové zástavbě (Obrázek 11).

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	122.133	
typ	1	16.6198	37	105.513	<b>0.016</b>
kraj.obce	1	0.9528	36	104.560	0.563
zastzpev	1	0.1027	35	104.458	0.849
zelen	1	1.3615	34	103.096	0.489
E1	1	1.7838	33	101.312	0.429
zvířata	1	6.8457	32	94.467	0.121

Tabulka 7 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{VP} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$  ukazující hodnoty pro vrabce polního; (kraj.obce = vzdálenost od okraje obce, zastzpev = zastavěné sloučené plochy, E1 = bylinné patro).



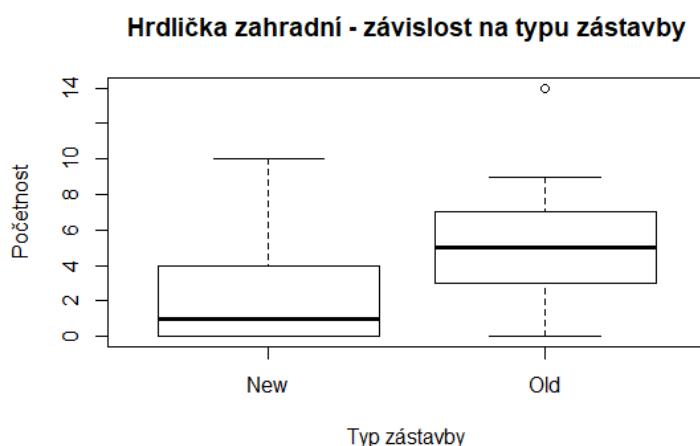
Obrázek 11 Grafické znázornění početnosti vrabce polního v nové zástavbě (New) a staré zástavbě (Old).

Pro početnost hrdličky zahradní byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{HZ} \sim \text{typ} + \text{zastzpev}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 46,34 % variability v datech za použití dvou stupňů volnosti, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 8. Průkazně se prokázal vliv charakteristik typ zástavby ( $P < 0,001$ ) a zastavěné zpevněné plochy ( $P < 0,001$ ).

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	121.48	
typ	1	19.019	37	102.46	< 0,001
zastzpev	1	27.324	36	75.14	< 0,001

Tabulka 8 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{HZ} \sim \text{typ} + \text{zastzpev}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro hrdličku zahradní; (zastzpev = zastavěné sloučené plochy).

Více hrdliček se nacházelo ve staré zástavbě (Obrázek 12), rostoucí trend početnosti je patrný s rostoucím podílem zastavěných zpevněných ploch (Obrázek 13).



Obrázek 12 Grafické znázornění početnosti hrdličky zahradní v nové (New) a staré zástavbě (Old).



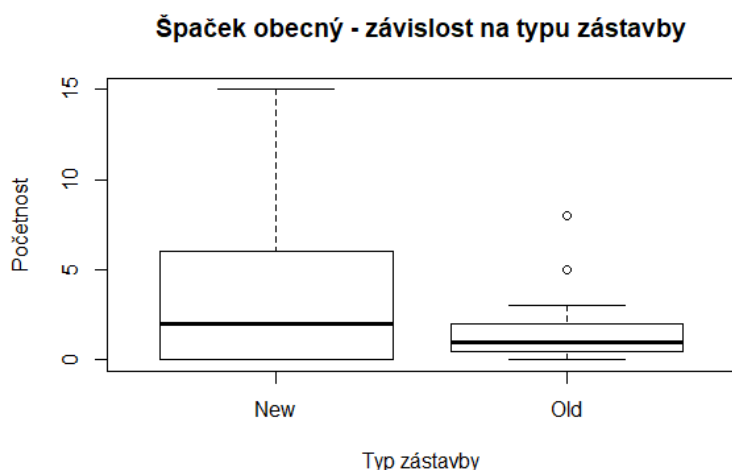
Obrázek 13 Grafické znázornění početnosti hrdličky zahradní v závislosti na procentuálním zastoupení zastavěné sloučené plochy (zastavěná + zpevněná plocha).



Pro početnost špačka obecného byl vzhledem k vysokému disperznímu parametru (3,15) u modelu s poissonovým rozdělením použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{SPO} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 20,3 % variability v datech za použití šesti stupňů volnosti. Byl prokázán vliv typu zástavby ( $P < 0,05$ ), výsledky jsou zobrazeny v tabulce 9. Vyšší početnost špačka byla v nové zástavbě (Obrázek 14).

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			37	132.31	
typ	1	14.2864	36	118.03	<b>0.045</b>
kraj.obce	1	2.8383	35	115.19	0.372
zastzpev	1	1.5909	34	113.60	0.504
zelen	1	6.6484	33	106.95	0.172
E1	1	0.2580	32	106.69	0.788
zvířata	1	1.2125	31	105.48	0.559

Tabulka 9 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{SPO} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$  ukazující hodnoty pro špačka obecného; (kraj.obce = vzdálenost od okraje obce, zastzpev = zastavěné sloučené plochy, E1 = bylinné patro, zvířata = chovy hospodářských zvířat).

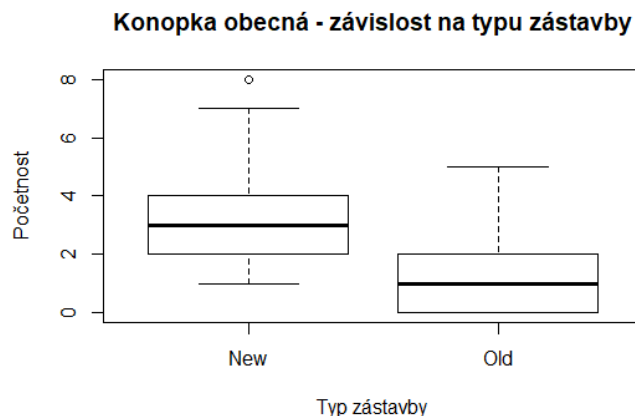


Obrázek 14 Grafické znázornění početnosti špačka obecného v nové a staré zástavbě.

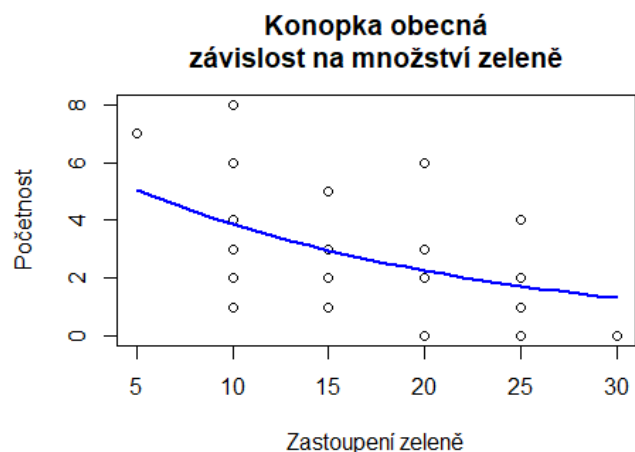
Pro početnost konopky obecné byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{KOO} \sim \text{typ} + \text{zelen}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 31,74 % variability v datech za použití dvou stupňů volnosti, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 10. Průkazně se prokázal vliv charakteristik typ zástavby ( $P < 0,001$ ) a zeleň ( $P < 0,05$ ). Vyšší početnost konopky byla v nové zástavbě (Obrázek 15) a s rostoucím zastoupením plochy zeleně její početnost klesala (Obrázek 16).

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	74.105	
typ	1	17.6076	37	56.498	< 0.001
zelen	1	5.9163	36	50.581	0.015

Tabulka 10 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{KOO} \sim \text{typ} + \text{zelen}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro konopku obecnou.



Obrázek 15 Grafické znázornění početnosti konopky obecné v nové zástavbě (New) a staré zástavbě (Old).

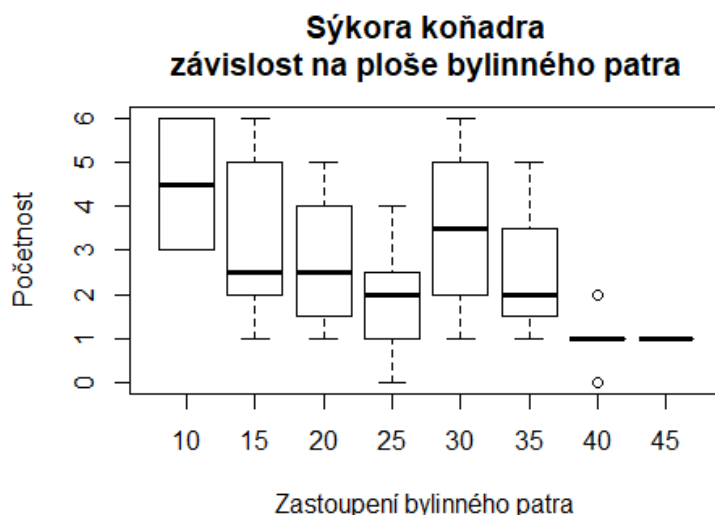


Obrázek 16 Grafické znázornění početnosti konopky obecné v závislosti na procentuálním zastoupení zeleně (E2 E3) ve čtverci.

Pro početnost sýkory koňadry byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{SYK} \sim \text{zastzpev} + \text{E1}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 22,19 % variability v datech za použití dvou stupňů volnosti, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 11. Průkazně se prokázal vliv charakteristiky bylinné patro ( $P < 0,01$ ), je patrný pozvolný snižující se trend početnosti sýkor s rostoucím zastoupením plochy bylinného patra (Obrázek 17).

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	46.164	
zastzpev	1	0.1496	37	46.015	0.699
E1	1	10.0957	36	35.919	<b>0.001</b>

Tabulka 11 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{SYK} \sim \text{zastzpev} + \text{E1}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro sýkoru koňadra; zastzpev = zastavěné sloučené plochy, E1 = bylinné patro.



Obrázek 17 Grafické znázornění početnosti sýkory koňadry v závislosti na procentuálním zastoupení bylinného patra ve čtverci.

Pro početnost budníčka menšího byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{BUM} \sim \text{typ} + \text{zastzpev} + \text{E1}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 19,75 % variability v datech za použití tří stupňů volnosti, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 12. Průkazně se prokázal vliv charakteristiky bylinné patro ( $P < 0,01$ ), avšak s nejasným trendem.

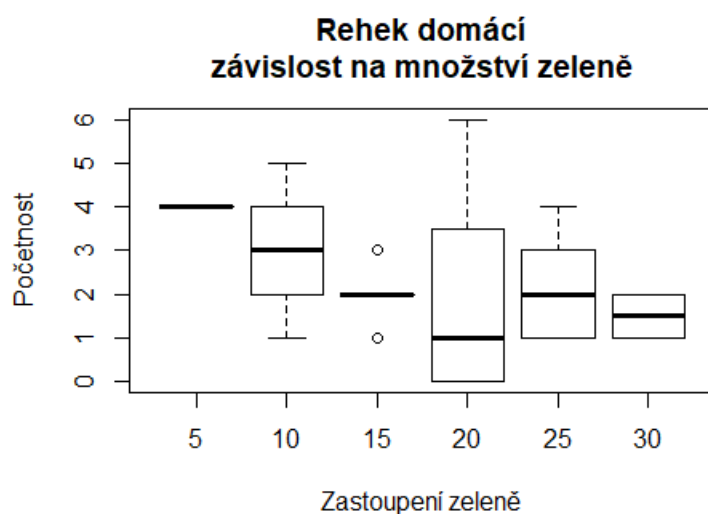
Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	51.624	
typ	1	0.5381	37	51.086	0.463
zastzpev	1	0.9536	36	50.132	0.329
E1	1	8.7023	35	41.430	<b>0.003</b>

Tabulka 12 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{BUM} \sim \text{typ} + \text{zastzpev} + \text{E1}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro budníčka menšího; zastzpev = zastavěné sloučené plochy, E1 = bylinné patro.

Pro početnost rehka domácího byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{RD} \sim \text{zastzpev} + \text{zelen}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 8,53 % variability v datech za použití dvou stupňů volnosti, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 13. Průkazně se prokázal vliv charakteristiky zeleň ( $P < 0,05$ ). S rostoucí plochou zeleně klesala početnost rehka (Obrázek 18).

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	42.664	
zastzpev	1	3.1853	37	39.479	0.07
zeleň	1	5.3440	36	34.135	<b>0.02</b>

Tabulka 13 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{RD} \sim \text{zastzpev} + \text{zelen}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro rehka domácího; zastzpev = zastavěné sloučené plochy



Obrázek 18 Grafické znázornění početnosti rehka domácího v závislosti na procentuálním zastoupení zeleně (E2 + E3) ve čtverci.

Pro početnost kosa černého byl dle hodnoty AIC použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{KC} \sim \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 11,63 % variability v datech za použití tří stupňů volnosti. Nebyl prokázán signifikantní vliv žádné z charakteristik, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 14.

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			38	47.584	
zeleň	1	0.19955	37	47.385	0.655
E1	1	3.02766	36	44.357	0.081
zvirata	1	2.30722	35	42.050	0.129

Tabulka 14 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{KC} \sim \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro kosa černého; E1 = bylinné patro, zvirata = chovy hospodářských zvířat.

Pro početnost stehlíka obecného byl vzhledem k vysokému disperznímu parametru (2,3) u modelu s poissonovým rozdělením použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{STO} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 4,8 % variability v datech za použití šesti stupňů volnosti. Nebyl prokázán vliv žádné z charakteristik prostředí, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 15.

Analysis of Deviance Table						
	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL				38	78.258	
typ	1	1.87441		37	76.383	0.38
kraj obce	1	0.52141		36	75.862	0.64
zastzpev	1	1.42603		35	74.436	0.44
zelen	1	0.88847		34	73.547	0.54
E1	1	0.05033		33	73.497	0.88
zvířata	1	0.04609		32	73.451	0.89

**Tabulka 15** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{STO} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$  ukazující hodnoty pro stehlíka obecného; kraj obce = vzdálenost od okraje obce, zastzpev = zastavené sloučené plochy (zastavěné + zpevněné), E1 = bylinné patro, zvířata = chovy hospodářských zvířat.

Pro početnost zvonka zeleného byl použit plný model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{ZZ} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 1,43 % variability v datech za použití šesti stupňů volnosti, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 16. U žádné z charakteristik nebyl prokázán vliv na početnost zvonka.

Analysis of Deviance Table						
	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL				38	58.418	
typ	1	0.06955		37	58.348	0.79
kraj obce	1	0.39282		36	57.955	0.53
zastzpev	1	0.01389		35	57.941	0.91
zelen	1	0.03953		34	57.902	0.84
E1	1	0.02251		33	57.879	0.88
zvířata	1	0.29426		32	57.585	0.59

**Tabulka 16** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{ZZ} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro zvonka zeleného; kraj obce = vzdálenost od okraje obce, zastzpev = zastavené sloučené plochy (zastavěné + zpevněné), E1 = bylinné patro, zvířata = chovy hospodářských zvířat.

Pro početnost holuba hřivnáče byl použit plný model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{HOH} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"poisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 16,35 % variability v datech za použití šesti stupňů volnosti, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 17. U žádné z charakteristik nebyl prokázán vliv na početnost holuba.

Analysis of Deviance Table						
	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL				38	36.097	
typ	1	1.05576		37	35.041	0.3042
kraj obce	1	0.00394		36	35.038	0.9500
zastzpev	1	1.12342		35	33.914	0.2892
zelen	1	1.88638		34	32.028	0.1696
E1	1	1.72583		33	30.302	0.1889
zvířata	1	0.10723		32	30.195	0.7433

Tabulka 17 Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $\text{glm}(\text{HOH} \sim \text{typ} + \text{kraj.obce} + \text{zastzpev} + \text{zelen} + \text{E1} + \text{zvirata}, \text{family} = \text{"poisson"})$  ukazující hodnoty pro holuba hřivnáče; kraj obce = vzdálenost od okraje obce, zastzpev = zastavené sloučené plochy (zastavěné + zpevněné), E1 = bylinné patro, zvířata = chovy hospodářských zvířat.

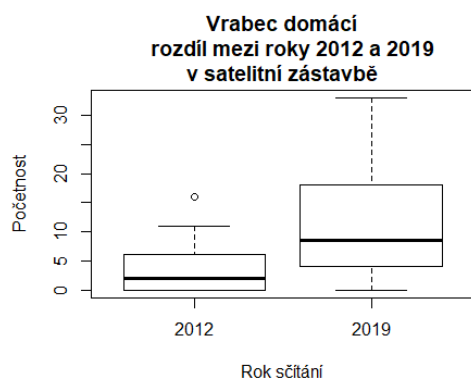
## 5.4 POROVNÁNÍ S ROKEM 2012

### Vrabec domácí

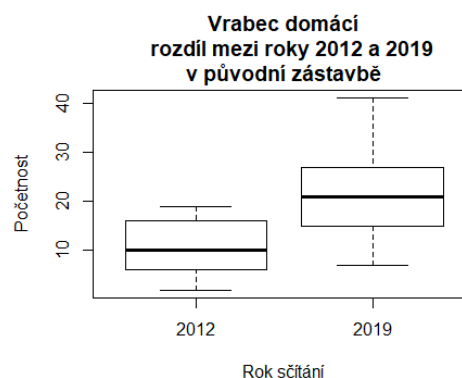
Pro početnost vrabce domácího byl ve staré zástavbě použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{VD} \sim \text{kdy})$ , kterým bylo vysvětleno 34,1 % variability v datech za použití jednoho stupně volnosti a v nové zástavbě byl vzhledem k vysokému disperznímu parametru (6,2) u modelu s poissonovým rozdělením použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{VD} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 24,8 % variability v datech za použití jednoho stupně volnosti. Rozdíl mezi roky se v obou typech zástavby prokázal ( $P < 0,001$ ), výsledky jsou zobrazeny v tabulce 18. Vyšší početnost vrabce domácího byla v roce 2019 (Obrázek 19 a 20).

Analysis of Deviance Table						
<b>Old</b>	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL				41	3315.6	
kdy	1	1131.5		40	2184.1	< 0.001
<b>New</b>	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL				35	280.97	
kdy	1	69.786		34	211.19	< 0.001

Tabulka 18 Přehledová tabulka zobecněných lineárních modelů  $\text{glm}(\text{VD} \sim \text{kdy})$  a  $\text{glm}(\text{VD} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$  pro rozdíl v početnosti vrabce domácího mezi roky 2012 a 2019 ve staré (Old) a nové (New) zástavbě.



**Obrázek 19** Grafické porovnání početnosti vrabce domácího mezi roky 2012 a 2019 v nové zástavbě.



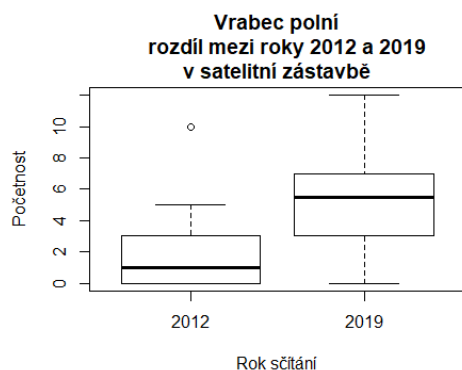
**Obrázek 20** Grafické porovnání početnosti vrabce domácího mezi roky 2012 a 2019 ve staré zástavbě.

### Vrabec polní

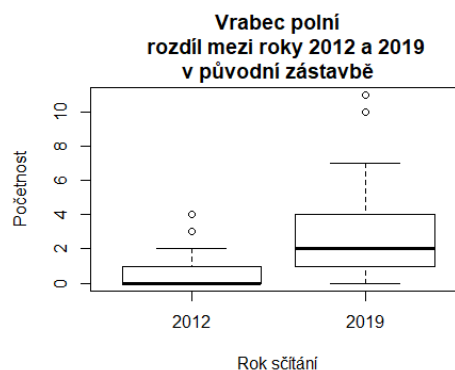
Pro početnost vrabce polního byl ve staré, resp. nové zástavbě byl vzhledem k vysokému disperznímu parametru (2,6; resp. 2,8) u modelu s poissonovým rozdělením použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{VP} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 18,5 %, resp. 25,3 % variability v datech za použití jednoho stupně volnosti. Rozdíl mezi roky se v obou typech zástavby prokázal ( $P < 0,01$ ; resp.  $P < 0,001$ ), výsledky jsou zobrazeny v tabulce 19. Vyšší početnost vrabce polního byla v roce 2019 (Obrázek 21 a 22).

Analysis of Deviance Table						
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)	
<b>Old</b>						
NULL			41	128.98		
kdy	1	23.859	40	105.12		<b>0.004</b>
<b>New</b>						
NULL			35	125.846		
kdy	1	31.85	34	93.995		<b>&lt; 0.001</b>

**Tabulka 19** Přehledová tabulka zobecněných lineárních modelů  $\text{glm}(\text{VP} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$  pro rozdíl v početnosti vrabce polního mezi roky 2012 a 2019 ve staré (Old) a nové (New) zástavbě.



Obrázek 21 Grafické porovnání početnosti vrabce polního mezi roky 2012 a 2019 v nové zástavbě.



Obrázek 22 Grafické porovnání početnosti vrabce polního mezi roky 2012 a 2019 ve staré zástavbě.

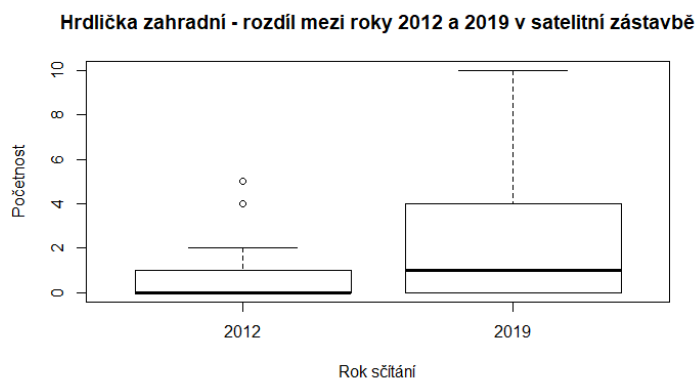
### Hrdlička zahradní

Pro početnost hrdličky zahradní byl ve staré zástavbě použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{HZ} \sim \text{kdy})$ , kterým bylo vysvětleno 1,3 % variability v datech za použití jednoho stupně volnosti a v nové zástavbě byl vzhledem k vysokému disperznímu parametru (6,2) u modelu s poissonovým rozdělením použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{HZ} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 13,1 % variability v datech za použití jednoho stupně volnosti. Rozdíl mezi roky se prokázal v nové zástavbě ( $P < 0,05$ ), výsledky jsou zobrazeny v tabulce 20. Vyšší početnost hrdličky zahradní v sateltní zástavbě byla v roce 2019 (Obrázek 23).

Analysis of Deviance Table					
	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
<b>Old</b>					
NULL			41	88.040	
kdy	1	1.0985	40	86.942	0.295
<b>New</b>					
NULL			35	109.276	
kdy	1	14.36	34	94.916	<b>0.03</b>

Tabulka 20 Přehledová tabulka zobecněných lineárních modelů  $\text{glm}(\text{HZ} \sim \text{kdy})$  a  $\text{glm}(\text{HZ} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$  pro rozdíl v početnosti hrdličky zahradní mezi roky 2012 a 2019 ve staré (Old) a nové (New) zástavbě.





**Obrázek 23** Grafické porovnání početnosti hrdličky zahradní mezi roky 2012 a 2019 v nové zástavbě.

## 5.5 POROVNÁNÍ SE ZIMNÍM SČÍTÁNÍM 2019

### Vrabc domácí

Pro početnost vrabce domácího byl ve staré zástavbě použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{VD} \sim \text{kdy})$ , kterým bylo vysvětleno 3,0 % variability v datech za použití jednoho stupně volnosti a v nové zástavbě byl vzhledem k vysokému disperznímu parametru (12,9) u modelu s poissonovým rozdělením použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{VD} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 2,4 % variability v datech za použití jednoho stupně volnosti. Rozdíl mezi obdobími sčítání se v obou typech zástavby neprokázal, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 21.

Analysis of Deviance Table						
	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
<b>Old</b>						
NULL				41	4063.9	
kdy	1	123.43		40	3940.5	0.263
<b>New</b>						
NULL				35	452.59	
kdy	1	10.779		34	441.81	0.405

**Tabulka 21** Přehledová tabulka zobecněných lineárních modelů  $\text{glm}(\text{VD} \sim \text{kdy})$  a  $\text{glm}(\text{VD} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$  pro rozdíl v početnosti vrabce domácího mezi jarním a zimním sčítáním ve staré (Old) a nové (New) zástavbě.

## Vrabec polní

Pro početnost vrabce polního byl ve staré, resp. nové zástavbě byl vzhledem k vysokému disperznímu parametru (8,7; resp. 7,9) u modelu s poissonovým rozdělením použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{VP} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 2,1 %, resp. 2,4 % variability v datech za použití jednoho stupně volnosti. Rozdíl mezi obdobími se v obou typech zástavby neprokázal, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 22.

Analysis of Deviance Table						
Old	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL				41	354.06	
kdy	1	7.5687		40	346.49	0.397
New	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL				35	271.02	
kdy	1	2.398		34	268.63	0.586

Tabulka 22 Přehledová tabulka zobecněných lineárních modelů  $\text{glm}(\text{VP} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$  pro rozdíl v početnosti vrabce polního mezi jarním a zimním sčítáním ve staré (Old) a nové (New) zástavbě.

## Hrdlička zahradní

Pro početnost hrdličky zahradní byl ve staré, resp. nové zástavbě byl vzhledem k vysokému disperznímu parametru (3,6; resp. 6,2) u modelu s poissonovým rozdělením použit model  $\text{glm}(\text{formula} = \text{HZ} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$ , kterým bylo vysvětleno 3,8 %, resp. 2,4 % variability v datech za použití jednoho stupně volnosti. Rozdíl mezi obdobími se v obou typech zástavby neprokázal, výsledky jsou zobrazeny v tabulce 23.

Analysis of Deviance Table						
Old	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL				41	148.47	
kdy	1	5.6173		40	142.85	0.182
New	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL				35	212.74	
kdy	1	1.6452		34	211.09	0.674

Tabulka 23 Přehledová tabulka zobecněných lineárních modelů  $\text{glm}(\text{HZ} \sim \text{kdy}, \text{family} = \text{"quasipoisson"})$  pro rozdíl v početnosti hrdličky zahradní mezi jarním a zimním sčítáním ve staré (Old) a nové (New) zástavbě.

## 6 DISKUZE

Tato práce byla zaměřena na porovnání společenstev a početnosti ptáků v malých obcích mezi starou a novou zástavbou. Podstatné bylo, jak se zástavby lišily dle svého stáří. Ani po sedmi letech, od první studie na těchto lokalitách (Hodačová, 2013; Moudrá & kol., 2018), se nezměnil rozdíl v zastoupení zeleně a bylinného patra. Výrazně více stromů a keřů (zeleně) bylo stále v původní zástavbě a naopak více travnatých ploch zabíralo prostor v satelitní zástavbě. Podíl zastavěných ploch se příliš nelišil, nicméně byl trochu vyšší ve staré zástavbě.

### 6.1 SPOLEČENSTVA

Nepřekvapivým výsledkem byla vyšší abundance ptáků v původní zástavbě. Koresponduje se závěry některých autorů, že početnost ptáků klesala směrem ke středu města neboli s rostoucí mírou urbanizace. V nové zástavbě byl totiž nižší podíl zeleně a podobně vesnice a malá města měla podél gradientu venkov-střed města klesající trend podílu vzrostlých stromů (Garaffa & kol., 2009). Snižující se zastoupení stromů a keřů v urbanizovaných lokalitách má za následek úbytek lesních (Blair, 2004) a stromových druhů (Møller & kol., 2019). Podobně při porovnání usedlostí mezi starou a novou zástavbou v polských obcích byla vyšší abundance ve staré zástavbě (Rosin & kol., 2016).

V této práci se neprokázal vliv množství zastavěných a zpevněných ploch na celkovou početnost ptáků. Během polské studie nevěnovali pozornost zastavěným plochám jako celku, ale sledovali množství nové a staré zástavby. Se zvyšujícím se podílem nových budov klesal jak počet jedinců, tak počet druhů (Rosin & kol., 2016). Podobné výsledky měla studie zaměřená na modernizaci vesnic, která souvisela s abudancí. Způsobila pokles v početnosti druhů hnízdících na budovách, nejčastějšími druhy byl vrabec domácí a polní. Jednalo se o 50% pokles mezi starou zástavbou bez nových nebo renovovaných budov a vysoce modernizovanou zástavbou s většinou (80 %) nových nebo renovovaných domů (Rosin & kol., 2020).

Počet mnou zaznamenaných druhů (34) byl s již výše uvedenou polskou studií (Rosin & kol., 2016) srovnatelný, ale rozdíl v počtu druhů se mezi typy (stářími) zástavby významně nelišil a neměl na něj vliv ani jiný faktor prostředí.

Diverzita společenstva byla vypočtena jako komplementární forma Simpsonova indexu, který je citlivější na vyrovnanost. Jelikož se počet druhů mezi typy zástavby

významně nelišil, ale počet jedinců byl v nové zástavbě výrazně nižší a tím pádem bylo společenstvo vyrovnanější, vychází vyšší diverzita společenstva právě v nové zástavbě. Suburbánní prostředí, jakým jsou i satelitní zástavby, bývá obohaceno lokálně rozšiřujícími se druhy (Blair, 2004). Podobně bylo ve velkých městech zjištěno, že druhová rozmanitost bývá vyšší na střední úrovni urbanizace (Sol & kol., 2020). Problematika ptačích společenstev v malých sídlech je dosud málo studována a výsledky, tak nelze dobře porovnat.

## 6.2 VYBRANÉ DRUHY

Vrabec domácí a hrdlička zahradní preferovaly starou zástavbu. Ke stejnému výsledku došly i předchozí práce (Čechová, 2015; Hodačová, 2013; Kočicová, 2013). Stejná preference se nepotvrdila u kosa černého a sýkory koňadry.

Vyšší početnost vrabce domácího a hrdličky v původní zástavbě nebyla překvapivá, protože negativně reagovali na podíl nových a opravených budov (Rosin & kol., 2020), které jsou spíše v nové zástavbě. Zároveň se jejich početnost zvyšovala s podílem zastavěných ploch, kterých bylo ve staré zástavbě o trochu více. Vrabec domácí totiž nejčastěji hnízdí v dutinách na budovách a jiných člověkem vyrobených strukturách (Cramp & Simmons, 1994). Shodná reakce těchto dvou druhů potvrzuje předchozí výsledky (Hodačová, 2013; Kočicová, 2013; Moudrá & kol., 2018).

Vrabec polní, špaček obecný a konopka obecná preferovaly novou zástavbu. V případě vrabce polního se jeho preference shodovala s oblastí na západ od Prahy (Kočicová, 2013) a zvýšila oproti předchozímu neprůkaznému výsledku na stejných plochách (Hodačová, 2013). Špaček naopak dříve navštěvoval spíše starou zástavbu (Kočicová, 2013), současný vyšší výskyt v nové zástavbě může být způsobený instalací hnízdních budek, jelikož jejich umístění na zahrady a pozorování ptactva je populární u mladých rodin s dětmi, které často bydlí právě v satelitní zástavbě. Konopka se nyní vyskytovala v nové zástavbě více, zatímco v předchozích dvou pracích se rozdíl jako statisticky významný neukázal. To je zřejmě způsobeno menším množstvím zeleně, protože početnost konopky klesala se zvyšujícím se podílem zeleně. Stejný klesající trend s rostoucí zelení vykazoval i rehek domácí, což ukazuje na preferenci nové zástavby, byť se neprokázala jako významná.

### 6.3 POROVNÁNÍ S ROKEM 2012

Rozhodně pozitivním zjištěním je navýšení početnosti vrabce domácího i polního po sedmi letech jak ve staré, tak v nové zástavbě. U hrdličky zahradní je patrná změna pouze v nové zástavbě. Je s podivem, že ve studovaných obcích došlo k růstu početnosti těchto druhů, když na celostátní úrovni dochází od roku 1982 k pozvolnému úbytku běžných druhů ptáků (Vermouzek, 2020). Nejnovější studie o poklesu početnosti ptáků Evropské unie také upozorňuje na pokles běžných (-25 %) a hodně početných (-17 %) druhů. Za velkou část poklesu je odpovědný malý počet druhů, pouhých osm druhů ptáků odpovídá za 69 % ztrát, např. ztráty vrabce domácího tvoří 27 % napříč druhy s klesajícím trendem (Burns & kol., 2021). Nicméně zjištěný nárůst u vrabce domácího mezi roky 2012 a 2019 odpovídá výsledkům Jednotného programu sčítání ptáků (ČSO/JPSP, <http://jpsp.birds.cz/>), kdy také došlo k celorepublikovému navýšení početnosti, avšak vůči roku 1982 se jedná o mírný pokles. Nárůst u vrabce polního se ovšem neshoduje s výsledky sčítání, kde je dle JPSP mezi roky 2012 a 2019 patrný pokles. Hrdlička zahradní má dle JPSP mírně vzestupný trend, v sedmiletém období její početnost kolísala a rozdíl mezi roky 2012 a 2019 je záporný. Navýšení početnosti hrdličky pouze v nové zástavbě, tak odpovídá jejímu celkově vzestupnému trendu.

Porovnání mezi jarním a zimním obdobím nepřineslo žádné průkazné výsledky. Početnost ptáků se nelišila, pouze bylo z dat patrné odlišné rozmístění ptáků ve čtvercích. Na jaře byl počet jedinců mezi čtverci více vyrovnaný, zatímco v zimním období byla většina čtverců málo obsazená a v některých se vyskytoval vyšší počet ptáků, což zřejmě souvisí se zdroji potravy a úkrytu v konkrétních čtvercích. Podobné téma bylo studováno v horských vesnicích v Rakousku. Během zimy se nejvíce ptáků zdržovalo ve starších rezidenčních čtvrtích bohatých na křoviny a stromy (Landmann, 1989).

## 7 ZÁVĚR

Práce měla porovnat ptačí společenstva v nové, satelitní a staré, původní zástavbě v obcích na východním okraji Prahy. Celková abundance byla vyšší v původní zástavbě, ale počet druhů se mezi nimi významně nelišil a diverzita společenstva dosahovala vyšších hodnot v satelitní zástavbě. Stáří zástavby ovlivnilo výskyt pěti

druhů, starou část preferovali vrabec domácí a hrdlička zahradní, zatímco novou část vrabec polní, špaček obecný a konopka obecná.

Výskyt jednotlivých druhů mohl být ovlivněn faktory prostředí, a to zastoupením různých ploch v území. Podíl bylinného patra ovlivnil početnost vrabce domácího, sýkory koňadry a budníčka menšího, podíl zastavěných a zpevněných ploch pozitivně ovlivnil vrabce domácího a hrdličky zahradní a množství zeleně (stromového a keřového patra) se negativně projevilo na přítomnosti konopky obecné a rehka domácího. Zeleň měla významný vliv i na celkovou abundanci. Trend ovšem nebyl lineární a abundance byla nejvyšší při jejím středním zastoupení (15-20 %). Na početnost vrabce domácího se mohla podepsat i vzdálenost sčítacího čtverce od okraje vesnice či chov hospodářských zvířat.

Mezi nejpočetnějšími druhy byl vybrán vrabec domácí, vrabec polní a hrdlička zahradní pro porovnání roků 2012 a 2019 a jarního a zimního období roku. Rozdíl v početnosti těchto druhů byl analyzován zvláště v nové a staré zástavbě. Při porovnání ročních období nebyl nalezen rozdíl. Byl pozorován nárůst početnosti ptáků během sedmi let, vyjma hrdličky ve staré zástavbě. Výsledek naznačuje, že vrabci mají zlepšující se podmínky v malých obcích bez ohledu na stáří zástavby. Ani po sedmi letech se nezměnil rozdíl mezi starou a novou zástavbou z hlediska zastoupení jednotlivých ploch. Ve staré zástavbě bylo stále více zeleně a méně bylinného patra oproti nové zástavbě.

Práce potvrdila u vrabce domácího a hrdličky zahradní přitažlivost starší zástavby a naopak u vrabce polního vyšší výskyt v nové zástavbě. Zajímavým výsledkem je rozdíl v početnosti těchto druhů po sedmi letech. Dobrou zprávou je rostoucí trend u vrabců, ve spojitosti s nimi se totiž mluví o ztrátách běžných druhů ptáků. Z rozdílných reakcí druhů na jednotlivé faktory prostředí nelze vyvodit, jak ptákům přizpůsobit lidská sídla. Některým totiž vyhovuje více travnatých ploch a jiní zase více potřebují vzrostlou zeleň. Bylo by vhodné pokračovat ve výzkumu na již stanovených místech a prodlužovat časovou řadu. Dále by se mohly zkoumat interakce mezi druhy a vliv faktorů širšího okolí sčítacích ploch.

## 8 LITERATURA A ZDROJE

- Baker, D. J., Garnett, S. T., O'Connor, J., Ehmke, G., Clarke, R. H., Woinarski, J. C. Z., & McGeoch, M. A. (2019): Conserving the abundance of nonthreatened species. *Conservation Biology*, 33/2. 319–328.
- Barton, J. H., Morris, K., Meritt, D., Magle, S., & LaMontagne, J. M. (2020): Does urbanization influence population trends of cavity-nesting birds and their relationship with European starlings? *Acta Oecologica*, 108. 103636.
- Bibby, C., Burgess, N., & Hill, D. (1992): *Bird census techniques*. Academic Press. London, UK. 257.
- Blair, R. (2004): The effects of urban sprawl on birds at multiple levels of biological organization. *Ecology and Society*, 9/5.
- Burns, F., Eaton, M. A., Burfield, I. J., Klvaňová, A., Šílarová, E., Staneva, A., & Gregory, R. D. (2021): Abundance decline in the avifauna of the European Union reveals cross-continental similarities in biodiversity change. *Ecology and Evolution*, 00. 1–14.
- Butchart, S. H. M., Walpole, M., Collen, B., Strien, A. van, Scharlemann, J. P. W., Almond, R. E. A., Baillie, J. E. M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csirke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Galloway, J. N., Genovesi, P., Gregory, R. D., Hockings, M., Kapos, V., Lamarque, J-F., Leverington, F., Loh, J., McGeoch, M. A., McRae, L., Minasyan, A., Hernández Morcillo, M., Oldfield, T. E. E., Pauly, D., Quader, S., Revenga, C., Sauer, J. R., Skolnik, B., Spear, D., Stanwell-Smith, D., Stuart, S. N., Symes, A., Tierney, M., Tyrrell, T. D., Vié, J.-Ch., Watson, R. (2010): *Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines*. *Science*, 328/5982. 1164–1168.
- Butler, S. J., Vickery, J. A., & Norris, K. (2007): Farmland Biodiversity and the Footprint of Agriculture. *Science*, 315/5810. 381–384.
- Čechová, H. (2015): Početnost vrabce domácího (*Passer domesticus*) v malých sídlech v okolí Prahy. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha. (diplomová práce). "nepublikováno". Dep. SIC ČZU v Praze.
- Čermáková, A. (2020): Zimní společenstva ptáků v nové satelitní zástavbě v okolí

- Praha. Česká zemědělská univerzita v Praze, fakulta životního prostředí, Praha. (diplomová práce). "nepublikováno". Dep. SIC ČZU v Praze.
- Cramp, S., & Simmons, K. E. L. (1994): *Passer domesticus*. In *The Birds of Western Palearctic*. Vol.VIII. Oxford: Oxford University Press.
- Filippi-Codaccioni, O., Devictor, V., Clobert, J., & Julliard, R. (2008): Effects of age and intensity of urbanization on farmland bird communities. *Biological Conservation*, 141/11. 2698–2707.
- Gamero, A., Brotons, L., Brunner, A., Foppen, R., Fornasari, L., Gregory, R. D., Herrando, S., Hořák, D., Jiguet, F., Kmecl, P., Lehikoinen, A., Lindström, Å., Paquet, J.-Y., Reif, J., Sirkiä, P. M., Škorpilová, J., Strien, A. van, Szép, T., Telenský, T., Teufelbauer, N., Trautmann, S., Turnhout, Ch. A. M. van, Vermouzek, Z., Vikstrøm, T., & Voříšek, P. (2017): Tracking Progress Toward EU Biodiversity Strategy Targets : EU Policy Effects in Preserving its Common Farmland Birds Tracking Progress Toward EU Biodiversity Strategy Targets : EU Policy Effects in Preserving its Common Farmland Birds. *Conservation Letters*, 10/4. 395–402.
- Garaffa, P. I., Filloy, J., & Bellocq, M. I. (2009): Bird community responses along urban-rural gradients: Does the size of the urbanized area matter? *Landscape and Urban Planning*, 90/1–2. 33–41.
- Hanzelka, J., Telenský, T., & Reif, J. (2015): Patterns in long-term changes of farmland bird populations in areas differing by agricultural management within an Eastern European country. *Bird Study*, 62/3. 315–330.
- Hendershot, J. N., Smith, J. R., Anderson, C. B., Letten, A. D., Frishkoff, L. O., Zook, J. R., Fukami, T., Daily, G. C. (2020): Intensive farming drives long-term shifts in avian community composition. *Nature*, 579/7799. 393–396.
- Hodačová, L. (2013): Výskyt vybraných synantropních druhů ptáků v satelitních výstavbách v okolí Prahy. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha. (diplomová práce). "nepublikováno". Dep. SIC ČZU v Praze.
- Husté, A., & Boulinier, T. (2011): Determinants of bird community composition on patches in the suburbs of Paris, France. *Biological Conservation*, 144/1. 243–



- Juárez, R., Chacón-Madrigal, E., & Sandoval, L. (2020): Urbanization has opposite effects on the territory size of two passerine birds. *Avian Research*, 11/1. 1–9.
- Kočicová, P. (2013): Výskyt vybraných synantropních druhů ptáků v satelitních výstavbách v okolí Prahy. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha. (diplomová práce). "nepublikováno". Dep. SIC ČZU v Praze.
- Krajská správa ČSÚ pro Středočeský kraj, (@2019): Charakteristika okresu Praha-východ (online), dostupné z <[https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika\\_okresu\\_praha\\_vychod](https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika_okresu_praha_vychod)>.
- Landmann, A. (1989): Bird community patterns in mountain villages: Influences of spatial and temporal habitat variability. *Journal für Ornithologie*, 130/2. 183–196.
- Laštůvka, Z., & Krejčová, P. (2000): *Ekologie*. Konvoj, Brno. 184.
- Luck, G. W., Smallbone, L. T., & Sheffield, K. J. (2013): Environmental and socio-economic factors related to urban bird communities. *Austral Ecology*, 38/1. 111–120.
- Mason, C. F. (2006): Avian species richness and numbers in the built environment: Can new housing developments be good for birds? *Biodiversity and Conservation*, 15/8. 2365–2378.
- Møller, A. P., Xia, C., ZHou, B., Che, X., CHu, X., Feng, C., Laursen, K., Morelli, F., Li, W., Liu, J., Quan, Q., Zhang, M., Zhang, Q., ZHan, Q., Ma, L., Wang, H., Zou, F., & Liang, W. (2019): Comparative urbanization of birds in China and Europe based on birds associated with trees. *Current Zoology*, 65/6. 617–625.
- 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.
- Newton, I. (2004): The recent declines of farmland bird populations in Britain: An appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis*, 146/4. 579–600.

- Ouředníček, M. (2007): Differential suburban development in the Prague urban region. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 89B/2. 111–126.
- Pellissier, V., Cohen, M., Boulay, A., & Clergeau, P. (2012): Birds are also sensitive to landscape composition and configuration within the city centre. *Landscape and Urban Planning*, 104/2. 181–188.
- Reif, J. (2013): Long-Term Trends in Bird Populations: A Review of Patterns and Potential Drivers in North America and Europe. *Acta Ornithologica*, 48/1. 1–16.
- Reif, J., Storch, D., Voříšek, P., Šťastný, K., & Bejček, V. (2008): Bird-habitat associations predict population trends in central European forest and farmland birds. *Biodiversity and Conservation*, 17/13. 3307–3319.
- Rosin, Z. M., Hiron, M., Żmihorski, M., Szymański, P., Tobolka, M., & Pärt, T. (2020). Reduced biodiversity in modernized villages: A conflict between sustainable development goals. *Journal of Applied Ecology*, 57/3. 467–475.
- Rosin, Z. M., Skórka, P., Pärt, T., Żmihorski, M., Ekner-Grzyb, A., Kwieciński, Z., & Tryjanowski, P. (2016): Villages and their old farmsteads are hot spots of bird diversity in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology*, 53/5. 1363–1372.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2020): *Global Biodiversity Outlook 5 Summary*. Montreal. 211.
- Sol, D., Trisos, C., Múrria, C., Jeliaskov, A., González-Lagos, C., Pigot, A. L., Ricotta, C., Swan, Ch. M., Tobias, J. A., & Pavoine, S. (2020): The worldwide impact of urbanisation on avian functional diversity. *Ecology Letters*, 23/6. 962–972.
- Stanton, R. L., Morrissey, C. A., & Clark, R. G. (2018): Analysis of trends and agricultural drivers of farmland bird declines in North America: A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 254. 244–254.
- Sviridova, T. V., Malovichko, L. V., Grishanov, G. V., & Vengerov, P. D. (2020a): Breeding Conditions for Birds in the Nowadays Farmlands of European Russia: The Impact of Agriculture Intensification and Polarization, Part I: Habitats. *Biology Bulletin*, 47/10. 1260–1267.
- Sviridova, T. V., Malovichko, L. V., Grishanov, G. V., & Vengerov, P. D. (2020b):

Breeding Conditions for Birds in the Nowadays Farmlands of European Russia: The Impact of Agriculture Intensification and Polarization, Part II: Birds. *Biology Bulletin*, 47/10. 1425–1436.

Titoko, R., Lowry, J. H., Osborne, T., Naikatini, A., Comely, J., & Riley, R. (2019): Relationship of bird richness, abundance and assemblage to the built environment in a small island tropical urban setting: a Suva, Fiji case study. *Urban Ecosystems*, 22/4. 709–719.

Vermouzek, Z. (2020): Indikátor běžných druhů ptáků za rok 2019, Studie pro Ministerstvo životního prostředí ČR. Dostupné z <[http://invenio.nusl.cz/record/432332/files/nusl-432332\\_1.pdf?version=1](http://invenio.nusl.cz/record/432332/files/nusl-432332_1.pdf?version=1)>.

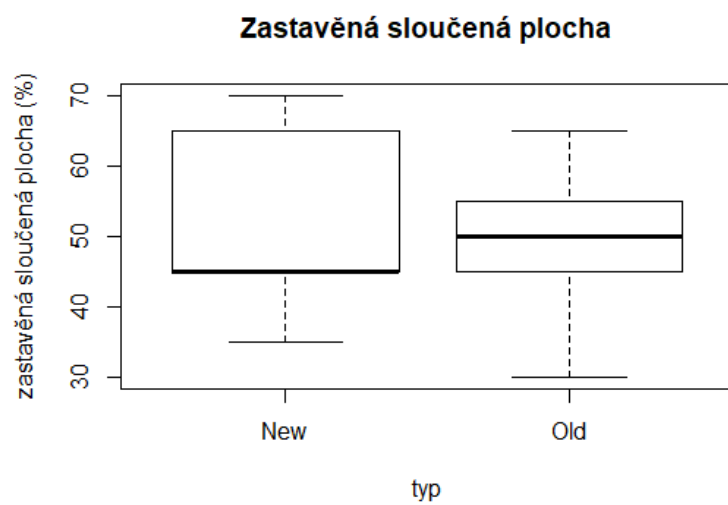
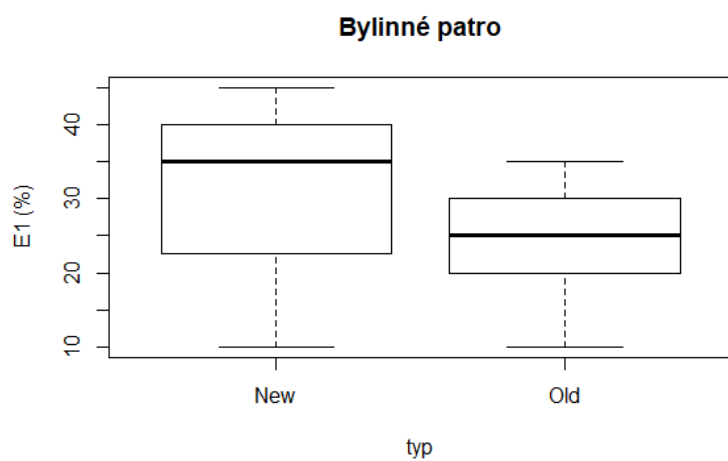
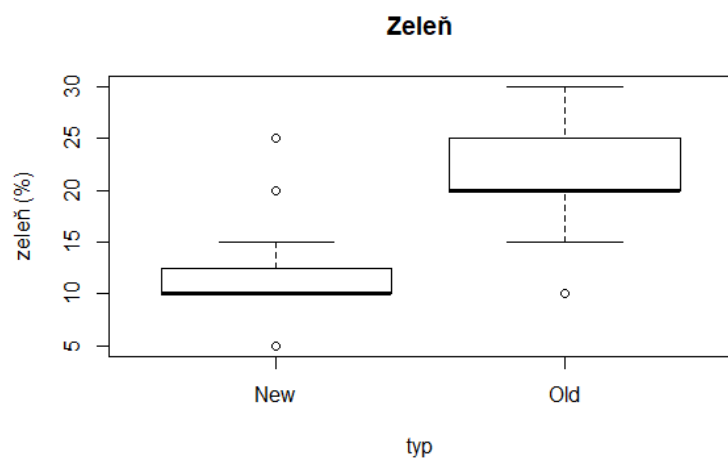
## 9 PŘÍLOHY

### Příloha 1: Charakteristiky prostředí ve sčítacích čtvercích.

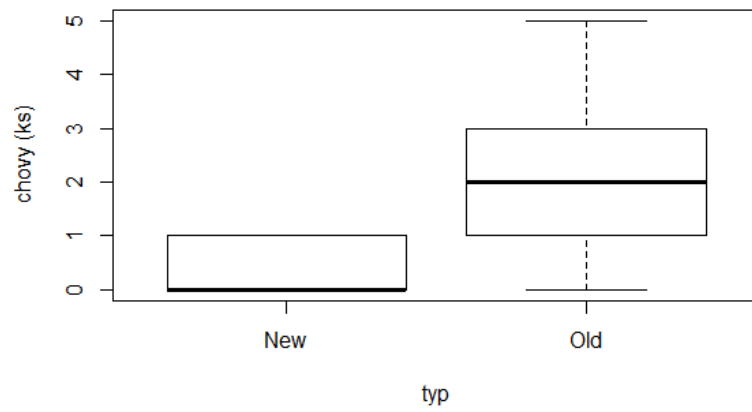
Vysvětlivky: typ = typ zástavby, zast. = zastavěné, zpev. = zpevněné, nezpev. = nezpevněné plochy, zast. slouč. = zastavěné sloučené plochy, E1 = bylinné patro, zvířata = chovy hospodářských zvířat.

kód	obec	typ	kraj obce	zast.	zpev.	nezpev.	zast. slouč.	zeleň	E1	zvířata
1	Nehvizdy	New	100	45	20	0	65	10	25	0
2	Nehvizdy	Old	140	30	20	5	50	20	25	2
3	Zeleneč	New	80	45	20	0	65	25	10	1
4	Zeleneč	Old	250	45	20	5	65	20	10	2
5	Zeleneč	New	60	50	15	0	65	20	15	0
6	Dřevčice	New	150	35	15	5	50	15	30	0
7	Dřevčice	Old	100	40	20	0	60	20	20	1
8	Radonice	Old	290	35	20	0	55	20	25	1
9	Šestajovice	New	140	30	10	5	40	20	35	0
10	Šestajovice	Old	240	30	15	5	45	25	25	4
11	Šestajovice	New	120	30	15	10	45	10	35	0
12	Jirny	New	120	35	10	5	45	10	40	0
13	Jirny	Old	200	30	20	10	50	15	25	0
14	Nové Jirny	Old	200	35	10	5	45	20	30	3
15	Horoušánky	New	110	35	20	0	55	10	35	1
16	Horoušánky	New	140	30	10	10	40	10	40	1
17	Horoušany	Old	110	25	10	5	35	25	35	4
18	Běchovice	Old	160	50	15	10	65	10	15	3
19	Běchovice	Old	150	35	20	5	55	15	25	3
20	Koloděje	Old	160	30	20	10	50	25	15	1
21	Koloděje	New	210	50	15	0	65	20	15	0
22	Sibřina	Old	90	30	15	10	45	20	25	2
23	Květnice	New	260	50	20	5	70	10	15	1
24	Květnice	New	130	50	20	0	70	10	20	0
25	Květnice	Old	50	25	5	10	30	30	30	2
26	Úvaly	Old	180	35	20	0	55	25	20	0
27	Úvaly	Old	170	40	20	5	60	20	15	2
28	Škvorec	Old	130	35	10	5	45	20	30	2
29	Škvorec	New	140	30	15	10	45	10	35	1
30	Zlatá	Old	130	30	15	5	45	15	35	5
31	Zlatá	New	100	30	15	10	45	10	35	0
32	Sluštice	Old	90	35	10	10	45	20	25	3
33	Křenice	New	60	30	15	5	45	10	40	1
34	Křenice	Old	100	35	15	5	50	15	30	2
35	Křenice	New	70	30	15	5	45	10	40	0
36	Březí	New	70	25	10	10	35	10	45	0
37	Březí	Old	100	35	15	5	50	25	20	2
38	Babice	Old	100	20	15	5	35	30	30	1
39	Babice	New	120	35	10	10	45	5	40	0
40	Doubek	New	110	30	15	10	45	5	40	0

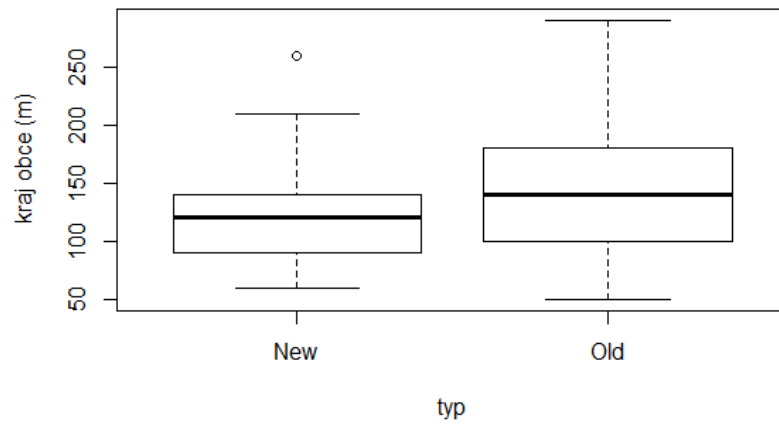
**Příloha 2: Grafické porovnání jednotlivých charakteristik prostředí mezi starou (Old) a novou (New) zástavbou.**



### Chovy hospodářských zvířat



### Vzdálenost od okraje obce



**Příloha 3: Hodnoty celkové abundance, počtu druhů a diverzity společenstva ve sčítacích čtvercích.**

Vysvětlivky: typ = typ zástavby, abund = celková abundance, druhy = počet druhů, diver = diverzita společenstva

kód	obec	typ	abund	druhy	diver
1	Nehvizdy	New	80	10	0,763
3	Zeleneč	New	48	16	0,895
5	Zeleneč	New	58	12	0,800
6	Dřevčice	New	45	12	0,832
9	Šestajovice	New	28	11	0,847
11	Šestajovice	New	56	16	0,751
12	Jirny	New	50	14	0,854
15	Horoušánky	New	46	14	0,807
16	Horoušánky	New	41	10	0,817
21	Koloděje	New	49	15	0,893
23	Květnice	New	38	13	0,855
24	Květnice	New	32	10	0,834
29	Škvorec	New	54	13	0,892
31	Zlatá	New	55	14	0,894
33	Křenice	New	43	12	0,778
35	Křenice	New	41	13	0,874
36	Březí	New	35	14	0,900
39	Babice	New	43	14	0,897
40	Doubek	New	40	11	0,840
2	Nehvizdy	Old	71	11	0,761
4	Zeleneč	Old	40	10	0,694
7	Dřevčice	Old	46	10	0,767
8	Radonice	Old	60	14	0,806
10	Šestajovice	Old	43	13	0,825
13	Jirny	Old	58	14	0,833
14	Nové Jirny	Old	61	12	0,735
17	Horoušany	Old	61	16	0,869
18	Běchovice	Old	72	15	0,795
19	Běchovice	Old	71	10	0,639
20	Koloděje	Old	60	19	0,901
22	Sibřina	Old	55	13	0,738
25	Květnice	Old	42	16	0,864
26	Úvaly	Old	43	10	0,705
27	Úvaly	Old	78	16	0,766
28	Škvorec	Old	76	14	0,806
30	Zlatá	Old	66	15	0,788
32	Sluštice	Old	77	17	0,843
34	Křenice	Old	59	13	0,846
37	Březí	Old	63	17	0,838
38	Babice	Old	49	19	0,916