

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie



Početnost vrabce domácího (*Passer domesticus*) a dalších druhů synantropních ptáků ve vesnické zástavbě

DIPLOMOVÁ PRÁCE

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

Zpracoval: Bc. Martin Havel

2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Martin Havel

Ochrana přírody

Název práce

Početnost vrabce domácího (*Passer domesticus*) a dalších druhů synantropních ptáků ve vesnické zástavbě

Název anglicky

Abundance of house sparrow (*Passer domesticus*) and other synantropic species in rural settlements

Cíle práce

1. Zkonsolidovat a vyhodnotit data získaná při sčítání vybraných synantropních druhů ptáků v letech 2012 – 2014.
2. Zhodnotit význam chovů hospodářských zvířat a dalších faktorů prostředí pro výskyt a početnost vybraných druhů ptáků.
3. Vyhodnotit vliv regionu, sezóny, sčítatele a dalších okolností na početnost sledovaných druhů.

Metodika

V rámci práce budou zpracována a vyhodnocena data z vesnic na území České republiky v letech 2012 – 2014. V každé obci byly vytyčeny dva čtverce o rozloze 100x100 m (jeden zahrnující zemědělské provozy s chovy hospodářských zvířat a jeden v obytné zástavbě). Práce bude zaměřena především na vyhodnocení početnosti vrabce domácího, dalšími vyhodnocovanými druhy budou: vrabec polní, hrdlička zahradní, rehek domácí, konipas bílý, stehlík obecný, konopka obecná, a špaček obecný. Pro každý druh budou analyzovány preferované lokality výskytu a další vybrané faktory prostředí (zastavěná plocha, pokryv zeleně aj.). Data budou statisticky vyhodnocena v programu R a STATISTICA a porovnána s výsledky obdobných výzkumů v ČR i zahraničí.

Doporučený rozsah práce

Cca 30 – 40 stran + přílohy

Klíčová slova

Agroekosystémy, sídelní zeleň, urbánní biotopy, ptáci zemědělské krajiny

Doporučené zdroje informací

BIBBY C.J., BURGESS N. D., HILL D. A. & MUSTOE D. 1992: Bird census Techniques. Academic Press, London.
CRAMP & SIMMONS K. E. L. (eds.) 1994: The Bird of Western Palearctic. Vol. VIII. Oxford University Press, Oxford.
DE LAET J., SUMMERS-SMITH J. D. 2007: The status of the urban house sparrow Paser Domesticus in north-western Europe a review. Journal of Ornithology 148/2 p. 275-278.
HAGEMEIJER W. J. M. & BLAIR M. J. 1997: The EBCC Atlas of European breeding birds. Their Distribution and Abundance. TAD Poyser, London.
HEATH M., BOGGREVE C., PEET N. & HAGEMEIJER W. 2000: European Bird Populations: Estimate and trends. Cambridge, UK, BirdLife International.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Ing. Lucie Šmejdová

Elektronicky schváleno dne 1. 12. 2015

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 7. 12. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 14. 04. 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Početnost vrabce domácího (*Passer domesticus*) a dalších druhů synantropních ptáků ve vesnické zástavbě vypracoval samostatně pod vedením Ing. Petra Zasadila, Ph.D., s použitím odborné literatury uvedené v seznamu, který je součástí této práce.

V Praze dne 16. 4. 2016

.....

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval vedoucímu mé diplomové práce, Ing. Petru Zasadilovi, Ph.D., za pomoc při výběru tématu práce, za odborné rady, trpělivost a čas, který mi při zpracování této práce věnoval. Také bych rád poděkoval Ing. Lucii Šmejdové a Mgr. Filipu Harabišovi, Ph.D. za cenné rady, které mi poskytli ke statistické analýze dat. Především však chci poděkovat mým rodičům, za podporu během celého mého studia.

Abstrakt

Tato práce se zabývá analýzou početnosti jedenácti synantropních druhů ptáků. Sčítanými druhy byly vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), konopka obecná (*Carduelis cannabina*), konipas bílý (*Motacilla alba*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*). Práce je zaměřena zejména na vrabce domácího (*Passer domesticus*), protože početnost tohoto druhu v České republice dlouhodobě klesá. Sběr analyzovaných dat probíhal v letech 2012, 2014 a 2015 v období od dubna do června. Sčítání provádělo deset osob pomocí modifikované zrychlené mapovací metody. Sčítání bylo prováděno ve sto osmdesáti obcích, které se nacházely v osmi krajích České republiky. Podmínkou výběru obcí bylo, aby tyto obce měly méně než 2000 obyvatel. V těchto obcích byly vytyčeny sčítací plochy dvou typů. Sčítací plochy měly tvar čtverce s rozměry 100 x 100 metrů. Ploch prvního typu, které byly umístěny v běžné zástavbě, bylo celkem 229. Plochy druhého typu byly vytyčeny v areálu velkochovu a bylo jich celkem 151. Hlavním cílem práce bylo zjistit, zda má přítomnost velkochovu hospodářských zvířat vliv na početnost sledovaných druhů ptáků, a také určit, které další faktory prostředí početnost ovlivňují. Sledovanými faktory byly typ biotopu (běžná zástavba nebo velkochoch), oblast, ve které sčítání probíhalo, vzdálenost od okraje vesnice a vzdálenost od velkochovu, procentuální zastoupení zastavěné plochy, plochy stromů a keřů a bylinného patra. Dále bylo zjišťováno, zda má na početnost v běžné zástavbě vliv přítomnost drůbeže, a také, zda má na početnost ve velkochovech vliv funkčnost (případně nefunkčnost) velkochovu. Bylo prokázáno, že na celkovou početnost všech sledovaných druhů měly signifikantní vliv faktory typ biotopu, procentuální zastoupení zastavěné plochy a plochy stromů a keřů, a také oblast, ve které sčítání probíhalo. V případě vrabce domácího byla početnost ovlivněna stejnými faktory, pouze se nepodařilo prokázat vliv faktoru typ biotopu. Průměrné početnosti z běžné zástavby a z areálů velkochovů se tedy v případě vrabce domácího od sebe signifikantně nelišily. V případě vrabce polního však byla průměrná početnost ve velkochovech signifikantně vyšší než v běžné zástavbě. Podařilo se také prokázat signifikantní vliv faktoru přítomnost drůbeže v běžné zástavbě na celkovou početnost jedinců všech druhů. Funkčnost velkochovu měla signifikantní vliv na celkovou početnost jedinců všech druhů v areálech velkochovů. Tento vliv byl největší v případě vrabce domácího a konipasa bílého, kdy byla v obou případech zaznamenána ve funkčních areálech podstatně vyšší početnost než v areálech nefunkčních.

Klíčová slova:

agroekosystémů, urbánní biotopy, ptáci zemědělské krajiny, vrabec domácí, vesnická zástavba

Abstract

The thesis analyses the quantity of eleven species of synanthropic birds. These species include House Sparrow (*Passer domesticus*), Eurasian Tree Sparrow (*Passer montanus*), Eurasian Collared Dove (*Streptopelia decaocto*), European Greenfinch (*Carduelis chloris*), European Serin (*Serinus serinus*), Black Redstart (*Phoenicurus ochruros*), European Goldfinch (*Carduelis carduelis*), Common Linnet (*Carduelis cannabina*), White Wagtail (*Motacilla alba*), Common Chaffinch (*Fringilla coelebs*), and Common Starling (*Sturnus vulgaris*). The thesis focuses especially on House Sparrow (*Passer domesticus*), whose quantity has been decreasing in Czech Republic. The collection of data took place in 2012, 2014 and 2015, from April to June. The census was taken by ten people by means of a modified quick mapping method. The census took place in 180 villages located in eight regions of the Czech Republic. Only villages with population below 2000 were included. Two types of counting areas were set in these villages. The counting areas were squares of 100 x 100 metres. There were 229 areas of the first type, placed in ordinary built-up areas. Areas of the second type were set on grounds of factory farms, there were 151 of them. The main aim of the thesis was to find out whether the presence of a factory farm affects quantity of the studied bird species, and to determine which additional environmental factors affect the quantity. The analysed factors included the type of the biotope (a built-up area or a farm factory), location of the census, distance from the village edge, distance from the farm factory, proportion of built-up areas, and proportion of green vegetation. It was further investigated whether the quantity in built-up areas is affected by the presence of poultry, and whether the quantity in farm factories is affected by the functionality (or non-functionality) of the farm factory. It was proved that the overall quantity of all species was significantly affected by the type of biotope, proportion of built-up area and of green vegetation, and the location of the census. The quantity of House Sparrow was affected by the same factors, though the influence of the type of biotope was not proved. The average quantities from built-up areas and from the grounds of the farm factories did not differ significantly in the case of House Sparrow. The quantity of European Tree Sparrow, however, was significantly higher on the grounds of factory farms than in built-up areas. The influence of the presence of poultry in built-up areas on the overall quantity of all species also proved to be significant. The functionality of farm factories significantly influenced the quantity of all species on the grounds of the factory farms. This influence proved to be the most significant in case of House Sparrow and White Wagtail. In both cases, much higher quantity was detected on the grounds of functional farm factories than non-functional ones.

Key words:

agrecosystems, urban habitats, birds of the agricultural landscape, House Sparrow, rural settlements

Obsah

1. Úvod	8
1.1 Cíle práce	9
2. Literární rešerše	10
2.1 Zemědělství	10
2.2 Urbanizace a suburbanizace	11
2.3 Vrabec domácí	13
2.4 Vrabec polní	14
2.5 Hrdlička zahradní	14
3. Metodika	15
3.1 Studované území	15
3.2 Výběr obcí	16
3.3 Studijní plochy	16
3.4 Sběr dat	17
3.5 Charakteristika studovaného území	17
3.6 Zpracování dat	19
3.6.1 Analýza celkové druhové početnosti	19
3.6.2 Analýza celkové početnosti jedinců všech druhů ptáků	20
3.6.3 Analýza početnosti jedinců všech druhů ptáků v zástavbě	20
3.6.4 Analýza početnosti jedinců ve vybraných velkochovech	20
4. Výsledky	21
4.1 Celková druhová početnost	23
4.2 Celková početnost jedinců všech druhů ptáků	24

4.3 Početnost vrabce domácího.....	25
4.4 Početnost vrabce polního	26
4.5 Početnost hrdličky zahradní.....	27
4.6 Početnost zvonka zeleného	28
4.7 Početnost zvonohlíka zahradního.....	29
4.8 Početnost rehka domácího	30
4.9 Početnost stehlíka obecného.....	31
4.10 Početnost konopky obecné.....	32
4.11 Početnost konipasa bílého.....	33
4.12 Početnost pěnkavy obecné	34
4.13 Početnost špačka obecného	35
4.14 Početnost jedinců všech druhů ptáků v zástavbě	36
4.15 Početnost jedinců ve vybraných velkochovech.....	38
4.16 Početnost jedinců všech druhů ptáků v jednotlivých oblastech	40
5. Diskuse	41
6. Závěr	44
7. Přehled literatury a použitých zdrojů.....	46
8. Přílohy.....	51

1. Úvod

Ze všech volně žijících druhů ptáků není žádný vázán na člověka v takové míře, jako vrabec domácí (*Passer domesticus*). Tato vazba vznikla pravděpodobně v zemědělské krajině, ale je výrazná také v zastavěných oblastech. (De Laet & Summers-Smith, 2007). Díky tomu, že vrabec následoval rozšiřování lidské populace po světě, stal se jedním z nejpočetnějších a nejvíce rozšířených druhů ptáků naší planety (Seress, 2012). S ohledem na stále rostoucí vliv člověka na životní prostředí se očekávalo, že početnost vrabce domácího bude dále vzrůstat. Je však stále více evidentní, že trend vývoje početnosti je přesně opačný, a to zejména ve vysoce vyspělých zemích západní Evropy (De Laet & Summers-Smith, 2007). Výrazný úbytek vrabce domácího byl zaznamenán také v České republice (Jednotný program sčítání ptáků, 2016).

Jedním z důvodů celosvětového úbytku vrabce domácího jsou výrazné změny v zemědělství. Problémem je především slučování menších polí do rozlehlých lánů, na kterých je často pěstován jenom jeden druh plodin. Dále je to intenzifikace zemědělství, díky které dnes stačí ke stejnému výnosu jako v minulosti mnohem menší celková plocha polí. Polí proto ubývá a dochází také k zániku tradičních zemědělských usedlostí (Ciach, 2012).

Dalším důvodem jsou změny ve vesnické zástavbě, která se stále více podobá zástavbě ve městech. Tento fenomén je patrný především v blízkosti větších měst, kdy okolní vesnice připomínají svým vzhledem a funkcí spíše předměstí. Například zemědělské usedlosti v těchto oblastech ztrácejí často svojí produkční funkci a plní pouze funkci rekreační. To má negativní dopad na početnost původních druhů ptáků, jako je například vrabec domácí, a druhová skladba ptáků v těchto oblastech se stále více blíží skladbě typické pro městskou zástavbu (Ciach, 2012).

Tato práce se zabývá analýzou početnosti jedenácti synantropních druhů ptáků v České republice. Sčítanými druhy byly vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), konopka obecná (*Carduelis cannabina*), konipas bílý (*Motacilla alba*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*). Sčítání probíhala v obcích s funkčními velkochovy hospodářských zvířat, ale také v obcích s velkochovem nefunkčním a v obcích bez velkochovu, aby bylo možné výsledky vzájemně porovnat a zjistit, které faktor mají na početnost všech druhů ptáků největší vliv.

1.1 Cíle práce

- Zkonsolidovat a vyhodnotit data získaná při sčítání vybraných synantropních druhů ptáků v letech 2012 – 2014.
- Zhodnotit význam chovů hospodářských zvířat a dalších faktorů prostředí pro výskyt a početnost vybraných druhů ptáků.
- Vyhodnotit vliv regionu, sezóny, sčítatele a dalších okolností na početnost sledovaných druhů.

2. Literární rešerše

2.1 Zemědělství

V posledních desetiletích se dramaticky změnil způsob obhospodařování zemědělské půdy. Zemědělství se postupně mění z extenzivního na intenzivní a není pravděpodobné, že by se tento trend v dohledné době zastavil či zpomalil (Shrubb, 2003). Extenzivní zemědělství se vyznačuje vysokým množstvím malých polí s vysokou heterogenitou pěstovaných plodin. Intenzivní obhospodařování zemědělské krajiny naopak vede k rozsáhlým plochám orné půdy, na kterých se obvykle pěstuje jediný druh plodiny (Robillard et al., 2013). Intenzifikace zemědělství je hlavním důvodem snížení celkové heterogenity krajiny a je prokázáno, že jejím důsledkem je výrazné snížení biodiverzity a narušení přirozené funkce ekosystémů. Bylo také prokázáno, že zvýšení heterogenity krajiny a pěstovaných plodin, vytvoření menších polí a přiměřené užívání hnojiv a pesticidů napomáhá k opětovnému růstu biodiverzity a stabilizaci agroekosystémů (Ribeiro, 2016).

Intenzifikace zemědělství je jedním z nejvýznamnějších faktorů, které způsobují snižování početnosti ptačích populací po celém světě (Donald et al., 2001). V Kanadě byl zaznamenán výrazný úbytek vrabce polního v důsledku intenzivního používání pesticidů. Tyto pesticidy způsobily podstatný úbytek hmyzu, který je společně s obilovinami hlavní složkou potravy vrabce polního. K poklesu početnosti přispěl také úbytek vegetace na okrajích vesnic, ve kterých vrabec polní často hnízdí. Přestože většině druhů ptáků intenzivní zemědělství neprospívá, na početnost některých druhů ptáků může mít pozitivní vliv. Takovým druhem je například vrabec domácí. Vrabec domácí často hnízdí v zemědělských budovách a živí se obilovinami, kterých je v zemědělských areálech obvykle dostatek (Robillard et al., 2013).

Zemědělská půda v České republice je výrazně ohrožena erozí. Silně ohrožených je 29 procent zemědělské půdy, z čehož 18 procent je ohroženo extrémně. Významný je především vliv vodní eroze, která ohrožuje 40 procent zemědělské půdy. Větrná eroze není v České republice tak významná jako vodní, ale stále ohrožuje přibližně 8 procent půdy. Hlavním důvodem takto vysoké míry eroze je fakt, že v České republice je velice vysoký podíl zorněné půdy. Orná půda tvoří téměř 72 procent celkové plochy zemědělské půdy. Eroze neohrožuje zemědělskou půdu jenom v České republice, ale ve všech zemích Evropské unie (MŽP, 2009).

Dalším problémem, který má vliv na početnost synantropních druhů ptáků, je pokles zemědělské činnosti a úbytek hospodářských zvířat (Donald et al., 2001). V České republice docházelo od roku 1990 ke každoročnímu poklesu množství chovaného skotu, prasat, ovcí a drůbeže. Do roku 2015 poklesly stavy skotu přibližně o 60 procent, stavy prasat přibližně o 70 procent, stavy ovcí zhruba o polovinu a stavy drůbeže zhruba o třetinu. Podle výsledků z roku 2015 je však pravděpodobné, že se stavy zvířat začnou postupně zvyšovat (CZSO 2016).

V České republice a v zemích západní Evropy je problémem také neustálý úbytek zemědělské půdy. Mezi roky 1966 a 2007 ubylo v České republice 235 tisíc hektarů zemědělské půdy. Od roku 1927 se plocha zemědělské půdy snížila o 851 tisíc hektarů, což představuje téměř čtvrtinu celkové výměry zemědělské půdy v České republice. Nejhorší úbytky zemědělské půdy na území České republiky byly zaznamenány v letech 1976 až 1981. V tomto období činil průměrný úbytek 37,9 hektarů za den. Trend zabírání zemědělské půdy se však začíná postupně zpomalovat. V roce 2008 klesala plocha zemědělské půdy v České republice průměrně o 19 hektarů denně. V roce 2009 byl zaznamenán pokles o 14 hektarů za den. Přestože jde stále o významný a trvale neudržitelný úbytek, v některých evropských zemích mají s mizející zemědělskou půdou ještě větší problémy. V Německu je denně zabráno 130 hektarů, v Nizozemsku 35 hektarů a v Rakousku rovněž 35 hektarů. Ve Švýcarsku je úbytek zemědělské půdy pomalejší, dosahuje přibližně 10 hektarů za den. Tato půda je využívána především pro stavební účely. V roce 2007 tvořila 23,7 procenta průmyslová výstavba a dalších 15 procent plochy výstavba bytová (MŽP, 2009).

2.2 Urbanizace a suburbanizace

Urbanizace je typem disturbance, která je způsobena člověkem. Projevuje se především prudkým nárůstem zastavěných ploch a stavbou zpevněných komunikací. Je považována za jeden z nejvýznamnějších faktorů, které negativně ovlivňují biodiverzitu a způsobují výrazné zásahy do krajiny (Wilcox & Murphy, 1985). V České republice dochází ke změně životního stylu lidí a prudkému rozvoji hospodářských, kulturních a politických center země. Nárůst počtu obyvatel ve městech a v jejich okolí je velmi výrazný. S tímto nárůstem souvisí zvýšení výstavby komerčních a obytných objektů. Tato zástavba však nevzniká pouze v již urbanizovaných lokalitách, ale také v jejich bezprostřední blízkosti. Tento proces postupného rozšiřování urbanizovaného území se nazývá suburbanizace. V rámci suburbanizace se zmenšují mezery mezi jednotlivými sídly a ve volné krajině, takzvaně na

zelené louce, vznikají nové obytné budovy, skladovací prostory a průmyslové objekty. Proces suburbanizace se v případě České republiky týká především velkých měst. Nejvýznamnější je v Praze a částečně v Brně. Problémem suburbanizace je, že jak se zástavba rozšiřuje, postupně pohlcuje sídla ve svém okolí. Charakter těchto obcí se tímto způsobem výrazně změní. Původně venkovské prostředí začne připomínat prostředí města (Miko & Hošek, 2009). Tato změna se výrazně projeví na početnosti a druhovém zastoupení původních druhů ptáků v těchto oblastech (Ciach, 2012).

Největším problémem stále rostoucí urbanizace je vysoký podíl zastavěných a zpevněných ploch. Důsledkem urbanizace je pokles podílu zatravněné plochy. Například pro početnost vrabce domácího má zatravněná plocha zcela zásadní vliv. Bylo zjištěno, že v lokalitách, kde se nachází zahrady, dosahuje početnost vrabce domácího trojnásobných hodnot oproti lokalitám, kde se žádné zahrady nenacházejí (Chamberlain et al., 2007). V urbanizovaných lokalitách vznikají satelitní městečka, silniční komunikace a parkoviště, ale také obchodní centra a skladovací prostory. Tyto objekty vznikají nejčastěji na ploše zemědělského půdního fondu a významně se podílejí na jeho úbytku. Celkový úbytek plochy zemědělské půdy mezi roky 1990 a 2006 činil téměř 54 tisíc hektarů. V České republice zabírá v současnosti urbanizované území téměř 5 tisíc kilometrů čtverečních. V případě, že bude urbanizace probíhat tímto tempem, předpokládá se, že do roku 2050 naroste plocha urbanizovaného území o dalších 1350 kilometrů čtverečních (Miko & Hošek, 2009).

S urbanizací a výstavbou dopravní infrastruktury úzce souvisí fragmentace krajiny. Ta je způsobena také nevhodným charakterem zemědělského hospodářství. V důsledku kombinace těchto faktorů je Česká republika jedním z nejvíce fragmentovaných států v Evropě. Vyšší stupeň fragmentace má pouze Lucembursko, Belgie a Nizozemsko. Naopak nejméně fragmentovanými evropskými zeměmi jsou Norsko, Švédsko a Rumunsko (MŽP, 2014).

Dalším z důsledků urbanizace jsou výrazné změny odtoku vody z území. Půda pokrytá vegetací většinu vody absorbuje a odtok tvoří pouze 5 procent z celkového množství srážkové vody. Pokud jsou plochy zastavěné či zpevněné, je vsakovací schopnost téměř nulová. Z takových ploch proto odtéká více než 90 procent srážkové vody. Protože urbanizace v České republice vzrůstá, stává se nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje intenzitu a rozsah povodní. V případě prudkých dešťů je pravděpodobnost záplav v těchto oblastech velmi vysoká. Zároveň ale zastavěné plochy snižují retenční schopnost krajiny a v případě dlouhodobého sucha se nedostatek zadržené vody výrazně projeví (Miko & Hošek, 2009).

2.3 Vrabec domácí

Vrabec domácí se stal díky své přizpůsobivosti a vazbě na člověka velice rozšířeným a početným druhem. Původně se nacházel pouze v Eurasii, ale společně s člověkem se rozšířil také do Severní Ameriky a Austrálie (Anderson, 2006).

Vrabec domácí se vyskytuje na území celé České republiky. Jedná se o stálého ptáka, který se především soustřeďuje do lidských sídel a jejich okolí. Živí se především rostlinnou potravou, ale během jara a léta se živí také hmyzem. V lidských sídlech tvoří významnou součást jeho potravy zrní z malochovů drůbeže a velkochovů hospodářských zvířat. Hnízdí nejčastěji třikrát ročně, ale pokud má dobré podmínky a dostatek potravy, může hnízdit čtyřikrát (Brejšková, 2003).

Vrabec domácí je velice flexibilním druhem. Staví si hnízda v korunách stromů a v ptačích budkách, ale často také vyhání ptáky jiných druhů z jejich hnízd a hnízda poté sám obsadí. Nejčastějším hnízdištěm vrabce domácího jsou však budovy a jejich bezprostřední okolí (Kosicki et al., 2007). Vrabec se přizpůsobil soužití s člověkem do takové míry, že se mimo lidská sídla a člověkem pozměněnou krajinu téměř nevyskytuje. V minulých staletích lidé vrabce domácí úmyslně hubili, protože je drobní zemědělci považovali za škůdce, kteří významně snižují výnosy z jejich polí s obilninami. (Brejšková, 2003).

Početnost vrabce domácího v současné době výrazně klesá. Jedním z důvodů poklesu jeho početnosti je modernizace zemědělských areálů. Tato modernizace zvýšila čistotu prostředí uvnitř areálů i v jejich okolí, což vedlo k omezení zdrojů potravy pro ptáky, protože v areálech velkochovů již není rozsypano takové množství obilovin (Kosicki et al., 2007). Pro vrabce domácí, ale i pro další druhy ptáků je prospěšné, když mohou vytvářet velké skupiny. Velká skupina snižuje riziko predace jedince a dobře se přizpůsobuje změnám prostředí, čímž se snižuje riziko jejího vymření. Ptáci ve větší skupině také snáze a rychleji vyhledávají zdroje potravy (Bókony & Liker, 2009). Velká skupina však spotřebuje také hodně potravy a s ohledem na snižující se množství potravy ve velkochovech je logické, že se v jejich areálech častěji vyskytují menší populace. Negativní vliv na početnost vrabce domácího mělo také snížení počtu zvířat chovaných mimo budovy. Dalším problémem jsou renovace starých zemědělských budov, protože staré chátrající budovy poskytovaly obvykle vrabcům více možností k hnízdění než budovy moderní (Pärn et al., 2012).

Vrabec domácí mimo lidská sídla preferuje heterogenní zemědělskou krajinu před rozsáhlými monokulturami. V případě, že se v monokultuře vyskytuje, zdržuje se výhradně na jejím okraji. Ve městech se vrabci vyskytují pouze v oblastech, kde se nachází dostatek stromů a keřů. Výrazně preferují neudržované křoviny, ale ty jsou ve městech často

nahrazovány upravenými dřevinami v parcích. Křoviny vrabcům poskytují nejen vhodné místo k hnízdění, ale také úkryt před predátory, jakým je například krahujec obecný (*Accipiter nisus*) a kuna skalní (*Martes foina*). Populace vrabců v centrech měst se však obvykle zmenšují a postupně vymírají, pokud nejsou doplňovány dalšími jedinci z okrajových částí města (Brejšková, 2003).

2.4 Vrabec polní

Vrabec polní, na rozdíl od vrabce domácího, preferuje otevřenou krajinu. V městské zástavbě se téměř nevyskytuje. Vyhledává staré stromy, aleje, remízky a sady. V blízkosti lidských obydlí se vyskytuje také v zahradách a parcích (Šťastný et al., 2006). Dříve se vyskytoval pouze v Evropě, ale byl uměle vysazen také v Severní Americe (Robillard et al., 2013). Vrabec polní se živí především rostlinnou potravou, ale důležitou součástí jeho potravy je také hmyz. Jeho míra synantropizace je podstatně nižší než v případě vrabce domácího. Je stálým druhem (Šťastný et al., 2006). Hnízdí především v přirozených dutinách, ale nevyhýbá se ani budkám. Vrabec polní hnízdí obvykle třikrát ročně. Vyskytuje se v areálech velkochovů hospodářských zvířat, které mu poskytují možnost zahnízdění a dostatek potravy, ale na rozdíl od vrabce domácího se vyhýbá městské zástavbě (Cramp & Simons, 1994).

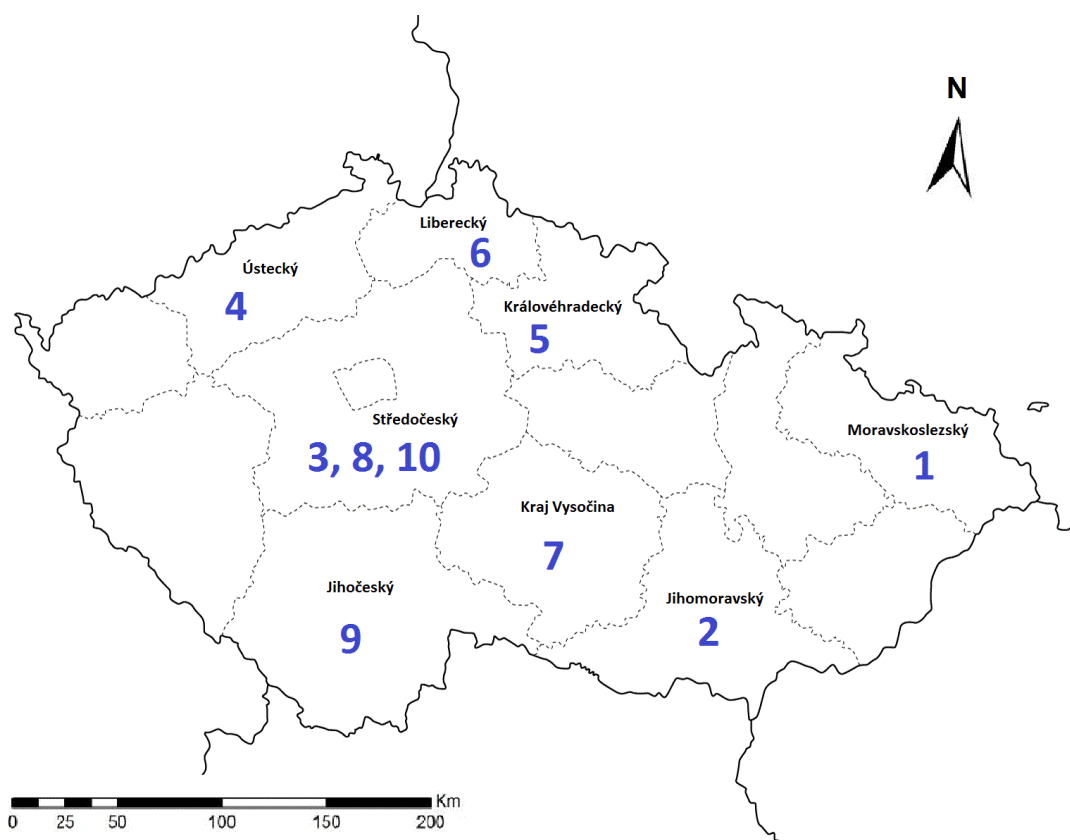
2.5 Hrdlička zahradní

Hrdlička zahradní se nejčastěji vyskytuje v lidských sídlech a parcích. Je vysoce synantropním druhem a v jiných typech biotopů se prakticky nenachází. Nejedná se o původní evropský druh. Jejím původním areálem byla Asie, odkud se rozšířila také do Evropy. Vyskytuje se po celém území České republiky, ale vyhýbá se horským oblastem. Hrdlička zahradní je stálým druhem (Šťastný et al., 2006). Hnízdí v přirozených dutinách a v korunách stromů, často hnízdí také na budovách, stožárech a dalších stavbách zhotovených člověkem. Hrdlička zahradní se živí především obilovinami a dalšími rostlinami (Cramp & Simons, 1994). V lidských sídlech tvoří součást její potravy také odpadky a zbytky jídla. V některých oblastech Evropy je považována za přemnoženou (Šťastný et al., 2006).

3. Metodika

3.1 Studované území

Výzkum probíhal na území sto osmdesáti obcí. Tyto obce se nacházely v celkem osmi krajích. Jednalo se o kraj Moravskoslezský, Jihomoravský, Středočeský, Ústecký, Královéhradecký, Liberecký, Kraj Vysočina, Jihočeský. V každém kraji zaznamenával početnost jeden sčítatel, pouze v kraji Středočeském prováděli výzkum tři sčítatelé (Obr. 1). Údaje o sčítaných oblastech uvádí tabulka číslo 1.



Obr. 1: Lokalizace studovaných území v rámci ČR. **1** – Maršálková (2015), **2** – Krebsová (2015), **3** – Kugler (2015), **4** – Slavík (2015), **5** – Vogelová (2015), **6** – Moudrá (2013), **7** – Vybíralová (2013), **8** – Vršecká (2013), **9** – Machynková (2016), **10** – Kebrle (2016), (mapový podklad: slepamapa.cz)

Číslo sčítatele	Kód sčítatele	Sčítatel	Kraj	Počet obcí	Rok sčítání
1	KM	Maršálková	Moravskoslezský	15	2014
2	RK	Krebsová	Jihomoravský	5	2014
3	PK	Kugler	Středočeský	10	2014
4	PS	Slavík	Ústecký	15	2014
5	DV	Vogelová	Královéhradecký	16	2014
6	VM	Moudrá	Liberecký	30	2012
7	KV	Vybíralová	Kraj Vysočina	30	2012
8	AV	Vršecká	Středočeský	29	2012
9	KMA	Machynková	Jihočeský	10	2015
10	DK	Kebrle	Středočeský	20	2015

Tab. 1: Počty obcí a data sčítání ve všech sledovaných lokalitách.

3.2 Výběr obcí

Vybrané obce musely mít srovnatelnou rozlohu a počet obyvatel. Jako minimální byla stanovena taková rozloha vesnice, která umožňovala bezproblémové umístění sčítací plochy. Maximální velikost vesnice byla omezena počtem 2000 obyvatel. Protože cílem práce bylo zjistit vliv přítomnosti velkochovu v obci a dalších faktorů na početnost ptáků, byly vybrány nejen obce s funkčním velkochovem hospodářských zvířat, ale také obce s velkochovem nefunkčním a obce bez velkochovu, aby bylo možné výsledky vzájemně porovnat.

3.3 Studijní plochy

V každé obci byly zvoleny nejméně dvě studijní plochy ve tvaru čtverce o délce hrany 100 metrů. První studijní plocha byla umístěna v běžné vesnické zástavbě, druhá plocha se nacházela v areálu velkochovu hospodářských zvířat, pokud se velkočov v obci nacházel. Pokud v obci velkočov nebyl a obec měla dostatečnou rozlohu k vytyčení dvou čtverců v běžné zástavbě, byl první čtverec umístěn do středu vesnice a druhý na její okraj. V případě, že se v obci funkční velkočov nacházel a pokud to umožnily podmínky na lokalitě, byly vytyčeny tři sčítací plochy. První z těchto ploch se nacházela ve středu obce, druhá na jejím okraji a třetí v areálu velkochovu. Dvě plochy v běžné zástavbě byly vytyčovány za účelem výzkumu, zda má vzdálenost od okraje vesnice vliv na zjištěnou početnost. Nejčastěji používaným způsobem výběru studijních ploch ve vybraných obcích však bylo umístění jednoho čtverce do středu vesnice a druhého do areálu velkochovu.

Ploch prvního typu, které byly umístěny v běžné zástavbě (ve středu i na okraji), bylo celkem 229. Plochy druhého typu byly vytyčeny v areálu velkochovu a bylo jich celkem 151.

3.4 Sběr dat

Početnost ptáků byla ve všech případech zjišťována pomocí modifikované zrychlené mapovací metody (Bibby et al., 2000). Při používání této metody musí sčítatel procházet každý sčítací čtverec po dobu deseti minut a se stejným úsilím zaznamenávat všechny jedince zájmových druhů. Sčítání byli zpívající i nezpívající jedinci.

Hnízdní sezóna trvá od dubna do června. Během této sezóny byla v každé obci provedena dvě sčítání. Při každém sčítání se v dané obci zaznamenávaly počty ze všech čtverců ve stejný den. Pohlaví bylo rozlišováno pouze v případě vrabce domácího. Sčítání se vždy prováděla pouze po dobu tří hodin od východu slunce, kdy byli ptáci nejaktivnější. Sčítání probíhala pouze v případě, že nepršelo a nevanul silný vítr.

Sčítáno bylo jedenáct druhů ptáků. Sčítanými druhy byly vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, zvonek zelený, zvonohlík zahradní, rehek domácí, stehlík obecný, konopka obecná, konipas bílý, pěnkava obecná a špaček obecný.

3.5 Charakteristika studovaného území

Za účelem získání podrobného popisu prostředí na studovaných lokalitách bylo na sčítacích plochách zaznamenáváno celkem 9 faktorů.

Sledované faktory:

Typ biotopu - byl určen typ biotopu podle umístění sčítací plochy - možnosti: zástavba, velkochov

Zastavěná plocha - byl vytvořen odhad procentuálního podílu zastavěné plochy

Plocha stromů a keřů - byl stanoven odhad procentuálního podílu plochy stromů a keřů

Bylinné patro - byl vytvořen odhad procentuálního podílu plochy stromů a keřů

Oblast - byly vytvořeny oblasti podle toho, který sčítatel na daných lokalitách prováděl sčítání – možnosti: KM1, RK1, PK1, PS1, DV1, VM1, KV1, AV1, KMA1, DK1

Vzdálenost od okraje vesnice - byla určena vzdálenost v kilometrech od okraje sčítací plochy k nejbližšímu okraji vesnice

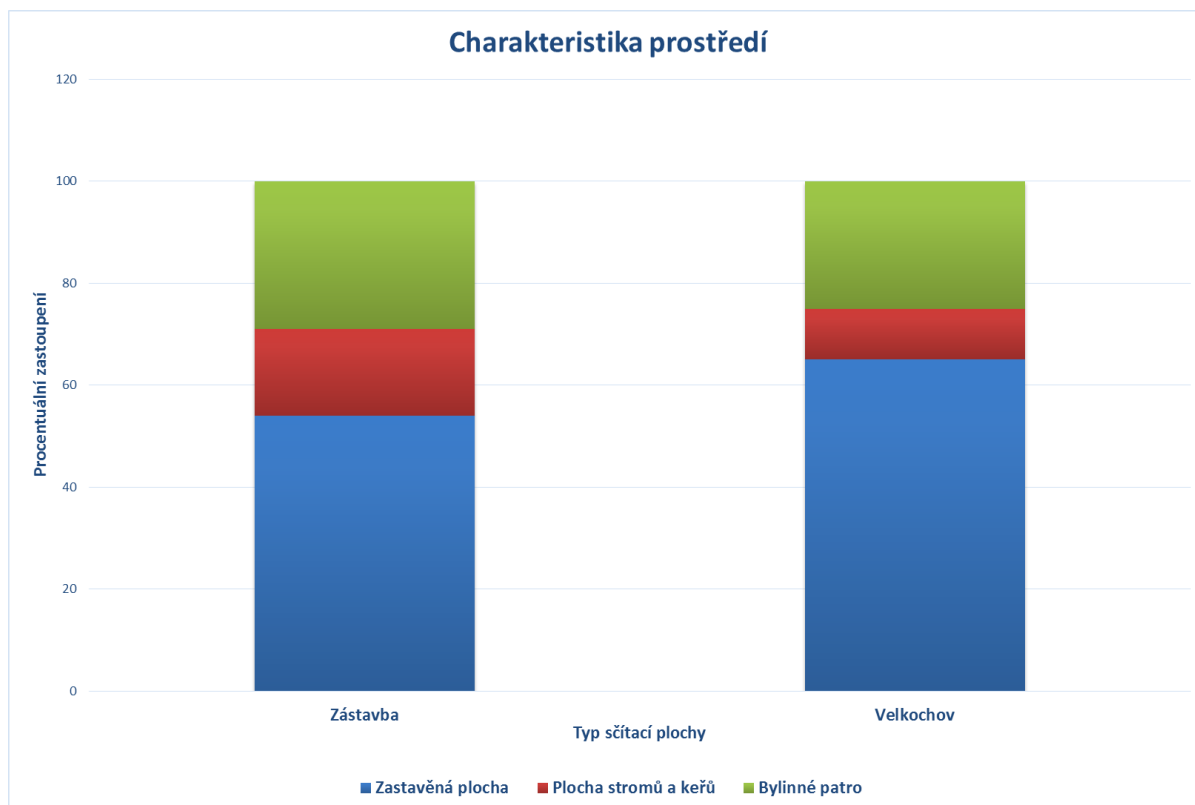
Vzdálenost od velkochovu - byla určena nejkratší vzdálenost v kilometrech od okraje sčítací plochy v běžné zástavbě k okraji sčítací plochy v areálu velkochovu

Přítomnost drůbeže - byla zjišťována přítomnost drůbeže na sčítacích plochách v zástavbě a v jejich okolí do vzdálenosti 100 metrů od jejich okraje

Funkčnost velkochovu - bylo zaznamenáváno, zda je velkočov v obci funkční

Faktor funkčnost velkochovu zaznamenávaly pouze Moudrá, Vybíralová a Vršecká, protože prováděly sčítání také v nefunkčních velkochovech.

Na všech lokalitách byly určeny procentuální podíly zastavěné plochy, plochy stromů a keřů a bylinného patra. Z těchto údajů byly vytvořeny průměrné hodnoty pro zástavbu a pro velkočov. V běžné zástavbě bylo průměrné zastoupení zastavěné plochy 54%, zastoupení plochy stromů a keřů 17% a zastoupení bylinného patra 29%. V areálech velkočovů byl podíl zastavěné plochy 65%, podíl plochy stromů a keřů 10% a podíl bylinného patra 25% (Obr. 2).



Obr. 2: Průměrné zastoupení sledovaných faktorů prostředí v obou typech studovaných biotopů.

3.6 Zpracování dat

Statistické analýzy byly provedeny pomocí programů RStudio (R Core Team, 2015) a R (R Core Team, 2015). Pro všechny analýzy byla vybrána ta sčítání, při kterých byl zaznamenán větší počet jedinců. Počet jedinců (případně druhů) byl vždy vysvětlovanou proměnnou. Celkem byly provedeny 4 statistické analýzy. Za statisticky průkazné byly považovány takové proměnné, jejichž hladina významnosti alfa dosahovala nižších hodnot než 0,05. Všechna analyzovaná data měla negativně binomické rozdělení.

3.6.1 Analýza celkové druhové početnosti

Vysvětlujícími proměnnými byly v případě analýzy celkové druhové početnosti typ biotopu, zastavěná plocha, plocha stromů a keřů, bylinné patro, oblast a vzdálenost od okraje

vesnice. K analýze byl vytvořen model GLM a následně byla provedena ANOVA tohoto modelu.

3.6.2 Analýza celkové početnosti jedinců všech druhů ptáků

V případě analýzy celkové početnosti jedinců všech druhů ptáků byly vysvětlujícími proměnnými typ biotopu, zastavěná plocha, plocha stromů a keřů, bylinné patro, oblast a vzdálenost od okraje vesnice. K analýze byl opět vytvořen model GLM a následně byla provedena ANOVA tohoto modelu.

3.6.3 Analýza početnosti jedinců všech druhů ptáků v zástavbě

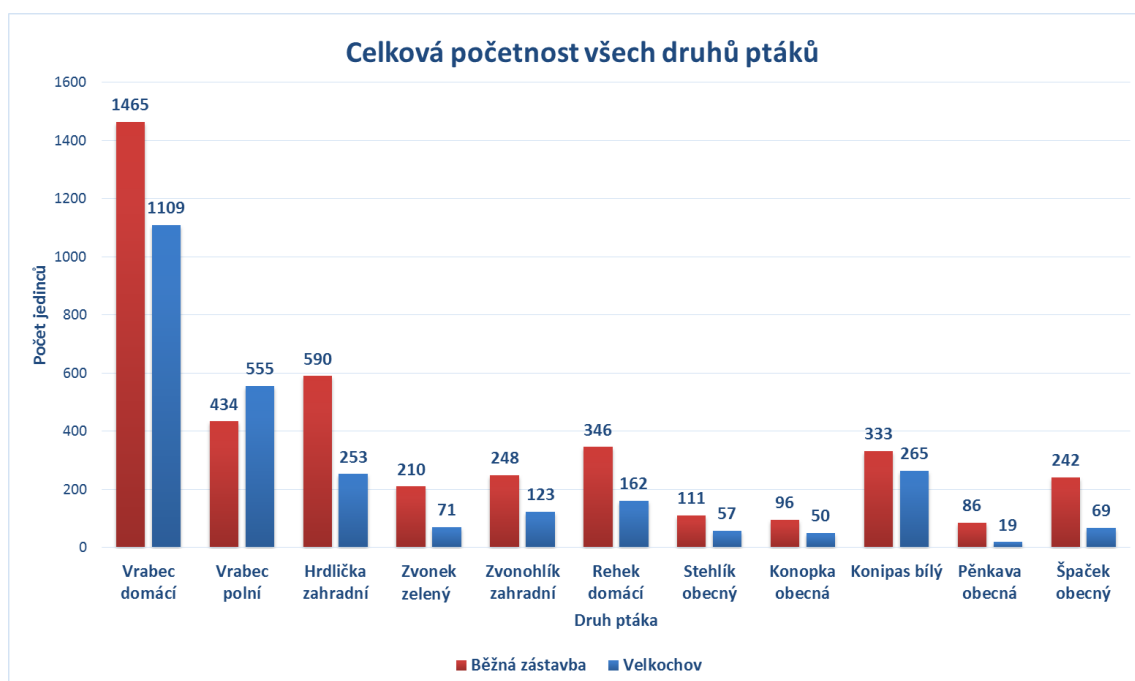
Vysvětlujícími proměnnými byly v případě analýzy početnosti jedinců všech druhů ptáků v zástavbě přítomnost drůbeže a vzdálenost od velkochovu. Také data celkové početnosti měla negativně binomické rozdělení. Také k této analýze byl vytvořen model GLM a následně byla provedena ANOVA tohoto modelu.

3.6.4 Analýza početnosti jedinců ve vybraných velkochovech

V případě analýzy početnosti jedinců ve vybraných velkochovech byla jediným vysvětlujícím faktorem funkčnost velkochovu. Opět byl vytvořen model GLM a provedena jednocestná ANOVA.

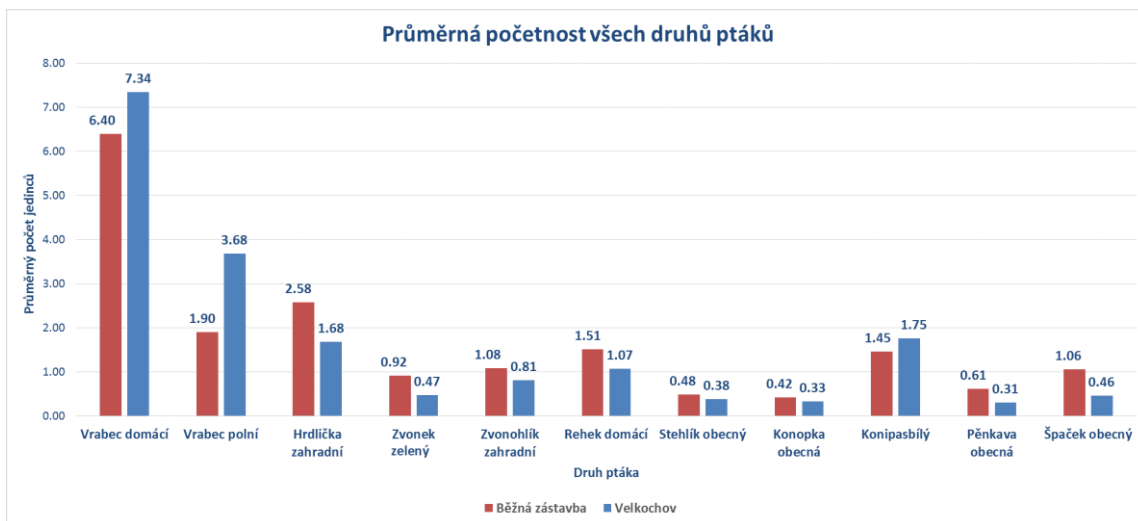
4. Výsledky

Na studovaném území byly zaznamenány všechny sledované druhy ptáků. Nejvíce zastoupenými druhy byly vrabec domácí, vrabec polní a hrdlička zahradní. Na každé lokalitě byla provedena dvě sčítání. Pro všechny analýzy bylo u každého druhu vybráno to sčítání, při kterém byl zjištěn větší počet jedinců. V případě vrabce domácího byl analyzován počet samců. Sčítání bylo prováděno na sčítacích plochách dvou typů. Plochy prvního typu byly umístěny v běžné vesnické zástavbě. Těchto ploch bylo celkem 229. Plochy druhého typu byly umístěny v areálu velkochovu a bylo jich celkem 151. Jediným druhem, který nebyl zaznamenáván na všech sčítacích plochách byla pěnkava obecná. Tento druh nesčítaly Moudrá (2013), Vybíralová (2013) a Vršecká (2013), a proto byla v tomto případě analyzována data pouze ze 140 sčítacích ploch umístěných v běžné zástavbě a z 62 ploch umístěných v areálu velkochovu. Celkovou početnost ze všech lokalit znázorňuje obrázek číslo 3.



Obr. 3: Celková početnost všech druhů ptáků z obou typů sčítacích ploch.

Protože se počty sčítacích ploch umístěných v běžné zástavbě a v areálech velkochovů liší, byla pro všechny druhy zjišťována také průměrná početnost jedinců na obou typech sčítacích ploch. Průměrnou početnost ze všech lokalit znázorňuje obrázek číslo 4.



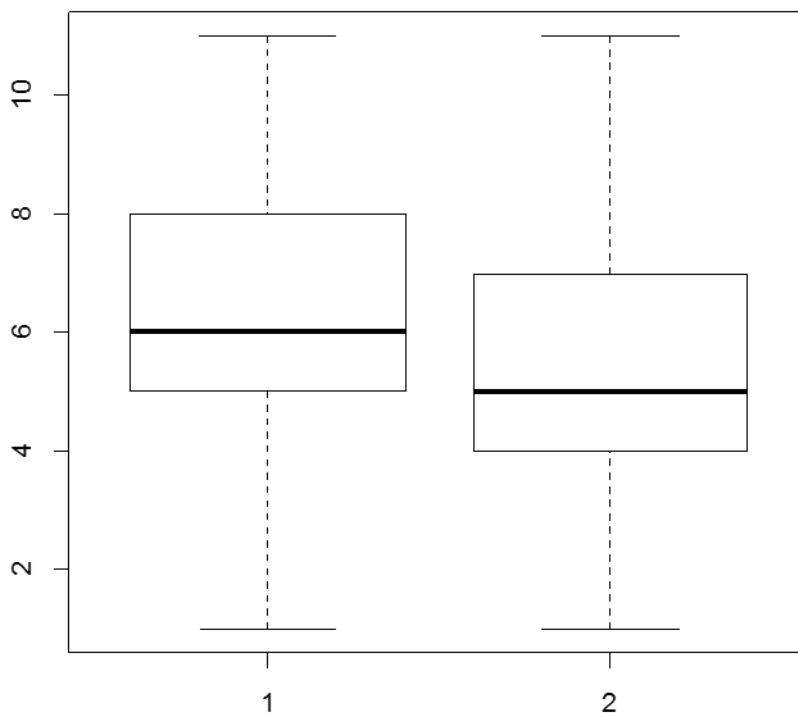
Obr. 4: Průměrná početnost všech druhů ptáků z obou typů sčítacích ploch.

4.1 Celková druhová početnost

Byla provedena analýza, jejímž cílem bylo zjistit, zda mají na druhovou početnost vliv faktory přítomnost velkochovu, zastavěná plocha, oblast, plocha stromů a keřů, bylinné patro a vzdálenost od okraje vesnice. Na celkovou druhovou početnost měly signifikantní vliv faktory zastavěná plocha a oblast, ve které sčítání probíhalo (Tab. 2). Mezi sčítacími plochami umístěnými v zástavbě a v areálu velkochovu nebyl zaznamenán signifikantní rozdíl (Obr. 5).

	Res.Df	Df.diff	Dev	Pr(>Dev)
zastavěná plocha	340	1	10,52	0,001
oblast	331	9	129,75	0,001

Tab. 2: Výsledky analýzy vysvětlující celkovou početnost druhů v obou typech studovaných lokalit.



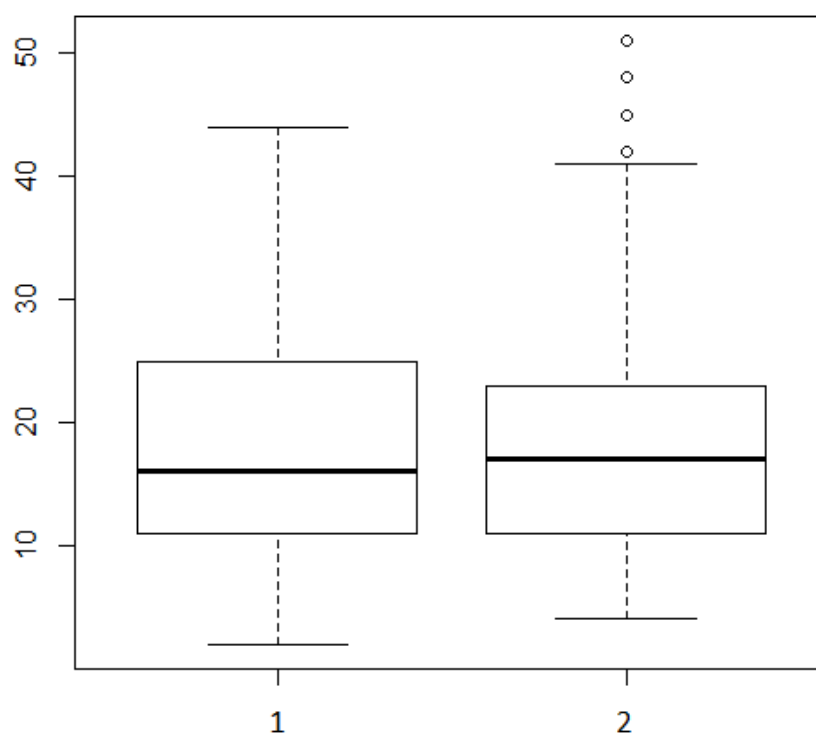
Obr. 5: Průměrná početnost druhů v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.2 Celková početnost jedinců všech druhů ptáků

Předmětem další analýzy bylo zjistit, které faktory mají vliv na celkovou početnost jedinců všech druhů ptáků. Sledované faktory byly stejné jako v případě analýzy druhové početnosti. Na celkovou početnost jedinců všech druhů ptáků měly signifikantní vliv faktory typ biotopu, zastavěná plocha, oblast a plocha stromů a keřů (Tab. 3). Celkovou početnost ze všech lokalit znázorňuje obrázek číslo 6.

	Res.Df	Df.diff	Dev	Pr(>Dev)
typ biotopu	192	1	87,7	0,001
zastavěná plocha	191	1	78,8	0,001
oblast	183	8	599,2	0,001
plocha stromů a keřů	182	1	27,9	0,001

Tab. 3: Výsledky analýzy vysvětlující celkovou početnost jedinců všech druhů ptáků.



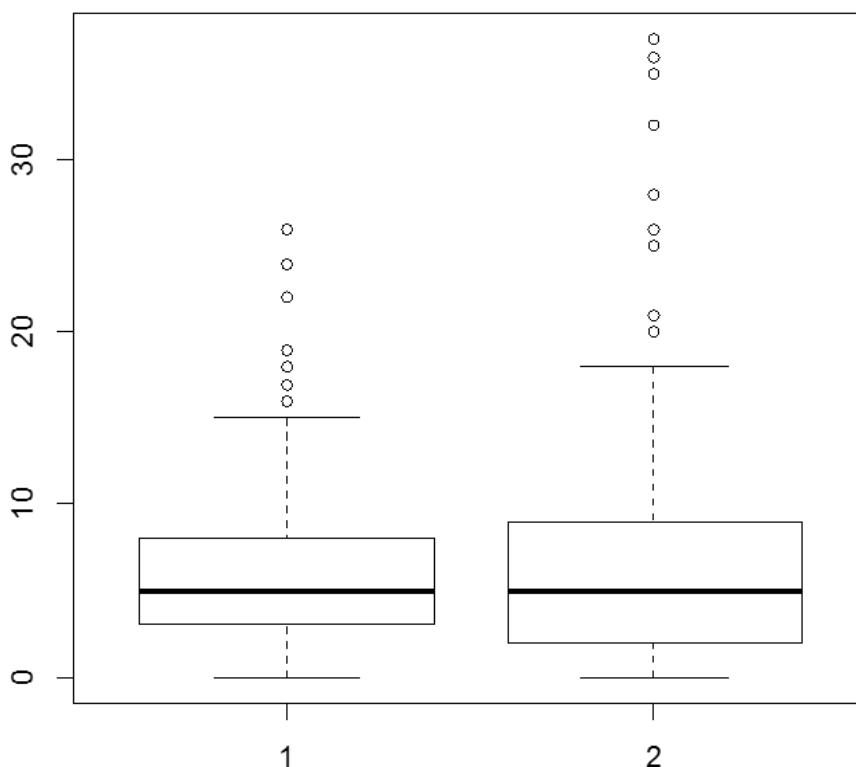
Obr. 6: Průměrná početnost jedinců všech druhů ptáků v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.3 Početnost vrabce domácího

V případě vrabce domácího měly signifikantní vliv na početnost faktory zastavěná plocha, oblast a plocha stromů a keřů (Tab. 4). Průměrnou početnost vrabce domácího v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 7.

	Dev	Pr(>Dev)
zastavěná plocha	14,912	0,003
oblast	77,854	0,001
plocha stromů a keřů	7,816	0,037

Tab. 4: Výsledky analýzy vysvětlující početnost vrabce domácího.



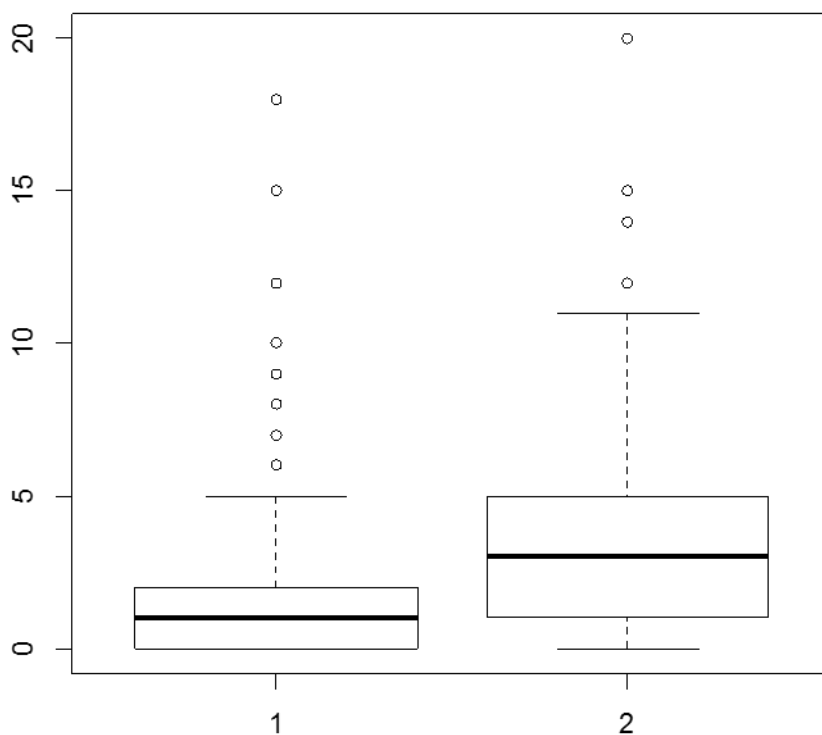
Obr. 7: Průměrná početnost vrabce domácího v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.4 Početnost vrabce polního

V případě vrabce polního měly signifikantní vliv na početnost faktory typ biotopu, zastavěná plocha, oblast a plocha stromů a keřů (Tab. 5). Průměrnou početnost vrabce polního v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 8.

	Dev	Pr(>Dev)
typ biotopu	17,81	0,001
zastavěná plocha	9,95	0,003
oblast	82,77	0,001
plocha stromů a keřů	7,58	0,018

Tab. 5: Výsledky analýzy vysvětlující početnost vrabce polního



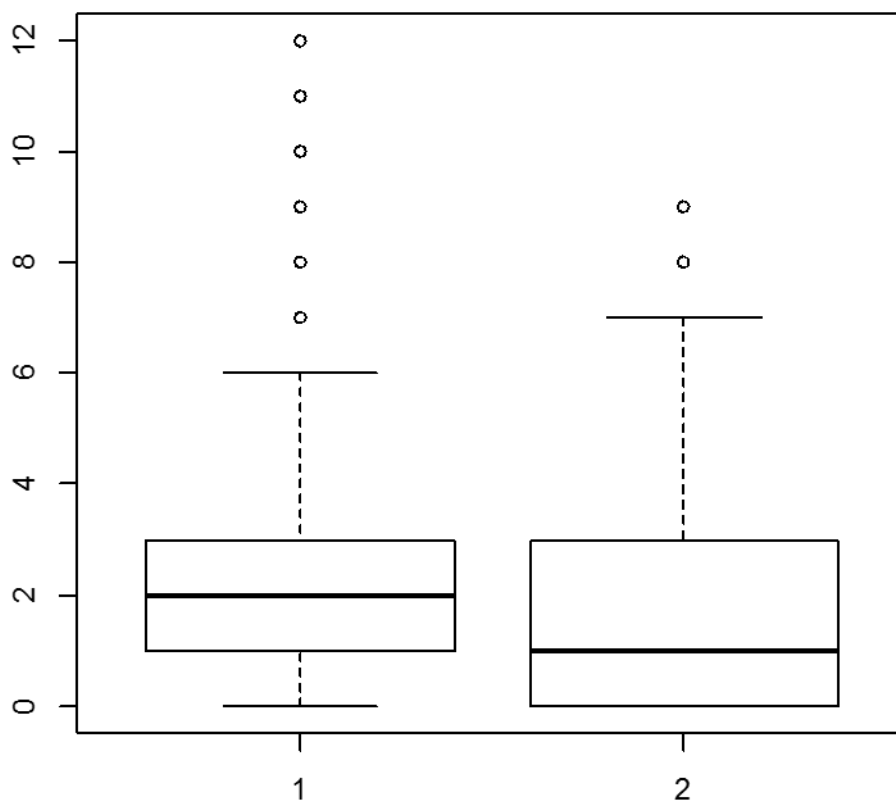
Obr. 8: Průměrná početnost vrabce polního v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.5 Početnost hrdličky zahradní

V případě hrdličky zahradní bylo prokázáno, že na početnost má signifikantní vliv pouze faktor typ biotopu (Tab. 6). Průměrnou početnost hrdličky zahradní v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 9.

	Dev	Pr(>Dev)
typ biotopu	28,365	0,001

Tab. 6: Výsledky analýzy vysvětlující početnost hrdličky zahradní.



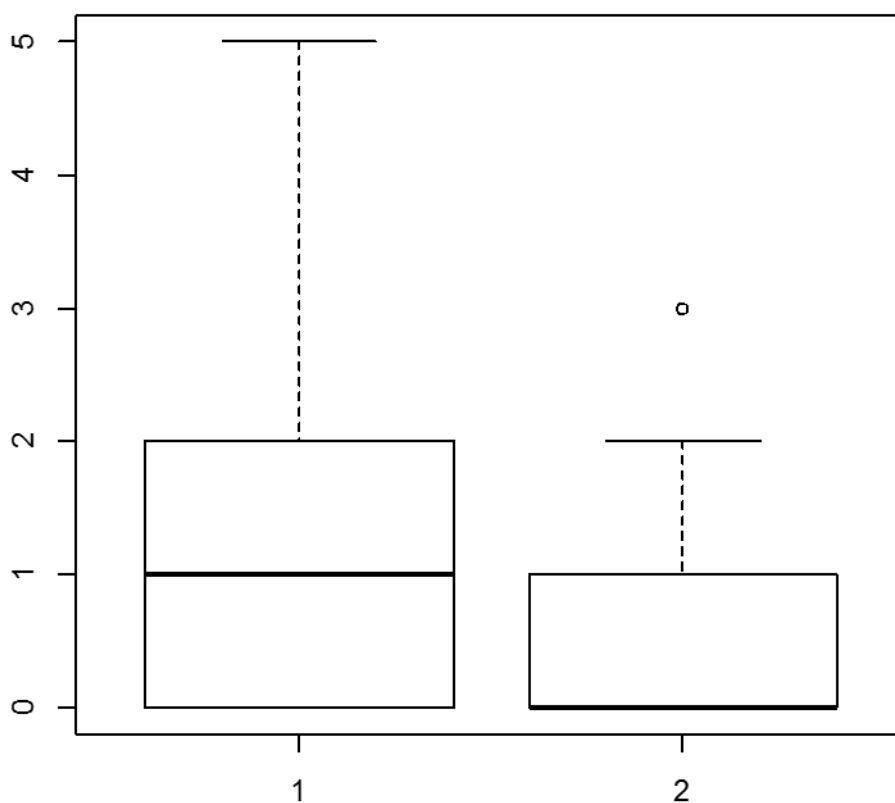
Obr. 9: Průměrná početnost hrdličky zahradní v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.6 Početnost zvonka zeleného

V případě zvonka zeleného měly signifikantní vliv na početnost faktory typ biotopu a oblast (Tab. 7). Průměrnou početnost zvonka zahradního v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 10.

	Dev	Pr(>Dev)
typ biotopu	8,578	0,029
oblast	47,43	0,001

Tab. 7: Výsledky analýzy vysvětlující početnost zvonka zeleného.



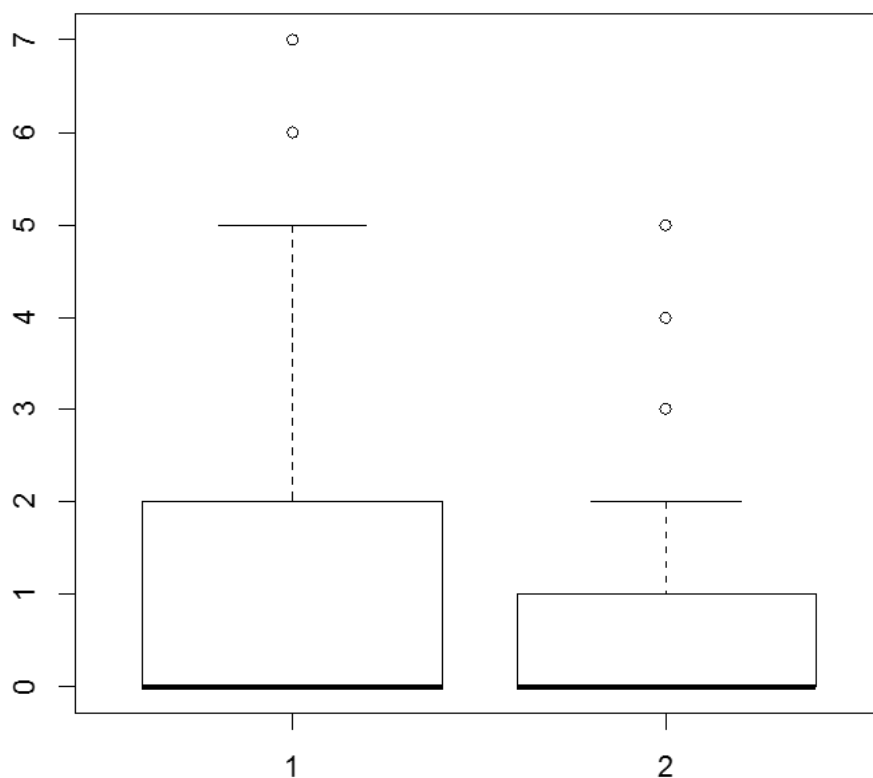
Obr. 10: Průměrná početnost zvonka zeleného v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.7 Početnost zvonohlíka zahradního

V případě zvonohlíka zahradního bylo prokázáno, že na početnost má signifikantní vliv pouze faktor oblast (Tab. 8). Průměrnou početnost zvonohlíka zahradního v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 11.

	Dev	Pr(>Dev)
oblast	65,245	0,001

Tab. 8: Výsledky analýzy vysvětlující početnost zvonohlíka zahradního.



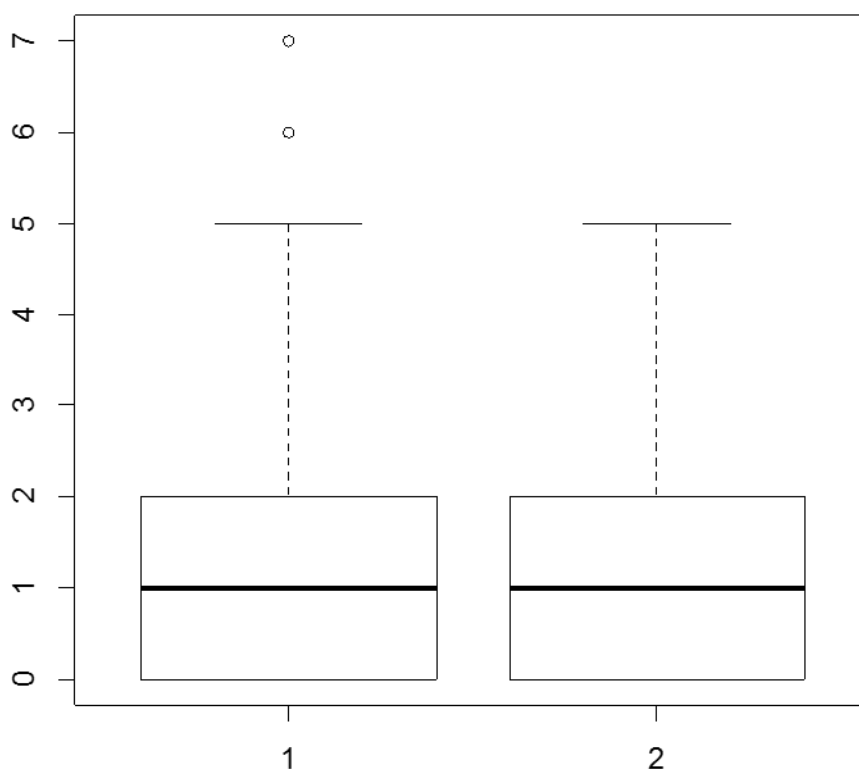
Obr. 11: Průměrná početnost zvonohlíka zahradního v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.8 Početnost rehka domácího

V případě rehka domácího měly signifikantní vliv na početnost faktory typ biotopu a oblast (Tab. 9). Průměrnou početnost rehka domácího v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 12.

	Dev	Pr(>Dev)
typ biotopu	8,901	0,024
oblast	14,36	0,042

Tab. 9: Výsledky analýzy vysvětlující početnost rehka domácího.



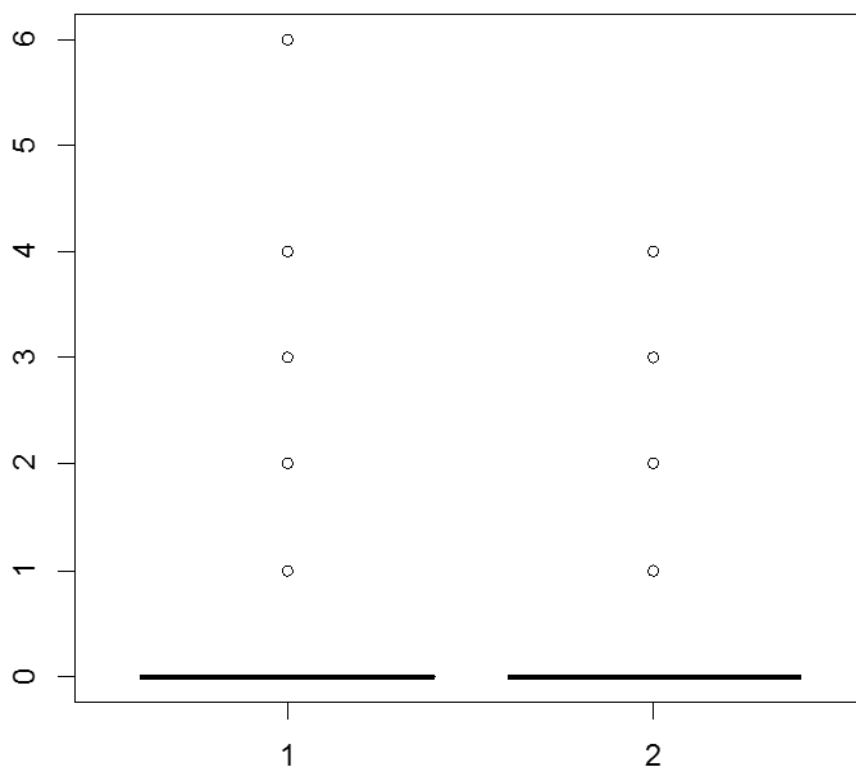
Obr. 12: Průměrná početnost rehka domácího v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.9 Početnost stehlíka obecného

V případě stehlíka obecného měly signifikantní vliv na početnost faktory typ biotopu a oblast (Tab. 10). Průměrnou početnost stehlíka obecného v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 13.

	Dev	Pr(>Dev)
typ biotopu	8,096	0,033
oblast	24,213	0,001

Tab. 10: Výsledky analýzy vysvětlující početnost stehlíka obecného.



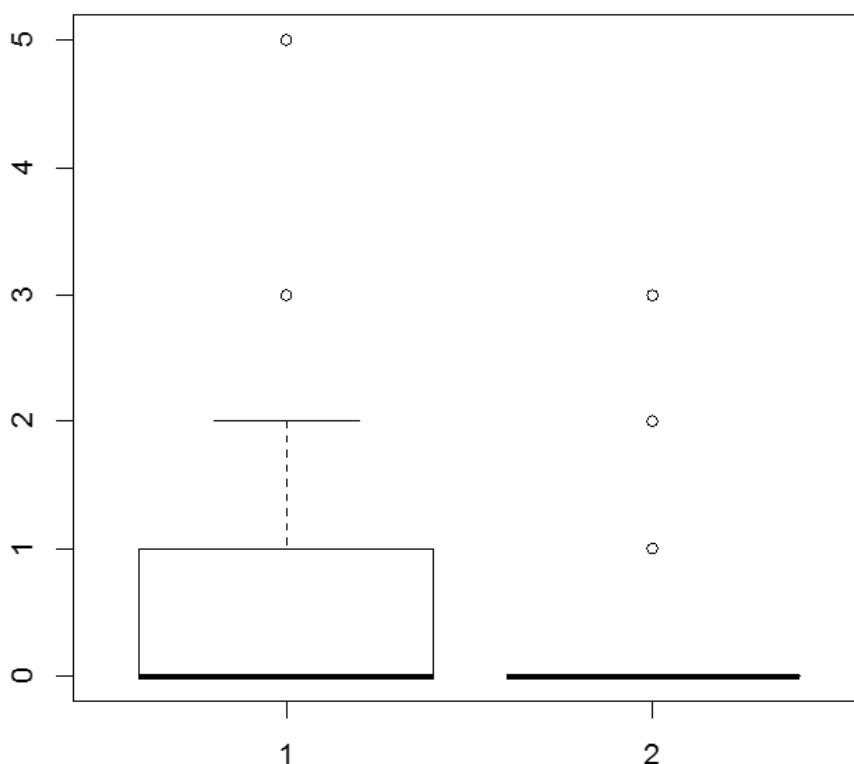
Obr. 13: Průměrná početnost stehlíka obecného v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.10 Početnost konopyky obecné

V případě konopyky obecné měly signifikantní vliv na početnost faktory zastavěná plocha a oblast (Tab. 11). Průměrnou početnost konopyky obecné v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 14.

	Dev	Pr(>Dev)
zastavěná plocha	13,448	0,005
oblast	65,579	0,001

Tab. 11: Výsledky analýzy vysvětlující početnost konopyky obecné.



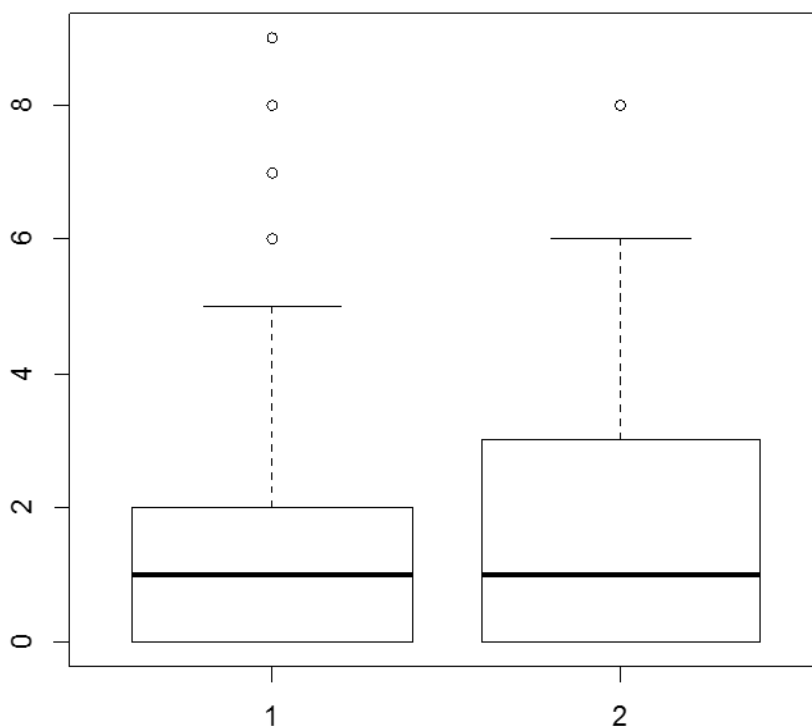
Obr. 14: Průměrná početnost konopyky obecné v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.11 Početnost konipasa bílého

V případě konipasa bílého měly signifikantní vliv na početnost faktory zastavěná plocha a oblast (Tab. 12). Průměrnou početnost konipasa bílého v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 15.

	Dev	Pr(>Dev)
zastavěná plocha	15,621	0,003
oblast	119,478	0,001

Tab. 12: Výsledky analýzy vysvětlující početnost konipasa bílého.



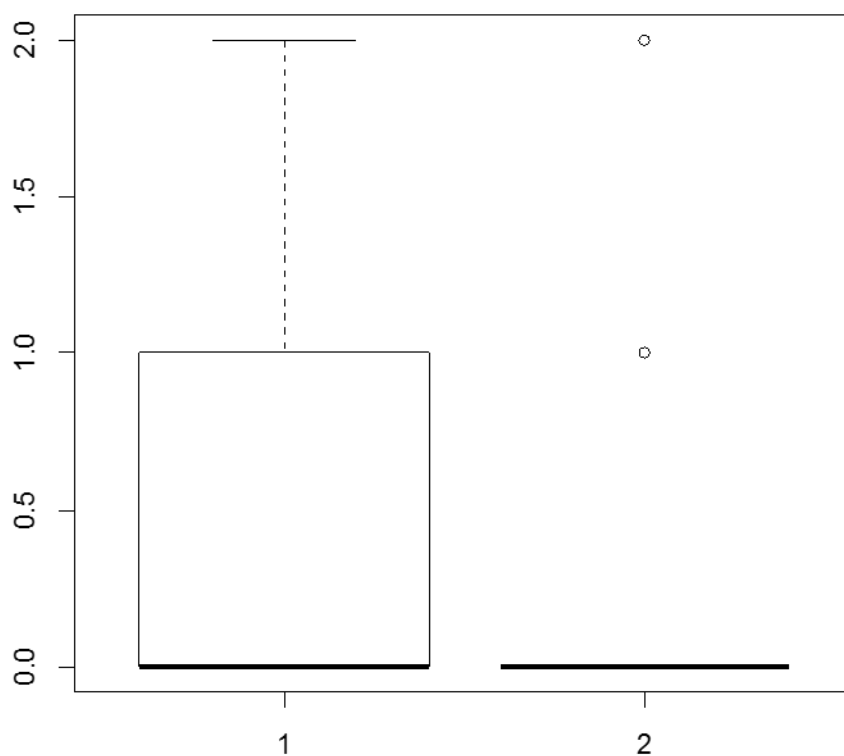
Obr. 15: Průměrná početnost konipasa bílého v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.12 Početnost pěnkyv obecné

V případě pěnkyv obecné měly signifikantní vliv na početnost faktory typ biotopu a oblast (Tab. 13). Průměrnou početnost pěnkyv obecné v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 16.

	Dev	Pr(>Dev)
typ biotopu	10,687	0,012
oblast	84,466	0,001

Tab. 13: Výsledky analýzy vysvětlující početnost pěnkyv obecné.



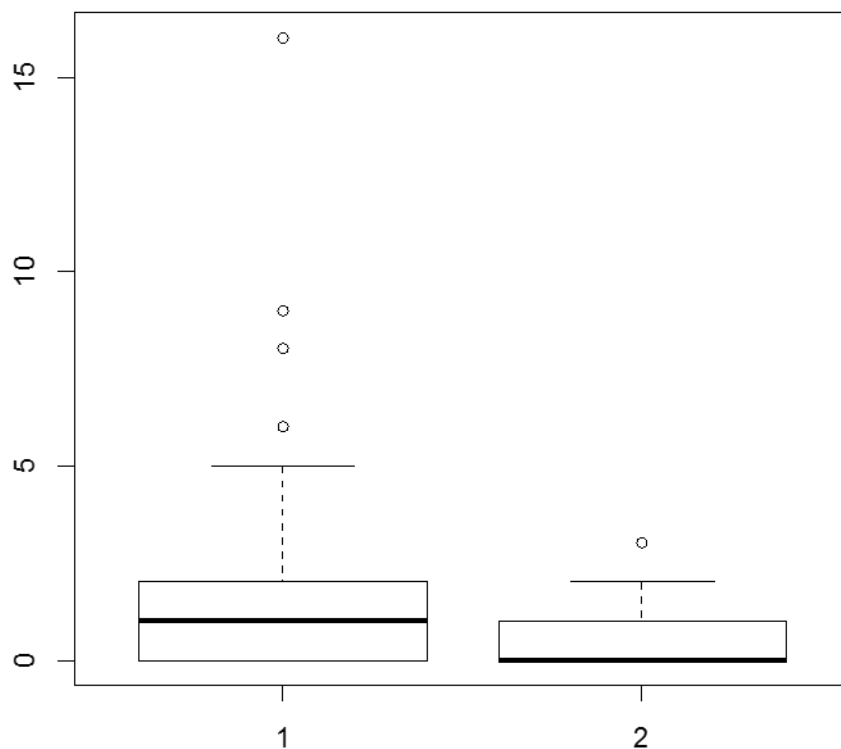
Obr. 16: Průměrná početnost pěnkyv obecné v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu.

4.13 Početnost špačka obecného

V případě špačka obecného měly signifikantní vliv na početnost faktory typ biotopu a oblast (Tab. 14). Průměrnou početnost špačka obecného v běžné zástavbě a v areálu velkochovu znázorňuje obrázek číslo 17.

	Dev	Pr(>Dev)
typ biotopu	12,866	0,002
oblast	50,966	0,001

Tab. 14: Výsledky analýzy vysvětlující početnost špačka obecného.



Obr. 17: Průměrná početnost špačka obecného v obou typech studovaných lokalit. **1** – sčítací plocha umístěná v běžné zástavbě, **2** - sčítací plocha umístěná v areálu velkochovu

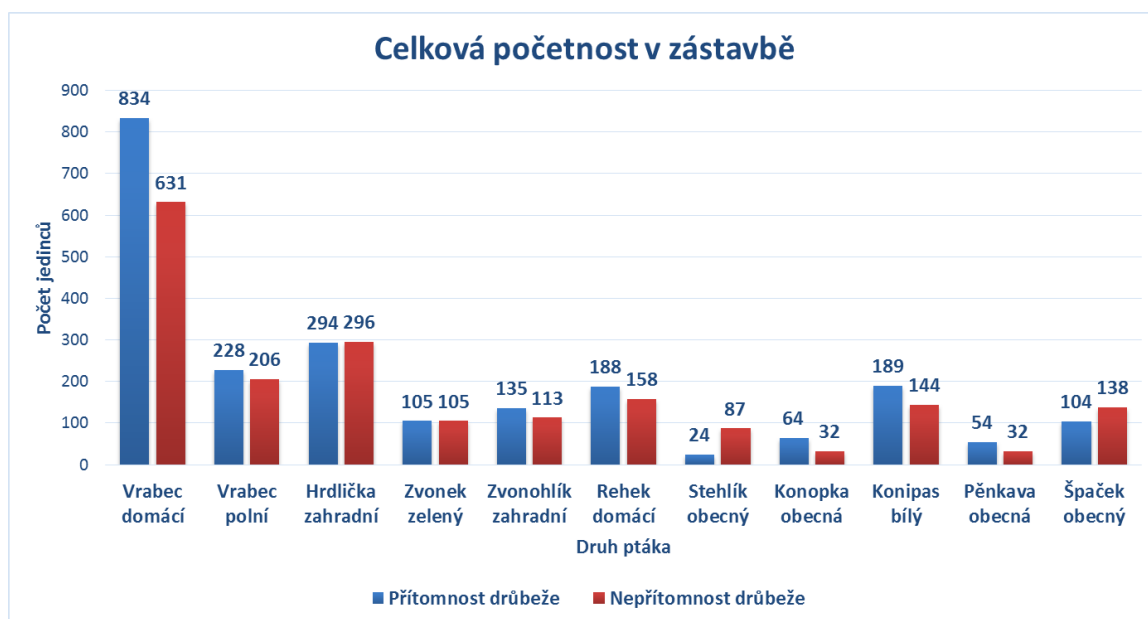
4.14 Početnost jedinců všech druhů ptáků v zástavbě

Byla provedena analýza, jejímž cílem bylo zjistit, zda mají na početnost sledovaných druhů vliv faktory přítomnost drůbeže a vzdálenost od velkochovu. Analyzována byla data ze sčítacích ploch umístěných v zástavbě. Pro tuto analýzu byla použita data ze všech 181 obcí. Sčítacích ploch s přítomností drůbeže bylo 116, sčítacích ploch bez drůbeže bylo 113.

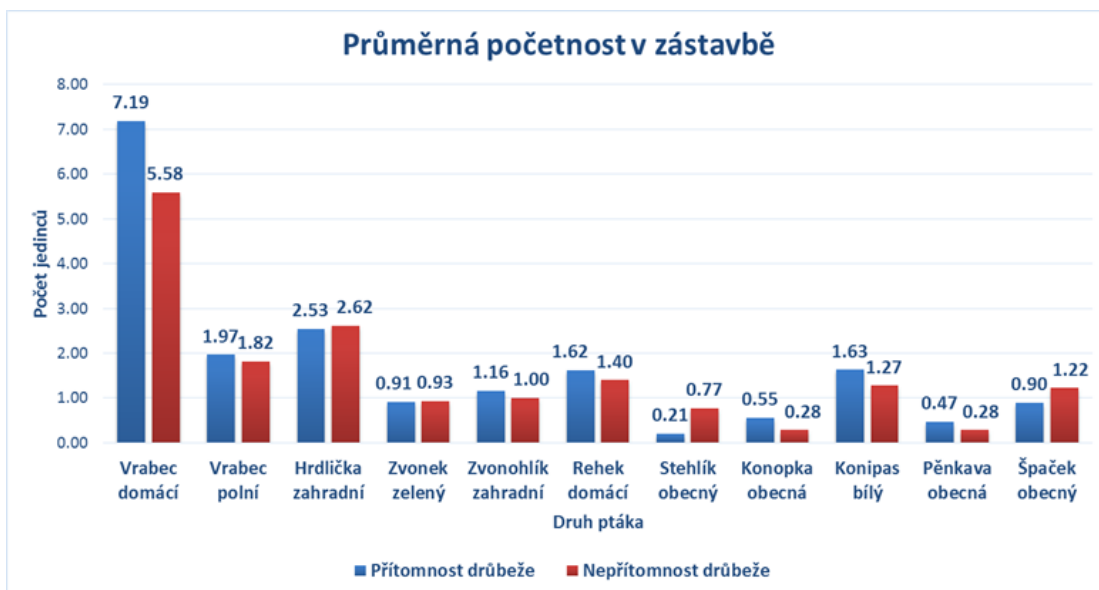
Byl prokázán signifikantní vliv faktoru přítomnost drůbeže na celkovou početnost všech druhů ptáků na sčítacích plochách umístěných v zástavbě (Tab. 15). Vliv faktoru vzdálenost od velkochovu prokázán nebyl. Celkovou početnost v zástavbě znázorňuje obrázek číslo 18. Průměrnou početnost v zástavbě znázorňuje obrázek číslo 19.

	Res.Df	Df.diff	Dev	Pr(>Dev)
přítomnost drůbeže	102	1	41,2	0,001

Tab. 15: Výsledky analýzy vysvětlující početnost všech druhů ptáků v oblastech zástavby.



Obr. 18: Celková početnost všech druhů ptáků ze sčítacích ploch umístěných v zástavbě.



Obr. 19: Průměrná početnost všech druhů ptáků ze sčítacích ploch umístěných v zástavbě.

Dále byl zkoumáno, jestli má přítomnost drůbeže na sčítacích plochách umístěných v zástavbě vliv na konkrétní druhy ptáků. Tento vliv byl signifikantní pouze v případě stehlíka obecného (Tab. 16) a konipasa bílého (Tab. 17).

	Dev	Pr(>Dev)
přítomnost drůbeže	9,339	0,020

Tab. 16: Výsledky analýzy vysvětlující početnost stehlíka obecného v oblastech zástavby.

	Dev	Pr(>Dev)
přítomnost drůbeže	8,975	0,020

Tab. 17: Výsledky analýzy vysvětlující početnost konipasa bílého v oblastech zástavby.

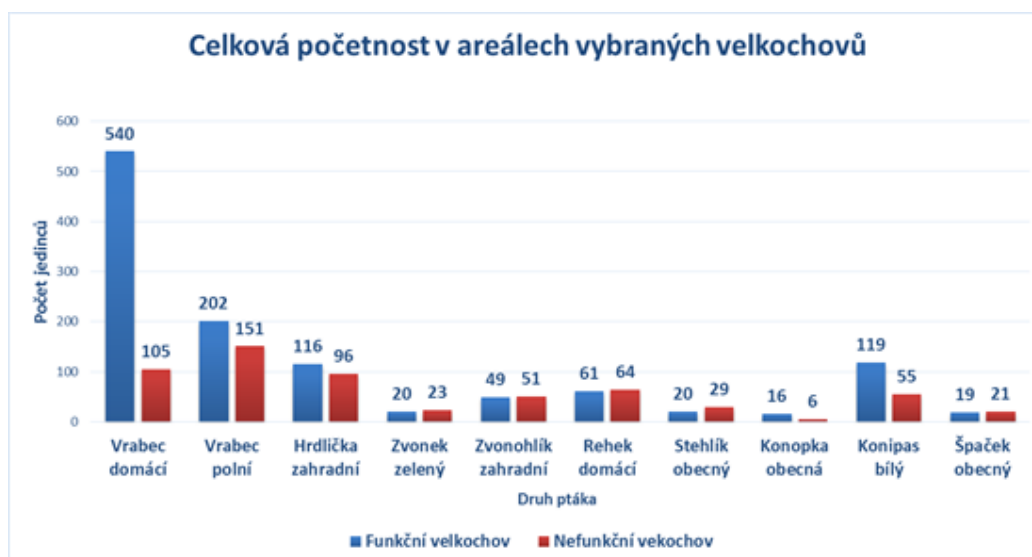
4.15 Početnost jedinců ve vybraných velkochovech

Byla provedena analýza, jejímž cílem bylo zjistit, zda má na početnost sledovaných druhů vliv, jestli je velkochov v obci (nebo v její blízkosti) funkční nebo nefunkční. Protože údaje o funkčnosti kravína byly k dispozici pouze od Vybíralové (2013), Vršecké (2013) a Moudré (2013), byla pro tuto analýzu využita data z celkem 89 obcí. V těchto obcích se nacházelo 43 funkčních velkochovů a 46 velkochovů nefunkčních. V obcích byly sčítány všechny sledované druhy ptáků kromě pěnkyv obecné.

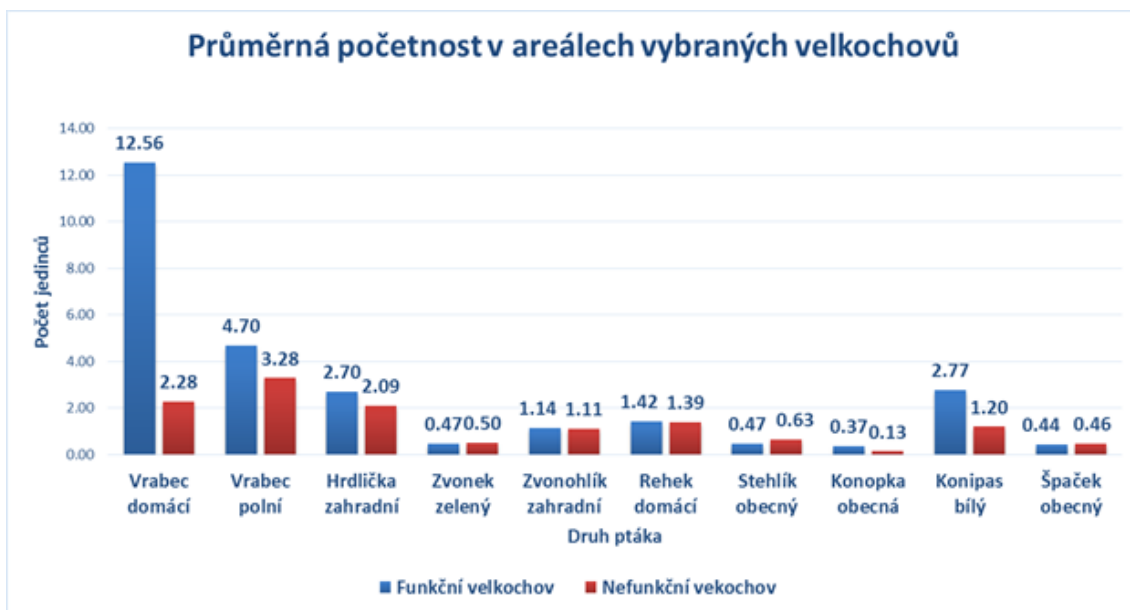
Byl prokázán signifikantní vliv funkčnosti velkochovu na celkovou početnost všech druhů ptáků na sčítacích plochách umístěných v areálu kravínů (Tab. 18). Celkovou početnost v areálech velkochovů znázorňuje obrázek číslo 19 a průměrnou početnost obrázek číslo 20.

	Res.Df	Df.diff	Dev	Pr(>Dev)
funkčnost velkochovu	87	1	70,17	0,001

Tab. 18: Výsledky analýzy vysvětlující početnost všech druhů ptáků v oblastech velkochovů.



Obr. 19: Celková početnost všech druhů ptáků z vybraných sčítacích ploch umístěných v areálech velkochovů.



Obr. 20: Průměrná početnost všech druhů ptáků z vybraných sčítacích ploch umístěných v areálech velkochovů.

Dalším krokem analýzy bylo zjistit, na které konkrétní druhy má faktor funkčnosti velkochovu vliv. Signifikantní vliv měla funkčnost kravína na sčítacích plochách umístěných v areálech velkochovů pouze na početnost vrabce domácího (Tab. 19) a konipasa bílého (Tab. 20).

	Dev	Pr(>Dev)
funkčnost velkochovu	49,137	0,001

Tab. 19: Výsledky analýzy vysvětlující početnost vrabce domácího v oblastech velkochovů.

	Dev	Pr(>Dev)
funkčnost velkochovu	12,483	0,002

Tab. 20: Výsledky analýzy vysvětlující početnost konipasa bílého v oblastech velkochovů.

4.16 Početnost jedinců všech druhů ptáků v jednotlivých oblastech

V rámci analýzy celkové početnosti jedinců všech druhů ptáků bylo prokázáno, že jedním z faktorů, které mají signifikantní vliv na početnost, je faktor oblast. Tím bylo prokázáno, že se od sebe početnosti z různých oblastí (a od různých sčítatelů) signifikantně liší. Za účelem znázornění těchto rozdílů byly vytvořeny grafy celkových početností z jednotlivých oblastí (Příloha 1 až Příloha 10), a také průměrné početnosti z jednotlivých oblastí (Příloha 11 až Příloha 20). Protože v každé oblasti prováděl sčítání jiný sčítatel, není možné přesně určit, jestli jsou rozdíly v početnostech způsobeny rozdílnými podmínkami na studovaných lokalitách (geografická poloha, nadmořská výška), nebo jestli je způsobily rozdílné pozorovací schopnosti sčítatelů.

5. Diskuse

Bylo předpokládáno, že početnost vrabce domácího a dalších sledovaných druhů bude v zemědělských areálech podstatně vyšší než v běžné zástavbě. Chamberlain et. al. (2007) uvádí, že areály velkochovů jsou pro vrabce domácího nejdůležitějším typem biotopu. Analýza celkové početnosti všech druhů ptáků, která zahrnovala data ze všech sčítacích ploch, prokázala, že v areálech velkochovů je celková početnost jedinců všech druhů vyšší než v běžné zástavbě. V případě vrabce domácího se však celkové početnosti v běžné zástavbě a v areálech velkochovů signifikantně nelišily. Důvodem byl pravděpodobně fakt, že do celkové analýzy byly zahrnuty všechny velkochovy bez ohledu na jejich funkčnost. Další analýza, která se zaměřovala na vliv funkčnosti velkochovů na početnost, prokázala, že funkčnost velkochovu má na početnost vrabce domácího zásadní vliv. Ve funkčních velkochovech bylo zaznamenáno téměř šestkrát více vrabců domácích než v nefunkčních areálech. Dalšími faktory ovlivňujícími početnost vrabce domácího byly zastavěná plocha, plocha stromů a keřů a oblast, ve které sčítání probíhalo. Vysoký podíl zastavěné plochy má negativní vliv nejen na početnost vrabce domácího, ale i na další druhy ptáků (Chace & Walsh, 2006). Stáří zástavby nebylo analyzováno, ale Crick et al. (2002) uvádí, že nová zástavba poskytuje ptákům méně příležitostí k zahnízdění, než zástavba starší. Také podle Šmejdové (2010) je početnost vrabce domácího ve starší zástavbě vyšší než v nové. Příznivý vliv přítomnosti stromů a keřů na početnost vrabce domácího zaznamenali také Wilkinson (2006) a Strohbach et al. (2014).

Početnost vrabce polního byla v areálech velkochovů signifikantně vyšší než v běžné zástavbě. Tento druh byl dále ovlivněn zastavěnou plochou, přítomností stromů a keřů a oblastí, ve které sčítání probíhalo. Více jedinců vrabce polního bylo zaznamenáno ve funkční velkochovech, ale na rozdíl od vrabce domácího nebyl rozdíl v početnostech z obou typů velkochovů signifikantní.

Hrdlička zahradní je druhem, který se signifikantně více vyskytoval v běžné zástavbě než v zemědělských areálech. Vliv dalších faktorů na její početnost se prokázat nepodařilo.

V případě zvonka zeleného byla prokázána vyšší početnost v běžné zástavbě než v areálech velkochovu. Jediným dalším faktorem, který měl vliv na početnost, byla oblast, ve které sčítání probíhalo.

Zvonohlík zahradní byl druhem, jehož průměrné početnosti z běžné zástavby a z oblastí velkochovů se významně nelišily. Početnost ovlivňovala pouze oblast, ve které sčítání probíhalo.

Rehek domácí byl druhem, který významně preferoval běžnou zástavbu před velkochovem. Významný byl také vliv faktoru oblast, ve které sčítání probíhalo.

V případě stehlíka obecného byla vyšší početnost zaznamenána opět v běžné zástavbě. Na početnost měl vliv také faktor přítomnost drůbeže. V oblastech, kde se drůbež nenacházela, byla početnost stehlíka obecného významně vyšší. Početnost byla také ovlivněna oblastí, ve které sčítání probíhalo.

Početnost konopy obecné výrazně ovlivnily faktory zastavěná plocha a oblast, ve které sčítání probíhalo. Vyšší početnost byla zaznamenána v běžné zástavbě, ale rozdíl oproti početnosti v areálech velkochovů nebyl významný.

Konipas bílý byl druhem, který se více vyskytoval v areálech velkochovů, ale rozdíl oproti běžné zástavbě nebyl významný. Výrazný byl však rozdíl mezi početnostmi ve funkčních a nefunkčních velkochovech. Početnost ve funkčních velkochovech byla významně vyšší než v nefunkčních. Na početnost měl vliv také faktor přítomnost drůbeže. V oblastech, kde se nacházela drůbež, byla početnost konipasa bílého významně vyšší. Dalšími významnými faktory byly zastavěná plocha a oblast, ve které sčítání probíhalo.

V případě pěnkavy obecné byla zjištěna významně vyšší početnost v běžné zástavbě než v areálech velkochovů. Dalším faktorem, který ovlivňoval početnost, byla oblast, ve které sčítání probíhalo.

Špaček obecný byl druhem, který významně preferoval běžnou zástavbu před velkochovem. Také u tohoto druhu byl zjištěn významný vliv faktoru oblast, ve které sčítání probíhalo.

Analýza početnosti jedinců všech druhů ptáků v zástavbě prokázala, že přítomnost drůbeže má významný vliv na celkovou početnost jedinců všech druhů ptáků. Celková početnost byla vyšší v oblastech, kde se drůbež nacházela. Ke stejnému výsledku dospěla také Šmejdová (2010). Potvrdil se předpoklad, že přítomnost drůbeže bude mít na početnost pozitivní vliv, protože malochovy drůbeže poskytují volně žijícím ptákům zdroj potravy.

Analýza početnosti jedinců ve vybraných velkochovech prokázala, že funkčnost velkochovu má významný vliv na celkovou početnost jedinců všech druhů ptáků. Celková

početnost byla ve funkčních velkochovech vyšší než ve velkochovech nefunkčních. Ke stejnému zjištění dospěl Chamberlain et al. (2000). Je pravděpodobné, že celková početnost je vyšší ve funkčních velkochovech než v nefunkčních z toho důvodu, že ve funkčních zemědělských areálech mají ptáci podstatně větší nabídkou potravy než v nefunkčních.

Bylo prokázáno, že oblast, ve které sčítání probíhalo, měla signifikantní vliv na druhovou početnost, na celkovou početnost jedinců všech druhů ptáků, a také na celkové početnosti většiny jednotlivých druhů. Bylo předpokládáno, že tento faktor bude mít výrazný vliv na zjištěné početnosti, protože sčítání prováděli různí sčítatelé na různých lokalitách v České republice. Analýzy vliv tohoto faktoru potvrdily.

Pro příští výzkum by podle mého názoru bylo přínosné, kdyby sčítatelé prováděli sčítání po dobu několika let. Sčítání probíhající více let by pravděpodobně zaznamenala případné změny v početnostech jednotlivých druhů a v početnostech celkových. Také bych doporučoval, aby se výzkum více zaměřil na porovnání dat z jednotlivých krajů. Protože byly mezi lokalitami značné rozdíly ve zjištěných početnostech, bylo by vhodné, aby sčítání ve více krajích prováděl pouze jeden sčítatel, pokud to bude možné. Tímto krokem by se eliminoval vliv různých pozorovacích schopností různých sčítatelů na zjištěné početnosti. Pokud by se početnosti z jednotlivých krajů nadále lišily, bylo by tímto způsobem prokázáno, že početnost ovlivňují rozdílné podmínky na studovaných lokalitách, jako jsou například geografická poloha a nadmořská výška lokality.

6. Závěr

V letech 2012, 2014 a 2015 probíhalo od dubna do června sčítání jedenácti vybraných druhů ptáků. Sčítanými druhy byly vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, zvonek zelený, zvonohlík zahradní, rehek domácí, stehlík obecný, konopka obecná, konipas bílý, pěnkava obecná a špaček obecný. Sčítání provádělo celkem deset osob ve sto osmdesáti obcích, které se nacházely v osmi krajích České republiky. Sčítatelé zjišťovali početnost pomocí modifikované zrychlené mapovací metody (Bibby et al., 2000). V každé obci byly zvoleny nejméně dvě studijní plochy ve tvaru čtverce o délce hrany 100 metrů. Pokud se v obci nacházel velkochov hospodářských zvířat, byla umístěna jedna sčítací plocha do areálu velkochovu a druhá do běžné zástavby. Pokud v obci velkochov nebyl, byly obě sčítací plochy umístěny do běžné zástavby, pokud to rozloha vesnice umožňovala. Tyto plochy byly umístěny do středu a na okraj vesnice. Ploch umístěných v běžné zástavbě (ve středu i na okraji) bylo celkem 229. Ploch umístěných v areálech velkochovů bylo celkem 151. Pro analýzu vlivu funkčnosti velkochovu byla použita data pouze ze 140 sčítacích ploch umístěných v běžné zástavbě a z 62 ploch umístěných v areálu velkochovu.

Největší početnost byla zaznamenána u vrabce domácího, vrabce polního a hrdličky zahradní, nejméně početným druhem byla pěnkava obecná.

Bylo zjišťováno, které druhy ptáků dávají přednost areálům velkochovů hospodářských zvířat a které druhy preferují běžnou zástavbu. Jediným druhem, který signifikantně preferoval velkochovy před běžnou zástavbou, byl vrabec polní. Vrabec domácí a konipas bílý také preferovali velkochovy, ale rozdíly v početnostech z velkochovů a z běžné zástavby nebyly signifikantní. Běžnou zástavbu signifikantně preferovali hrdlička zahradní, zvonek zelený, rehek domácí, stehlík obecný, pěnkava obecná a špaček obecný. Mírná preference zástavby byla zaznamenána také v případě zvonohlíka zahradního a konopky obecné, ale nebyla signifikantní.

Bylo prokázáno, že přítomnost drůbeže v dané lokalitě má signifikantní vliv na celkovou početnost jedinců všech druhů ptáků. Přítomnost drůbeže měla také negativní vliv na početnost stehlíka obecného a pozitivní vliv na početnost konipasa bílého.

Funkčnost velkochovu měla signifikantní vliv na celkovou početnost jedinců všech druhů ptáků. Největší vliv měla funkčnost velkochovu na početnost vrabce domácího a konipasa bílého. V obou případech se více jedinců nacházelo ve funkčních velkochovech.

Dále byl prokázán vliv faktorů zastavěná plocha a plocha stromů a keřů na celkovou početnost jedinců všech druhů ptáků. Nejvýraznější vliv měla zastavěná plocha na početnosti vrabce domácího, vrabce polního, konopyky obecné, konipasa bílého. Plocha stromů a keřů nejvíce ovlivňovala početnosti vrabce domácího a vrabce polního.

Bylo prokázáno, že se druhová početnost a celková početnost jedinců všech druhů ptáků signifikantně liší v závislosti na oblasti, ve které sčítání probíhalo. Jediným druhem, jehož početnost faktor oblast neovlivňoval, byla hrdlička zahradní.

Stanovených cílů bylo dosaženo. Byla vyhodnocena data od všech deseti sčítatelů a bylo zjištěno, které faktory ovlivňují druhovou početnost, početnost jedinců a početnosti jednotlivých druhů. Bylo také zjištěno, které druhy dávají přednost běžné zástavbě a které naopak preferují areály velkochovů hospodářských zvířat.

7. Přehled literatury a použitých zdrojů

ANDERSON T.R. 2006: Biology of the ubiquitous house sparrow: from genes to populations. Oxford University Press.

BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S.H. 2000: Bird Census Techniques - Second Edition. Academic Press, London.

BREJŠKOVÁ L. 2003: Brožura Vrabec domácí - pták roku 2003. Česká společnost ornitologická.

CHACE J.F., WALSH J.J. 2006: Urban effects on native avifauna: a review. Landscape and Urban Planning 74(1): 46-69.

CHAMBERLAIN D.E., FULLER R.J., BUNCE R.G.H., DUCKWORTH J.C. & SHRUBB M. 2000: Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. Journal of Applied Ecology 37: 771-788.

CHAMBERLAIN D., TOMS M., CLEARY-MCHARG R. & BANKS A. 2007: House sparrow (*Passer domesticus*) habitat use in urbanized landscapes. Journal of Ornithology 148/4: 453-462.

CIACH M. 2012: The winter bird community of rural areas in the proximity of cities: Low density and rapid decrease in diversity. Polish Journal of Ecology 60: 193-199.

CRAMP S., PERRINS C.M., BROOKS D.J. 1994: Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa - The Birds of the Western Palearctic. Oxford University Press, Oxford.

CZSO 2016: Vývoj stavů hospodářských zvířat v letech 1986 až 2015. Praha, online: <https://www.czso.cz/csu/czso/soupis-hospodarskych-zvirat-k-142015>, cit. 2.3.2016.

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 (Supplement 2): 275-278.

DONALD P.F., GREEN R.E., HEATH M.F. 2001: Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc Roy Soc Lond B Biol* 268: 25–29.

JEDNOTNÝ PROGRAM SČÍTÁNÍ PTÁKŮ 2015: Indexy a trendy 2015. online: <http://jpsp.birds.cz/vysledky.php?taxon=852>, cit. 30.3.2016.

KEBRLE D. 2016: Početnost vybraných druhů ptáků v různých typech vesnické zástavby. Bakalářská práce, ČZU, FŽP, Praha.

KOSICKI J.K., SPARKS T.H., TRYJANOWSKI P. 2007: House sparrows benefit from the conservation of white storks. *Naturwissenschaften* 94:412–415.

KREBSOVÁ R. 2015: Vrabec domácí (*Passer domesticus*) a další vybrané druhy ptáků v různých typech vesnických sídel v česko-rakouském pohraničí. Diplomová práce, ČZU, FŽP, Praha.

KUGLER P. 2015: Vliv velikosti sledovaného území na zjišťování početnosti vrabce domácího (*Passer domesticus*) a dalších druhů synantropních ptáků. Bakalářská práce, ČZU, FŽP, Praha.

LIKER A., BÓKONY V. 2009: Larger groups are more successful in innovative problem solving in house sparrows. *PNAS* 106, 19: 7893–7898

MACHYNKOVÁ K. 2016: Porovnání početnosti vybraných druhů ptáků v různých typech vesnických sídel v česko-rakouském pohraničí. Bakalářská práce, ČZU, FŽP, Praha.

MARŠÁLKOVÁ K. 2015: Sběr a zpracování dat o početnosti vybraných druhů ptáků. ČZU, FŽP, Katedra ekologie. Nepublikováno.

MIKO L., HOŠEK M. 2009: Příroda a krajina České republiky - Zpráva o stavu 2009. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

MOUDRÁ V. 2013: Význam velkochovů hospodářských zvířat pro početnost vybraných druhů synantropních ptáků. Diplomová práce, ČZU, FŽP, Praha.

MŽP 2009: Úbytek půdy je stále alarmující (Zemědělec). Praha, online: http://www.mzp.cz/cz/articles_091123_Zemedelec, cit. 11.2.2016.

MŽP 2014: Zpráva o životním prostředí České republiky. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

PÄRN H., RINGSBY T.H., JENSEN H. & SAETHER B.E. 2012: Spatial heterogeneity in the effects of climate and density-dependence on dispersal in a house sparrow metapopulation. *Proceedings of The Royal Society B* 279: 144-152.

R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

RIBEIRO P.F, SANTOS J.L., SANTANA J., REINO L., LEITAO P.J., BEJA P., MOREIRA F. 2016: Landscape makers and landscape takers: links between farming systems and landscape patterns along an intensification gradient. *Landscape Ecology* 31: 791–803.

ROBILLARD A., GARANT D., BE´LISTE M. 2013: The Swallow and the Sparrow: how agricultural intensification affects abundance, nest site selection and competitive interactions. *Landscape Ecology* 28:201–215.

SERESS G., BÓKONY V., PIPOLY I., SZÉP T., NAGY K. & LIKER A. 2012: Urbanization, nestling growth and reproductive success in a moderately declining house sparrow population. *Journal of Avian Biology* 43: 403-414.

SHRUBB M. 2003: *Birds, scythes and combines. A history of birds and agricultural change.* Cambridge University Press, Cambridge.

SLAVÍK P. 2015: Vrabec domácí a další vybrané druhy v různých typech sídel v česko-německém pohraničí. Diplomová práce, ČZU, FŽP, Praha.

STROHBACH M.W., HRYCINA A., WARREN P.S. 2014: 150 years of changes in bird life in Cambridge, Massachusetts from 1860 to 2012. *Wilson Journal of Ornithology* 126(2): 192-206.

ŠMEJDOVÁ L. 2010: Populační hustota vrabce domácího (*Passer domesticus*) v různých typech prostředí: dopady změn v zemědělství a venkovských osídlení. Diplomová práce, ČZU, FŽP, Praha.

ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., HUDEC K. 2006: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice.* Aventinum, Praha.

VOGELOVÁ D. 2015: Vrabec domácí a další vybrané druhy ptáků v různých typech sídel v česko-polském pohraničí. Diplomová práce, ČZU, FŽP, Praha.

VRŠECKÁ A. 2013: Význam velkochovů hospodářských zvířat pro početnost vybraných druhů synantropních ptáků. Diplomová práce, ČZU, FŽP, Praha.

VYBÍRALOVÁ K. 2013: Význam velkochovů hospodářských zvířat pro početnost vybraných druhů synantropních ptáků. Diplomová práce, ČZU, FŽP, Praha.

WILCOX B.A., MURPHY D.D. 1985: Conservation strategy - the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist* 125(6): 879–887.

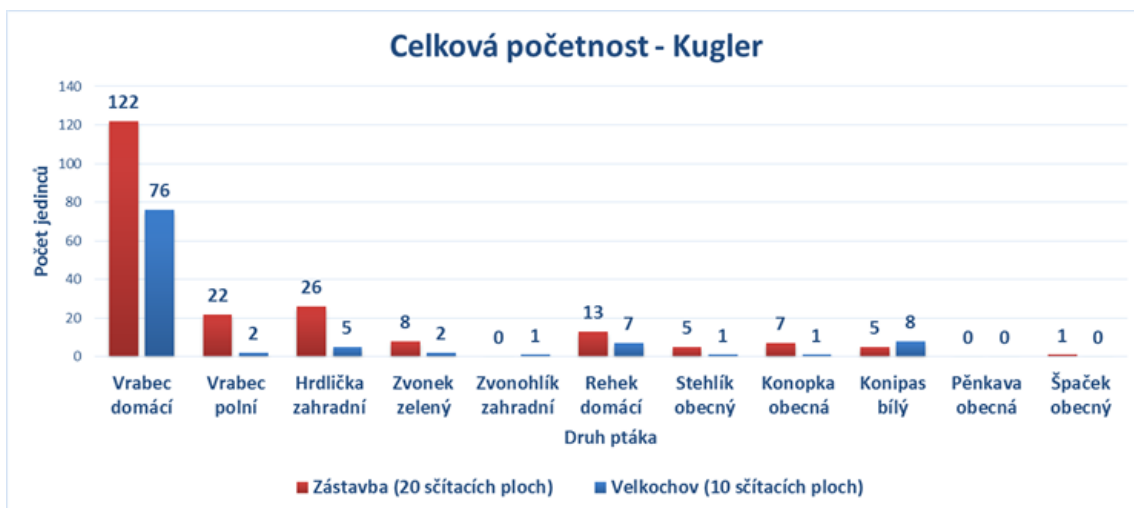
8. Přílohy



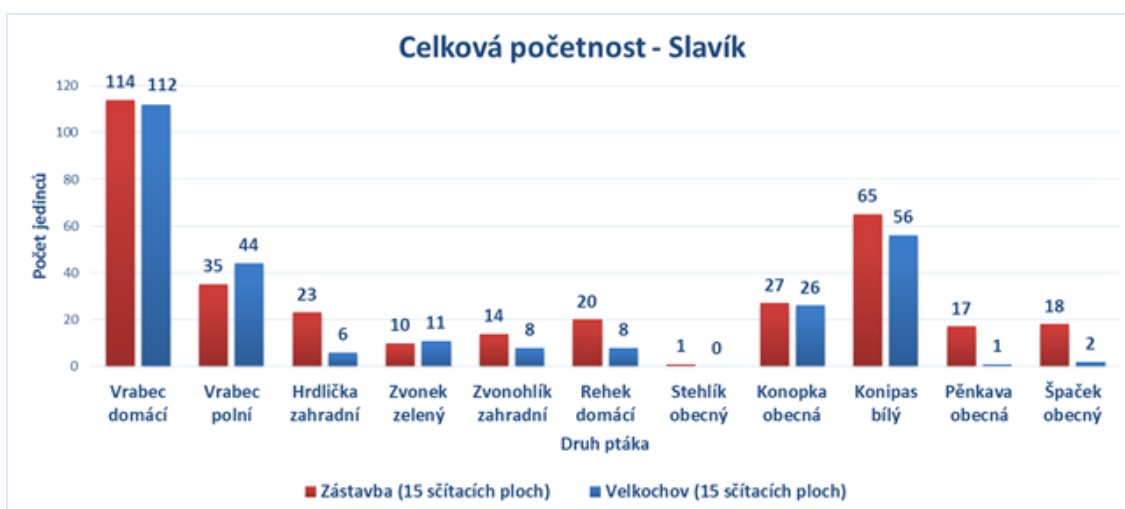
Příloha č. 1: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Maršálkové.



Příloha č. 2: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Krebsové.



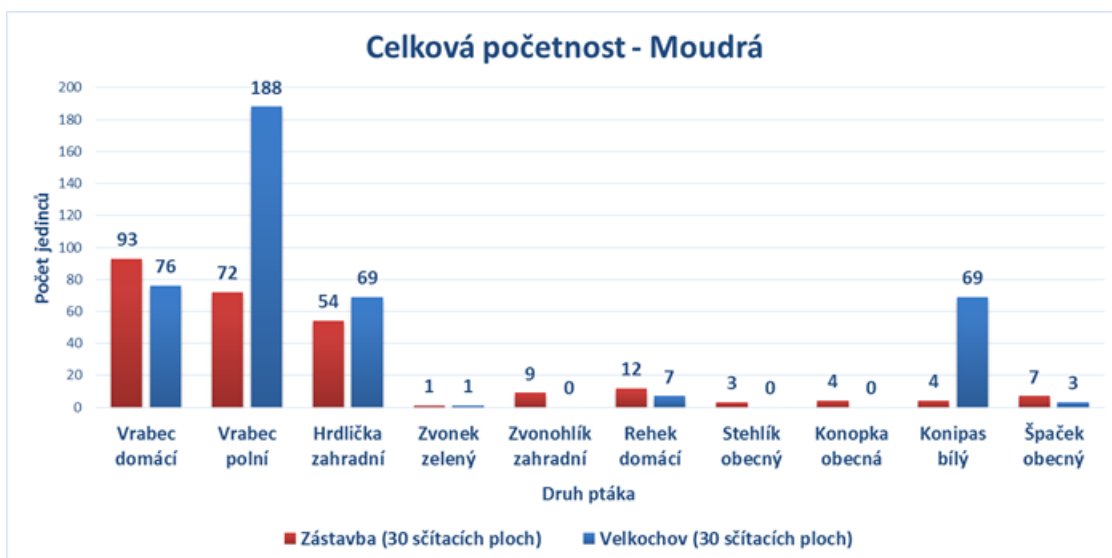
Příloha č. 3: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatele Kuglera.



Příloha č. 4: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatele Slavíka.



Příloha č. 5: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Vogelové.



Příloha č. 6: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Moudré.



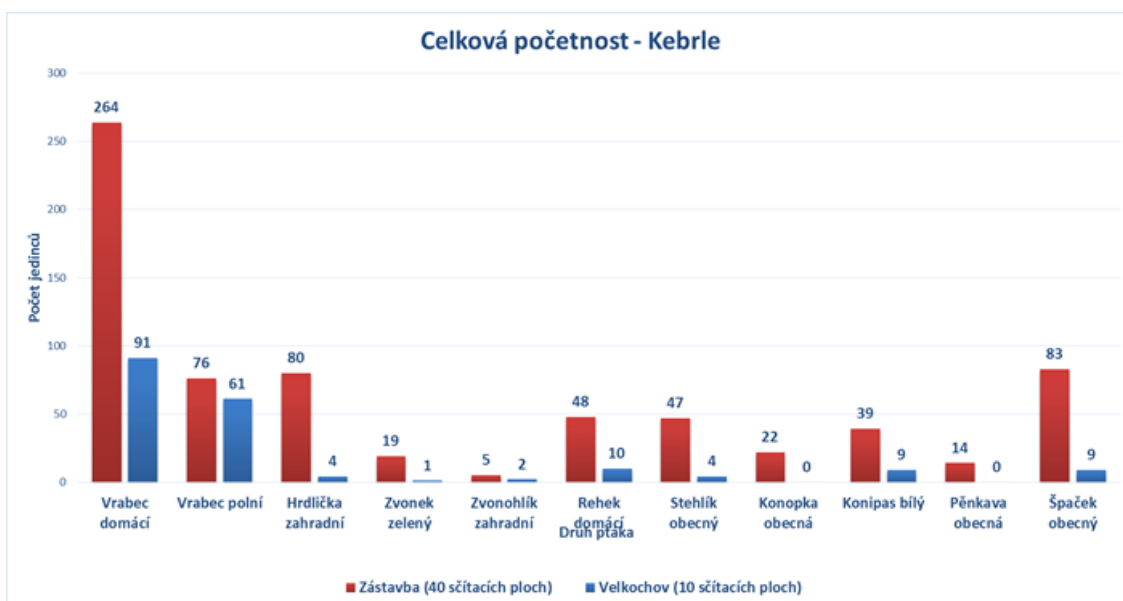
Příloha č. 7: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Vybíralové.



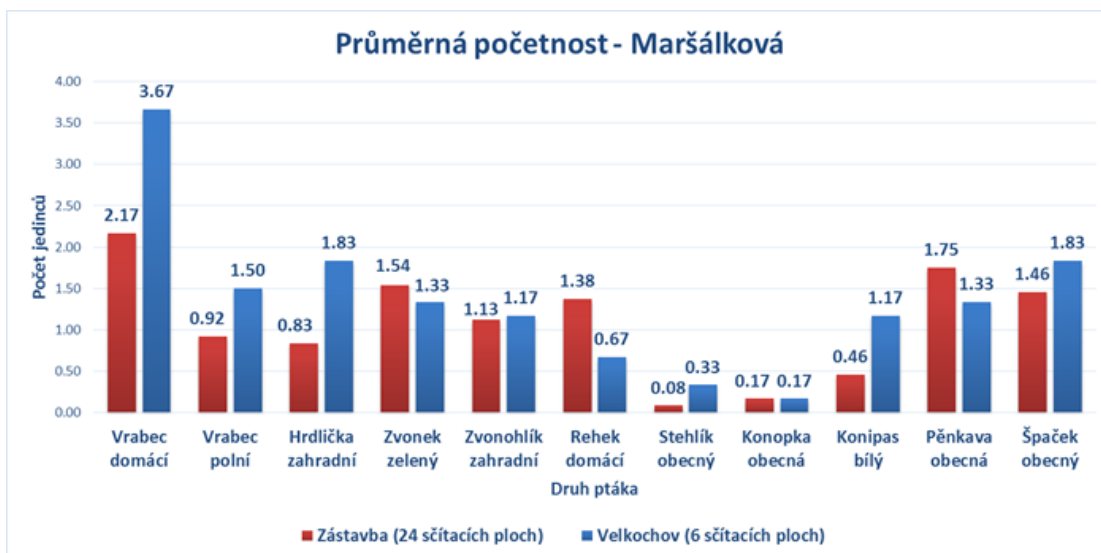
Příloha č. 8: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Vršecké.



Příloha č. 9: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Vršcké.



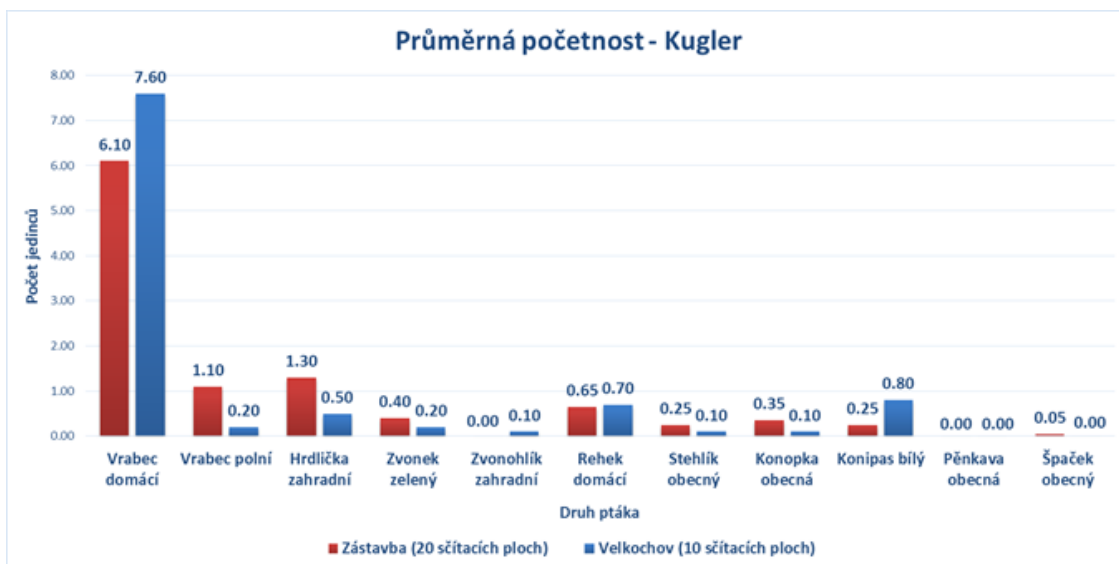
Příloha č. 10: Celková početnost všech druhů ptáků od sčítatele Kebrleho.



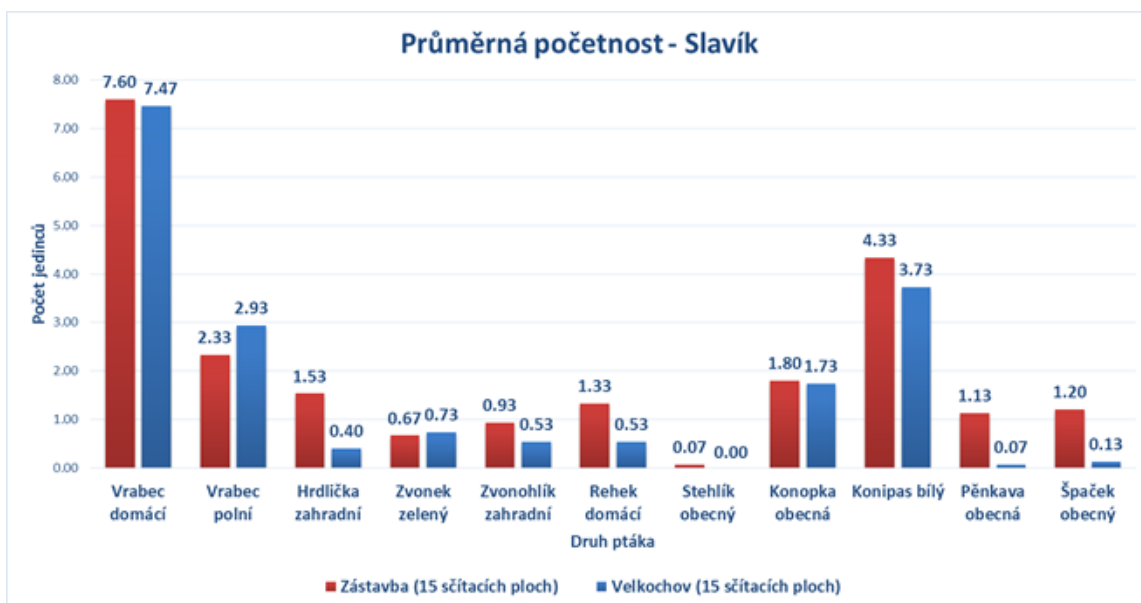
Příloha č. 11: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Maršálové.



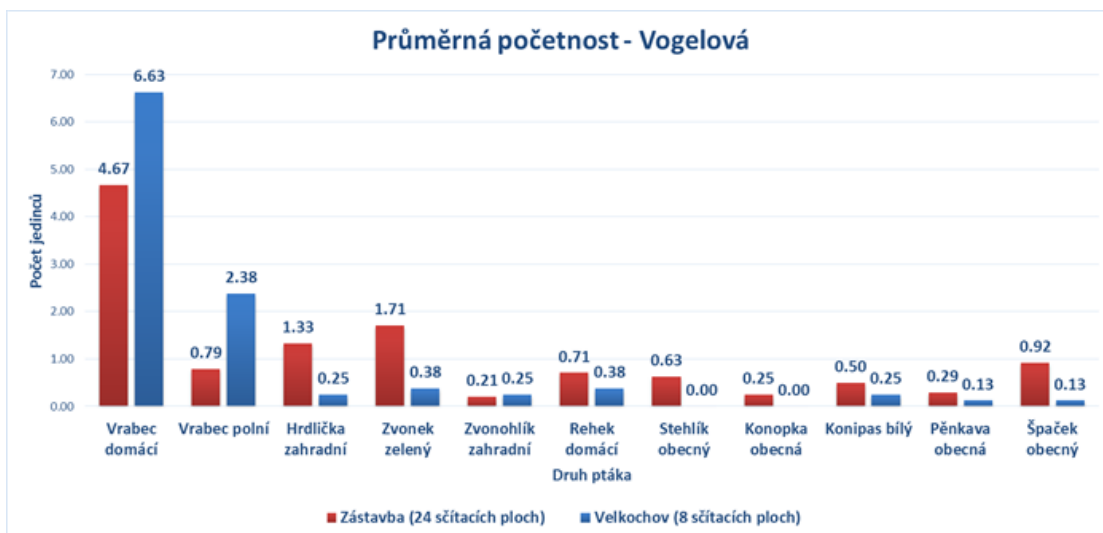
Příloha č. 12: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Krebsové.



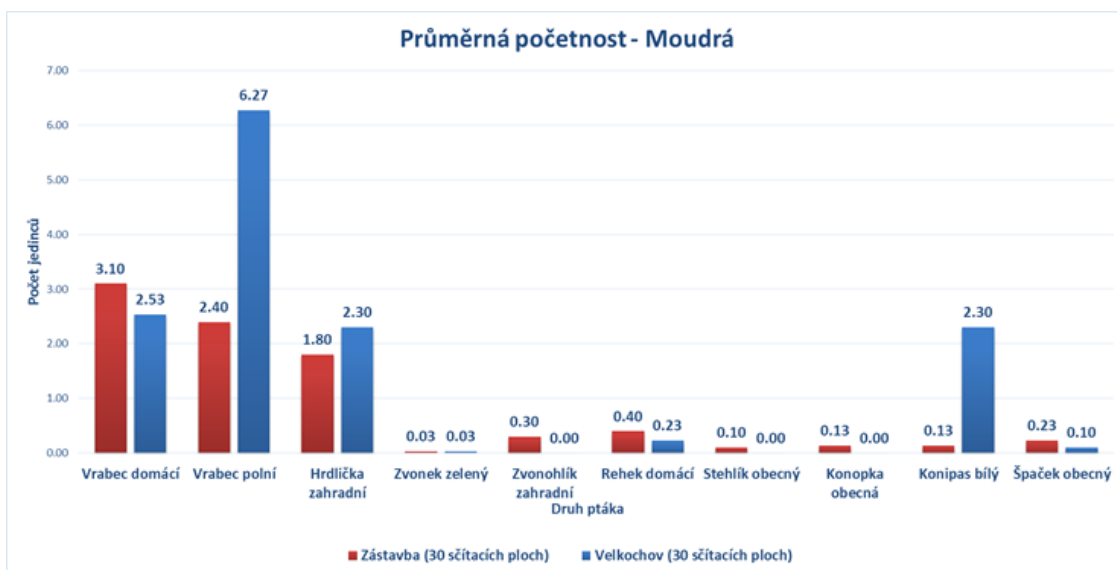
Příloha č. 13: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatele Kuglera.



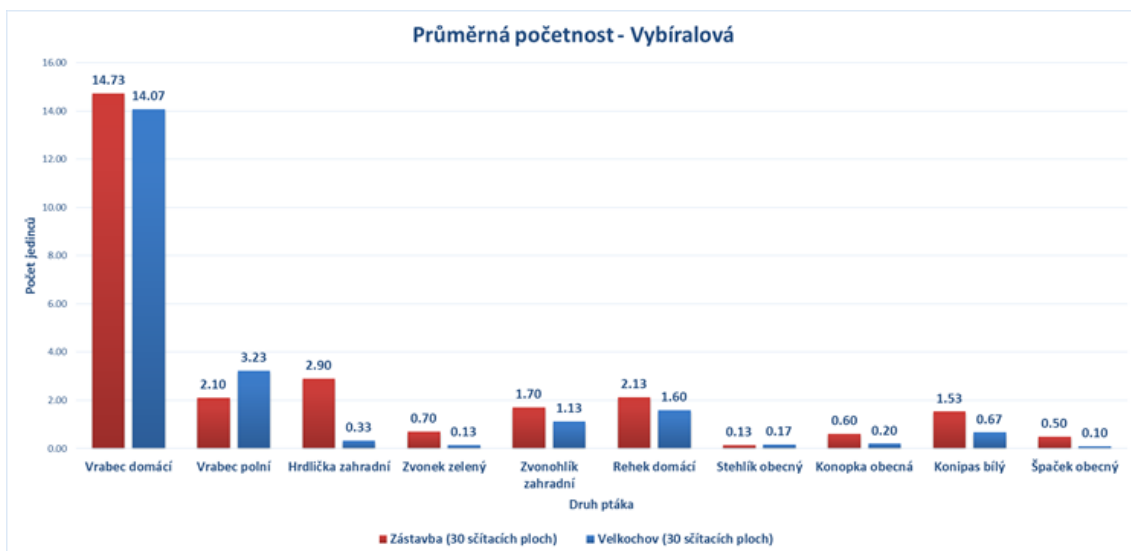
Příloha č. 14: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatele Slavíka.



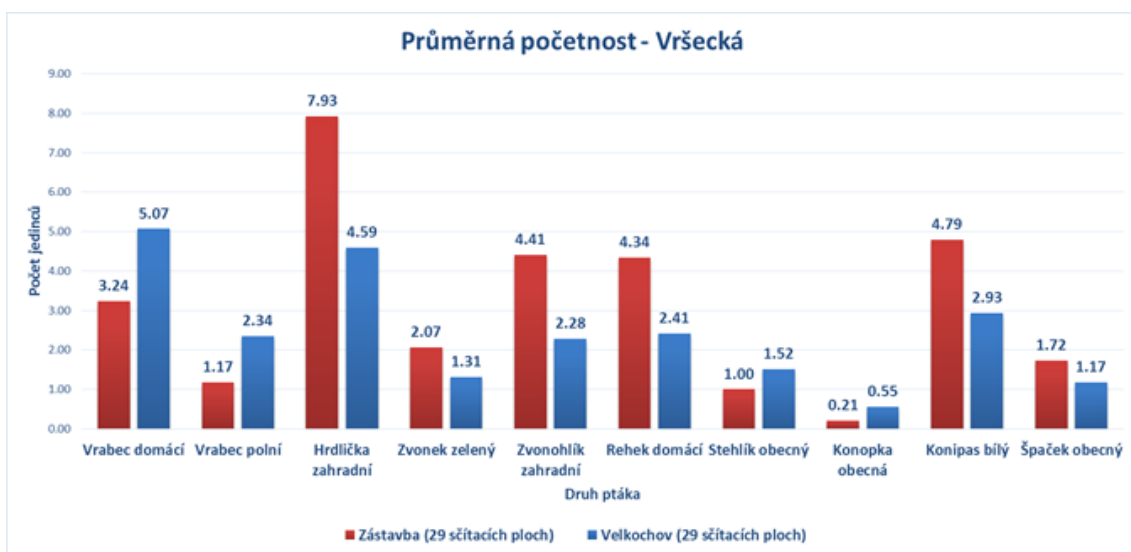
Příloha č. 15: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Vogelové.



Příloha č. 16: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Moudré.



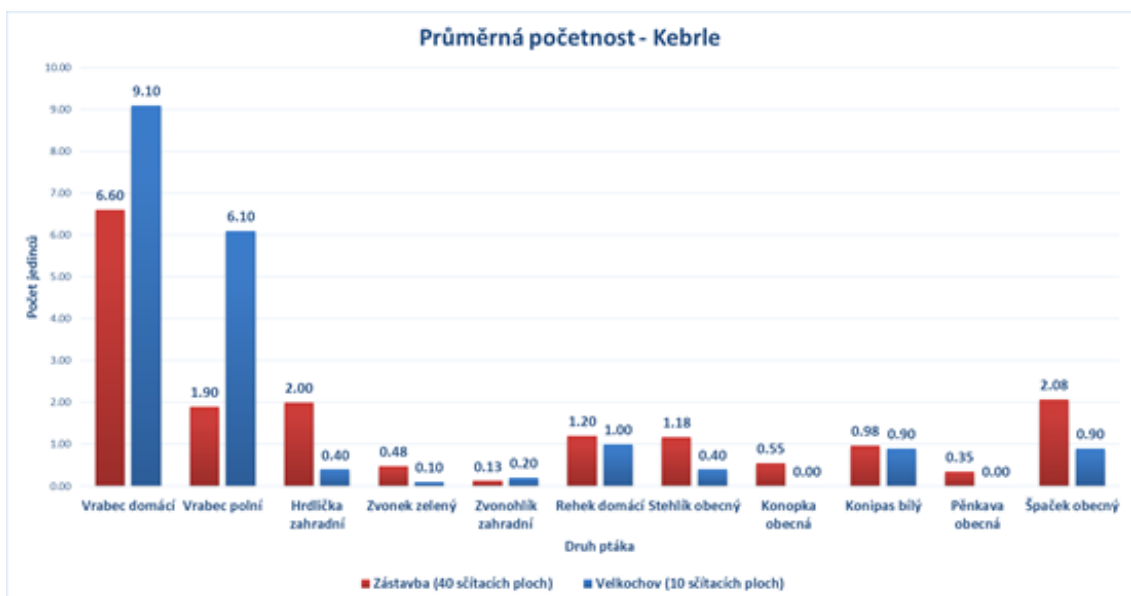
Příloha č. 17: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Vybíralové.



Příloha č. 18: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Vršecké.



Příloha č. 19: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatelky Machynkové.



Příloha č. 20: Průměrná početnost všech druhů ptáků od sčítatele Kebrleho.