

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**  
**KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE**

**Význam velkochovů hospodářských zvířat pro  
početnost vybraných druhů synantropních ptáků**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

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

**Konzultant: Ing. Lucie Šmejdová**

**Diplomant: Bc. Anna Vršecká**

**2013**

(zadání)

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Petra Zasadila, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze 17. 4. 2013

.....

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat Ing. Petru Zasadilovi, Ph.D. a Ing. Lucii Šmejdové za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnovali při tvorbě této diplomové práce. Dále děkuji Interní grantové agentuře FŽP za finanční podporu tohoto projektu (registrační číslo 20124265).

V Praze 17. 4. 2013

.....

## Abstrakt

S ubývajícím počtem funkčních velkochovů ve vesnických sídlech a zemědělských usedlostech s chovem domácích zvířat dochází během posledních let k poklesu početnosti některých druhů synantropních ptáků. V hnízdní sezóně roku 2012 byl proveden odhad početnosti těchto druhů ptáků: vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), konipas bílý (*Motacilla alba*), zvonek zahradní (*Carduelis chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), konopka obecná (*Carduelis cannabina*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*). Studie proběhla na 58 lokalitách ve 29 obcích ve Středočeském kraji. Sledovány byly rozdíly v početnosti jednotlivých druhů mezi lokalitami ve funkčním zemědělském areálu, v nefunkčním zemědělském areálu a v zástavbě obce. Dalšími sledovanými faktory byly např. chovy drůbeže, pokryvnost zeleně, typ zemědělského areálu, podíl staré a nové zástavby, vzdálenost lokality od okraje obce aj.

Výsledky souhrnné závislosti všech deseti druhů ukazují na vysokou preferenci funkčních zemědělských areálů (např. vrabec domácí a konopka obecná). Naopak nejnížší výskyt byl zaznamenán ve zrušených zemědělských areálech. Rozdíly ve výskytu druhů v zástavbě v obcích s funkčním zemědělským areálem a v obcích se zrušeným zemědělským areálem byly nevýrazné. Vliv faktoru chovu drůbeže byl prokázán pouze u vrabce domácího a vrabce polního. Vliv typu krmiva byl prokázán jen u zvonka zahradního, kde byl zaznamenán rozdíl v případě sena (minimální výskyt) a slámy (maximální výskyt).

**Klíčová slova:** urbánní biotopy, zemědělství, biotop.

## Abstract

Since the amount of operating factory farms in the country and in homesteads with livestock breeding has been on the decrease in the recent years, there has been a decline in suburban bird populations. In the nesting season of the year 2012, estimation has been carried out of the population sizes of the following ten bird species: house sparrow (*Passer domesticus*), tree sparrow (*Passer montanus*), collared dove (*Streptopelia decaocto*), black redstart (*Phoenicurus ochruros*), white wagtail (*Motacilla alba*), european greenfinch (*Carduelis chloris*), greenfinch (*Serinus serinus*), linnet (*Carduelis cannabina*), common starling (*Sturnus vulgaris*), and goldfinch (*Carduelis carduelis*). The study took place in 58 monitoring squares over 29 cadastral units of the Central Bohemia Region. Differences in the numbers of the ten monitored species have been studied among the following habitats: operating factory farm, non-operating factory farm and housing areas. Among the other factors studied belong the poultry farming, the percentage of green vegetation, the farm factory type, the new and old buildings proportion, and the distance of the monitored square from the border of the cadastral unit.

The summarizing results of the dependencies analysis over all the ten species indicate a significant preference of operating farm factories (e.g., house sparrow or linnet). On the contrary, the lowest preference has been observed in abandoned farm factories. The difference in the number of specimens between cadastral units with operating and non-operating factory farms has proved insignificant. The effect of poultry farming has been proved only for the house sparrow and the tree sparrow. The effect of the type of feed has been proved only for the goldfinch, where there was a big difference in occurrence numbers between hay (minimal occurrence) and straw (maximal occurrence).

**Keywords:** urbane biotopes, agriculture, biotopes.

# Obsah

1.	Úvod .....	8
2.	Cíle práce .....	9
3.	Literární rešerše .....	10
3.1	Změny ve využití zemědělské krajiny .....	10
3.2	Urbanizace .....	11
3.3	Dopad změn na ptactvo .....	12
3.4	Charakteristika druhů .....	13
3.5	Metody sčítání .....	19
4.	Metodika .....	20
4.1	Studované území .....	20
4.2	Výběr obcí .....	21
4.3	Monitorované plochy .....	22
4.4	Sběr dat .....	22
4.5	Příprava naměřených dat pro zpracování .....	23
4.6	Statistická analýza .....	25
5.	Zpracování dat .....	27
5.1	Normalizace pro souhrnné statistiky .....	28
5.2	Logaritmické vyjádření výskytu .....	28
6.	Výsledky .....	29
6.1	Poměrné zastoupení druhů .....	29
6.2	Vliv biotopu .....	30
6.3	Vliv chovu drůbeže v zástavbě .....	41
6.4	Vliv typu krmiva v aktivních zemědělských areálech .....	43
6.5	Vliv kvantitativních proměnných .....	44
7.	Diskuse .....	46
8.	Závěr .....	48
9.	Literatura .....	49
	Příloha A Seznam vybraných obcí .....	54
	Příloha B Mapy .....	55
	Příloha C Číselné výstupy korelační analýzy .....	58
	Příloha D Obsah přiloženého CD .....	60

# 1. Úvod

Během posledních několika let došlo k poklesu početnosti některých druhů synantropních ptáků. Jednou z příčin tohoto jevu jsou zřejmě změny v zemědělském sektoru. Za hlavní faktory jsou považovány intenzifikace zemědělství zaměřeného výhradně na produkci a celkový úbytek zemědělské půdy (ČSO 2008). Nezanedbatelný vliv má i ztráta heterogenity prostředí (Jakubíková 2009). Podle studií dochází v zemích Evropské unie k významnému snižování početnosti ptáků vázaných na zemědělskou krajinu (ČSO 2004).

Další známou příčinou ubývání synantropních druhů ptáků je urbanizace. Obytné i komerční zástavby obsazují plochy v extravilánech, ale i v okolí stávajících sídel. Suburbanizace (urban sprawl) je proces rozšiřování již urbanizovaného území. Suburbanizace doslova pohlcuje již existující vesnice, které mění svůj charakter a přeměňují se na zóny bydlení za městem. Negativním jevem tohoto procesu se stává nekontrolovatelné vyjímání ploch ze zemědělského půdního fondu (AOPK 2009). Biotopy postižené urbanizací se často trvale mění a probíhající změny zásadně ovlivňují organismy žijící v tomto prostředí (Francis et Chadwick 2012).

V posledním století se počet lidí na Zemi zdesetinásobil. OSN odhaduje, že v roce 2050 bude ve městech žít stejný počet lidí, jako jich dnes na planetě žije celkem. V USA se již urbanizace stala druhou nejčastěji citovanou příčinou ohrožení druhů (Marzluff et al. 2001).

Tato diplomová práce spadá do tematického okruhu první zmiňované příčiny, tedy změn v zemědělství. Projekt byl financován interní grantovou agenturou FŽP (Význam velkochovů hospodářských zvířat pro početnost vybraných synantropních druhů ptáků; registrační číslo 20124265). Předběžné výsledky byly prezentovány na konferenci „Kostelecké inspirování“ v listopadu 2012 (Harabiš et Solský 2012).



## 2. Cíle práce

Cílem této práce je prozkoumat a zjistit možnou závislost výskytu vybraných druhů synantropních ptáků na velkochovech hospodářských zvířat. Tato práce analyzuje, jak se liší závislost jednotlivých druhů na biotopu monitorovaného území. Pro tento účel byly zvoleny čtyři biotopy: funkční areál velkochovu, nefunkční areál velkochovu, zastavěná plocha v obci s funkčním areálem a zastavěná plocha v obci s nefunkčním areálem. Cílem je na dostatečném počtu monitorovaných lokalit provést záznam výskytu sledovaných druhů a naměřené hodnoty použít pro analýzu možných závislostí. Dále je cílem analýza i několika dalších činitelů, které by mohly statisticky významně ovlivňovat výskyt druhů, jako například vzdálenost areálu od okraje vesnice, přítomnost drůbeže nebo typ velkochovu. Posledním cílem je zobecnění výsledků a zhodnocení, které z faktorů jsou pro ten který druh vybraných ptáků zásadní.

## 3. Literární rešerše

### 3.1 Změny ve využití zemědělské krajiny

Výrazné změny v českém zemědělství začaly již v roce 1989 v souvislosti se změnou politického režimu. Po uvolnění agrární politiky zaměřené na maximální výnosnost došlo k prudkému poklesu hrubého zemědělského produktu, odlivu pracovní síly a snížení spotřeby domácích produktů ve prospěch dovozového zboží. Degrese českého zemědělství pokračovala až do roku 1997, kdy dosáhlo svého minima. Od roku 1998 do roku 2004 se stav českého zemědělství začal pozvolna zlepšovat. Byla zavedena regulace trhu, různá environmentální opatření, proces privatizace zemědělských podniků byl dokončen a byla implementována řada změn v souvislosti s přípravou pro vstup do Evropské unie (Bičík et Jančák 2005).

Efektivita zemědělství je z větší části závislá na klimatu dané oblasti. Změny klimatu jsou souvislé a probíhají v dlouhodobém časovém úseku. Některé studie však uvádějí, že tyto změny se v současné době zrychlují, což může mít za následek negativní dopad na zemědělství (Cenia 2006). V příštích desetiletích bude mít hlavní vliv na změny klimatu pravděpodobně globální oteplování, které může přinést nárůst průměrné teploty v ČR o 2 až 5 °C. Mezi pozitivní efekty globálního oteplování patří prodloužení bezmrazového období o 20 až 30 dnů, prodloužení vegetačního období, zrychlení růstu a vývoje plodin. Mezi negativní dopady se řadí zvýšený výskyt extrémních meteorologických situací, jako jsou např. přívalové deště nebo silné větry (Ministerstvo zemědělství 2011).

Dalším aktuálním problémem je ne příliš příznivý stav zemědělských půd, který je způsoben úbytkem půdní organické hmoty (POH). Důvody jsou mimo jiné nízká aplikace statkových hnojiv a eroze půdy. POH mají přitom velmi pozitivní vliv. V letním období snižují rychlost prohřívání a vysychání, v zimním období snižují hloubku promrzání a jsou schopné na sebe vázat uhlík (Ministerstvo zemědělství 2011).

Další velmi mocnou hnací silou změn kvality a struktury krajiny se stala tržní ekonomika, která je z velké části ovlivněna restitucí pozemkového majetku, přeměnou velkých zemědělských družstev a privatizací státních statků. Tyto změny mají za následek omezený nárůst orné půdy, především v produktivních a úrodných oblastech,

ale také i celkový úbytek orné půdy, v důsledku rozrůstání bytové i nebytové zástavby, průmyslových areálů a dopravy. Mnoho pozemků je v důsledku vyliďňování dané oblasti ponecháno dlouhá léta ladem, čímž ztrácejí produkční schopnost a často se spontánně stávají lesem (AOPK 2009).

K pozitivním vlivům velkochovů hospodářských zvířat patří zachování biologické diverzity, zvýšení úrodnosti půdy, koloběhu živin a produkce energií ze statkových hnojiv (Malířová 2011).

### **3.2 Urbanizace**

Urbanizace je v poslední době neodmyslitelnou součástí vývoje kulturní krajiny. Jako urbanizaci označujeme postup, při kterém dochází k dramatické přeměně původního prostředí vlivem rozrůstající se zástavby, výstavby komunikací a dalších typicky městských struktur. Hustota obyvatel jako faktor pro určení, zda v některých oblastech probíhá urbanizace, je sice důležitý ukazatel, ale může být také zavádějící. V některých vysoce rozvinutých regionech se urbanizace stala spíše velmi plošně rozsáhlou než intenzivní, s relativně malým počtem obyvatel, kteří žijí v méně hustých, lehce urbanizovaných oblastech, které sousedí a promíchávají se s přírodními, polo-přírodními nebo zemědělskými oblastmi (Francis et Chadwick 2012). Biotopy postižené urbanizací se často trvale mění a probíhající změny zásadně ovlivňují organismy žijící v tomto prostředí. Environmentální změny, které doprovázejí urbanizaci, jsou například změny fertility, mikroklimatu, přebytek zdrojů nebo narušování stávajících a vytváření umělých ekosystémů, jako jsou střechy, zdi, vozovky, parky a zchátralé obytné budovy či nefunkční průmyslové zóny (Francis et Chadwick 2012). Choulostivější, specializované druhy ptáků se často z urbanizované krajiny vytrácejí. Jsou ovšem takové druhy, které trvale osídlily městské prostředí a staly se druhy synantropními (urban exploiters). Takové druhy se nevyhýbají životu v těsné blízkosti člověka, tedy ve městech a jiných lidských sídlech. Tato adaptace vyžaduje velký počet ekologických, behaviorálních i fyziologických změn. Těch ovšem nejsou schopny všechny ptačí druhy, které jsou urbanizací zasaženy (Houšková 2011). Modely vyplývající z městských studií ukazují, že druhová diverzita a rovnoměrnost klesají při nárůstu biomasy a hustota zalidnění (Lerman et al. 2012). Důvody, proč se ptáci z volné krajiny trvale soustřeďují

do městských sídel, jsou prosté. Ve volné přírodě se projevují negativní vlivy (například chemické látky používané v zemědělství, kácení starých stromů, ubývání remízků, mezi a úhorů a betonování vodních koryt), naopak ve městech jsou velké opuštěné prostory, které znovu osidlují živočichové a rostliny a dochází zde k renaturalizaci (Válová 2012). Populace druhů, které se tomuto novému typu prostředí přizpůsobují, mají celou řadu znaků odlišných od populací žijících v původních biotopech. Například modifikace vlastností zpěvu, reprodukční a potravní ekologie, fyziologie či chování. Mnoho ptačích druhů hnízdí v blízkosti lidského obydlí s vlastní zahradou, někdy se v jedné zahradě shromažďují celé populace. Dosažitelnost potravy vznikající lidskou činností má podstatný vliv na ptačí demografii v městské krajině. Ptákům krmících se v soukromých zahradách a v místech velkochovů jsou poskytovány snadno dostupné, hojné zdroje potravy. Další přísun potravy pochází zvláště z odpadků. Zde je otázkou, jsou-li tyto zdroje energie dostatečně kvalitní (Chamberlain et al. 2009). U většiny synantropních ptáků dochází vlivem lidské činnosti k posunutí hnízdní sezóny, a to pomocí zvýšené teploty, světla a dostatku potravy. Tyto druhy následně mohou hnízdit i v nepříznivé části roku (Kočvara 2003). Městské populace jsou více sociální a častěji tvoří hejna a měly by mít menší tendenci k migracím, protože ve městě jsou relativně stabilní podmínky a ptáci tak nejsou nuceni migrovat. Snadná dostupnost potravy v městském prostředí může být pro ptáky výhodná zejména v zimním období, kdy je mimo město potravy nedostatek. Některé druhy ptáků se proto na zimu mohou stahovat do okolí měst a vesnic, aby předešly strádání. Ptáci žijící ve městě jsou většinou menší, než ptáci žijící mimo město, a jsou také v horší tělesné kondici. Jedním z negativních faktorů působících na kondici ptáků může být vysoká hladina NO<sub>2</sub>, který je produkován hlavně v místech dopravních komunikací. Početnost je prvořadým činitelem určující pravděpodobnost vyhynutí populace (Houšková 2011).

### **3.3 Dopad změn na ptactvo**

V zimním období se většina přezimujících ptáků u nás živí převážně plevely a zbytky kulturních plodin ponechaných na strništích. Negativní dopad má zvýšené užívání pesticidů a využívání ozimých plodin, protože tak dochází k úbytku strnišť a

snížení výskytu plevelů. Pozitivní vliv na potravní zdroje v zimním období má naopak ekologické zemědělství (Petrová 2009).

Velkými problémy, které způsobují sníženou početnost ptáků, jsou intenzifikace zemědělství (nebo také intenzivní zemědělství) (Reif et al. 2006), pokles rozlohy zemědělské půdy a ztráta heterogenity prostředí (Jakubíková 2009). Studie naznačují, že změny, které probíhají ve způsobu zemědělského hospodaření, ovlivňují ptáky už po velmi krátké době. Za nejvýznamnější faktory, které mohou výrazně ovlivnit početnost ptáků, se v současnosti považují výrazná intenzifikace zemědělství a celkový úbytek zemědělské půdy (ČSO 2008).

Výsledky monitorování ptačích druhů v České republice jsou v literárních pramenech dostupné již od roku 1981 a naměřená data tak vzhledem k okolním zemím poskytují výjimečný vstup pro víceleté statistické analýzy. Úbytek ptačích populací byl pozorován již před rokem 1989 a pravděpodobně souvisel právě s intenzivním zemědělstvím. Po pádu komunistického režimu však úbytek, ač pomaleji, pokračoval dále. A tento jev je přisuzován naopak úbydku zemědělské půdy. Snižování populací ptáků není sice v ČR tak výrazné jako v zemích západní Evropy, ale určitě je potřeba dalšího zkoumání (Reif et al. 2008).

### **3.4 Charakteristika druhů**

Synantropní druhy jsou především spojeny s lidmi a místy lidského osídlení (předpona „syn“ znamená „spolu s“ ze starořečtiny). Pojem „synurbic“ je podkategorií pojmu synantropní a je někdy používán v novější ekologické literatuře, kde odkazuje na druhy, které obsazují nebo se nacházejí v městských ekosystémech. Mezi „synurbic“ druhy řadíme dva případy.

1. Uměle vyvolaná reakce, která nemá vliv na kondici, nicméně může zvýšit městskou hustotu osídlení díky množství dostupných městských zdrojů.
2. Nové formy chování, fyziologie nebo morfologie, které vznikají v reakci na městské prostředí, mohou ovlivnit kondici a umožnit městské populaci lépe prospívat, přičemž výhodu při selekci mají adaptabilní jedinci. Zde se jedná o skutečnou adaptaci (Francis et Chadwick 2012).

**Vrabec domácí (*Passer domesticus*)** – původním areálem byla celá Evropa, severní Afrika a část Asie. Za současné rozšíření vrabce domácího může člověk. V letech 1970 – 1990 byl z většiny států hlášen stabilní stav (evropská část až 63 milionů párů), v posledním desetiletí minulého století byly zaznamenány známky poklesu (Velká Británie, Německo, Nizozemí). Proto byl vrabec domácí zařazen do druhů ubývajících (Šťastný et al. 2006). Lidská sídla různého typu jsou vzorovým prostředím vrabce domácího. Zahrady a zemědělské plochy využívá pro sběr potravy (Dungel et Hudec, 2001). Hnízdí 2 – 5krát do roka od dubna do začátku srpna. Hnízdění může být ve skupinách nebo jednotlivě, přímo na lidských stavbách, ve skalních štěrbinách, v opuštěných hnízdech jiříček či vlaštovek, v otvorech ve zdech, ve stromových dutinách nebo budkách. Jako hnízdní materiál nejčastěji používá nadzemní části rostlin s kousky papírů, hadříků nebo provázků. Vrabec se živí hlavně hmyzem i jinými bezobratlými živočichy, dále také semeny či listy a pupeny, občas plody (Witt 1995). Vrabec domácí se řadí mezi nejznámější ptáky. Sameček je pestřejší než samička, která bývá jednoduše šedohnědá s tmavou skvrnitou hřbetní částí těla (Dungel et Hudec, 2001). V České republice vrabec domácí hnízdí celoplošně od nížin po vysoké polohy. Jako synantropní druh dosahuje nejvyšší hnízdní hustoty v intravilánu a urbanizované krajině. V hlavním městě Praze je vrabec nejpočetnější a celoplošně rozšířený (250 hnízdících párů). Odhad početního stavu v ČR v letech 1985 – 1989 byl 3 – 6 milionů hnízdících párů, později v letech 2001 – 2003 byl odhad snížen na 2,8 – 5,6 milionů párů. V Červeném seznamu je vrabec domácí z důvodů silných poklesů početnosti zařazen do kategorie málo dotčených druhů (Šťastný et al. 2006).

**Vrabec polní (*Passer montanus*)** – obývá téměř celou Evropu kromě severu Skandinávie, dále žije ve velké části Asie. V letech 1970 – 1990 byla početnost vrabce polního považována za stabilní (26 milionů párů), v letech 1990 – 2000 tato situace platila pouze pro východní a jihovýchodní Evropu, pokles stavů byl zaznamenán na západě a severozápadě. Evropská populace tohoto druhu je hodnocena jako mírně se snižující. V České republice jsou populace prozatím stálá (Šťastný et al. 2006). Vrabec polní žije převážně v otevřené krajině se starými stromy, remízky, sady a alejemi, využívá však i lidská obydlí, parky, zahrady a hřbitovy. Hnízdí jednotlivě nebo ve větších skupinách ve stromových dutinách, děrách ve zdech nebo ve spodních vrstvách

velkých hnízd čápů bílých. Jen výjimečně, na rozdíl od vrabce domácího, buduje svá vlastní hnízda. Páry hnízdí až třikrát ročně od dubna do července v zemědělské krajině. V potravě převažuje rostlinná složka, na jaře se však přiklání spíše k živočišné složce potravy (Witt 1995). Vrabec polní se v ČR vyskytuje od nížin až do podhůří, ve vyšších polohách byl spatřen jen zřídka. Z dlouhodobého výzkumu početnosti v letech 1982 – 2003 vyplynulo, že stavy ptačích populací v České republice značně kolísají, souhrnně je tedy mírně ubývajícím druhem s průměrnými ročními ztrátami 1,09 %. V letech 2001 – 2003 žilo v ČR 400 000 – 800 000 hnízdních párů. Aktuálně je vrabec polní v Červeném seznamu zařazen do kategorie málo dotčených druhů (Fuchs et al., 2002).

**Hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*)** – obývá skoro celou Evropu s výjimkou jižní a severní Evropy, dále se vyskytuje v Malé Asii, Indii, Číně a Japonsku. Hrdlička zahradní je původem z Indie. V současnosti tvoří evropskou populaci přes 4,7 milionů párů a i přes mírný pokles zaznamenaný na konci 20. století početnost hrdličky stále mírně roste, především v Turecku, Rumunsku, Rusku a Francii (Šťastný et al. 2006). Hrdlička je vyloženě synantropní druh vázaný na města a vesnice. Převážně se vyskytuje v parcích, zahradách, alejích, na dvorcích a v ulicích s osamělými stromy. Hnízdí i ve výklencích nebo oknech budov nebo na stožárech a televizních anténách (Dungel et Hudec, 2001). Hrdlička má vysokou hnízdní aktivitu, převážně po celý rok, dokonce i na podzim a v zimě. Živí se převážně zbytky lidských jídel a odpadky, dále také zrním a semeny nalezenými v zemědělských areálech, u sil nebo na polích kolem lidských sídel (Witt 1995). V současnosti byl zaznamenán drasticky pokles početnosti v Praze a okolí a to z důvodu nárůstu počtu krahujců, strak a sojek a také menší dosažitelnost potravy v zemědělských areálech. Celková početnost v České republice se v období 1985 – 1989 pohybovala v rozmezí 200 000 – 400 000 párů, v letech 2001 – 2003 početnost klesla na 170 000 – 340 000 párů (Šťastný et al. 2006).

**Zvonek zahradní (*Carduelis chloris*)** – žije po celé Evropě až na nejvzdálenější části severní Evropy, dále se vyskytuje v Malé a Střední Asii a v severozápadní Africe. Odhadem se v Evropě vyskytuje 14 milionů hnízdicích ptáků. Během posledních třech desetiletí minulého století jsou stavy tohoto druhu stálé, občas mají rostoucí tendenci (Šťastný et al. 2006). Původní areál výskytu byl převážně na lesních okrajích a v otevřené krajině s křovinami (Dungel et Hudec, 2001). Nyní

preferuje spíše zahrady, parky a hřbitovy i v těch největších městech, dále ho můžeme spatřit v alejích či ve stromech obklopených poli a loukami. Hnízdí jednotlivě nebo v menších koloniích 2 – 3krát do roka. V potravě převažují semena plevelů a keřů, na jaře se v ní objevují pupeny stromů a drobný hmyz (Witt 1995). Zvonek je považován za velmi běžný druh s nejhojnějším výskytem v kulturní krajině. Největší početnost byla zaznamenána v území lidských obydlí a jejich okolí (Fuchs et al., 2002). Mezi lety 1985 – 1989 byl stav zvonka odhadnut na 500 000 – 1000 000 párů, v období 2001 – 2003 se stav snížil na 450 000 – 900 000 hnízdících párů, snížení se tedy pohybuje okolo 4,15 % za rok (Šťastný et al. 2006).

**Zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*)** – původní areál byl pouze v západní části evropského a afrického Středomoří, avšak ve 20. století jeho areál zasahoval až na jih Skandinávie. Zvětšování areálu bylo způsobeno schopností zvonohlíka využívat prostředí vytvořené nebo upravené člověkem. V letech 1970 – 1990 tvořila početnost tohoto druhu více než 8,3 milionů hnízdících párů, stabilita počtů byla sledována i v následujícím desetiletí, proto je zvonohlík považován za zabezpečený druh se stabilní početností (Šťastný et al. 2006). Zvonohlík zahradní se vyskytuje převážně v kulturní krajině, v lidských obydlích se zahradami, parky, sady, aleje, v doprovodné zeleni u stojatých i tekoucích vod (Dungel et Hudec, 2001). Pár hnízdí 2krát ročně od poloviny dubna do začátku července. V potravě jasně převládají semena rostlin a menší množství hmyzu. Potravu nejčastěji shání v přílehlých polích a na ruderalních plochách (Witt 1995). Největší výskyt zvonohlíka je zaznamenán v nízkých a středních polohách, ojediněle i ve vysokých horách. V období 1985 – 1989 byla početnost odhadnuta na 450 000 – 900 000 párů. Od této doby se stavy výrazně neměnily, proto nebyly odhady měněny (Šťastný et al. 2006).

**Rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*)** – výskyt je zaznamenán od Velké Británie a severozápadní Afriky po jižní Skandinávii, dále přes středoasijské pohoří do střední Číny. V Evropě mezi lety 1970 – 1990 byla populace reha domácího stabilní (více než 4 miliony párů). Rehek domácí je převážně tažný pták. Z ČR odlétají zimovat na Maltu, Kypr až po Izrael, na hnízdiště přelétají od konce března a v dubnu, odlet je v červenci až září (Šťastný et al. 2006). Rehek hnízdí převážně na skalnatých svazích, sutích a také u lidských obydlí (Dungel et Hudec, 2001). Hnízdí od poloviny dubna do



začátku července 2krát do roka. Nejčastěji se živí brouky, motýly, blanokřídlými a pavouky, v letním období se zaměřuje na bobule a měkké plody (Witt 1995). Vyskytuje se na celém území České republiky, hnízda jsou často stavěna na zvláštních místech, jako například na pohybujiících se jeřábech a v dílnách za běžného provozu. Hnízdění v lesech se vyhýbá (Fuchs et al., 2002). Početnost rehka domácího se v období 2001 – 2003 pohybovala mezi 200 000 – 400 000 párů. Velmi podobné počty byly zjištěny i v letech 1985 – 1989, proto je tento druh hodnocen jako stabilní (Šťastný et al. 2006).

**Stehlík obecný (*Carduelis carduelis*)** – žije v celé Evropě, mimo část Skandinávie a severu Ruska, dále pak v severní Africe a v Asii až po jezero Bajkal. Za posledních 30 let byly stavy stehlíka ve všech zemích stabilní, v Evropě je početnost mírně rostoucí a zabezpečená. V České republice asi jen polovina odlétá přezimovat do Středomoří a vracejí se v březnu až dubnu (Šťastný et al. 2006). V současnosti žije převážně v otevřené kulturní krajině, v blízkosti vesnic a větších měst, v parcích, alejích, sadech a zahradách. Jeho početnost je menší než u zvonohlíka a zvonka (Dungel et Hudec, 2001). Vytváří hnízdní kolonie o 2 – 5 párech, páry hnízdí 2 – 3krát do roka, od poloviny dubna do začátku srpna. Pouze v hnízdním období se stehlík živí hmyzem a jinými členovci. Jinak se v jeho potravě převážně objevují semena bodláků, pcháčů a lopuchů (Witt 1995). Nejběžněji je rozšířen v nížinách až pahorkatinách, ale vidět ho můžeme i vysoko v horách (Dungel et Hudec, 2001). Odhad početnosti se v letech 1985 – 1989 pohyboval od 200 000 do 400 000. V období 2001 – 2003 se počty příliš nelišily, projevil se jen mírný nárůst o 0,55 % (Šťastný et al. 2006).

**Konopka obecná (*Carduelis cannabina*)** – Mimo severu Skandinávie a Ruska se konopka vyskytuje po celé Evropě. Početnost se v letech 1970 – 1990 pohybovala kolem 10 milionů párů, za poslední desetiletí došlo k poklesu, hlavně ve Francii, Německu a Dánsku. Většina konopek odlétá na zimoviště do Středomoří (Šťastný et al. 2006). Obývá převážně otevřená místa s rozptýlenými dřevinami, jako například skládky, výsypky po těžbě nerostů, rozsáhlé parky a zahrady, okraje lesů a paseky (Dungel et Hudec, 2001). Hnízdí ve volných koloniích s méně než deseti hnízdy, 2 – 3krát do roka. Potrava je složena zejména ze semen plevelů a trav (Witt 1995). V České republice se konopka vyskytuje na celém území, v letech 2001 – 2003 se početnost

pohybovala mezi 60 000 – 120 000 hnízdících párů stejně jako v období 1985 – 1989, kolísání početnosti je bez výrazné tendence (Šťastný et al. 2006).

**Špaček obecný (*Sturnus vulgaris*)** – areál výskytu sahá od Velké Británie a France po Bajkal do Malé Asie. V Evropě byl v letech 1970 – 1990 zaznamenán stabilní stav výskytu (23 milionů párů), v posledním desetiletí se však početnost poměrně rozdělila, zatímco většina středo- a jihoevropských států hlásila nárůst, podstatná část západ- a severoevropských států a Ruska naopak hlásila pokles početnosti. Proto byl špaček obecný zařazen mezi ubývající druhy ptactva (Šťastný et al. 2006). Špaček je částečně tažný pták, který během září a listopadu odlétá na zimoviště do středomoří (Fuchs et al., 2002). Jeho stanovištěm jsou převážně pastviny a louky, které navazují na remízky a stromořadí s dostatkem dutin v kmenech. Hnízdí hlavně v parcích a zahradách a nepohrdne ani připravenými budkami (Dungel et Hudec, 2001). V době mimo hnízdění se shlukuje do hejn. V prvním hnízdním období převládá živočišná strava (hmyz, plži) a na počátku léta se živí převážně dužnatými plody (Witt 1995). Hnízdní rozšíření špačka je v České republice rovnoměrné, kdy nejhojnější výskyt je v nížinách až pahorkatinách. Ve vysokých horách se vyskytuje jen ojediněle. V ČR se početnost viditelně snížila v letech 1973 – 1977 a 1985 – 1989 (cca 800 000 – 1 600 000 párů). V období 2001 – 2003 naopak došlo k výraznému navýšení (900 000 – 1 800 000) hnízdících párů, roční nárůst byl tedy 1,83 % (Šťastný et al. 2006).

**Konipas bílý (*Motacilla alba*)** – rozšíření zasahuje až za polární kruh, na Island i východ Grónska. Dále se vyskytuje v celé Eurasii, po Írán, Himaláje a jihovýchodní Čínu až na západ Aljašky. Evropská populace dosahuje 13 milionů párů. Přestože v posledním desetiletí minulého století došlo ve Švédsku, Finsku a Lotyšsku k poklesu, je populace stabilní a zabezpečená. Většinou tažný pták se zimovištěm v oblasti Středozemního moře. Jednotliví ptáci však u nás přezimují (Šťastný et al. 2006). Vyskytuje se převážně na březích řek, potoků, jezer i na vlhkých loukách. Velmi rychle se aklimatizuje, proto někdy hnízdí i daleko od vody, na farmách, u hnojišť, na pastvinách i centrech měst a v průmyslových zónách (Dungel et Hudec, 2001). Hnízdí 2krát občas i 3krát do roka a jeho potrava je složená převážně z drobného hmyzu a jiných bezobratlých, které sbírá za chůze na zemi nebo v nízkém letu (Witt 1995). Konipas bílý je v ČR běžně rozšířeným druhem. Vyskytuje se od nížin až po vysoké

horské polohy a všude tam, kde jsou lidská sídla nebo nejrůznější stavby. V letech 1985 – 1989 byla početnost odhadnuta v rozmezí 100 000 – 200 000 párů, avšak v letech 2001 – 2003 došlo k poklesu na 90 000 – 180 000 párů. Jednotný program sčítání ptáků uvádí ještě výraznější pokles, a to o 2,01 % ročně (Šťastný et al. 2006).

### **3.5 Metody sčítání**

Existuje několik metod sčítání ptáků, které se liší aplikovatelností na různé druhy ptáků, prostředí a roční období. Tyto metody se dělí na dva typy. Pro druhy, které jsou rovnoměrně rozšířeny (např. teritoriální druhy) a pro ty, které nejsou rovnoměrně rozšířeny. Mezi metody prvního typu patří například seznamová metoda, zrychlená mapovací metoda, bodové sčítání či transekt. Druhý typ zahrnuje například sčítání kolonií, hnízdišť a hejn (Gibbons et Gregory 2006).

## 4. Metodika

### 4.1 Studované území

Studie se uskutečnila v oblasti 29 vesnic, které se nacházejí na území Středočeského kraje (11 015 km<sup>2</sup>) (viz tabulku 24 v příloze A). Obrázek 16 v příloze B označuje území červenou šipkou. Na obrázku 17 v příloze B jsou jednotlivé obce označeny červenou tečkou.

K 31. 12. 2011 měl Středočeský kraj 1 273 094 obyvatel a byl nejlidnatějším regionem České republiky. Nejvíce lidnatým okresem Středočeského kraje byl okres Kladno (159 133 obyvatel) (ČSÚ 2012). Obce, ve kterých studie probíhala, patří do okresu Kladno (50° 8' 51.08''N 14° 6' 10.16''E) a Beroun (49° 57' 50.36''N 14° 4' 19.37''E).

Kraj vyniká rostlinnou výrobou, pěstováním pšenice, ječmene, cukrovky, v příměstských částech pěstováním ovoce, zeleniny a květin. Podíl zemědělské půdy z celkové rozlohy půdy je v kraji o něco větší (83,5%) než je republikový průměr (72,4%), viz také tabulku 1. Středočeský kraj má kromě Prahy nejhustší, ale také nejpřetíženejší dopravní síť v republice (ČSÚ 2012).

Studovaná oblast leží ve dvou klimatických regionech. Okres Kladno se nachází v regionu T2 – teplém a mírně suchém. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 8 – 9 °C a průměrný roční úhrn srážek je 500 – 600 mm. Okres Beroun se nachází v regionu MT11 – mírně teplý a velmi vlhký. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 7 – 8 °C a průměrný roční úhrn srážek je 400 – 500 mm (ČSÚ 2012). Maximální velikost obce byla 4 111 obyvatel (Unhošť) a minimální velikost byla 8 obyvatel (Amerika).

**Tabulka 1: Velikostní struktura zemědělských podniků podle okresů v roce 2011 (ČSÚ 2012)**

Okres	Počet zemědělských podniků	v tom s rozlohou zemědělské půdy (ha)						
		Žádná	0–4,99	5–9,99	10–49,99	50–99,99	100–499,99	500+
Beroun	385	7	159	59	100	22	28	10
Kladno	333	15	97	34	71	36	57	23

## 4.2 Výběr obcí

Sběr dat proběhl v oblasti o rozloze 20 600 hektarů. Na této rozloze se rozprostírá 25% lesních pozemků v okrese Kladno a 40% lesních pozemků v okrese Beroun, 75% zemědělské půdy v okrese Kladno a 55% v okrese Beroun (tabulky 2 a 3). Počet obyvatel v okrese Kladno je 159 133, v okrese Beroun je 86 056 (ČSÚ 2012). Nadmořská výška vybraných obcí se pohybovala mezi 240 m n. m. až 526 m n. m. (průměrně 366,9 m n. m.).

**Tabulka 2: Bilance půdy podle okresů k 31. 12. 2011 (ČSÚ 2012) - část 1**

Okres	Zemědělská půda (ha)	z toho		
		Orná půda (ha)	Zahrady, ovocné sady (ha)	Trvalé travní porosty (ha)
Beroun	34 706	25 599	2 297	6 792
Kladno	48 009	43 199	2 867	1 548

**Tabulka 3: Bilance půdy podle okresů k 31. 12. 2011 (ČSÚ 2012) - část 2**

Okres	Nezemědělská půda (ha)	z toho			
		Lesní pozemky (ha)	Vodní plochy (ha)	Zastavěné plochy (ha)	Ostatní (ha)
Beroun	31 481	23 617	889	1 335	5 640
Kladno	23 955	14 541	724	1 878	6 813

### **4.3 Monitorované plochy**

Zásadním hlediskem pro volbu vesnické zástavby byla přítomnost funkčního velkochovu hospodářských zvířat. Studie proběhla ve funkčních areálech velkochovů s konvenčním zaměřením.

V každé obci byly určeny dva monitorovací čtverce o rozloze 100x100 metrů. Jeden v obytné zástavbě a jeden v prostoru zemědělského areálu. Umístění čtverců bylo navrženo co nejdále od okraje areálu velkochovu či konce vesnické zástavby, důvodem tohoto umístění bylo odstranění okrajového efektu. Pokud byl velkochov přímo součástí vesnice nebo v bezprostřední blízkosti vesnice, čtverce od sebe dělila vzdálenost minimálně 400 metrů, aby se co nejvíce zamezilo nebezpečí přeletů ptáků z jednoho čtverce do druhého během jedné kontroly. Čtverce byly vybrány náhodně podle leteckého snímku a na základě znalosti okolí. Výběr studovaného území zahrnoval co nejvíce zemědělských budov včetně minimálně jedné budovy s chovem zvířat. Výběr čtverců umístěných ve vesnické zástavbě probíhal stejným způsobem, poloha čtverců byla zvolena pokud možno do středu vesnice. Monitoring probíhal celkem v 58 zvolených čtvercích. Příklad vytyčení monitorovacího čtverce znázorňuje obrázek 18 v příloze B.

### **4.4 Sběr dat**

Sčítání probíhalo zrychlenou mapovací metodou. Tato metoda se používá pro sčítání např. kachen, dravců a mnoha druhů pěvců (Gregory et al. 2004). Každý ze čtverců byl monitorován 2krát v jarním období roku 2012 (duben – červen). Naráz bylo spočítáno množství ptáků jak ve čtverci v areálu velkochovu, tak ve čtverci v přilehlé vesnické zástavbě. Kontrola začala po východu slunce (v tomto časovém rozmezí mnoho ptáků nejvíce zpívá) a bylo ukončeno do tří hodin po úsvitu. V případě nepříznivého počasí byl monitoring proveden v jiný den. V průběhu sčítání byla prohlédnuta, v rámci možností, celá sčítací plocha s interiéry budov. Každý pták, který byl zpozorován, byl označen na mapě.

Pro sčítání bylo zvoleno deset druhů synantropních ptáků: vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, rehek domácí, konipas bílý, zvonek zahradní, zvonohlík

zahradní, konopka obecná, špaček obecný a stehlík obecný. U vrabce domácího byli zaznamenáváni zvláště samci i samice. Ostatní druhy byly sčítány bez rozlišování pohlaví.

Na každém čtverci proběhlo sčítání ve dvou termínech. Pro následné analýzy bylo vždy pro každý druh použito maximum z počtu výskytů z obou pozorování.

#### 4.5 Příprava naměřených dat pro zpracování

V rámci přípravy na zpracování je potřeba naměřená data o výskytech sledovaných druhů ptáků přenést z mapy do tabulky. Řádky této tabulky představují jednotlivé záznamy z měření (celkem 580) a sloupce odpovídají různým faktorům (resp. náhodným veličinám či náhodným proměnným).

Faktory je možné rozdělit do dvou skupin. První skupina jsou faktory kvantitativní, což jsou takové, jejichž hodnota je významná (např. poměr zástavby, sledujeme korelaci). Druhá skupina jsou nekvantitativní faktory (neboli kategorizační nebo výčtové), kde není důležitá velikost hodnoty (např. typ krmiva, biotop, apod.).

Jelikož většina software pro statistickou analýzu pracuje lépe s číselnými hodnotami, bylo potřeba vyjádřit hodnoty kategorizačních proměnných jako čísla. Všem možným hodnotám takových proměnných byla přiřazena celočíselná hodnota od 1 do N, kde N je kardinalita domény této proměnné. Jednotlivým náhodným veličinám byly také přiřazeny alfanumerické identifikátory bez mezer a interpunkce.

Schéma datové tabulky popisuje tabulka 4.

**Tabulka 4: Označení a význam proměnných**

Identifikátor proměnné	Význam	Doména	Jednotka / Překlad
zaznam	Číslo měřicího záznamu.	Přirozená čísla 1 až 580.	
druh	Číselné označení druhu.	Přirozená čísla 1 až 10.	Tabulka 5
ctverec	Číselné označení čtverce.	Přirozená čísla 1 až 58.	
obec	Číselné označení obce.	Přirozená čísla 1 až 29.	Tabulka 24
biotop	Číselné označení biotopu.	1, 2, 3 a 4.	Tabulka 6
zastavena_plocha	Procentuální vyjádření zastavěné plochy v rámci čtverce.	Reálná čísla od 0 do 100.	%
stromy_kere	Procentuální vyjádření zeleně v rámci čtverce.	Reálná čísla od 0 do 100.	%
bylinne_patro	Procentuální vyjádření bylinného patra v rámci čtverce.	Reálná čísla od 0 do 100.	%

Identifikátor proměnné	Význam	Doména	Jednotka / Překlad
podil_nove_zastavby	Procentuální podíl nové zástavby v rámci zástavby (pouze pro zástavbu).	Reálná čísla od 0 do 100.	%
nova_zastavba	Procentuální vyjádření nové zástavby v rámci čtverce (pouze pro zástavbu).	Reálná čísla od 0 do 100.	%
vzdal_od_okraje_vesnice	Vzdálenost čtverce zemědělského areálu od okraje vesnice (pouze pro zemědělský areál).	Reálná čísla.	m
vzdal_od_zemar	Vzdálenost čtverce zástavby od zemědělského areálu (pouze pro zástavbu).	Reálná čísla.	m
drubez_ve_ctverci	Přítomnost drůbeže ve čtverci (ano/ne).	0 a 1.	0=ne, 1=ano
typ_zemar	Typ zemědělského areálu.	1 a 2.	Tabulka 8
typ_krmeni	Typ krmiva (pouze pro zemědělský areál).	Přirozená čísla 1 až 7.	Tabulka 7
mal	Maximální pozorovaný počet jedinců ze dvou měření.	Přirozená čísla a 0.	
log_mal	Vyjádření mal na logaritmické stupnici.	Reálná čísla.	Viz 5.2
norm_factor	Normalizační konstanta pro analýzy přes všechny druhy.	Reálná čísla.	Viz 5.1
norm_mal	Normalizovaná hodnota mal pro analýzy přes všechny druhy.	Reálná čísla.	Viz 5.1

Faktor chovu drůbeže byl rozdělen na chovy vyskytující se v monitorovaném čtverci a mimo monitorovací čtverec. Faktor charakterizující zastavěnou plochu, plochu stromů a keřů i bylinné patro byl procentuálně odhadnut. Typ velkochovu se rozlišoval na objekt zděný nebo otevřený (viz tabulku 8). U funkčních velkochovů hospodářských zvířat se zjišťoval typ krmiva, který byl velmi různorodý. vzdálenostní charakteristiky čtverců byly odečteny z mapy. Podíl nové vesnické zástavby byl odhadnut podle budov postavených v posledních letech nebo po celkové rekonstrukci.



**Tabulka 5: Příklad hodnot pro proměnnou druh**

druh	
Vrabec domácí	1
Vrabec polní	2
Hrdlička zahradní	3
Zvonek zahradní	4
Zvonohlík zahradní	5
Rehek domácí	6
Stehlík obecný	7
Konopka obecná	8
Špaček obecný	9
Konipas bílý	10

**Tabulka 6: Příklad hodnot pro proměnnou biotop**

biotop	
zástavba v obci s funkčním areálem	1
funkční zemědělský areál	2
zástavba v obci s nefunkčním areálem	3
nefunkční zemědělský areál	4

**Tabulka 7: Příklad hodnot pro proměnnou typ\_krmeni**

typ_krmeni	
žádné	1
zelená píče /seno	2
pícniny	3
šrot	4
seno	5
siláž	6
sláma	7

**Tabulka 8: Příklad hodnot pro proměnnou typ\_zemar**

typ_zemar	
zděný	1
otevřený	2

## 4.6 Statistická analýza

Tato kapitola popisuje metody statistické analýzy, které byly použity při zpracování naměřených dat. Hlavním cílem zpracování naměřených dat bylo potvrzení či vyvrácení hypotéz o závislosti výskytu druhů na různých faktorech.

Hladina významnosti všech analytických testů byla stanovena na  $p = 0,05$ .

### 4.6.1 Statistika rozptylu ANOVA

ANOVA (z anglického „Analysis of Variance“) je metodou matematické statistiky, která umožňuje ověřit, zda na hodnotu náhodné veličiny pro určité měření má statisticky významný vliv hodnota některého faktoru, který s měřením souvisí. Tento faktor musí mít nekvantitativní (kategorizační) povahu. Počet jeho možných hodnot musí být konečný. ANOVA používá F-test pro porovnání středních hodnot náhodné veličiny mezi jednotlivými kategoriemi. Nulová hypotéza je, že se tyto střední hodnoty na hladině významnosti  $p$  (nejčastěji 5%) neliší, neboli že zkoumaný faktor nemá

významný vliv. Jednofaktorová ANOVA zkoumá vliv pouze jednoho faktoru. Vícefaktorová ANOVA zkoumá vliv několika faktorů zároveň (Anděl 2011).

#### **4.6.2 Tukeyův HSD test**

Tukeyův HSD („honestly significant difference“) test je post-hoc varianta analýzy rozptylu. Jedná se o metodu statistické analýzy, která provádí vícenásobné porovnání středních hodnot. Používá se obvykle spolu s metodou ANOVA pro nalezení střední hodnoty některé kategorie, která se statisticky významně liší od středních hodnot ostatních kategorií. Výstupem je symetrická čtvercová matice  $N \times N$ , jejíž hodnoty vyjadřují nepřímo míru rozdílnosti středních hodnot odpovídajících kategorií. Pokud je hodnota menší než  $p = 0,05$ , považujeme tento rozdíl za statisticky významný. Tyto rozdíly lze dobře pozorovat i na grafech znázorňujících střední hodnoty a rozptyly (Lowry 2000).

#### **4.6.3 Analýza korelace**

Analýza korelace slouží pro zjištění závislostí mezi faktory a závislou proměnnou a mezi faktory samotnými. Všechny proměnné vstupující do tohoto procesu musí být proměnné kvantitativní.

Výstupy jsou dvojího druhu. První možnost je takzvaná korelační matice, což je čtvercová matice  $N \times N$  hodnot od  $-1$  do  $+1$ , kde  $N$  je rovno počtu zkoumaných proměnných a jejíž hodnoty vyjadřují míru závislosti mezi odpovídajícími proměnnými. Za statisticky významnou závislost se obvykle považuje taková, kde absolutní hodnota korelace je aspoň  $0,05$ . Kladná hodnota korelace znamená, že s rostoucí hodnotou nezávislé proměnné hodnota závislé proměnné roste. Záporná hodnota korelace znamená opak – s rostoucí hodnotou nezávislé proměnné hodnota závislé proměnné klesá (Anděl 2011).

Druhou možností je grafické znázornění. Pro každé dvě proměnné vstupující do analýzy korelace je sestaven bodový dvojrozměrný graf. Body jsou následně proloženy přímkou (tzv. lineární regrese). Míra vychýlení této přímky od vodorovné přímky odpovídá míře korelace (Anděl 2011).

## 5. Zpracování dat

Pro zpracování dat byla použita aplikace Statistica. Jedná se o pokročilý nástroj pro zpracování dat.

V průběhu analýzy se ukázalo, že jako vstup pro různé statistiky je vhodnější určitá podmnožina všech 580 záznamů, a tak byla velká tabulka rozdělena na několik menších. Rozdělení proběhlo vždy podle hodnoty určité kategorizační proměnné, např. druh, biotop atp. Některé statistiky pak byly generovány nad těmito menšími množinami záznamů a některé statistiky byly naopak testovány nad celou množinou.

Pro analýzu závislosti výskytu na různých kategorizačních proměnných byla použita metoda ANOVA. Výstupem je tabulka středních hodnot s rozptyly a vypočítaná hodnota faktoru  $p$ , který byl porovnáván s limitní hodnotou 0,05. Rychlý přehled o analyzované závislosti vždy přinese grafové znázornění těchto výstupů.

Tukeyův HSD test byl použit pro doložení statisticky významné rozdílnosti středních hodnot jednotlivých zkoumaných kategorií. Podobně jako u metody ANOVA byly hodnoty výstupu porovnávány s limitní hodnotou  $p = 0,05$ .

Pro analýzu kvantitativních proměnných byla provedena korelační analýza.

Všechny výše zmíněné metody předpokládají normální rozdělení (nebo alespoň normálnímu rozdělení se blížící) vstupních dat. Normalita byla testována pomocí testu dobré shody. Typ zemědělského areálu nebyl rozdělen normálně, protože pouze jeden byl otevřený a všechny ostatní byly zděné. Proto byl tento faktor z následné analýzy vynechán.

V průběhu práce byly dále využity kontingenční tabulky (v aplikaci Statistica označovány jako „pivot table“ nebo také „breakdown table“) nad vstupní množinou dat za účelem odhalení případných dalších závislostí či jako rychlý test, zda potvrzené hypotézy nejsou v rozporu.

Dále byl vytvořen koláčový graf znázorňující relativní zastoupení jednotlivých sledovaných druhů.

## 5.1 Normalizace pro souhrnné statistiky

Proměnná **mal** zaznamenává pozorovaný počet ptáků daného druhu na daném čtverci. U souhrnných statistik přes všechny druhy se ale projevuje fakt, že početnější druhy (například hrdlička zahradní) mají větší vliv na výsledky statistiky než ostatní druhy. Tomu je možné zabránit normalizací těchto hodnot. Pro každý druh byla vypočtena hodnota normalizačního faktoru **norm\_factor**. Tímto reálným číslem byla vynásobena hodnota **mal** a vznikla hodnota **norm\_mal**. Hodnota normalizačního faktoru byla volena tak, aby součet všech záznamů hodnoty **norm\_mal** pro jeden druh dával dohromady vždy stejnou hodnotu (konkrétně 100). Celkový součet hodnoty **norm\_mal** přes všechny záznamy tedy dává dohromady hodnotu 1000.

Pro souhrnné statistiky přes všechny druhy, kde figuruje „počet výskytů“ byla tedy použita namísto proměnné **mal** proměnná **norm\_mal**.

## 5.2 Logaritmické vyjádření výskytu

Analýza korelace umožňuje nalézt pouze takové závislosti, které jsou aspoň vzdáleně lineární. Pro snížení pravděpodobnosti toho, že se nepodaří potvrdit nějaká nelineární korelační závislost, byla zavedena nová odvozená proměnná **log\_mal**, která je promítnutím proměnné **mal** do logaritmické stupnice. Protože proměnná **mal** může obsahovat i hodnotu 0, která není v definičním oboru logaritmické funkce, byl použit následující vzorec:

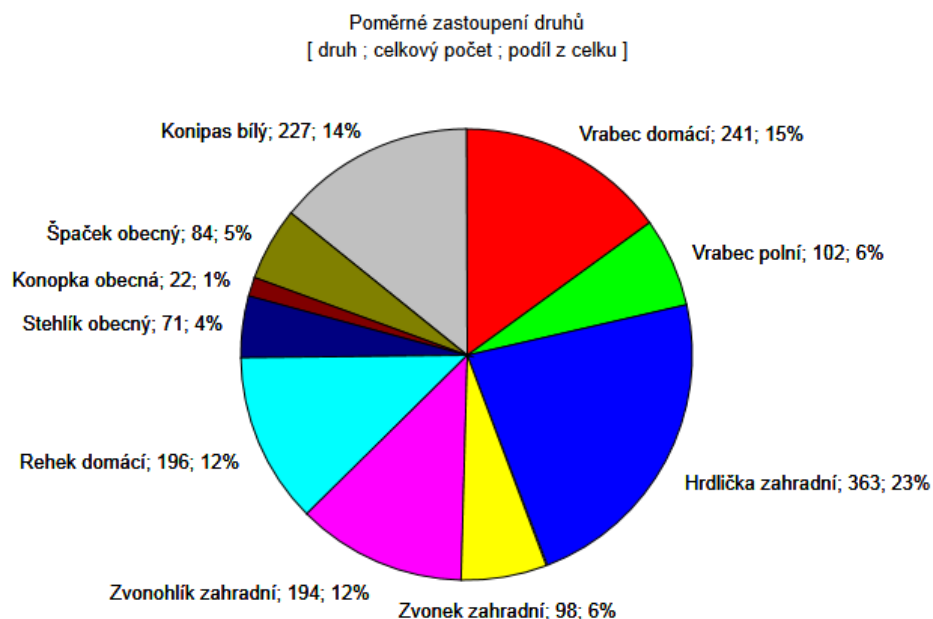
$$\log\_mal = \log_{10}(mal + 1)$$

## 6. Výsledky

### 6.1 Poměrné zastoupení druhů

Prvním zajímavým výsledkem je znázornění poměru mezi počty pozorování jednotlivých sledovaných druhů (obrázek 1). Jedná se o statistiku vytvořenou nad kompletní sadou dat. Znázorněné počty jsou maxima z obou pozorování sečtená přes všechny čtverce. Druhem s největším počtem výskytů byla jednoznačně hrdlička zahradní (23%). Relativně vysoký výskyt byl zaznamenán i u vrabce domácího (15%) a konipase bílého (14%). Naopak druhem s nejmenším počtem pozorování byla konopka obecná (1%). Na těchto výsledcích lze dobře pozorovat schopnost daného druhu se přizpůsobit na prostředí.

Obrázek 1: Poměrné zastoupení druhů



Tento graf je nutné brát pouze jako základní přehled zastoupení jednotlivých druhů a nelze z něj vyvozovat hlubší závěry. Jedná se totiž o agregaci podle druhu, která nerozlišuje jiné kategorizační proměnné, jako např. biotop. Přesto je tento graf jistě nositelem zajímavé informace.

Tabulka 9 znázorňuje celkové počty výskytů jednotlivých druhů podle biotopu. Čísla jsou založena na maximech z obou termínů měření.

**Tabulka 9: Celkové počty jedinců jednotlivých druhů podle biotopu (vychází z maxima obou termínů měření)**

Druh	Souhrnný výskyt podle biotopu			
	Zástavba v obci s funkčním areálem	Funkční zemědělský areál	Zástavba v obci s nefunkčním areálem	Nefunkční zemědělský areál
Vrabc domácí	44	98	50	49
Vrabc polní	16	44	18	24
Hrdlička zahradní	87	54	143	79
Zvonek zahradní	23	16	37	22
Zvonohlík zahradní	46	24	82	42
Rehek domácí	52	30	74	40
Stehlík obecný	12	20	15	24
Konopka obecná	4	14	2	2
Špaček obecný	18	15	32	19
Konipas bílý	59	33	80	55

## 6.2 Vliv biotopu

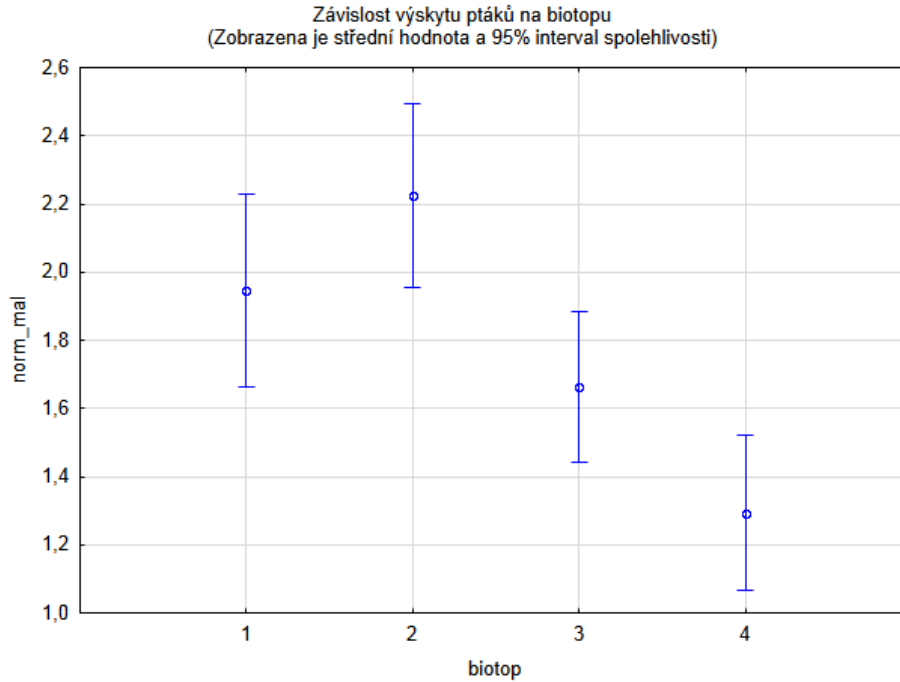
Jedním z hlavních cílů této práce bylo zjištění vlivu biotopu na výskyt zkoumaných druhů. Biotop je v tomto smyslu kategorizační nezávislá proměnná (Tabulka 6). Zkoumání jeho vlivu tedy nejlépe vyhovovala metoda ANOVA.

Nejdříve byla zkoumána tato závislost souhrnně přes všech 10 druhů ptáků. Aby výsledky nebyly deformovány preferencí druhů s vysokým výskytem, byla místo proměnné **ma1** sledována závislost normalizované proměnné **norm\_ma1** (viz sekce 5.1).

Grafické znázornění ukazuje obrázek 2. Je zjevné, že celkově nejvíce preferovaný je biotop 2 (funkční zemědělský areál) a hned po něm biotop 1 (zástavba v obci s funkčním zemědělským areálem). Nejnižší počet ptáků byl pozorován v biotopu číslo 4 (nefunkční zemědělský areál). Rozdíl jsou dobře pozorovatelné v grafu, který je v souladu s výstupem Tukeyova HSD testu (tabulka 10).

**Obrázek 2: Závislost normalizovaného počtu jedinců všech sledovaných druhů na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



**Tabulka 10: Tukeyův HSD test pro závislost normalizovaného počtu jedinců všech sledovaných druhů na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

biotop	1	2	3	4
1		0,504	0,402	0,002
2	0,504		0,009	0,000
3	0,402	0,009		0,102
4	0,002	0,000	0,102	

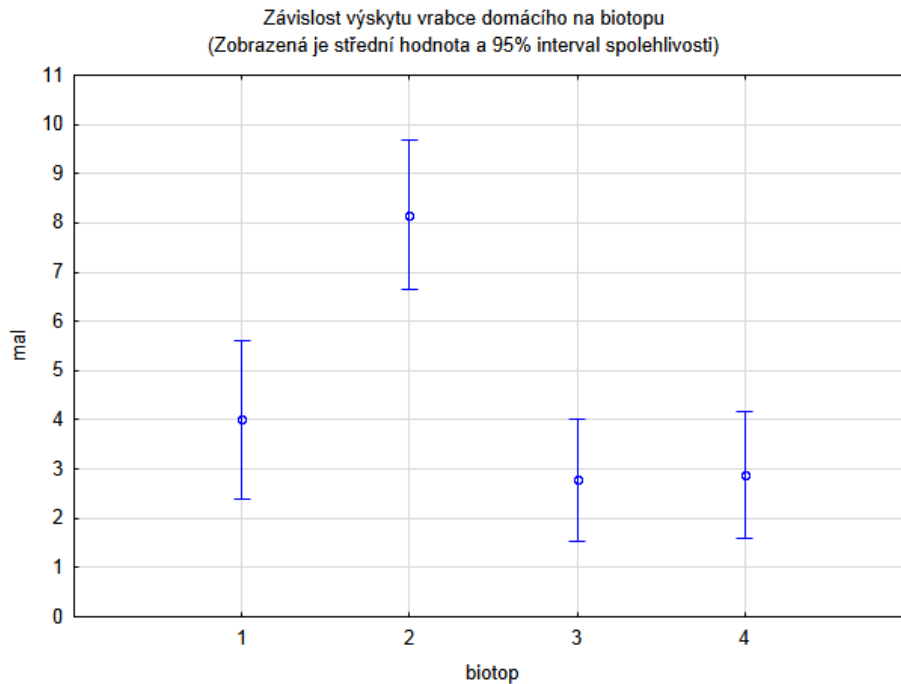
Na základě teoretického studia se dalo předpokládat, že preference jednotlivých druhů ke čtyřem testovaným biotopům se budou lišit. Zde se již jedná o závislost naměřené hodnoty **ma1**, nikoli její normalizované varianty **norm\_ma1**. Další zkoumání této závislosti bylo tedy provedeno na úrovni jednotlivých druhů a podařilo se prokázat, že deset sledovaných druhů ptáků lze zařadit do tří skupin. Detaily jsou uvedeny v následujících sekcích.

## 6.2.1 Druhy s preferencí funkčního zemědělského areálu

Do této kategorie patří vrabec domácí, vrabec polní a konopka obecná. U všech tří druhů bylo možno pozorovat výraznou preferenci funkčního zemědělského areálu. Obrázky 3, 4 a 5 zobrazují grafové výstupy z analýzy ANOVA. Tabulky 11, 12 a 13 představují výstupy Tukeyova HSD testu.

**Obrázek 3: Závislost počtu vrabce domácího na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 3 ukazuje, že vrabec domácí preferuje funkční zemědělský areál. Interval spolehlivosti pro tento biotop se dokonce ani nepřekrývá s žádným jiným biotopem.

**Tabulka 11: Tukeyův HSD test pro závislost počtu vrabce domácího na biotopu**

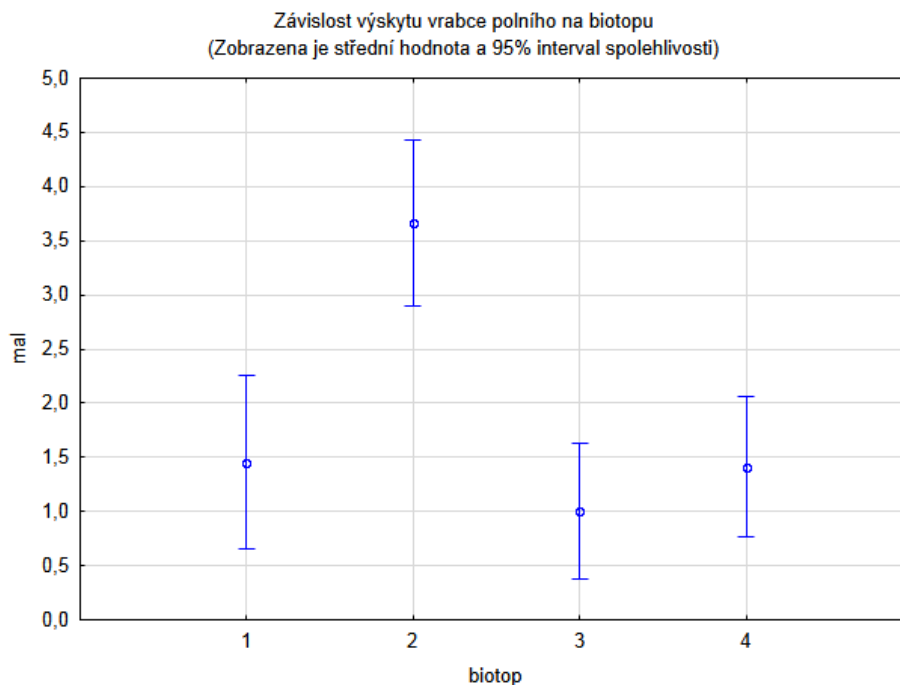
biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

biotop	1	2	3	4
1		0,002	0,624	0,695
2	0,002		0,000	0,000
3	0,624	0,000		0,999
4	0,695	0,000	0,999	



**Obrázek 4: Závislost počtu vrabce polního na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 4 ukazuje, že vrabec polní také preferuje funkční zemědělský areál. Interval spolehlivosti pro tento biotop se také nepřekrývá s žádným jiným biotopem.

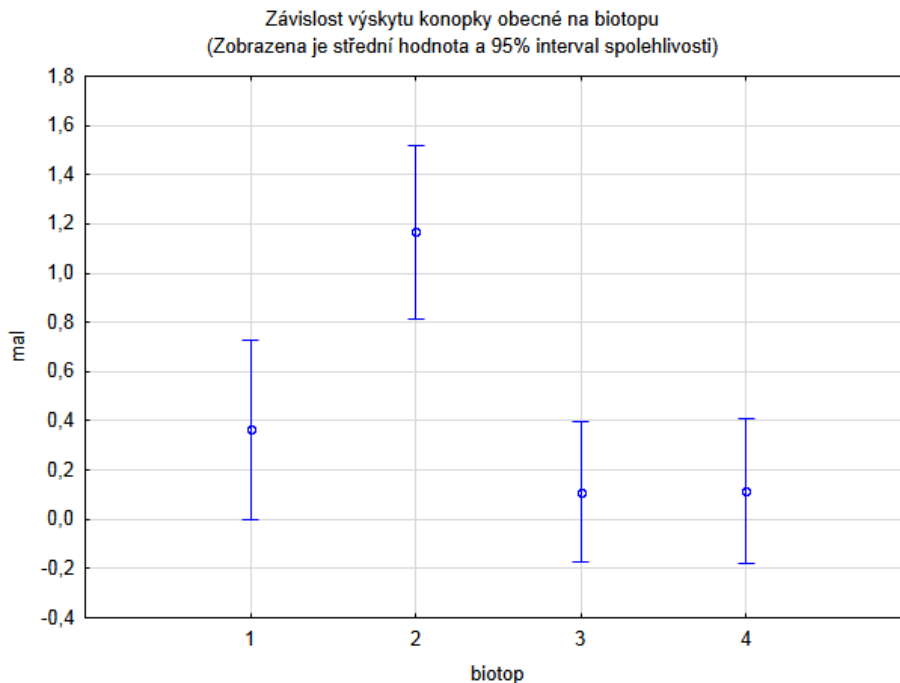
**Tabulka 12: Tukeyův HSD test pro závislost počtu vrabce polního na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

biotop	1	2	3	4
1		0,001	0,809	1,000
2	0,001		0,000	0,000
3	0,809	0,000		0,797
4	1,000	0,000	0,797	

### Obrázek 5: Závislost počtu konopky obecné na biotopu

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 5 ukazuje, že konopka obecná také preferuje funkční zemědělský areál. Interval spolehlivosti pro tento biotop se také nepřekrývá s žádným jiným biotopem.

### Tabulka 13: Tukeyův HSD test pro závislost počtu konopky obecné

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

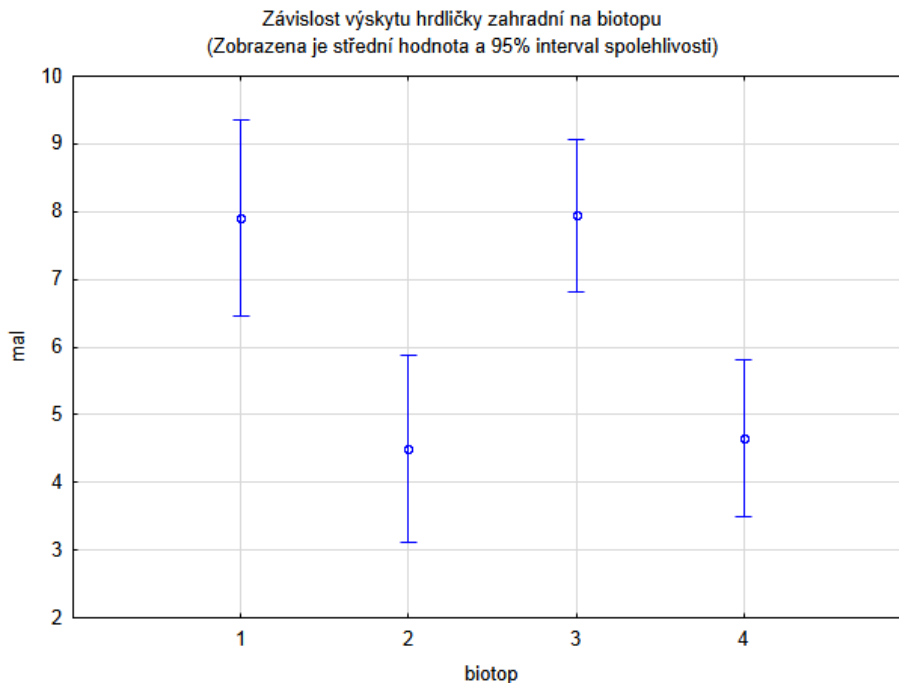
biotop	1	2	3	4
1		0,013	0,697	0,720
2	0,013		0,000	0,000
3	0,697	0,000		1,000
4	0,720	0,000	1,000	

### 6.2.2 Druhy s preferencí zástavby

Zde zřejmě nerozhodovalo, zda se v obci nachází funkční, či nefunkční zemědělský areál. Do této kategorie spadají hrdlička zahradní, zvonohlík zahradní, rehek domácí a konipas bílý. U posledního jmenovaného je náznak preference biotopu číslo 1. Obrázky 6, 7, 8 a 9 zobrazují grafové výstupy z analýzy ANOVA. Tabulky 14, 15, 16 a 17 představují výstupy Tukeyova HSD testu.

**Obrázek 6: Závislost počtu hrdličky zahradní na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 6 ukazuje, že hrdlička zahradní preferuje biotop zástavby bez ohledu na funkčnost zemědělského areálu v obci. Intervaly spolehlivosti pro zástavbové biotopy a biotopy zemědělských areálů se nepřekrývají.

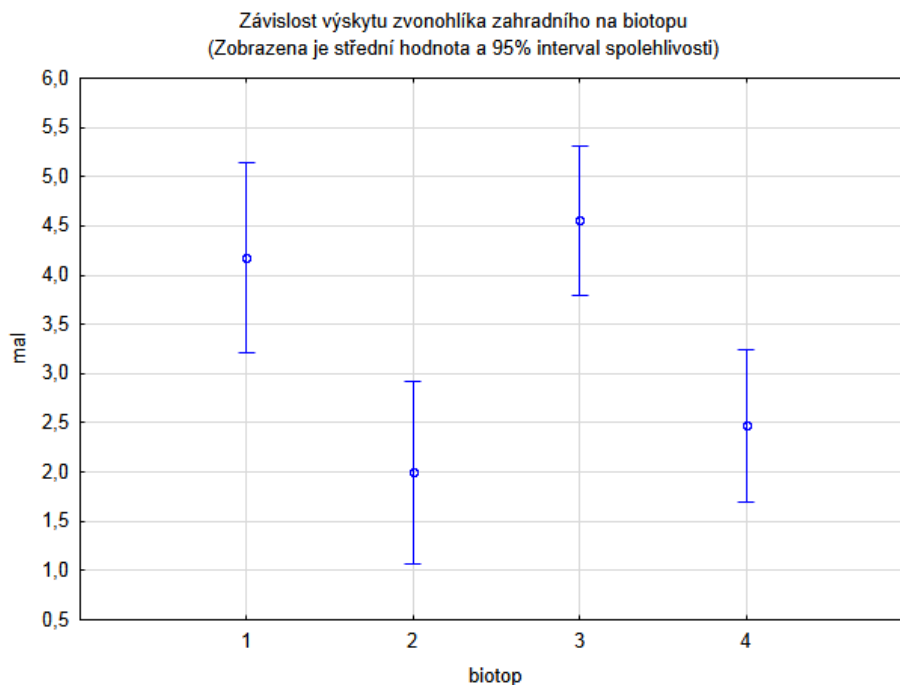
**Tabulka 14: Tukeyův HSD test pro závislost počtu hrdličky zahradní na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

biotop	1	2	3	4
1		0,006	1,000	0,005
2	0,006		0,002	0,998
3	1,000	0,002		0,001
4	0,005	0,998	0,001	

**Obrázek 7: Závislost počtu zvonohlíka zahradního na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 7 ukazuje, že zvonohlík zahradní preferuje biotop zástavby bez ohledu na funkčnost zemědělského areálu v obci. Intervaly spolehlivosti pro biotopy 1 (zástavba v obci s funkčním zemědělským areálem) a 4 (nefunkční zemědělský areál) se pouze okrajově překrývají.

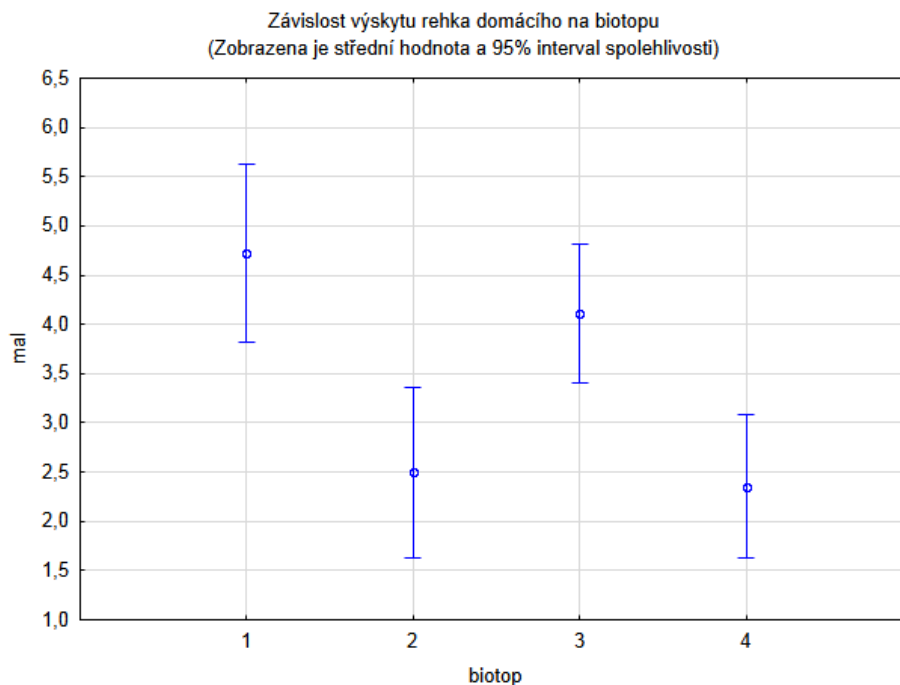
**Tabulka 15: Tukeyův HSD test pro závislost počtu zvonohlíka zahradního na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

biotop	1	2	3	4
1		0,010	0,928	0,038
2	0,010		0,001	0,863
3	0,928	0,001		0,002
4	0,038	0,863	0,002	

**Obrázek 8: Závislost počtu rehka domácího na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 8 ukazuje, že rehek domácí preferuje biotop zástavby bez ohledu na funkčnost zemědělského areálu v obci. Intervaly spolehlivosti pro zástavbové biotopy a biotopy zemědělských areálů se nepřekrývají.

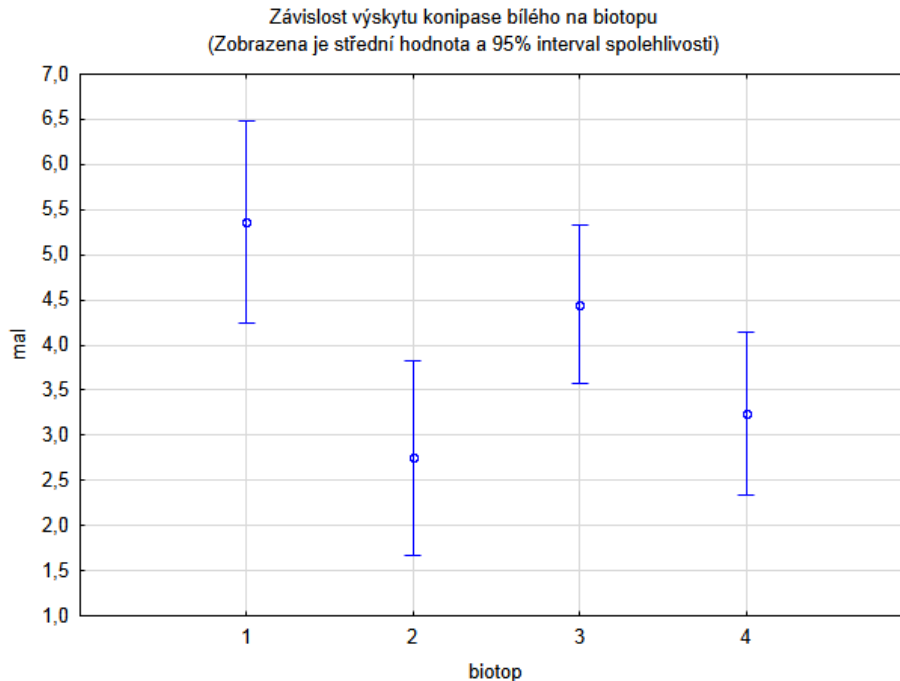
**Tabulka 16: Tukeyův HSD test pro závislost počtu rehka domácího na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

biotop	1	2	3	4
1		0,004	0,705	0,001
2	0,004		0,028	0,994
3	0,705	0,028		0,006
4	0,001	0,994	0,006	

### Obrázek 9: Závislost počtu konipase bílého na biotopu

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 9 ukazuje, že konipas bílý preferuje biotop zástavby. Poměrně znatelný překryv intervalu spolehlivosti je u biotopů 3 (zástavba v obci s nefunkčním zemědělským areálem) a 4 (nefunkční zemědělský areál). Nejvýraznější je preference biotopu 1 (zástavba v obci s funkčním zemědělským areálem).

### Tabulka 17: Tukeyův HSD test pro závislost počtu konipase bílého na biotopu

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

biotop	1	2	3	4
1		0,007	0,571	0,023
2	0,007		0,080	0,899
3	0,571	0,080		0,230
4	0,023	0,899	0,230	

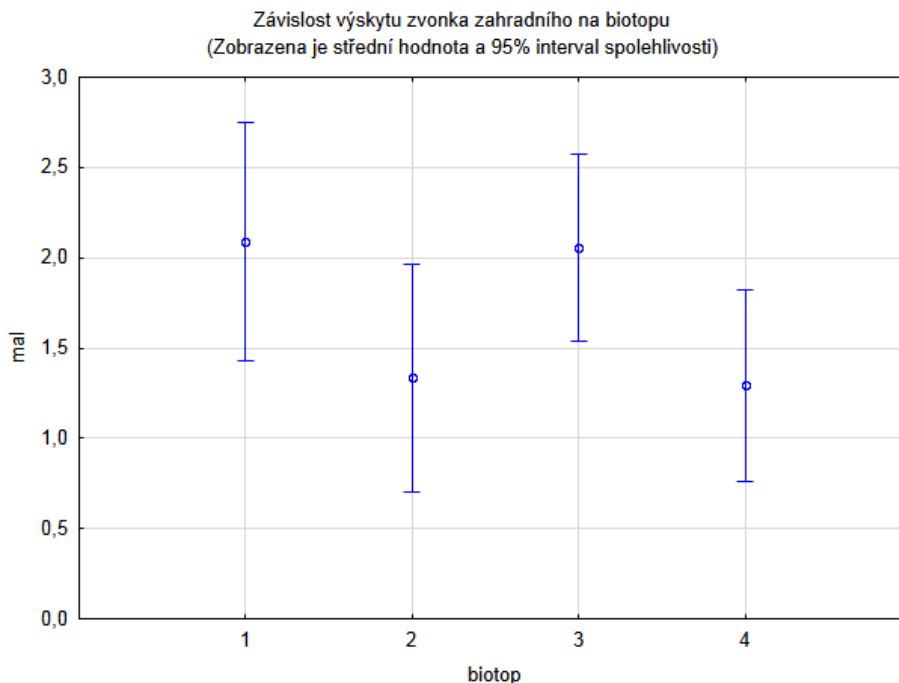
### 6.2.3 Druhy s neprůkaznou preferencí

Kategorie, do které patří druhy, u kterých se na hladině významnosti  $p = 0,05$  nepodařilo prokázat preferenci k ani jednomu biotopu. Patří sem zvonek zahradní, stehlík obecný a špaček obecný.

Obrázky 10, 11 a 12 zobrazují grafové výstupy z analýzy ANOVA. Tabulky 18, 19 a 20 představují výstupy Tukeyova HSD testu.

**Obrázek 10: Závislost počtu zvonka zahradního na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 10 ukazuje, že rozdíl mezi početností zvonka zahradního na všech čtyřech biotopech není výrazný, což potvrzuje také provedený Tukeyův HSD test s výsledky v tabulce 18.

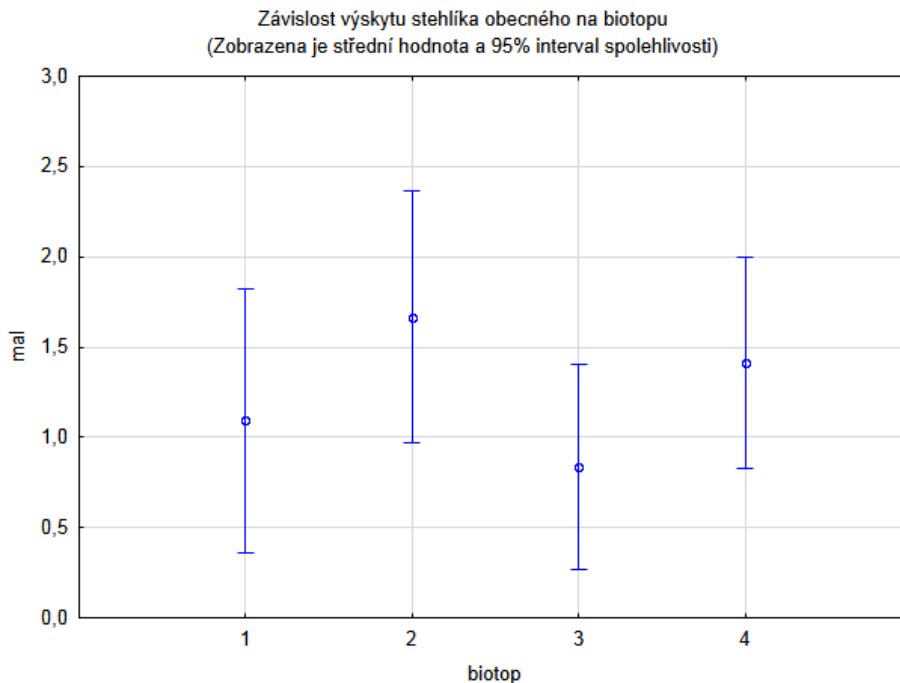
**Tabulka 18: Tukeyův HSD test pro závislost počtu zvonka zahradního na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál

biotop	1	2	3	4
1		0,351	1,000	0,244
2	0,351		0,294	1,000
3	1,000	0,294		0,177
4	0,244	1,000	0,177	

**Obrázek 11: Závislost počtu stehlíka obecného na biotopu**

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 11 ukazuje, že rozdíl mezi početnostmi stehlíka obecného na všech čtyřech biotopech není výrazný, což potvrzuje také provedený Tukeyův HSD test s výsledky v tabulce 19.

**Tabulka 19: Tukeyův HSD test pro závislost počtu stehlíka obecného na biotopu**

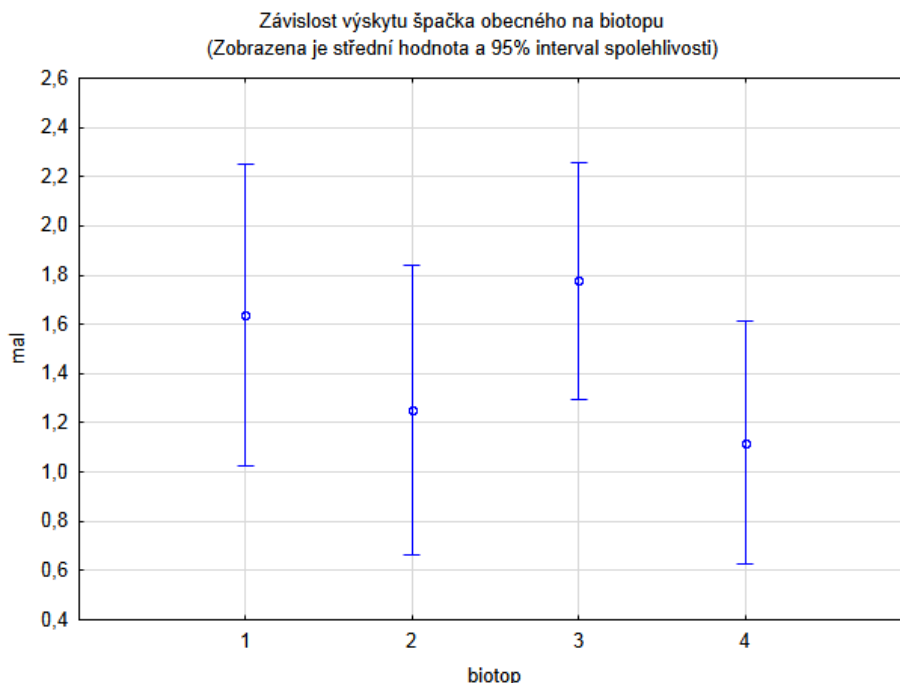
biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál

biotop	1	2	3	4
1		0,663	0,944	0,901
2	0,663		0,258	0,943
3	0,944	0,258		0,492
4	0,901	0,943	0,492	



### Obrázek 12: Závislost počtu špačka obecného na biotopu

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál



Graf na obrázku 1211 ukazuje, že rozdíl mezi početností špačka obecného na všech čtyřech biotopech není výrazný, což potvrzuje také provedený Tukeyův HSD test s výsledky v tabulce 20.

### Tabulka 20: Tukeyův HSD test pro závislost počtu špačka obecného na biotopu

biotop: 1=zástavba v obci s funkčním areálem, 2=funkční zemědělský areál, 3=zástavba v obci s nefunkčním areálem, 4=nefunkční zemědělský areál

biotop	1	2	3	4
1		0,799	0,983	0,554
2	0,799		0,508	0,986
3	0,983	0,508		0,231
4	0,554	0,986	0,231	

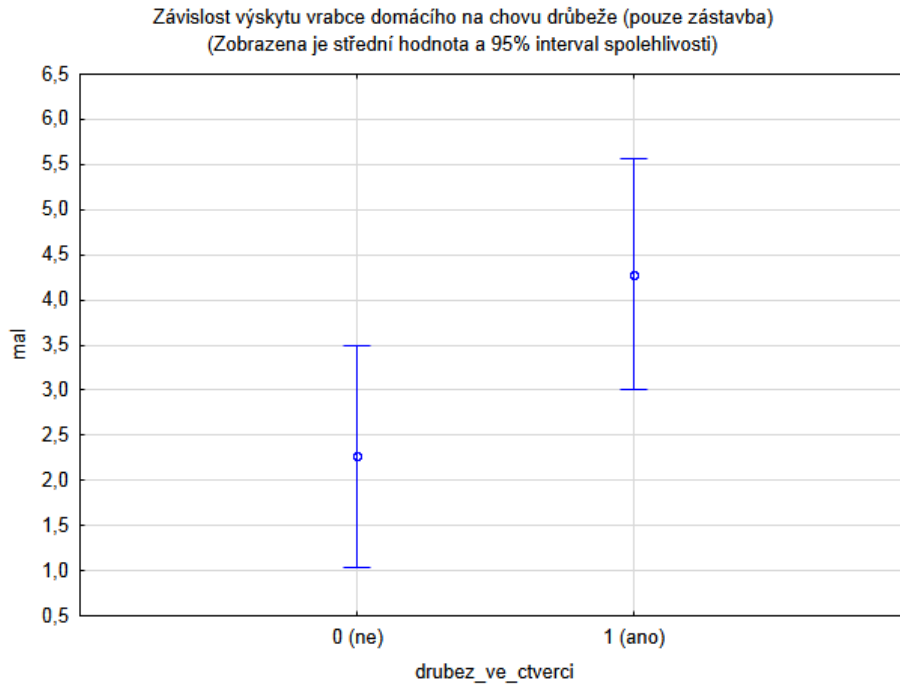
## 6.3 Vliv chovu drůbeže v zástavbě

Vliv chovu drůbeže byl analyzován na biotopech 1 a 3 (zástavba) opět pomocí metody ANOVA.

Souhrnný trend pro všechny druhy ptáků se neprojevil. Statisticky významná závislost se projevila pouze u vrabce domácího (obrázek 13 a tabulka 21) a vrabce

polního (obrázek 14 a tabulka 22). Výskyt obou druhů byl vyšší v případě, že se v zástavbě chovala drůbež. U ostatních druhů se žádnou závislost prokázat nepodařilo.

**Obrázek 13: Závislost počtu vrabce domácího na chovu drůbeže (pouze zástavba)**

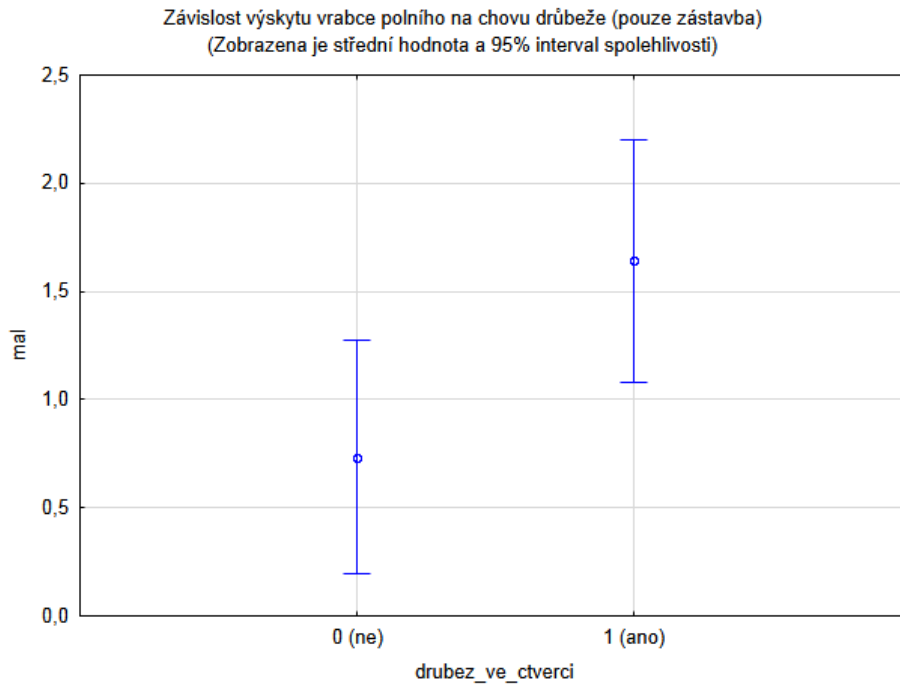


**Tabulka 21: Tukeyův HSD test pro závislost počtu vrabce domácího na chovu drůbeže (pouze zástavba)**

drubez\_ve\_ctverci: 0=ne, 1=ano; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

drubez_ve_ctverci	0	1
0		0,027
1	0,027	

**Obrázek 14: Závislost počtu vrabce polního na chovu drůbeže (pouze zástavba)**



**Tabulka 22: Tukeyův HSD test pro závislost počtu vrabce polního na chovu drůbeže (pouze zástavba)**

drubez\_ve\_ctverci: 0=ne, 1=ano; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

drubez_ve_ctverci	0	1
0		0,024
1	0,024	

## 6.4 Vliv typu krmiva v aktivních zemědělských areálech

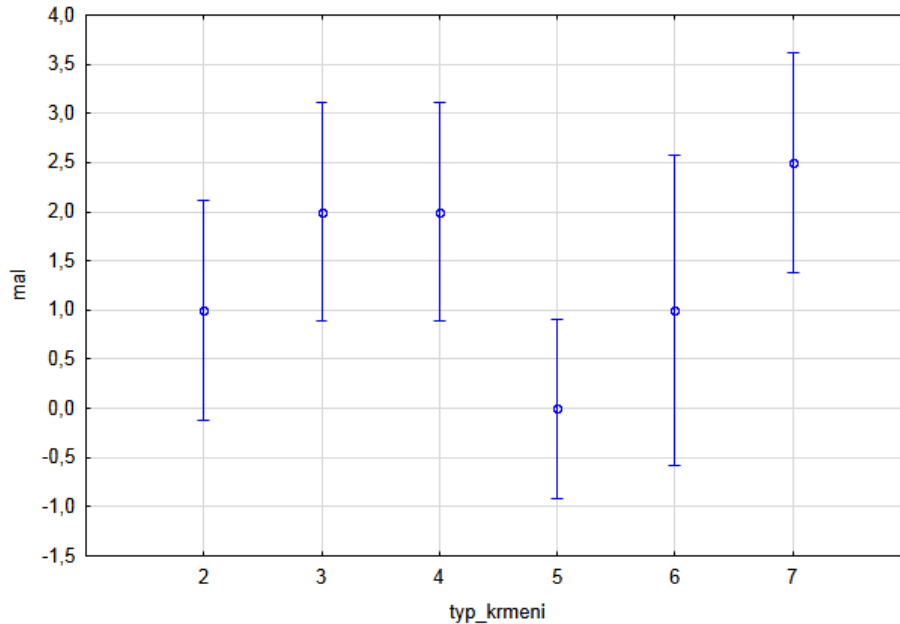
Vliv typu krmiva v aktivních zemědělských areálech na biotopu 2 (aktivní zemědělský areál) byl také zkoumán pomocí metody ANOVA.

Souhrnný trend pro všechny druhy ptáků se neprojevil. Statisticky významná závislost se projevila pouze u zvonka zahradního, kde byl zaznamenán rozdíl v případě sena (minimální výskyt) a slámy (maximální výskyt). Tuto závislost popisují obrázek 15 a tabulka 23.

**Obrázek 15: Závislost počtu zvonka zahradního na typu krmiva (pouze aktivní zemědělský areál)**

typ\_krmeni: 1=žádné, 2=zelená píče /seno, 3=píce/niny, 4=šrot, 5=seno, 6=siláž, 7=sláma

Závislost výskytu zvonka zahradního na typu krmení (pouze aktivní zemědělský areál)  
(Zobrazena je střední hodnota a 95% interval spolehlivosti)



**Tabulka 23: Tukeyův HSD test pro závislost počtu zvonka zahradního na typu krmiva (pouze aktivní zemědělský areál)**

typ\_krmeni: 1=žádné, 2=zelená píče /seno, 3=píce/niny, 4=šrot, 5=seno, 6=siláž, 7=sláma; červeně jsou vyznačeny rozdíly středních hodnot na hladině významnosti  $p = 0,05$

typ_krmeni	2	3	4	5	6	7
2		0,652	0,652	0,577	1,000	0,310
3	0,652		1,000	0,094	0,794	0,962
4	0,652	1,000		0,094	0,794	0,962
5	0,577	0,094	0,094		0,757	<b>0,038</b>
6	1,000	0,794	0,794	0,757		0,480
7	0,310	0,962	0,962	<b>0,038</b>	0,480	

## 6.5 Vliv kvantitativních proměnných

Vliv kvantitativních proměnných byl zkoumán pomocí analýzy korelace. Jelikož ne všechny kvantitativní proměnné jsou definované pro všechny biotopy, byla tato analýza rozdělena pro každý druh do dvou částí:

- analýza korelace pro biotopy 1 a 3 (zástavba)
- analýza korelace pro biotopy 2 a 4 (zemědělský areál)

Při analýze korelace byly sledovány proměnné **mal** i **log\_mal**. Ve slovním výkladu jsou pozorování pro obě proměnné sloučeny.

### 6.5.1 Analýza korelace pro zástavbu

Tabulkové hodnoty výstupu korelační analýzy jsou v tabulce 25 v příloze C.

Výskyt vrabce domácího a vrabce polního (preferance funkčního zemědělského areálu) vykazuje pozitivní korelaci s proměnnou **stromy\_kere** a negativní korelaci s proměnnými **podil\_nove\_zastavby** a **nova\_zastavba**.

Výskyt hrdličky zahradní (preferance zástavby) vykazuje pozitivní korelaci s proměnnou **stromy\_kere** a negativní korelaci s proměnnými **podil\_nove\_zastavby** a **nova\_zastavba**.

Výskyt zvonohlíka zahradního (preferance zástavby) vykazuje pozitivní korelaci s proměnnými **zastavena\_plocha**, **podil\_nove\_zastavby** a **nova\_zastavba** a negativní korelaci s proměnnou **bylinne\_patro**.

Výskyt konipasa bílého (preferance zástavby) vykazuje pozitivní korelaci s proměnnou **zastavena\_plocha** a negativní korelaci s proměnnou **stromy\_kere**.

### 6.5.2 Analýza korelace pro zemědělský areál

Tabulkové hodnoty výstupu korelační analýzy jsou v tabulce 26 v příloze C.

Výskyt konipasa bílého (preferance zástavby) vykazuje negativní korelaci s proměnnou **zastavena\_plocha**.

## 7. Diskuse

Provedená statistická analýza se snažila nalézt závislosti mezi faktory popsány v tabulce 4. Vynechány byly vzdálenostní charakteristiky (`vzdal_od_okraje_vesnice` a `vzdal_od_zemar`), protože byly pokryty jinou studií. Dále byl vynechán typ zemědělského areálu (`typ_zemar`), protože náhodný výběr nebyl normální.

Fakt, že žádnou ze zkoumaných závislostí se nepodařilo prokázat na souhrnné množině všech deseti druhů, nasvědčuje tomu, že jednotlivé druhy jsou natolik odlišné, že se efekty jednotlivých faktorů vrušily a staly se statisticky nevýznamnými. Následné detailní zkoumání na úrovni jednotlivých druhů ale ukázalo, že je možné identifikovat skupiny druhů, které na ovlivňující faktory reagují podobně.

Závislosti výskytu vrabce domácího a vrabce polního se ve všech testovaných případech chovaly velice podobně. Vrabec výrazně preferuje aktivní zemědělský areál před všemi ostatními biotopy. Výskyt vrabce v zástavbových biotopech byl pozitivně ovlivněn chovem drůbeže v daném čtverci a přítomností zeleně a negativně ovlivněn množstvím nové zástavby. Výskyt vrabce v aktivním zemědělském areálu nevykazoval žádnou závislost na použitém typu krmiva.

Konopka obecná taktéž preferuje aktivní zemědělský areál. Závislost na dalších zkoumaných faktorech se neprojevila.

Hrdlička zahradní, zvonohlík zahradní, rehek domácí a konipas bílý preferují zástavbu bez ohledu na to, zda je v blízkosti zemědělský areál funkční nebo nefunkční.

Výskyt hrdličky v zástavbových biotopech byl pozitivně ovlivněn přítomností zeleně a negativně ovlivněn množstvím nové zástavby.

Výskyt zvonohlíka zahradního v zástavbových biotopech byl pozitivně ovlivněn množstvím zastavěné plochy, obzvláště pak nové zástavby, a negativně ovlivněn přítomností bylinného patra.

Výskyt konipasa bílého v zástavbových biotopech byl pozitivně ovlivněn množstvím zastavěné plochy a negativně ovlivněn přítomností zeleně. Naopak v zemědělském areálu byl jeho výskyt ovlivněn množstvím zastavěné plochy negativně.

U zvonka zahradního, stehlíka obecného a špačka obecného nebyla závislost na biotopu statisticky významná. Speciálně u zvonka zahradního se ale projevila závislost

jeho výskytu v zemědělských areálech na použitém typu krmiva. Seno mělo maximálně pozitivní vliv a sláma maximálně negativní.

Ač ne statisticky významně, dosáhl neaktivní zemědělský areál v souhrnném pohledu pro všechny druhy pozorovaných ptáků nejnižší úrovně preference (obrázek 2). I proto můžeme souhlasit s BirdLife (2012) v tom, že populace ptáků zemědělských ekosystémů pravděpodobně klesá z důvodu ubývání zemědělských zvířat, hmyzu a rostlin vyskytujících se v okolí zanikajících zemědělských areálů. Chamberlain et al. (2000) potvrzuje závislost počtu ptáků na ubývajícím počtu chovných zvířat.

Rozvoj pesticidů a hnojiv, změny v načasování setí a změny managementu sklizně mohou mít významný vliv na pokles početnosti ptactva. Tuto studii provedl Chamberlain et al. (2000) v Anglii a Walesu. Podobnou hypotézu v kontextu České republiky se pokusila ověřit tato práce pomocí analýzy závislosti na použitém typu krmiva, ale výsledky nejsou průkazné.

Podle Fullera (2000) klesající početnost ptáků v zemědělské krajině je úzce spojena s masivní intenzifikací zemědělství. Také je toho názoru, že za pokles může nárůst ptačích predátorů. Tento faktor sice nebyl v této práci zohledněn, ale autorka se domnívá, že se jedná o zajímavý podnět pro další zkoumání. Podle názoru Fullera se na poklesu početnosti ptactva podílí mnoho faktorů, nelze však jednoznačně určit váhu jejich vlivu.

Havlíček (2010) také potvrzuje pozitivní vliv přítomnosti zemědělského areálu na populaci vrabce domácího. Z jeho studie však vyplývá, že vrabec domácí preferuje biotop, kde převažuje bylinné patro. Výsledky této práce pro oba druhy vrabců jsou v souladu s jeho pozorováním (pozitivní vliv zeleně).

K opačnému názoru dospěla ve své studii Šmejdová (2010), která u vrabce domácího uvádí preferenci staré zástavby. Toto pozorování souhlasí s výsledky této práce pouze částečně, a to v tom smyslu, že byl objeven negativní vliv množství nové zástavby v zástavbových biotopech.

Podle Ringsbyho et al. (2006) výzkumu, který proběhl na ostrovech severního Norska, dokonce vyhynula celá populace vrabce domácího po uzavření velkochovu hospodářských zvířat. Touto studií byla potvrzena teorie, že zemědělské areály poskytují dostatek potravy pro ptáky.

## 8. Závěr

Na jaře roku 2012 proběhlo sčítání 10 druhů zkoumaných synantropních ptáků. V 29 obcích Středočeského kraje bylo vytýčeno celkem 58 čtverců a na každém z nich bylo provedeno monitorování dvakrát. Vstupem pro statistickou analýzu tedy bylo celkem 580 záznamů.

Největší výskyt byl zaznamenán u hrdličky zahradní (23%) a nejnižší u konopky obecné (1%).

Hlavní pozornost byla věnována studiu závislosti výskytu na biotopu. Tato závislost se ukázala být poměrně výrazná a rozdělila druhy do 3 kategorií: preference aktivního zemědělského areálu (vrabec domácí, vrabec polní, konopka obecná), preference zástavby (hrdlička zahradní, zvonohlík zahradní, rehek domácí a konipas bílý) a poslední kategorii tvoří druhy, kde závislost nebyla průkazná (zvonek zahradní, stehlík obecný a špaček obecný).

U obou druhů vrabců byl zjištěn pozitivní vliv chovu drůbeže na jejich výskyt v zástavbě. U zvonka zahradního bylo možné sledovat statisticky významnou závislost jeho výskytu v zemědělském areálu na typu použitého krmiva (pozitivní vliv slámy, negativní vliv sena).

Dále bylo prokázáno několik korelačních závislostí mezi faktory určujícími procentuální rozdělení čtverce (zastavěná plocha, zeleň a bylinné patro). Například u obou typů vrabců se projevil negativní vliv podílu nové zástavby.

Cíle diplomové práce byly splněny v plném rozsahu. V dalším výzkumu by bylo možné se zaměřit například na regionální odchylky v početnosti synantropních druhů nebo na závislost jejich výskytu na přibývajícím množství ptačích predátorů (Fuller 2000).



## 9. Literatura

- AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY, 2009: Příroda a krajina České republiky: Zpráva o stavu 2009. AOPK, Praha, 102 s.
- ANDĚL J., 2011: Základy matematické statistiky. MatfyzPress, Praha, 358 s.
- BIČÍK I et JANČÁK V., 2005: Transformační procesy v českém zemědělství po roce 1990. Univerzita Karlova, Praha, 104 s.
- BIRDLIFE, 2012: Balancing the costs: wildlife and modern agriculture. Online: <http://www.agenda21-provgo.it>, cit. 14. 4. 2013.
- CENIA, 2006: Stav životního prostředí v jednotlivých krajích České republiky v roce 2006: Středočeský kraj. Online: <http://www1.cenia.cz/www/publikace-cenia>, cit. 10. 2. 2013.
- ČESKÁ SPOLEČNOST ORNITOLOGICKÁ, 2004: Zemědělská krajina místo pro život. Online: <http://www.birdlife.cz/index.php?ID=749>, cit. 8. 2. 2013.
- ČESKÁ SPOLEČNOST ORNITOLOGICKÁ, 2008: Intenzifikace zemědělství nadále ohrožuje polní ptáky v Evropě. Online: <http://www.birdlife.cz/index.php?ID=1756>, cit. 13. 2. 2013.
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2012: Statistická ročenka Středočeského kraje 2012. Online: <http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/krajp/201011-12-xs>, cit. 2. 2. 2013.
- DUNGEL J. et HUDEC K., 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia, Praha, 250 s.
- FRANCIS R. A. et CHADWICK M. A., 2012: What makes a species synurbic? Applied Geography 32(2): 514-521.
- FUCHS R., ŠKOPEK J., FORMÁNEK J. et EXNEROVÁ A., 2002: Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy. Česká společnost ornitologická, Praha, 320 s.
- FULLER R. J., 2000: Relationships between recent changes in lowland British agriculture and farmland bird populations: an overview. In: Aebischer N. J., Evans A. D., Grice P. V. et Vickery J. A. (eds): Ecology and conservation of lowland farmland birds. Proceedings of the 1999 BOU Spring Conference. 5-6.
- GIBBONS D. W. et GREGORY R. D., 2006: *Birds*. In: Sutherland W. J. (ed.): Ecological Census Techniques: A Handbook. Cambridge University Press, UK: 42 s.
- GREGORY R. D., GIBBONS D. W. et DONALD P. F., 2004: Bird census and survey techniques. In: Sutherland W. J., Newton I. et Green R. E. (eds.): Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques. Oxford University Press Inc., New York: 40 s.

- HAVLÍČEK J., 2010: Příčiny úbytku vrabce domácího v různých typech sídel – biotop? hnízdiště? potrava? Přírodovědná fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 45 s.
- HARABIŠ F. et SOLSKÝ M., 2012: Sborník abstraktů 4. ročníku konference 29. - 30. 11. 2012. 2012. Editace sborníku abstraktů z konference. ISBN 978-80-213-2317-9.
- HOUŠKOVÁ K., 2011: Vliv městského prostředí na životní strategie ptáků. Univerzita Karlova, Praha, 27 s.
- CHAMBERLAIN D. E., FULLER R. J., BUNCE R. G. H., DUCKWORTH J. C. et 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. E., CANNON A. R., TOMS M. P., LEECH D. I., HATCHWELL B. J. et GASTON K. J., 2009: Avian productivity in urban landscapes: a review and meta-analysis. *Ibis* 151: 1-18.
- JAKUBÍKOVÁ L., 2009: Jak se daří chráněným druhům ptáků? Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha, 27 s.
- KOČVARA R., 2003: Hnízdění a neobvyklá potrava vrabce domácího (*Passer domesticus*). *Zprávy ČSO* 57: 1-2.
- LERMAN S. B., WARREN P. S., GAN H. et SHOCHAT E., 2012: Linking foraging decisions to residential yard bird composition. *PLoS ONE* 7: 1-8.
- LOWRY R., 2003: One-Way Analysis of Variance for Independent Samples. Online: <http://faculty.vassar.edu/lowry/PDF/c17p1.pdf>, cit. 13. 2. 2013.
- MALÍŘOVÁ J., 2011: Velkochovy hospodářských zvířat a jejich vliv na životní prostředí. Online: [http://www.cenia.cz/web/www/cenia-akt-tema.nsf/\\$pid/MZPMSFJ1BPOU/\\$FILE/velkochovy\\_sablona.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/cenia-akt-tema.nsf/$pid/MZPMSFJ1BPOU/$FILE/velkochovy_sablona.pdf), cit. 21. 1. 2013.
- MARZLUFF J. M., BOWMAN R. et DONNELLY R., 2001: A historical perspective on urban bird research: trend, terms, and approaches. In: Marzluff J. M., Bowman R. et Donnelly R. (eds.): *Avian Ecology and Conservation in a Urbanizing World*. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts: 1-17.
- Ministerstvo zemědělství, 2011: Zemědělství a změna klimatu. Online: [http://eagri.cz/public/web/file/107060/Z101798\\_MZe\\_brozura\\_KLIMA\\_A5.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/107060/Z101798_MZe_brozura_KLIMA_A5.pdf), cit. 2. 2. 2013.
- PETROVÁ I., 2009: Ptáci agrocenóz a jejich reprodukce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Olomouc, 35 s.
- REIF J., VOŘÍŠEK P., ŠTASTNÝ K., BEJČEK V. et PETR J., 2008: Agricultural intensification and farmland birds: new insights from a central European country. *Ibis*, 150, 596-605.

REIF J., VOŘÍŠEK P., ŠŤASTNÝ K. et BEJČEK V., 2006: Trendy početnosti ptáků v České republice v letech 1982-2005. *Sylvia* 42: 22-37.

RINGSBY T. H., SAETHER B. E., JENSEN H. et ENGEN S., 2006: Demographic Characteristic of Extinction in a Small, Insular Population of House Sparrows in Northern Norway. *Conservation Biology* Volume 20, No.6, 1761-1767.

ŠMEJDOVÁ L., 2010: Populační hustota vrabce domácího (*Passer domesticus*) v různých typech prostředí: dopady změn v zemědělství a venkovských osídlení. Katedra ekologie České zemědělské univerzity, Praha, 52 s.

ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. et HUDEC K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventinum, Praha: 463 s.

VÁLOVÁ E., 2012: Vliv městské zástavby na avifaunu. Technická univerzita, Ostrava: 1-4.

WITT R., 1995: Steinbachův velký průvodce přírodou: Ptáci. GeoCenter, Košice: 160 s.

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Poměrné zastoupení druhů .....	29
Obrázek 2: Závislost normalizovaného počtu jedinců všech sledovaných druhů na biotopu.....	31
Obrázek 3: Závislost počtu vrabce domácího na biotopu .....	32
Obrázek 4: Závislost počtu vrabce polního na biotopu.....	33
Obrázek 5: Závislost počtu konopky obecné na biotopu .....	34
Obrázek 6: Závislost počtu hrdličky zahradní na biotopu .....	35
Obrázek 7: Závislost počtu zvonohlíka zahradního na biotopu .....	36
Obrázek 8: Závislost počtu rehka domácího na biotopu.....	37
Obrázek 9: Závislost počtu konipase bílého na biotopu .....	38
Obrázek 10: Závislost počtu zvonka zahradního na biotopu .....	39
Obrázek 11: Závislost počtu stehlíka obecného na biotopu.....	40
Obrázek 12: Závislost počtu špačka obecného na biotopu .....	41
Obrázek 13: Závislost počtu vrabce domácího na chovu drůbeže (pouze zástavba) .....	42
Obrázek 14: Závislost počtu vrabce polního na chovu drůbeže (pouze zástavba) .....	43
Obrázek 15: Závislost počtu zvonka zahradního na typu krmiva (pouze aktivní zemědělský areál) .....	44
Obrázek 16: Geografická mapa Středočeského kraje (ČSÚ 2012).....	55
Obrázek 17: Mapa obcí, kde probíhalo monitorování (podkladová mapa – mapy.atlas.cz) .....	56
Obrázek 18: Příklad vyznačení monitorovacího čtverce .....	57

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Velikostní struktura zemědělských podniků podle okresů v roce 2011 (ČSÚ 2012).....	21
Tabulka 2: Bilance půdy podle okresů k 31. 12. 2011 (ČSÚ 2012) - část 1.....	21
Tabulka 3: Bilance půdy podle okresů k 31. 12. 2011 (ČSÚ 2012) - část 2.....	21
Tabulka 4: Označení a význam proměnných.....	23
Tabulka 5: Překlad hodnot pro proměnnou druh.....	25
Tabulka 6: Překlad hodnot pro proměnnou biotop.....	25
Tabulka 7: Překlad hodnot pro proměnnou typ_krmeni.....	25
Tabulka 8: Překlad hodnot pro proměnnou typ_zemar.....	25
Tabulka 9: Celkové počty jedinců jednotlivých druhů podle biotopu (vychází z maxima obou termínů měření).....	30
Tabulka 10: Tukeyův HSD test pro závislost normalizovaného počtu jedinců všech sledovaných druhů na biotopu.....	31
Tabulka 11: Tukeyův HSD test pro závislost počtu vrabce domácího na biotopu.....	32
Tabulka 12: Tukeyův HSD test pro závislost počtu vrabce polního na biotopu.....	33
Tabulka 13: Tukeyův HSD test pro závislost počtu konopky obecné.....	34
Tabulka 14: Tukeyův HSD test pro závislost počtu hrdličky zahradní na biotopu.....	35
Tabulka 15: Tukeyův HSD test pro závislost počtu zvonohlíka zahradního na biotopu.....	36
Tabulka 16: Tukeyův HSD test pro závislost počtu rehka domácího na biotopu.....	37
Tabulka 17: Tukeyův HSD test pro závislost počtu konipase bílého na biotopu.....	38
Tabulka 18: Tukeyův HSD test pro závislost počtu zvonka zahradního na biotopu.....	39
Tabulka 19: Tukeyův HSD test pro závislost počtu stehlíka obecného na biotopu.....	40
Tabulka 20: Tukeyův HSD test pro závislost počtu špačka obecného na biotopu.....	41
Tabulka 21: Tukeyův HSD test pro závislost počtu vrabce domácího na chovu drůbeže (pouze zástavba).....	42
Tabulka 22: Tukeyův HSD test pro závislost počtu vrabce polního na chovu drůbeže (pouze zástavba).....	43
Tabulka 23: Tukeyův HSD test pro závislost počtu zvonka zahradního na typu krmiva (pouze aktivní zemědělský areál).....	44
Tabulka 24: Seznam vybraných obcí.....	54
Tabulka 25: Číselné výstupy korelační analýzy pro biotopy 1 a 3.....	58
Tabulka 26: Číselné výstupy korelační analýzy pro biotopy 2 a 4.....	59

## Příloha A Seznam vybraných obcí

Tabulka 24: Seznam vybraných obcí

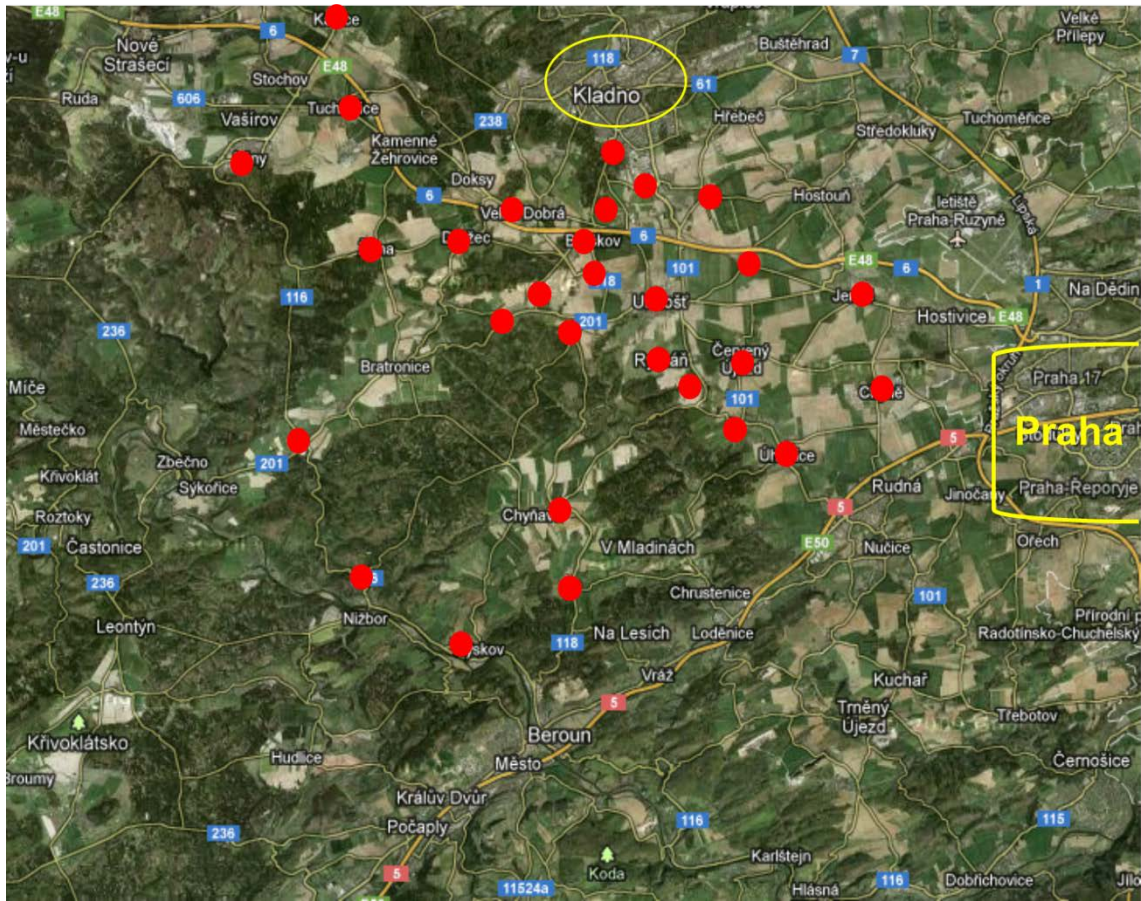
	Obec	Počet obyvatel	Nadmořská výška (m. n. m.)	Velkochoch v provozu
29	Amerika	8	387	ne
13	Běleč	321	526	ne
3	Braškov	1034	416	ne
10	Červený Újezd	1033	401	ano
6	Dolany	222	259	ne
12	Družec	980	375	ano
4	Horní Bezděkov	552	421	ano
21	Hýskov	1617	266	ne
17	Chyňava	1732	397	ano
22	Chýně	1578	370	ne
7	Jeneč	1230	363	ne
20	Kačice	1344	388	ano
1	Kyšice	621	400	ne
14	Lány	1918	421	ano
26	Nouzov	303	392	ne
19	Nová Ves	3653	405	ano
25	Pavlov	106	240	ne
28	Pletený Újezd	477	406	ne
11	Ptice	542	408	ano
23	Rymář	10	360	ano
9	Svárov	491	380	ano
15	Tuchlovice	2327	398	ne
8	Úhonice	982	384	ne
2	Unhošť	4111	387	ano
24	Valdek	520	425	ne
27	Velká Dobrá	1653	409	ne
5	Velké Přítočno	909	391	ano
18	Železná	272	398	ano
16	Žilina	783	342	ne

## Příloha B Mapy

Obrázek 16: Geografická mapa Středočeského kraje (ČSÚ 2012)



Obrázek 17: Mapa obcí, kde probíhalo monitorování (podkladová mapa – mapy.atlas.cz)





Obrázek 18: Příklad vyznačení monitorovacího čtverce



## Příloha C Číselné výstupy korelační analýzy

**Tabulka 25: Číselné výstupy korelační analýzy pro biotopy 1 a 3**

mal=maximální pozorovaný počet jedinců ze dvou měření, log\_mal=vyjádření mal na logaritmické stupnici; červeně jsou vyznačeny významné korelační závislosti na hladině významnosti  $p = 0,05$

<b>Vrabc domácí</b>	mal	log_mal	<b>Rehek domácí</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	-0,255	-0,209	zastavena_plocha	-0,198	-0,202
stromy_kere	0,421	0,401	stromy_kere	0,354	0,353
bylinne_patro	0,104	0,049	bylinne_patro	0,063	0,070
podil_nove_zastavby	-0,346	-0,388	podil_nove_zastavby	0,151	0,175
nova_zastavba	-0,336	-0,382	nova_zastavba	0,111	0,137
<b>Vrabc polní</b>	mal	log_mal	<b>Stehlík obecný</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	-0,287	-0,317	zastavena_plocha	-0,067	-0,074
stromy_kere	0,407	0,439	stromy_kere	0,252	0,255
bylinne_patro	0,158	0,181	bylinne_patro	-0,060	-0,052
podil_nove_zastavby	-0,556	-0,626	podil_nove_zastavby	0,030	0,096
nova_zastavba	-0,539	-0,611	nova_zastavba	0,005	0,071
<b>Hrdlička zahradní</b>	mal	log_mal	<b>Konopka obecná</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	-0,344	-0,360	zastavena_plocha	-0,184	-0,247
stromy_kere	0,373	0,368	stromy_kere	0,179	0,237
bylinne_patro	0,260	0,286	bylinne_patro	0,152	0,206
podil_nove_zastavby	-0,308	-0,412	podil_nove_zastavby	0,266	0,201
nova_zastavba	-0,357	-0,458	nova_zastavba	0,281	0,213
<b>Zvonek zahradní</b>	mal	log_mal	<b>Špaček obecný</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	0,189	0,176	zastavena_plocha	0,052	0,037
stromy_kere	-0,162	-0,177	stromy_kere	-0,170	-0,182
bylinne_patro	-0,170	-0,142	bylinne_patro	0,030	0,060
podil_nove_zastavby	0,271	0,281	podil_nove_zastavby	0,093	0,051
nova_zastavba	0,285	0,285	nova_zastavba	0,079	0,037
<b>Zvonohlík zahradní</b>	mal	log_mal	<b>Konipas bílý</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	0,365	0,385	zastavena_plocha	0,425	0,386
stromy_kere	-0,295	-0,274	stromy_kere	-0,408	-0,451
bylinne_patro	-0,339	-0,381	bylinne_patro	-0,355	-0,273
podil_nove_zastavby	0,542	0,483	podil_nove_zastavby	0,313	0,247
nova_zastavba	0,549	0,493	nova_zastavba	0,360	0,294

**Tabulka 26: Číselné výstupy korelační analýzy pro biotopy 2 a 4**

mal=maximální pozorovaný počet jedinců ze dvou měření, log\_mal=vyjádření mal na logaritmické stupnici;  
červeně jsou vyznačeny významné korelační závislosti na hladině významnosti  $p = 0,05$

<b>Vrabc domácí</b>	mal	log_mal	<b>Rehek domácí</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	-0,037	-0,141	zastavena_plocha	-0,060	-0,064
stromy_kere	-0,028	0,061	stromy_kere	0,062	0,051
bylinne_patro	0,075	0,165	bylinne_patro	0,045	0,058
<b>Vrabc polní</b>	mal	log_mal	<b>Stehlík obecný</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	-0,208	-0,276	zastavena_plocha	-0,245	-0,239
stromy_kere	0,141	0,232	stromy_kere	0,152	0,137
bylinne_patro	0,208	0,243	bylinne_patro	0,253	0,256
<b>Hrdlička zahradní</b>	mal	log_mal	<b>Konopka obecná</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	-0,172	-0,158	zastavena_plocha	-0,090	-0,104
stromy_kere	0,112	0,095	stromy_kere	-0,029	-0,033
bylinne_patro	0,175	0,165	bylinne_patro	0,154	0,178
<b>Zvonek zahradní</b>	mal	log_mal	<b>Špaček obecný</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	-0,046	-0,062	zastavena_plocha	-0,150	-0,219
stromy_kere	0,189	0,216	stromy_kere	0,113	0,174
bylinne_patro	-0,066	-0,062	bylinne_patro	0,142	0,200
<b>Zvonohlík zahradní</b>	mal	log_mal	<b>Konipas bílý</b>	mal	log_mal
zastavena_plocha	-0,101	-0,099	zastavena_plocha	-0,353	-0,376
stromy_kere	0,288	0,306	stromy_kere	0,245	0,273
bylinne_patro	-0,055	-0,071	bylinne_patro	0,347	0,362

## Příloha D    Obsah přiloženého CD

Přiložené CD obsahuje následující soubory:

dip_vrsecka.doc	Text diplomové práce ve formátu aplikace Microsoft Word.
dip_vrsecka.pdf	Text diplomové práce jako dokument PDF.
workbook.stw	Sešit aplikace Statistica.
data_statistika.xlsx	Sešit aplikace Microsoft Excel obsahující vstupní data pro statistickou analýzu.