

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Katedra ekologie

Obor: Územní technická a správní služba

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



### **Vliv dopravy na početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků**

The Effect of Traffic on The Abundance of House Sparrow and Other Synantropis Bird Species

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

Konzultant: Ing. Dominik Kebrle

Autor práce: Alice Jančíková

2019

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Alice Jančíková

Územní technická a správní služba

Název práce

**Vliv dopravy na početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků**

Název anglicky

**The Effect of Traffic on the Abundance of House Sparrow and Other Synanthropic Bird Species**

---

### Cíle práce

1. Zpracovat literární rešerši zabývající se vlivem dopravy na ptačí společenstva a vybrané druhy ptáků.
2. Zhodnotit rozdíly početnosti vybraných druhů ptáků ve vesnicích v blízkosti frekventovaných silnic a ve vesnicích bez větší dopravní zátěže.

### Metodika

Pro sběr dat budou vytipována vesnická sídla o velikosti cca 500 – 1000 obyvatel. Vybráno bude celkem 20 vesnických sídel, přičemž 10 z nich budou taková, kde je velká hluková a jiná zátěž z intenzivního dopravního ruchu a 10 budou vesnice bez větší dopravní zátěže. V každé z vybraných obcí budou vytyčeny dva sčítací čtverce o velikosti 100 x 100 m, přičemž jeden čtverec bude umístěn ve středu obce (na hlavní silnici) a druhý na okraji. Sběr dat bude proveden v hnízdním období (konec března – začátek května), dvě kontroly v každém čtverci. Data budou statisticky vyhodnocena a porovnána s dosavadními výzkumy. Sledované druhy ptáků – vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, rehek domácí, konipas bílý, zvonek zelený, zvonohlík zahradní, špaček obecný, stehlík obecný, konopka obecná.

**Doporučený rozsah práce**

Cca 25 – 30 stran + přílohy

**Klíčová slova**

Vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, hlukové znečištění, dopravní zátěž

---

**Doporučené zdroje informací**

- CRAMP, S. – PERRINS, C M. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa : Birds of the Western Palearctic. Vol. 8 – Crows to Finches.* OXFORD: University Press, 1994. ISBN 0-19-854679-3.
- DE LAET J., SUMMERS-SMITH J.D. 2007: The status of the urban house sparrow *Passer domesticus* in north-western Europe: a review. *Journal of Ornithology* 148/2: 275-278.
- CHAMBERLAIN D., TOMS M. & CLEARY-MCHARG R. 2007: House sparrow (*Passer domesticus*) habitat use in urbanized landscapes. *Journal of Ornithology* 148/4: 453-462.
- MASON C.F., 2006: Avian species richness and numbers in the built environment: can new housing developments be good for birds? *Biodivers Conserv* 15: 2365-2378.
- ŠÁLEK M., HAVLÍČEK J., RIEGERT J., NEŠPOR M., FUCHS R. & KIPSON M. 2015: Winter density and habitat preferences of three declining granivorous farmland birds: The importance of the keeping of poultry and dairy farms. *Journal for Nature Conservation*: 24: 10-16.
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2018/19 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra ekologie

**Konzultant**

Ing. Dominik Kebrle

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2018

**doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 13. 3. 2018

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 14. 04. 2019

---

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Vliv dopravy na početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků vypracovala samostatně pod vedením Ing. Petra Zasadila, Ph.D., s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob. Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Krásném Dvoře dne 22. 4. 2019

---

## **Poděkování**

Ráda bych tímto poděkovala svému vedoucímu práce, Ing. Petru Zasadilovi, Ph.D. za pomoc, cenné rady, připomínky a čas, který mi věnoval po celou dobu tvorby mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala také Ing. Dominiku Kebrlemu za konzultace k mé bakalářské práci.

## Abstrakt

Stále narůstající intenzitě silniční dopravy negativně ovlivňující jak ptačí společenstva, tak jednotlivé ptačí druhy, se věnovalo velké množství odborných studií po celém světě. Je prokázáno, že v souvislosti s vlivem dopravy dochází u ptáků k narušení hlasové komunikace, ke změnám fyziologie a chování zejména působením stresových faktorů a k ovlivnění zdraví. Tyto negativní vlivy způsobuje především vysoká hladina hluku a zvýšená koncentrace škodlivých látek v ovzduší. Přímý vliv intenzity dopravy na početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků nebyl však studován. Cílem práce je porovnat početnost několika vybraných synantropních druhů ptáků v lokalitách středů a krajů obcí s frekventovanou silnicí a bez frekventované silnice. Sčítání 11 druhů ptáků bylo provedeno v hnízdní sezóně 2018 ve 20 obcích na pomezí Ústeckého, Plzeňského a Středočeského kraje. Bylo vybráno 10 obcí, kterými prochází frekventovaná silnice a 10 obcí bez frekventované silnice, v nichž byly vytyčeny vždy dvě sčítací plochy o rozloze 1 ha, a to jedna ve středu obce a jedna na okraji obce. Nižší početnost byla ve čtvercích ovlivněných vysokou intenzitou dopravy průkazně potvrzena u vrabce domácího (*Passer domesticus*), vrabce polního (*Passer montanus*), hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*) a konopky obecné (*Carduelis cannabina*). U ostatních sledovaných druhů ptáků nebylo zjištěno prokazatelné upřednostňování některého z typů lokalit. Dále byl analyzován vliv dalších faktorů prostředí na početnost sledovaných druhů, kde byl prokázán vliv podílu bylinného a keřového patra a podílu staré zástavby na početnost vrabce domácího (*Passer domesticus*), kdy se stoupající podílem stoupá abundance a vliv podílu středně staré zástavby, kdy se stoupajícím podílem klesá abundance. U vrabce polního (*Passer montanus*) byl prokázán vliv podílu zastavěné a zpevněné plochy, kdy s jejich nárůstem klesá abundance tohoto druhu.

Klíčová slova: vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, synantropní druhy, doprava, dopravní zátěž, hlukové znečištění

## Abstract

Worldwide, a large number of studies have been dedicated to the ever-increasing intensity of road traffic negatively affecting both bird communities and individual bird species. It has been proven, that the traffic has an influence, in particular due to stress factors, on birds' voice communication, which is being disturbed, on changes in physiology and behavior, and generally affects their health. These negative effects are mainly caused by high noise levels and increased concentrations of harmful substances in the air. However, the direct effect of traffic intensity on the abundance of domestic sparrows and other synanthropic bird species has not been studied. The aim of this work is to compare the abundance of several selected synanthropic bird species in the centers of the towns and regions with busy roads and without busy roads. Census of 11 bird species was carried out in the breeding season of 2018 in 20 municipalities on the border of the Ústí nad Labem, Plzeň and Central Bohemia regions. Ten municipalities with busy road passes and 10 municipalities without a busy road pass were selected. Within every municipality two counting areas of 1 ha were laid out, one in its center and one on its outskirts. The lower abundance was confirmed in squares affected by high intensity traffic in House Sparrow (*Passer domesticus*), Eurasian Tree Sparrow (*Passer montanus*), Turtledove (*Streptopelia decaocto*) and Common Linnet (*Carduelis cannabina*). No specific preferences for the types of habitat were found in the other observed bird species. Further, the influence of other environmental factors on the abundance of the studied species was analyzed. The influence of the proportion of herbaceous and shrub layers and the share of the old housing development on the number of House Sparrow (*Passer domesticus*) was proven, with an increase in its abundance with higher share of vegetation levels, and decrease in its abundance with higher share of old housing development. The influence of the proportion of built-up and paved areas was likewise proven in Eurasian Tree Sparrow (*Passer montanus*), with decreasing number of species with its increasing share.

Keywords: House Sparrow, Eurasian Tree Sparrow, Turtledove, synanthropic species, transport, traffic load, noise pollution

# Obsah

1	Úvod .....	10
2	Cíle práce .....	11
3	Literární rešerše.....	12
3.1	Vliv dopravy a antropogenního hluku na ptáky .....	12
3.2	Vrabcem domácí ( <i>Passer domesticus</i> ) .....	16
3.2.1	Základní charakteristika druhu.....	16
3.2.2	Příčiny úbytku.....	16
3.3	Základní charakteristika dalších sledovaných druhů ptáků .....	19
3.3.1	Vrabcem polní ( <i>Passer montanus</i> ) .....	19
3.3.2	Hrdlička zahradní ( <i>Streptopelia decaocto</i> ) .....	19
3.3.3	Rehek domácí ( <i>Phoenicurus ochruros</i> ).....	20
3.3.4	Konipas bílý ( <i>Motacilla alba</i> ).....	20
3.3.5	Zvonek zelený ( <i>Carduelis chloris</i> ).....	20
3.3.6	Zvonohlík zahradní ( <i>Serinus serinus</i> ) .....	21
3.3.7	Stehlík obecný ( <i>Carduelis carduelis</i> ).....	21
3.3.8	Konopka obecná ( <i>Carduelis cannabina</i> ) .....	21
3.3.9	Špaček obecný ( <i>Sturnus vulgaris</i> ) .....	22
3.3.10	Kos černý ( <i>Turdus merula</i> ) .....	22
4	Charakteristika území .....	23
5	Metodika .....	25
5.1	Výběr obcí .....	25
5.2	Studijní plochy .....	26
5.3	Sběr dat.....	27
5.4	Popis prostředí .....	28
5.5	Zpracování dat .....	30
6	Výsledky .....	32
6.1	Porovnání početnosti v jednotlivých typech biotopů .....	33



6.2	Analýzy vlivu dalších charakteristik biotopů na početnost .....	46
6.3	Analýza vlivu dopravy a vzdálenosti od silnice na početnost .....	51
7	Diskuze.....	55
8	Závěr .....	59
9	Seznam literatury.....	62
10	Přílohy .....	66

# 1 Úvod

Hustota silniční sítě a s ní spojená intenzita dopravy celosvětově neustále narůstá. V České republice například vzrostl počet vozidel za 11 let o téměř dva miliony (ŘSD 2005, ŘSD 2017). Vliv dopravní infrastruktury a intenzity na okolní ekosystémy nebyl stále dostatečně zdokumentován, ale věnovala a nadále věnuje se mu celá řada odborných studií. Benitez-Lopez (2010) uvádí, že negativní vlivy spojené s dopravou se stávají hlavním faktorem ztráty biologické rozmanitosti. Propojení primárních ekologických efektů způsobených dopravou, jako jsou bariérový efekt, ztráta lokalit a jejich propojení, kolize vozidel s živočichy a vlivy spojené s rušením a znečištěním vede k negativnímu vlivu na organismy žijící v okolí (Dufek et al. 2003). Ptáci jsou v souvislosti s dopravou ohrožováni především rušením hlukem a znečištěním ovzduší a biotopů, což může být jednou z příčin jejich úbytku.

Jedním z nejznámějších ptačích druhů, jehož úbytku v posledních letech si všiml určitě každý, je vrabec domácí (*Passer domesticus*). Vrabec domácí ubývá jak z malých vesnických sídel, tak především v městském prostředí (Summer-Smith 2003, Brejšková 2003, De Laet, Summer-Smith 2007). Jako příčina jeho úbytku z vesnic bývá uváděno zintenzivnění zemědělských postupů a snížení dostupnosti potravy (De Laet, Summer-Smith 2007). Situace u vrabců domácích, kteří žijí ve větších sídlech je poněkud složitější. Ve městech preferují oblasti s dostatkem zeleně a vyhýbají se místům s intenzivní dopravou a rušným ulicím (Bernat-Ponce et al. 2018). I když mohou být městští vrabci domácí relativně necitliví na hluk, bylo zjištěno, že i přesto je ovlivňuje. Chronická expozice hluku u mláďat způsobuje sníženou klidovou rychlost metabolismu, která je dále spojena s vyšší úrovní stresu, poruchami spánku apod. (Brischoux et al. 2017). Hluk ovlivňuje u ptáků obecně hlasovou komunikaci a s tím spojené reakce na rizika (Kleist et al. 2018, Damsky, Gall 2016, Herrera-Montes, Aide 2011). Exhalace výfukových plynů a zejména NO<sub>2</sub> způsobují oxidativní stres (Peach et al. 2018), stopové těžké kovy pak mají vliv na imunitní systém (Bichet et al., 2013).

Přestože je o příčinách úbytku vrabce domácího velké množství studií, žádná prozatím nekvantifikovala přímý vliv intenzity dopravy na početnost vrabce domácího a jiných synantropních druhů ptáků.

V této práci je porovnávána početnost vrabce domácího a dalších 10 synantropních druhů ptáků v obcích s vysokou dopravní zátěží oproti obcím bez významné dopravní zátěže. Studovanými druhy jsou vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia*

*decaocto*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), konipas bílý (*Motacila alba*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), konopka obecná (*Carduelis cannabina*), kos černý (*Turdus merula*).

## **2 Cíle práce**

Cílem práce je zjištění závislosti výskytu a počtu vybraných synantropních druhů ptáků ve čtyřech typech biotopů, v obcích, kterými prochází frekventovaná silnice s obcemi bez frekventované silnice. Dále analyzování vlivů dalších charakteristik typů biotopů, jako je zápoj bylinného, keřového a stromového patra, podíl zpevněné a zastavěné plochy, podíl staré, střední a nové zástavby, výskyt malochovů drůbeže na početnost a výskyt vybraných jednotlivých druhů ptáků. V neposlední řadě bude analyzován vliv intenzity dopravy a vzdálenosti od frekventované silnice na studované druhy a porovnání výsledků s literaturou.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Vliv dopravy a antropogenního hluku na ptáky

Intenzita silniční dopravy neustále celosvětově narůstá. Jen v České republice vzrostlo množství vozidel z počtu 4 806 585 v roce 2005 o bezmála 2 miliony na počet 6 618 781 v roce 2016, délka dálniční sítě z 546 km v roce 2005 na 1232 km v roce 2017 (ŘSD 2017). Hustota silniční sítě je 0,7 km na 1 km<sup>2</sup> plochy, což Českou republiku řadí na jedno z předních míst v Evropě (ŘSD 2005, ŘSD 2017).

S dopravou souvisí několik negativních ekologických efektů, kterými jsou bariérový efekt, ztráta lokalit a jejich propojení, kolize vozidel s živočichy, biokoridory a lokality podél komunikací a vlivy spojené s rušením a znečištěním. Tyto efekty jsou vzájemně propojené (Dufek et al. 2003). Na ptačí společenstva mají největší dopad poslední zmíněné vlivy spojené s rušením a znečištěním, a z nich zejména dopravní hluk, ovlivňující zejména akustické signály, pomocí nichž ptáci komunikují (Damsky, Gall 2016), ovlivňující tělesné funkce působením stresu (Kleist et al. 2018, Crino et al. 2011) a znečištění ovzduší ovlivňující oxidativní stres a tělesné zdraví (Bichet et al. 2013, Peach et al. 2018).

Antropogenní hluk, mezi který významně patří i hluk z dopravy, je všudypřítomná znečišťující látka, která snižuje kvalitu prostředí tím, že narušuje sadu chování, které je nezbytné pro vnímání a komunikaci. Pravděpodobně narušuje vnímání rizika v životním prostředí u druhů spoléhajících na akustické podněty a v konečném důsledku vede k dopadům na zdraví (Kleist et al. 2018).

Úspěšná komunikace mezi odesílatelem a příjemcem je rozhodující pro koordinaci chování mezi organismy. Tato koordinace však může být narušena antropogenním hlukem. Ten mění produkci hlasového signálu mnoha druhů ptáků a zároveň může ovlivnit příjem hlasového signálu a odezvu chování (Damsky, Gall 2016). Damsky a Gall (2016) zkoumali vliv antropogenního hluku na behaviorální odezvu na akustické signály ve smíšených ptačích hejnech a zjistili, že pokud použijí ptačí hlas s přídavkem dopravního hluku, poklesne počet ptáků reagujících na tento hlas o 80 %. Zároveň však nezaznamenali žádný vliv hluku na krmení ptáků. Výsledkem je, že antropogenní hluk může změnit behaviorální reakce na volání jedinců, což je znepokojivé zvláště proto, že ptačí volání je často produkováno v reakci na hrozbu a pokud příjemci reagují na tato volání pomalu nebo vůbec, nemusí být schopni varování využít.

Herrera-Montes a Aide (2011) uvádějí, že ptáci se pro řadu svých společenských interakcí spoléhají na hlasový projev. Druhy, které žijí na stanovištích

u silnic, jsou vystavené hluku z provozu, který může maskovat důležité společenské signály a přímo ovlivňovat složení a rozmanitost společenství. V lokalitách u dálnic zjistili výrazně nižší množství druhů a jedinců ptáků a druhy ptáků, kteří zpívají na nízkých frekvencích, byly zjištěné jen v lokalitách dostatečně vzdálených od dálnic. To vysvětlují skutečností, že ptáci zpívají za dne a jejich zpěv je překrýván vysokou úrovní hluku z intenzivní dopravy.

Nicméně i v populacích druhů citlivých na hluk si jedinci vybírají místa k hnízdění, která se nacházejí v oblastech vystavených vysokým hladinám hluku s do značné míry neznámými fyziologickými a životní styl ovlivňujícími následky (Kleist et al. 2018). Kleist et al. (2018) našel značnou souvislost mezi expozicí hluku a snížením základních kortikosteronů u dospělých jedinců a mláďat, a naopak zvýšení akutním stresem indukovaného kortikosteronu u mláďat. Mláďata v souvislosti s tím vykazovala zrychlený růst peří a těla při středních amplitudách hluku ve srovnání s nižšími nebo vyššími amplitudami. Stresové hormony související se zvýšenou hladinou dopravního hluku zkoumal také Crino et al. (2011), který ověřoval vliv silnice na hnízdní glukokortikoidovou aktivitu a růst u strnadce bělokorunkatého (*Zonotrichia leucophrys*). Bylo zjištěno, že hnízdění v blízkosti silnice zvýšilo aktivitu kortikosteronu jak na základní úrovni, tak na úrovni vyvolané stresem, což je v rozporu s výše uvedeným tvrzením Kleista et al. (2018), který později uvedl, že zvýšená expozice hluku způsobila snížení kortikosteronu na základní úrovni. V čem se shodují, je skutečnost, že mláďata byla větší, ačkoli obecně platí, že zvýšená aktivita kortikosteronu je spojena se sníženým růstem. To může být způsobeno dalšími nepřímými faktory, ovlivňujícími hnízdní aktivitu kortikosteronu ve vztahu k silnicím, jako je zvýšená rodičovská péče, charakteristika hnízda a zvýšená hnízdní predace. Této problematice se Crino et al. (2013) věnuje také ve své další práci, kde mláďata strnadce bělokorunkatého vystavil experimentálně zvýšenému dopravnímu hluku a posléze změřil fyziologii hnízdního stresu, imunitní funkci, velikost těla, kondici a přežití. Očekávané výsledky, tedy zvýšené stresové hormony a pokles imunitní funkce, velikosti těla, kondice a přežití se nepotvrdily, naopak byla změřena nižší hladina glukokortikoidů a lepší celkový stav mláďat než v kontrolních hnízdech, hluku nevystavených. Výsledky naznačují, že antropogenní hluk ovlivňuje rozvoj hnízd, ale pouze hluk nevysvětluje dříve pozorovaný negativní dopad silnic na hnízdní vývoj. Ten může být způsoben jinými faktory jako je chemické znečištění, mechanické vibrace, prach, okrajový efekt a zvýšená predace a tyto faktory mohou mít důležitější vliv než hluk (Crino et al. 2013).

Synantropních druhů ptáků žijících ve městech mohou být relativně necitlivé na hluk na rozdíl od ptáků vyhýbajících se městu. Při porovnání skupiny mláďat vrabce domácího vystavených hluku a skupiny mláďat hluku nevystavených, nebyl zjištěn žádný rozdíl. Expozice hluku neměla vliv na výchozí úroveň kortikosteronu, ani na stresovou odezvu kortikosteronu, vývoj a růst mláďat nebyl ovlivněn (Angelier et al. 2016). Chronická expozice dopravnímu hluku u městských ptáků však může vést k fyziologickým změnám a změnám v chování, které mají výrazné důsledky pro zdraví. Růst mláďat sice není dopravním hlukem ovlivněn, ale mláďata chronicky vystavená hluku vykazují sníženou klidovou rychlost metabolismu (RMR), což může být spojeno s vyšší úrovní stresu, poruchami spánku apod. (Brischoux et al. 2017).

Akustické stopy antropogenního hluku dosahují daleko za svou fyzickou infrastrukturu, protože nízkofrekvenční zvuk se může šířit mnoho kilometrů. Injaian et al. (2018) zkoumali dopad hlukového znečištění na hnízdění dospělých jedinců a následný reprodukční úspěch vlaštovek stromových (*Tachycineta bicolor*). Výsledkem výzkumu je skutečnost, že dospělí jedinci přednostně hnízdí v klidnějších hnízdních boxech. Za každý 1 dB hluku se termín zahnízdění zpozdil o 1,4 až 3,5 dne a datum kladení vajec vzrostlo o 3,8 dne za každý 1 dB. Výsledky naznačují, že méně zdatní jedinci se musí usadit v hlučnějším prostředí a také naznačily negativní vztah mezi hnízděním a reprodukčním úspěchem, které však nelze vysvětlit pouze rozdíly v kvalitě dospělých jedinců, protože samice usazené v hnízdech vystavených hluku snesly v průměru o 0,58 vajec méně než v hnízdech hluku nevystavených (Injaian et al. 2018).

Hluk z dopravy ovlivňuje nejen hnízdění a vývoj mláďat, ale také ptačí migraci. McClure et al. (2017) vytvořili fantomovou silnici pomocí řady reproduktorů, která replikovala zvuk silnice bez dalších matoucích aspektů silnice mezi pozimními zastávkami migrujících ptáků. Letošní i dospělí jedinci byli negativně ovlivněni hlukem a vykazovali nižší úspěšnost při lovu potravy, nižší tělesnou kondici a nižší odpočinkovou efektivitu. Letošní jedinci však reagovali více negativně, což vedlo ke změně poměru mezi letošními a dospělými jedinci ve hlučném prostředí (McClure et al. 2017).

Antropogenní hluk může narušit akustickou komunikaci, rušit detekci varovných signálů a zvyšovat úroveň stresu. Přímý negativní vliv hluku na ptáky je nejednoznačný. Hluk nepřímo usnadňuje reprodukční úspěšnost. Druhy netolerující hluk mohou trpět nejen vyloučením z hlučných biotopů, které by mohly být jinak vhodné, ale také vyšší mírou hnízdní predace ve srovnání s druhy, které na hluk méně citlivé a jsou schopné hlučné prostředí obývat (Ortega, Cruz 2009).

S dopravou významně souvisí znečištění ovzduší a zvýšená koncentrace škodlivých látek. Peach et al. (2018) statisticky potvrdil negativní dopad NO<sub>2</sub> na početnost vrabce domácího v Londýně a potvrdil, že NO<sub>2</sub> způsobuje oxidativní stres. Oxidativní stres může způsobit významné fyziologické nároky na délku života, reprodukci, imunitní reakci nebo intenzivní fyzickou aktivitu (Constantini 2008).

Stopové kovy (olovo, kadmium, zinek) pocházející z dopravy mají negativní vliv na hematologický stav, oxidační rovnováhu a reprodukční úspěch u ptáků. Znečišťující látky mohou negativně interferovat s normálním fungováním imunitního systému a jako takové změnit dynamiku interakcí hostitel-parazit (Bichet et al. 2013). Bylo zjištěno, že koncentrace olova v peří vrabce domácího pozitivně koreluje s prevalencí jednoho druhu ptačí malárie – *Plasmodium relictum* (Bichet et al. 2013).

Přítomnost dopravy významně ovlivňuje i samotnou početnost ptáků v okolí frekventovaných silnic. Reijnen et al. (1996) uvádí, že většina jimi sledovaných druhů ptáků žijících na pastvinách vykazovala úbytek v početnosti 12 – 56 % do 100 m od silnic s intenzitou provozu kolem 5 000 vozidel/den, při provozu s intenzitou 50 000 vozidel/den byl tento úbytek pozorován až do vzdálenosti 500 m od silnice. To potvrzuje také Meunier et al. (1999), který uvádí, že hluk z dopravy snižuje početnost ptáků ještě několik stovek metrů od frekventované silnice v lesním i zemědělském biotopu. Benitez-Lopez et al. (2010) tuto vzdálenost prodlužují až na 1 000 m. Populační hustota lesních ptáků začíná klesat při hladině hluku kolem 42 dB, ptáků žijících v otevřené krajině při hladině kolem 48 dB (Reijnen et al. 1996).

Dalším důvodem, proč může být u silnic ptáků méně je ten, že populace je redukována z důvodů srážek s vozidly. Například Peris a Pescador (2004) uvádějí, že v Holandsku je takto ročně usmrceno až 653 000 ptáků.

Konkrétní vliv intenzity dopravy nebyl prozatím studován, pokud jde o jeho dopady na početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků. Dostupné studie se věnovaly především ptačím společenstvům lesních biotopů a zemědělské krajiny, v menší míře pak ptačím společenstvům pastvin. Další studie pak porovnávaly početnost vrabců domácích a polních v městských a vesnických biotopech, kde ale kromě intenzity dopravy působí i další faktory jako je např. přítomnost chovů hospodářských zvířat a drůbeže.

## **3.2 Vrabec domácí (*Passer domesticus*)**

### **3.2.1 Základní charakteristika druhu**

Vrabec domácí je jedním z nejrozšířenějších ptáků světa. Je rozšířen do celé Evropy, téměř celé Asie, části Afriky, Ameriky a Austrálie (Bejček, Šťastný 2006). Do některých oblastí byl záměrně rozšířen člověkem, a to zejména do Spojených států a Kanady, Střední Ameriky, Austrálie a na Nový Zéland (Brejšková 2003). Vyhýbá se husté vegetaci lesů, plantáží, houštin, rákosí a hustě zastavěným oblastem, kde jsou vysoké budovy postrádající římsy a kde chybí vegetace, obvykle se vyhýbá otevřenému terénu bez křoví, stromů nebo jiných úkrytů. Pokud má dostatek potravy v důsledku lidských činností, je neobvykle odolný klimatickým podmínkám, kdy snáší jak zimu tundry, tak i extrémní teplo a sucho (Cramp, Perrins 1994). Zejména v zimní období se pak shromažďuje v těsné blízkosti lidských sídel, v městských parcích, v blízkosti objektů s hospodářskými zvířaty a shlukuje se do početných hejn (Bejček et al. 1995).

Potrava vrabců domácích je celoročně spíše rostlinná, jen mláďata jsou zpočátku krmena také živočišnou složkou (Brejšková 2003). Hnízda staví většinou v dutinách staveb, zřídka v korunách stromů (Bejček, Šťastný 2006)

### **3.2.2 Příčiny úbytku**

Tím, že je vrabec domácí svým životním stylem a prostorem k životu tak úzce spjat s životem člověka, všimla si postupného výrazného úbytku vrabců jak odborná, tak laická veřejnost. Protože se však jednalo právě o vrabce domácího, dříve běžný a početný druh, chybí nám dostatečně přesné údaje k porovnání jeho početnosti v minulosti s nynějším stavem (Brejšková 2003).

Summer-Smith (2003) mluví o výrazném poklesu populace vrabců domácích již ve 20. letech minulého století, a to hlavně v zastavěných oblastech, kdy tento pokles dává do souvislosti s nahrazením tažných koní používaných k práci spalovacím motorem. Tento fakt zmiňuje také De Laet a Summer-Smith (2007) a Brejšková (2003), která jej pro Prahu posunula do 30. let minulého století. V době koňské dopravy byl hlavní složkou potravy městských vrabců zejména oves určený ke krmení koní, kdy vrabci vyzobávali rozsypaná semena ovsa a nestrávená semena ovsa z koňského trusu. Výrazné snížení počtu koní tak muselo mít za následek navazující pokles početnosti populace vrabce domácího v městských oblastech (De Laet, Summer-Smith 2007).

Výzkum Britského sdružení pro ornitologii ve druhé polovině 20. století ukázal výrazný pokles populace vrabce domácího v zemědělských oblastech. Tento



populační pokles postihl nejen vrabce domácí, ale i další druhy ptáků zemědělské krajiny. Příčiny tohoto poklesu byly dobře studovány a nyní je jako jeho příčina všeobecně akceptováno zintenzivnění zemědělských postupů a snížení dostupnosti potravy (De Laet, Summer-Smith 2007). Populace vrabce domácího v zemědělských oblastech se dle Summer-Smitha (2003) ve Velké Británii v letech 1979 až 1995 snížila asi o 60 %, poté se stabilizovala na nové nižší úrovni. Na rozdíl od zemědělských oblastí pokles početnosti vrabce domácího v městských oblastech stále pokračuje (De Laet, Summer-Smith 2007).

Faktory působící na početnost populací vrabce domácího na venkově v zemědělských oblastech a v městských oblastech se liší. Situace populací vrabce domácího v zastavěných oblastech je složitější, početnost populací postupně klesala až do roku 1990. V některých městských oblastech vedl od té doby masivní pokles početnosti téměř až k vyhynutí, zatímco na předměstích a v malých městech na venkově další pokles již zaznamenán téměř nebyl (Summer-Smith 2003).

Alarmující stav mizejících populací vrabců domácích v městském prostředí donutil vědce po celém světě pátrat po jeho příčinách a tomuto problému se věnovalo a nadále věnuje mnoho vědeckých studií.

Bernat-Ponce et al. (2018), kteří se věnovali populacím vrabců domácích v oblasti španělské Valencie, uvádějí, že nejvíce zastoupeni byli vrabci domácí v parcích a dalších městských oblastech, kde byl dostatek odpadkových košů sloužících jako doplňkové zdroje potravy. Naopak nejméně hojní byli v oblastech s intenzivní dopravou, v přeplněných ulicích a oblastech výškových budov. Z výsledků jejich výzkumu vyplynulo, že pokles počtu vrabců domácích v městských oblastech může být způsoben změnou ve struktuře měst, kdy stále ubývá zelených ploch s dostatkem vegetace, která by zajistila více přirozené potravy na úkor zbytku antropogenní potravy, ubývá budov vhodných pro hnízdění a zvyšuje se znečištění ovzduší.

Úbytek městské zeleně označili jako jednu z možných příčin snižování stavu populací vrabce domácího v městském prostředí také Chamberlain et al. (2007), kteří uvedli, že v částech měst, kde se kolem domů vyskytovaly také zahrady, byla hustota populace vrabce domácího přibližně třikrát vyšší než v částech bez zahrad a zeleně obecně. Model jejich výzkumu předpovídá, že populace vrabce domácího bude i nadále klesat, neboť je neustále vyvíjen tlak na volné prostory k výstavbě a roste poptávka po bydlení, a to na úkor zahrad, parků a další městské zeleně.

Vrabec domácí sice na rozdíl od vrabce polního pro svůj život preferuje obytné oblasti, přesto však byly maximální počty vrabců domácích na metr čtvereční nalezeny v oblastech, kde městská zeleň dosahovala 50 % rozlohy stanoviště. Počty obou druhů vrabců, jak domácího, tak polního, negativně korelují s umělými povrchy, jako jsou chodníky, ulice, železniční sítě, parkoviště apod. a pozitivně korelují právě s oblastmi městské zeleně (Šálek et al. 2015a).

S úbytkem zeleně, a to nejen ve městech, ale i v předměstských oblastech, souvisí možná další příčina snižování populace vrabců domácích a tou je zhoršená dostupnost potravy. Během tří let měření reprodukční úspěšnosti vrabce domácího v Leicesteru v Anglii se vyskytly dva roky, kdy byla reprodukce nižší než předpokládaná prahová hodnota požadovaná pro stabilitu populace. Tyto dva roky byly charakteristické nižší tělesnou hmotností mláďat a nižší přežíváním mláďat. Jedním z důvodů byla vysoká úroveň rostlinného materiálu ve stravě na úkor složky živočišné, jakožto hlavní složky potravy mláďat (Peach et al. 2008). Mláďata jsou po vylíhnutí v první polovině hnízdění krmena živočišnou potravou, pět dní po vylíhnutí je to drobný hmyz s měkkým tělem, zejména mšice, poté větší hmyz, z něž rodiče odstraňují tvrdé části (Brejšková 2003). Ve městech a na předměstích se neustále zvyšuje zastavěnost a objem provozu a ubývá vegetace, tím pádem ubývá i životní prostor bezobratlých živočichů, kteří jsou důležití pro přežívání mláďat. Zvýšení hustoty klíčové bezobratlé kořisti se tak jeví jako jeden z hlavních předmětů ochrany vrabce domácího (Peach et al. 2008).

V rámci České republiky může, zejména ve venkovských oblastech, pokles populace vrabce domácího souviset s velkým dlouhodobým úbytkem mléčných farem a drobných chovů drůbeže v posledních 50 letech. Obce s vyšším výskytem chovů drůbeže vykazovaly také mnohem vyšší počty vrabců domácích a vrabců polních. Vrabec domácí se také hojněji vyskytoval v blízkosti mléčných farem. Mléčné farmy a chovy drůbeže poskytují, zejména v zimním období, vrabcům a dalším druhům ptáků dostupnou potravu a ochranu před dravci (Šálek et al. 2015b).

Přítomnost drůbeže spolu s dostatečným zeleným prostorem je jedním z faktorů spojených s hojností vrabců domácích (Moudrá et al. 2018). V oblastech okolo Prahy, které se vyznačují novou výstavbou zejména rodinných domů, bylo zjištěno, že jsou tyto lokality pro život vrabců domácích nevhodné. Nová výstavba se vyznačuje nedostatkem zeleně. Počet vrabců domácích byl nejvyšší v lokalitách s 20 – 30 % zeleně, proto by bylo vhodné v těchto nových lokalitách zvýšit poměr zeleně alespoň na 20% (Moudrá et al. 2018). Vrabec domácí upřednostňuje staré části sídel, které jsou vhodnější pro hnízdění. Převážná většina jedinců hnízdí v budovách starších

třiceti let (Šálek et al. 2015a). Hnízda bývají na domech, hospodářských budovách, v popínavých dřevinách, na půdách, větracích otvorech, za okapovými rourami, v budkách, vzácně i volně na stromech (Brejšková 2003), což právě nově postavené budovy příliš neumožňují.

### **3.3 Základní charakteristika dalších sledovaných druhů ptáků**

Pojem synantropní druh označuje takový druh, který je svým výskytem vázán na člověka nebo lidská sídla. Jedná se o rostliny a živočichy domácího i cizího původu, například kopřiva dvoudomá, vrabec domácí, potkan atd. (Braniš et al. 2004).

#### **3.3.1 Vrabec polní (*Passer montanus*)**

Vrabec polní je mírně, ale zřetelně menší než vrabec domácí a podle zbarvení nelze rozlišit samce od samic (Cramp, Perrins 1994). Na rozdíl od vrabce domácího není tolik vázán na lidská sídla, ale zejména v mimohnízdním období lze vrabce polní v početných hejnech v blízkosti lidských sídel zastihnout, zvláště mají-li zde dostatek potravy (Bejček et al. 1995). Vrabec polní se vyskytuje téměř v celé Eurasii, kromě severních oblastí (Bejček, Šťastný, 2006). Obývá zejména oblasti s pobřežními útesy, s prázdnými nebo zničenými budovami, stromy s hnízdními otvory, lomy, volně stojící stromy podél silnic nebo místa se skupinami stromů jako jsou parky, hřbitovy a zemědělská půda. Objevuje se také na předměstských stanovištích, kde má k dispozici prostory pro hnízdění. V případě předměstských a městských stanovišť jde však o taková stanoviště, která nejsou obsazena vrabcem domácím (Cramp, Perrins 1994).

#### **3.3.2 Hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*)**

Hrdlička zahradní je běžně rozšířeným synantropním druhem, je přítomna ve všech typech lidských sídel a jejich okolí (Bejček et al. 1995). V Evropě však není původním druhem. Z Indie se v průběhu 17. a 18. století začala expanzivně šířit na západ až na Balkán (Bejček, Šťastný, 2006), kam byla původně, stejně jako do Turecka a na Střední východ, introdukována člověkem (Cramp, Perrins 1994). Ve 30. letech 20. století započala její masivní expanze do Evropy a koncem čtyřicátých let již obsadila také České země (Bejček et al. 1995). V indické domovině obývala především otevřená, suchá území s roztroušenými stromy, téměř až polopouště, evropské populace naopak upřednostňují stanoviště v blízkosti lidí na předměstích nebo městských okrajích, v malých městech a větších vesnicích jako jsou zahrady, sady, kostely, stožáry s dráty, výklenky budov apod. (Cramp, Perrins 1994).

Hrdlička zahradní je šedohnědého zabarvení a kolem krku má vpředu přerušovaný, černý kroužek (Bejček et al. 1995). Živí se převážně rostlinou potravou, tedy semeny a zrny rostlin, zelenými částmi rostlin, částečně také hmyzem (Cramp, Perrins 1994).

### **3.3.3 Rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*)**

Rehek domácí se vyskytuje v celé Evropě vyjma severních oblastí a v pruhu od Malé Asie do Himaláje a západní Číny, hnízdí také v severozápadní Africe (Bejček, Šťastný 2006). V České republice běžně nepřezimuje, na zimu táhne převážně na jihovýchod (Bejček et al. 1995). Vyhýbá se vlhkým a mokřým stanovištím a husté vegetaci. Dává přednost skalnatému, kamenitému terénu (Cramp, Perrins 1994). Jak uvádí Bejček a Šťastný (2006), horští rehci obývají skalní štěrbinu, dutiny pod kameny a jeskyňky, městští rehci hnízdí pod střechami domů a kůlen a ve výklencích a děrách ve zdech.

Samec rehka domácího je černošedý, samice hnědošedá, oba s rezavě zbarveným ocáskem (Bejček et al. 1995). Živí se malými a středně velkými bezobratlými a ovocem. Kořist hledá především na zemi, někdy i vyhrabáváním ze země, nebo chytá za letu (Cramp, Perrins 1994).

### **3.3.4 Konipas bílý (*Motacilla alba*)**

Konipas bílý žije na většině území Evropy a Asie a v Maroku. Většinou se vyskytuje na vlhkých stanovištích, poblíž trvalých nebo dočasných vod (Bejček, Šťastný 2006). Cramp a Perrins (1994) habitat konipase bílého upřesňuje na vodní přírodní stanoviště jako jsou jezera, řeky, potoky, kanály, ústí řek a mořské pobřeží. Konipas bílý je ale velmi přizpůsobivý, proto obsazuje i suché biotopy, zejména spojené se zemědělstvím a lidskými sídlišti jako jsou louky, pastviny, tratě, letiště, zahrady, parky a další místa s nízkým vegetačním pokryvem (Cramp, Perrins 1994).

Konipas bílý je zbarven bíle, černě a šedě, což je v letním období velice nápadné, v zimním období však zapadá do krajiny. Jeho potrava je složena převážně z bezobratlých živočichů, méně pak z drobných semen.

### **3.3.5 Zvonek zelený (*Carduelis chloris*)**

Zvonek zelený obývá téměř celou Evropu, severozápad Afriky a Sinajský poloostrov, úspěšně byl lidmi introdukován na Azory, do Austrálie, na Nový Zéland a na jihovýchod Jižní Ameriky (Bejček, Šťastný 2006). Původně se vyskytoval hlavně na okrajích lesů a v křovinách, v současné době žije všude, kde má podmínky k hnízdění, v parcích, zahradách, na hřbitovech (Bejček, Šťastný 2006).

Převážně se živí se poměrně velkými a často tvrdými semeny, méně pak bezobratlými, kterými také krmí mláďata (Cramp, Perrins 1994). Velikostí je podobný vrabci domácímu (Cramp, Perrins 1994).

### **3.3.6 Zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*)**

Cramp a Perrins (1994) a Bejček a Šťastný (2006) uvádějí, že původní vlastní zvonohlíka zahradního je oblast Středomoří odkud se v 19. století začal šířit na sever. V současnosti se dostal až do Skandinávie, do Turecka, západního Ruska a Běloruska. V souvislosti s globálním rozšířením se také měnila stanoviště z okrajů lesů a mýtin, shluků stromů na kopcích a horských svazích na stanoviště v parcích, sadech, vinicích, hřbitovech, zahradních předměstích a dalších místech nabízejících vhodná hnízdiště (Cramp, Perrins 1994).

Potravou jsou zvonohlíkovi zahradnímu hlavně semena rostlin, v podstatně menší míře drobní bezobratlí (Cramp, Perrins 1994).

Jedná se o drobného ptáka, vzrůstem mnohem menšího, než je vrabec domácí. Zvonohlík zahradní je převážně tažný pták, populace České republiky zimují zejména v Itálii. V posledních letech však jednotlivě nebo ve skupinkách přezimuje i u nás (Bejček et al. 1995).

Zajímavostí u tohoto ptáka je to, že rodiče z hnízd neodstraňují trus mláďat a jejich hnízda jsou tak snadno identifikovatelná (Bejček, Šťastný 2006).

### **3.3.7 Stehlík obecný (*Carduelis carduelis*)**

Stehlík obecný je malý, živě zbarvený pták, živící se hlavně semeny bodláků a jiných plevelných rostlin a semeny některých dřevin (Bejček et al. 1995).

Obývá hlavně parkovitou krajinu, aleje, remízky, břehové porosty, sady a zahrady s dostatkem stromů (Bejček, Šťastný 2006).

Patří mezi částečně tažné druhy (Bejček et al. 1995) a je rozšířen od Evropy po Himaláj v Asii a v severní Africe. Člověkem byl vysazen v Austrálii, Tasmánii, na Novém Zélandě a na jihovýchodě Jižní Ameriky (Bejček, Šťastný 2006).

### **3.3.8 Konopka obecná (*Carduelis cannabina*)**

Konopka obecná se vyskytuje téměř v celé Evropě kromě severních oblastí, v oblasti střední Sibíře a Střední Asie a v severozápadní Africe. Ptáci jsou částečně tažní (Bejček, Šťastný 2006).

Pro svůj život upřednostňuje parkovitou krajinu s křovinami a nízkou vegetací. V blízkosti lidských sídel pak vyhledává parky, zahrady a hřbitovy (Bejček, Šťastný 2006). Vyhýbá se hustým vysokým lesům a městům (Cramp, Perrins 1994).

Samci a samice se od sebe liší zabarvením, kdy samice je světle hnědá a samec šedý s rezavohnědým hřbetem a v době námluv červeně zbarvené čelo a prsa (Bejček et al. 1995). Potrava konopek obecných je složena převážně z rostlinných semen (Bejček, Šťastný 2006).

### **3.3.9 Špaček obecný (*Sturnus vulgaris*)**

Špaček obecný v současnosti žije převážně v zemědělské krajině s loukami a pastvinami, přestože původně žil v listnatých lesích (Bejček, Šťastný 2006). Je rozšířen téměř v celé Evropě až po Střední Asii a je částečně tažný (Bejček, Šťastný, 2006). Populace žijící v západní a jižní Evropě jsou stálé, ve střední Evropě přezimují nepravidelně (Bejček et al. 1995). Člověkem byl úspěšně introdukovan do Severní Ameriky, jižní Afriky a Austrálie, do Tasmánie a na Nový Zéland (Bejček, Šťastný 2006).

### **3.3.10 Kos černý (*Turdus merula*)**

Kos černý byl původně lesní pták a proces jeho synantropizace započal v polovině minulého století, kdy se zlepšily podmínky pro jeho život ve městech, především tedy dostupnost potravy a mírnější klima (Bejček, Šťastný 2006). Část populace se tak plně přizpůsobila životu v blízkosti člověka, část však zůstala žít v lesích (Bejček et al. 1995).

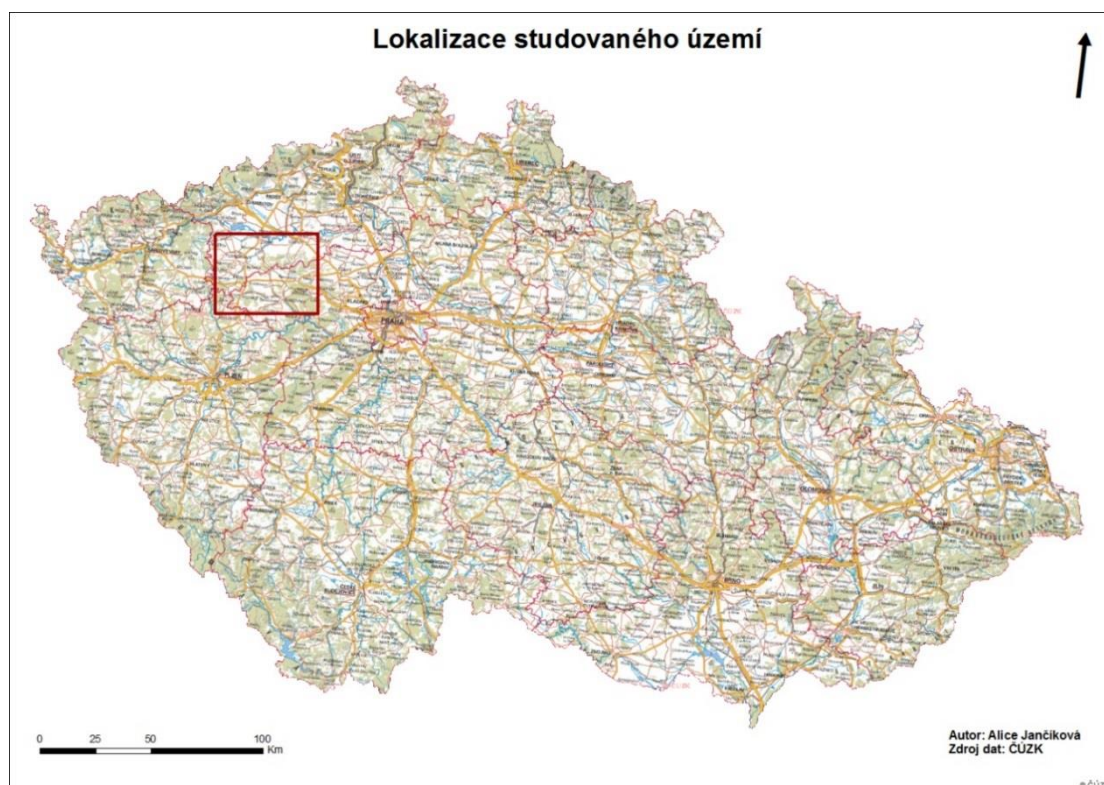
Kos černý je rozšířen v Evropě, v úzkém pruhu přes Malou a Střední Asii až k Japonskému moři a na severu Afriky. Člověkem byl introdukovan i do Austrálie (Bejček, Šťastný 2006).

Samec kosa černého je celý černý s výrazně žlutým zobákem, samice je pak hnědá (Bejček et al. 1995). Hnízdí dvakrát až třikrát za rok (Bejček, Šťastný 2006) a je částečně tažný, kdy ve střední Evropě tvoří tažní kosi asi jednu až dvě třetiny populace (Bejček et al. 1995).

## 4 Charakteristika území

Studované území zasahuje do tří krajů, a to do jižní části Ústeckého kraje, do bývalé územně-správní jednotky okres Louny, pod kterou spadá sedm z dvaceti studovaných obcí, dále do severní části Plzeňského kraje, do bývalé územně-správní jednotky okres Plzeň-sever, kam spadá pouze jedna ze studovaných obcí a do západní části Středočeského kraje, do bývalé územně-správní jednotky okres Rakovník, kam spadá zbývajících dvanáct studovaných obcí. Nejzápadněji položenou studovanou obcí je Lubenec (50°13'20'' s.š., 13°30'83'' v.d.), nejvýchodněji položenou obcí je Řevničov (50°18'70'' s.š., 13°80'51'' v.d.), nejseverněji položenou obcí je Krásný Dvůr (50°25'43'' s.š., 13°36'86'' v.d.) a nejnižněji položenou obcí je Vysoká Libyně (50°02'07'' s.š., 13°44'98'' v.d.). Nadmořská výška studovaných obcí se pohybuje od 277 m n.m. (Blšany) do 558 m n.m. (Vysoká Libyně), podrobněji v příloze č. 2.

**Obr. č. 1:** Vyznačení zájmové oblasti v rámci ČR (mapový podklad: WMS – Český úřad zeměměřický a katastrální, services.cuzk.cz).



Na studovaném území výrazně převládá orná půda, která tvoří více než 80 % celkové plochy zemědělské půdy okresů, tvořících sledované území. Orná půda se střídá s menšími plochami trvalých travních porostů a lesních pozemků. Pouze okres Plzeň-sever, kam však spadá pouze jedna ze studovaných obcí, má oproti okresům Louny a Rakovník výraznější podíl lesních pozemků. Tabulka č. 1 uvádí výměry půdy dle využití v okresech Louny, Rakovník a Plzeň-sever k datu 31. 12. 2017.

**Tab. č. 1:** Výměry půd v ha podle využití v okrese Louny, Rakovník a Plzeň-sever k datu 31. 12. 2017 (ČSÚ, 2017).

okresy zasahující do zájmového území	zemědělská půda	z toho			nezemědělská půda	v tom			
		orná půda	zahrady, ovocné sady	trvalé travní porosty		lesní pozemky	vodní plochy	zastavěné plochy	ostatní
Louny	78 962	66 089	2 391	5 799	33 136	17 990	1 545	1 772	11 829
Rakovník	47 072	39 306	1 538	3 830	42 557	34 112	1 240	1 282	5 922
Plzeň-sever	64 823	52 750	2 204	9 869	63 852	51 998	1 692	1 529	8 634

Z půdních typů ve studovaném území zásadně převládají kambizemě, doplněné výrazně menšími plochami hnědozemí, fluvizemí, glejí, pseudoglejí, rendzin a pararendzin (VÚMOP 2019).

V těsné blízkosti východního okraje studovaného území se nachází CHKO Křivoklátsko a na západním okraji pak pohoří sopečného původu Doupovské hory.

Na severním, východním a jihovýchodním okraji Doupovských hor se nachází a na studované území zasahuje Rohozecká vrchovina, území horninově složené převážně z třetihorních pyroklastik a tefritických, bazanitových a nefelinitových výlevů, území málo zalesněné s převažujícími smrkovými porosty, s převahou orné půdy (Demek et al. 2006).

V jižní a jihozápadní části studovaného území se rozkládá Rakovnická pahorkatina tvořená epizonálně a kontaktně přeměněnými proterozoickými horninami Barrandienu, granitoidovými tělesy a permokarbonskými sedimentárními horninami (Demek et al., 2006). Jedním z podcelků Rakovnické pahorkatiny je pak Petrohradská pahorkatina tvořená proterozoickými fylity a metabazalty až k zeleným břidlicím, biotitickým granitem a granodioritem, středně zalesněná převážně borovými, méně smrkovými monokulturami (Demek et al. 2006).

Studované území spadá do mírně teplé, suché klimatické oblasti MT 1 s průměrnou roční teplotou 7 – 8,5 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 450 – 550 mm (Národní geoportál INSPIRE 2018).



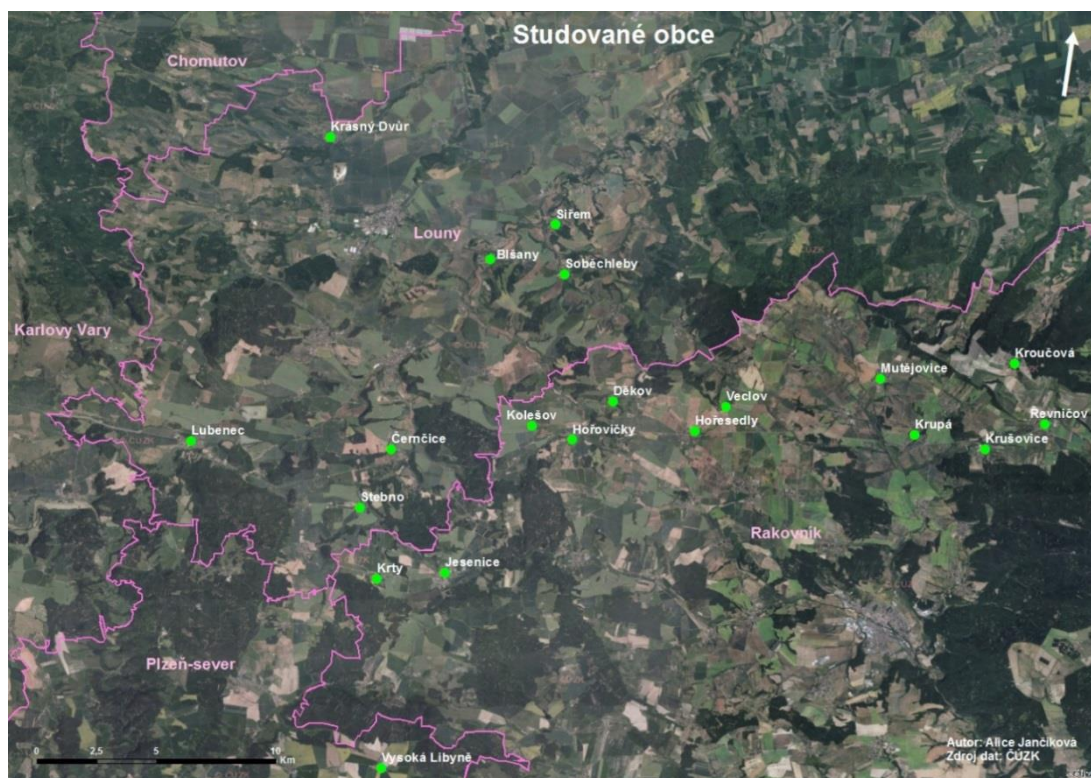
## 5 Metodika

### 5.1 Výběr obcí

Studijní plochy byly umístěny ve dvaceti obcích o velikosti do 2 000 obyvatel. Nejdříve byly vytipovány silnice se silným provozem. Jednalo o silnici první třídy I/6 tvořící spojnici Prahy a Karlovarského kraje v trase Praha – Karlovy Vary – Cheb a o silnici první třídy I/27 procházející v severojižním směru západní a severní částí Čech od Dubí na severu na hraniční přechod v Železné Rudě na jihu. Obcemi na těchto silnicích denně projede mezi 3000 a 12 000 vozidly (Celostátní sčítání dopravy 2016 2019). Podrobnější údaje o dopravě uvedeny v příloze č. 1.

Dále pak bylo vytipováno deset obcí, které protínají výše zmíněné silnice a deset obcí bez větší dopravní zátěže, které jsou rozmístěné v dojezdové vzdálenosti od obcí s velkou dopravní zátěží pro lepší dopravní dostupnost (viz obr. č. 2). Vybrané obce musely zároveň splňovat nejen kritérium orientační velikosti do 2000 obyvatel, ale musel být dodržen i charakter vesnické zástavby. Seznam studovaných obcí je uveden v příloze č. 2.

**Obr. č. 2:** Zobrazení studovaných obcí (mapový podklad: WMS – Český úřad zeměměřický a katastrální, services.cuzk.cz).



## 5.2 Studijní plochy

V každé ze studovaných obcí byly vymezeny dva čtverce o rozměrech 100 x 100 m, popřípadě obrazec o vhodnějších rozměrech, vyžadovala-li to situace, ovšem vždy o ploše jednoho hektaru. V každé studované obci byly umístěny dva čtverce, tak aby jeden z nich byl ve středu obce a druhý na jejím okraji a vzdálenost mezi čtverci byla ideálně 200 m a více, minimálně však 100 m. Čtverce zahrnovaly klasickou vesnickou zástavbu, krajové čtverce sousedily se zemědělskou krajinnou. Studijní čtverce byly také vzdálené minimálně 100 m od nejbližšího velkochovu hospodářských zvířat.

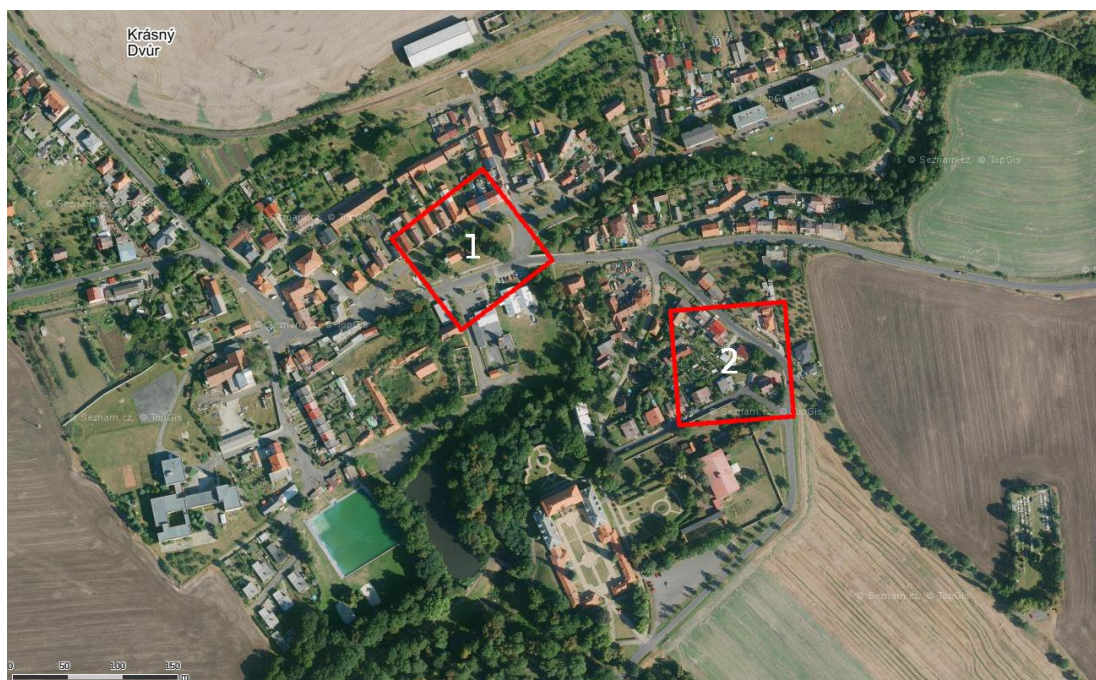
Celkově bylo takto vymezeno 40 sčítacích čtverců. Obce s intenzivní dopravní zátěží měly čtverec ve středu obce umístěn tak, aby protínal frekventovanou silnici. V obcích Černčice a Krupá byla studijní plocha změněna ze čtverce na obdélník o stranách 200 m a 50 m, tak aby studijní plocha obsahovala větší poměr zástavby. Studijní plochy ve středu obcí byly označené číslicí 1 a studijní plochy na okraji obcí byly označené číslicí 2. Jako mapový podklad pro zakreslování čtverců byly použity mapy z portálu mapy.cz. Příklad umístění sčítacích čtverců je zakreslen na obrázku č. 3 a č. 4. Umístění sčítacích čtverců v jednotlivých obcích uvedeno v příloze č. 3.

**Obr. č. 3:** Příklad umístění sčítacích čtverců v obci Hořesedly – obec s intenzivním dopravním ruchem (mapový podklad: mapy.cz)





**Obr. č. 4:** Příklad umístění sčítacích čtverců v obci Krásný Dvůr – obec bez větší dopravní zátěže (mapový podklad: mapy.cz)



### 5.3 Sběr dat

V každém ze sčítacích čtverců proběhla dvě sčítání 11 druhů ptáků v hnízdním období 2018. Pro každé sčítání byly vytištěny detailní mapky sčítacích čtverců a tabulky pro zaznamenání počtu jednotlivých druhů. První sčítání probíhalo v první polovině dubna 2018, konkrétně od 8. do 12. dubna a druhé sčítání pak v květnu 2018, a to 12. a 13. května a 19. až 21. května. Sčítání probíhalo za vhodného počasí od rozednění do maximálně 10 hodin dopoledne při prvním sčítání a do maximálně 9 hodin dopoledne při druhém sčítání, tedy přibližně čtyři hodiny od východu slunce. Pořadí obcí se při sčítání střídalo tak, že obec, ve které probíhalo první sčítání ihned po rozednění, byla podruhé sčítána až před koncem doby sčítání a naopak.

Každý ze sčítacích čtverců byl pomalu procházen pod dobu 15 minut a do tabulky pro zaznamenání počtu jednotlivých druhů byli zaznamenáni všichni vidění a slyšení jedinci sledovaných druhů. U vrabce domácího (*Passer domesticus*) byli zvlášť zaznamenáváni samci a samice, u ostatních sledovaných druhů - vrabce polního (*Passer montanus*), hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*), rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*), konipase bílého (*Motacila alba*), zvonka zeleného (*Carduelis chloris*), zvonohlíka zahradního (*Serinus serinus*), špačka obecného (*Sturnus vulgaris*), stehlíka obecného (*Carduelis carduelis*), konopky obecné (*Carduelis cannabina*) a kosa černého (*Turdus merula*) byli zaznamenáváni všichni

jedinci dohromady z důvodu složitějšího rozeznání pohlaví. Jako výsledná hodnota byla do dalších výpočtů vzata maxima z obou provedených kontrol (viz příloha č. 3).

#### 5.4 Popis prostředí

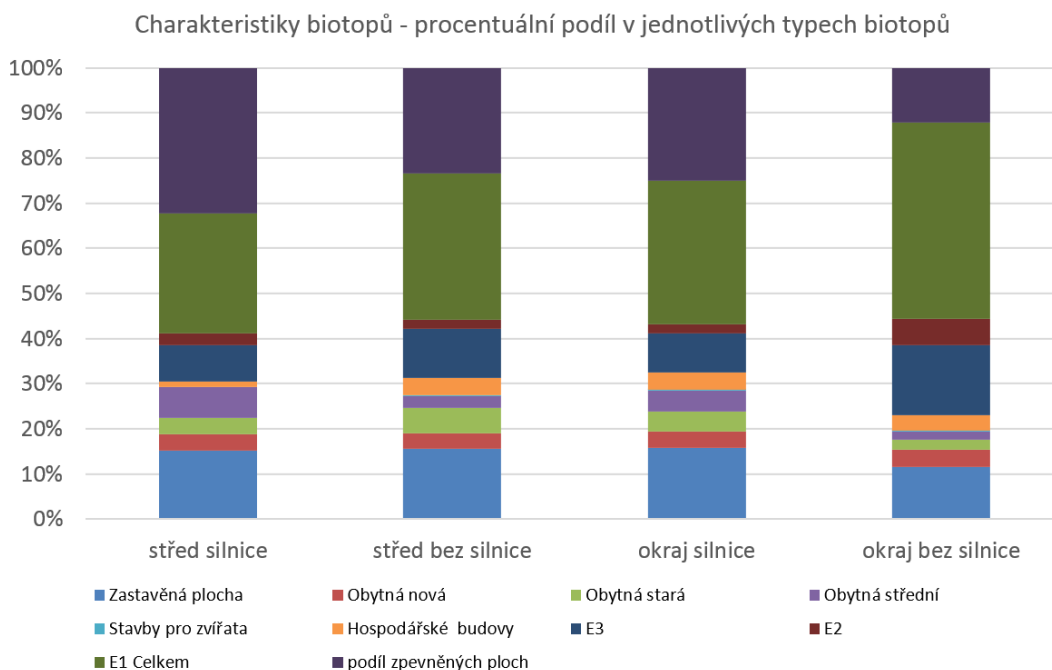
Pro každou studovanou plochu byl také vytvořen popis prostředí, kdy byly zaznamenány následující charakteristiky:

- Umístění biotopu – údaj o tom, zda se studovaná plocha nachází na okraji či ve středu obce.
- Silnice – údaj o tom, zda se jedná o obec s frekventovanou silnicí či obec bez frekventované silnice.
- Zastavěná plocha – podíl celkové zastavěné plochy ve studované ploše v procentech.
- Typy zástavby – podíl jednotlivých typů zástavby ve studované ploše v procentech, součet hodnot typů zástavby dává dohromady hodnotu zastavěné plochy.
  - Obytná zástavba nová – podíl nových a zrekonstruovaných budov, realizovaných přibližně po roce 1990.
  - Obytná zástavba stará – podíl klasické vesnické zástavby postavené přibližně do roku 1950; zanedbané, poškozené, rozpadající se stavby.
  - Obytná zástavba středně stará – obytné stavby postavené přibližně mezi roky 1950 a 1990.
  - Stavby pro chov hospodářských zvířat – menší chovná zařízení pro chov koní, ovcí, slepic apod., ne přímo zemědělské areály.
  - Hospodářské budovy – ostatní hospodářské stavby, např. kůlny, dílny, stodoly, sklady apod.
- Zápoj stromového patra (označen jako E3) – pokryvnost stromů ve studované ploše v procentech.
- Zápoj keřového patra (označen jako E2) – pokryvnost keřů ve studované ploše v procentech.
- Zápoj bylinného patra (označen jako E1) – podíl bylinného patra ve studované ploše v procentech. Tento údaj byl dále procentuálně rozdělen na jednotlivé typy, a to: trávničky, ruderaly a ostatní.
- Zpevněné plochy – podíl všech zpevněných ploch (silnice, chodníky, parkoviště, betonové plochy apod.) ve studované ploše v procentech.

- Vzdálenost od okraje obce – vzdálenost středu studované plochy od nejbližšího okraje obce v metrech. Okraj by měl být rozpoznatelný – zastavěné území, zahrada ohraničená plotem apod.
- Vzdálenost od silnice – vzdálenost středu studované plochy od nejbližší frekventované silnice v metrech (pouze pro sčítací čtverce na okraji obcí s frekventovanou silnicí a pro čtverce v obcích bez frekventované silnice).
- Přítomnost drůbeže na studované ploše – počet malochovů drůbeže na studované ploše. Zaznamenán byl pouze počet malochovů obecně, nikoli počet kusů jednotlivé drůbeže.

Procentuální pokryvnost byla odhadnuta z map a posléze ověřena přímo na místě studované plochy.

**Obr. č. 5:** Graf znázorňující procentuální rozložení charakteristik prostředí v jednotlivých typech biotopů



Z obr. č. 5 je zřejmé, že v téměř všech typech biotopů zaujímá největší plochu zápoj bylinného patra (E1), kromě typu biotopu „střed silnice“, ve kterém je největší podíl zpevněných ploch. Podíl zpevněných ploch spolu se zastavěnou plochou a zápojem stromového patra (E3) jsou nejvýznamnějším prvkem v procentuálním zastoupení charakteristik jednotlivých typů biotopů. Typ biotopu „okraj bez silnice“ má ze všech typů biotopů největší podíl zápoje bylinného, keřového a stromového patra (E1, E2, E3), a to na úkor zastavěné a zpevněné plochy.

Obytná zástavba stará je nejvíce zastoupena v typu biotopu „střed bez silnice“, kdy se jedná zejména o malé obce se starými zemědělskými staveními ve středu obce a obytná zástavba nová má naopak největší zastoupení v typu biotopu „okraj bez silnice“, kde si staví domy nová generace obyvatel. Podrobné údaje o charakteru biotopů jsou uvedeny v příloze č. 4.

## 5.5 Zpracování dat

Analýzami byla zjišťována závislost abundance sledovaných druhů ptáků na biotopu. Porovnány byly všechny čtyři typy biotopů – střed se silnicí (sčítací čtverec ve středu obce s frekventovanou silnicí), střed bez silnice (sčítací čtverec ve středu obce bez frekventované silnice), okraj se silnicí (sčítací čtverec na okraji obce s frekventovanou silnicí) a okraj bez silnice (sčítací čtverec na okraji obce bez frekventované silnice), a to metodou mnohonásobného porovnání, kdy byly porovnány všechny typy biotopů dohromady. Při tomto porovnání bylo možné sledovat, zda druhy sledovaných ptáků upřednostňují lokality s frekventovanou silnicí nebo bez frekventované silnice a zda upřednostňují okraj obce nebo její střed.

Dále byl zkoumán vliv dalších charakteristik biotopů, konkrétně zastavěná plocha, zápoj bylinného patra (E1), zápoj keřového patra (E2), zápoj stromového patra (E3), obytná zástavba nová, stará, střední, hospodářské budovy, zpevněné plochy a výskyt drůbeže ve čtverci.

U typu biotopu „střed silnice“ byla navíc zkoumán vliv intenzity dopravy, kdy byl pro intenzitu dopravy použit součet všech vozidel z údajů Sčítání dopravy 2016 a u typu biotopu „okraj silnice“ byl k vlivu intenzity dopravy přidán i vliv vzdálenosti od frekventované silnice v metrech.

Mnohonásobné porovnání typů biotopů bylo provedeno pro druhy s celkovou početností nad 20, proto nebyl hodnocen stehlík obecný, jehož celková početnost byla pouze 10 jedinců. Druhy s celkovou početností pod 40 jedinců nebyly následnou analýzou charakteristik biotopů hodnoceny s výjimkou vrabce polního, který byl hodnocen, přestože jeho celková početnost byla pouze 33 jedinců. Analýza vlivu dopravy a vzdálenosti od silnice byla provedena pro celkovou abundanci a pro vrabce domácího, hrdličku zahradní, kosa černého a vrabce polního.

Analýzy a následné statistické hodnocení byly provedeny v programu RStudio, verze 1.1.463. Data nevykazovala normální rozdělení (Shapiro-Wilkův test normality), byla proto použita analýza pomocí GLM modelu s quasipoissonovým rozdělením. Jako statisticky významné byly brány hodnoty na hladině významnosti alfa  $<0,05$ . U

porovnání početnosti v jednotlivých typech biotopů bylo provedeno mnohonásobné porovnání pomocí Tukey testu.

## 6 Výsledky

Sledováno bylo 11 druhů ptáků, přičemž u vrabce domácího byli rozlišováni samci a samice. Nejpočetnějším druhem byl vrabec domácí (*Passer domesticus*), kdy bylo celkovým součtem maximálních abundancí ve všech typech biotopů všech obcí napočítáno 597 jedinců. Vrabec domácí se vyskytoval ve 100 % sčítacích čtverců (tab. č. 3). Ve 100 % sčítacích čtverců se také vyskytovala hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), která byla druhým nejpočetnějším druhem, a které bylo napočítáno celkem 159 jedinců. Naopak nejméně početným druhem byl stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), kterého bylo napočítáno pouze 10 jedinců.

Jak je uvedeno v tabulce č. 2, největší abundance byla ve čtvercích biotopu okraj bez silnice, nejmenší naopak ve čtvercích biotopu střed se silnicí.

**Tab. č. 2:** Abundance sledovaných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů.

druh	střed se silnicí	okraj se silnicí	střed bez silnice	okraj bez silnice	celkem
<i>Passer domesticus celkem</i>	91	234	166	233	724
<i>Passer domesticus samci</i>	77	195	133	192	597
<i>Streptopelia decaocto</i>	29	53	46	31	159
<i>Passer domesticus samice</i>	14	39	33	41	127
<i>Turdus merula</i>	12	28	28	43	111
<i>Carduelis chloris</i>	8	13	24	20	65
<i>Phoenicurus ochruros</i>	7	16	12	21	56
<i>Motacila alba</i>	5	10	17	14	46
<i>Passer montanus</i>	0	9	0	24	33
<i>Sturnus vulgaris</i>	0	10	4	18	32
<i>Carduelis cannabina</i>	1	4	8	13	26
<i>Serinus serinus</i>	2	4	8	8	22
<i>Carduelis carduelis</i>	1	2	1	6	10
<b>celkem</b>	<b>247</b>	<b>617</b>	<b>480</b>	<b>664</b>	<b>2008</b>



**Tab. č. 3:** Frekvence výskytu sledovaných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů.

druh	střed se silnicí	okraj se silnicí	střed bez silnice	okraj bez silnice	celkem
<i>Passer domesticus samci</i>	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
<i>Passer domesticus celkem</i>	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
<i>Streptopelia decaocto</i>	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
<i>Turdus merula</i>	80 %	100 %	100 %	100 %	95 %
<i>Passer domesticus samice</i>	60 %	100 %	100 %	100 %	90 %
<i>Carduelis chloris</i>	60 %	90 %	100 %	80 %	83 %
<i>Phoenicurus ochruros</i>	40 %	80 %	70 %	100 %	73 %
<i>Motacila alba</i>	30 %	70 %	80 %	70 %	63 %
<i>Serinus serinus</i>	20 %	40 %	60 %	60 %	45 %
<i>Carduelis cannabina</i>	10 %	30 %	50 %	70 %	40 %
<i>Passer montanus</i>	0 %	50 %	0 %	80 %	33 %
<i>Sturnus vulgaris</i>	0 %	50 %	10 %	60 %	30 %
<i>Carduelis carduelis</i>	10 %	20 %	10 %	50 %	23 %

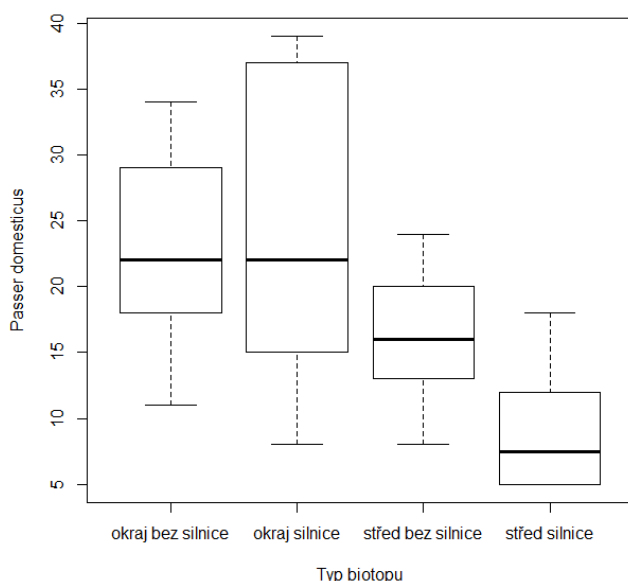
### 6.1 Porovnání početnosti v jednotlivých typech biotopů

Porovnávána byla početnost sledovaných druhů ptáků v typech biotopů střed se silnicí, okraj bez silnice, střed bez silnice a okraj bez silnice. Porovnání početnosti v jednotlivých typech biotopů bylo provedeno u druhů s celkovou početností nad 20 jedinců.

**Vrabcem domácím** byl zaznamenán ve 100 % sčítacích čtverců. V následných statistických analýzách bylo počítáno s celkovým počtem jedinců bez rozlišování pohlaví.

Nejpočetnější byl vrabec domácí v typu biotopu okraj bez silnice a okraj se silnicí, kde byl jeho průměrný počet 23 jedinců/ha a maximum tvořilo 39 jedinců. Nejméně početný pak byl v typu biotopu střed se silnicí, kde se vyskytovalo průměrně jen 9 jedinců/ha a maximum bylo 18 jedinců (viz obr. 6). Testovací statistikou bylo prokázáno upřednostňování některého ze čtyř typů biotopů ( $P = <0,001$ ), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 4. Mnohonásobným porovnáním vyšel signifikantní rozdíl mezi typem biotopu střed se silnicí a okraj bez silnice ( $P = <0,001$ ), mezi typem biotopu střed bez silnice a okraj se silnicí ( $P = 0,014$ ), mezi typem biotopu střed se silnicí a okraj se silnicí ( $P = <0,001$ ) a mezi typem biotopu střed se silnicí a střed bez silnice ( $P = 0,009$ ). Kompletní výsledky Tukey testu jsou uvedeny v tabulce č. 5.

**Obř. ř. 6:** Početnost vřabce domácího v typech biotopu okraj bez silnice, okraj se silnicí, střed bez silnice a střed se silnicí.



**Tab. ř. 4:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(PasDom \sim Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje průkazný rozdíl mezi typy biotopu,  $n=40$ .

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	3	85,097	36	103,957	< 0,001

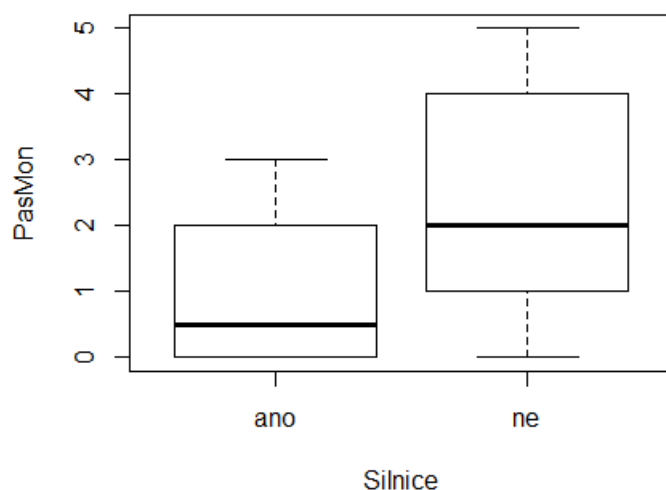
**Tab. ř. 5:** Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností vřabce domácího (průkazný efekt zvýrazněn tučně).

Tukey Contrasts	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z )
okraj se silnicí - okraj bez silnice	0.238	0.143	1.665	0.333
střed bez silnice - okraj bez silnice	-0.222	0.167	-1.329	0.534
střed se silnicí - okraj bez silnice	-0.729	0.189	-3.870	< 0.001
střed bez silnice - okraj se silnicí	-0.459	0.127	-3.625	0.001
střed se silnicí - okraj se silnicí	-0.967	0.136	-7.104	< 0.001
střed se silnicí - střed bez silnice	-0.508	0.162	-3.135	0.009

**Vřabec polní** byl zaznamenán na 13 z celkových 40 sčítacích čtverců. Nejpočetnější byl v typu biotopu okraj bez silnice s průměrným počtem 2,4 jedinců/ha a s maximem 5 jedinců. V typu biotopu okraj se silnicí bylo zaznamenáno celkem pouze 9 jedinců. Vřabec polní nebyl vůbec zaznamenán v typech biotopu střed se

silnicí a střed bez silnice. Protože se vrabec polní vyskytoval pouze na dvou ze čtyř typů biotopů, nebylo provedeno mnohonásobné porovnání. Provedeno bylo pouze porovnání typů biotopů okraj bez silnice a okraj se silnicí (viz obr. 7), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 6. Testovací statistikou bylo prokázáno upřednostňování některého ze dvou typů biotopů ( $P = 0,008$ ). Porovnáním vyšel rozdíl mezi typy biotopu okraj bez silnice a okraj se silnicí, kdy typ biotopu okraj bez silnice vykazoval vyšší početnost vrabce polního.

**Obr. č. 7:** Početnost vrabce polního v typech biotopu okraj bez silnice a okraj se silnicí.



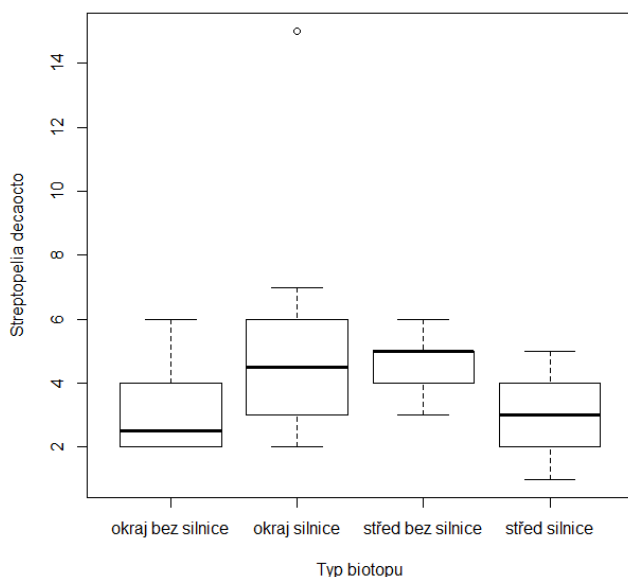
**Tab. č. 6:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(PasMon \sim Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje průkazný rozdíl mezi typy biotopu,  $n=20$ .

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	1	7,075	18	29,694	<b>0,008</b>

**Hrdlička zahradní** byla zaznamenána ve 100 % sčítacích čtverců. Nejpočetnější byla v typu biotopu okraj se silnicí a nejmenší početnost dosahovala v typu biotopu střed se silnicí. V typu biotopu okraj se silnicí byl průměrný počet 5,3 jedinců/ha a maximální počet byl 15 jedinců, v typu biotopu střed se silnicí byl průměrný počet 2,9 jedinců/ha a maximum 5 jedinců (viz obr. č. 8). Testovací statistikou bylo prokázáno upřednostňování některého ze čtyř typů biotopů ( $P = 0,017$ ), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 7. Mnohonásobným porovnáním vyšel signifikantní rozdíl mezi typem biotopu okraj se silnicí a okraj bez

silnice ( $P = 0,030$ ). Žádný další výsledek neukazoval průkazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami. Kompletní výsledky Tukey testu jsou uvedeny v tabulce č. 8.

**Obř. č. 8:** Početnost hrdličky zahradní v typech biotopu okraj bez silnice, okraj se silnicí, střed bez silnice a střed se silnicí.



**Tab. č. 7:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(StrDec \sim Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje průkazný rozdíl mezi typy biotopu,  $n=40$ .

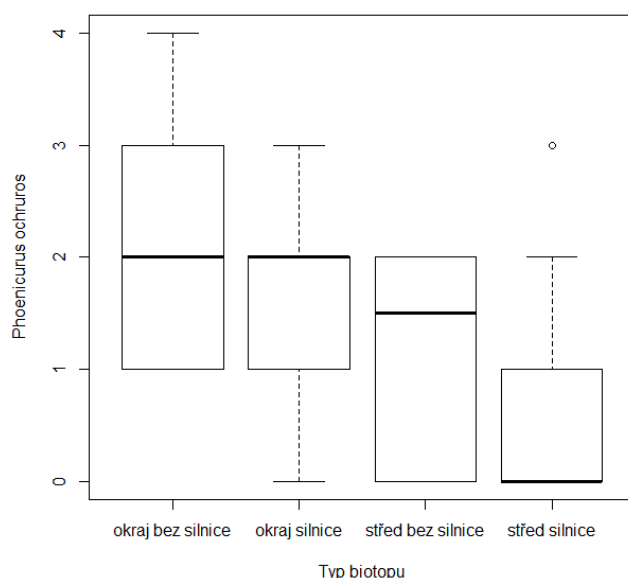
proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	3	10,226	36	30,848	<b>0,017</b>

**Tab. č. 8:** Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností hrdličky zahradní (průkazný efekt zvýrazněn tučně).

Tukey Contrasts	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z )
okraj se silnicí - okraj bez silnice	0.884	0.323	2.740	<b>0.030</b>
střed bez silnice - okraj bez silnice	0.737	0.355	2.078	0.156
střed se silnicí - okraj bez silnice	0.579	0.372	1.558	0.396
střed bez silnice - okraj se silnicí	-0.147	0.265	-0.555	0.944
Střed se silnicí - okraj se silnicí	-0.305	0.264	-1.158	0.648
střed se silnicí - střed bez silnice	-0.158	0.318	-0.497	0.959

**Rehek domácí** byl zaznamenán na 28 z celkových 40 sčítacích čtverců. Nejpočetnější byl v typu biotopu okraj bez silnice s průměrným počtem 2,1 jedinců/ha a maximem 4 jedinci. Nejméně početný byl pak v typu biotopu střed se silnicí s celkovým počtem pouze 7 jedinců (viz obr. č. 9). Testovací statistikou bylo prokázáno upřednostňování některého ze čtyř typů biotopů (**P = 0,048**), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 9. Mnohonásobným porovnáním vyšel nejvýraznější rozdíl mezi typy biotopu střed se silnicí a okraj bez silnice a okraj se silnicí. Žádný z výsledků však nevykazoval průkazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami – viz tabulka č. 10.

**Obr. č. 9:** Početnost reha domácího v typech biotopu okraj bez silnice, okraj se silnicí, střed bez silnice a střed se silnicí.



**Tab. č. 9:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(PhoOch \sim Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje průkazný rozdíl mezi typy biotopu,  $n=40$ .

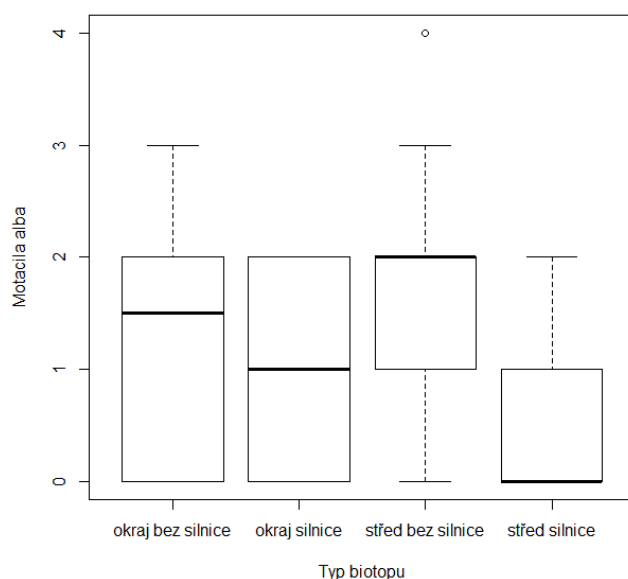
proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	3	52,823	36	29,694	<b>0,048</b>

**Tab. č. 10:** Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností rehka domácího (výsledek vyšel neprůkazně).

Tukey Contrasts	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z )
okraj se silnicí - okraj bez silnice	-0.304	0.511	-0.595	0.932
střed bez silnice - okraj bez silnice	-0.611	0.604	-1.012	0.737
střed se silnicí - okraj bez silnice	-0.993	0.639	-1.554	0.399
střed bez silnice - okraj se silnicí	-0.307	0.485	-0.635	0.919
Střed se silnicí - okraj se silnicí	-0.689	0.489	-1.408	0.488
střed se silnicí - střed bez silnice	-0.382	0.591	-0.646	0.915

**Konipas bílý** byl zaznamenán na 24 z celkových 40 sčítacích čtverců. Nejpočetnější byl v typu biotopu střed bez silnice s průměrným počtem 1,7 jedinců/ha a maximem 4 jedinci. Nejméně početný byl pak v typu biotopu střed se silnicí s celkovým počtem pouze 5 jedinců (viz obr. č. 10). Testovací statistikou nebylo prokázáno upřednostňování některého ze čtyř typů biotopů, kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 11. Mnohonásobným porovnáním vyšel nejvýraznější rozdíl mezi typy biotopu střed se silnicí a střed bez silnice. Žádný z výsledků však nevykazoval průkazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami – viz tabulka č. 12.

**Obr. č. 10:** Početnost konipase bílého v typech biotopu okraj bez silnice, okraj se silnicí, střed bez silnice a střed se silnicí.



**Tab. č. 11:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(MotAlb\sim Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje neprůkazný rozdíl mezi typy biotopu, n=40.

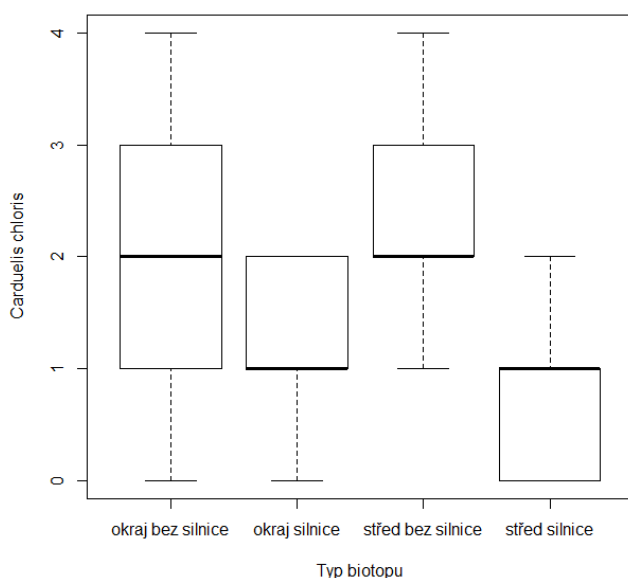
proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	3	7,673	36	43,605	0,053

**Tab. č. 12:** Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností konipase bílého (výsledek vyšel neprůkazně).

Tukey Contrasts	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z )
okraj se silnicí - okraj bez silnice	-0.781	0.645	-1.211	0.609
střed bez silnice - okraj bez silnice	-0.259	0.639	-0.405	0.977
střed se silnicí - okraj bez silnice	-1.736	0.849	-2.045	0.164
střed bez silnice - okraj se silnicí	0.522	0.493	1.059	0.705
Střed se silnicí - okraj se silnicí	-0.955	0.616	-1.552	0.395
střed se silnicí - střed bez silnice	-1.478	0.638	-2.317	0.089

**Zvonek zelený** byl zaznamenán na 32 z celkových 40 sčítacích čtverců. Nejpočetnější byl v typu biotopu střed bez silnice s průměrným počtem 2,4 jedinců/ha a maximem 4 jedinci. Nejméně početný byl pak v typu biotopu střed se silnicí s celkovým počtem pouze 8 jedinců (viz obr. č. 11). Testovací statistikou bylo prokázáno upřednostňování některého ze čtyř typů biotopů (**P = 0,019**), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 13. Mnohonásobným porovnáním vyšel nejvýraznější rozdíl mezi typy biotopu střed se silnicí a střed bez silnice. Žádný z výsledků však nevykazoval průkazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami – viz tabulka č. 14.

**Obr. č. 11:** Početnost zvonka zeleného v typech biotopu okraj bez silnice, okraj se silnicí, střed bez silnice a střed se silnicí.



**Tab. č. 13:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(CarChl \sim Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje průkazný rozdíl mezi typy biotopu,  $n=40$ .

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	3	9,884	36	27,547	<b>0,019</b>

**Tab. č. 14:** Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností zvonka zeleného (výsledek vyšel neprůkazně).

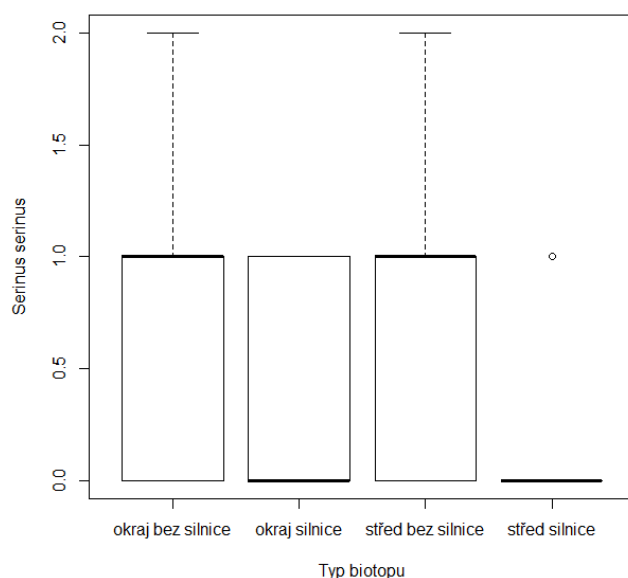
Tukey Contrasts	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z )
okraj se silnicí - okraj bez silnice	-0.254	0.496	-0.513	0.955
střed bez silnice - okraj bez silnice	0.235	0.528	0.444	0.970
střed se silnicí - okraj bez silnice	-0.586	0.633	-0.925	0.787
střed bez silnice - okraj se silnicí	0.489	0.435	1.125	0.669
střed se silnicí - okraj se silnicí	-0.331	0.499	-0.664	0.909
střed se silnicí - střed bez silnice	-0.820	0.508	-1.615	0.364

**Zvonohlík zahradní** byl zaznamenán na 17 z celkových 40 sčítacích čtverců. Nejpočetnější byl v typu biotopu střed bez silnice a okraj bez silnice s průměrným počtem 0,8 jedinců/ha a maximem 2 jedinci. Nejméně početný byl pak v typu biotopu střed se silnicí s celkovým počtem pouze 8 jedinců (viz obr. č. 12). Testovací



statistikou nebylo prokázáno upřednostňování některého ze čtyř typů biotopů, kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 15. Mnohonásobným porovnáním vyšel nejvýraznější rozdíl mezi typy biotopu střed se silnicí a střed bez silnice. Žádný z výsledků však nevykazoval průkazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami – viz tabulka č. 16.

**Obr. č. 12:** Početnost zvonohlíka zahradního v typech biotopu okraj bez silnice, okraj se silnicí, střed bez silnice a střed se silnicí.



**Tab. č. 15:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(SerSer \sim Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje neprůkazný rozdíl mezi typy biotopu,  $n=40$ .

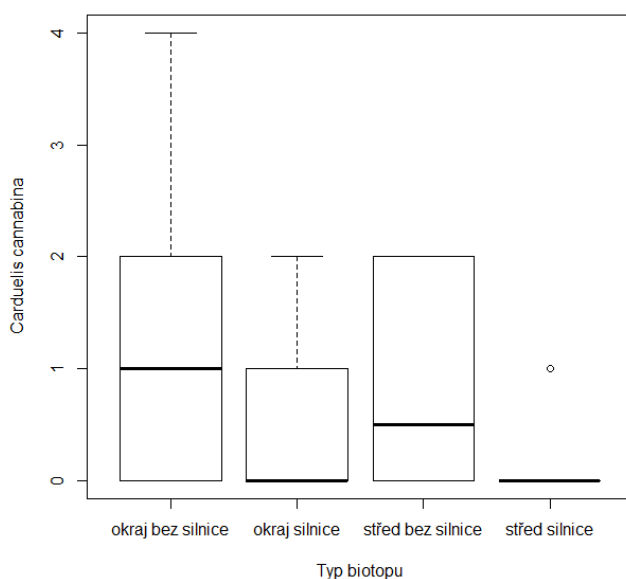
proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	3	5,396	36	31,999	0,145

**Tab. č. 16:** Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností zvonohlíka zahradního (výsledek vyšel neprůkazně).

Tukey Contrasts	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z )
okraj se silnicí - okraj bez silnice	-0.369	0.889	-0.416	0.975
střed bez silnice - okraj bez silnice	0.638	0.897	0.711	0.891
střed se silnicí - okraj bez silnice	-0.770	1.068	-0.721	0.887
střed bez silnice - okraj se silnicí	1.007	0.769	1.309	0.554
střed se silnicí - okraj se silnicí	-0.400	0.941	-0.425	0.974
střed se silnicí - střed bez silnice	-1.408	1.005	-1.401	0.495

**Konopka obecná** byla zaznamenána na 16 z celkových 40 sčítacích čtverců. Nejpočetnější byla v typu biotopu okraj bez silnice s průměrným počtem 1,3 jedince/ha a maximem 4 jedinci. Nejméně početná byla v typu biotopu střed se silnicí s celkovým počtem jednoho jedince (viz obr. č. 13). Testovací statistikou bylo prokázáno upřednostňování některého ze čtyř typů biotopů (**P = 0,003**), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 17. Mnohonásobným porovnáním vyšel signifikantní rozdíl mezi typem biotopu střed se silnicí a střed bez silnice (**P = 0,013**). Žádný další výsledek neukazoval průkazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami. Kompletní výsledky Tukey testu jsou uvedeny v tabulce č. 18.

**Obr. č. 13:** Početnost konopky obecné v typech biotopu okraj bez silnice, okraj se silnicí, střed bez silnice a střed se silnicí.



**Tab. č. 17:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(CarCan \sim Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje průkazný rozdíl mezi typy biotopu,  $n=40$ .

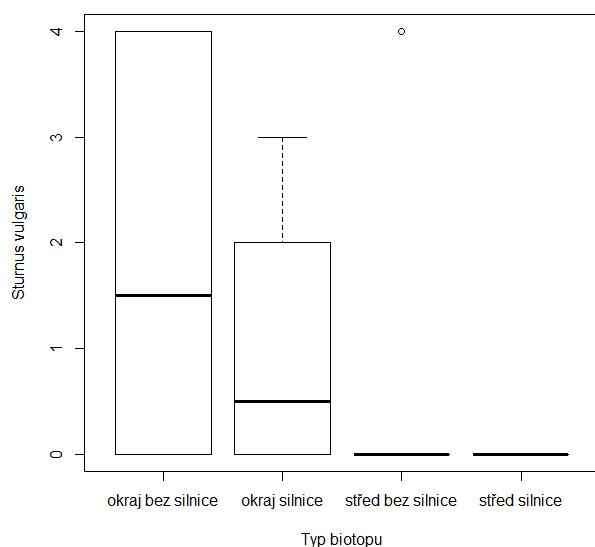
proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	3	13,716	36	39,183	<b>0,003</b>

**Tab. č. 18:** Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností konopyky obecné (průkazný efekt zvýrazněn tučně).

Tukey Contrasts	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z )
okraj se silnicí - okraj bez silnice	-1.841	1.162	-1.584	0.363
střed bez silnice - okraj bez silnice	0.128	1.198	0.107	0.999
střed se silnicí - okraj bez silnice	-4.379	1.935	-2.263	0.098
střed bez silnice - okraj se silnicí	1.968	0.897	2.193	0.113
střed se silnicí - okraj se silnicí	-2.538	1.372	-1.849	0.231
střed se silnicí - střed bez silnice	-4.506	1.495	-3.013	<b>0.013</b>

**Špaček obecný** byl zaznamenán na 12 z celkových 40 sčítacích čtverců. Nejpočetnější byl v typu biotopu okraj bez silnice s průměrným počtem 1,8 jedinců/ha a maximem 4 jedinci. Špaček obecný nebyl vůbec zaznamenán v typu biotopu střed se silnicí. Nejméně početný pak byl v typu biotopu střed bez silnice s celkovým počtem pouze 4 jedinců (viz obr. č. 14). Testovací statistikou bylo prokázáno upřednostňování některého ze čtyř typů biotopů (**P = <0,001**), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 19. Mnohonásobným porovnáním vyšel nejvýraznější rozdíl mezi typy biotopu okraj se silnicí a okraj bez silnice. Žádný z výsledků však nevykazoval průkazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami – viz tabulka č. 20.

**Obř. ř. 14:** Pořetnost řpařka obecnřho v typech biotopu okraj bez silnice, okraj se silnicř, střed bez silnice a střed se silnicř.



**Tab. ř. 19:** Přehledovř tabulka zobecnřnřho lineřrnřho modelu  $glm(StuVul-Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje prřkaznř rozdřl mezi typy biotopu,  $n=40$ .

proměnnř	Df	Dev. Resid.	Residuřlnř Df	Residuřlnř Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	3	9,884	36	27,547	<0,001

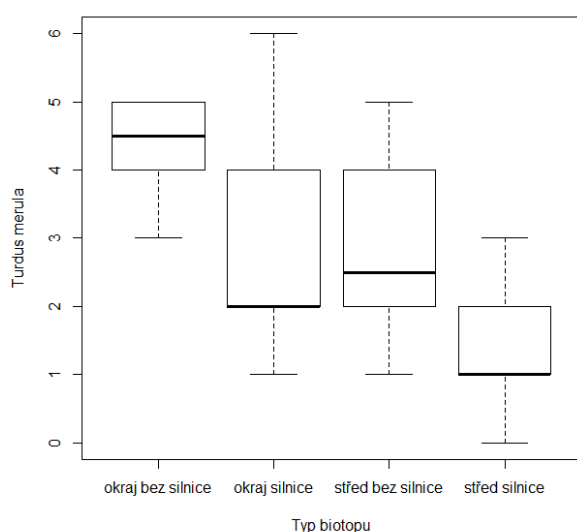
**Tab. ř. 20:** Mnohonřsobnř porovnřnř typř biotopř s pořetnostř řpařka obecnřho (vřsledek vyřel neprřkaznř).

Tukey Contrasts	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z )
okraj se silnicř - okraj bez silnice	2.526	1.056	2.392	0.058
střed bez silnice - okraj bez silnice	1.347	1.686	0.799	0.823
střed se silnicř - okraj bez silnice	-16.221	2782.064	-0.006	1.000
střed bez silnice - okraj se silnicř	-1.179	1.365	-0.864	0.787
střed se silnicř - okraj se silnicř	-18.746	2782.063	-0.007	1.000
střed se silnicř - střed bez silnice	-17.567	2782.064	-0.006	1.000

**Kos řernř** byl zaznamenřn v 95 % sřitacřch řtvercř, na 38 z celkovřch 40. Nejpořetnřjř byl v typu biotopu okraj bez silnice s prřmřrnřm pořtem 4,3 jedincř/ha a maximřlnřm pořtem 5 jedincř. Nejmřnř pořetnř pak byl v typu biotopu střed se silnicř, kde se vyskytovalo prřmřrnř jen 1,2 jedincř/ha a maximum bylo 3 jedinci (viz

obr. 15). Testovací statistikou bylo prokázáno upřednostňování některého ze čtyř typů biotopů ( $P = < 0,001$ ), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 21. Mnohonásobným porovnáním vyšel nejvýraznější rozdíl mezi typy biotopu střed se silnicí a okraj bez silnice, střed se silnicí a okraj se silnicí a střed se silnicí a střed bez silnice. Žádný z výsledků však nevykazoval průkazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami – viz tabulka č. 22.

**Obř. ř. 15:** Početnost kosa řerného v typech biotopu okraj bez silnice, okraj se silnicí, střed bez silnice a střed se silnicí.



**Tab. ř. 21:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(TurMer \sim Typ\_biotopu, family=poisson)$  ukazuje průkazný rozdíl mezi typy biotopu,  $n=40$ .

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
typ biotopu	3	9,884	36	27,547	<0,001

**Tab. č. 22:** Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností kosa černého (výsledek vyšel neprůkazně).

Tukey Contrasts	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z )
okraj se silnicí - okraj bez silnice	-0.255	0.366	-0.695	0.896
střed bez silnice - okraj bez silnice	-0.185	0.412	-0.450	0.969
střed se silnicí - okraj bez silnice	-1.026	0.474	-2.163	0.130
střed bez silnice - okraj se silnicí	0.069	0.321	0.216	0.996
střed se silnicí - okraj se silnicí	-0.771	0.372	-2.073	0.158
střed se silnicí - střed bez silnice	-0.840	0.419	-2.004	0.182

## 6.2 Analýzy vlivu dalších charakteristik biotopů na početnost

Dále byl zjišťován vliv dalších charakteristik biotopů na početnost sedmi druhů ptáků, jejichž celková početnost byla vyšší než 40 jedinců, s výjimkou vrabce polního, který byl hodnocen, přestože jeho celková početnost byla 33 jedinců. Byl zjišťován vliv zastavěné plochy, zápoj bylinného patra (E1), zápoj keřového patra (E2), zápoj stromového patra (E3), obytné zástavby nové, staré a střední, hospodářských budov, zpevněných ploch a výskyt drůbeže ve čtverci.

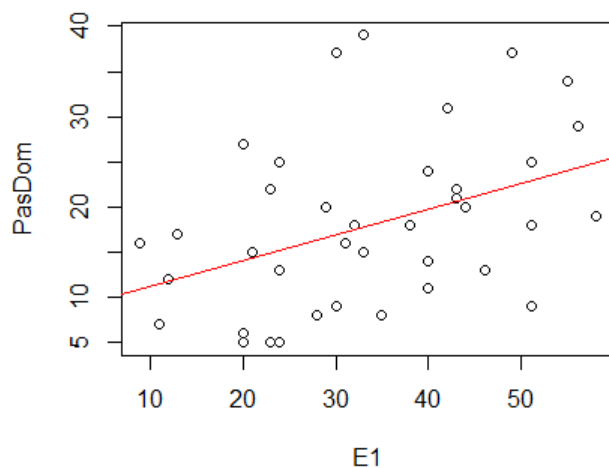
Odpovědi jednotlivých druhů jsou srovnány v tabulce č. 23. V případě vrabce domácího vyšel průkazně vliv bylinného patra ( $P = 0,003$ ), keřového patra ( $P = 0,011$ ), obytné zástavby staré ( $P < 0,001$ ) a obytné zástavby střední ( $P = 0,03$ ), viz obrázky č. 16 až 19. Kompletní hodnoty modelu jsou uvedeny v tabulce č. 24. V případě vrabce polního byl pak prokázán vliv zastavěné plochy ( $P = 0,023$ ) a zpevněné plochy ( $P = 0,037$ ), viz obrázky č. 20 a 21. Kompletní hodnoty modelu jsou uvedeny v tabulce č. 25.

U dalších sledovaných druhů ptáku nebyl prokázán vliv na početnost žádné z dalších charakteristik biotopů. Kompletní hodnoty modelů dalších sledovaných druhů ptáků v příloze č. 5.

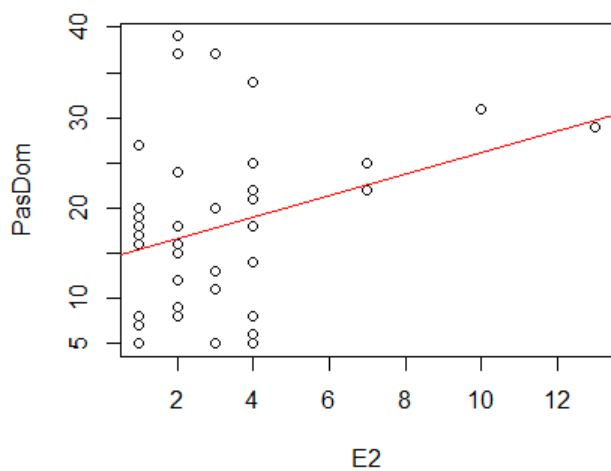
**Tab. č. 23:** Výsledky modelu GLM pro všechny sledované druhy (signifikantní výsledky vyznačeny tučně).

proměnná	vrabec domácí ( <i>Passer domesticus</i> )	vrabec polní ( <i>Passer montanus</i> )	hrdlička zahradní ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	kos černý ( <i>Turdus merula</i> )	zvonek zelený ( <i>Carduelis chloris</i> )	rehek domácí ( <i>Phoenicurus ochrurus</i> )	konipas bílý ( <i>Motacila alba</i> )
	P	P	P	P	P	P	P
zastavěná plocha	0,483	<b>0,023</b>	0,316	0,839	0,554	0,173	0,125
zápoj bylinného patra (E1)	<b>0,003</b>	0,079	0,565	0,819	0,945	0,808	0,449
zápoj keřového patra (E2)	<b>0,011</b>	0,072	0,488	0,874	0,327	0,195	0,342
zápoj stromového patra (E3)	0,174	0,797	0,558	0,423	0,201	0,782	0,775
obytná zástavba nová	0,803	0,219	0,208	0,235	0,789	0,285	0,656
obytná zástavba stará	<b>&lt;0,001</b>	0,630	0,974	0,259	0,993	0,591	0,827
obytná zástavba střední	<b>0,032</b>	0,078	0,156	0,823	0,271	0,935	0,245
hospodářské budovy	0,367	0,743	0,329	0,731	0,878	0,483	0,875
zpevněné plochy	0,689	<b>0,037</b>	0,103	0,273	0,901	0,489	0,284
drůbež ve čtverci	0,979	0,474	0,951	0,686	0,773	0,499	0,822

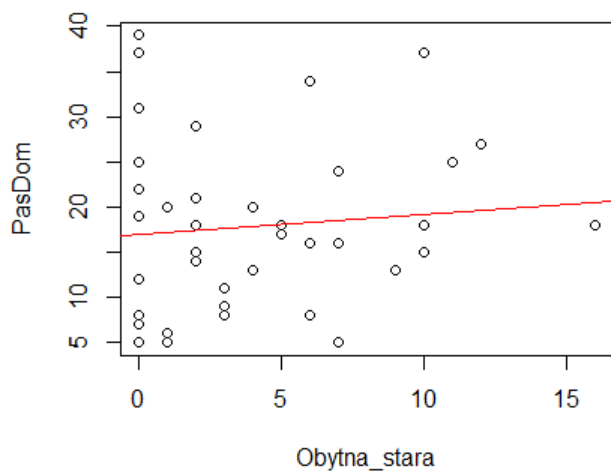
**Obr. č. 16:** Abundance vrabce domácího v závislosti na zápoji bylinného patra (E1) – s rostoucím zápojem bylinného patra roste početnost vrabce domácího.



**Obr. č. 17:** Abundance vrabce domácího v závislosti na zápoji keřového patra (E2) – s rostoucím zápojem keřového patra roste početnost vrabce domácího.

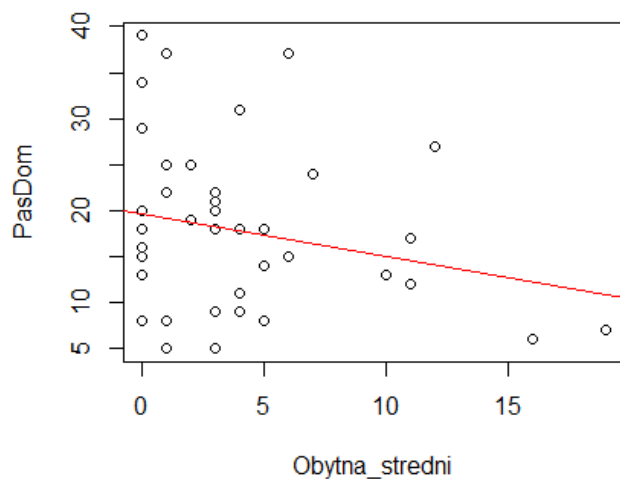


**Obr. č. 18:** Abundance vrabce domácího v závislosti na podílu staré zástavby – s rostoucím podílem staré zástavby roste početnost vrabce domácího.





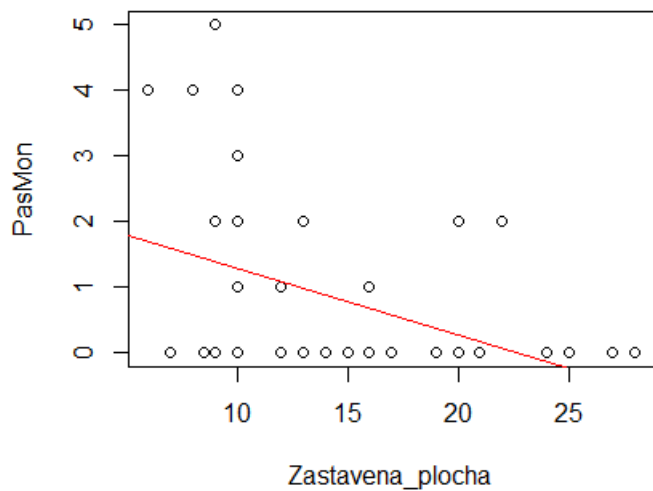
**Obr. č. 19:** Abundance vrabce domácího v závislosti na podílu středně staré zástavby – s rostoucím podílem středně staré zástavby klesá početnost vrabce domácího.



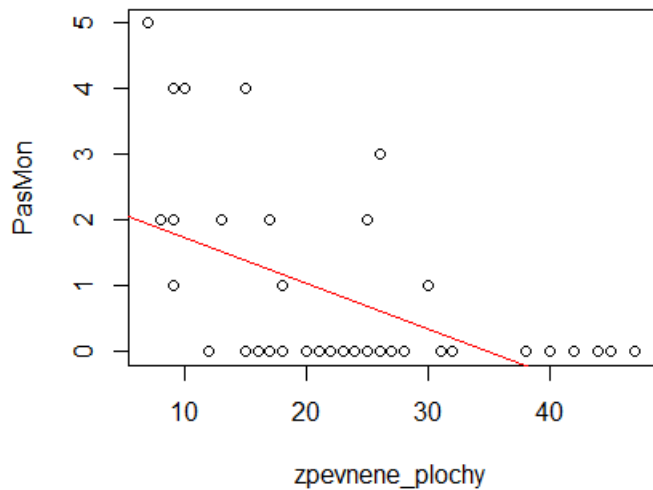
**Tab. č. 24:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(PasDom \sim biotop, family=poisson)$  ukazující hodnoty pro vrabce domácího,  $n=40$ . (signifikantní výsledky vyznačeny tučně).

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Resid. Dev.	Pr(>Chi)
zastavěná plocha	1	0.491	35	103.466	0.483
zápoj bylinného patra (E1)	1	8.746	32	86.365	<b>0.003</b>
zápoj keřového patra (E2)	1	6.508	34	96.958	<b>0.011</b>
zápoj stromového patra (E3)	1	1.847	33	95.111	0.174
obytná zástavba nová	1	0.062	31	86.303	0.803
obytná zástavba stará	1	11.610	30	74.693	<b>&lt;0,001</b>
obytná zástavba střední	1	4.599	29	70.094	0.031
hospodářské budovy	1	0.814	28	69.280	0.367
zpevněné plochy	1	0.159	27	69.120	0.689
drůbež ve čtverci	1	0.001	26	69.120	0.979

**Obr. č. 20:** Abundance vrabce polního v závislosti na podílu zastavěné plochy – s rostoucím podílem zastavěné plochy klesá početnost vrabce polního.



**Obr. č. 21:** Abundance vrabce polního v závislosti na podílu zpevněné plochy – s rostoucím podílem zpevněné plochy klesá početnost vrabce polního.



**Tab. č. 25:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(PasMon \sim biotop, family=poisson)$  ukazující hodnoty pro vrabce polního,  $n=40$ . (signifikantní výsledky vyznačeny tučně).

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Resid. Dev.	Pr(>Chi)
zastavěná plocha	1	5.150	35	24.544	<b>0.023</b>
zápoj bylinného patra (E1)	1	3.072	32	18.175	0.079
zápoj keřového patra (E2)	1	3.232	34	21.313	0.072
zápoj stromového patra (E3)	1	0.066	33	21.247	0.797
obytná zástavba nová	1	1.506	31	16.669	0.219
obytná zástavba stará	1	0.232	30	16.437	0.630
obytná zástavba střední	1	3.107	29	13.331	0.078
hospodářské budovy	1	0.107	28	13.224	0.743
zpevněné plochy	1	4.339	27	8.884	<b>0.037</b>
drůbež ve čtverci	1	0.512	26	8.372	0.474

### 6.3 Analýza vlivu dopravy a vzdálenosti od silnice na početnost

Analýza vlivu dopravy a vzdálenosti od silnice byla provedena v typech biotopů okraj se silnicí a střed se silnicí, kdy v typu biotopu okraj se silnicí byla provedena jak analýza vlivu množství vozidel, tedy hustoty dopravy, tak analýza vlivu vzdálenosti od silnice. V typu biotopu střed se silnicí byla provedena pouze analýza vlivu množství vozidel, protože vzdálenost od silnice byla rovna nule.

Analýzy byla provedena pro celkovou abundanci a dále pro tři nejpočetnější druhy sledovaných ptáků (vrabec domácí, hrdlička zahradní a kos černý) a pro vrabce polního. Vrabec polní nebyl hodnocen v typu biotopu střed se silnicí, kde nebyl vůbec zaznamenán.

#### Typ biotopu okraj se silnicí

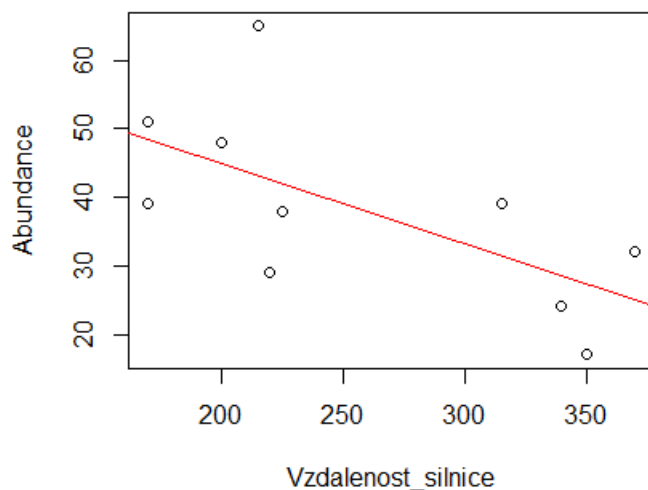
Odpovědi jednotlivých druhů jsou srovnány v tabulce č. 26. U celkové abundance, vrabce domácího a hrdličky zahradní vyšel prokazatelně vliv vzdálenosti od silnice. U vrabce polního a kosa černého nevyšel prokazatelný vliv ani jedné proměnné.

**Tab. č. 26:** Výsledky modelu GLM pro všechny sledované druhy (signifikantní výsledky vyznačeny tučně).

proměnná	celková abundance	vrabec domácí ( <i>Passer domesticus</i> )	vrabec polní ( <i>Passer montanus</i> )	hrdlička zahradní ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	kos černý ( <i>Turdus merula</i> )
	P	P	P	P	P
součet vozidel	0,200	0,115	0,093	0,687	0,811
vzdálenost od silnice	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,588	<b>0,032</b>	0,215

U celkové **abundance** vyšel signifikantní vliv vzdálenosti od silnice (**P = <0,001**), avšak při vykreslení modelu do grafu vyšel tento vliv opačně, než byl očekáván, tj. se zvyšující se vzdáleností od silnice klesá abundance druhů (viz obr. 22), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 27.

**Obr. č. 22:** Celková abundance v závislosti na vzdálenosti od silnice – s rostoucí vzdáleností od silnice klesá abundance.

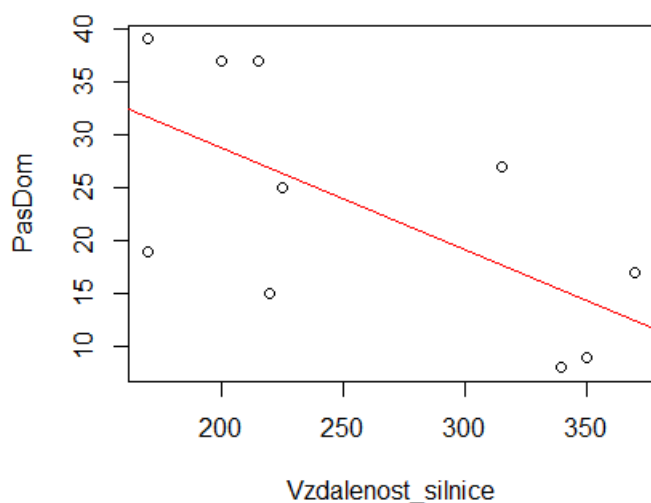


**Tab. č. 27:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(\text{Abundance} \sim \text{součet\_vozidel} + \text{vzdálenost\_silnice}, \text{family} = \text{poisson})$  ukazuje průkazný rozdíl vzdálenosti silnice,  $n=10$ .

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
součet vozidel	1	1,639	8	44,545	0,200
vzdálenost od silnice	1	30,009	7	14,535	<b>&lt;0,001</b>

U **vrabce domácího** vyšel signifikantní vliv vzdálenosti od silnice ( $P = <0,001$ ), avšak při vykreslení modelu do grafu vyšel tento vliv opačně, než byl očekáván, tj. se zvyšující se vzdáleností od silnice klesá abundance vrabce domácího (viz obr. 23), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 28.

**Obr. č. 23:** Abundance vrabce domácího v závislosti na vzdálenosti od silnice – s rostoucí vzdáleností od silnice klesá abundance.

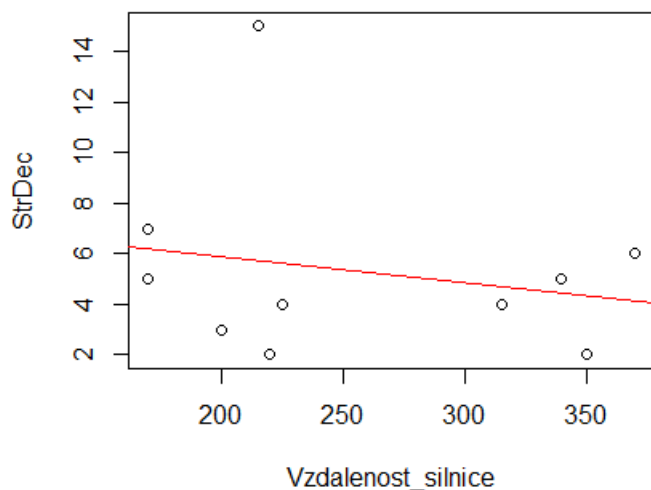


**Tab. č. 28:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(PasDom \sim soucet\_vozidel + vzdalenost\_silnice, family=poisson)$  ukazuje průkazný rozdíl vzdálenosti silnice,  $n=10$ .

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
součet vozidel	1	2,479	8	51,715	0,115
vzdálenost od silnice	1	30,706	7	21,009	<0,001

U **hrdličky zahradní** vyšel signifikantní vliv vzdálenosti od silnice ( $P = 0,032$ ), avšak při vykreslení modelu do grafu vyšel tento vliv opačně, než byl očekáván, tj. se zvyšující se vzdáleností od silnice klesá abundance hrdličky zahradní (viz obr. 24), kompletní výsledky modelu jsou uvedeny v tabulce č. 29.

**Ob. č. 24:** Abundance hrdličky zahradní v závislosti na vzdálenosti od silnice – s rostoucí vzdáleností od silnice klesá abundance.



**Tab. č. 29:** Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(StrDec \sim soucet\_vozidel + vzdalenost\_silnice, family=poisson)$  ukazuje průkazný rozdíl vzdálenosti silnice,  $n=10$ .

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Residuální Dev.	Pr(>Chi)
součet vozidel	1	0,162	8	19,553	0,687
vzdálenost od silnice	1	4,596	7	14,956	<b>0,032</b>

### Typ biotopu střed se silnicí

Odpovědi jednotlivých druhů jsou srovnány v tabulce č. 30. Vliv množství vozidel nevyšel prokazatelně ani pro jeden ze sledovaných druhů.

**Tab. č. 30:** Výsledky modelu GLM pro všechny sledované druhy.

proměnná	celková abundance	vrabec domácí ( <i>Passer domesticus</i> )	hrdlička zahradní ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	kos černý ( <i>Turdus merula</i> )
	P	P	P	P
součet vozidel	0,735	0,703	0,211	0,452

## 7 Diskuze

Metodou mnohonásobného porovnání byla hodnocena početnost 11 synantropních druhů ptáků na lokalitách ve středech a okrajích obcí s frekventovanou silnicí a bez frekventované silnice. Průkazné rozdíly mezi jednotlivými typy biotopů byly zjištěny u 4 druhů ptáků - vrabce domácího (*Passer domesticus*), vrabce polního (*Passer montanus*), hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*) a konopky obecné (*Carduelis cannabina*). U dalších sledovaných druhů, jimiž byl rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), konipas bílý (*Motacila alba*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*) a kos černý (*Turdus merula*), byly rozdíly neprůkazné a stehlík obecný (*Carduelis carduelis*) nebyl hodnocen vůbec z důvodu malé početnosti.

Výsledky porovnání početnosti v jednotlivých typech biotopů naznačují, že všechny analyzované druhy ptáků dávají přednost klidnějším lokalitám před lokalitami v blízkosti frekventovaných silnic.

Rozdíl v početnosti vrabce domácího mezi středem a okrajem obce s frekventovanou silnicí je velmi výrazný ( $P = <0,001$ ), střed a okraj obce bez frekventované silnice se téměř nelišil a také nebyl statisticky prokázán. Porovnání početnosti mezi středem obce se silnicí a středem obce bez silnice vyšlo výrazně rozdílně ( $P = 0,009$ ), ale při porovnání okraje obce se silnicí a okraje obce bez silnice nebyl zjištěn žádný rozdíl. Z výsledků je tedy zřejmé, že vrabec domácí upřednostňuje klidnější lokality okrajů obcí, případně i středů obcí neovlivněných silným provozem. Možnou příčinou je intenzita hluku ze silničního provozu, která narušuje úspěšnou komunikaci mezi jedinci prostřednictvím hlasového projevu, jak zmiňuje např. Damsky a Gall (2016) a Herrera-Montes a Aide (2011). Podle Ortegy a Cruze (2009) nadměrný hluk ruší detekci varovných signálů, s čímž je spojena zvýšená hnízdní predace. Ptáci se jednoduše přes intenzivní dopravní hluk hůře slyší. Další příčinou, proč vrabci domácí upřednostňují klidnější lokality před hlučnějšími, může být zvýšení produkce stresových hormonů, a to hlavně u mláďat v důsledku vystavení dopravnímu hluku (Kleist et al. 2018, Crino et al. 2011). S dopravou je kromě hluku spojena také zvýšená produkce zplodin a škodlivých látek z výfukových plynů, což je škodlivé a zdraví ovlivňující nejen pro vrabce domácího a ptáky obecně. Tuto skutečnost potvrzuje Peach et al. (2018), který dal do souvislosti negativní vliv  $\text{NO}_2$  na početnost vrabců domácích a prokázal, že vystavení  $\text{NO}_2$  způsobuje oxidativní stres. Zvýšená koncentrace stopových kovů, pocházejících z výfukových plynů pak negativně ovlivňují imunitní systém a ptáci jsou díky tomu náchylnější k nemocem

(Bichet et al. 2013). Jedním z dalších důvodů, proč je u silnic ptáků méně je ten, že populace může být redukována z důvodů srážek s vozidly. Například Peris a Pescador (2004) uvádějí, že v Holandsku je takto ročně usmrceno až 653 000 ptáků.

Početnost je dále ovlivněna biotopovými charakteristikami v jednotlivých čtvrcích. Výběr lokality vhodné pro život a rozmnožování může být ovlivněn množstvím zeleně, podílem zastavěné a zpevněné plochy a s tím související dostupností potravy, které bývá ve středech obcí obecně méně než na okrajích. To potvrdila i následná analýza dalších charakteristik typů biotopů. U vrabce domácího vyšel průkazně vliv podílu bylinného ( $P = 0,003$ ) a keřového ( $P = 0,011$ ) patra, kdy s rostoucím zápojem bylinného a keřového patra rostla jeho početnost. Vliv těchto faktorů potvrzují i další autoři, např. Bernat-Ponce et al. (2018), Chamberlain et al. (2007) a Šálek et al. (2015a). Logicky větší množství zeleně poskytuje více potravy. Překvapivé je, že při statistické analýze nevyšel průkazně vliv malochovů drůbeže, který, jak uvádí Moudrá et al. (2018) a další autoři, pozitivně ovlivňuje početnost vrabců domácích. To ale může být způsobeno nedostatečným počtem malochovů ve sčítacích čtvrcích.

Na rozdíl od vrabce domácího nebyl vrabec polní vůbec zaznamenán v lokalitách ve středu obcí. Při statistickém porovnání okrajů obcí se silnicí a bez silnice vyšel průkazný rozdíl ( $P = 0,008$ ) mezi typy biotopu okraj bez silnice a okraj se silnicí, kdy typ biotopu okraj bez silnice vykazoval vyšší početnost vrabce polního. Z těchto výsledků je evidentní, že vrabec polní je výrazně citlivější na rušivé vlivy dopravy než vrabec domácí, u kterého na okrajích obcí s frekventovanou silnicí již nebyl patrný úbytek početnosti způsobený dopravou. Následnou statistickou analýzou dalších charakteristik biotopů vyšel průkazný vliv podílu zastavěné ( $P = 0,023$ ) a zpevněné ( $P = 0,037$ ) plochy, kdy s rostoucím podílem těchto proměnných klesala početnost vrabce polního. To, že počty vrabců polních negativně korelují s umělými povrchy a pozitivně korelují s oblastmi zeleně, potvrzuje i Šálek et al. (2015a). Vrabec polní upřednostňuje klidné lokality s dostatkem zeleně bez jakýchkoli rušivých vlivů.

V početnosti hrdličky domácí nebyl zjištěn výrazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami, i když nejmenší početnosti dosahovala, stejně jako ostatní sledované druhy, v lokalitě středu obce se silnicí. V obcích s frekventovanou silnicí byl zjištěn statisticky neprůkazný rozdíl mezi středem a okrajem obce, což by mohlo naznačovat, že je vytlačována směrem od frekventované silnice. Naopak v lokalitách obcí bez frekventované silnice je hrdlička zahradní početnější ve středu obce. Jako statisticky průkazný vyšel tedy rozdíl mezi typy biotopu okraj se silnicí a okraj bez silnice ( $P = 0,030$ ). Výsledky mohou naznačovat, že hrdlička zahradní upřednostňuje lokality ve



středu obcí, přesto je ale určitým způsobem negativně ovlivněna rušivým vlivem silnice. Cramp a Perrins (1994) uvádějí, v souladu s tímto zjištěním, že hrdlička zahradní upřednostňuje stanoviště v blízkosti lidí na předměstích nebo městských okrajích, v malých městech a větších vesnicích.

V případě konopky obecné vyšel statisticky prokazatelný rozdíl mezi typem biotopu střed se silnicí a střed bez silnice ( $P = 0,013$ ). Z výsledků sčítání je pak zřejmé, že konopka obecná upřednostňuje klidné lokality obcí bez frekventované silnice. Početnost tohoto druhu nebyla moc velká, čímž mohou být výsledky významně ovlivněny. Preference lokalit obcí bez frekventované silnice je pravděpodobně způsobena biotopovými nároky, protože středy obcí s frekventovanou silnicí se většinou vyznačují vyšším poměrem zpevněné plochy a nižším poměrem zeleně. Konopka obecná, jak uvádí Bejček a Šťastný (2006) a Cramp a Perrins (1994), vyhledává parkovitou krajinu s křovinami a nízkou vegetací, v blízkosti lidských sídel pak parky, zahrady a hřbitovy.

U ostatních sledovaných druhů nebylo statisticky prokázáno, že upřednostňují některý z typů biotopů, což bylo způsobeno zřejmě nízkou početností jedinců jednotlivých druhů nebo tím, že tyto druhy nemají tak vyhraněné nároky na prostředí.

Na závěr byl analyzován vliv intenzity dopravy, vyjádřený průměrným denním počtem projíždějících vozidel, na celkovou abundanci a na 4 druhy ptáků a vliv vzdálenosti sčítacího čtverce od frekventované silnice. Tyto proměnné nebyly zahrnuty do celkového modelu, který analyzoval vliv proměnných prostředí, ale analýzy byly provedeny zvlášť, protože se týkaly vždy jen 10 lokalit – vliv intenzity dopravy byl analyzován pro sčítací čtverce, které byly umístěny přímo na frekventovaných silnicích a vliv intenzity dopravy spolu se vzdáleností od silnice pouze pro čtverce, umístěné na okrajích obcí s frekventovanou silnicí.

Pro celkovou abundanci, vrabce domácího a hrdličky zahradní vyšel pro čtverce na okraji obcí se silnicí jako signifikantní vliv vzdálenosti od silnice. Avšak při vykreslení modelu do grafu, byl překvapivě tento vliv opačný, než bylo předpokládáno, tj. se vzrůstající vzdáleností od silnice klesá početnost těchto druhů. V tomto případě lze tuto skutečnost vysvětlit nízkým počtem studovaných lokalit a dalšími faktory, které v daných obcích mohly početnost daných druhů ovlivnit. Vrabec domácí například pro hnízdění upřednostňuje starou zástavbu (např. Moudrá et al. 2018), převážná většina párů hnízdí v budovách starších třiceti let (Šálek et al. 2015a). Takové budovy se spíše nacházejí ve středu obcí než na jejich okrajích, kde převládá zástavba nová. Nová zástavba na okrajích obcí také může mít kolem sebe

méně zeleně, což je jedním z předpokladů pro preferenci lokality a lišit se mohly i další biotopové charakteristiky, které ovlivnily výsledné hodnoty abundance sledovaných druhů.

Vliv dopravy na početnost synantropních druhů ptáků nebyl překvapivě dosud kvantifikován, resp. se nepodařilo najít studii, která by přímo toto řešila. Na dané téma existují práce řešící vliv dálničního provozu na početnost ptáků v zemědělské krajině a v lesních ekosystémech (např. Meunier et al. 1999) či na pastvinách (Reijnen et al. 1996). V rámci nizozemského výzkumu zjistil Reijnen et al. (1996), že početnost jimi sledovaných ptáků klesá o 12 – 56 % do 100 m od silnice, Meunier et al. (1999) uvádí několik stovek metrů a Benitez-Lopez et al. (2010) až 1 000 m. Tyto studie byly sice prováděny u ptačích společenstev zemědělských, pastevních a lesních biotopů, ale je určitě možné je vztáhnout i na vrabce domácího, u něž byla ve čtvercích, kterými přímo procházela frekventovaná silnice početnost nejnižší, ale ve čtvercích, které se nacházely na okrajích obcí se silnicí už vliv dopravy na početnost tohoto druhu nebyl prokázán.

Výsledek, kdy byla početnost čtyř z jedenácti sledovaných, resp. z deseti testovaných druhů, průkazně negativně ovlivněn frekventovanou silnicí, odpovídá výsledkům řady zahraničních studií, např. od Reijnen et al. (1996), Meunier et al. (1999) a Benitez-Lopez et al. (2010), všechny tyto studie však probíhaly v zemědělské krajině nebo lesních ekosystémech a nejsou žádná data, která by přímo kvantifikovala vliv dopravy na početnost sledovaných synantropních druhů ptáků.

Mnohé zahraniční studie uvádějí možnou negativní souvislost mezi počtem druhů ptáků a přítomností frekventovaných silnic, způsobenou různými faktory. Herrera-Montes a Aide (2011) zjistili v lesních ekosystémech u dálnic výrazně nižší množství druhů ptáků i jedinců ptáků, Injaian et al. (2018) zjistili, že si zdatnější jedinci určitého druhu ptáků vybírají místa ke hnízdění vzdálená od rušné silnice, McClure et al. (2017) uvádí souvislost mezi hlukem z dopravy a migrací a Ortega a Cruz (2009) uvádějí, že druhy netolerující hluk mohou trpět vyloučením z hlučných lokalit, i když by jinak tyto lokality byly pro ně vhodné.

## 8 Závěr

V hnízdním období (duben – květen) roku 2018 bylo provedeno v části Ústeckého, Plzeňského a Středočeského kraje sčítání 11 vybraných synantropních druhů ptáků pro získání kvantitativních dat v typech obcí ovlivněných a neovlivněných frekventovaným silničním provozem. Sčítanými druhy byly vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), konipas bílý (*Motacila alba*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), konopka obecná (*Carduelis cannabina*) a kos černý (*Turdus merula*). Pro sčítání bylo vybráno 10 obcí, kterými prochází frekventovaná silnice a 10 obcí bez frekventované silnice. Cílem tohoto sčítání bylo vyhodnocení vlivu dopravy a dalších charakteristik biotopů na výskyt sledovaných druhů ptáků.

Sčítací čtverce o ploše 1 ha a rozměrech nejčastěji 100 x 100 m byly vytyčeny v každé obci na lokalitě středu a lokalitě okraje, přičemž v obcích s frekventovanou silnicí procházela tato silnice čtvercem ve středu obce. Ve sčítacích plochách byly dále sledovány další charakteristiky biotopu jako plocha stromového, keřového a bylinného patra, zastavěná plocha, zpevněná plocha, podíl nové, střední a staré zástavby, přítomnost malochovu drůbeže ve čtverci, vzdálenost od okraje obce a vzdálenost od frekventované silnice.

Ze všech sledovaných druhů ptáků byl vrabec domácí přítomností silnice ovlivněn nejvíce. Ve středových čtvercích v obcích, kterými procházela frekventovaná silnice byla průkazně nižší početnost než ve středových čtvercích obcí bez silnice. Stejně tak v obcích se silnicí byl prokázán rozdíl mezi středem a okrajem obce. To ukazuje, že početnost vrabce domácího je významně snížena v bezprostřední blízkosti frekventované silnice. Na druhou stranu, čtverce na okrajích obcí už vlivem dopravy dotčeny nebyly, to znamená, že při porovnání čtverců na okrajích obcí se silnicí a bez silnice nebyl zjištěn průkazný rozdíl. Ve vzdálenosti několika set metrů (okrajové čtverce byly od frekventované silnice vzdálené v rozmezí od 170 m do 370 m) se již vliv dopravy na početnost vrabce domácího neprojevoval. Z dalších charakteristik prostředí má na početnost vrabce domácího prokazatelně pozitivní vliv zápoj bylinného a keřového patra a podíl staré zástavby a negativní vliv podíl střední zástavby, tj. se zvyšujícím se podílem bylinného a keřového patra a se zvyšujícím se podílem staré zástavby se zvyšovala početnost vrabce domácího a se zvyšujícím se podílem středně staré zástavby se jeho početnost snižovala.

Přítomnost vrabce polního nebyla vůbec zaznamenána v lokalitách středů obcí. Z okrajových čtverců prokazatelně upřednostňoval okrajové lokality obcí bez silnice. Vrabec polní je tedy na vliv dopravy citlivější než vrabec domácí, u kterého se vliv dopravy v okrajových čtvercích obcí se silnicí už neprojevil, kdežto u vrabce polního ano. Hlavním faktorem, který ovlivňuje preferenci lokality bez silnice je zřejmě dopravní hluk, protože ostatní vlivy dopravy, jako jsou například škodlivé látky z výfukových plynů, vyšší úmrtnost v důsledku srážky s vozidly, by se v takové vzdálenosti od silnice již neměly výrazněji projevovat. Co se týče dalších faktorů prostředí, je vrabec polní negativně ovlivňován podílem zastavěné a zpevněné plochy, kdy se zvyšujícím se podílem zastavěné a zpevněné plochy klesá jeho početnost.

U hrdličky zahradní výsledky naznačují, že upřednostňuje lokality středů obcí, ale v obcích, kterými prochází frekventovaná silnice je vytlačena spíše do okrajových částí obce. Konopka obecná prokazatelně upřednostňuje lokality středů obcí bez silnice před středy obcí se silnicí

U rehka domácího, zvonka zeleného, špačka obecného a kosa černého byl testovací analýzou prokázán vliv některého z biotopů, mnohonásobným porovnáním však žádný výsledek nevyšel jako průkazný.

I když u některých druhů vyšly průkazné rozdíly v početnosti mezi středem a okrajem vesnice a vysoká míra dopravy tedy prokazatelně početnost těchto druhů ovlivňovala, nebyl prokázán vliv intenzity dopravy, vyjádřený průměrným denním počtem projíždějících vozidel, na početnost těchto druhů, stejně tak vliv vzdálenosti daného sčítacího čtverce od frekventované silnice.

Z výsledků vyplývají rozdílné nároky jednotlivých druhů sledovaných ptáků na typ prostředí. V případě vrabce polního je jasný vliv frekventované silnice na jeho výskyt v různých typech biotopů a na jeho početnost. Vrabec domácí a hrdlička zahradní vykazují podobné nároky na biotop. Konopka obecná prokazatelně upřednostňuje obce bez frekventované silnice.

Obecně lze však říci, že všechny sledované druhy upřednostňují lokality, které nejsou v bezprostředním kontaktu s frekventovanou silnicí, i když to nebylo u všech statisticky potvrzeno. Pro konkrétnější a ucelenější výsledky by bylo vhodné provést studii s větším rozsahem studovaných ploch a větším množstvím získaných dat.

Stanovených cílů práce bylo dosaženo. V případě stehlíka obecného nebyla, z důvodu nedostatečného výskytu, hodnocena početnost v jednotlivých typech biotopů, v případě hodnocení vlivu dalších charakteristik biotopů nebyly ze stejného důvodu

hodnocení zvonohlík zahradní, konopka obecná a špaček obecný. V případě vrabce domácího, vrabce polního, hrdličky zahradní a kosa černého byl hodnocen také vliv dopravy na početnost. Byly zjištěny početnosti v jednotlivých typech prostředí a vazba jednotlivých druhů na konkrétní prostředí včetně vlivu faktorů prostředí a vlivu dopravy.

## 9 Seznam literatury

**Angelier F., Meillere A., Grace J.K., Trouve C. & Brischoux F. 2016:** No evidence for an effect of traffic noise on the development of the corticosterone stress response in an urban exploiter, *General and Comparative Endocrinology* 232, 43-50.

**Bejček V. & Šťastný K. 2006:** Encyklopedie Ptáci. REBO, Praha.

**Bejček V., Šťastný K. & Hudec K. 1995:** Atlas zimního rozšíření ptáků v České republice 1982-1985. HH, Praha.

**Benitez-Lopez A., Alkemade R. & Verweij P.A. 2010:** The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis, *Biological Conservation* 143/6: 1307-1316.

**Bernat-Ponce E., Gil-Delgado J.A. & Guijarro D. 2018:** Factors affecting the abundance of House Sparrows *Passer domesticus* in urban areas of southeast of Spain. *Bird Study* 65/3: 404-416.

**Bichet C., Scheifler R., Coeurdassier M., Julliard M., Sorci G. & Loiseau C. 2013:** Urbanization, Trace Metal Pollution, and Malaria Prevalence in the House Sparrow, *Plos One* 8/1, e53866.

**Braniš M., Pivnička K., Benešová L., Pušová R., Tonika J. & Hovorka J. 2004:** Výkladový slovník vybraných termínů z oblasti ochrany životního prostředí a ekologie, Praha.

**Brejšková L., 2003:** Brožura Vrabec domácí – pták roku 2003. Česká společnost ornitologická 2002 – 2015, online: <http://www.cso.cz/index.php?ID=407>, cit. 28. 12. 2018.

**Brischoux F., Meillere A., Dupoue A., Lourdais O. & Angelier F. 2017:** Traffic noise decreases nestlings' metabolic rates in an urban exploiter, *Journal of Avian Biology* 48/7, 905-909.

**Constantini D. 2008:** Oxidative stress in ecology and evolution: lessons from avian studies, *Ecology Letters* 11/11, 1238-1251.

**Cramp S. & Perrins C. M., 1994:** Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa : Birds of the Western Palearctic. Vol. 8 – Crows to Finches. University press, OXFORD.

**Crino O.L., Johnson E.E., Blickley J.L., Patricelli G.L. & Breuner C.W. 2013:** Journal of Experimental Biology 216/11: 2055-2062.

**Crino O.L., Van Oorschot B.K., Johnson E.E., Malisch J.L. & Breuner C.W. 2011:** General and Comparative Endocrinology 173/2: 323-332.

**ČSÚ, 2011:** Počet domů podle výsledků sčítání od roku 1869 v obcích a jejich částech vybraného SO ORP, online: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt-parametry-vyhledavani&z=T&f=TABULKA&sp=A&katalog=all&pvo=SCHIST07domy&vyhlstext=smr%C5%BEov&bkv=c21yxb5vdg..&pvokc=65&pvoch=4210>, cit. 11. 3. 2019.

**ČSÚ, 2017:** Katastrální výměry – druhy pozemků, online: [https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt-parametry&z=T&f=TABULKA&sp=A&skupId=1309&katalog=32327&pvo=RSO07a&pvo=RSO07a&str=v145&c=v173~2\\_RP2017MP12DP31](https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt-parametry&z=T&f=TABULKA&sp=A&skupId=1309&katalog=32327&pvo=RSO07a&pvo=RSO07a&str=v145&c=v173~2_RP2017MP12DP31), cit. 11. 3. 2019.

**ČSÚ: 2017:** Vše o území, online: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=profil-uzemi#w%5Bk%5D=pvw&w%5Bp%5D=&w%5Bh%5D=>, cit. 11. 3. 2019.

**Damsky J. & Gall M.D. 2016:** Anthropogenic noise reduces approach of Black-capped Chickadee (*Poecile atricapillus*) and Tufted Titmouse (*Baeolophus bicolor*) to Tufted Titmouse mobbing calls. The Condor: Ornithological Applications 119/1: 26-33.

**De Laet J. & Summers-Smith J.D. 2007:** The status of the urban house sparrow *Passer domesticus* in north-western Europe: a review. Journal of Ornithology 148/2: 275-278.

**Demek J., Mackovčín P. (ed.), 2006:** Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno.

**Dufek J., Jedlička J. & Adamec V., 2003:** Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou – ekologické efekty a možná řešení v projektu COST 341, Centrum dopravního výzkumu, online: <https://www.cdv.cz/file/clanek-fragmentace-lokalit-dopravni-infrastrukturou-ekologicke-efekty-a-mozna-reseni-v-projektu-cost-341/>, cit. 15. 4. 2019.

**Herrera-Montes M.I. & Aide T.M. 2011:** Impacts of traffic noise on anuran and bird communities, Urban Ecosystems 14(3): 415-427.

**Chamberlain D.E., Toms M.P., Cleary-McHarg R. & Banks A.N. 2007:** House sparrow (*Passer domesticus*) habitat use in urbanized landscapes. *Journal of Ornithology* 148/4: 453-462.

**Injaian A.S., Poon L.Y. & Patricelli G.L. 2018:** Effects of experimental anthropogenic noise on avian settlement patterns and reproductive success, *Behavioral Ecology* 29/5, 1181-1189.

**Kleist N.J., Guralnick R.P., Cruz A., Lowry C.A. & Francis C.D. 2018:** Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community, *Proceeding of the National Academy of Sciences of The United States of America* 115/4: E648-E657.

**Meunier F.D., Verheyden C. & Jouventin P. 1999:** Bird communities of highway verges: Influence of adjacent habitat and roadside management. *Acta Oecologica – International Journal of Ecology* 20/1: 1-13.

**McClure C.J.W., Ware H.E., Carlisle J.D. & Barber J.R. 2017:** Noise from a phantom road experiment alters the age structure of a community of migrating birds, *Animal Conservation* 20/2, 164-172.

**Moudrá L., Zasadil P., Moudrý V. & Šálek M. 2018:** What makes new housing development unsuitable for house sparrows (*Passer domesticus*)? *Landscape and Urban Planning* 169: 124-130.

**Národní geoportál INSPIRE, 2018:** online: [http://geoportal.gov.cz/arcgis/services/CENIA/cenia\\_klima/MapServer/WmsServer?](http://geoportal.gov.cz/arcgis/services/CENIA/cenia_klima/MapServer/WmsServer?), cit. 14. 12. 2018.

**Ortega C.P. & Cruz A. 2009:** Noise Pollution Changes Avian Communities and Species Interactions, *Current Biology* 19/16, 1415-1419.

**Peach W.J., Mallord J.W., Ockendon N., Orsman C.J. & Haines W.G. 2018:** Depleted suburban house sparrow *Passer domesticus* population not limited by food availability, *Urban Ecosystems* 21/6, 1053-1065.

**Peach W.J., Vincent K.E., Fowler J.A. & Grice P.V. 2008:** Reproductive success of house sparrows along an urban gradient, *Animal Conservation* 11/6: 493-503.

**Peris S.J. & Pescador M. 2004:** Effects of traffic noise on passerine populations in Mediterranean wooded pastures, *Applied Acoustics* 65/4: 357-366.



**Reijnen R., Foppen R. & Meeuwsen H. 1996:** The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological Conservation* 75/3: 255-260.

**ŘSD, 2005:** Silnice a dálnice v České republice 2005, online: <https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/22506583-5b76-4e52-aea2-a321ac89a859/RSD2005cz.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=22506583-5b76-4e52-aea2-a321ac89a859>, cit. 15. 4. 2019.

**ŘSD 2016: celostátní sčítání dopravy 2016,** online: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>, cit: 12. 3. 2019.

**ŘSD, 2017:** Silnice a dálnice v České republice 2017, online: [https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/dbc399d7-56eb-4c7a-b7ef-aef2283647a0/%C5%98SD+ro%C4%8Denka+2017\\_CZE\\_web.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=dbc399d7-56eb-4c7a-b7ef-aef2283647a0](https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/dbc399d7-56eb-4c7a-b7ef-aef2283647a0/%C5%98SD+ro%C4%8Denka+2017_CZE_web.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=dbc399d7-56eb-4c7a-b7ef-aef2283647a0), cit. 15. 4. 2019.

**Summer-Smith J.D. 2003:** The decline of the House Sparrow: a review. *British Birds* 96(9): 439-446.

**Šálek M., Havlíček J., Riegert J., Nešpor M., Fuchs R. & Kipson M. 2015:** Winter density and habitat preferences of three declining granivorous farmland birds: The importance of the keeping of poultry and dairy farms. *Journal for Nature Conservation* 24: 10-16.

**Šálek M., Riegert J. & Grill S. 2015:** House Sparrows *Passer domesticus* and Tree Sparrows *Passer montanus*: fine-scale distribution, population densities, and habitat selection in a Central European city. *Acta Ornithologica* 50/2: 221-232.

**VÚMOP, 2019:** Půda v mapách, online: <https://mapy.vumop.cz/>, cit. 11. 3. 2019.

# 10 Přílohy

## Seznam příloh

Příloha č. 1: Tabulka intenzity dopravy ve studovaných obcích s frekventovanou silnicí.

Příloha č. 2: Tabulky studovaných obcí s frekventovanou silnicí a bez frekventované silnice s demografickými údaji.

Příloha č. 3: Početnost sledovaných druhů ptáků v jednotlivých čtvrcích – maximální hodnoty z obou provedených kontrol v obcích s frekventovanou silnicí a v obcích bez frekventované silnice.

Příloha č. 4: Podrobné procentuální zastoupení charakteristik typů biotopů v jednotlivých sčítacích čtvrcích v obcích s frekventovanou silnicí a v obcích bez frekventované silnice.

Příloha č. 5: Kompletní hodnoty modelů analýzy vlivů dalších charakteristik biotopů u hrdličky zahradní, kosa černého, zvonka zeleného, rehka domácího a konipase bílého.

Příloha č. 6: Umístění sčítacích čtvrců ve všech obcích.

**Příloha č. 1:** Tabulka ročních průměrů denních intenzit dopravy ve studovaných obcích s frekventovanou silnicí (ŘSD 2016: Celostátní sčítání dopravy 2016).

<b>název obce</b>	<b>těžká vozidla</b>	<b>osobní vozidla</b>	<b>motocykly</b>	<b>součet vozidel</b>
Lubenec	1865	4826	25	6716
Černčice	1820	6049	35	7904
Hořovičky	2095	6473	34	8602
Hořesedly	2095	6473	34	8602
Krupá	2212	8583	37	10832
Krušovice	2374	9660	31	12065
Řevničov	1826	8460	30	10316
Jesenice	873	3230	43	4146
Vysoká Libyně	717	2157	49	2923
Blšany	588	2455	20	3063

**Příloha č. 2:**

Tabulka studovaných obcí spolu s umístěním biotopu, GPS souřadnicemi středu čtverce, nadmořskou výškou, počtem domů, maximální a minimální šířkou obce, počtem obyvatel a dalšími demografickými údaji (ČSÚ, 2011, 2017).

a) obce s frekventovanou silnicí

název obce	umístění biotopu	GPS středu čtverce	nadmořská výška	počet domů	šířka min	šířka max	obyvatelé celkem	obyvatelé nad 65 let	průměrný věk	domy úhrnem	domy obydlené	domy před 1919	domy 1920-70	domy 1971-80	domy 1981-90	domy 1991-2000	domy 2001-11
Lubenec	střed	50.132085, 13.308379	373	293	410	1165	1373	308	44	414	334	42	100	55	76	28	29
Lubenec	okraj	50.130043, 13.313414	373	293	410	1165	1373	308	44	414	334	42	100	55	76	28	29
Černčice	střed	50.139140, 13.436958	365	52	120	1045	137	20	43	52	48	10	17	8	5	5	3
Černčice	okraj	50.140676, 13.432629	365	52	120	1045	137	20	43	52	48	10	17	8	5	5	3
Hořovičky	střed	50.155510, 13.528587	369	90	140	935	512	85	40	194	133	31	36	25	12	11	9
Hořovičky	okraj	50.153798, 13.533404	369	90	140	935	512	85	40	194	133	31	36	25	12	11	9
Hořesedly	střed	50.162238, 13.602571	379	127	463	1075	425	77	42	127	108	14	41	14	17	11	8
Hořesedly	okraj	50.164212, 13.606349	379	127	463	1075	425	77	42	127	108	14	41	14	17	11	8
Krupá	střed	50.171810, 13.729292	363	226	255	1190	441	79	42	226	160	40	58	21	8	13	13
Krupá	okraj	50.174543, 13.735525	363	226	255	1190	441	79	42	226	160	40	58	21	8	13	13
Krušovice	střed	50.175354, 13.776487	379	206	200	920	617	106	41	206	163	19	52	27	22	23	19
Krušovice	okraj	50.171882, 13.775307	379	206	200	920	617	106	41	206	163	19	52	27	22	23	19
Řevničov	střed	50.183215, 13.808921	457	509	425	1360	1340	286	44	509	415	59	144	54	56	58	41
Řevničov	okraj	50.187084, 13.805158	457	509	425	1360	1340	286	44	509	415	59	144	54	56	58	41
Jesenice	střed	50.095713, 13.469795	455	332	970	1005	1700	336	42	444	320	66	107	39	39	36	24
Jesenice	okraj	50.097787, 13.476300	455	332	970	1005	1700	336	42	444	320	66	107	39	39	36	24
Vysoká Libyně	střed	50.020767, 13.454571	558	55	200	765	235	44	43	55	48	16	12	7	4	5	3
Vysoká Libyně	okraj	50.020702, 13.449879	558	55	200	765	235	44	43	55	48	16	12	7	4	5	3
Blišany	střed	50.217830, 13.470781	277	160	445	675	983	202	42	440	303	90	86	43	32	28	18
Blišany	okraj	50.215737, 13.468200	277	160	445	675	983	202	42	440	303	90	86	43	32	28	18

## b) obce bez frekventované silnice

název obce	umístění biotopu	GPS středu čtverce	nadmořská výška	počet domů	šířka min	šířka max	obyvatelé celkem	obyvatelé nad 65 let	průměrný věk	domy úhrnem	domy obydlené	domy před 1919	domy 1920-70	domy 1971-80	domy 1981-90	domy 1991-2000	domy 2001-11
Krty	střed	50.092240, 13.431793	439	56	295	800	119	25	46	56	34	7	14	2	3	3	4
Krty	okraj	50.090183, 13.434465	439	56	295	800	119	25	46	56	34	7	14	2	3	3	4
Stebno	střed	50.116341, 13.417369	370	64	195	620	124	31	42	64	60	8	21	11	10	7	3
Stebno	okraj	50.117873, 13.421637	370	64	195	620	124	31	42	64	60	8	21	11	10	7	3
Kolešov	střed	50.155848, 13.510954	385	48	160	635	158	24	37	48	37	10	16	2	1	0	2
Kolešov	okraj	50.158624, 13.510686	385	48	160	635	158	24	37	48	37	10	16	2	1	0	2
Děkov	střed	50.171149, 13.554429	372	33	230	620	207	31	39	85	52	9	20	4	5	5	6
Děkov	okraj	50.168588, 13.553136	372	33	230	620	207	31	39	85	52	9	20	4	5	5	6
Veclov	střed	50.175079, 13.619907	420	41	285	400	85	3	44	41	30	8	14	2	2	3	1
Veclov	okraj	50.175177, 13.623163	420	41	285	400	85	3	44	41	30	8	14	2	2	3	1
Mutějovice	střed	50.196401, 13.708204	386	284	430	1010	799	155	43	338	227	53	85	22	26	20	11
Mutějovice	okraj	50.194180, 13.711699	386	284	430	1010	799	155	43	338	227	53	85	22	26	20	11
Kroučová	střed	50.206939, 13.783101	482	113	180	805	276	49	41	113	73	13	34	7	7	7	3
Kroučová	okraj	50.209031, 13.787872	482	113	180	805	276	49	41	113	73	13	34	7	7	7	3
Soběchleby	střed	50.214805, 13.516695	293	82	370	800	129	23	42	82	73	22	21	11	8	7	4
Soběchleby	okraj	50.217899, 13.512033	293	82	370	800	129	23	42	82	73	22	21	11	8	7	4
Sířem	střed	50.234050, 13.505533	280	51	280	660	82	21	42	51	48	15	14	7	5	4	3
Sířem	okraj	50.235840, 13.501602	280	51	280	660	82	21	42	51	48	15	14	7	5	4	3
Krásný Dvůr	střed	50.254317, 13.368664	387	164	485	1130	682	135	44	315	217	59	56	31	25	19	17
Krásný Dvůr	okraj	50.253344, 13.371914	387	164	485	1130	682	135	44	315	217	59	56	31	25	19	17

**Příloha č. 3:** Početnost sledovaných druhů ptáků v jednotlivých čtvercích – maximální hodnoty z obou provedených kontrol.

a) obce s frekventovanou silnicí

kód čtverce	název obce	typ biotopu	vrabec domácí samci	vrabec domácí samice	vrabec domácí celkem	vrabec polní	hrdlička zahradní	rehek domácí	konipas bílý	zvonek zelený	zvonohlík zahradní	stehlík obecný	konopka obecná	špaček obecný	kos černý
AJ01	Lubenec	střed	11	4	14	0	4	3	1	2	0	0	0	0	1
AJ02	Lubenec	okraj	19	6	25	0	4	1	1	1	0	1	0	0	5
AJ03	Černčice	střed	9	4	12	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
AJ04	Černčice	okraj	8	2	9	1	2	2	0	1	0	0	0	0	2
AJ05	Hořovičky	střed	16	2	18	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
AJ06	Hořovičky	okraj	31	6	37	0	3	2	1	1	0	0	1	1	2
AJ07	Hořesedly	střed	5	0	5	0	2	0	0	1	0	0	0	0	2
AJ08	Hořesedly	okraj	33	4	37	2	15	0	0	2	1	0	0	2	6
AJ09	Krupá	střed	7	1	8	0	3	1	2	1	0	0	0	0	1
AJ10	Krupá	okraj	21	6	27	0	4	1	2	0	1	0	0	0	4
AJ11	Krušovice	střed	5	0	5	0	3	0	0	2	1	0	0	0	2
AJ12	Krušovice	okraj	6	2	8	1	5	3	2	2	0	0	0	2	1
AJ13	Řevničov	střed	4	1	5	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1
AJ14	Řevničov	okraj	14	3	17	0	6	2	1	2	1	0	1	0	2
AJ15	Jesenice	střed	6	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
AJ16	Jesenice	okraj	13	2	15	0	2	3	1	1	0	0	2	3	2
AJ17	Vysoká Libyně	střed	7	2	9	0	5	2	0	0	1	0	0	0	0
AJ18	Vysoká Libyně	okraj	16	3	19	3	5	2	2	2	0	1	0	2	3
AJ19	Blšany	střed	7	0	7	0	4	0	0	1	0	0	1	0	0
AJ20	Blšany	okraj	34	5	39	2	7	0	0	1	1	0	0	0	1

## b) obce bez frekventované silnice

kód čtverce	název obce	typ biotopu	vrabec domácí samci	vrabec domácí samice	vrabec domácí celkem	vrabec polní	hrdlička zahradní	rehek domácí	konipas bílý	zvonek zelený	zvonohlík zahradní	stehlík obecný	konopka obecná	špaček obecný	kos černý
AJ21	Krty	střed	15	5	20	0	6	2	2	3	2	0	2	4	2
AJ22	Krty	okraj	18	4	22	4	3	4	2	2	1	1	2	4	3
AJ23	Stebno	střed	6	2	8	0	5	1	2	4	0	0	0	0	3
AJ24	Stebno	okraj	9	2	11	0	2	2	0	1	0	0	0	0	5
AJ25	Kolešov	střed	10	3	13	0	3	0	4	2	1	0	0	0	2
AJ26	Kolešov	okraj	15	3	18	2	2	2	1	2	1	0	1	0	4
AJ27	Děkov	střed	18	6	24	0	5	2	2	1	2	1	0	0	2
AJ28	Děkov	okraj	21	4	25	4	4	3	2	3	0	1	2	4	5
AJ29	Veclov	střed	16	4	18	0	4	2	1	2	1	0	0	0	3
AJ30	Veclov	okraj	31	4	34	2	2	1	3	3	0	0	1	1	5
AJ31	Mutějovice	střed	13	2	15	0	5	1	0	2	0	0	0	0	4
AJ32	Mutějovice	okraj	17	4	20	0	4	2	3	4	2	0	0	3	4
AJ33	Kroučová	střed	12	1	13	0	4	0	0	2	1	0	1	0	1
AJ34	Kroučová	okraj	14	5	18	1	2	3	1	2	1	2	1	0	4
AJ35	Soběchleby	střed	14	2	16	0	5	2	1	3	0	0	2	0	2
AJ36	Soběchleby	okraj	26	5	31	4	6	1	2	3	2	1	0	2	5
AJ37	Siřem	střed	17	4	21	0	5	0	2	2	0	0	1	0	5
AJ38	Siřem	okraj	23	6	29	5	2	1	0	0	1	1	2	4	3
AJ39	Krásný Dvůr	střed	12	4	16	0	4	2	3	3	1	0	2	0	4
AJ40	Krásný Dvůr	okraj	18	4	22	2	4	2	0	0	0	0	4	0	5

**Příloha č. 4:**

Podrobné procentuální zastoupení charakteristik typů biotopů v jednotlivých sčítacích čtvrcích.

a) obce s frekventovanou silnicí

kód	obec	umístění biotopu	zastavěná plocha	obytná nová	obytná stará	obytná střední	hospodářské budovy	E3	E2	E1	zpevněné plochy	vzdálenost od okraje obce	vzdálenost od silnice	drůbež ve čtvrci
AJ01	Lubenec	střed	9	1	2	5	0.5	11	4	40	22	350	0	1
AJ02	Lubenec	okraj	14	0	11	2	1	17	4	24	18	150	225	1
AJ03	Černčice	střed	21	11	0	11	0	1	2	12	45	50	0	0
AJ04	Černčice	okraj	10	3	3	3	1	4	2	30	30	75	350	0
AJ05	Hořovičky	střed	19	0	16	3	0	7	1	32	16	100	0	0
AJ06	Hořovičky	okraj	8.5	3	0	6	0	15	3	49	27	125	200	0
AJ07	Hořesedly	střed	13	0	7	3	3	10	4	24	25	350	0	0
AJ08	Hořesedly	okraj	22	1	10	1	10	12	2	30	9	110	215	1
AJ09	Krupá	střed	14	3	6	5	0	5	4	28	47	150	0	0
AJ10	Krupá	okraj	28	0	12	12	3	2	1	20	24	150	315	1
AJ11	Krušovice	střed	7	5	0	1	1	11	3	23	40	110	0	0
AJ12	Krušovice	okraj	16	12	0	1	3	8	2	28	18	175	340	1
AJ13	Řevničov	střed	9	5	1	1	2	10	1	20	42	150	0	0
AJ14	Řevničov	okraj	27	5	5	11	6	4	1	13	31	190	370	0
AJ15	Jesenice	střed	20	2	1	16	1	8	4	20	20	400	0	0
AJ16	Jesenice	okraj	12	0	2	6	4	8	2	21	32	220	220	2
AJ17	Vysoká Libyně	střed	13	3	3	4	3	8	2	51	17	130	0	1
AJ18	Vysoká Libyně	okraj	10	0	0	2	8	6	1	58	26	80	170	0
AJ19	Blšany	střed	25	5	0	19	1	9	1	11	44	150	0	0
AJ20	Blšany	okraj	13	11	0	0	2	6	2	33	25	120	170	1



## b) obce bez frekventované silnice

kód	obec	umístění biotopu	zastavěná plocha	obytná nová	obytná stará	obytná střední	hospodářské budovy	E3	E2	E1	zpevněné plochy	vzdálenost od okraje obce	vzdálenost od silnice	drůbež ve čtverci
AJ21	Krty	střed	10	3	1	3	2	10	1	44	23	130	2700	2
AJ22	Krty	okraj	6	2	0	3	1	5	7	43	15	100	2370	1
AJ23	Stebno	střed	17	6	3	0	7	8	1	35	27	130	1600	3
AJ24	Stebno	okraj	15	4	3	4	3	13	3	40	15	75	1640	1
AJ25	Kolešov	střed	15	1	4	10	0	6	3	46	21	125	560	1
AJ26	Kolešov	okraj	20	0	5	0	15	14	2	51	13	60	835	1
AJ27	Děkov	střed	17	0	7	7	2	8	2	40	26	170	1260	2
AJ28	Děkov	okraj	8	6	0	1	1	27	7	51	10	85	1050	0
AJ29	Veclov	střed	21	0	10	4	7	11	2	38	12	100	1120	2
AJ30	Veclov	okraj	9	2	6	0	1	20	4	55	8	50	1075	0
AJ31	Mutějovice	střed	16	4	10	0	2	8	2	33	28	180	2855	2
AJ32	Mutějovice	okraj	14	6	4	0	4	11	3	29	16	150	2620	1
AJ33	Kroučová	střed	24	6	9	0	9	22	3	24	23	120	3025	0
AJ34	Kroučová	okraj	12	2	2	5	3	28	4	38	9	140	3080	1
AJ35	Soběchleby	střed	20	5	7	0	8	15	2	9	38	210	3290	0
AJ36	Soběchleby	okraj	10	5	0	4	1	18	10	42	9	40	2935	0
AJ37	Sířem	střed	13	8	2	3	0	15	4	43	21	140	2360	1
AJ38	Sířem	okraj	9	2	2	0	5	9	13	56	7	20	2000	0
AJ39	Krásný Dvůr	střed	12	3	6	0	3	11	1	31	27	200	6400	0
AJ40	Krásný Dvůr	okraj	10	9	0	1	0	8	4	23	17	100	6180	0

**Příloha č. 5:** Kompletní hodnoty modelů analýzy vlivů dalších charakteristik biotopů u hrdličky zahradní, kosa černého, zvonka zeleného, rehka domácího a konipase bílého.

Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(StrDec\text{-}biotop, family=poisson)$  ukazující hodnoty pro hrdličku zahradní, n=40.

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Resid. Dev.	Pr(>Chi)
zastavěná plocha	1	1.0070	35	29.841	0.31561
zápoj bylinného patra (E1)	1	0.3310	32	28.685	0.56508
zápoj keřového patra (E2)	1	0.4817	34	29.359	0.48767
zápoj stromového patra (E3)	1	0.3432	33	29.016	0.55796
obytná zástavba nová	1	1.5865	31	27.098	0.20783
obytná zástavba stará	1	0.0011	30	27.097	0.97380
obytná zástavba střední	1	2.0075	29	25.090	0.15652
hospodářské budovy	1	0.9544	28	24.135	0.32860
zpevněné plochy	1	2.6586	27	21.477	0.10299
drůbež ve čtverci	1	0.0038	26	21.473	0.95098

Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(TurMer\text{-}biotop, family=poisson)$  ukazující hodnoty pro kosa černého, n=40.

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Resid. Dev.	Pr(>Chi)
zastavěná plocha	1	0.0410	35	22.805	0.83955
zápoj bylinného patra (E1)	1	0.0525	32	22.084	0.81878
zápoj keřového patra (E2)	1	0.0253	34	22.780	0.87373
zápoj stromového patra (E3)	1	0.6428	33	22.137	0.42270
obytná zástavba nová	1	1.4114	31	20.673	0.23481
obytná zástavba stará	1	1.2750	30	19.398	0.25883
obytná zástavba střední	1	0.0499	29	19.348	0.82331
hospodářské budovy	1	0.1181	28	19.230	0.73112
zpevněné plochy	1	1.2014	27	18.029	0.27303
drůbež ve čtverci	1	0.1634	26	17.865	0.68605

Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(CarChl\text{-}biotop, family=poisson)$  ukazující hodnoty pro zvonka zeleného, n=40.

proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Resid. Dev.	Pr(>Chi)
zastavěná plocha	1	0.3506	35	27.197	0.55379
zápoj bylinného patra (E1)	1	0.0047	32	24.594	0.94544
zápoj keřového patra (E2)	1	0.9607	34	26.236	0.32701
zápoj stromového patra (E3)	1	1.6373	33	24.599	0.20069
obytná zástavba nová	1	0.0712	31	24.523	0.78963
obytná zástavba stará	1	0.0001	30	24.523	0.99322
obytná zástavba střední	1	1.2120	29	23.311	0.27094
hospodářské budovy	1	0.0234	28	23.288	0.87842
zpevněné plochy	1	0.0155	27	23.272	0.90103
drůbež ve čtverci	1	0.0830	26	23.189	0.77326

Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(PhoOch\text{-}biotop, family=poisson)$  ukazující hodnoty pro rehka domácího, n=40.

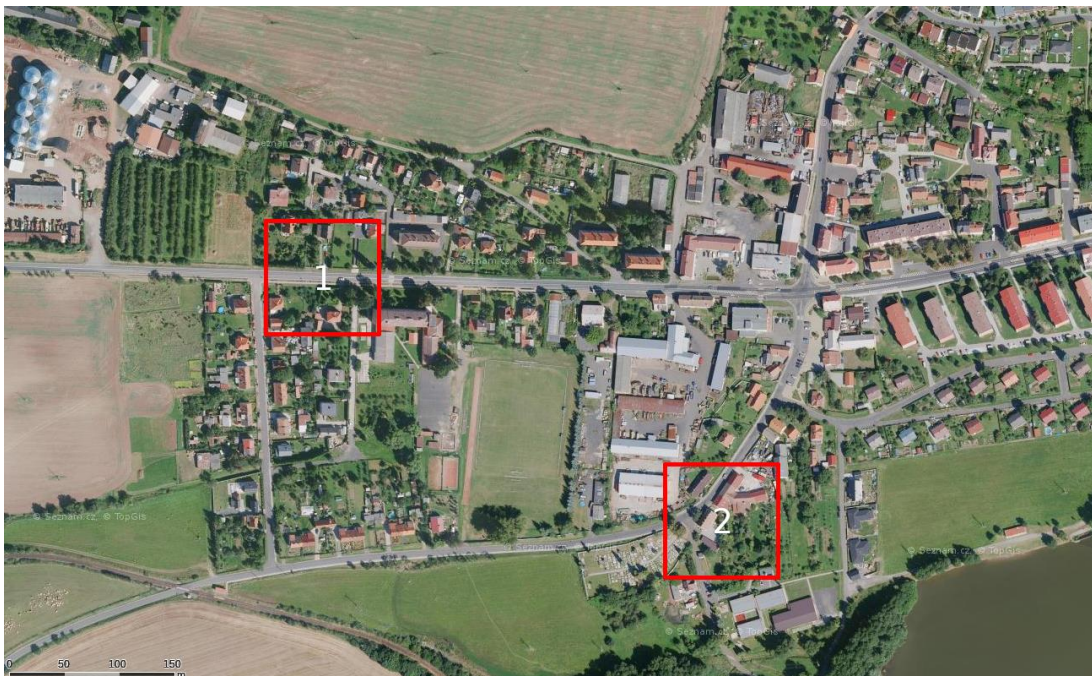
proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Resid. Dev.	Pr(>Chi)
zastavěná plocha	1	1.8570	35	35.424	0.17297
zápoj bylinného patra (E1)	1	0.0591	32	33.609	0.80786
zápoj keřového patra (E2)	1	1.6795	34	33.745	0.19499
zápoj stromového patra (E3)	1	0.0762	33	33.668	0.78248
obytná zástavba nová	1	1.1416	31	32.468	0.28532
obytná zástavba stará	1	0.2882	30	32.180	0.59136
obytná zástavba střední	1	0.0066	29	32.173	0.93510
hospodářské budovy	1	0.4924	28	31.680	0.48286
zpevněné plochy	1	0.4797	27	31.201	0.48856
drůbež ve čtverci	1	0.4566	26	30.744	0.49924

Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu  $glm(MotAlb\text{-}biotop, family=poisson)$  ukazující hodnoty pro konipase bílého, n=40.

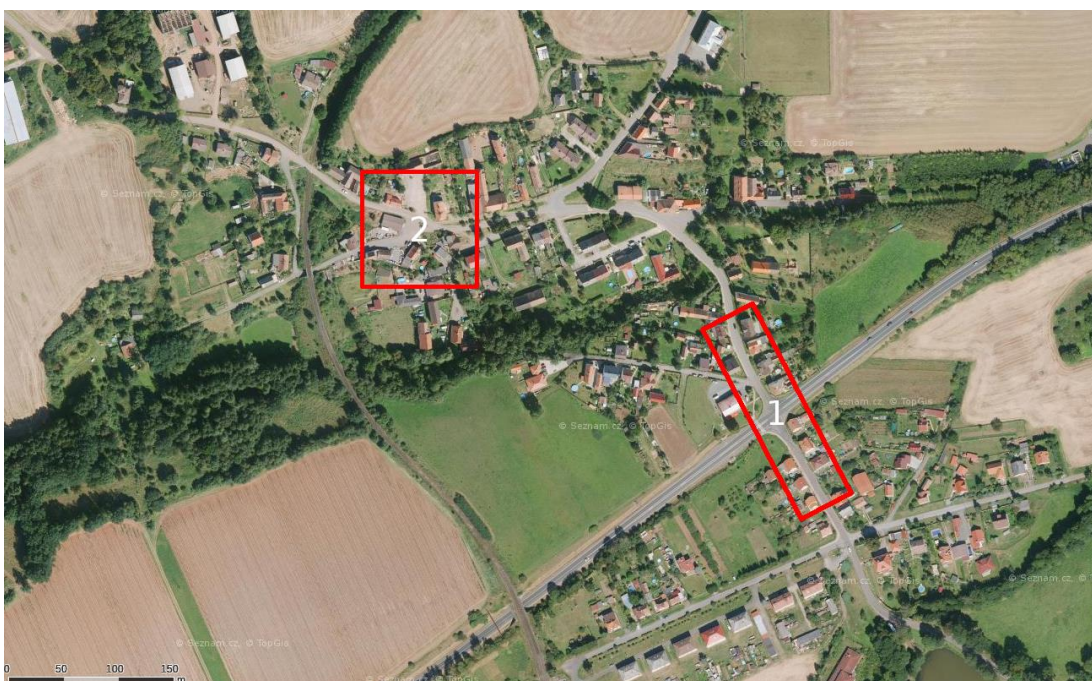
proměnná	Df	Dev. Resid.	Residuální Df	Resid. Dev.	Pr(>Chi)
zastavěná plocha	1	2.3458	35	41.260	0.12562
zápoj bylinného patra (E1)	1	0.5742	32	39.702	0.44861
zápoj keřového patra (E2)	1	0.9025	34	40.357	0.34211
zápoj stromového patra (E3)	1	0.0814	33	40.276	0.77542
obytná zástavba nová	1	0.1989	31	39.503	0.65564
obytná zástavba stará	1	0.0477	30	39.455	0.82719
obytná zástavba střední	1	1.3523	29	38.103	0.24488
hospodářské budovy	1	0.0246	28	38.078	0.87545
zpevněné plochy	1	1.1462	27	36.932	0.28434
drůbež ve čtverci	1	0.0505	26	36.881	0.82218

**Příloha č. 6:** umístění sčítacích čtverců ve všech obcích, čtverec označený „1“ je umístěn ve středu obce, čtverec označený „2“ je umístěn na okraji obce (mapy.cz).

### Lubeneč

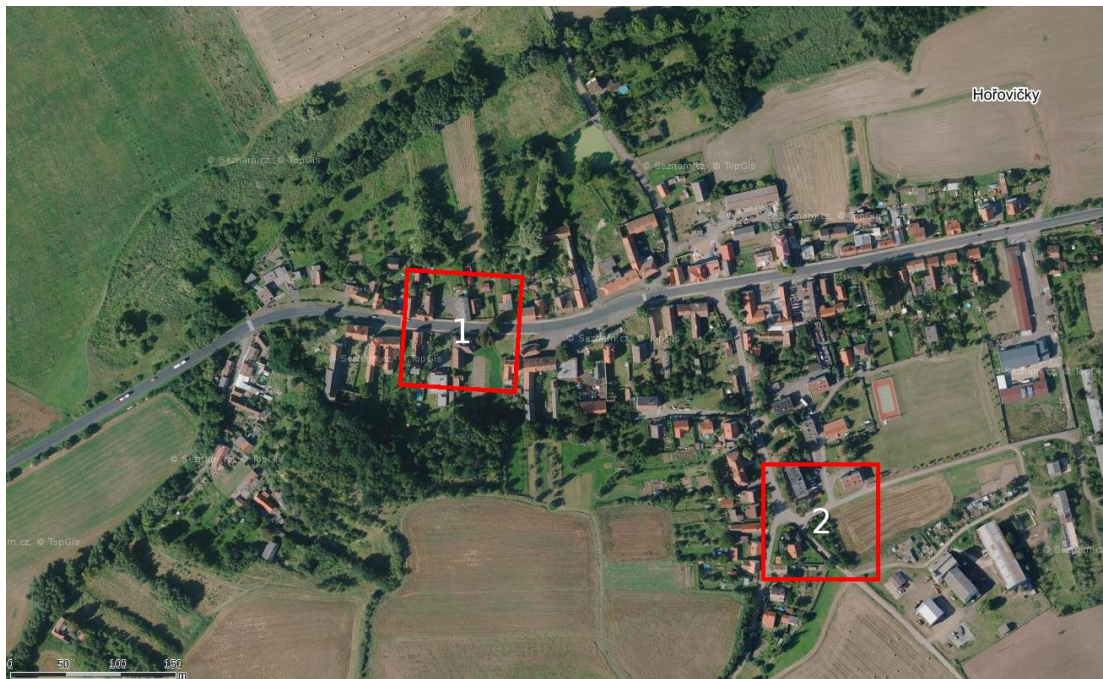


### Černčice





## Hořovičky

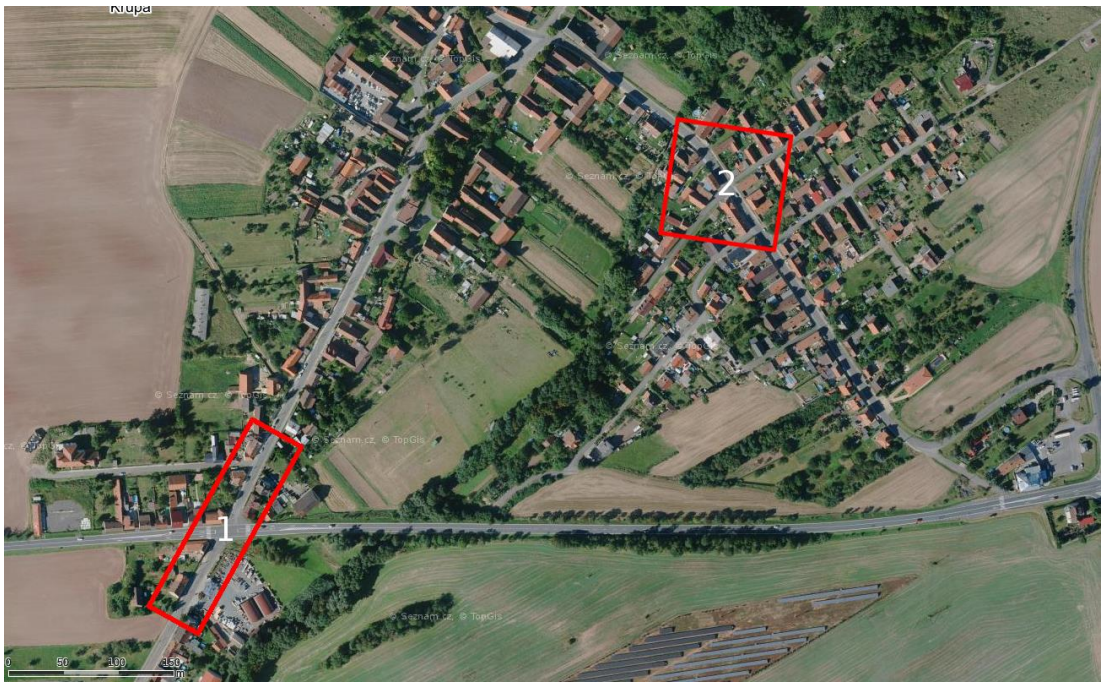


## Hořesedly

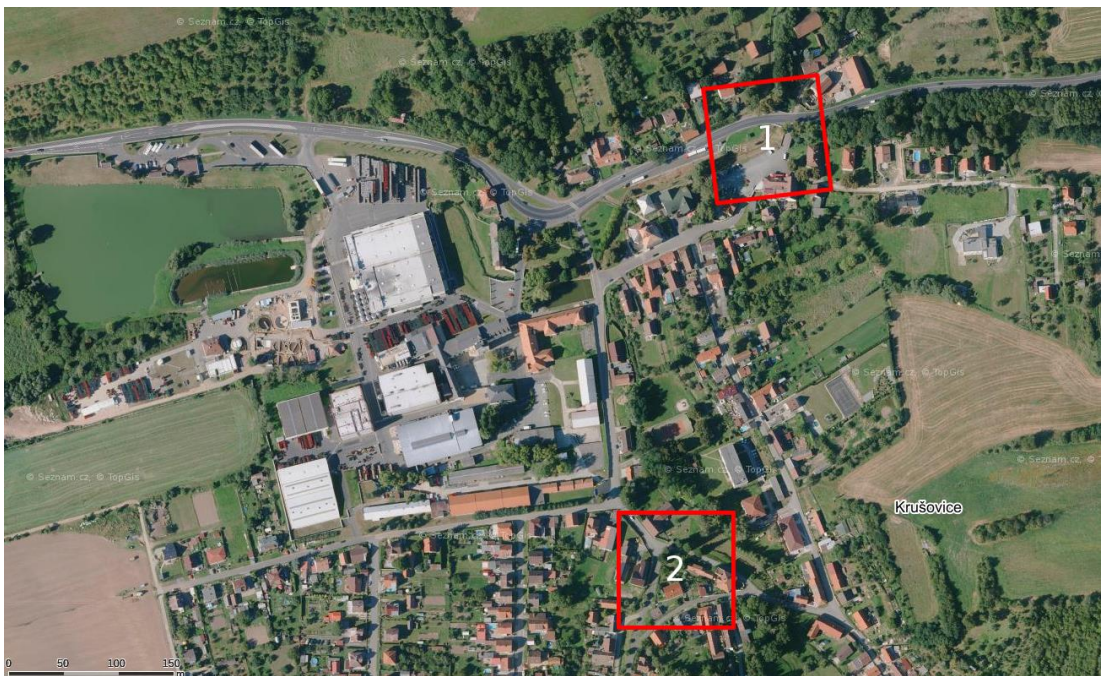




## Krupá



## Krušovice

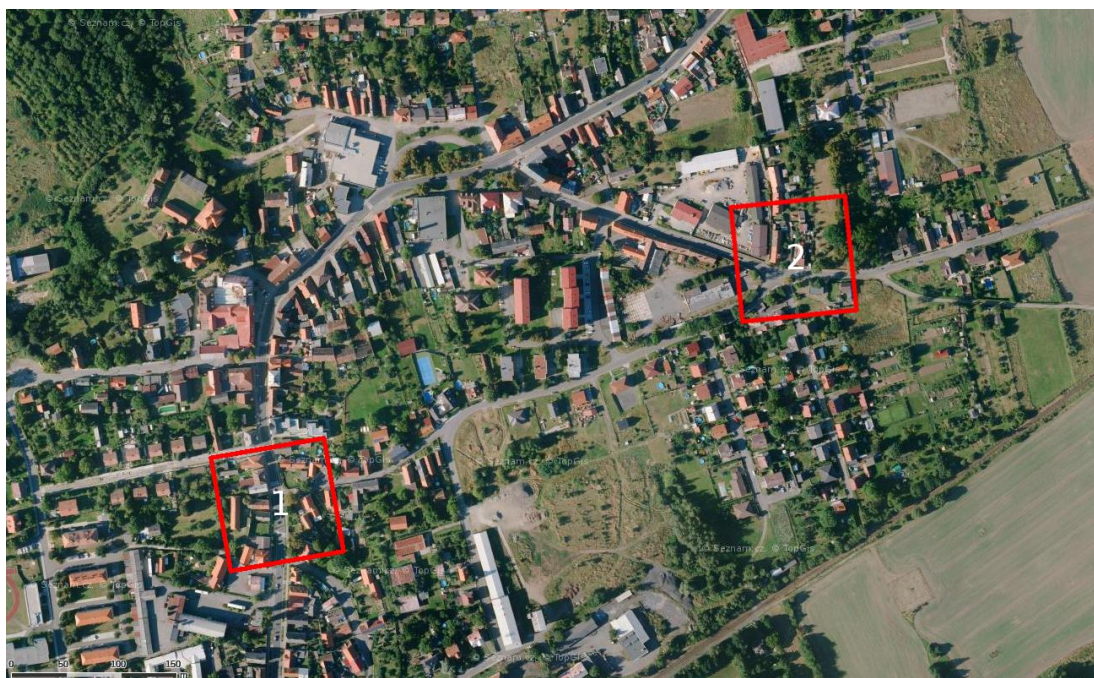




## Řevničov



## Jesenice

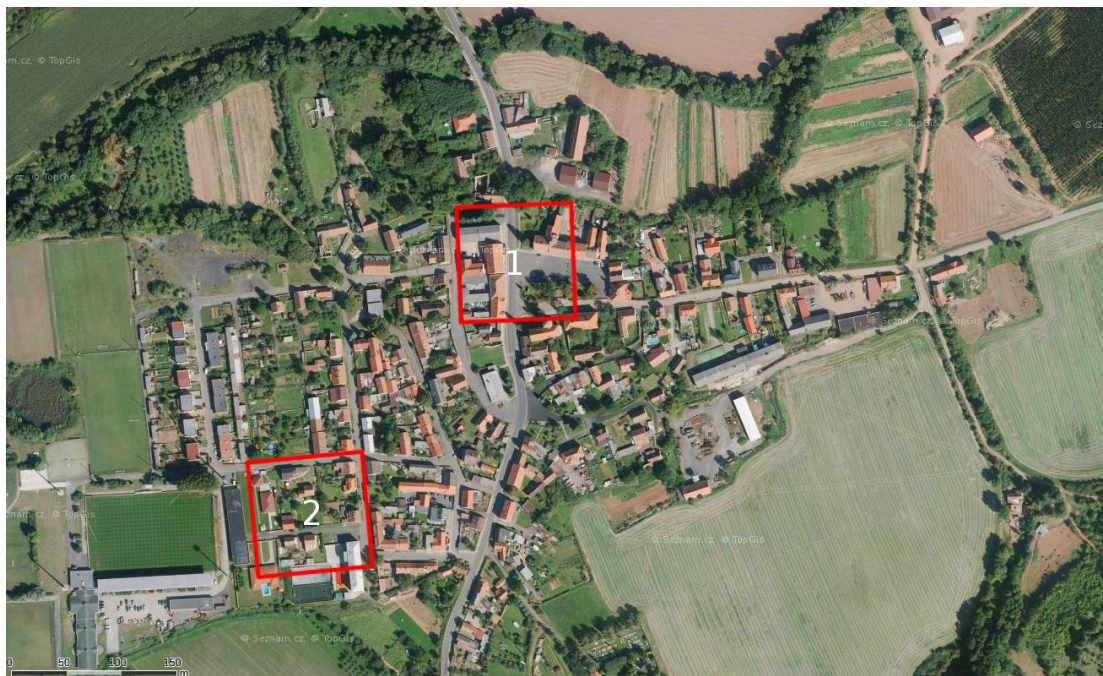




## Vysoká Libyně



## Blíšany





## Krty



## Stebno





## Kolešov



## Děkov





## Veclov

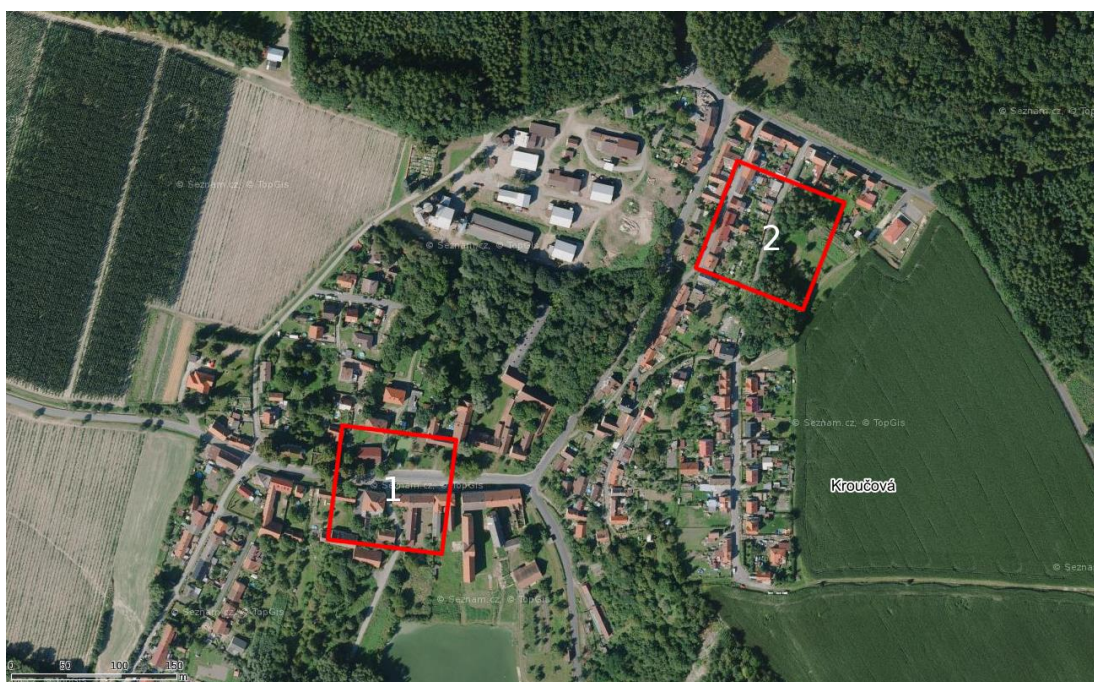


## Mutějovice





## Kroučová

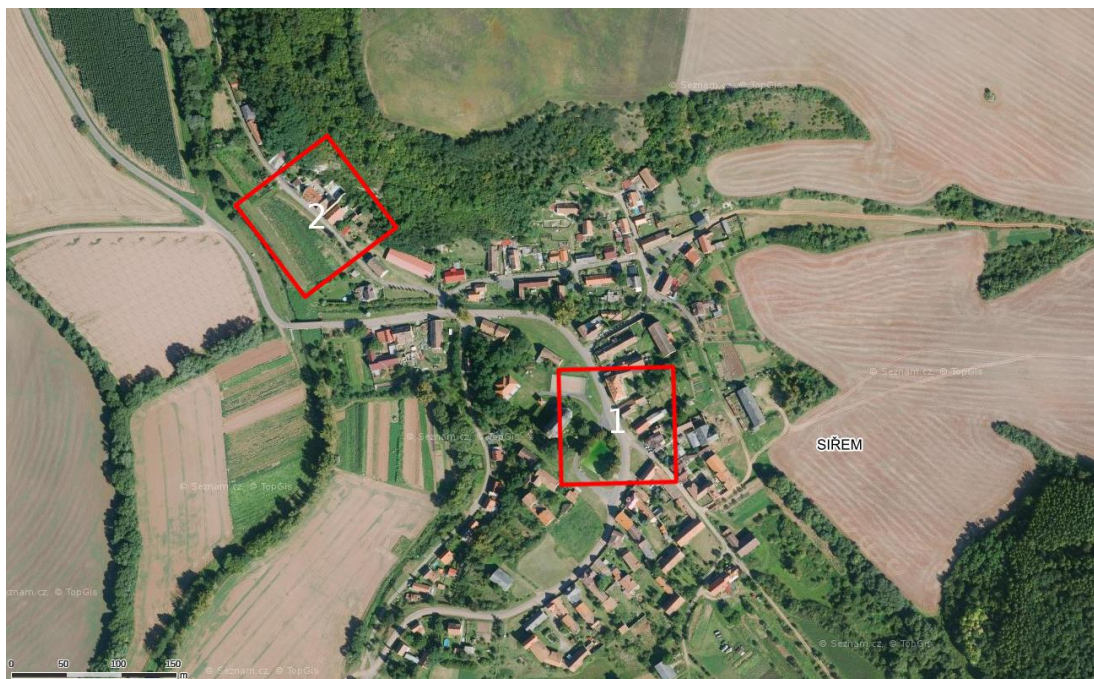


## Soběchleby





## Siřem



## Krásný Dvůr

