

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Katedra ekologie

Obor: Územní technická a správní služba

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



Vliv urbanizace na početnosti vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků

The Effect of Urbanization on the Density of House Sparrow
and Other Synanthropic Bird Species

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

Autor práce: Petra Sázellová

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petra Sázelová

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Vliv urbanizace na početnosti vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků

Název anglicky

The Effect of Urbanization on the Density of House Sparrow and Other Synanthropic Bird Species

Cíle práce

1. Zpracovat literární rešerši zabývající se vlivem urbanizace a antropogenních faktorů na vrabce domácího a další synantropní druhy ptáků.
2. Zhodnotit rozdíly početnosti studovaných druhů ptáků ve čtyřech typech biotopů v rámci Prahy a jejího blízkého okolí.
3. Analyzovat vliv dalších faktorů prostředí na výskyt a početnost sledovaných druhů ptáků (zeleň, malochovy hospodářských zvířat atd.).

Metodika

Pro sběr dat bude vybráno celkem 40 sčítacích linií o délce 200 m, přičemž 10 z nich bude v centru Prahy v místech s minimem vegetace, 10 v širším centru v vyšším podílem vegetace (okraje parků apod.), 10 v okrajových částech Prahy (zástavba rodinných domů) a 10 ve vesnicích v blízkém okolí Prahy (charakter vesnické zástavby). Sběr dat bude proveden v hnízdním období (duben – květen), dvě kontroly v každém čtverci, sčítání budou všichni zjištění jedinci v pásu 25 m na každou stranu od sčítatele. 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, kos černý.

Doporučený rozsah práce

Cca 25 – 30 stran + přílohy

Klíčová slova

Urbanizace, městské biotopy, synantropní ptáci, vrabec domácí, vrabec polní

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.
- MAC GREGOR-FORS I., QUESADA J., LEE J.G-H. & YEH P. J., 2017: Space invaders: House Sparrow densities along three urban-agricultural landscapes. *Avian Conservation and Ecology* 12(2):11.
- 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

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 15. 3. 2020

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 15. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 29. 06. 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Vliv urbanizace na početnosti 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 Praze dne 30.6.2020

Poděkování:

Ráda bych touto cestou poděkovala především Ing. Petru Zasadilovi, Ph.D., za odborné vedení, trpělivost a velmi cenné rady vedoucí ke zdárnému dokončení mé bakalářské práce. Při této příležitosti bych ráda poděkovala také celé mé rodině, především mým rodičům, kteří mi byli oporou po celou dobu mého studia.

Abstrakt

Stále narůstající urbanizace negativně ovlivňuje nejen ptačí společenstva, ale stejně tak jednotlivé ptačí druhy. Tomuto tématu se věnovalo již velké množství odborných studií po celém světě. Je prokázáno, že v souvislosti s nárustem staveb dochází k úbytku zelených ploch, což má negativní dopad na život antropogenních druhů ptáků. S tím souvisí méně hnízdních příležitosti a úbytek potravních zdrojů. Přímý vliv urbanizace na početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků však nebyl studován. Hlavním cílem práce bylo porovnat početnost vybraných druhů ptáků v centru Prahy, širším centru Prahy, okolí Prahy a v přilehlých vesnicích. Sčítání šesti druhů ptáků probíhalo v hnízdní sezóně 2018 a to ve 40 liniích, které se nacházeli v předem vybraných biotopech. V každém biotopu bylo vždy vytyčeno deset linií o rozloze 0,5 ha. Nejnižší početnost byla zaznamenána v liniích, které se nacházeli v centru hlavního města Prahy, kde je vliv urbanizace vidět nejvíce. Tento vliv vyšel průkazně u vrabce domácího (*Passer domesticus*) a hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*). Dále byly analyzovány charakteristiky jednotlivých biotopů, kde byl prokázán vliv keřového patra na vrabce domácího, kde se stoupajícím zápojem keřového patra klesala početnost tohoto druhu. U vrabce polního (*Passer montanus*) prokazatelně nevyšlo upřednostňování žádné z lokalit, zde však vyšel průkazně vliv zastavěné plochy a zápoje keřového patra (E2), kde s nárustem zastavěné plochy a keřového patra stoupala jeho početnost.

Klíčová slova: vrabec domácí, vrabec polní, hrdlička zahradní, synantropní druhy, urbanizace

Abstract

Worldwide a large number of studies have been dedicated to the ever-increasing intensity of urbanization negatively affects not only bird communities but as well as individual bird species. This topic is devoted to the already large number of professional studios around the world. It is proven that in connection with the increase of buildings there is a loss of green areas, which has a negative impact on the life of anthropogenic bird species.

This is associated with fewer nesting opportunities and a decrease in food resources. However, the direct effect of urbanization on the abundance of house sparrows and other synanthropic bird species has not been studied. The main goal of this work was to compare the abundance of selected bird species in the center of Prague, the wider center of Prague, the surroundings of Prague and in the adjacent villages. The counting of six species of birds took place in the nesting season 2018 in 40 lines, which were located in pre-selected habitats. Ten lines with an area of 0.5 ha were always delineated in each habitat. The lowest frequency was recorded in the lines located in the center of the capital city of Prague, where the impact of urbanization is most visible. This effect was evident in the house sparrow (*Passer domesticus*) and the Collared Dove (*Streptopelia decaocto*). Other analyzed properties of individual habitats, where the influence of the bush layer on the house sparrow was proved, where the number of these species decreased with the increasing canopy of the bush layer. In the case of the Tree Sparrow (*Passer montanus*), none of the localities was demonstrably favored, but the influence of the built-up area and the canopy of the shrub layer (E2) was evident here, where its number increased with the increase of the built-up area and the shrub layer.

Keywords: House Sparrow, Tree Sparrow, Collared Dove, synanthropic species, urbanization

Obsah

| | |
|--|-----------|
| 1 Úvod | 9 |
| 2 Hlavní cíle práce | 11 |
| 3 Literární rešerše | 12 |
| 3.1 Urbanizace | 12 |
| 3.2 Příčiny úbytku vrabce domácího (<i>Passer domesticus</i>) | 12 |
| 3.2.1 Nedostatek potravy | 12 |
| 3.2.2 Predace | 13 |
| 3.2.3 Vliv dopravy, hlukového znečištění a znečištění ovzduší | 14 |
| 3.3 Charakteristika sledovaných druhů | 15 |
| 3.3.1 Vrabec domácí (<i>Passer domesticus</i>) | 15 |
| 3.3.2 Vrabec polní (<i>Passer montanus</i>) | 16 |
| 3.3.3 Hrdlička zahradní (<i>Streptopelia decaocto</i>) | 16 |
| 3.3.4 Špaček obecný (<i>Sturnus vulgaris</i>)..... | 16 |
| 3.3.5 Rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>)..... | 17 |
| 3.3.6 Konipas bílý (<i>Motacilla alba</i>)..... | 17 |
| 4 Metodika | 18 |
| 4.1 Studované území | 18 |
| 4.2 Sběr dat | 19 |
| 4.3 Popis prostředí | 20 |
| 4.4 Zpracování dat | 20 |
| 5 Výsledky | 22 |
| 5.1 Porovnání početnosti v jednotlivých typech biotopů | 23 |
| 5.2 Analýzy vlivu dalších charakteristik biotopů na početnost | 30 |
| 6 Diskuse | 49 |
| 7 Závěr | 51 |
| 8 Seznam literatury | 53 |
| 9 Přílohy | 58 |

1 Úvod

Vrabec domácí (*Passer domesticus*) je druh úzce spojený s lidmi a lidským osídlení, jeho blízkým příbuzným žijícím obvykle v okolních krajině je vrabec polní (*Passer montanus*). U obou druhů dochází v posledních desetiletích ke snižování početnosti, a to nejen v České republice, ale i v okolních státech (Jasso 2016).

Ještě v polovině 20. století byl však vrabec domácí (*Passer domesticus*) považován za přemnožený druh a také za škůdce. Toto označení si získal tím, že vyzobával nejen klasy na polích, ale i rozházené zrní, které odpadávalo při jeho transportu. Mimo to dokázal ničit klíčící zeleninu a ozobávat pupeny z ovocných stromů. Vzhledem k tomu, že jde o druh s velkou tolerancí k podmínkám prostředí, tak byl jeho úbytek velmi nečekaný. K úbytku začalo docházet nejdříve v centrech velkých měst, a to už od počátku 20. století (Baum 1955, Summers-Smith 2003).

Jena z příčin snížení početnosti vrabce domácího (*Passer domesticus*) je úbytek plochy zeleně, a to zejména neupravených keřových porostů, které tomuto druhu poskytovaly dobrý úkryt, či materiál pro stavbu hnízda. Úbytek těchto porostů je zapříčiněn, tím že lidé více kladou důraz na estetičnost městské zeleně, a proto si na její úpravu najímají architektky. Travníky bývají dosazeny na místa již vzrostlé, zem bývá pokryta mulčovací kůrou, čímž je zabraňováno prorůstání plevelů. Aby našli dostatek potravy či vhodný úkryt, tak musí dospělí jedinci vrabce domácího překonávat větší vzdálenosti a tím hrozí více střetů s dopravními prostředky. Také prudký nárůst hluku z aut a výstavba moderních staveb s velkými skleněnými plochami mají negativní vliv na životní podmínky tohoto druhu. Dále s mizením denních úkrytů vhodných pro vrabce domácího je tento pták vystaven většímu tlaku predátorů, pro kterého se mohou samy stát potravou např. kunu lesní a poštolky. (Brejšková 2003). Vlivem vysoké míry predace ztrácí vrabec domácí schopnost efektivně získat potravu, a to ze strachu opustit svůj úkryt, přičemž jsou následně vyhladovělí a o to více ohroženi (MacLeod et al., 2006). Příčinou úbytku tohoto druhu na venkově jsou považovány také změny v zemědělství jako je úbytek chovů hospodářských zvířat a modernizace technologií v zemědělství jako je používání pesticidů a chemií. (Ciach 2012). Dalšími příčinami úbytku vrabce domácího (*Passer domesticus*) je méně hnízdních příležitostí, a to z důvodu většího počtu nových staveb a znečištění prostředí (Chandler et al. 2004)

Cílem studie bylo vyhodnotit vliv urbanizace na početnost vrabce domácího a dalších synantropních druhů ptáků. Z toho důvodu bylo vybráno šest zástupců synantropních druhů ptáků: vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer*

montanus), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*). (*Streptopelia decaocto*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*) a konipas bílý (*Motacila alba*).

2 Hlavní cíle práce

- Porovnat vlivy urbanizace a antropogenních faktorů na vrabce domácího (*Passer domesticus*), vrabce polního (*Passer montanus*) a dalších synantropních druhů ptáků ve vybraných lokalitách v centru Prahy a jejím blízkém okolí
- Zhodnotit dále rozdíly početnosti studovaných druhů ptáků ve vybraných biotopech na gradientu z centra Prahy po vesnice v jejím blízkém okolí.
- Zhodnotit vliv dalších faktorů prostředí na výskyt a početnost sledovaných druhů ptáků (zeleň, zástavba, chovy hospodářských zvířat v rámci linií atd.)

3 Literární rešerše

3.1 Urbanizace

Urbanizace mění světovou krajinu, z toho důvodu dochází nejen k řadě ekologických, ale také enviromentálních problémů. Z odhadu je uváděno, že pouze 1-3 % zemské pevniny zaujímají městské oblasti. (Liu et al. 2014).

Vlivem urbanizace dochází také ke snižování ploch zeleně, což bývá označeno jako jedna z možných příčin snižování populace vrabce domácího (*Passer domesticus*) ve městech. Byl zde proveden výzkum, který dokazuje až třikrát větší hustotu populace vrabce domácího (*Passer domesticus*) v soukromých zahradách, v městských oblastech na rozdíl od částí bez zahrad a zeleně. Tento model předpovídá i nadále rychlý pokles tohoto druhu, a to vlivem neustálého nátlaku na volné prostory a stále narůstající poptávce po bydlení, což vede k poklesu rozloh zahrad a sídelní zeleně v městských oblastech (Chamberlain et al. 2007). V belgickém městě Flandrechu je každoročně prováděn výzkum populace vrabce domácího kvůli jeho neustálému úbytku. Při studii bylo zjištěno, že úbytek vrabce domácího byl zde stejný jako v přilehlých venkovských oblastech. Studie tak prokázala přímou souvislost úbytku populace vrabce domácího s neustále narůstající mírou zastavěné plochy, která zapříčiňuje pokles výskytu zelených ploch a hnízdních příležitostí (Coster et al. 2014). S nárůstem zastavěné plochy souvisí i celosvětový pokles populací obratlovců, což vede ke snížení populace i ostatních synantropních živočichů (Schmidt et al., 2019). V neposlední řadě vlivem nárůstu staveb může také docházet ke srážkám s okny, a to hlavně u výškových budov s velkou prosklenou plochou. U menších budov bývá pravděpodobnost střetu výrazně nižší, bez ohledu na nárůst urbanizace. Tomuto střetu by se však dalo předejít, a to opatřením na prevenci kolizí (Hager et al., 2017).

3.2 Příčiny úbytku vrabce domácího (*Passer domesticus*)

3.2.1 Nedostatek potravy

Populace vrabce domácího (*Passer domesticus*) zažívá prudký pokles nejen v evropských městech, ale i celosvětově. Na úbytek populace má vliv několik faktorů. Jeden z nich je nárůst socioekonomického postavení, jejímž vlivem je kladen větší důraz na modernizaci a čistotu měst. Vrabci, kteří se v městských oblastech doteď adaptovali (např. tím, že si začali shánět potravu v přilehlých kontejnerech), ztratili možnost si tuto potravu shánět. Souvisí s tím také například výstavba podzemních kontejnerů, které tak

nahrazují kontejnery pozemní. Tento fakt je také podpořen studií, která dokazuje, že existuje přímá úměra mezi množstvím městského odpadu a větší početností populace vrabce. Výsledky španělské studie Valencijského společenství ukázaly, že se vrabci skutečně více vyskytují v oblastech s pozemním odpadem, zejména pak v centrech a městských oblastech s nízkým obsahem zeleně (Bernat-Ponce et al. 2018).

Úbytkem vrabce domácího (*Passer domesticus*), může být také složitější přístup k potravě, a to hlavně v zastavěných oblastech, kde tažné koně nahradily automobily. V době využívání koňského povozu byla totiž hlavní složkou potravy vrabce domácího rozsypaná semena ovsu a také nestrávená semena ovsu, která vyzobával z koňského trusu. (Brejšková 2003; De Laet, Summer-Smith 2007). K úbytku populace vrabců také přispěla modernizace dopravních prostředků (dříve se namísto automobilů používal koňský povoz) a následně menšího užívání tažných koní, kteří pro vrabce v minulosti znamenali celoročně zajištěnou potravní nabídku v podobě trusu, z kterého vyzobávali zrnka ovsu (Brejšková 2003).

Pokles tohoto druhu je také způsoben sníženou potravní nabídkou. A to díky používání pesticidů, což snižuje množství hmyzu (much, mšic), kterým vrabec domácí krmí svá mláďata v prvních dnech života, nýbrž tomuto jevu by se však dalo předejít využíváním doporučených zemědělských postupů (Peach et al., 2008).

3.2.2 Predace

Díky své adaptaci je vrabec domácí (*Passer domesticus*) schopen žít v blízkosti lidských obydlí, bývá zde však ohrožován mnohými predátory (např. vrány, sojky), kteří následně konzumují nejen jejich vejčička, ale i mláďata či dokonce dospělé jedince (Myerski 2009).

Mezi ně patří i krahujec obecný (*Accipiter nisus*) anebo kuna skalní (*Martes foina*), která vrabcům plení hnízda. Ve studii z 60. letech 20. století bylo zjištěno, že vrabec domácí (*Passer domesticus*) tvořil v zimním období až 37,2 – 55 % potravy krahujce, zatímco v letním období pouze 15,4 % (Hudec 2011; Jasso 2016). Mezi další predátory vrabce domácího patří i některé druhy savců, zejména pak veverky a kočky domácí (*Felis catus*), která je zařazena mezi významné predátory (Myerski 2009). Aby se vrabci svým přirozeným predátorům vyhnuli, ukrývají se často v korunách stromů či v keřích (Jasso 2016). Predace však může často nepřímo ovlivnit i dostupnost těchto úkrytů, s tím souvisí zejména zánik velkochovů hospodářských zvířat, které poskytovali ptákům mimo jiné i útočiště. Vrabci jsou následně nuceni vyhledávat jiná útočiště, kterými se mohou stát např. supermarkety, avšak tyto útočiště pro něj mohou znamenat i velké riziko, a to např. v podobě uvěznění (Skórka et al., 2009). Dalším úkrytem před

predátory může být pro vrabce domácího např. i karoserie motorových vozidel (Cauchard et Borderie, 2016).

Ve venkovských oblastech byla zaznamenána vyšší druhová rozmanitost ve srovnání s příměstskými oblastmi. Ta však nemá vliv na delší přežívání ptáků z důvodu zvýšené predace na venkově, oproti městu, kde byla tato predace zanedbatelná (Kurucz 2015)

3.2.3 Vliv dopravy, hlukového znečištění a znečištění ovzduší

Dalším ohrožujícím faktorem je nárůst dopravy, s tou však souvisí hned několik negativních ekologických efektů např. ztráta lokality a další vlivy spojené s rušením a znečištěním (Dufek et al. 2003). Jak již bylo zmíněno vliv dopravy působí nejen na ptáky, ale i na ostatní druhy zvířat, a to nejen z hlediska hluku, ale také z hlediska množství se dopravní hustoty, při které často dochází ke kolizi ptáků a zvířat s automobilem. Nejčastěji ke srážce s automobilem dochází z důvodu hnízdění ptáků nedaleko vozovky, ptáci zde následně hledají vhodnou potravu např. v podobě hmyzu. Nárůst vzniku kolizí může o to více vznikat nedaleko vodních toků a v těsné blízkosti lidského obydlí, kde ptáci nejčastěji hnízdí.

Nedávné studie dokazují, že hluk ve městech působí negativně na ptáky na zde žijící ptáky. Vliv silniční dopravy má nejen vliv na rozmnožování ptáků. Při výzkumech bylo zjištěno, že ptáci žijící blíže u hlučné vozovky se rozmnožují hůře než ptáci žijící ve větší vzdálenosti od vozovky či u méně hlučné silnice (Forman, 2002). Avšak vliv silniční dopravy má nejen vliv na rozmnožování, ale také na vývoj mláďat ptáků. Mláďata, která byla tomuto hluku vystavena, se dožívají nižšího věku než jejich venkovští příbuzní. Také u ostatních živočichů např. u savců, je hluk spojen se zpožděním vývoje mozku, projevujícího se následně deficitem v učení a problémy s pamětí. Studií bylo dokázáno, že jak u ptáků, tak i u lidí má nadměrný stres působící na rodiče přímý dopad na délku života jejich potomků (Dorado-Correa 2018). Dopravní hluk může také narušit akustickou komunikaci mezi ptáky, která je pro ně velmi důležitá, a to z důvodu, že k řadě svých společenských interakcí spoléhají na hlasový projev, proto pro druhy žijící v blízkosti stanovišť, kde jsou vystaveni hluku z provozu, může mít tento hluk negativní dopad na důležité společenské signály a tím ovlivňovat složení a rozmanitost společenství, jak uvádí Herrera-Montes a Aide (2011). Následně bylo zjištěno, že v lokalitách v blízkosti dálnic žije výrazně nižší množství druhu ptáků než v lokalitách dostatečně vzdálených od dálnic. Tento jev je podpořen tím, že většina ptáků zpívá za dne a jejich zpěv je překrýván vysokou frekvencí hluku z provozu.

Dalším negativním vlivem působícím na ptáky je kontaminace prostředí, osvětlení vozovky a dopravní tok. Eliminace těchto vlivů by měla pozitivní vliv na delší život ptáků, avšak s rostoucím nárůstem populace se tyto změny nedají očekávat (Kocišek, 2011). Množství vozidel v České republice totiž neustále stoupá, od roku 2005 vzrostlo takřka

o 2 miliony (ŘSD 2005, ŘSD 2017)

S tím také souvisí znečištění ovzduší, které má negativní vliv nejen na zdraví lidské populace, ale i na zdraví vrabce domácího (*Passer domesticus*). Z toho důvodu je potřeba monitorovat vliv znečišťujících látek na jejich organismus. V oblasti Pyrenejského poloostrova byly odebrány vzorky krve, které prokázaly, že ve více urbanizovaných oblastech je větší pravděpodobnost oxidačního poškození, které se projevuje nedostatkem aktivity vrabce domácího (Herrera, et al. 2013).

3.3 Charakteristika sledovaných druhů

3.3.1 Vrabc domácí (*Passer domesticus*)

Vrabc domácí (*Passer domesticus*) se řadí mezi nejpočetnější a nejrozšířenější druh z čeledi vrabců (Summers-Smith 2003), je rozšířen po celé Evropě, Americe, Austrálii do části Afriky a téměř v celé Asii (Bejček, Šťastný 2006). Tento druh se obvykle vyskytuje v blízkosti lidského obydlí, kde má dostatek potravy a místa pro hnízdění, a to jak na vesnicích, tak i v městech, ale i na loukách či polích (Crick et Siriwardena 2002). Vyhýbá se husté anebo uzavřené vegetaci jako jsou například lesy, nemá také rád otevřené terény bez křoví, stromů nebo jiných stanovišť, které mohou sloužit jako úkryt (Cramp, Perrins 1994).

Pro vrabce domácího (*Passer domesticus*) je charakteristické skupinové soužití, počet jedinců v této skupině bývá 20 až 40 jedinců, v této skupině se perou ale i společně hnízdí. Většinou jsou společně žijící páry vrabce domácího monogamní a jsou věrní svému partnerovi, avšak i přes tuto skutečnost vzniká mezi samci konkurence o samičku a soutěživost o hnízdiště (Lowther 2020).

Vrabc domácí (*Passer domesticus*) se řadí mezi semenožravé druhy ptáků, a to díky svému silnému zobáku (Møller 1987). Přirozenou potravu shání převážně na zemi, kde hledá nejrůznější semena rostlin, vyzobává obilí z koňského trusu či konzumuje různé odpadky (Brejšková 2003). Kromě této stravy vyhledává také hmyz, jímž povětšinou krmí svá mláďata (Møller 1987).

3.3.2 Vrabec polní (*Passer montanus*)

Vrabec polní (*Passer montanus*) je rozšířen takřka po celé Evropě s výjimkou části Asie a Skandinávie. Žije v otevřené krajině se sady, alejemi, remízky, podél vodotečí a stojatých vod, někdy i v blízkosti keřů a v nepříliš hustých listnatých lesích. Upřednostňuje volně stojící stromy, keře nebo zemědělské plochy. Hnízdí buď jednotlivě nebo v menších koloniích ve stromových dutinách a skalních štěrbinách, případně ve zdech či dutinách domů. Dalším hnízdním stanovištěm vrabce polního (*Passer montanus*) jsou zahrady parků, hřbitovy či okolí pole a luk s křovinami. Po vyvedení mláďat se pohybuje v různě velkých hejnech v zemědělské krajině. V potravě jednoznačně převažuje rostlinná složka. Živí se obdobně jako vrabec domácí (*Passer domesticus*), avšak na jaře při vyvádění mladých jedinců v potravě upřednostňuje vyživování živočišným materiálem, převážně hmyzem (Šťastný et al., 2006).

Vrabec polní (*Passer montanus*) neobsazuje městské prostředí, které již obsadil vrabec domácí (*Passer domesticus*) (Cramp et Simmons, 1994).

3.3.3 Hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*)

Hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*) je celosvětově rozšířený druh. Nejedná se však o původní evropský druh. Obývá celé území České republiky, ale vyhýbá se horským oblastem. Nejčastěji se vyskytuje v lidských sídlech, parcích, zahradách a na hřbitovech (Šťastný et al., 2006).

Přirozeně hnízdí v dutinách a korunách stromů, zvláště pak v jehličnatých, často hnízdí také na budovách, stožárech a dalších stavbách vytvořených člověkem.

Živí se hlavně obilovinami a dalšími rostlinami (Cramp & Simons, 1994).

V lidských sídlech jsou součástí její potravy také odpadky a zbytky jídla, tudíž také patří mezi druh úzce spojené s vlivem člověka. V některých oblastech Evropy je považována za přemnožený druh ptáka (Šťastný et al., 2006).

3.3.4 Špaček obecný (*Sturnus vulgaris*)

Špaček obecný (*Sturnus vulgaris*) je rozšířen téměř v celé Evropě až po Střední Asii (Bejček, Šťastný 2006).

Vyskytuje se často v blízkosti ovocných stromů či keřů, v parcích, v zahradách a na loukách. Živí se totiž hmyzem, pavouky, motýly či plži, dále se živí bobulemi jako např. rakytník, bez černý (Sauer 2005). Jeho strava se však liší dle hnízdicí sezóny (Hudec & Šťastný 2011).

Dobře vyniká napodobováním zpěvu jiného druhu ptáka, jako je např. vrabec domácí (*Passer domesticus*), straka, čejky, lysky anebo vrány černé či vrány šedé

(Hall, Langmore 2012). V Praze, kde je větší výskyt predátorů, tento druh dokáže využívat přítomnosti krkavcovitého druhu ptáků. Spolupráci s těmito druhy mu usnadňuje podobný tvar těla a obdobný druh pohybu, tudíž se mezi krkavcovitými druhy ptáků špaček obecný (*Sturnus vulgaris*) dobře schová i díky svému zbarvení. Oba tyto druhy ptáků po zemi běhají, či chodí mimo to mají také podobné zbarvení (Bejček, Šťastný 2006).

3.3.5 Rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*)

Rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*) tento druh je běžně rozšířen po celé Evropě mimo Skandinávii, dále je možné jej zahlédnout v severní Africe a Asii.

Dříve tento druh hnízdil spíše ve skalách, vývojem urbanizace se mu však naskytla možnost hnízdit také ve vnitřních prostorech a to např. v garážích, sklepech, nebo na půdách, avšak stále upřednostňuje výklenky, okapy, díry ve zdech a traverzách. Díky tomuto se z něj stal pták, který začal hnízdit v blízkosti lidského obydlí a jen výjimečně se vyskytuje na jiném místě např. v blízkosti lomů či sutí. Ke stavbě hnízda, Rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*) většinou využívá mech, kořínky a stébla. V hnízdním období se jeho potrava skládá převážně z živočišné potravy např. z brouků, motýlů, larev, či pavouků. Po tomto období se živí také menšími plody např. bezem a tiséem (Šťastný a kol. 2011).

3.3.6 Konipas bílý (*Motacilla alba*)

Konipas bílý (*Motacilla alba*) je rozšířen takřka po celém evropském kontinentu, zde ho můžeme zahlédnout v západním Portugalsku, ale také na Uralu a v blízkosti Středomořího moře, nachází se ale i v Asii, a to v oblasti Japonska, Sibiře apod. Jedná se o tažný druh ptáka. Nejčastěji se tento druh ptáka vyskytuje v blízkosti stojatých nebo tekoucích vod. Je to velmi přizpůsobivý druh ptáka, a proto si svá hnízda staví nejen v blízkosti vod, ale také v blízkosti lidských obydlí či na samotách. Jeho potrava bývá složena z drobného hmyzu či jiných bezobratlých živočichů. Neděla mu problém si potravu také ulovit, např. při letu nad vodou (Cramp, Perrins 1994).

4 Metodika

4.1 Studované území

Výzkum probíhal na území hlavního města Prahy a v jeho blízkém okolí.

Praha je největším městem České republiky, její rozloha je 496 km², přírodní nebo uměle vytvořené zelené plochy, zde zaujímá 56,74 % (870 ha). Vybrané linie jsou součástí mírného pásu, přičemž v Praze k oteplení dále přispívá vliv městského klimatu. Průměrná nadmořská výška se pohybuje okolo 235 m n.m. (Praha EU, 2020)

Pro výzkum byly vybrány celkem čtyři typy prostředí. V každém typu prostředí bylo vymezeno celkem 10 linií o délce 200 m.

Na studovaných územích se značně liší početnost zastavěné plochy či obsah zeleně. Nejvíce zastavěné území se nachází v centru Prahy, kde je obsah zeleně opravdu mizivý naprosto odlišná situace je však v okrajových částech, kde se i setkáváme s jinými zvířecími druhy.

Celkově byly vybrány čtyři lokality:

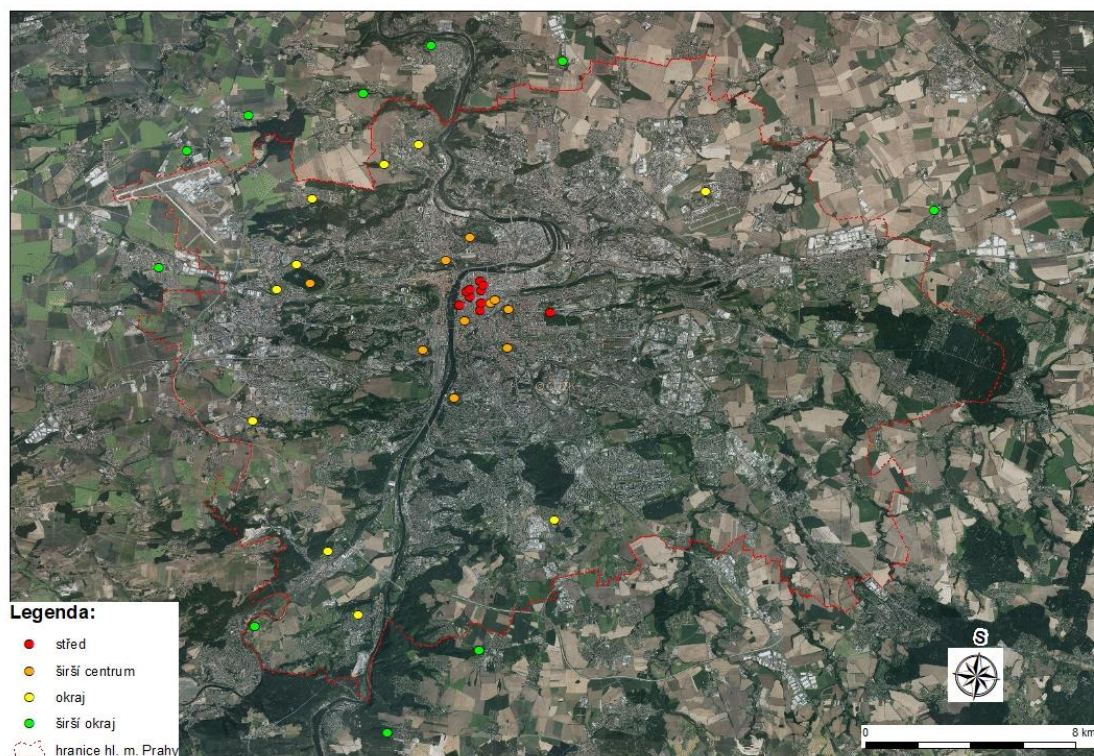
a) Centrum: Jednalo se o plochy v nejužším centru Prahy s vysokým podílem zastavěné plochy a minimem zeleně. Na některých místech byla stanoviště drožkářů (tj. přítomnost koní) a stánků s občerstvením.

b) Širší centrum: Na tomto vybraném území se nacházela již větší plocha zeleně např. nižší stromy a keře. Důvodem výběru těchto linií, bylo širší prozkoumání hnízdnic příležitostí v parcích a jejich okolí, přičemž zde převládala starší zástavba oproti okraji Prahy.

c) Okraj: Tato oblast skýtala již relativně velké množství zeleně, a to nejen stromů či keřů, ale i zahrad v okolí rodinné zástavby, která se zde nachází. Zde už byly zaznamenány malochovy hospodářských zvířat oproti předchozím dvou typům.

d) Vesnice: Poslední typ reprezentoval klasickou vesnickou zástavbu s obytnými a hospodářskými staveními, vysokým podílem sídelní zeleně a zahrad a malochovy hospodářských zvířat, nacházely se zde i městské stavby, jelikož se jednalo o linii v těsné blízkosti Prahy.

Obr. č. 1: Zobrazení vybraných linií.



4.2 Sběr dat

V každé ze 40 vybraných linií probíhalo sčítání v průběhu hnízdního období v roce 2018 a to ve třech termínech (duben, květen, červen). Jednotlivé kontroly byly provedeny v rozmezí minimálně 14 dnů od posledního měření.

Sčítání probíhalo v brzkých ranních hodinách, od východu slunce po dobu maximálně 4 hodin. Důvodem byla nejvyšší aktivita ptactva v tomto časovém rozmezí. Sčítání bylo prováděno pouze za příznivého počasí, tj. bez silnějšího větru, deště apod. Ve všech liniích probíhalo sčítání po dobu 15 minut. Při sčítání byli zaznamenáni všichni vidění, ale i slyšení jedinci sledovaných druhů, bez rozlišení pohlaví, do vzdálenosti 25 m na obě strany od středu linie.

Jako výsledná abundance byla brána nejvyšší hodnota ze tří provedených kontrol.

Zaznamenávány byly tyto druhy: vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*) a konipas bílý (*Motacila alba*).

4.3 Popis prostředí

K sčítáním liniím byl vytvořen popis prostředí zaměřený především na faktory, které by mohly ovlivňovat početnost sledovaných druhů. Primárně jsem faktory vyhodnocovala pomocí Google-Earth (Google, 2018) a následně jsem je ověřovala přímo na místě.

Sledované charakteristiky prostředí:

- **Typ biotopu:**

rozdíšované byly 4 typy biotopů (centrum Prahy, širší centrum Prahy, okraj Prahy a vesnice v blízkém okolí Prahy).

- **Zastavěná plocha:**

- procentuální podíl zastavěné plochy v dané linii byl určen na místě po daném měření.

- **Zápoj stromového patra (dále pak "E3"):**

- procentuální podíl stromů byl určen v terénu při měření studované linie.

- **Zápoj keřového patra (dále pak "E2"):**

- procentuální podíl keřů byl určen v terénu při studování dané linie.

- **Zápoj bylinného patra (dále pak "E1"):**

- procentuální podíl bylinného patra ve studované linii (trávníky, ruderály apod.)

- **Přítomnost zvířat v linii:**

- byla zaznamenána dle skutečné přítomnosti domácích a hospodářských zvířat (např. koně, dobytek apod.) při provádění kontrol. Je uváděn jako počet zjištěných chovů.

4.4 Zpracování dat

Data získána z terénního měření byla přepsána do tabulky a následně zpracována v programu R verze 3.4.1 (R Core Team 2017), ve kterém byla vyhodnocena. Data nevykazovala normální rozdělení (Shapiro-Wilkův test normality), a proto byla následně použita analýza pomocí GLM modelu s quasipoissonovým rozdělením. Jako statisticky významné byly brány hodnoty na hladině významnosti $\alpha < 0,05$. K porovnání

početnosti druhů v jednotlivých typech biotopů bylo provedeno mnohonásobné porovnání, a to pomocí Tukey testu.

Analýzou jsem porovnávala všechny druhy biotopů-centrum (sčítání linie v centru hlavního města Prahy), širší centrum (sčítání linie s větší plochou zeleně), okraj (sčítání linie na okraji města s rodinnou zástavbou se zahradami) a vesnice (sčítání linie s vesnickou zástavbou).

Vysvětlovanou proměnnou byly v tomto případě počty jednotlivých druhů ptáků, a to vrabce domácího (*Passer domesticus*), vrabce polního (*Passer montanus*), hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*), špačka obecného (*Sturnus vulgaris*), rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*) a konipase bílého (*Motacila alba*). Vysvětlující proměnnou byl typ biotopu (centrum, širší centrum, okraj a vesnice. Jednalo se o metodu mnohanásobného porovnání, kde jsem porovnávala početnost výše zmíněných druhů ve všech typech biotopů. Výstupem z dané analýzy jsou krabicové grafy, z kterých je patrná závislost výskytu jednotlivých druhů ptáků na výše uvedeném biotopu.

Dále jsem hodnotila vliv ostatních charakteristik jednotlivých prostředí, jednalo se o zastavěnou plochu, zápoj bylinného patra (E1), zápoj keřového patra (E2), zápoj stromového patra (E3) a výskyt zvířat v linii.

5 Výsledky

Ve sledované hnízdní sezóně bylo zaznamenáno celkem 1117 dospělých jedinců ze šesti sledovaných druhů. Nejvíce početným druhem byl vrabec domácí (*Passer domesticus*), sečtením všech maximálních abundancí bylo napočítáno celkem 401 jedinců daného druhu, z čehož bylo 238 samců a 163 samic. Největší početnost vrabce domácího (*Passer domesticus*) byla zaznamenána v obci Lipence, kde bylo sečteno celkem 17 jedinců. U vrabce polního (*Passer montanus*) byla abundance 250 jedinců, u hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*) 206 jedinců, u špačka obecného (*Sturnus vulgaris*) 163 jedinců, u rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*) 82 jedinců a u konipase bílého (*Motacila alba*) 58 jedinců.

Tab. č. 1: Abundance sledovaných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů.

| druh | centrum | širší centrum | okraj | vesnice | celkem |
|------------------------------|------------|---------------|------------|------------|-------------|
| <i>Passer montanus</i> | 36 | 49 | 80 | 85 | 250 |
| <i>Passer domesticus</i> | 50 | 79 | 96 | 176 | 401 |
| <i>Streptopelia decaocto</i> | 61 | 66 | 23 | 56 | 206 |
| <i>Sturnus vulgaris</i> | 17 | 74 | 16 | 13 | 120 |
| <i>Phoenicurus ochruros</i> | 14 | 41 | 20 | 7 | 82 |
| <i>Motacila alba</i> | 14 | 20 | 16 | 8 | 58 |
| celkem | 192 | 329 | 251 | 345 | 1117 |

Tab. č. 2: Frekvence výskytu sledovaných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů.

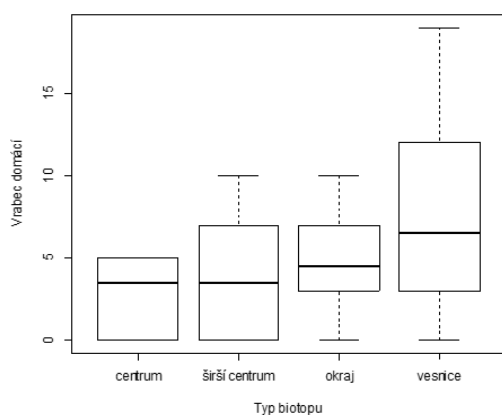
| druh | centrum (%) | širší centrum (%) | okraj (%) | vesnice (%) | celkem (%) |
|------------------------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| <i>Passer montanus</i> | 19 | 15 | 32 | 25 | 22 |
| <i>Passer domesticus</i> | 26 | 24 | 38 | 51 | 36 |
| <i>Streptopelia decaocto</i> | 32 | 20 | 9 | 16 | 18 |
| <i>Sturnus vulgaris</i> | 9 | 22 | 6 | 4 | 11 |
| <i>Phoenicurus ochruros</i> | 7 | 12 | 8 | 2 | 7 |
| <i>Motacila alba</i> | 7 | 6 | 6 | 2 | 5 |
| | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |

5.1 Porovnání početnosti v jednotlivých typech biotopů

Porovnávala jsem početnost sledovaných druhů ptáků, a to v jednotlivých typech biotopů, tj. centrum, širší centrum, okraj a vesnice. Početnost byla porovnána u všech druh jedinců, u kterých byl celkový počet byl nad dvacet.

Vrabec domácí (*Passer domesticus*) byl zaznamenán ve většině typech biotopů. Nejpočetnější byl však v biotopu typu vesnice, kde bylo nalezeno celkem 176 jedinců. Nejméně se objevoval v typu biotopu centrum, kde bylo nalezeno pouze 50 jedinců tohoto druhu. Pomocí testovací statistiky bylo prokázáno, že vrabec domácí (*Passer domesticus*) upřednostňuje odlišné typy biotopů ($P = <0,001$), viz. tab. č. 5. Výsledky GLM modelu jsou uvedeny v tabulce č.4. Dále bylo provedeno mnohonásobné porovnání, z kterého je patrný signifikační rozdíl mezi typem biotopu vesnice a centrum ($P = <0,001$), mezi typem biotopu vesnice a okraj ($P = 0,038$) a mezi typem biotopu vesnice a širší centrum ($P = <0,001$). Kompletní výsledky Tukey testu jsou uvedeny v tabulce č.5.

Obr. č. 2: Početnost vrabce domácího v typech biotopu centrum, okraj, širší centrum, vesnice.



Tab. č. 3: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (vrabec_domaci_celkem ~ typ, family = poisson) ukazuje průkazný rozdíl v abundanci vrabce domácího v různých typech biotopů.

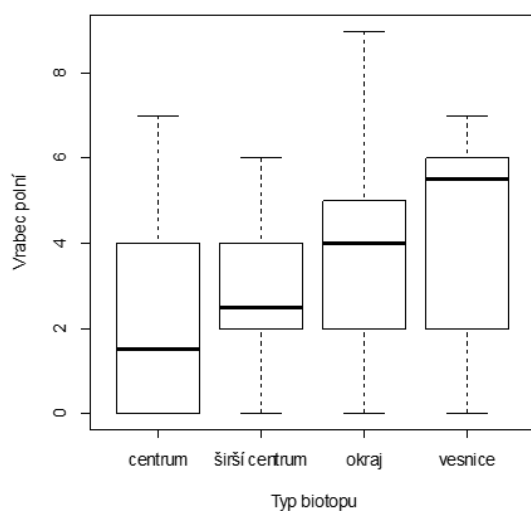
| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|-------------|----|-------------|---------------|-----------------|------------|
| typ biotopu | 3 | 28,888 | 36 | 160,08 | <0,001 |

Tab. č. 4: Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností vrabce domácího (průkazný efekt je zvýrazněn tučně).

| Tukey Contrasts | Estimate | Std. Error | Z value | Pr (> z) |
|-------------------------|----------|------------|---------|------------------|
| okraj – centrum | 0,288 | 0,255 | 2,255 | 0,667 |
| širší centrum – centrum | 0,554 | 0,242 | 0,242 | 0,097 |
| vesnice – centrum | 1,048 | 0,224 | 0,224 | <0.001 |
| širší centrum – okraj | 0,267 | 0,222 | 0,222 | 0,621 |
| vesnice – okraj | 0,760 | 0,202 | 0,202 | <0.001 |
| vesnice – širší centrum | 0,494 | 0,185 | 0,185 | 0,038 |

Vrabc polní (*Passer montanus*) byl zaznamenán ve 13 ze 40 sčítaných linií. Nejpočetnější však byl v biotopu typu vesnice, kde bylo napočítáno 176 jedinců tohoto druhu. Naopak nejmenší početnost tohoto druhu byla zaznamenána v biotopu typu centrum, kde bylo zaznamenáno pouze 50 jedinců tohoto druhu. Pomocí testovací statistiky, bylo prokázáno, že vrabc polní (*Passer montanus*) upřednostňuje odlišné typy biotopů (**P = 0,038**). Po mnohonásobném porovnání vyšel nejvýraznější rozdíl mezi typy biotopu vesnice a širší centrum, okraj a centrum. Žádný z výsledků však nevykazoval průkazný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami. Kompletní výsledky Tukey testu jsou uvedeny v tabulce č. 6.

Obř. č. 3: Početnost vrabce polního v typech biotopu centrum, okraj, širší centrum, vesnice.



Tab. č. 5: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (vrabec_polni ~ typ, family = poisson) ukazuje průkazný rozdíl v abundanci vrabce polního v různých typech biotopů.

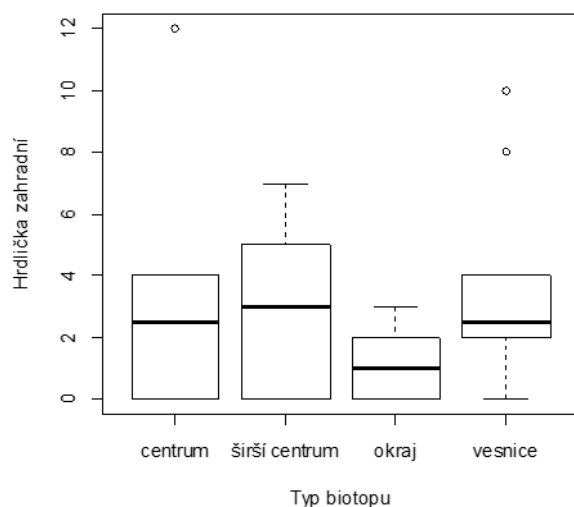
| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|-------------|----|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| typ biotopu | 3 | 8,981 | 36 | 89,701 | 0,030 |

Tab. č. 6: Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností vrabce polního (výsledek vyšel neprůkazně).

| Tukey Contrasts | Estimate | Std. Error | Z value | Pr (> z) |
|-------------------------|----------|------------|---------|------------|
| okraj – centrum | 0,167 | 0,290 | 0,577 | 0,939 |
| širší centrum – centrum | 0,573 | 0,267 | 2,147 | 0,137 |
| vesnice – centrum | 0,647 | 0,263 | 2,457 | 0,066 |
| širší centrum – okraj | 0,405 | 0,253 | 1,601 | 0,376 |
| vesnice – okraj | 0,480 | 0,250 | 1,922 | 0,217 |
| vesnice – širší centrum | 0,074 | 0,222 | 0,333 | 0,987 |

Hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*) byla zaznamenána ve 26 ze 40 sčítaných linií. Nejpočetnější byla v biotopu typu vesnice, kde bylo napočítáno 35 jedinců tohoto druhu. Nejmenší početnost tohoto druhu byla zaznamenána v biotopu typu okraj, kde bylo zaznamenáno pouze 11 jedinců tohoto druhu. Po provedení testovací statistiky bylo prokázáno, že hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*) upřednostňuje některé ze čtyř biotopů (**P = 0,002**). Mnohonásobným porovnáním vyšel signifikantní rozdíl mezi typem biotopu širší centrum a centrum (**P = 0,030**), mezi typem biotopu širší okraj a okraj (**P = 0,022**) a mezi typem biotopu vesnice a širší centrum (**P = 0,004**). Kompletní výsledky Tukey testu jsou uvedeny v tabulce č.8.

Obř. ř. 4: Pořetnost hrdličky zahradní v typech biotopu centrum, okraj, řirří centrum, vesnice.



Tab. ř. 7: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (hrdlička_zahradni ~ typ, family = poisson) ukazuje průkazný rozdíl v abundanci hrdličky zahradní v různých typech biotopů.

| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|-------------|----|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| typ biotopu | 3 | 14,793 | 36 | 110,11 | 0,002 |

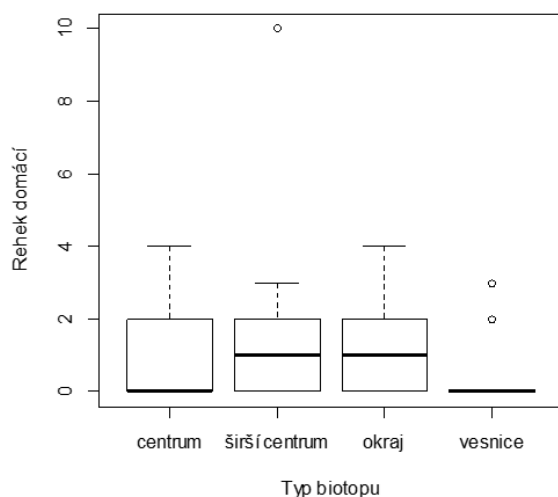
Tab. ř. 8: Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností vřabce domácího (průkazný efekt je zvýrazněn tučně).

| Tukey Contrasts | Estimate | Std. Error | Z value | Pr (> z) |
|-------------------------|----------|------------|---------|--------------|
| okraj – centrum | 0,039 | 0,260 | 0,130 | 0,999 |
| řirří centrum – centrum | -0,969 | 0,354 | -2,738 | 0,030 |
| vesnice – centrum | 0,188 | 0,251 | 0,749 | 0,875 |
| řirří centrum – okraj | -0,003 | 0,353 | -2,846 | 0,022 |
| vesnice – okraj | 0,154 | 0,249 | 0,620 | 0,217 |
| vesnice – řirří centrum | 1,158 | 0,346 | 3,349 | 0,004 |

Rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*) byl zaznamenán v 17 ze 40 sřítaných linií. Nejpořetnější byl v biotopu typu řirří centrum, kde bylo napořítáno 19 jedinců tohoto druhu. Nejmenří pořetnost tohoto druhu byla zaznamenána v biotopu typu vesnice, kde bylo zaznamenáno pouze 5 jedinců tohoto druhu. Po provedení testovací

statistiky bylo prokázáno, že rehek domácí upřednostňuje některé ze čtyř biotopů ($P = 0,031$). Mnohonásobným porovnáním vyšel signifikantní rozdíl mezi typem biotopu vesnice a okraj ($P = 0,038$). Kompletní výsledky Tukey testu jsou uvedeny v tabulce č.10.

Obr. č. 5: Početnost rehka domácího v typech biotopu centrum, okraj, širší centrum, vesnice.



Tab. č. 9: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (rehek_domaci ~ typ, family = poisson) ukazuje průkazný rozdíl v abundanci rehka domácího v různých typech biotopů.

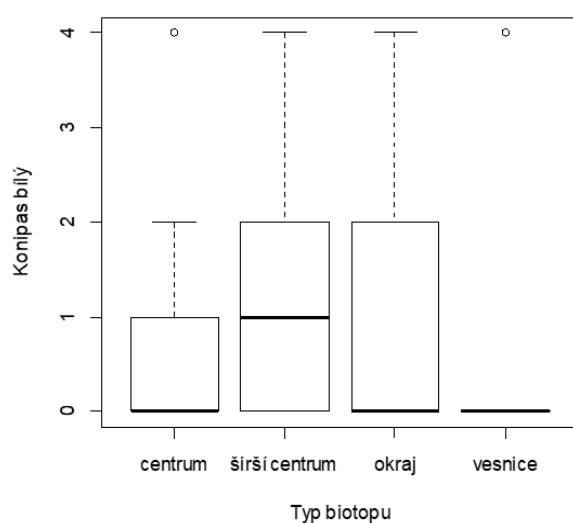
| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|-------------|----|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| typ biotopu | 4 | 8,874 | 36 | 90,403 | 0,031 |

Tab. č.10: Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností rehka domácího (průkazný efekt je zvýrazněn tučně).

| Tukey Contrasts | Estimate | Std. Error | Z value | Pr (> z) |
|-------------------------|----------|------------|---------|--------------|
| okraj – centrum | 0,547 | 0,379 | 1,443 | 0,466 |
| širší centrum – centrum | 0,167 | 0,410 | 0,408 | 0,977 |
| vesnice – centrum | -0,789 | 0,539 | -1,462 | 0,454 |
| širší centrum – okraj | -0,380 | 0,360 | -1,054 | 0,712 |
| vesnice – okraj | -1,335 | 0,503 | -2,656 | 0,038 |
| vesnice – širší centrum | 0,956 | 0,526 | -1,816 | 0,260 |

Konipas bílý (*Phoenicurus ochruros*) byl zaznamenán ve 13 ze 40 sčítaných linií. Nejpočetnější však byl v biotopu typu širší centrum, kde bylo napočítáno 13 jedinců tohoto druhu. Naopak nejmenší početnost tohoto druhu byla zaznamenána v biotopu typu vesnice, kde bylo zaznamenáno pouze 4 jedinci tohoto druhu. Po provedení testovací statistiky, nebyl prokázán častější výskyt konipase bílého v závislosti na daných biotopech, výsledek tedy vyšel neprůkazně ($P = 0,151$).

Obr. č. 6: Početnost konipase bílého v typech biotopu centrum, okraj, širší centrum, vesnice.

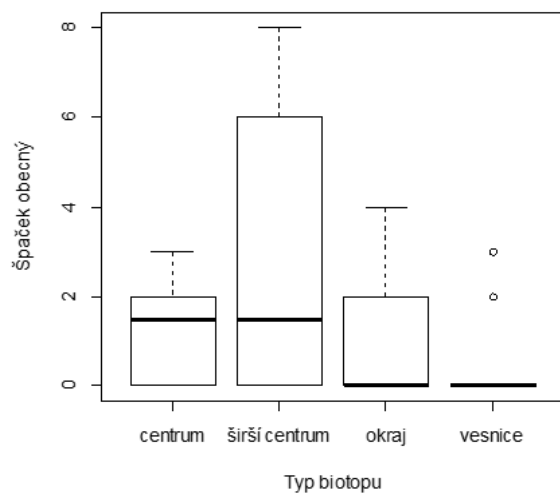


Tab. č. 11: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm ($\text{konipas_bily} \sim \text{typ}$, family = poisson) neukazuje průkazný rozdíl v abundanci konipase bílého v různých typech biotopů.

| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|-------------|----|-------------|---------------|-----------------|------------|
| typ biotopu | 3 | 5,298 | 36 | 74,987 | 0,151 |

Špaček obecný (*Sturnus vulgaris*) byl zaznamenán v 11 ze 40 sčítaných linií. Nejpočetnější byl v biotopu typu širší centrum, kde bylo napočítáno 27 jedinců tohoto druhu. Naopak nejmenší početnost tohoto druhu byla zaznamenána v biotopu typu vesnice, kde bylo zaznamenáno pouze 5 jedinců tohoto druhu. Po provedení testovací statistiky bylo prokázáno, že špaček obecný upřednostňuje některé ze čtyř biotopů ($P = <0,001$). Mnohonásobným porovnáním vyšel signifikantní rozdíl mezi typem biotopu širší centrum a okraj ($P = 0,021$) a mezi typem biotopu vesnice a okraj ($P = 0,003$). Kompletní výsledky Tukey testu jsou uvedeny v tabulce č.13.

Obr. č. 7: Početnost špačka obecného v typech biotopu centrum, okraj, širší centrum, vesnice.



Tab. č. 12: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (spacek_obecný ~ typ, family = poisson) ukazuje průkazný rozdíl v abundanci špačka obecného v různých typech biotopů.

| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|-------------|----|-------------|---------------|-----------------|------------------|
| typ biotopu | 3 | 19,354 | 36 | 93,516 | <0,001 |

Tab. č.13: Mnohonásobné porovnání typů biotopů s početností špačka obecného (průkazný efekt je zvýrazněn tučně).

| Tukey Contrasts | Estimate | Std. Error | Z value | Pr (> z) |
|-------------------------|----------|------------|---------|--------------|
| okraj – centrum | 0,811 | 0,347 | 2,337 | 0,086 |
| širší centrum – centrum | -0,288 | 0,441 | -0,652 | 0,919 |
| vesnice – centrum | -0,876 | 0,532 | -1,645 | 0,345 |
| širší centrum – okraj | -1,099 | 0,385 | -2,854 | 0,021 |
| vesnice – okraj | -1,686 | 0,487 | -3,464 | 0,003 |
| vesnice – širší centrum | -0,588 | 0,558 | -1,054 | 0,710 |

5.2 Analýzy vlivu dalších charakteristik biotopů na početnost

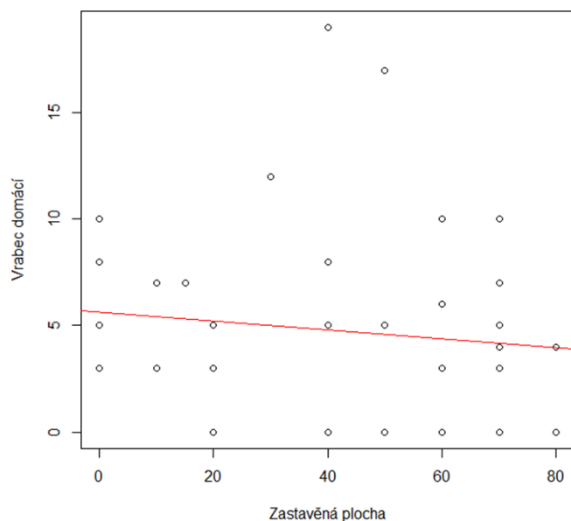
Součástí statistiky bylo dále zjišťování vlivu ostatních charakteristik biotopů na početnost šesti druhů pozorovaných ptáků. Byl zde zjišťován vliv zastavěné plochy, zápoj stromového patra (E3), zápoj keřového patra (E2), zápoj bylinného patra (E1) a počet zvířat v linii.

Vlivy jednotlivých faktorů jsou zaznamenány v tabulce č. 14. U vrabce domácího (*Passer domesticus*) vyšel průkazně pouze vliv keřového patra (E2) ($P = <0,001$), viz obrázek č. 10. Zatímco u vrabce polního (*Passer montanus*) vyšel průkazně vliv zastavěné plochy ($P = 0,098$) a keřového patra (E2) ($P = 0,050$), viz obrázky č. 13 a 15. U hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*) jakožto u jediného druhu, nevyšel průkazně žádný vliv charakteristik biotopů na početnost. V případě špačka obecného (*Sturnus vulgaris*) vyšel průkazně vliv zastavěné plochy ($P = 0,002$), viz obr. č. 23. V případě reha domácího (*Phoenicurus ochruros*) vyšel průkazně vliv keřového patra (E2) ($P = <0,001$), bylinného patra (E1) ($P = 0,025$) a počet zvířat v linii ($P = 0,071$) viz. obrázky č.30, č. 31 a č. 32. U konipase bílého (*Motacila alba*) vyšel průkazně vliv bylinného patra (E1) ($P = 0,002$) a počet zvířat v linii ($P = 0,031$), viz obrázky č. 36 a obr. č. 37.

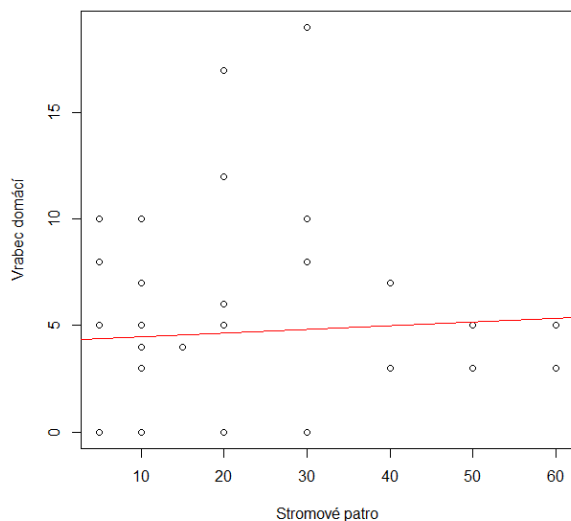
Tab. č. 14: Výsledky modelu GLM pro všechny sledované druhy (signifikantní výsledky vyznačeny tučně).

| proměnná | Vrabc domácí (<i>Passer domesticus</i>) | Vrabc polní (<i>Passer montanus</i>) | Hrdlička zahradní (<i>Streptopelia decaocto</i>) | Špaček obecný (<i>Sturnus vulgaris</i>) | Rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>) | Konipas bílý (<i>Motacila alba</i>) |
|------------------|--|---|---|--|---|--|
| | P | P | P | P | P | P |
| Zastavěná plocha | 0,117 | 0,098 | 0,874 | 0,002 | 0,59 | 0,191 |
| Stromové patro | 0,636 | 0,633 | 0,449 | 0,639 | 0,464 | 0,275 |
| Keřové patro | <0,001 | 0,05 | 0,136 | 0,411 | <0,001 | 0,62 |
| Bylinné patro | 0,463 | 0,393 | 0,833 | 0,446 | 0,025 | 0,002 |
| Zvířata | 0,164 | 0,048 | 0,171 | 0,742 | 0,071 | 0,031 |

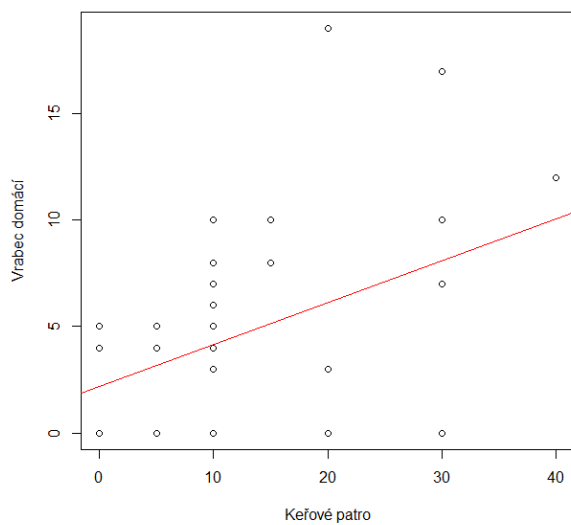
Obr. č. 8: Abundance vrabce domácího v závislosti na zastavěné ploše – s rostoucím podílem zastavěné plochy klesá početnost vrabce domácího.



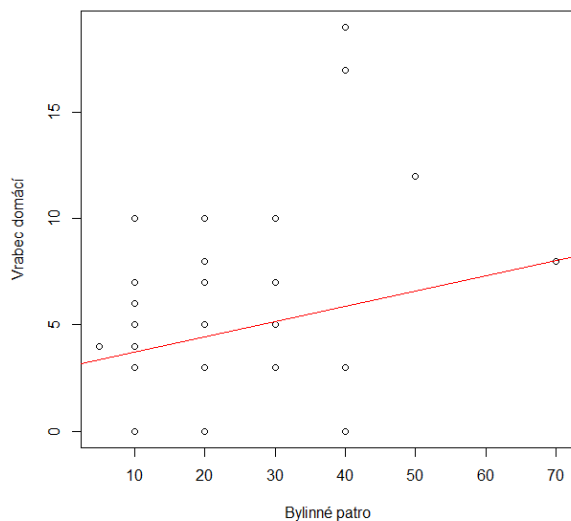
Obr. č. 9: Abundance vrabce domácího v závislosti na zápoji stromového patra (E3) -s rostoucím zápojem stromového patra roste početnost vrabce domácího.



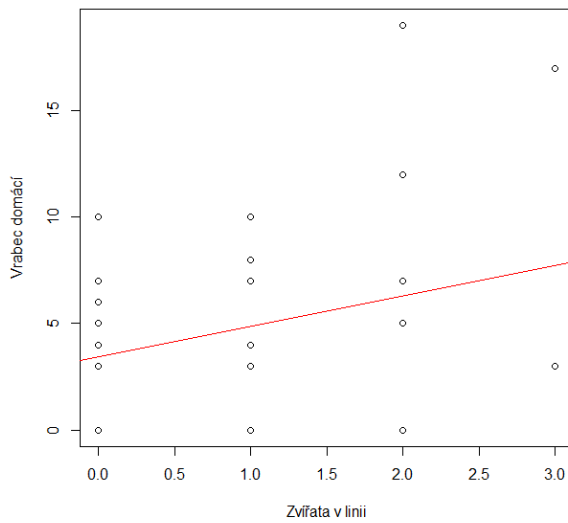
Obr. č. 10: Abundance vrabce domácího v závislosti na zápoji keřového patra (E2) – s rostoucím zápojem keřového patra roste početnost vrabce domácího.



Obr. č. 11: Abundance vrabce domácího v závislosti na zápoji bylinného patra (E1) – s rostoucím zápojem bylinného patra roste početnost vrabce domácího.



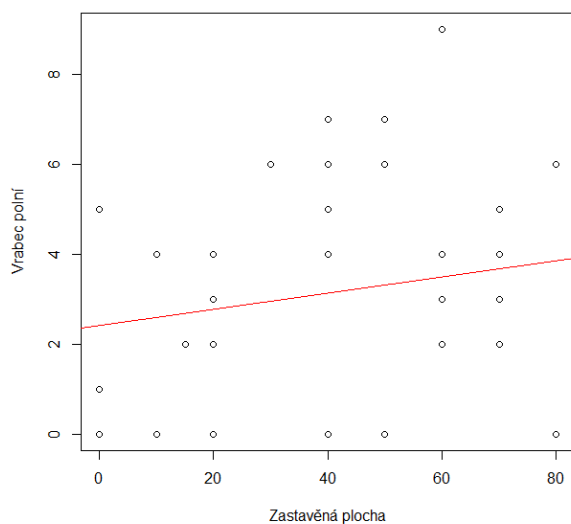
Obr. č. 12: Abundance vrabce domácího v závislosti na množství zvířat – s rostoucím množstvím zvířat roste početnost vrabce domácího.



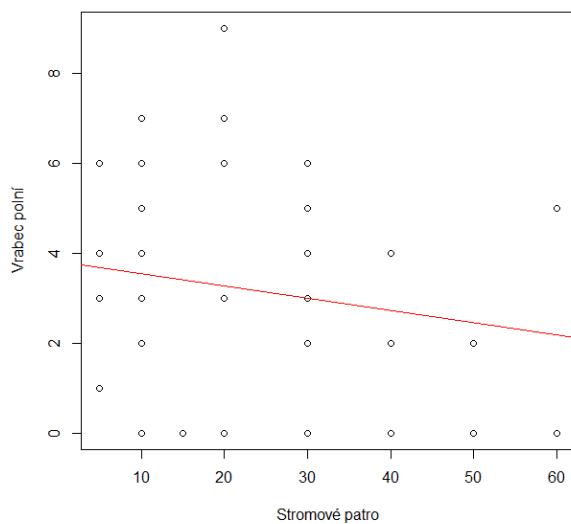
Tab. č. 15: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (vrabec_domaci_celkem~biotop, family=poisson) ukazující hodnoty pro vrabce domácího (signifikantní výsledky vyznačeny tučně).

| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|------------------|----|---------------|---------------|-----------------|------------------|
| Zastavěná plocha | 1 | 2,460 | 38 | 186,51 | 0,117 |
| E3 | 1 | 0,224 | 37 | 168,28 | 0,636 |
| E2 | 1 | 34,170 | 36 | 152,12 | <0,001 |
| E1 | 1 | 0,538 | 35 | 151,58 | 0,463 |
| Zvířata | 1 | 1,936 | 34 | 149,64 | 0,164 |

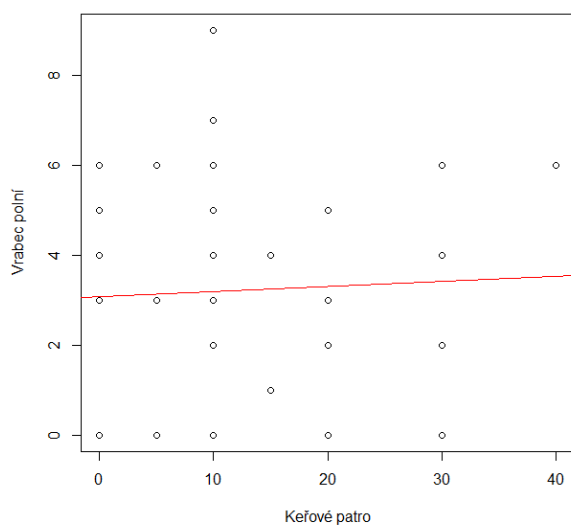
Obr. č. 13: Abundance vrabce polního v závislosti na zastavěné ploše – s rostoucím podílem zastavěné plochy roste početnost vrabce polního.



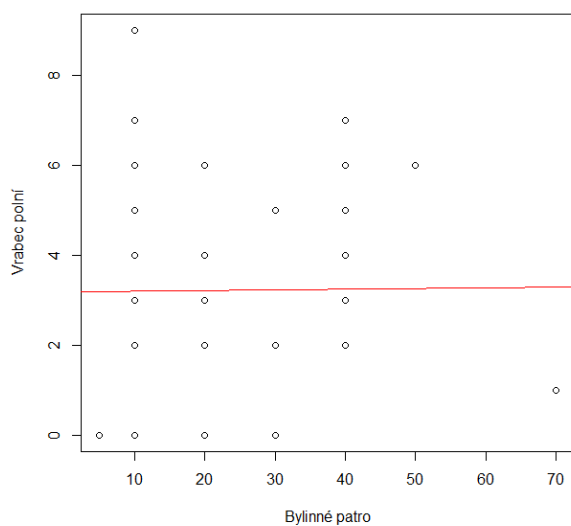
Obr. č. 14: Abundance vrabce polního v závislosti na zápoji stromového patra (E3) – s rostoucím zápojem stromového patra klesá početnost vrabce polního



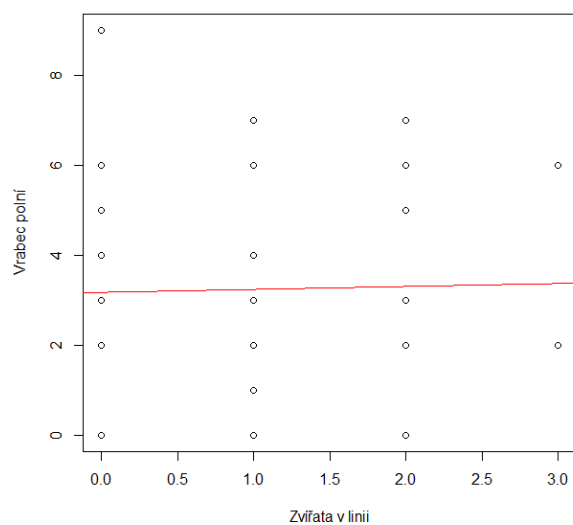
Obr. č. 15: Abundance vrabce polního v závislosti na zápoji keřového patra (E2) – s rostoucím zápojem keřového patra roste početnost vrabce polního.



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



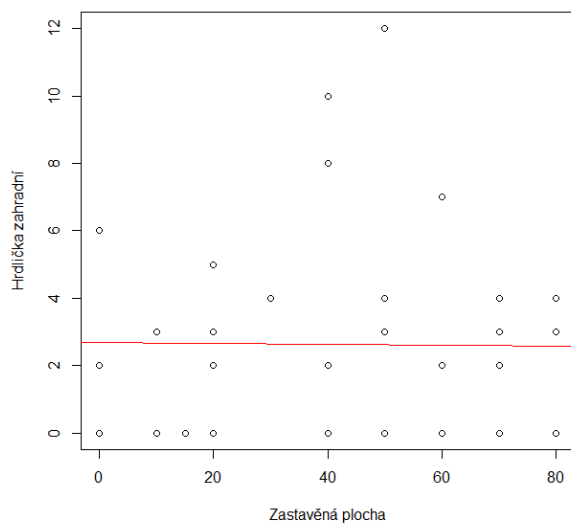
Obr. č. 17: Abundance vrabce polního v závislosti na množství zvířat – s rostoucím množstvím zvířat roste početnost vrabce polního.



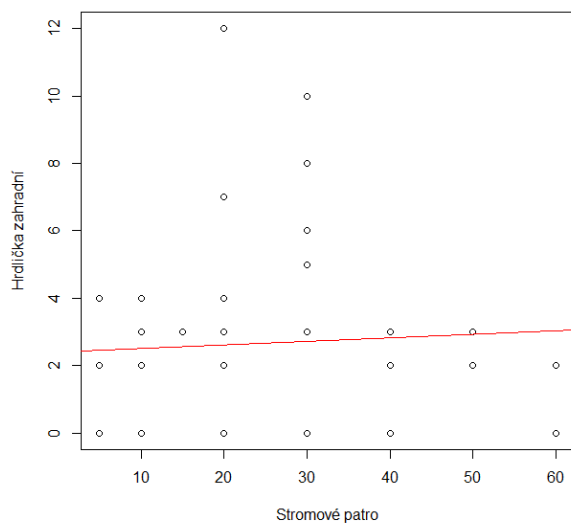
Tab. č. 16: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (vrabec_polni~biotop, family=poisson) ukazující hodnoty pro vrabce polního (signifikanční výsledky vyznačeny tučně).

| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|------------------|----|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| Zastavená plocha | 1 | 2,737 | 38 | 95,945 | 0,098 |
| E3 | 1 | 0,228 | 37 | 95,717 | 0,633 |
| E2 | 1 | 3,832 | 36 | 91,886 | 0,050 |
| E1 | 1 | 0,729 | 35 | 91,157 | 0,393 |
| Zvířata | 1 | 0,502 | 34 | 90,655 | 0,048 |

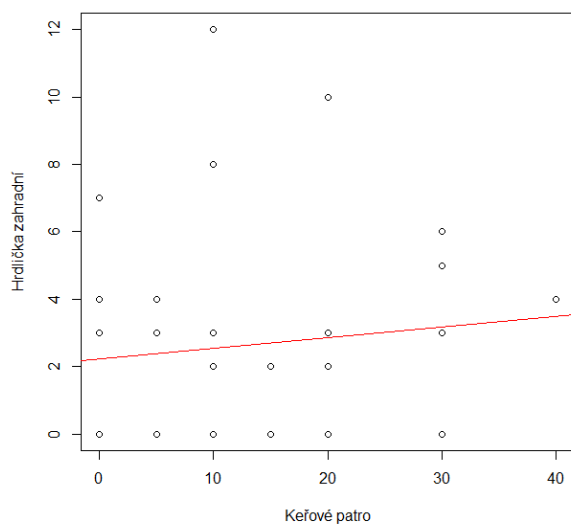
Obr. č. 18: Abundance hrdličky zahradní v závislosti na zastavěné ploše – s rostoucím podílem zastavěné plochy klesá početnost hrdličky zahradní.



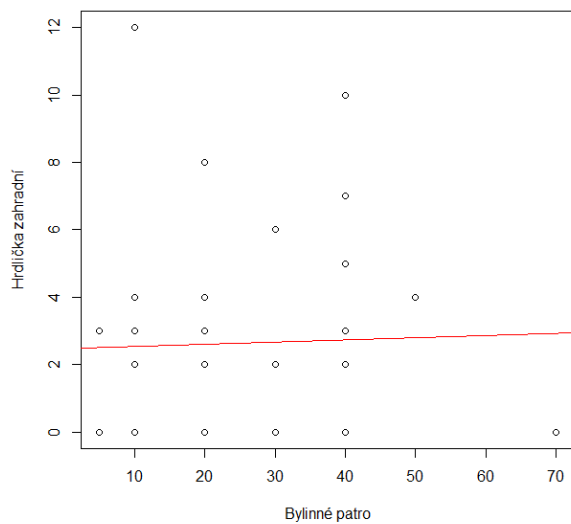
Obr. č. 19: Abundance hrdličky zahradní v závislosti na zápoji stromového patra (E3) – s rostoucím zápojem stromového patra roste početnost hrdličky zahradní.



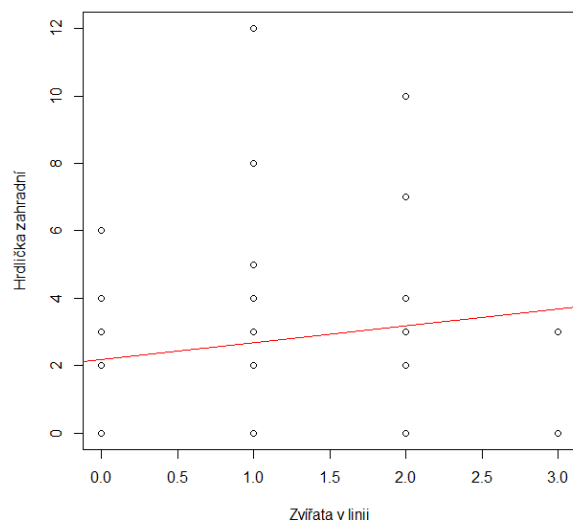
Obr. č. 20: Abundance hrdličky zahradní v závislosti na zápoji keřového patra (E2) – s rostoucím zápojem bylinného patra roste početnost hrdličky zahradní.



Obr. č. 21: Abundance hrdličky zahradní v závislosti na zápoji bylinného patra (E1) – s rostoucím zápojem bylinného patra roste početnost hrdličky zahradní.



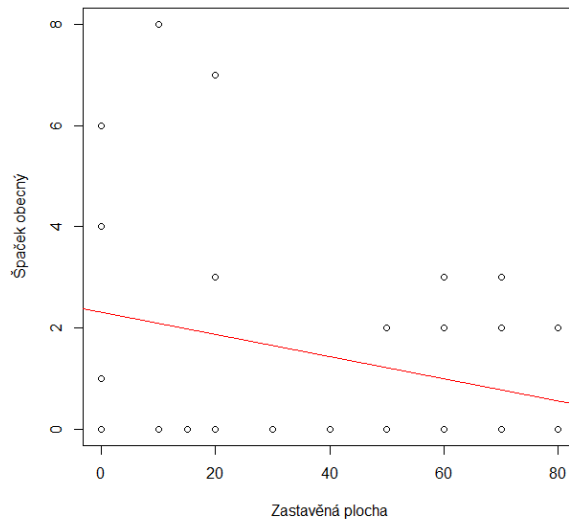
Obr. č. 22: Abundance hrdličky zahradní v závislosti na množství zvířat – s rostoucím množstvím zvířat roste početnost hrdličky zahradní.



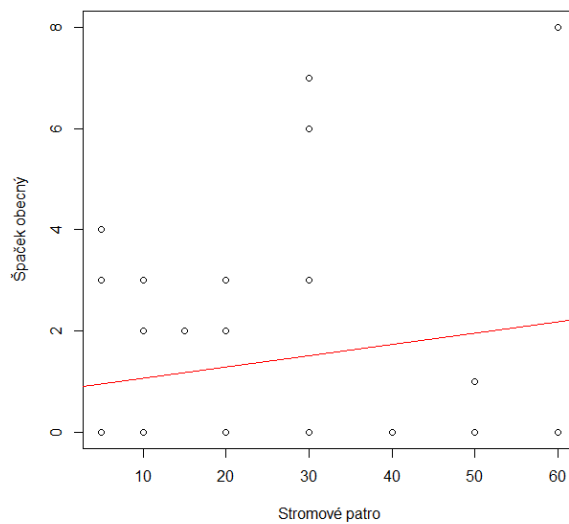
Tab. č. 17: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (hrdlička_zahradni~biotop, family=poisson) ukazující hodnoty pro hrdličku zahradní (signifikantní výsledky vyznačeny tučně).

| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|------------------|----|-------------|---------------|-----------------|------------|
| Zastavěná plocha | 1 | 0,025 | 38 | 124,88 | 0,874 |
| E3 | 1 | 0,574 | 37 | 124,31 | 0,449 |
| E2 | 1 | 2,228 | 36 | 122,08 | 0,136 |
| E1 | 1 | 0,045 | 35 | 122,03 | 0,833 |
| Zvířata | 1 | 1,871 | 34 | 120,16 | 0,171 |

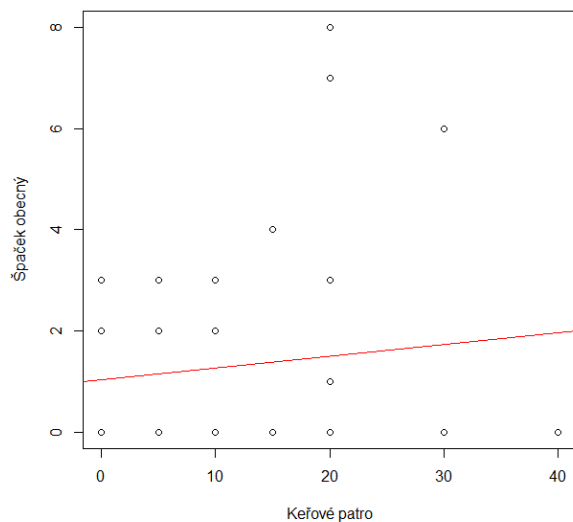
Obr. č. 23: Abundance špačka obecného v závislosti na zastavěné ploše – s rostoucím podílem zastavěné plochy klesá početnost špačka obecného.



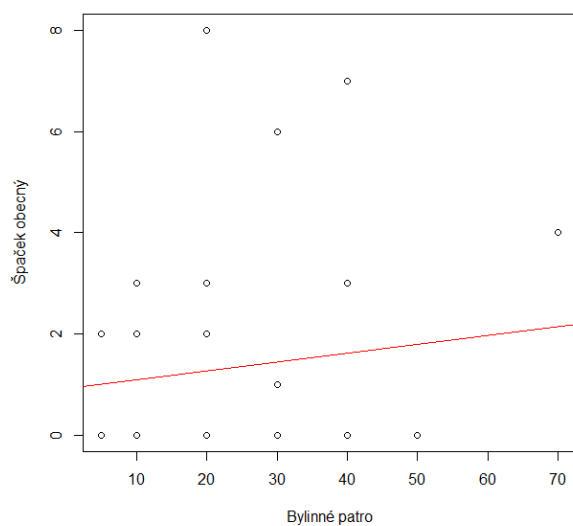
Obr. č. 24: Abundance špačka obecného v závislosti na zápoji stromového patra (E3) – s rostoucím zápojem stromového patra roste početnost špačka obecného.



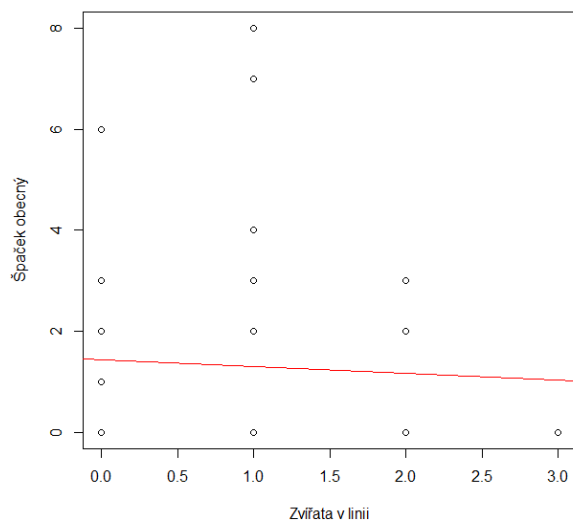
Obr. č. 25: Abundance špačka obecného v závislosti na zápoji keřového patra (E2) – s rostoucím zápojem bylinného patra roste početnost špačka obecného.



Obr. č. 26: Abundance špačka obecného v závislosti na zápoji bylinného patra (E1) – s rostoucím zápojem bylinného patra roste početnost špačka obecného.



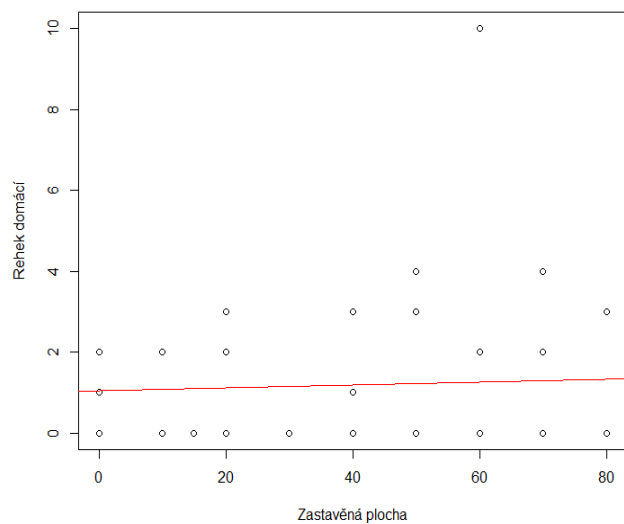
Obř. ř. 27: Abundance řpačka obecného. v závislosti na množství zvířat – s rostoucím množstvím zvířat klesá početnost řpačka obecného.



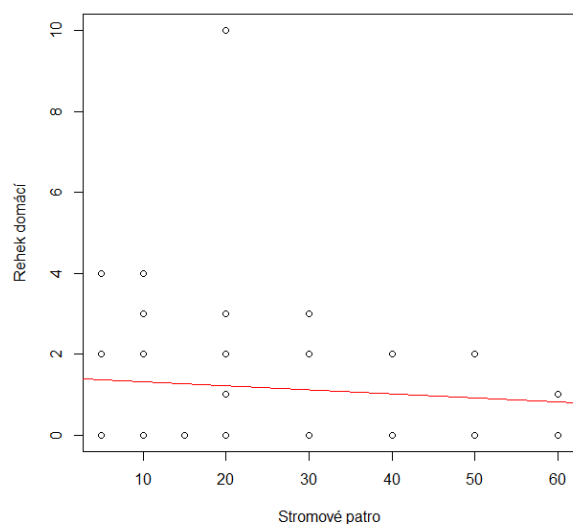
Tab. ř. 18: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (spacek_obecný~biotop, family=poisson) ukazující hodnoty pro řpačka obecného (signifikanční výsledky vyznačeny tučně).

| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|------------------|----|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| Zastavěná plocha | 1 | 9,569 | 38 | 103,3 | 0,002 |
| E3 | 1 | 0,220 | 37 | 102,4 | 0,639 |
| E2 | 1 | 0,677 | 36 | 102,4 | 0,411 |
| E1 | 1 | 0,582 | 35 | 101,82 | 0,446 |
| Zvířata | 1 | 0,109 | 34 | 101,71 | 0,742 |

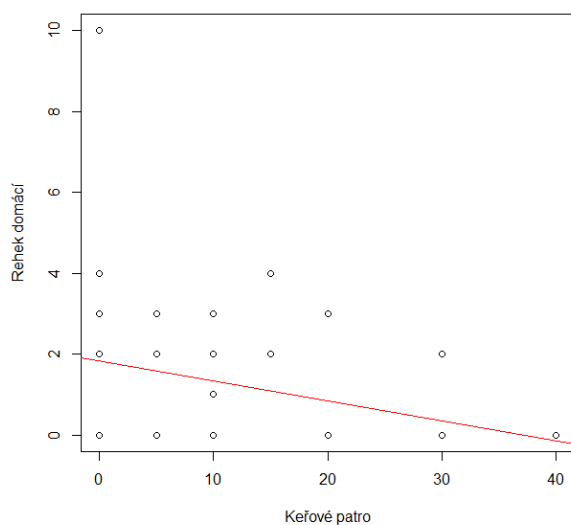
Obr. č. 28: Abundance rehka domácího v závislosti na zastavěné ploše – s rostoucím podílem zastavěné plochy roste početnost rehka domácího.



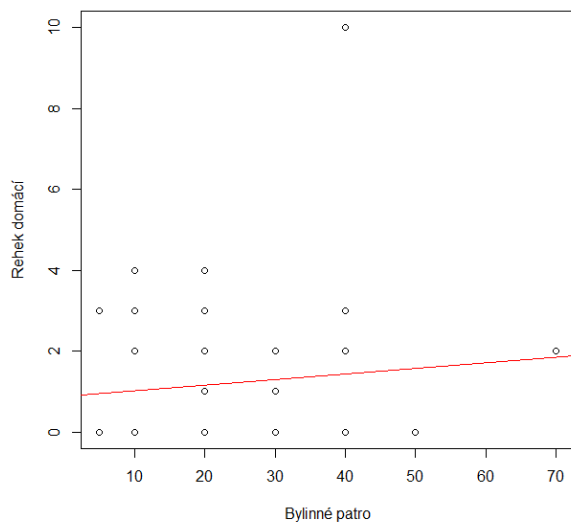
Obr. č. 29: Abundance rehka domácího v závislosti na zápoji stromového patra (E3) – s rostoucím zápojem stromového patra klesá početnost rehka domácího.



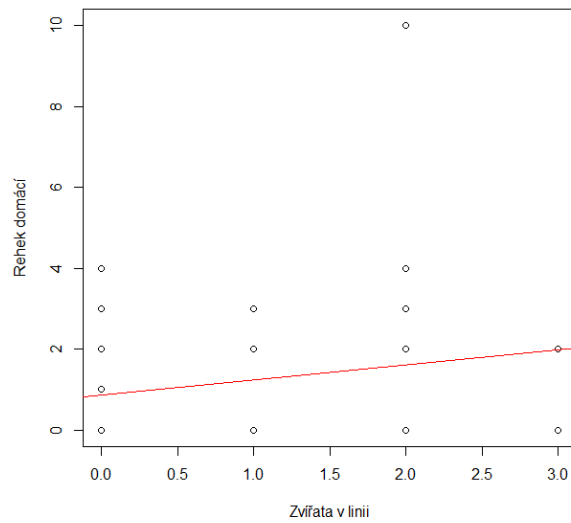
Obr. č. 30: Abundance rehka domácího v závislosti na zápoji keřového patra (E2) – s rostoucím zápojem keřového patra klesá početnost rehka domácího.



Obr. č. 31: Abundance rehka domácího v závislosti na zápoji bylinného patra (E1) – s rostoucím zápojem bylinného patra roste početnost rehka domácího.



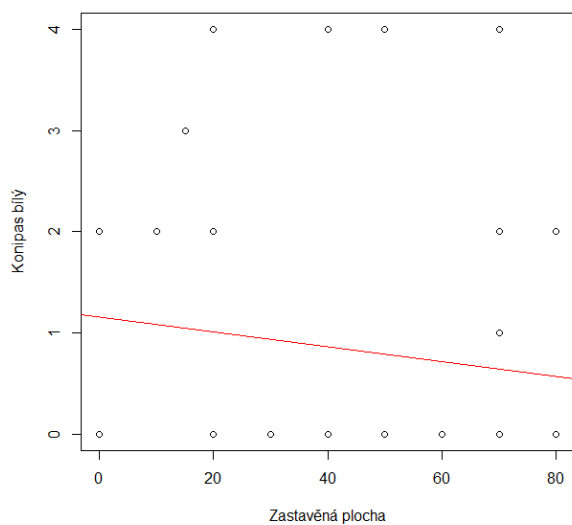
Obr. č. 32: Abundance rehka domácího v závislosti na množství zvířat – s rostoucím množstvím zvířat roste početnost rehka domácího.



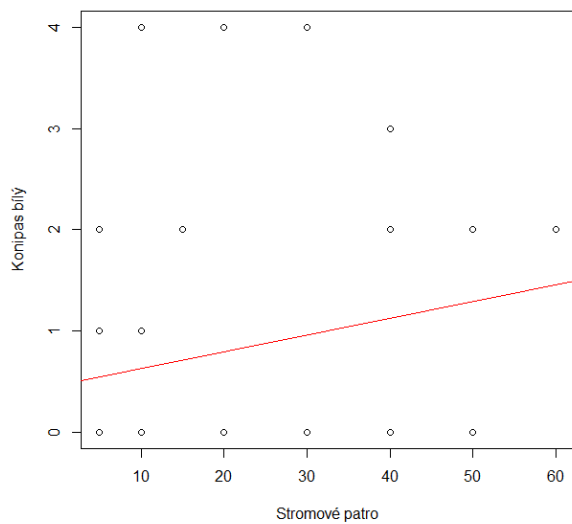
Tab. č. 19: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (rehek_domaci~biotop, family=poisson) ukazující hodnoty pro rehka domácího (signifikantní výsledky vyznačeny tučně).

| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|------------------|----|-------------|---------------|-----------------|------------------|
| Zastavěná plocha | 1 | 0,290 | 38 | 98,987 | 0,590 |
| E3 | 1 | 0,537 | 37 | 98,45 | 0,464 |
| E2 | 1 | 12,446 | 36 | 89,004 | <0,001 |
| E1 | 1 | 4,992 | 35 | 81,012 | 0,025 |
| Zvířata | 1 | 3,271 | 34 | 77,741 | 0,071 |

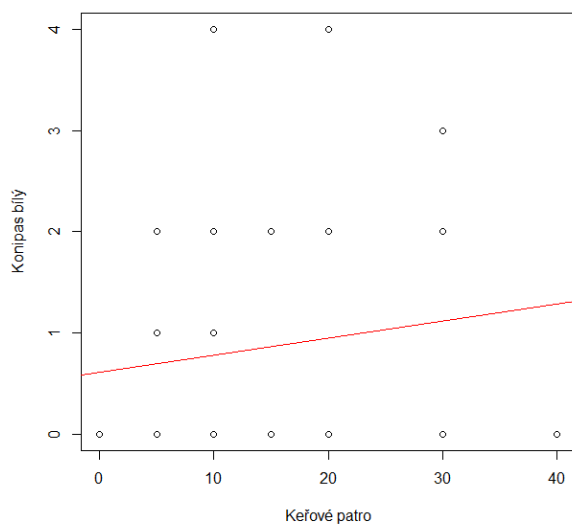
Obr. č. 33: Abundance konipase bílého v závislosti na zastavěné ploše – s rostoucím podílem zastavěné plochy klesá početnost konipase bílého.



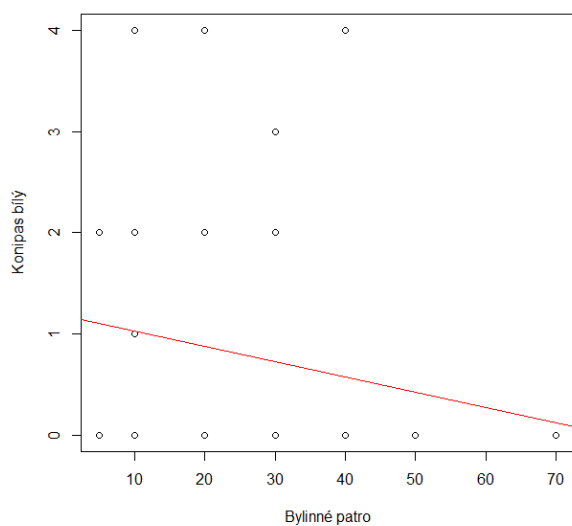
Obr. č. 34: Abundance konipase bílého v závislosti na zápoji stromového patra (E3) – s rostoucím zápojem stromového patra roste početnost konipase bílého.



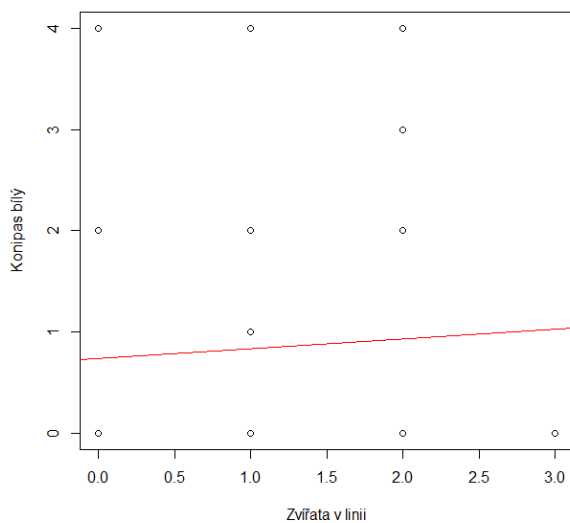
Obr. č. 35: Abundance konipase bílého v závislosti na zápoji keřového patra (E2) – s rostoucím zápojem bylinného patra roste početnost konipase bílého.



Obr. č. 36: Abundance konipase bílého v závislosti na zápoji bylinného patra (E1) – s rostoucím zápojem bylinného patra klesá početnost konipase bílého.



Obr. č. 37: Abundance konipase bílého v závislosti na množství zvířat – s rostoucím množstvím zvířat roste početnost konipase bílého.



Tab. č. 20: Přehledová tabulka zobecněného lineárního modelu glm (konipas_bily~biotop, family=poisson) ukazující hodnoty pro konipase bílého (signifikantní výsledky vyznačeny tučně).

| proměnná | Df | Dev. Resid. | Residuální Df | Residuální Dev. | Pr (> Chi) |
|------------------|----|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| Zastavěná plocha | 1 | 1,714 | 38 | 78,572 | 0,191 |
| E3 | 1 | 1,190 | 37 | 77,382 | 0,275 |
| E2 | 1 | 0,246 | 36 | 77,136 | 0,620 |
| E1 | 1 | 10,060 | 35 | 67,076 | 0,002 |
| Zvířata | 1 | 4,646 | 34 | 62,43 | 0,031 |

6 Diskuse

V práci byla pomocí metody mnohonásobného porovnávání hodnocena početnost šesti synantropních druhů ptáků ve čtyřech typech biotopů a to: centrum hlavního města Prahy, širší centrum hlavního města Prahy, okraj hlavního města Prahy a dále přilehlé vesnice.

Z pozorovaných druhů ptáků byl nejvíce početným druhem vrabec domácí (*Passer domesticus*), který byl viděn ve 28 studovaných lokalitách ze 40. Po něm následoval vrabec polní (*Passer montanus*) jehož početnost byla takřka o třetinu nižší, avšak byl pozorován na více lokalitách než vrabec domácí. Nejméně početným a také nejméně pozorovaným druhem byl konipas bílý (*Motacila alba*).

Ve vesnicích a v okolí hlavního města Prahy byla početnost vrabce domácího (*Passer domesticus*) signifikantně větší než v jejím centru ($P = <0,001$). Z výsledků je tedy patrné, že vrabec domácí upřednostňuje spíše klidnější lokality typu vesnice na rozdíl od centra Prahy. Možná příčina tohoto upřednostňování může souviset s nárůstem populace, s čímž stoupá poptávka po bydlení a s tím související úbytek městských stanovišť. Zahrady zde bývají modernizované a zbývající zelené rostliny jsou hojně ošetřované pesticidy, což zapříčiňuje méně vhodných míst pro život bezobratlých živočichů, a tudíž méně potravy pro mladé vrabce (Taylor 2019). Naopak Hadidian (2007) uvádí, že zde vrabci budou napořád, a to nejen díky jejich zálibě v městských parcích, ale také díky jeho dobré adaptaci k prostředí. Často jej totiž můžeme pozorovat v centru města, kde ozebává zbytky spadených jídel anebo jak je rovnou vyzobává z odpadkových košů. I přesto, že tento druh upřednostňuje vesnický typ zástavby, jde zde jeho existence také ohrožena. Jak uvádí Maclean (2015) ztráty tohoto druhu nezačaly prve ve městech, ale na vesnicích. S tím souvisí rušení skladů s obilím a regulace nižšího výsevu obilnin, a to hlavně v podzimním období.

Výsledky této studie prokazují vliv jednotlivých charakteristik biotopů na početnost sledovaných druhů. Výběr lokality je totiž důležitým faktorem pro kvalitní život a rozmnožování ptáků. Výběr může být ovlivněn podílem zastavěné plochy a také množstvím zelených ploch. Tuto skutečnost potvrzují i někteří autoři jako je např. Chamberlain et al. (2007) a Šálek et al. (2015a). Příčinou je, že větší množství zeleně poskytuje ptákům snazší přístup k potravě a také větší škálu úkrytů. Avšak dle výsledků jednotlivé druhy ptáků na dané charakteristiky biotopů reagují odlišně, např.

s narůstajícím podílem keřového patra (E2) roste početnost vrabce domácího i vrabce polního, zatímco početnost rehka domácího s nárůstem keřového patra (E2) klesá.

Dále bylo prokázáno, že zápoj bylinného patra (E1) pozitivně ovlivňuje početnost rehka domácího (**P= 0,025**) na rozdíl od konipase bílého (**P= 0,002**) u kterého docházelo s nárůstem bylinného patra ke snížení početnosti. Obecně by se však dalo říci, že zápoj bylinného patra (E1) pozitivně ovlivňuje všechny druhy ptáků, a to z hlediska snazšího obstarání potravy, to potvrzují i další autoři např. Bernat-Ponce et al. (2018).

Vliv stromového patra nevyšel průkazně u žádného ze sledovaných druhů, tudíž nemá vliv na jejich početnost. Avšak při svém vlastním výzkumu jsem pozorovala jedince, kteří se v blízkosti stromů nacházeli. Tento výsledek je podpořen i tím, že se vrabci zřídka kdy vyskytují v lokalitách s vysokými stromy a jen velmi vzácně si na nich staví hnízda.

I přes tuto skutečnost jsou pro ně stromy prospěšné, a to nejen díky tomu, že se mohou v hustých korunách stromů ukrýt před predátory, ale také rádi ozobávají pupeny ovocných stromů (Brejšková 2003).

Množství zvířat v biotopu průkazně ovlivnilo početnost rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*) (**P= 0,071**) a konipase bílého (*Motacila alba*) (**P= 0,031**). Je však překvapivé, že tento vliv nevyšel průkazně i u vrabce domácího (*Passer domesticus*), jelikož jak uvádí např. Moudrá et. al (2018) a další autoři, má výskyt zvířat na vrabce domácího pozitivní vliv.

Dalšími faktory, které mohou ovlivňovat početnost ptáků, je např. nová a stará zástavba, jelikož jak uvádí Šálek et al. (2015a) převážná většina ptáků raději hnízdí v budovách starších více jak třicet let. Tento druh staveb se však nachází spíše v centru Prahy nebo na vesnicích než na jejím okraji, kde se ve větším množství vyskytuje zástavba nová, která již pro hnízdění ptáků není tak vhodná. Tento druh zástavby mívá častěji ve svém okolí méně zelených ploch, což výrazně ovlivňuje preferenci lokalit pro hnízdění. To však nevylučuje, že se nelišily i další biotopové charakteristiky, které výskyt ptáků také ovlivňují.

7 Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo zhodnocení vlivu urbanizace a antropogenních faktorů na vrabce domácího a dalších 5 synantropních druhů ptáků. V jarním období sezóny 2018 proběhlo sčítání na území hlavního města Prahy a jejím blízkém okolí.

Sčítanými druhy byly vrabec domácí (*Passer domesticus*), vrabec polní (*Passer montanus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*) a konipas bílý (*Motocila alba*). Během této hnízdní sezóny byl třikrát uskutečněn monitoring daný synantropních druhů ptáků. Pro sčítání bylo vybráno 10 linií v centru hlavního města Prahy, 10 linií v širším centru Prahy, 10 linií v blízkém okolí hlavního města Prahy a 10 přilehlých vesnic.

V každé z lokalit byly vytyčeny linie o rozměru 100 x 25 m. Ve sčítaných plochách byly sledovány i další charakteristiky biotopu jako je zastavěná plocha, plocha stromového, keřového a bylinného patra a přítomnost zvířat v linii.

Ze všech sledovaných druhů ptáků byla průkazně zjištěna preference biotopu typu vesnice u vrabce domácího (*Passer domesticus*) a hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*). I vrabec polní (*Passer montanus*) však dle nasbíraných dat preferuje vesnici, ale výsledky zde nebyly statisticky průkazné. To ukazuje, že tyto tři druhy dávají přednost spíše vesnické zástavbě, kde se vyskytují malochovy hospodářských zvířat a vysoký podíl sídelní zeleně narozdíl od centra. Z biotopových charakteristik má na počet vrabce domácího prokazatelně vliv zápoj keřového patra (E2), tj. s narůstajícím podílem keřového patra (E2) se zvyšuje jeho početnost. U hrdličky zahradní nemá žádná z biotopových charakteristik vliv na její početnost.

U vrabce polního nebyla zjištěna průkazná preference žádného z biotopů. Vyšel zde však průkazně vliv charakteristik biotopů, a to podíl zastavěné plochy a zápoj keřového patra (E2), tj. s narůstajícím podílem zastavěné plochy a keřového patra (E2) se zvyšuje početnost vrabce polního.

U špačka obecného byla průkazně zjištěna preference biotopu typu širší centrum. Dále zde byl průkazně zjištěn vliv charakteristik biotopu, a to podíl zastavěné plochy, tj. s narůstajícím podílem zastavěné plochy klesá početnost špačka obecného.

U rehka domácího byla průkazně zjištěna preference biotopu typu vesnice. Dále zde byl průkazně zjištěn vliv zápoje keřového patra (E2), zápoje bylinného patra (E1) a počtu zvířat, tj. s narůstajícím podílem keřového patra (E2) klesá početnost rehka domácího, zatímco s nárůstem bylinného patra (E1) a zvířat je početnost narůstá.

U konipase bílého nebyla zjištěna průkazná preference žádného z biotopů. Vyšel zde však průkazně vliv charakteristik biotopů, a to zápoj bylinného patra (E1) a počtu zvířat, tj. s nárůstem bylinného patra (E1) klesá početnost konipase bílého, zatímco s nárůstem počtu zvířat jeho početnost stoupá.

Z výsledků je patrný odlišný nárok jednotlivých sledovaných druhů ptáků na typ biotopu a také jeho charakteristiku. Dá se však říct, že vrabec domácí (*Passer domesticus*) a hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*) mají podobné nároky na typ biotopu, více než ostatní druhy.

Mohu potvrdit, že všechny stanové cíle byly dosaženy. Porovnála jsem početnost v jednotlivých typech biotopů, a to vrabce domácího (*Passer domesticus*), vrabce polního (*Passer montanus*), hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*), špačka obecného (*Sturnus vulgaris*) a rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*). V případě vrabce domácího, vrabce polního, hrdličky zahradní, špačka obecného, rehka domácího a konipase bílého byl hodnocen také vliv charakteristik biotopů.

8 Seznam literatury

Baum et al. 1955: Ptactvo velké Prahy. Orbis, Praha.

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

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.

Brejšková L., 2003: Brožura Vrabec domácí – pták roku 2003. Česká společnost ornitologická 2002–2015, online: <http://oldcso.birdlife.cz/index.php?ID=407>, cit. 20.12. 2019.

Cauchard L. & Borderie T., 2016: House Sparrows (*Passer domesticus*) Use Cars to Shelter. *The Wilson Journal of Ornithology*, 128/2, 462-464.

Ciach M., 2012: The winter bird community of rural areas in the proximity of cities: low density and rapid decrease in diversity. *Polish journal of ecology*, 60/1, 193-199.

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.

Crick H.Q.P. & Siriwardena G.M., 2002: National trends in the breeding performance of House Sparrows *Passer domesticus*. In: Crick Q. P. H., Robinson R. A., Appleton G. F., Clark N. A., Rickard A. D. (eds.): BTO Research Report No 290. Investigation into the causes of the decline of Starlings and House Sparrows in Great Britain. British Trust for Ornithology, Norfolk., 163-192.

Coster G., De Laet.J., Vangestel C., Adriaensen F., Lens L. 2014: Citizen science in action—Evidence for long-term, region-wide House Sparrow declines in Flanders, Belgium, 6,

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.

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. 23. 5. 2020.

Dorado-Correa A. M., Zollinger S.A., Heidinger B. & Brumm H., 2018: Timing matters: traffic noise accelerates telomere loss rate differently across developmental stages, 2-7.

Forman R. T. T., Reineking B. Hesperger A. M., 2002: Road Traffic and Nearby Grassland Bird Patterns in a Suburbanizing Landscape. Environmental Management online: <http://link.springer.com/10.1007/s00267-001-0065-4>, cit. 26. 5. 2020.

Hadidian, J., & Baird, M., 2007: Wild neighbors: The humane approach to living with wildlife. Washington, D.C: Humane Society Press, 205-208.

Hager B.S., Cosentino B., a kolektiv., 2017: Continent-wide analysis of how urbanization affects bird-window collision mortality in North America, 210-214.

Hall L.M., Langmore N.E., 2017: Fitness Costs and Benefits of Female Song, 38.

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

Herrera D., Amparo & Pineda-Pampliega, Javier & M.T., Antonio & Aguirre, José, 2013: Oxidative stress of House Sparrow as bioindicator of urban pollution. Ecological Indicators online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X13003130>, cit. 23. 6. 2020.

Hudec K. & Šťastný K., 2011: Ptáci – Aves. 2., přeprac. a dopl. vyd. Fauna ČR, sv. 30/2.

Chandler R.B., Strong A.M. & Kaufman C.C., 2004: Elevated lead levels in urban House Sparrows: A threat to Sharp-shinned Hawks and Merlins? Journal of raptor research 38/1: 62-68.

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.

Jasso L. 2016: Vrabec domácí (*Passer domesticus*) na počátku třetího tisíciletí a příčiny jeho ubývání online: <https://birdwatching.cz/lada-jasso/item/438-vrabec-domaci-passer-domesticus-na-pocatku-tretiho-tisicileti-a-priciny-jeho-ubyvani>, cit. 9. 5. 2020.

Kociolek, A. V., A. P. Clevenger, C. C. ST. Clair a D. S. PROPPE., 2011: Effects of Road Networks on Bird Populations. *Conservation Biology* online: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1523-1739.2010.01635.x>, cit. 31. 5. 2020.

Kurucz K., Kemenesi G., Purger J.J., Batary P, 2015: Urbanization shapes bird communities and nest survival, but not their food resources, 2-4.

Liu Z., He C., Zhou Y. & Wu J., 2014: How much of the world's land has been urbanized, really? A hierarchical framework for avoiding confusion. *Landscape Ecology* 29/5: 763–771.

Lowther, P. E. and C. L. Cink, 2020: House Sparrow (*Passer domesticus*) online: <https://birdsoftheworld.org/bow/species/houspa/1.0/introduction>, cit. 14. 2. 2020.

Maclean N., 2015: A Less Green and Pleasant Land: Our Threatened Wildlife, 130-131.

MacLeod R., Barnett P., Clark J. & Cresswell W., 2006: Mass-dependent predation risk as a mechanism for house sparrow declines? *Biology Letters* 2/1, 43-46.

Møller, A.P. 1987: Variation in badge size in male House Sparrows *Passer domesticus* – evidence for status signalling. *Animal Behaviour* 35, 1637-1644.

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.

Myerski A., 2009: House Sparrow or English Sparrow, 220.

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.

PRAHA EU

online:

https://www.praha.eu/jnp/cz/co_delat_v_praze/o_praze/zakladni_informace/index.html,

cit. 3. 4. 2020.

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. 25. 2. 2020.

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

Sauer F. 2005: Ptáci lesů, luk a polí, 262.

Schmidt Ch., Domaratzki M., Bowman J., Kinnunen P.R., Carroway C., 2019: Continent-wide effects of urbanization on bird and mammal genetic diversity, 2-7.

Šťastný K., Bejček V. & Hudec K. 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventinum, Praha.

Šťastný K. & Hudec K. (Eds.), 2011: Fauna ČR Ptáci 3. Academia, Praha.

Skórka P., Lenda M. & Skórka J., 2009: Supermarkets – a wintering habitat for House Sparrow *Passer domesticus*, L. *Polish Journal of Ecology* 57/3, 597-603.

Summers-Smith J.D., 2003: The decline of the House Sparrow: a review. *British Birds* 96/9, 439-446.

Taylor M., 2019: RSPB Garden Birds, 80-81.

Vermouzek Z., Reif J., Šálek M., 2018: Jak se mají polní ptáci v Česku?

9 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č.1: Početnost sledovaných druhů ptáků v jednotlivých biotopech.

Příloha č. 2: Tabulka studovaných biotopů spolu s GPS souřadnicemi středu linie a podrobné procentuální zastoupení charakteristik typů biotopů v jednotlivých sčítacích liniích.

Příloha č. 1: Početnost sledovaných druhů ptáků v jednotlivých biotopech.

a) centrum hlavního města Prahy

| název biotopu | vrabec_domaci_celkem | vrabec_polni | hrdlicka_zahradni | spacek_obecný | rehek_domaci | konipas_bily |
|----------------------------|----------------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|
| Praha Václavské náměstí | 0 | 3 | 4 | 3 | 0 | 1 |
| Praha Národní Třída | 5 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Praha Havelská | 5 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Praha Prašná brána | 4 | 0 | 3 | 2 | 0 | 2 |
| Praha Malé náměstí | 0 | 4 | 0 | 2 | 2 | 0 |
| Praha Staroměstské náměstí | 5 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| Praha Dlouhá | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Praha Náměstí Republiky | 5 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Praha 2 Hlavní nádraží | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Praha Olšanské hřbitovy | 0 | 7 | 12 | 2 | 0 | 4 |

b) širší centrum hlavního města Prahy

| název biotopu | vrabec_domaci_celkem | vrabec_polni | hrdlicka_zahradni | spacek_obecný | rehek_domaci | konipas_bily |
|--------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|
| Praha 2 Vrchlického sady | 0 | 3 | 7 | 3 | 10 | 0 |
| Praha 3 Rajska zahrada | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 4 |
| Praha 2 Havlíčkovy sady | 0 | 2 | 0 | 7 | 3 | 0 |
| Praha 4 Kavčí hory | 0 | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 5 Santoška (Anděl) | 10 | 0 | 6 | 6 | 2 | 0 |
| Praha 6 Obora Hvězda | 3 | 0 | 0 | 8 | 0 | 2 |
| Praha 1 Park Charlotty G. Masarykové | 7 | 4 | 3 | 0 | 2 | 2 |
| Praha 7 Stromovka | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Praha 5 Karlovo náměstí | 5 | 2 | 3 | 0 | 2 | 2 |
| Praha Jindřišská | 4 | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 |

c) okraj hlavního města Prahy

| název biotopu | vrabec_domaci_celkem | vrabec_polni | hrdlicka_zahradni | spacek_obecný | rehek_domaci | konipas_bily |
|-----------------|----------------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|
| Praha Lysolaje | 5 | 5 | 2 | 0 | 1 | 2 |
| Praha Nebušice | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Praha Liboc | 10 | 4 | 2 | 0 | 4 | 2 |
| Praha Bílá Hora | 8 | 1 | 0 | 4 | 2 | 0 |
| Praha Řeporyje | 0 | 6 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| Praha Radotín | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Praha Zbraslav | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| Praha Letňany | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Praha Suchdol | 7 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Praha Kunratice | 6 | 9 | 0 | 3 | 2 | 0 |

d) vesnice

| název biotopu | vrabec_domaci_celkem | vrabec_polni | hrdlicka_zahradni | spacek_obecný | rehek_domaci | konipas_bily |
|---------------|----------------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|
| Tuchoměřice | 8 | 6 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| Kněževes | 5 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| Hostivice | 0 | 7 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| Lipence | 19 | 5 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Zvole | 17 | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Dolní Břežany | 12 | 6 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Zeleneč | 10 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Zdiby | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Únětice | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Roztoky | 0 | 6 | 4 | 0 | 0 | 0 |

Příloha č. 2: Tabulka studovaných biotopů spolu s GPS souřadnicemi středu linie a podrobné procentuální zastoupení charakteristik typů biotopů v jednotlivých sčítacích liniích.

a) centrum hlavního města Prahy

| název biotopu | GPS_stredu_linie | Zastavena_plocha | E3 | E2 | E1 | zvirata_v_linii |
|----------------------------|------------------------|------------------|----|----|----|-----------------|
| Praha Václavské náměstí | 50°04.855', 14°25.671' | 70 | 5 | 5 | 10 | 1 |
| Praha Národní Třída | 50°04.897', 14°24.981' | 70 | 5 | 5 | 10 | 0 |
| Praha Havelská | 50°05.106', 14°25.293' | 70 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| Praha Prašná brána | 50°05.258', 14°25.631' | 80 | 15 | 5 | 5 | 0 |
| Praha Malé náměstí | 50°05.192', 14°25.171' | 60 | 10 | 0 | 20 | 0 |
| Praha Staroměstské náměstí | 50°05.256', 14°25.270' | 50 | 10 | 0 | 20 | 2 |
| Praha Dlouhá | 50°05.433', 14°25.545' | 80 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| Praha Náměstí Republiky | 50°05.361', 14°25.668' | 40 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| Praha 2 Hlavní nádraží | 50°05.105', 14°26.086' | 0 | 50 | 20 | 30 | 0 |
| Praha Olšanské hřbitovy | 50°05.005', 14°27.893' | 50 | 20 | 10 | 10 | 1 |

b) širší centrum hlavního města Prahy

| název biotopu | GPS_stredu_linie | Zastavena_plocha | E3 | E2 | E1 | zvirata_v_linii |
|--------------------------------------|------------------------|------------------|----|----|----|-----------------|
| Praha 2 Vrchlického sady | 50°05.029', 14°25.986' | 60 | 20 | 0 | 40 | 2 |
| Praha 3 Rajská zahrada | 50°04.943', 14°26.581' | 20 | 30 | 20 | 20 | 1 |
| Praha 2 Havlíčkovy sady | 50°04.162', 14°26.694' | 20 | 30 | 20 | 40 | 1 |
| Praha 4 Kavčí hory | 50°02.986', 14°25.252' | 20 | 30 | 30 | 40 | 1 |
| Praha 5 Santoška (Anděl) | 50°03.878', 14°24.050' | 0 | 30 | 30 | 30 | 0 |
| Praha 6 Obora Hvězda | 50°04.918', 14°20.179' | 10 | 60 | 20 | 20 | 1 |
| Praha 1 Park Charlotty G. Masarykové | 50°05.771', 14°24.388' | 10 | 40 | 30 | 20 | 1 |
| Praha 7 Stromovka | 50°06.312', 14°25.030' | 15 | 40 | 30 | 30 | 2 |
| Praha 5 Karlovo náměstí | 50°04.601', 14°25.214' | 20 | 50 | 10 | 20 | 2 |
| Praha Jindřišská | 50°05.011', 14°25.676' | 80 | 10 | 0 | 10 | 0 |

c) okraj hlavního města Prahy

| název biotopu | GPS_stredu_linie | Zastavena_plocha | E3 | E2 | E1 | zvirata_v_linii |
|-----------------|------------------------|------------------|----|----|----|-----------------|
| Praha Lysolaje | 50°07.550', 14°22.015' | 0 | 60 | 10 | 30 | 0 |
| Praha Nebušice | 50°06.650', 14°19.883' | 70 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| Praha Liboc | 50°05.263', 14°19.689' | 70 | 5 | 15 | 10 | 0 |
| Praha Bílá Hora | 50°04.693', 14°19.153' | 0 | 5 | 15 | 70 | 1 |
| Praha Řeporyje | 50°01.965', 14°18.979' | 40 | 20 | 10 | 20 | 0 |
| Praha Radotín | 49°59.525', 14°21.933' | 80 | 10 | 5 | 5 | 1 |
| Praha Zbraslav | 49°58.305', 14°23.165' | 70 | 10 | 10 | 10 | 1 |
| Praha Letňany | 50°07.892', 14°32.300' | 40 | 10 | 10 | 40 | 1 |
| Praha Suchdol | 50°08.059', 14°23.019' | 70 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| Praha Kunratice | 50°00.803', 14°28.933' | 60 | 20 | 10 | 10 | 0 |

d) vesnice

| název obce | GPS_stredu_linie | Zastavena_plocha | E3 | E2 | E1 | zvirata_v_linii |
|---------------|------------------------|------------------|----|----|----|-----------------|
| Tuchoměřice | 50°08.177', 14°17.515' | 40 | 30 | 10 | 20 | 1 |
| Kněževes | 50°07.264', 14°15.709' | 50 | 20 | 10 | 20 | 2 |
| Hostivice | 50°04.816', 14°15.347' | 40 | 10 | 10 | 40 | 2 |
| Lipence | 49°57.779', 14°19.938' | 40 | 30 | 20 | 40 | 2 |
| Zvole | 49°55.999', 14°24.575' | 50 | 20 | 30 | 40 | 3 |
| Dolní Břežany | 49°57.930', 14°27.134' | 30 | 20 | 40 | 50 | 2 |
| Zeleneč | 50°08.148', 14°39.603' | 60 | 10 | 10 | 20 | 1 |
| Zdiby | 50°10.144', 14°27.206' | 60 | 40 | 10 | 40 | 3 |
| Únětice | 50°08.94', 14°21.034' | 20 | 40 | 20 | 30 | 0 |
| Roztoky | 50°10.099', 14°22.962' | 80 | 5 | 5 | 10 | 0 |

