

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE



ZIMNÍ SPOLEČENSTVA PTÁKŮ  
STARÝCH OVOCNÝCH SADŮ

A

ALEJÍ OVOCNÝCH DŘEVIN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

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

**Konzultant:** Ing. Dominik Kebrle

**Diplomant:** Bc. Žaneta Zdražilová

2022

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Žaneta Zdražilová

Regionální environmentální správa

Název práce

Zimní společenstva ptáků starých ovocných sadů a alejí ovocných dřevin

Název anglicky

Winter Bird communities of old orchards and alleys of fruit trees

---

Cíle práce

Cílem práce je porovnat strukturu a diverzitu zimních společenstev ptáků starých ovocných sadů s alejemi ovocných dřevin. Srovnat různé typy sadů a alejí a analyzovat vliv faktorů prostředí a charakteru okolních biotopů na ptačí společenstva. Porovnat vliv aktuálního počasí v době sčítání na početnost ptáků.

Metodika

Kvalitativní a kvantitativní charakteristiky ptačích společenstev budou zjišťovány pomocí standardní liniové metody. Ve sledovaném regionu (Plzeňsko) bude vymezeno min. 40 sčítacích lokalit, z toho 20 starých ovocných sadů a 20 ovocných alejí (vždy polovina udržovaných a polovina neudržovaných). Sčítání na každé lokalitě bude probíhat za příznivého počasí, vždy po dobu 10 minut, 3x za zimní sezónu (prosinec – únor). Sčítání budou všichni ptáci vidění a slyšení v pásu dlouhém 100 m a širokém 10 m. Při zpracování dat budou porovnány rozdíly v charakteristikách ptačích společenstev mezi oběma srovnávanými biotopy navzájem a rovněž ve vztahu k charakteristikám prostředí (struktura a složení vegetace, izolovanost, okolní biotopy, ...). Mimo to bude vyhodnocen i vliv aktuálního počasí na početnost ptáků v jednotlivých biotopech.

Doporučený rozsah práce

Cca 30 stran + přílohy

Klíčová slova

Zimní společenstva, zemědělská krajiny, diverzita ptáků

---

Doporučené zdroje informací

Bailey D., Eberhart P., Herrmann D. J., Herzog F., Hofer G., Kormann U., Schmidt-Entling M., 2010: Effect of habitat amount and isolation on biodiversity in fragmented traditional orchards. *Journal of Applied Ecology*, 47: 1003–1013.

Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., 1992: *Bird census techniques*. Academic Press, London.

Campi, M.J., Mac Nally R., 2001: Birds on edge: avian assemblages along forest-agricultural boundaries of central Victoria, Australia. *Animal Conservation*, 4/2001: 121–132.

Genghini M., Gellini S., Gustin M., 2006: Organic and integrated agriculture: the effects on bird communities in orchard farms in northern Italy. *Biodiversity and Conservation*, 15: 3077–3094.

Horak J., Peltanova A., Podavkova A., Safarova L., Bogusch P., Romportl D., Zasadil P., 2013: Biodiversity responses to land use in traditional fruit orchards of a rural agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 178: 71–78.

---

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – FZP

Vedoucí práce

Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Ing. Dominik Kebrle

Elektronicky schváleno dne 24. 2. 2022

prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 2. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 07. 03. 2022

---

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „**Zimní společenstva ptáků starých ovocných sadů a alejí ovocných dřevin**“ vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

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

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

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

V Plzni, dne 30.03.2022

Podpis: .....

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucímu své diplomové práce Ing. Petru Zasadilovi Ph.D. za odborné vedení a rady při zpracování mé diplomové práce, za pomoc, konzultace a čas, který mi poskytl. Ráda bych poděkovala také Ing. Dominikovi Kebrlemu za pomoc při statistickém vyhodnocení dat, za jeho trpělivost a rady. Dále chci poděkovat svému manželovi za obrovskou podporu a trpělivost během celého mého studia.

## Abstrakt

Cílem této diplomové práce bylo porovnat strukturu a diverzitu zimních společenstev ptáků starých ovocných sadů a alejí ovocných dřevin, porovnat vliv způsobu managementu, vliv faktorů prostředí na počet druhů a abundanci ptáků. Pro sčítání zimních ptačích společenstev bylo zvoleno 40 linií ovocných sadů a alejí ovocných dřevin na Plzeňsku, u kterých byl prováděn obdobný výzkum v hnízdním období 2019. Aleje a sady byly zvoleny s ohledem na management a byly rozděleny ve stejném poměru na udržované a neudržované. Sčítání bylo provedeno standardní liniovou metodou třikrát v zimním období 2020/2021. Na všech sledovaných lokalitách bylo v zimním období 2020/2021 zjištěno celkem 22 druhů ptáků v počtu 775 jedinců. Eudominantními druhy byly drozd kvíčala (*Turdus pilaris*), vrabec domácí (*Passer domesticus*) a vrabec polní (*Passer montanus*). Dominantními druhy byla sýkora koňadra (*Parus major*) a kos černý (*Turdus merula*). Statistickým porovnáním vlivu typu biotopu na jednotlivé druhy ptáků byl zjištěn významný rozdíl pouze u vrabce domácího (*Passer domesticus*). Abundance ptáků byla signifikantně vyšší v sadech než v alejích. Počet druhů ptáků byl statisticky významně vyšší v udržovaných a neudržovaných sadech než v alejích podél silnic. Počet lesních druhů ptáků byl statisticky významně vyšší v udržovaných sadech než v alejích podél silnic. Abundance lesních druhů ptáků byla signifikantně vyšší v udržovaných a neudržovaných sadech než v alejích podél silnic. Druhy vázané na lidská sídla se vyskytovaly statisticky více v sadech než v alejích podél polních cest. Počet druhů i abundance semenožravých ptáků byla statisticky významně vyšší v udržovaných sadech než v alejích podél silnic, což mohlo být ovlivněno vrabcem domácím (*Passer domesticus*). Abundance všežravých druhů byla signifikantně vyšší v udržovaných sadech než v alejích podél silnic. Další faktory prostředí (zápoj stromového patra, zápoj keřového patra, druhová diverzita stromů, sadovnická hodnota stromů, les, trvalé travní porosty a zástavba) se prokázaly jako neprůkazné. Na závěr byl testován vliv času kontroly a počasí na počet druhů ptáků a abundanci ptáků. Statisticky významný výsledek byl zjištěn pouze při testování jednotlivých typů biotopů samostatně. V alejích podél silnic měla abundance s přibývajícím časem od východu slunce negativní trend. V neudržovaných sadech abundance ptáků rostla s přibývajícím teplotou.

**Klíčová slova:** rozptýlená zeleň, liniové ekosystémy, potravní guildy, zimní početnost ptáků, biotopové nároky.

## Abstract

The aims set for this thesis were to compare the structure and diversity of winter bird communities of old orchards and roadside alleys, and to compare the effect of various management practices and the influence of environmental factors on the number of species and bird abundance. For the winter bird community census, 40 lines of orchards and roadside alleys in the Pilsen region were selected, for which a similar survey was carried out in the breeding season of 2019. The roadside alleys and orchards were selected with regard to their respective management and were divided in equal proportions into maintained and unmaintained. The census was conducted using the standard linear method three times in the winter period of 2020/2021. A total of 22 bird species were recorded at all surveyed sites in the winter period 2020/2021, with a total of 775 individuals. The eudominant species were the House Thrush (*Turdus pilaris*), House Sparrow (*Passer domesticus*) and Field Sparrow (*Passer montanus*). The dominant species were the Horned Tit (*Parus major*) and the Blackbird (*Turdus merula*). Statistical comparison of the effect of habitat type on individual bird species revealed a significant difference only for the House Sparrow (*Passer domesticus*). Bird abundance was significantly higher in orchards than in roadside alleys. The number of bird species was statistically significantly higher in both maintained and unmaintained orchards than in roadside alleys. The number of woodland bird species was statistically significantly higher in maintained orchards than in roadside alleys. Abundance of forest bird species was statistically significantly higher in maintained and unmaintained orchards than in roadside alleys. Species associated with human settlements were statistically more abundant in orchards than in alleys along dirt roads. The number of species and abundance of seed-eating birds was statistically significantly higher in maintained orchards than in roadside alleys, which may have been influenced by the House Sparrow (*Passer domesticus*). The abundance of omnivorous species was significantly higher in maintained orchards than in roadside alleys. Other environmental factors (tree canopy cover, shrub canopy cover, tree species diversity, orchard value of trees, forest, permanent grassland, and development) proved inconclusive. Finally, the effect of census time and weather on bird species numbers and abundance was tested. Statistically significant results were found only when each habitat type was tested separately. In roadside alleys, abundance trended negatively with increasing time since sunrise. In unmaintained orchards, bird abundance increased with increasing temperature.

**Keywords:** scattered greenery, linear ecosystems, foraging guilds, winter bird abundance, habitat requirements.

## Obsah

1. ÚVOD.....	1
2. CÍLE PRÁCE.....	3
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	4
3.1 Rozptýlená zeleň .....	4
3.2 Liniové ekosystémy – aleje ovocných dřevin a stromořadí .....	5
3.3 Ovocné sady .....	6
3.4 Zimní společenstva ptáků v otevřené krajině .....	8
3.5 Zimování ptáků.....	9
4. CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO ÚZEMÍ.....	11
5. METODIKA .....	13
5.1 Výběr lokalit.....	13
5.2 Sčítání ptáků .....	13
5.3 Popis biotopů.....	14
5.4 Zpracování dat.....	23
6. VÝSLEDKY .....	25
6.1 Celkové porovnání zimních společenstev ptáků ve všech typech biotopů.....	25
6.2 Celkové porovnání zimních společenstev ptáků v alejích ovocných dřevin....	25
6.2.1 Porovnání zimních společenstev ptáků v alejích podél polních cest ...	26
6.2.2 Porovnání zimních společenstev ptáků v alejích podél silnic.....	26
6.3 Celkové porovnání zimních společenstev ptáků v sadech .....	26
6.3.1 Porovnání zimních společenstev ptáků v neudržovaných sadech.....	26
6.3.2 Porovnání zimních společenstev ptáků v udržovaných sadech.....	27
6.4 Porovnání počtu zjištěných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů .....	27
6.5 Porovnání celkové abundance ptáků v jednotlivých typech biotopů .....	30
6.6 Porovnání nejvýznamnějších rozdílů v abundanci dominantních druhů v jednotlivých typech biotopů .....	32
6.7 Porovnání celkové abundance vrabce domácího.....	33
6.8 Porovnání abundance a počtu ptačích druhů dle biotopových nároků .....	34
6.8.1 Lesní druhy ptáků (Woodland) .....	35
6.8.2 Druhy ptáků vyskytující se v blízkosti lidských sídel (Synanthrop)....	37
6.9 Porovnání abundance a počtu ptačích druhů dle potravních guild.....	38
6.9.1 Počet semenožravých druhů ptáků (Granivorous) .....	39
6.9.2 Abundance semenožravých druhů ptáků (Granivorous).....	40



6.9.3	Abundance všežravých druhů ptáků (Omnivorous).....	41
6.10	Porovnání vlivů faktorů prostředí na počet druhů a abundanci ptáků.....	42
6.11	Porovnání vlivu času kontroly a počasí na abundanci a počet druhů ptáků...	43
7.	DISKUZE .....	45
8.	ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE .....	49
9.	SEZNAM LITERATURY .....	51
10.	PŘÍLOHY .....	57

## 1. ÚVOD

Rozptýlená zeleň jako jsou pásy keřů, stromů a živé ploty neodmyslitelně patří do zemědělské krajiny. Linie a plošky rozptýlené zeleně jsou zásadními stanovišti zajišťujícími ochranu ptáků a jejich hnízdění (Morelli 2013, Wuczynski 2016). Součástí zemědělské krajiny jsou i tradiční ovocné sady, které jsou unikátními biotopy pomáhajícími chránit biologickou rozmanitost rostlin a živočichů (Horák 2017). Ptačí společenstva jsou mnoha autory považována za indikátory biologické rozmanitosti (Järvinen et Väisänen 1979, Donald et al. 2002, Genghini et al. 2006).

V poslední čtvrtině 20. století byl v Evropě zaznamenán pokles početnosti ptáků zemědělské krajiny. Důsledkem je snížení biologické rozmanitosti na celém kontinentu. Snížení biodiverzity je v přímém propojení s intenzifikací zemědělství a nadměrným používáním pesticidů (Donald et al. 2002). V zimě se důsledky intenzifikace zemědělství projevují podstatně více než v hnízdním období (Matson et al. 1997).

Zimní období je pro ptačí společenstva nejnáročnějším obdobím v roce (Porkert 1998). Energetický výdej ptáků je v zimě vysoký, dny jsou kratší a tím i potravní zdroje jsou vzácnější (Bednekoff et Houston 1994). Právě se zimním obdobím je spojena velká úmrtnost ptáků. Ta se u migrujících druhů velmi těžko určuje. Je ovšem známé, že u stěhovavých druhů je úmrtnost nižší, proto je třeba věnovat pozornost ochraně ptačích společenstev stálých druhů (Hildén et Koskimies 1969).

Ptáci se dle svojí specializace vyrovnávají s negativními klimatickými podmínkami různými způsoby. Zemědělské usedlosti jsou pro některé druhy ptáků možným zdrojem potravy, útočištěm a místem, kde jsou chráněny před predátory. Zejména semenožraví ptáci (Granivorous) vyhledávají v zimním období zemědělské objekty (Šálek et al. 2015). Všežravé (Omnivorous) a semenožravé (Granivorous) druhy ptáků jsou silně ovlivněni příkrmováním na krmítkách v urbanizovaných oblastech. Ptáci se stahují do míst s krmítky nebo do lesoparků v zastavěném území. Ve městech bývá teplota často o 1-2 °C vyšší než v otevřené krajině (Tryjanowski et al. 2015). Nutnost překonávat velké vzdálenosti při hledání potravy v zimním období, stěhování se z biotopu do biotopu dle potravní nabídky anebo přelétávání do silněji urbanizovaných oblastí je pro některé druhy ptáků zimní rutinou (Hildén et Koskimies 1969). Schopnost regulovat tělesnou teplotu zvaná hypotermie, je obdivuhodným příkladem adaptace na drsné zimní noci (Clark et Dukas 2000). Druhy ptáků, kteří nemají schopnost hypotermie, se vyrovnávají s chladem pomocí schopnosti regulovat podkožní tukové zásoby v závislosti na počasí a sněhových podmínkách (Gosler 2002). V zimě nacházejí ptáci v ovocných sadech zdroje potravy v podobě zbývajících ovoce na stromech, stejně tak preferují staré doupné stromy jako možnost úkrytu před chladem (Rime et al. 2020).

Tato diplomová práce navazuje na bakalářskou práci Porovnání ptačích společenstev starých ovocných sadů a alejí ovocných dřevin (Zdražilová 2020), která se zabývala analýzou ptačích společenstev v hnízdním aspektu na stejných lokalitách. Cílem této diplomové práce je porovnat strukturu a diverzitu zimních společenstev ptáků starých ovocných sadů a alejí ovocných dřevin, dále porovnat vliv způsobu hospodaření, vliv faktorů prostředí a vliv počasí na zimní společenstva ptáků ve starých ovocných sadech a alejích ovocných dřevin. V poslední řadě je cílem porovnat jarní a zimní aspekt. V dostupné literatuře jsou často linie a plošky zeleně v zimním období porovnány samostatně. Tato diplomová práce tak svými výsledky může pomoci doplnit mezery v dostupné literatuře a může se stát novým tématem k dalším výzkumům.

## 2. CÍLE PRÁCE

- a) Porovnat strukturu a diverzitu zimních společenstev ptáků starých ovocných sadů a alejí ovocných dřevin.
- b) Porovnat vliv způsobu hospodaření na zimní společenstva ptáků ve starých ovocných sadech a alejích ovocných dřevin (udržované a neudržované sady, aleje podél polních cest a aleje podél silnic III. třídy).
- c) Porovnat vliv faktorů prostředí na zimní společenstva ptáků.
- d) Porovnat vliv počasí na zimní společenstva ptáků.

### 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

#### 3.1 Rozptýlená zeleň

Rozptýlená zeleň neboli dřeviny rostoucí mimo les, jsou typickým znakem krajiny venkova v Evropě. V krajině České republiky se vyskytují převážně ve formě linií, solitérních stromů, ale i plošek (Vondra Krupková 2018). Pojem „rozptýlená zeleň“ je vysvětlována často zástupci vzájemně si blízkých oborů velmi diferenciovaně. Zeleň venkovské krajiny je charakterizována solitérními stromy, ale i skupinami stromů, stromořadím, parky a zahradami, keři, remízky, zelení podél vodních toků a vodních ploch, zelení podél komunikací a stromy na plochách, které nejsou vhodné k zemědělskému využití. Jsou to přírodní prvky, které člověk uměle založil (Kavka et Šindelářová 1978). Kolařík et al. (2003) řadí do kategorie zeleně ještě i ovocné sady, vinice, chmelnice, zahrady přiléhající k lidským obydlím, louky a pastviny. Bulíř et Škorpík (1987) charakterizuje zeleň jako veškeré dřeviny včetně bylinného patra, které nerostou na lesních a zemědělských pozemcích a nejsou součástí zeleně intravilánu sídel v krajině. Ptáci, hmyz a savci nacházejí v rozptýlené zeleni svoje útočiště a svojí přítomností tak pomáhají v boji proti škůdcům na plodinách na přilehlých zemědělských pozemcích (Kavka et Šindelářová 1978). Rozptýlená zeleň buduje v krajině harmonii, klid a útulnost (Klemensová et al. 2015).

Rozptýlená zeleň je nezbytnou součástí mnoha přírodních procesů a zastupuje v ekologicky udržitelných systémech významnou a nezbytnou roli. Přispívá nejen k vyšší biologické rozmanitosti, ale i k vyšší estetické pestrosti krajiny (Trnka 2001). Mezi významné funkce rozptýlené zeleně patří funkce meliorační, biologická, izolační, produkční, kulturní, estetická, naučná a rekreační (Kolařík et al. 2003). Meliorační funkce přispívá k zadržení vody v krajině. Biologická funkce zvyšuje biodiverzitu. Izolační funkce vytváří bariéru před nepříznivými vlivy exhalací, prachu, zápachu a hluku. Produkční funkce je spojena s plody a dřevem. Kulturní funkce má za cíl obnovit a zachovat kulturní zemědělskou krajinu. Subjektivní vnímání zeleně člověkem a s ním související harmonický vliv na každého jedince vychází z estetické funkce zeleně. K dalším významným funkcím se řadí funkce protierozní, orientační a přírodovědná (Klemensová et al. 2015). Rozptýlená zeleň zvlhčuje ovzduší, přispívá ke snížení prašnosti a snižuje nárazy větru. Zeleň může být i indikátorem prostředí. Citlivé druhy jsou negativně ovlivněny zasolením, exhalací, zamokřením nebo přesušením. Zachování linií a plošek rozptýlené zeleně je klíčové pro zachování biodiverzity a ekologické stability krajiny, protože jsou mnohdy součástí územního systému ekologické stability (ÚSES) (Kočícká et al. 2018).

Ptáci nacházejí v rozptýlené zeleni potravu, možnost hnízdění, úkryt i možnost zimování. V otevřené krajině usnadňuje ptákům migraci (Mehlman et al. 2005). Intenzifikací zemědělství došlo v posledních letech k úbytku zeleně v zemědělské krajině. Zásadním problémem je zvýšená mechanizace související s utužením půd, ztráta organické hmoty, kontaminace pesticidy a těžkými kovy,

velké plochy pěstovaných plodin, odstraňování přírodních a polopřírodních ploch, kterými jsou meze, remízky a liniová zeleň. Důsledkem je snížení rozmanitosti rostlinných a živočišných společenstev spojených s pozdějším narušením potravních řetězců (Stoate et al. 2001). Intenzivním zemědělstvím a s ním souvisejícím používáním pesticidů, dochází k vyhubení hmyzu a úbytku ptactva v období rozmnožování (Wiacek et Polak 2008). Hmyzožraví ptáci se tak stávají v důsledku intenzivního používání pesticidů velmi ohroženou skupinou (Zasadil et al. 2020). Významnost hmyzožravých ptáků zůstává stále nedoceněna. Schopnost hmyzožravých ptáků regulovat množství hmyzu na zemědělských plochách je opomíjena. Přitom studie, kterou provedli Otieno et al. (2019), dokazuje, že právě liniová zeleň a husté porosty zvyšují početnost hmyzožravých ptáků a snižují množství hmyzu na přilehlých zemědělských plochách. Rozmanité zemědělské plochy s rozptýlenou zelení tak výrazně přispívají ke snižování množství hmyzu hmyzožravými ptáky.

### **3.2 Liniové ekosystémy – aleje ovocných dřevin a stromořadí**

Aleje jsou neodmyslitelnými prvky naší krajiny. V krajině zastávají významné role. Chrání a formují krajinu a vytvářejí tak estetický obraz naší krajiny. Pozitivní vnímání estetičnosti alejí v krajině člověkem vytváří identitu daného místa (Hrušková et al. 2012). Význam slova alej je možné popsat mnoha různými definicemi. Jak uvádí Klemensová et al. (2015), aleje jsou prostorové útvary, které vzhledem k šířce komunikace a šířce korun stromů vytvářejí areálový charakter. Veličková et Velička (2013) charakterizují aleje jako dvouřadý doprovod stromů podél komunikací a cest. Stromořadí je jedna řada stromů nebo i více řad stromů na sobě nezávislých. Název alej vychází z francouzského slova „aller“ (ambulare z latiny – procházet se) a jsou tedy chodbou, stezkou nebo cestou vybízející k procházce (Meyer 2009). Vznik alejí je datován do období baroka. Právem se tomuto období přezdívá zlatý věk alejí Veličková et Velička (2013). Aleje se začaly v krajině objevovat právě na počátku baroka a svého vrcholu dosáhly v 17. a 18. století (Borský 2010). V době absolutismu byly aleje výrazem moci a reprezentace. V roce 1752, za doby vlády Marie Terezie, byla uložena povinnost zakládat aleje podél všech nově vznikajících cest. S příchodem I. světové války a následně II. světové války se zájem o zakládání a péči o aleje přesunul na okraj společnosti. Dochované, dnes již rozpadající se, aleje jsou v dnešní době předmětem ochrany biodiverzity.

Aleje mají velký význam pro ochranu biodiverzity. Jsou důležitými stanovišti pro lesní druhy ptáků, ale i pro hmyz a netopýry, protože propojují různé biotopy (Meyer 2009). Existuje výčet funkcí alejí jako významných biotopů. Aleje usnadňují orientaci v krajině, člení krajinu a vymezují hranice pozemků, omezují vodní erozi, snižují větrnou erozi a s tím spojenou prašnost, mají pozitivní vliv na klimatické podmínky v jejich okolí, zvlhčují vzduch, jsou zdrojem potravy pro lidi a živočichy. Je třeba neopomenout významné funkce alejí jako úkrytu pro ptáky a drobné savce při nepříznivých klimatických podmínkách (Klemensová et al. 2015). Výsadba alejí

na zemědělské půdě s sebou přináší výhody v podobě ekosystémových služeb. Dochází ke zvýšení sekvestrace uhlíku a zlepšení úrodnosti půdy a obecně optimalizaci využití zdrojů, zlepšení kvality vody, zvýšení biologické rozmanitosti fauny i flory (Tsonkova et al. 2012). Aleje podél silnic vytváří multifunkční prvky v otevřené krajině a hrají důležitou roli při udržování ekologické stability. Často jsou unikátními stanovišti, které jsou domovem mnoha chráněných druhů lišejníků, cenných druhů hmyzu i ptáků (Suchocka et al. 2019). Počet živočišných druhů v alejích je zcela úměrný stáří stromů v alejích. Prokázalo se, že čím starší jsou stromy v alejích, tím vyšší je biodiverzita v alejích (Meyer 2009).

V posledních letech dochází k intenzivnímu úbytku alejí. Aleje jsou často káceny a mnohdy nejsou nahrazovány výsadbou nových stromů. Jako důvod kácení je často uváděno stáří stromů a ohrožení bezpečnosti provozu na komunikacích. Výskyt dutin ve stromech ovšem není opodstatněným důvodem ke kácení stromů (Klemensová et al. 2015). Přestože Správa a údržba silnic často tvrdí, že staré stromy lemující silnice ohrožují bezpečnost na komunikacích, je třeba si uvědomit význam starých stromů pro biologickou rozmanitost (Suchocka et al. 2019). Staré listnaté stromy jako jsou lípy bývají duté, aniž by byla snížena jejich pevnost nebo vitalita. Strom je schopen vytvářet kořeny uvnitř kmene v různých úrovních. Ty směřují směrem dolů a žijí v tlející hmotě uvnitř se rozkládajícího dřeva. Tímto si strom posiluje vitalitu (Klemensová et al. 2015).

### **3.3 Ovocné sady**

Ovocné sady mají dlouhou historii a jsou neodmyslitelnou součástí zemědělské krajiny (Špulerová et al. 2015, Horák 2017). Nacházejí se téměř v každém katastrálním území. Ovocné sady se často vyskytují na rozhraní polí a pastvin a na rozhraní intravilánu a extravilánu obcí (Horák 2017). Ovocný sad je velmi specifický biotop. Jako biotop není zemědělskou půdou a není ani lesem, proto hovoříme o zemědělském lesnictví neboli o agrolesnictví. Les je představován listnatými stromy a z odvětví zemědělství lze v sadech uplatnit rostlinnou i živočišnou produkci (Horák 2019). K největšímu rozkvětu ovocných sadů došlo v 17. století. Poptávka po ovoci neustále narůstala a stávající zahrady nebyly schopny rostoucí poptávce po ovoci vyhovět. Postupem času docházelo k intenzifikaci sadů. Ovšem intenzifikace v 18. století se ani v nejmenším nepodobala té dnešní a těžko bychom ji i zaznamenali. Ve 20. století došlo k zavrnutí pěstování na vysokokmenných dřevinách s pastvou, kosením či pěstování zemědělských plodin v bylinném patře. Vysokokmenné dřeviny byly nahrazeny zakrslými podnožemi z důvodu snadného sběru plodů a zintenzivnění výnosů (Rada et al. 2019). Sady, ve kterých je zintenzivňována produkce a rozšiřována plocha pro pěstování nízkých odrůd, nemohou být nazývány tradičními sady (Horák 2017). Tradiční ovocné sady mají vysokou biologickou hodnotu a na dnes rozsáhlých zemědělských plochách výrazně zvyšují biodiverzitu. Tradiční ovocné sady poskytují útočiště hmyzu a ptákům, kteří těžko nacházejí v intenzifikované krajině útočiště (Bailey et al. 2010). Obnovou tradičních ovocných sadů dochází ke zvýšení

biodiverzity a pozitivnímu vlivu na druhové bohatství lišejníků, motýlů, brouků a v neposlední řadě kladnému ovlivnění ohrožených druhů rostlin a živočichů (Horák et al. 2017). Horák et al. 2013 ve svém výzkumu uvedli, že s rostoucím množstvím plošek sadů, roste i druhová bohatost brouků, motýlů, rostlin a ptactva. Je zásadní, sady jako významné biotopy chránit a obnovovat nejen proto, že zvyšují biologickou rozmanitost druhů rostlin a živočichů v otevřené zemědělské krajině, ale i pozitivně podporují lidské aktivity a jsou tak důležitým sociálním aspektem.

Tradiční ovocné sady jsou významné nejen svým pozitivním dopadem na biologickou rozmanitost, ale jsou i významným zdrojem potravy mnoha živočichů. Vysoká diverzita dřevin zajišťuje bohatou nabídku semen a plodů pro avifaunu a bezobratlé (Arnold 1983). Jak uvádí Wiacek et Polak (2008) insektivorní ptáci jsou s jejich schopností regulovat množství škodlivého hmyzu v sadech velmi důležitou skupinou ptáků. Alarmující je jejich ohroženost nadměrným používáním pesticidů v zemědělství, které má negativní dopady na velikost insektivorních ptačích společenstev. Tradiční ovocné sady se tak stávají možnou záchranou pro nejohroženější skupinu insektivorních ptáků (Zasadil et al. 2020).

Ovocné sady se nacházejí i v jiných částech světa a mnoho autorů jim věnuje pozornost. Rey (1995) studoval ve Španělsku vliv olivových sadů na frugivorní ptáky. Ve své studii došel ke zjištění, že olivové sady hrají důležitou roli pro zachování populací frugivorních ptáků v oblasti Středozemního moře. Nejhojnější druhy, jako byly pěnice černohlavá (*Sylvia atricapila*) a drozd zpěvný (*Turdus philomelos*), byly dokonce schopni sledovat dostupnost oliv v regionálním měřítku a reagovat tak na rychle se měnící množství oliv v sadech. Sezónní změny v dostupnosti ovoce ovlivňují abundanci frugivorních ptáků a složení ptačích společenstev (Plein et al. 2013). Abundance frugivorních ptáků je v létě vyšší v ovocných sadech a rozptýlené zeleni s nabídkou ovoce než na zemědělské půdě. Riojas-López et al. (2018) zkoumali vliv ovocných plodů sadů na společenstva hlodavců v Mexiku a došli k závěru, že sady by měly být považovány za spojence v ochraně přírody a měly by být zákonem chráněny a státem podporovány. Tradiční sady vykazují vyšší druhovou bohatost a hojnost živočichů než orná půda a pastviny.

V Evropě byly sady před sto lety velmi rozšířené. V několika posledních desetiletích počet sadů výrazně poklesl (Bailey et al. 2010). Zásahy člověka do krajiny vedou k vytvoření většího množství okrajových biotopů. Následně vznikají ostré přechody mezi jednotlivými biotopy, které se v minulosti vyskytovaly jen velmi zřídka. V místech ostrých přechodů mezi dvěma biotopy dochází k ovlivnění mikroklimatu s následným ovlivněním rostlinných společenstev a později i s projevem negativního působení na živočišná společenstva (Campi et Nally 2001). Ovocné sady se často stávají náhradními ostrůvky pro různé vzácné druhy živočichů za dnes již zaniklé listnaté lesy. Ochrana ovocných sadů je tak jedním z kroků, jak tyto druhy ochránit před vyhynutím (Horák 2014, Špulerová et al. 2015).



### 3.4 Zimní společenstva ptáků v otevřené krajině

Zimní období je pro ptačí společenstva nejkritičtějším obdobím v roce. Především nízké teploty, nedostatek potravy a omezená nabídka úkrytů před predátory jsou pro ptačí společenstva limitujícími faktory (Porkert 1998). Přežití ptáků v zemědělské krajině je přímo závislé na zdrojích potravy. Semenožraví ptáci (Granivorous) jsou v zimě pozitivně ovlivněni keři a stromy, mléčnými farmami a chovy drůbeže. Naopak orná půda a pastviny nejsou semenožravými ptáky v zimním období vyhledávána. Mléčné farmy a chovy drůbeže se pro semenožravé ptáky stávají místy, kde nacházejí bohatý zdroj potravy a současně i úkryt před predátory (Šálek et al. 2015).

V důsledku intenzifikace zemědělství došlo k degradaci a ztrátě klíčových stanovišť. S tím souvisí narušení přírodních interakcí a ztráta biologické rozmanitosti na zemědělské půdě (Barros-Rodriguez et al. 2021). Škodlivé působení intenzifikace zemědělství na ptačí populace je pozorovatelné v celé Evropě. Hon za vyššími zisky v souvislosti s nadměrným používáním pesticidů a těžké techniky na polích by měl být označen za jednu z největších hrozeb pro biologickou rozmanitost. V zimě mají tyto dopady na ptačí společenstva mnohem větší vliv než v jarním a letním aspektu (Matson et al. 1997). Jedním z možných řešení by mohlo být ekologické zemědělství. Chamberlain et al. 2010 zkoumali v zimě ptačí společenstva na farmách s ekologickým zemědělstvím a farmách s intenzivním zemědělstvím. Došli k závěru, že na farmách s ekologickým hospodařením byla výrazně vyšší abundance ptáků než na farmách s konvenčním zemědělstvím. Vyšší biologická rozmanitost na farmách s ekologickým zemědělstvím je pravděpodobně způsobena vyšší nabídkou potravy díky absenci používání pesticidů a syntetických hnojiv.

Jedním prostředím, které ptáci v zimě vyhledávají, jsou vesnice a farmy, kam se stahuje mnoho ptáků z okolní zemědělské krajiny. Zemědělské usedlosti a farmy jsou pro mnohé druhy ptáků útočištěm, zdrojem potravy, ale i úkrytem před predátory a s tím i záchranou před vymíráním (Ahnstrom et al. 2008). V zemědělských usedlostech se vyskytuje zpravidla více ptačích druhů než na pastvinách a polích. Staré zemědělské usedlosti bez aktivního hospodaření hostí výrazně nižší počty ptactva než zemědělské usedlosti s aktivním hospodařením. Počet druhů a abundance ptáků roste s vyšším zastoupením zemědělských objektů a polí v krajině. Zemědělské usedlosti jsou tak významným faktorem kladně ovlivňujícím biodiverzitu zemědělské krajiny (Hiron et al. 2013).

Důvodem, proč jsou ptačí společenstva v zimním období silně ovlivněna urbanizovanými oblastmi, je u lidí velmi oblíbené příkrmování ptáků. Jak ve svém výzkumu zjistili Jokimäki et Suhonen (1998), všežraví ptáci a druhy ptáků běžně se žijících v zimním období na krmítkách se nejvíce vyskytovali v silně urbanizovaných oblastech oproti středně a málo urbanizovaným oblastem. Příkrmování ptáků v zimním období je jedním z faktorů ovlivňujících ptačí společenstva (Tryjanowski et al. 2015). Krmení ptáků je jedním z nejrozšířenějších vzájemných působení mezi člověkem a přírodou. Tato interakce má sociální, ale

i environmentální důsledky. Příkrmování ptáků v zimě je odlišné v městských a venkovských oblastech. S tím souvisí skutečnost, že struktura ptačích společenstev je ovlivněna druhem potravy. Stejně tak jako jsou pro zimní společenstva ptáků důležité urbanizované oblasti, tak i keře a stromy se stávají útočištěm pro ptáky v zimním období (Mills et al. 1989, Šálek et al. 2015). V chladnějším zimním období ptáci migrují i lokálně do biotopů s větší nabídkou potravy. Nabídka potravy je větším limitujícím faktorem než teplota sama (Hildén et Koskimies 1969). Příkrmování ptáků může mít pozitivní vliv na podvyživené ptáky v podobě výživově hodnotného krmiva na krmítkách. Stejně tak ale příkrmování ptáků přináší negativní vliv v podobě zvýhodňování konkurenčně silnějších druhů a často i přenosu nemocí mezi ptáky (Tryjanowski et al. 2018).

Některé druhy ptáků jsou schopny kvůli potravě a povětrnostním podmínkám překonávat velké vzdálenosti. Například ze severní a severovýchodní Evropy k nám létá zimovat drozd kvíčala (*Turdus pilaris*), který vyhledává místa s hojným výskytem bobulovitých plodů. Jiné druhy ptáků se stěhují v zimě z jednoho biotopu do druhého v závislosti na zdrojích potravy. Nejčastěji přelétají do hustěji osídlených oblastí. Chování ptáků je závislé na počasí a sněhových podmínkách. S příchodem jara se ptáci opět rozptýlí v krajině (Hildén et Koskimies 1969).

### 3.5 Zimování ptáků

Se zimním obdobím je spojena velká úmrtnost ptáků (Hildén et Koskimies 1969). Pro velké množství malých ptáků jsou nízké teploty a dlouhé zimní noci spojeny se zvýšeným rizikem hladovění (Gosler 2002). Zimování ptáků je v úzké souvislosti s nabídkou potravních zdrojů. Rozdílná struktura krajiny s sebou přináší různorodou nabídku potravních zdrojů. Ptáci se často uchylují tam, kde jsou dostupné potravní zdroje a možnost úkrytu před chladem a také před predátory (Šálek et al. 2015). Nejistota potravní nabídky zvyšuje u ptáků vynaložené úsilí v hledání potravy. Ptáci vyskytující se v nepředvídatelném prostředí, konzumují mnohem více potravy k zajištění energie pro přežití zimy než ptáci v předvídatelném prostředí, kde mají dostatek potravních zdrojů. Ptáci pociťují nejistotu potravních zdrojů především při neúspěšných hledání potravy v místech, kde jsou zvyklí potravu hledat. Právě nepříznivé počasí v zimě může být důvodem neúspěšného hledání potravy (Anselme et Güntürkün 2019).

K přežití zimy jsou ptáci obdařeni neuvěřitelnou schopností regulovat svoji tělesnou teplotu. Ptáci dokážou hospodařit s energií za zimních nocí tak, že využívají takzvané hypotermie neboli schopnosti snížit svoji tělesnou teplotu a vyrovnat se tak s chladem. Tato schopnost pomáhá ptákům optimálně využít svoji energii a neplýtvat s ní za nepříznivých klimatických podmínek. Jedná se o pozoruhodnou vlastnost pěvců (Clark et Dukas 2000). V období nedostatku potravy, nízkých teplot za zimních nocí nebo i v období sucha ptáci dočasně přestanou udržovat svoji obvyklou tělesnou teplotu a využijí hypotermie. Udržování tělesné teploty v zimě je pro ptáky velmi energeticky náročné (Fletcher et al. 2004, Geiser 2019). Ke třem známým formám hypotermie patří hibernace, estivace a torpor. Pro všechny tyto stavy je

charakteristické snížení tělesné teploty a omezení činnosti metabolismu pomocí aktivní biochemické regulace. Hibernace nastává v zimním období a dochází při ní ke snížení tělesné teploty na několik dnů, týdnů až měsíců. Estivace nastává v letním období a pomáhá některým druhům ptáků snížit tělesnou teplotu za vysokých teplot a v období sucha. Torpor se vyznačuje snížením tělesné teploty na méně než 24 hodin a je doprovázen ranním sháněním potravy pro doplnění energie. Ptáci ho využívají za chladných zimních nocí. (Ruf et Geiser 2015). Hypotermie se u ptáků v zimním období projevuje především jako adaptace na velkou zátěž chladem a nízký přísun potravy (Prinzinger et al. 1991). Brodin (2007) se ve své studii zabýval výzkumem hypotermie u ptáků v boreální tajze, kde může v zimě teplota klesat až k  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Severské zimní noci jsou velmi dlouhé a ptákům tak na hledání potravy nezbývá přes den tolik času.

Někteří ptáci nejsou schopni využít za mrazivých nocí energii ze strávené potravy, proto si vytvářejí zásoby podkožního tuku, který jim pomáhá přežít mrazivé noci. Malí ptáci ztrácejí podstatně více tepla než velcí ptáci, proto jsou pro ně zásoby podkožního tuku pro přežití v zimě klíčové (Brodin 2007). Zásoby podkožního tuku nesmí být ovšem příliš velké, protože nízká hmotnost ptáka je zásadní pro létání (Ricklefs et Schew 1994). Vysoké množství podkožního tuku u ptáků souvisí i s vyšší predací, proto je potřeba optimalizace tukových zásob. Bylo zjištěno, že množství podkožního tuku je přímo závislé na teplotě (Gosler 2002). Madsen (2021) z výsledků svého výzkumu uvádí, že kromě energetických nároků v zimním období ovlivňuje strategii shánění potravy i sociální dynamika. Některé druhy ptáků v zimním období vyhledávají život ve smíšených hejnech. To s sebou přináší výhody v podobě snazšího shánění potravy a nižšího rizika predace. Při úvaze o dostupnosti potravy v podobě hmyzu, semen a ořechů v zimním období, je ještě pozoruhodnější, že za těchto podmínek mohou malí ptáci zimovat (Brodin 2007). Přestože se může zdát, že severská tajga je extrémním příkladem, jak se ptáci vyrovnávají s nepříznivými klimatickými podmínkami, tak požadavky na speciální adaptace jsou analogické i pro druhy zimující v mírném podnebném pásu

#### 4. CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO ÚZEMÍ

Jednotlivé linie se nacházely v okresech Plzeň–město, Plzeň–jih a Plzeň–sever (**Obr. 1**). Plzeňský kraj tvoří sedm okresů (Domažlice, Klatovy, Plzeň–město, Plzeň–jih, Plzeň–sever, Rokycany a Tachov) a se svojí rozlohou 7 649 km<sup>2</sup> je tak třetím největším krajem České republiky. Členitý reliéf krajiny Plzeňského kraje způsobuje rozmanité klimatické, geologické a hydrologické podmínky (ČSÚ ©2021).

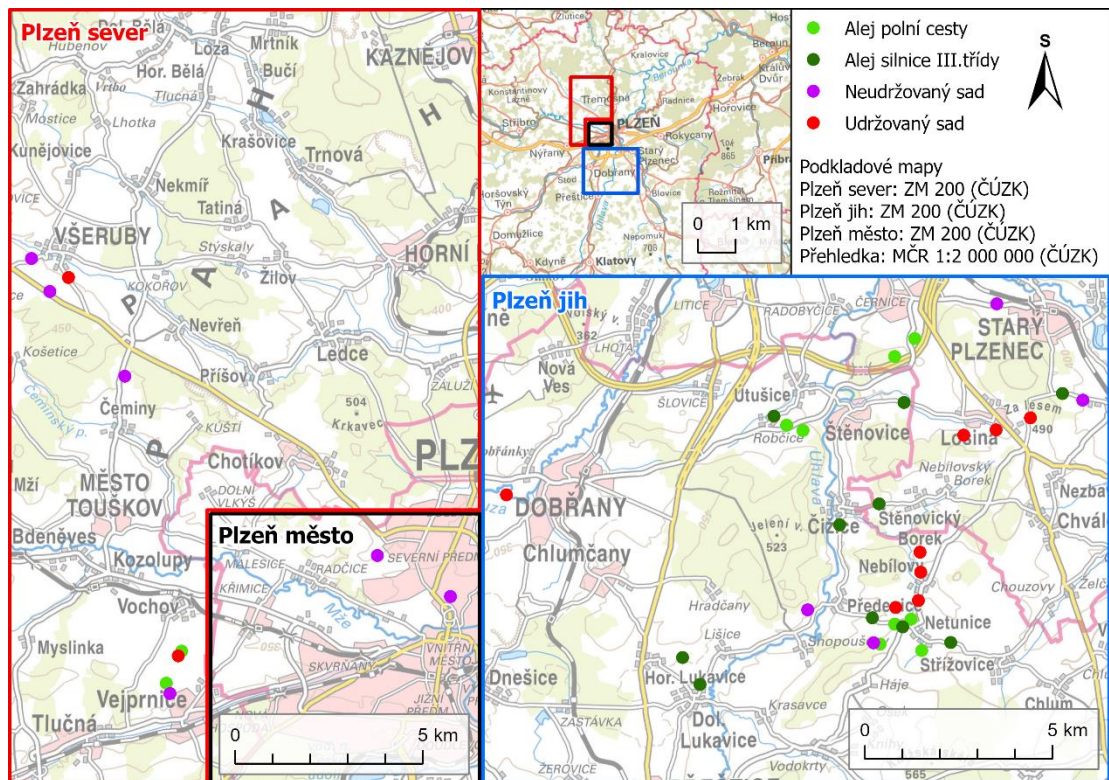
Lesnatost Plzeňského kraje je ve srovnání s lesnatostí České republiky nadprůměrná (40,3 %) (ČSÚ ©2021). Lesní porosty jsou tvořeny převážně jehličnany, 82,7 % v roce 2019, z toho smrky 55,2 % a borovice 23,8 % (CENIA ©2019).

Ekologické zemědělství v Plzeňském kraji má v posledních letech rostoucí trend. V porovnání s ostatními kraji České republiky se řadí na druhé místo s nejvyšším podílem ekologicky obhospodařované půdy (ČSÚ ©2021). V režimu ekologického zemědělství je nejvíce trvalých travních porostů (75 % z celkové rozlohy ekologicky obhospodařované půdy), které slouží pro pastvu ovcí, koz a koní. Narůstá podíl ekofarem a produkce biopotravin (ČSÚ ©2021).

Okres Plzeň–město se nachází ve střední části Plzeňského kraje v nadmořských výškách v rozmezí 300-370 m n. m, pouze v okrajových pahorkatinách přesahují 400 m n. m. Průměrné roční teploty se pohybují od 7,3 °C do 8,0 °C a průměrný roční úhrn atmosférických srážek se pohybuje mezi 518-530 mm. Okres Plzeň–město patří do mírně teplé klimatické oblasti. Jaro je mírně teplé, léto teplé a suché, podzim mírně teplý a zima mírně teplá, suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Počet mrazových dní je ročně v průměru 110-130 (Zahradnický et al. 2004).

Okres Plzeň–sever má mírně chladnější a vlhčí klima. Typické je dlouhé, teplé a suché léto, jaro a podzim je mírný a zima krátká a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Počet mrazových dní se pohybuje v rozmezí mezi 110-130 dny za rok. Průměrné roční teploty se pohybují od 7 °C do 8 °C. Průměrný roční úhrn srážek je v rozmezí 500-550 mm (Zahradnický et al. 2004).

Okres Plzeň–jih leží převážně v mírně teplé klimatické oblasti, pouze vrcholy Brd spadají do chladné klimatické oblasti. Průměrné roční teploty se pohybují v rozmezí od 6 °C do 8 °C. V průběhu roku je průměrně 110-140 mrazových dní. Průměrně zde napadne 500-700 mm atmosférických srážek. Na území Spálenopoříčska napadne srážek nejvíce, na hřebtech Brd a v okolí Míšova bylo naměřeno ročně přes 700 mm atmosférických srážek. (Zahradnický et al. 2004).



Obr. 1 Plzeňsko, vybrané zájmové území.

## 5. METODIKA

### 5.1 Výběr lokalit

Pro sčítání ptačích společenstev bylo zvoleno 40 lokalit (20 ovocných sadů a 20 alejí ovocných dřevin). Ovocné sady byly rozděleny do dvou skupin dle stavu hospodaření na udržované a neudržované (10 ovocných sadů udržovaných a 10 ovocných sadů neudržovaných). Aleje ovocných dřevin byly ve stejném poměru rozděleny dle jejich umístění (10 alejí podél polních cest a 10 alejí podél silnic III. třídy). Aleje podél polních cest a neudržované sady se jako biotopy podobaly z důvodu nulového managementu a vyššího procentuálního zápoje keřového patra. Aleje podél silnic se podobaly udržovaným sadům z důvodu pravidelně prováděného managementu – pravidelné kosení trávy, ořezávání větví stromů, minimální podíl keřového patra.

Na každé studované ploše byla vymezena jedna sčítací linie o délce 100 m a šířce 10 m. Šířka linií byla stanovena dle průměrné šířky sledovaných alejí podél silnic III. třídy. Všechny studované lokality byly vhodně zvoleny tak, aby se od sebe nacházely minimálně 300 metrů a nedocházelo tak k duplicitním záznamům při sčítání ptáků.

Mapa studovaných lokalit včetně GPS souřadnic je uvedena v **Příloze 1** a v **Příloze 2**. Fotografie několika lokalit (alejí ovocných dřevin a ovocných sadů) jsou uvedeny v **Příloze 9**.

### 5.2 Sčítání ptáků

Pro zjištění početnosti jednotlivých druhů ptáků byla použita standardní liniová metoda (Bibby et al. 1992). Každá linie byla pomalu procházena po dobu 10 minut, přičemž byli zaznamenáváni všichni vidění a slyšení ptáci. Jednotlivé linie byly kontrolovány vždy třikrát v průběhu zimy 2020-2021, tj. od prosince 2020 do konce února 2021. Kontroly byly prováděny od dopoledních hodin vždy v závislosti na počasí až do odpoledních hodin, nejpozději však do 14. hodin. Sčítání ptáků probíhalo pouze za příznivého počasí bez sněžení, větru a bez námrazy na stromech. Početnost sledovaných druhů byla vyjádřena počtem jedinců, přičemž zaznamenaný byl každý viděný a slyšený jedinec. Jako výsledná abundance byl vzat maximální počet jedinců ze třech provedených kontrol na každé lokalitě.

Na dvou lokalitách byla zaznamenána hejna drozda kvíčaly (*Turdus pilaris*). V aleji podél polních cest (AP07) bylo zaznamenáno hejno o počtu 130 jedinců, v aleji podél silnic (AS06) bylo zaznamenáno hejno o velikosti 70 jedinců. Do statistického vyhodnocení ovšem tato hejna zahrnuta nebyla právě z důvodu nízkého výskytu pouze na 2 lokalitách a z důvodu možného negativního ovlivnění dalších signifikantních výsledků.

### 5.3 Popis biotopů

Pro každou linii byl proveden podrobný popis biotopů, kde byly zaznamenávány zejména tyto charakteristiky: typ stanoviště (alej, sad), stav dle úrovně hospodaření (alej polních cest a alej silnic III. třídy, udržovaný sad, neudržovaný sad), procentuální podíl zastoupení jednotlivých pater vegetace, druhů dřevin v liniích, jejich stáří dle kategorií a procentuální podíl okolních biotopů. Podrobný popis byl zaznamenán do tabulky uvedené v **Příloze 5**.

#### a) *Rozdělení lokalit dle stavu údržby*

- AP = aleje podél polních cest – neudržované, stárnoucí stromy, velké množství keřů.
- AS = aleje podél silnic III. třídy – udržované, péče o stromy, kosení trávy, zpravidla bez keřového patra.
- SU = sad udržovaný – pravidelná péče o stromy, kosení trávy.
- SN = sad neudržovaný – přestárlé stromy, větší množství keřového patra, tráva nekosená.

#### b) *Patrovitost vegetace*

V rámci vybraných lokalit starých alejí a ovocných sadů byl zjišťován zápoj keřového patra (E2) a zápoj stromového patra (E3) – vyjádřeno v procentech.

##### *Zápoj stromového patra (E3)*

Statistickou analýzou GLM byl potvrzen signifikantní rozdíl mezi jednotlivými typy biotopů a zápojem stromového patra (E3), kde hladina významnosti  $p < 0,001$  (**Tab. 1**). Mnohonásobným porovnáním Tukey (**Tab. 2**) byl prokázán signifikantní rozdíl mezi alejemi podél silnic a ostatními typy biotopů. V alejích podél silnic se vyskytovalo signifikantně méně zápoje stromového patra (E3) než v alejích podél polních cest a stejně tak než v udržovaných i neudržovaných sadech (**Obr. 2**). Tento výsledek jen potvrzuje neodborné zásahy člověkem do stromového patra (E3) v alejích podél silnic, kdy jsou větve stromů často strojně zastříhávány. Při porovnání dvou typů lokalit (aleje, sady) je z grafů (**Obr. 3**) patrné, že v alejích byl přibližně stejný procentuální zápoj stromového patra (E3) jako v sadech.

**Tab. 1** Statistické vyhodnocení zápoje stromového patra (E3) v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

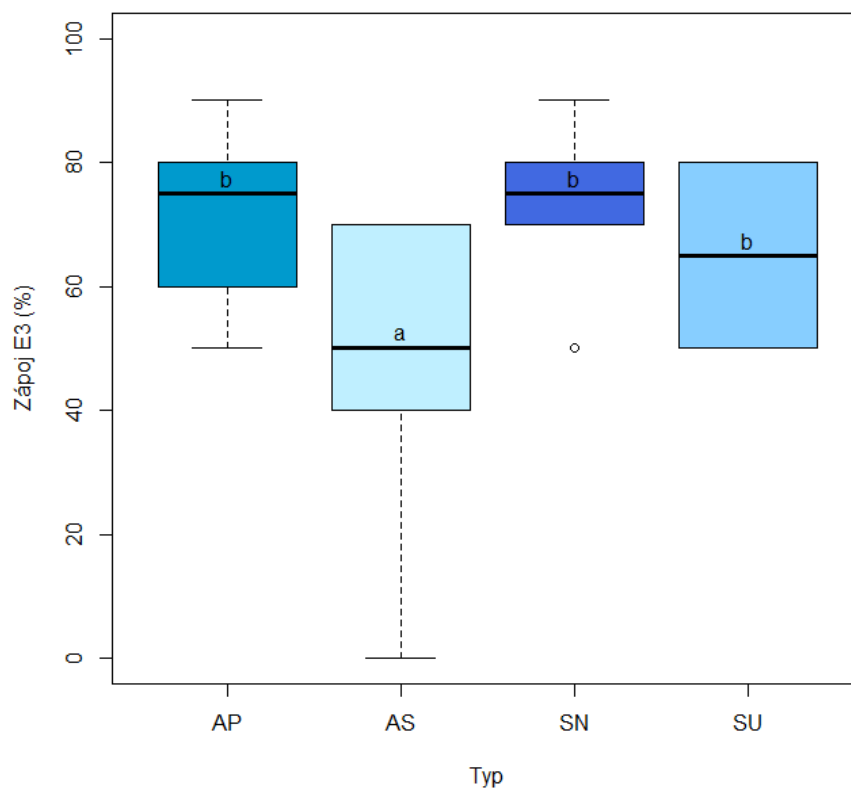
Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Zápoj stromového patra (E3)	54,499	36	<0,001***

**Tab. 2** Porovnání faktorů významnosti p zápoje stromového patra (E3) v jednotlivých typech biotopů – mnohonásobné porovnání Tukey.

Typ	p
AS – AP	<0,001***
SN – AP	0,994
SU – AP	0,071
SN – AS	<0,001***
SU – AS	<0,001***
SU – SN	0,132

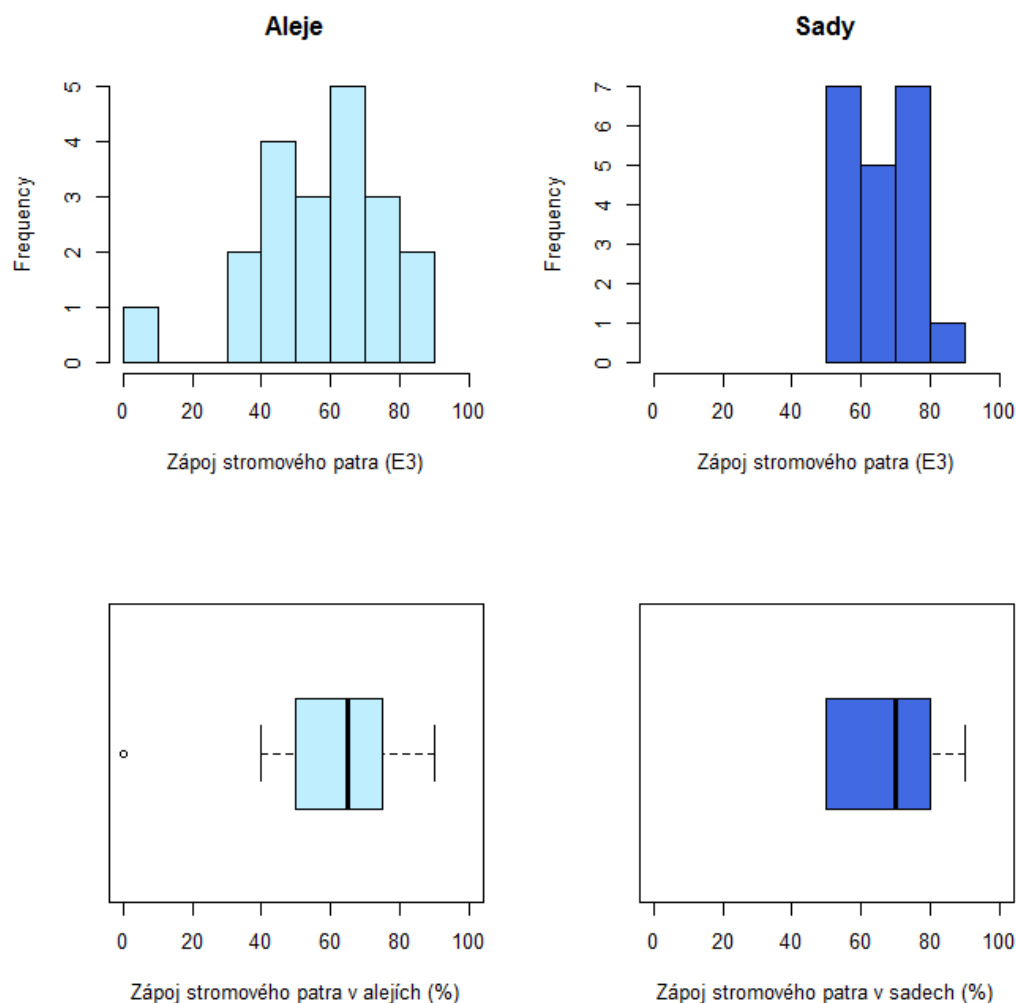
**Obr. 2** Zápoj stromového patra (E3) v alejích a sadech

**Vysvětlivky:** AP – aleje podél polních cest, AS – aleje podél silnic, SN – sad neudržovaný, SU – sad udržovaný.





**Obr. 3** Frekvence zápoje stromového patra (E3) v alejích a sadech, zobrazení histogramy a krabicovými diagramy – boxploty.



### ***Zápoj keřového patra E2***

Bylo provedeno statistické vyhodnocení zjištěných dat pomocí analýzy GLM, kde byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými typy biotopů a procentuálním zápojem keřového patra (E2), hladina významnosti  $p < 0,001$  (**Tab. 3**). Statisticky signifikantní výsledek byl dále testován mnohonásobným porovnáním Tukey (**Tab. 4**), které prokázalo statisticky významné rozdíly mezi všemi typy biotopů. Rozdíly mezi jednotlivými typy biotopů a procentuálním zápojem keřového patra (E2) jsou patrné i v grafu (**Obr. 4**), kde jsou statisticky významné rozdíly vyjádřeny písmenkovým kódem a, b, c, d. Při porovnání dvou typů lokalit (aleje, sady) je z grafů (**Obr. 5**) patrné, že v alejích se zápoj keřového patra (E2) vyskytoval více než v sadech.

**Tab. 3** Statistické vyhodnocení zápoje keřového patra (E2) v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

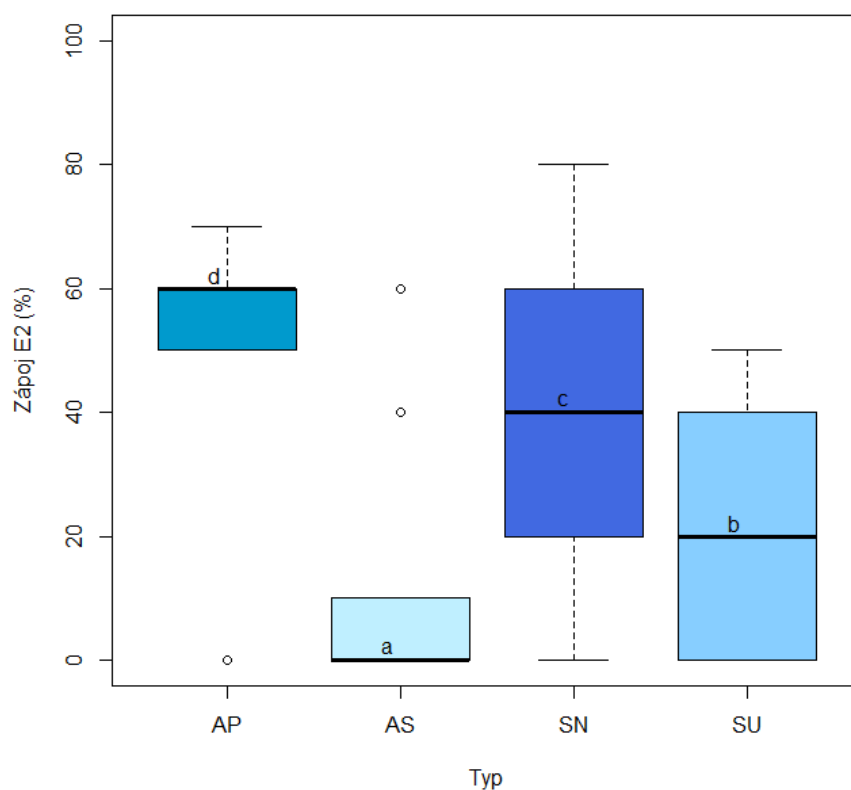
Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Zápoj keřového patra (E2)	343,36	36	<0,001***

**Tab. 4** Porovnání faktorů významnosti p zápoje keřového patra (E2) v jednotlivých typech biotopů - mnohonásobné porovnání Tukey.

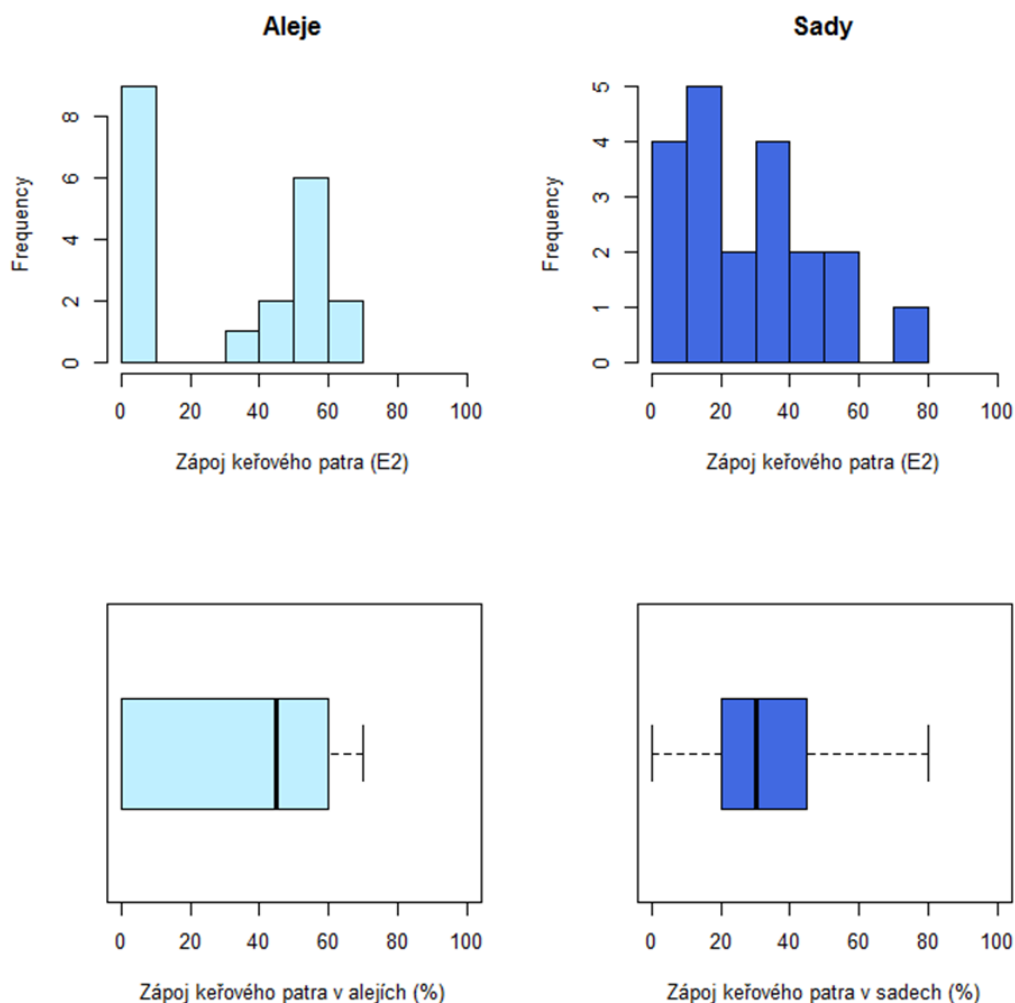
Typ	p
AS – AP	<0,001***
SN – AP	<0,001***
SU – AP	<0,001***
SN – AS	<0,001***
SU – AS	<0,001***
SU – SN	<0,001***

**Obr. 4** Zápoj keřového patra (E2) v alejích a sadech

**Vysvětlivky:** AP – aleje podél polních cest, AS – aleje podél silnic, SN – sad neudržovaný, SU – sad udržovaný.



**Obr. 5** Frekvence zápoje keřového patra (E2) v alejích a sadech, zobrazení histogramy a krabicovými diagramy – boxploty.

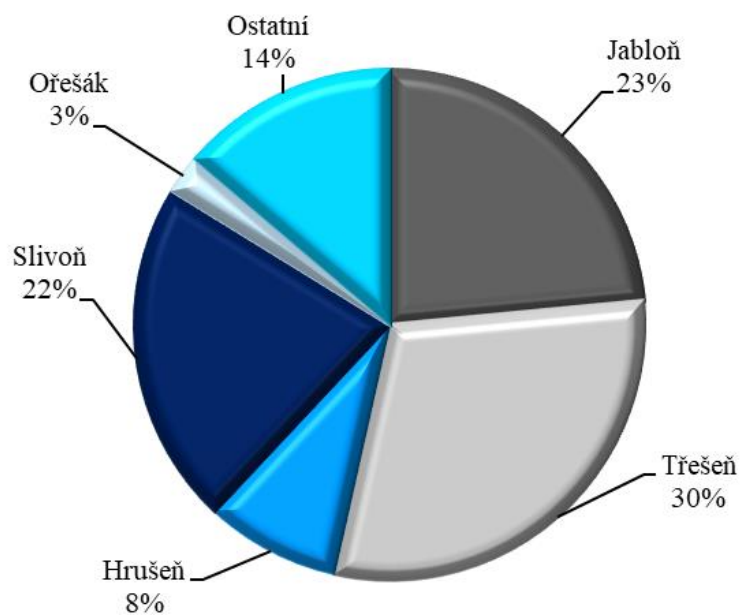


### c) Druhové složení dřevin

Ve vybraných lokalitách bylo sledováno zastoupení jednotlivých dřevin ve stromovém patře. V zájmovém území se vyskytovaly jablň domácí (*Malus domestica*), třešň ptačí (*Prunus avium*), hrušň obecná (*Pyrus communis*), slivoň švestka (*Prunus domestica*), ořešák královský (*Juglans regia*) a jiné. Procentuální zastoupení dřevin v alejích (**Obr. 6**) a sadech (**Obr. 7**) je znázorněno v grafech.

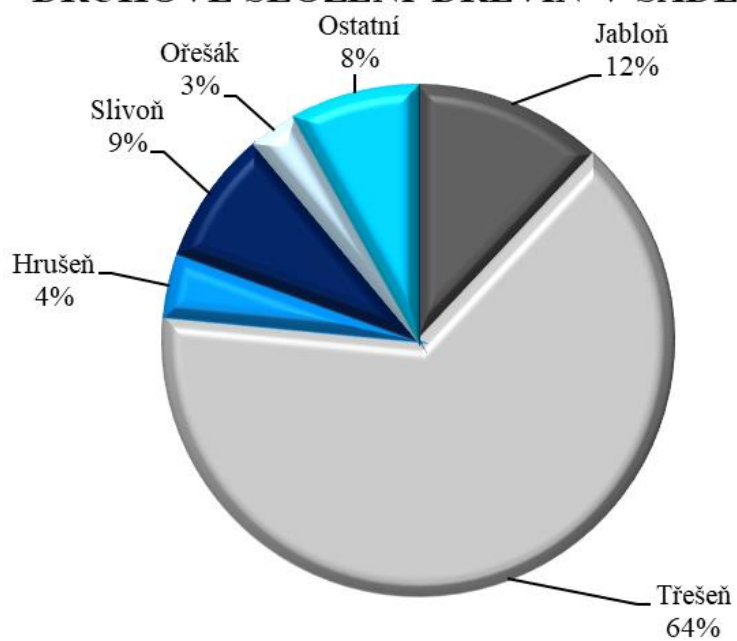
**Obr. 6** Graf druhového složení dřevin v alejích ovocných dřevin.

### DRUHOVÉ SLOŽENÍ DŘEVIN V ALEJÍCH



**Obr. 7** Graf druhového složení dřevin v ovocných sadech.

### DRUHOVÉ SLOŽENÍ DŘEVIN V SADECH



### ***Druhá diverzita stromů***

Pro stromové patro (E3) byl spočítán index druhové diverzity (SD). Když je index roven 1, pak představuje nekonečnou rozmanitost a když je index roven 0, pak vyjadřuje žádnou rozmanitost. To znamená, že čím je hodnota D větší, tím vyšší je rozmanitost (Janda et Řepa 1986).

- **Diverzita** – Simpsonův index diverzity: vyjadřuje pravděpodobnost, že dva stejní jedinci náhodně vybraní ze dvou vzorků budou patřit ke stejnému druhu. Vzorec pro výpočet indexu je:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

$n_i$  = početnost  $i$ -tého druhu dřevin,  $N$  = celková početnost druhů dřevin v lokalitě.

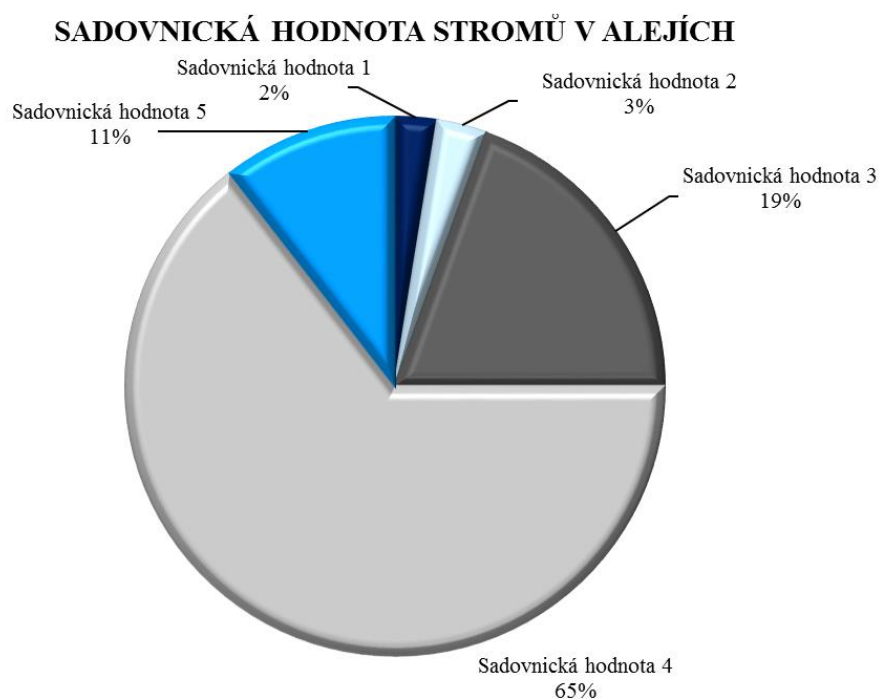
### ***d) Stáří stromů – sadovnická hodnota***

Stáří a zdravotní stav stromů byly hodnoceny dle stupnice sadovnické hodnoty, která je rozdělena do 5 stupňů. Sadovnická hodnota vyjadřuje především funkčnost stromu, která je určena biologicky podmíněnými charakteristikami: taxonem, dendrometrickými veličinami, architekturou nadzemní části stromu a kvalitativními atributy (AOPK ČR ©2018).

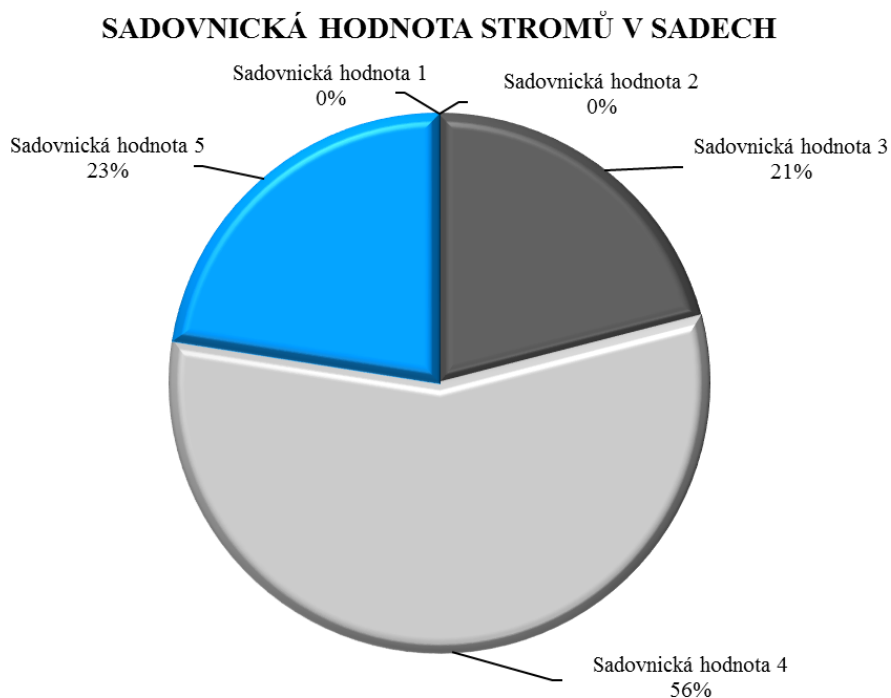
- **Sadovnická hodnota 1 – jedinec nadprůměrně hodnotný** – již vzrostlé, zcela zdravé a nepoškozené stromy, plně vitální a dlouhodobě perspektivní jedinci.
- **Sadovnická hodnota 2 – jedinec nadprůměrně hodnotný** – určité nedostatky oproti sadovnické hodnotě 1, které významněji nesnižují jejich hodnotu. Počátek plné produkce, dlouhodobě perspektivní jedinci.
- **Sadovnická hodnota 3 – jedinec průměrně hodnotný** – střednědobě až dlouhodobě perspektivní jedinci, výskyt chorob a škůdců významně neovlivňuje jejich vitalitu. Do této kategorie jsou řazeny mladé, plně vitální jedinci.
- **Sadovnická hodnota 4 – jedinec podprůměrně hodnotný** – podstatně snížená vitalita v důsledku chorob a škůdců nebo poškození, krátkodobá existence v přijatelném stavu.
- **Sadovnická hodnota 5 – jedinec velmi málo hodnotný** – velmi snížená vitalita, odumírající a mrtvé stromy, napadení chorobami a škůdci.

Výsledky jsou vyjádřeny v grafu znázorňujícím procentuální zastoupení jednotlivých sadovnických hodnot stromů v alejích (**Obr. 8**) a sadech (**Obr. 9**).

**Obr. 8** Graf sadovnické hodnoty stromů v alejích ovocných dřevin.



**Obr. 9** Graf sadovnické hodnoty stromů v ovocných sadech.

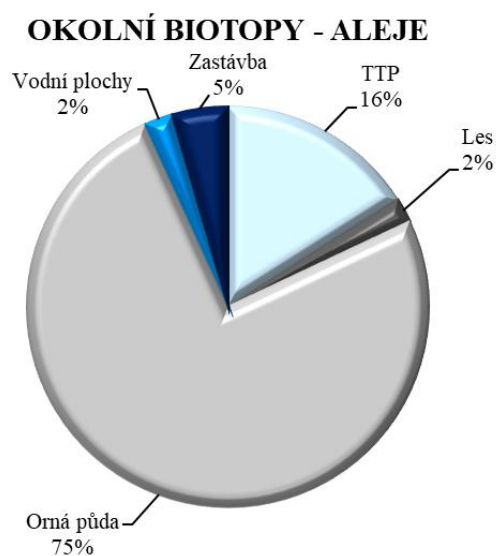


### e) *Okolní biotopy*

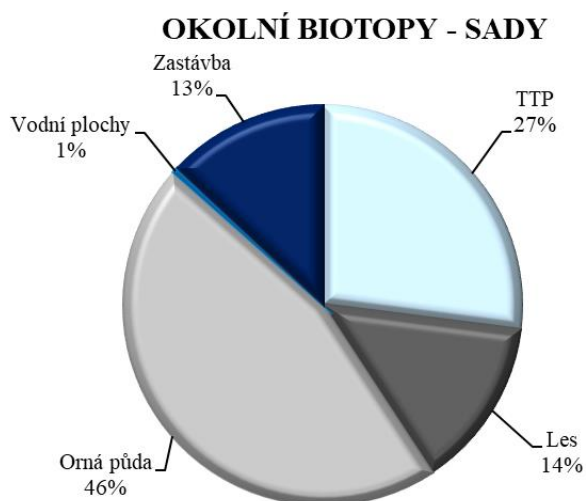
Zastoupení jednotlivých biotopů bylo posuzováno a vyjádřeno procentuálně odhadem. Okolí bylo rozděleno do pěti kategorií. Posuzovány byly biotopy hraničící se sledovanými lokalitami nikoliv biotopy hraničící se studovanými liniemi. U alejí byly sledovány pouze biotopy v blízkém okolí (**Obr. 10**). V případě sadů byly zaznamenány biotopy hraničící se sadem (**Obr. 11**).

- Trvalý travní porost
- Les
- Orná půda
- Zástavba
- Vodní plochy

**Obr. 10** Graf okolních biotopů alejí ovocných dřevin.



**Obr. 11** Graf okolních biotopů ovocných sadů.



#### f) *Čas kontroly a povětrnostní podmínky*

Ve všech lokalitách byly při každé provedené kontrole zaznamenány údaje o počasí. Sledovány byly hodnoty jako datum, čas, oblačnost, rychlost větru (m/s) a teplota (°C). Každý den, kdy byla provedena kontrola, byl zjištěn čas východu slunce. Jako proměnná ve vyhodnocení byl použit počet hodin od východu slunce v době začátku kontroly dané linie. Teplota byla změřena teploměrem na místě. Oblačnost (%) a rychlost větru (m/s) byla posouzena subjektivně na místě. Jak uvádí Vysoudil (2013), oblačnost bývá nejčastěji odhadována a vyjadřuje se v % pokrytí oblohy mraky.

### 5.4 Zpracování dat

#### 1) Autekologické charakteristiky jednotlivých druhů:

Výsledná abundance byla brána tak, že ze třech provedených kontrol bylo zvoleno maximum pro každou linii. Pro jednotlivé druhy a výsledné součty byly vypočítány autekologické charakteristiky.

- a) **Abundance** (početnost) - celkový počet jedinců, který byl zaznamenán na studované lokalitě.
- b) **Dominance** - procentuální podíl početnosti jednotlivých druhů na početnosti celého společenstva. Podle výsledné hodnoty dominance se ptačí druhy rozdělují na eudominantní (>10 %), dominantní (5-10 %) a subdominantní (<2-5 %), recedentní (1-2 %) a subrecedentní (<1 %) (Laštůvka et Krejčová, 2000).

Abundance a dominance jednotlivých druhů ptáků je uvedena v **Příloze 4**.

#### 2) Synekologické charakteristiky ptačího společenstva:

Pro ptačí společenstva byly vypočítány tyto synekologické charakteristiky (Begon et al. 2010):

- a) **Abundance** (početnost): celkový počet jedinců všech druhů ptáků, který byl zaznamenán na studované lokalitě.
- b) **Počet druhů** – celkový zaznamenaný počet druhů pro každou lokalitu a celkový součet druhů zaznamenaný na všech lokalitách.

#### 3) Rozdělení jednotlivých druhů ptáků do guild

Zjištěné druhy ptáků byly rozděleny podle svých potravních specializací a vazby na vybrané biotopy do skupin dle biotopových nároků. Rozřazení bylo provedeno dle Šťastného et al. (2006) a dle Šťastného et Hudce (2011).



**a) Biotopové nároky:**

1. Lesní druhy (Woodland)
2. Druhy zemědělské krajiny (Farmland)
3. Druhy vyskytující se v blízkosti lidských sídel (Synanthrop)
4. Druhy, které nejsou vázané k určitému typu biotopu (General)

**b) Potravní guildy:**

1. Druhy semenožravé (Granivorous)
2. Druhy hmyzožravé (Insectivorous)
3. Druhy masožravé (Carnivorous)
4. Druhy všežravé (Omnivorous)

Přehled zařazení jednotlivých druhů do těchto skupin je uveden v **Příloze 3**.

#### **4) Statistické vyhodnocení dat v programu R**

Pro porovnání byly zvoleny 4 typy biotopů (aleje podél polních cest, aleje podél silnic III. třídy, neudržované sady a udržované sady). Od každého biotopu bylo k dispozici celkem 10 studijních ploch. Jako výsledná abundance ptáků pro vyhodnocení byl brán maximální počet jedinců ze třech provedených kontrol na každé lokalitě, ve vymezené linii o šířce 10 m a délce 100 m.

Získaná data byla statisticky vyhodnocena v programu R verze 3.6.1. (R core Team 2020). Byly vytvořeny grafy k jednotlivým analýzám. Normalita dat byla testována pomocí Shapiro-Wilk testu normality, při signifikantním výsledku bylo provedeno statistické vyhodnocení GLM (generalizovaný lineární model) s poissonovo rozdělením. Při signifikantním výsledku statistického vyhodnocení GLM bylo provedeno mnohonásobné porovnání (Tukey). Jako statisticky významné byly brány hodnoty na hladině významnosti  $p < 0,05$ . V této práci byly zveřejněny pouze signifikantní výsledky.

#### **Přehled provedených analýz**

- 1) Celkové porovnání zimních společenstev ptáků ve všech typech biotopů.
- 2) Porovnání celkové abundance všech zaznamenaných druhů v alejích.
- 3) Porovnání celkové abundance všech zaznamenaných druhů v sadech.
- 4) Porovnání počtu zjištěných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů.
- 5) Porovnání celkové abundance ptáků v jednotlivých typech biotopů.
- 6) Porovnání nejvýznamnějších rozdílů v abundanci dominantních druhů v jednotlivých typech biotopů.
- 7) Porovnání celkové abundance vrabce domácího.
- 8) Porovnání abundance a počtu ptačích druhů dle biotopových nároků.
- 9) Porovnání abundance a počtu ptačích druhů dle potravních guild.
- 10) Porovnání vlivů faktorů prostředí na počet druhů a abundanci ptáků v jednotlivých typech biotopů.
- 11) Porovnání vlivu času kontroly a počasí na abundanci a počet druhů ptáků.

## 6. VÝSLEDKY

### 6.1 Celkové porovnání zimních společenstev ptáků ve všech typech biotopů

Na všech sledovaných lokalitách bylo v zimním období 2020/2021 zjištěno celkem 22 druhů ptáků v počtu 775 jedinců. Na dvou lokalitách byla sečtena 2 velká hejna drozda kvíčaly (*Turdus pilaris*), v aleji podél silnic hejno o velikosti 70 jedinců, což představuje 38,7 % všech zjištěných jedinců v alejích podél silnic a v aleji podél polních cest hejno o velikosti 130 jedinců, což představuje 51,2 % všech zaznamenaných jedinců v alejích podél polních cest. Aby nedošlo ke zkreslení dat těmito 2 velkými hejny, byl tento druh z dalšího vyhodnocení výsledků vyřazen. Po odečtení druhu drozda kvíčaly (*Turdus pilaris*) bylo v zimním období na všech lokalitách sečteno 21 druhů ptáků v počtu 575 jedinců.

V alejích podél polních cest bylo zjištěno 19 druhů ptáků v počtu 254 jedinců (po odečtení drozda kvíčaly (*Turdus pilaris*) se jednalo o 18 druhů ptáků v počtu 124 jedinců), v alejích podél silnic 16 druhů ptáků v počtu 181 jedinců (po odečtení drozda kvíčaly (*Turdus pilaris*) se jednalo o 15 druhů ptáků v počtu 111 jedinců). V neudržovaných sadech bylo zjištěno 19 druhů ptáků v počtu 157 jedinců a v udržovaných sadech 17 druhů ptáků v počtu 183 jedinců.

Eudominantními druhy byly drozd kvíčala (*Turdus pilaris*, dominance = 25,7 %), vrabec domácí (*Passer domesticus*, dominance = 20,8 %) a vrabec polní (*Passer montanus*, dominance = 19,4 %) (**Příloha 4**). Dominantními druhy byla sýkora koňadra (*Parus major*, dominance = 6,6 %) a kos černý (*Turdus merula*, dominance = 6,1 %) (**Příloha 4**). Subdominantními druhy byla straka obecná (*Pica pica*, dominance = 2,8 %), káně lesní (*Buteo buteo*, dominance = 2,7 %), červenka obecná (*Erithacus rubecula*, dominance = 2,4 %) a sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*, dominance = 2,3 %) (**Příloha 4**).

### 6.2 Celkové porovnání zimních společenstev ptáků v alejích ovocných dřevin

Celkovým sčítáním v alejích (20 lokalit, aleje podél polních cest, aleje podél silnic) bylo zjištěno 21 druhů ptáku v počtu 435 jedinců. Eudominantními druhy v alejích byly drozd kvíčala (*Turdus pilaris*, dominance = 46,0 %), vrabec polní (*Passer montanus*, dominance = 17,0 %) a vrabec domácí (*Passer domesticus*, dominance = 13,6 %) (**Tab. 7**). Dominantními druhy byla sýkora koňadra (*Parus major*, dominance = 5,1 %) (**Tab. 7**). Subdominantními druhy byly kos černý (*Turdus merula*, dominance = 3,9 %), káně lesní (*Buteo buteo*) a straka obecná (*Pica pica*, dominance = 2,1 %) (**Tab. 7**).

### 6.2.1 Porovnání zimních společenstev ptáků v alejích podél polních cest

V alejích podél polních cest bylo zaznamenáno 19 druhů ptáků v počtu 254 jedinců. Eudominantními druhy v alejích podél polních cest byly drozd kvíčala (*Turdus pilaris*, dominance = 51,2 %), vrabec polní (*Passer montanus*, dominance = 17,3 %) a vrabec domácí (*Passer domesticus*, dominance = 9,5 %) (Tab. 7). Dominantními druhy byl kos černý (*Turdus merula*, dominance = 5,1 %) a sýkora koňadra (*Parus major*, dominance = 4,3 %) (Tab. 7).

### 6.2.2 Porovnání zimních společenstev ptáků v alejích podél silnic

V alejích podél silnic bylo zjištěno 16 druhů ptáků v počtu 181 jedinců. Eudominantními druhy v alejích podél silnic byly drozd kvíčala (*Turdus pilaris*, dominance = 38,7 %) vrabec domácí (*Passer domesticus*, dominance = 19,3 %) a vrabec polní (*Passer montanus*, dominance = 16,6 %) (Tab. 7). Dominantními druhy byla sýkora koňadra (*Parus major*, dominance = 6,1 %), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*, dominance = 3,9 %), káně lesní (*Buteo buteo*, dominance = 3,9 %), straka obecná (*Pica pica*, dominance = 2,8 %), kos černý (*Turdus merula*, dominance = 2,2 %) a sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*, dominance = 2,2 %) (Tab. 7).

### 6.3 Celkové porovnání zimních společenstev ptáků v sadech

Na 20 lokalitách ovocných sadů bylo zaznamenáno celkem 20 druhů ptáků v počtu 340 jedinců. Mezi eudominantní druhy patřili vrabec domácí (*Passer domesticus*, dominance = 30,3 %) a vrabec polní (*Passer montanus*, dominance = 22,7 %) (Tab. 8). Dominantními druhy byl kos černý (*Turdus merula*, dominance = 8,8 %) a sýkora koňadra (*Parus major*, dominance = 8,5 %) (Tab. 8). Subdominantními druhy byla červenka obecná (*Erithacus rubecula*, dominance = 4,1 %), straka obecná (*Pica pica*, dominance = 3,8 %), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*, dominance = 3,2 %), brhlík lesní (*Sitta europaea*, dominance = 2,7 %), káně lesní (*Buteo buteo*, dominance = 2,7 %), sojka obecná (*Garrulus glandarius*, dominance = 2,4 %), a pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*, dominance = 2,1 %) (Tab. 8).

#### 6.3.1 Porovnání zimních společenstev ptáků v neudržovaných sadech

V neudržovaných sadech bylo zjištěno 19 druhů ptáků v počtu 157 jedinců. Eudominantními druhy byl vrabec domácí (*Passer domesticus*, dominance = 30,6 %) a vrabec polní (*Passer montanus*, dominance = 18,5 %) (Tab. 8). Dominantními druhy byl kos černý (*Turdus merula*, dominance = 9,6 %) a sýkora koňadra (*Parus major*, dominance = 8,9 %) (Tab. 8). Subdominantními druhy byla červenka obecná (*Erithacus rubecula*, dominance = 4,5 %), straka obecná (*Pica pica*, dominance = 4,5 %), brhlík lesní (*Sitta europaea*, dominance = 3,8 %), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*, dominance = 3,2 %), krkavec velký (*Corvus corax*, dominance = 3,2 %) a káně lesní (*Buteo buteo*, dominance = 3,2 %) (Tab. 8).

### 6.3.2 Porovnání zimních společenstev ptáků v udržovaných sadech

V udržovaných sadech bylo celkem sečteno 17 druhů v počtu 183 jedinců. Eudominantními druhy byl vrabec domácí (*Passer domesticus*, dominance = 30,1 %) a vrabec polní (*Passer montanus*, dominance = 26,2 %) (**Tab. 8**). Dominantními druhy byl kos černý (*Turdus merula*, dominance = 8,2 %) a sýkora koňadra (*Parus major*, dominance = 8,2 %) (**Tab. 8**). Subdominantními druhy byla červenka obecná (*Erithacus rubecula*, dominance = 3,8 %), straka obecná (*Pica pica*, dominance = 3,3 %), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*, dominance = 3,3 %), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*, dominance = 3,3 %), sojka obecná (*Garrulus glandarius*, dominance = 2,7 %), káně lesní (*Buteo buteo*, dominance = 2,2 %) a hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*, dominance = 2,2 %) (**Tab. 8**).

### 6.4 Porovnání počtu zjištěných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů

Statistickým vyhodnocením GLM byl zjištěn signifikantní rozdíl v počtu zjištěných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů. Hladina významnosti byla  $p = 0,015 < 0,05$  (**Tab. 5**), proto byla zamítnuta nulová hypotéza a bylo provedeno mnohonásobné porovnání Tukey, kde byl zjištěn signifikantní rozdíl mezi neudržovanými sady a alejemi podél silnic III. třídy (**Obr. 12**), kdy hladina významnosti  $p = 0,036 < 0,05$  (**Tab. 6**). Další statisticky významný rozdíl byl zjištěn mezi udržovanými sady a alejemi podél silnic III. třídy, kdy hladina významnosti  $p = 0,036 < 0,05$  (**Tab. 6**). Mezi ostatními typy biotopů nebyl zjištěn signifikantní rozdíl.

**Tab. 5** Statistické vyhodnocení počtu zjištěných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Počet druhů ptáků	10,441	36	0,015*

**Tab. 6** Porovnání faktorů významnosti p v počtu druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů – mnohonásobné porovnání Tukey.

Typ	p
AS – AP	0,642
SN – AP	0,406
SU – AP	0,406
SN – AS	0,036*
SU – AS	0,036*
SU – SN	1,000

**Tab. 7** Porovnání abundance zjištěných druhů ptáků v alejích podél polních cest a v alejích podél silnic.

**Vysvětlivky:** AP – aleje podél polních cest, AS – aleje podél silnic.

Druh	AP		AS		Celkem	
	A	d	A	d	A	d
Drozd kvíčala	130	51,18	70	38,67	200	45,98
Vrabc polní	44	17,32	30	16,57	74	17,01
Vrabc domácí	24	9,45	35	19,34	59	13,56
Kos černý	13	5,12	4	2,21	17	3,91
Sýkora koňadra	11	4,33	11	6,08	22	5,06
Káně lesní	5	1,97	7	3,87	12	2,76
Straka obecná	4	1,57	5	2,76	9	2,07
Pěnkava obecná	3	1,18	0	0,00	3	0,69
Brhlík lesní	3	1,18	0	0,00	3	0,69
Červenka obecná	3	1,18	2	1,10	5	1,15
Sýkora modřinka	3	1,18	4	2,21	7	1,61
Sýkora uhelníček	3	1,18	1	0,55	4	0,92
Krkavec velký	2	0,79	1	0,55	3	0,69
Hrdlička zahradní	1	0,39	7	3,87	8	1,84
Strnad obecný	1	0,39	0	0,00	1	0,23
Hýl obecný	1	0,39	0	0,00	1	0,23
Sýkora babka	1	0,39	1	0,55	2	0,46
Bažant obecný	1	0,39	1	0,55	2	0,46
Zvonek zelený	1	0,39	0	0,00	1	0,23
Sojka obecná	0	0,00	1	0,55	1	0,23
Strakapoud velký	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Poštolka obecná	0	0,00	1	0,55	1	0,23
<b>CELKEM</b>	<b>254</b>	<b>100,00</b>	<b>181</b>	<b>100,00</b>	<b>435</b>	<b>100,00</b>

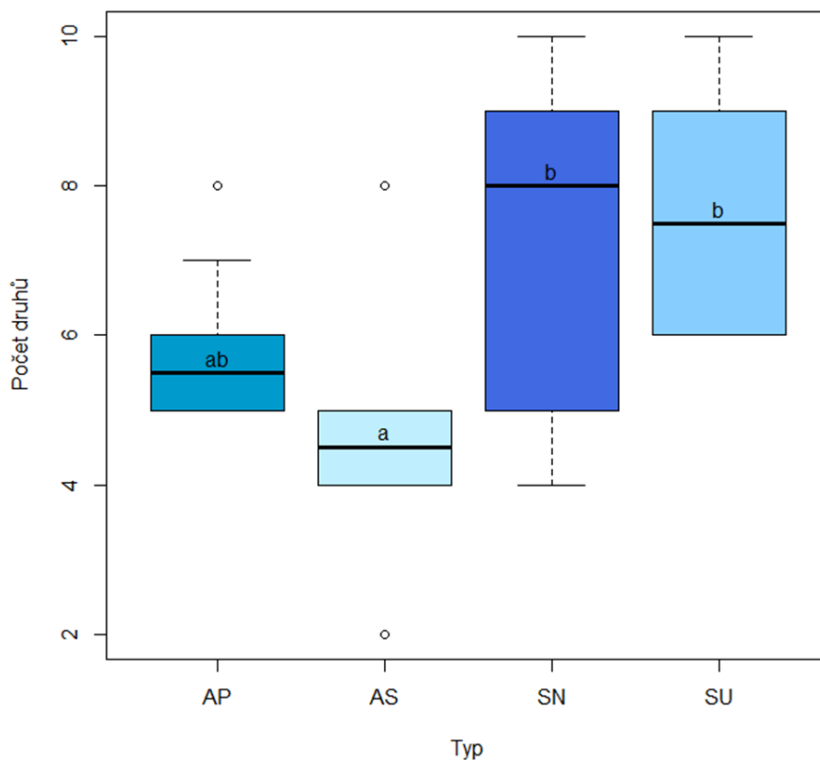
**Tab. 8** Porovnání abundance zjištěných druhů ptáků v neudržovaných a udržovaných sadech.

**Vysvětlivky:** SN – sady neudržované, SU – sady udržované.

Druh	SN		SU		Celkem	
	A	d	A	d	A	d
Vrabc domácí	48	30,57	55	30,05	103	30,29
Vrabc polní	29	18,47	48	26,23	77	22,65
Kos černý	15	9,55	15	8,19	30	8,82
Sýkora koňadra	14	8,92	15	8,19	29	8,53
Červenka obecná	7	4,46	7	3,82	14	4,12
Straka obecná	7	4,46	6	3,27	13	3,82
Brhlík lesní	6	3,82	3	1,63	9	2,65
Sýkora modřinka	5	3,18	6	3,28	11	3,23
Krkavec velký	5	3,18	0	0,00	5	1,47
Káně lesní	5	3,18	4	2,19	9	2,65
Sojka obecná	3	1,91	5	2,73	8	2,35
Strakapoud velký	3	1,91	2	1,09	5	1,47
Zvonek zelený	3	1,91	1	0,54	4	1,18
Bažant obecný	2	1,27	0	0,00	2	0,59
Pěnkava obecná	1	0,64	6	3,27	7	2,06
Strnad obecný	1	0,64	1	0,54	2	0,59
Hýl obecný	1	0,64	3	1,64	4	1,17
Sýkora uhelníček	1	0,64	2	1,09	3	0,88
Poštolka obecná	1	0,64	0	0,00	1	0,29
Hrdlička zahradní	0	0,00	4	2,18	4	1,17
Sýkora babka	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Drozd kvíčala	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>CELKEM</b>	<b>157</b>	<b>100,00</b>	<b>183</b>	<b>100,00</b>	<b>340</b>	<b>100,00</b>

**Obr. 12** Porovnání počtu druhů zjištěných ptáků v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** **AP** – aleje podél polních cest, **AS** – aleje podél silnic III. třídy, **SU** – sady udržované, **SN** – sady neudržované.



### 6.5 Porovnání celkové abundance ptáků v jednotlivých typech biotopů

Výsledky statistického vyhodnocení pomocí GLM ukázaly signifikantní rozdíl v celkové abundanci ptáků v jednotlivých typech biotopů, které jsou zobrazeny v krabicovém diagramu (**Obr. 13**). Hladina významnosti  $p < 0,001$  (**Tab. 9**). Mnohonásobným porovnáním Tukey byl potvrzen signifikantní rozdíl v celkové abundanci ptáků v udržovaných sadech a v alejích podél polních cest, kdy hladina významnosti  $p = 0,003$  (**Tab. 10**). Abundance ptáků v udržovaných sadech byla signifikantně vyšší než v alejích podél polních cest. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn i v celkové abundanci ptáků v neudržovaných sadech a v alejích podél silnic. Hladina významnosti  $p = 0,026$  (**Tab. 10**). Abundance ptáků v neudržovaných sadech byla statisticky významně vyšší než v alejích podél polních cest. Nejvýznamnější rozdíl byl zaznamenán v abundanci ptáků v udržovaných sadech, která byla statisticky signifikantně vyšší než v alejích podél silnic, kde hladina významnosti  $p < 0,001$  (**Tab. 10**).

**Tab. 9** Statistické vyhodnocení celkové abundance ptáků v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

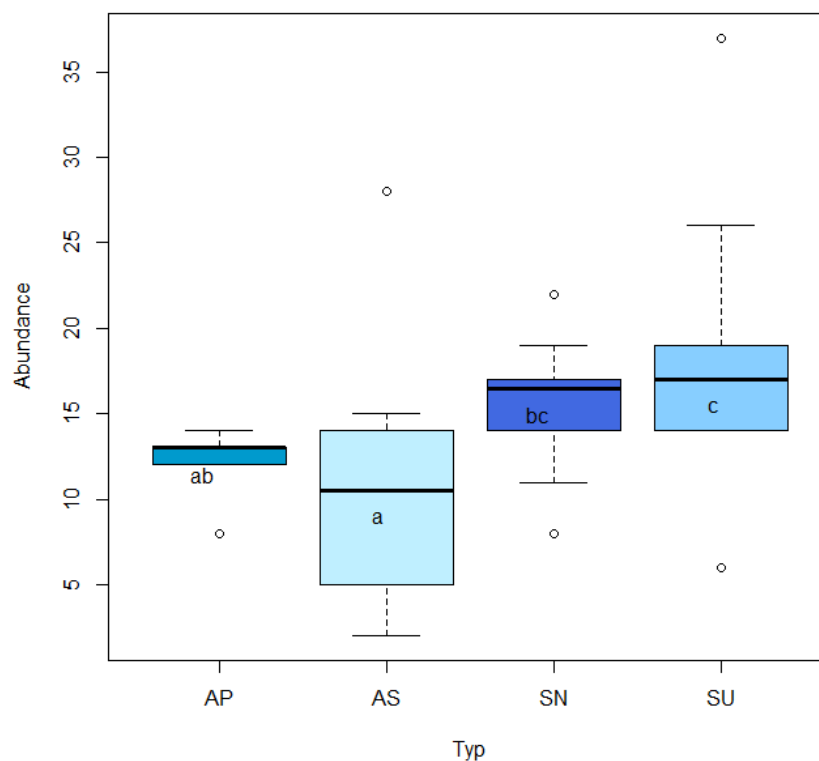
Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
<b>Celková abundance ptáků</b>	<b>85,277</b>	<b>36</b>	<b>&lt;0,001***</b>

**Tab. 10** Porovnání faktorů významnosti p v celkové abundanci ptáků v jednotlivých typech biotopů – mnohonásobné porovnání Tukey.

Typ	p
AS – AP	0,831
SN – AP	0,201
<b>SU – AP</b>	<b>0,003**</b>
<b>SN – AS</b>	<b>0,026*</b>
<b>SU – AS</b>	<b>&lt;0,001***</b>
SU – SN	0,428

**Obr. 13** Porovnání celkové abundance ptáků v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** **AP** – aleje podél polních cest, **AS** – aleje podél silnic III. třídy, **SU** – sady udržované, **SN** – sady neudržované.





## 6.6 Porovnání nejvýznamnějších rozdílů v abundanci dominantních druhů v jednotlivých typech biotopů

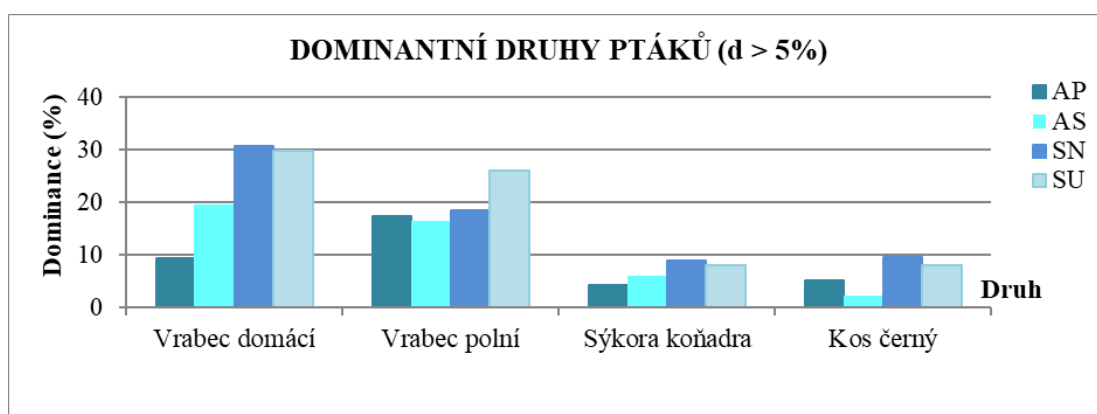
Dominantními druhy ptáků v zimním období s dominancí > 5 % (**Obr. 14**) byly vrabec domácí (*Passer domesticus*) s dominancí 20,84 %, vrabec polní (*Passer montanus*) s dominancí 19,43 %, sýkora koňadra (*Parus major*) s dominancí 6,56 % a kos černý (*Turdus merula*) s dominancí 6,05 %. Druh drozd kvíčala (*Turdus pilaris*) s dominancí 25,74 % nemohl být statisticky vyhodnocen z důvodu nízkého počtu výskytu v jednotlivých biotopech. Počet všech zjištěných druhů ptáků byl testován v R-programu. Bylo provedeno statistické vyhodnocení GLM a mnohonásobné porovnání metodou Tukey. Mnohonásobným porovnáním Tukey byl zjištěn statisticky významný výsledek u vrabce domácího, kdy hladina významnosti  $p = 0,002 < 0,05$  (**Tab. 11**). Jisté trendy byly pozorovány i u kosa černého, kde hladina významnosti  $p = 0,034$  (**Tab. 11**). Mnohonásobným porovnáním Tukey však signifikantní výsledek nebyl potvrzen, přestože zde byly patrné jisté trendy mezi jednotlivými biotopy (**Příloha 6a, 6b**).

**Tab. 11** Dominantní druhy ptáků – statistické vyhodnocení rozdílů v početnosti v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Vrabec domácí	14,641	36	0,002**
Vrabec polní	7,461	36	0,059
Sýkora koňadra	0,998	36	0,802
Kos černý	8,660	36	0,034*

**Obr. 14** Porovnání početnosti dominantních druhů ptáků (dominance > 5 %) v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** AP – aleje podél polních cest, AS – aleje podél silnic III. třídy, SN – sady udržované, SU – sady neudržované.



## 6.7 Porovnání celkové abundance vrabce domácího

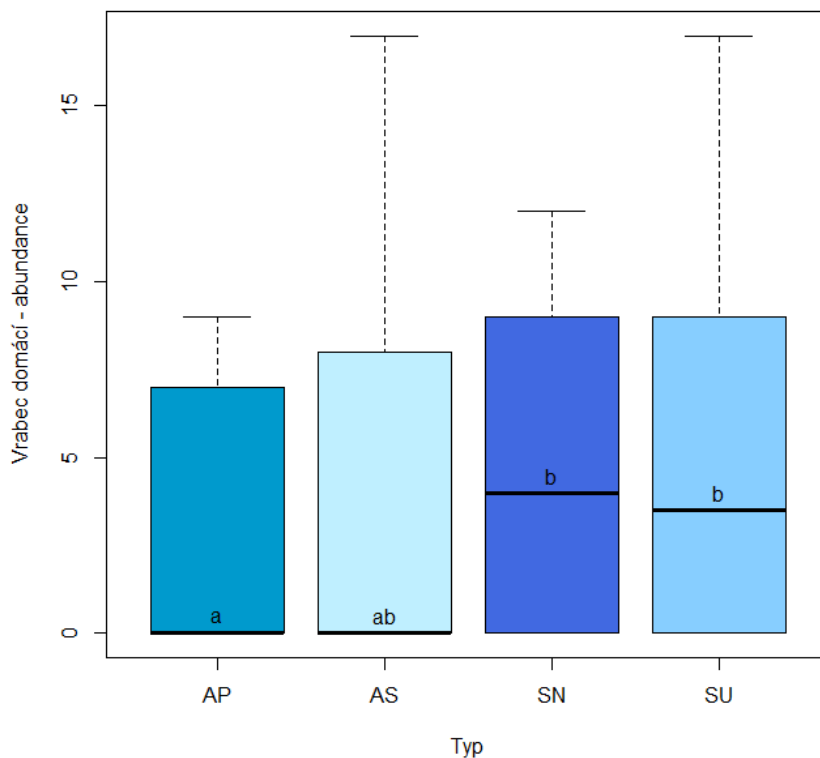
Vrabec domácí se nejvíce vyskytoval v neudržovaných a udržovaných sadech (**Obr. 15**). Mnohonásobným porovnáním Tukey byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi alejemi podél polních cest a neudržovanými sady, kde hladina významnosti  $p = 0,028 < 0,05$  (**Tab. 12**) a dále mezi alejemi podél polních cest a udržovanými sady, kde hladina významnosti  $p = 0,004 < 0,5$  (**Tab. 12**).

**Tab. 12** Vrabec domácí – porovnání faktorů významnosti p z výsledků mnohonásobného porovnání (Tukey).

Typ	p
AS – AP	0,481
SN – AP	<b>0,028*</b>
SU – AP	<b>0,004***</b>
SN – AS	0,483
SU – AS	0,154
SU – SN	0,900

**Obr. 15** Porovnání celkové abundance vrabce domácího v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** AP – aleje podél polních cest, AS – aleje podél silnic III. třídy, SU – sady udržované, SN – sady neudržované.



## 6.8 Porovnání abundance a počtu ptáčích druhů dle biotopových nároků

V alejích a v sadech byl statisticky testován vliv typu biotopu na počet druhů ptáků (**Tab. 13, 14**) a na abundanci ptáků (**Tab. 15, 16**) dle jejich biotopových nároků. Data byla staticky vyhodnocena pomocí analýzy GLM a při signifikantním výsledku byly zjištěny rozdíly mezi jednotlivými typy biotopu pomocí mnohonásobného porovnání Tukey. Při testování vlivu biotopu na počet druhů ptáků dle biotopových nároků byl zjištěn signifikantní výsledek pouze u lesních druhů ptáků (Woodland), hladina významnosti  $p = 0,018 < 0,05$  (**Tab. 14**). Výsledky statistického vyhodnocení vlivu typu biotopu na abundanci ptáků ukázaly signifikantní výsledek u lesních druhů ptáků (Woodland), na hladině významnosti  $p < 0,001$  (**Tab. 16**). Dále byl zjištěn signifikantní vliv typu biotopu na druhy ptáků vyskytující se v blízkosti lidských sídel (Synanthrop), hladina významnosti  $p = 0,002 < 0,05$  (**Tab. 16**). Druhy, které nejsou vázány ke konkrétnímu typu biotopu (Generel) nemohly být statisticky vyhodnoceny z důvodu jejich nízkého počtu a nízkého výskytu v jednotlivých typech biotopů.

**Tab. 13** Porovnání počtu druhů ptáků dle biotopových nároků ve všech biotopech.

<b>Biotopové nároky – počet druhů</b>	<b>AP</b>	<b>AS</b>	<b>SN</b>	<b>SU</b>
Woodland	10	8	11	11
Farmland	5	4	6	4
Synanthrop	2	2	1	2

**Tab. 14** Statistické vyhodnocení rozdílů v počtu druhů ptáků dle biotopových nároků v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

<b>Statistické vyhodnocení GLM</b>	<b>Deviance</b>	<b>Resid Df</b>	<b>p</b>
<b>Woodland</b>	<b>10,023</b>	<b>36</b>	<b>0,018*</b>
Farmland	1,108	36	0,775
Synanthrop	1,140	36	0,767

**Tab. 15** Porovnání celkové abundance ptáků dle biotopových nároků ve všech biotopech.

<b>Biotopové nároky - abundance</b>	<b>AP</b>	<b>AS</b>	<b>SN</b>	<b>SU</b>
Woodland	46	31	61	68
Farmland	51	37	43	56
Synanthrop	25	42	48	59

**Tab. 16** Statistické vyhodnocení rozdílů v abundanci ptáků dle biotopových nároků v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

<b>Statistické vyhodnocení GLM</b>	<b>Deviance</b>	<b>Resid Df</b>	<b>p</b>
<b>Woodland</b>	<b>16,590</b>	<b>36</b>	<b>&lt;0,001***</b>
Farmland	4,596	36	0,204
<b>Synanthrop</b>	<b>14,772</b>	<b>36</b>	<b>0,002**</b>

### 6.8.1 Lesní druhy ptáků (Woodland)

Statistické vyhodnocení pomocí analýzy GLM prokázalo signifikantní vliv typu biotopu na počet lesních druhů ptáků (Woodland), hladina významnosti  $p = 0,018 < 0,05$  (Tab. 17). Z grafu (Obr. 16) je patrný významný výskyt lesních druhů ptáků (Woodland) v udržovaných sadech oproti alejím podél silnic, kde hladina významnosti  $p = 0,023 < 0,05$  (Tab. 18).

Při statistickém vyhodnocení pomocí analýzy GLM byl zjištěn signifikantní vliv jednotlivých typů biotopů na abundanci lesních druhů ptáků (Woodland), kde hladina významnosti  $p < 0,001$  (Tab. 17). Abundance lesních druhů ptáků (Woodland) byla signifikantně vyšší v udržovaných sadech než v alejích podél silnic (Obr. 17), hladina významnosti  $p = 0,002 < 0,05$  (Tab. 19). V neudržovaných sadech byla abundance lesních druhů ptáků (Woodland) statisticky významně vyšší než v alejích podél silnic (Obr. 17), kde hladina významnosti  $p = 0,011 < 0,05$  (Tab. 19).

**Tab. 17** Statistické vyhodnocení vlivu typu biotopu na počet a abundanci lesních druhů ptáků (Woodland) – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Počet druhů ptáků Woodland	10,023	36	0,018*
Abundance ptáků Woodland	16,590	36	< 0,001 ***

**Tab. 18** Počet lesních druhů ptáků (Woodland) - faktor významnosti p z výsledků mnohonásobného porovnání (Tukey).

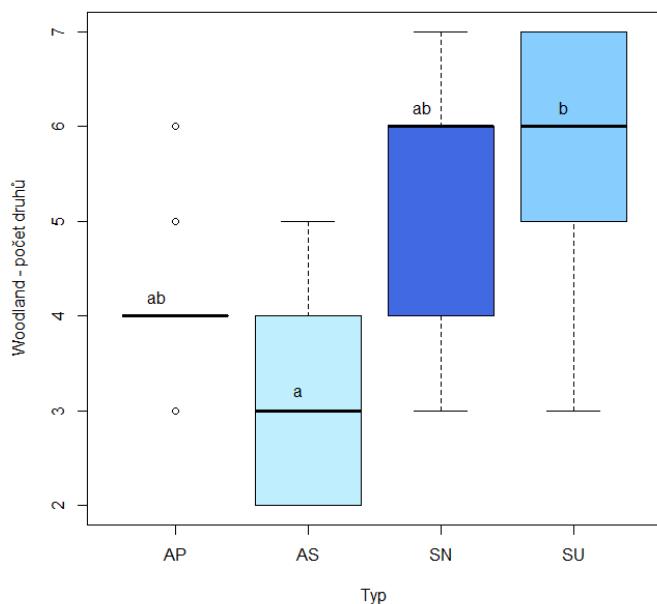
Typ lokality	p
AS-AP	0,561
SN-AP	0,664
SU-AP	0,372
SN-AS	0,077
SU-AS	0,023*
SU-SN	0,964

**Tab. 19** Abundance lesních druhů ptáků (Woodland) - faktor významnosti p z výsledků mnohonásobného porovnání (Tukey).

Typ lokality	p
AS-AP	0,322
SN-AP	0,468
SU-AP	0,169
SN-AS	0,011*
SU-AS	0,002***
SU-SN	0,926

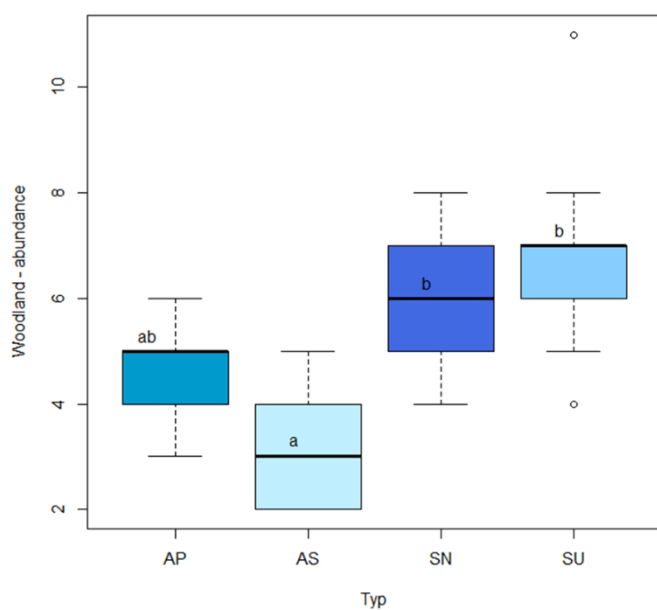
**Obr. 16** Porovnání počtu lesních druhů ptáků (Woodland) v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** **AP** – aleje podél polních cest, **AS** – aleje podél silnic III. třídy, **SU** – sady udržované, **SN** – sady neudržované.



**Obr. 17** Porovnání abundance lesních druhů ptáků (Woodland) v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** **AP** – aleje podél polních cest, **AS** – aleje podél silnic III. třídy, **SU** – sady udržované, **SN** – sady neudržované.



### 6.8.2 Druhy ptáků vyskytující se v blízkosti lidských sídel (Synanthrop)

Statistickým vyhodnocením pomocí analýzy GLM byl zjištěn signifikantní vliv typu biotopu na abundanci ptáků vyskytující se v blízkosti lidských sídel (Synanthrop), kde hladina významnosti  $p = 0,002 < 0,05$  (Tab. 20). Synantropní druhy ptáků se statisticky více vyskytovaly v udržovaných a neudržovaných sadech než v alejích podél polních cest (Obr. 18), hladina významnosti  $p = 0,040 < 0,05$  (Tab. 21) pro neudržované sady a hladina významnosti  $p = 0,002 < 0,05$  pro udržované sady (Tab. 21).

**Tab. 20** Statistické vyhodnocení vlivu typu biotopu na abundanci ptáků vyskytujících se v blízkosti lidských sídel (Synanthrop) – pomocí GLM.

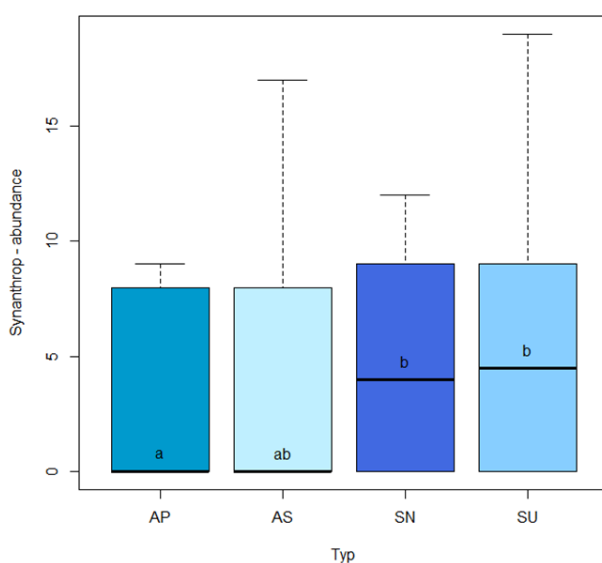
Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Synanthrop	14,772	36	0,002**

**Tab. 21** Abundance ptáků vyskytujících se v blízkosti lidských sídel (Synanthrop) - faktor významnosti p z výsledků mnohonásobného porovnání (Tukey).

Typ lokality	p
AS-AP	0,167
SN-AP	0,040*
SU-AP	0,002**
SN-AS	0,921
SU-AS	0,330
SU-SN	0,711

**Obr. 18** Porovnání abundance ptačích druhů vyskytujících se v blízkosti lidských sídel (Synanthrop) v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** AP – aleje podél polních cest, AS – aleje podél silnic III. třídy, SU – sady udržované, SN – sady neudržované.



## 6.9 Porovnání abundance a počtu ptáčích druhů dle potravních guild

Statistickým posouzením byl hodnocen vliv typu biotopu na počet druhů ptáků (**Tab. 22, 23**) a na abundanci ptáků dle jejich potravních nároků (**Tab. 24, 25**). Zjištěné druhy ptáků byly rozděleny do potravních guild na druhy semenožravé (Granivorous), hmyzožravé (Insectivorous), masožravé (Carnivorous) a všežravé (Omnivorous). Druhy masožravé (Carnivorous) nemohly být vyhodnoceny z důvodu jejich nízkého počtu druhů a abundance.

**Tab. 22** Porovnání počtu druhů ptáků dle potravních guild.

Hnízdní guildy – počet druhů	AP	AS	SN	SU
Granivorous	6	2	5	6
Insectivorous	6	5	6	6
Carnivorous	1	2	2	1
Omnivorous	5	6	6	4

**Tab. 23** Statistické vyhodnocení rozdílů v počtu druhů ptáků dle potravních guild v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
<b>Granivorous</b>	<b>9,707</b>	<b>36</b>	<b>0,021*</b>
Insectivorous	4,988	36	0,173
Omnivorous	3,221	36	0,359

**Tab. 24** Porovnání abundance ptáků dle potravních guild.

Hnízdní guildy – počet druhů	AP	AS	SN	SU
Granivorous	31	42	54	70
Insectivorous	24	19	36	35
Carnivorous	5	8	6	4
Omnivorous	64	42	61	74

**Tab. 25** Statistické vyhodnocení rozdílů v abundanci ptáků dle potravních guild v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
<b>Granivorous</b>	<b>17,089</b>	<b>36</b>	<b>&lt; 0,001***</b>
Insectivorous	7,545	36	0,056
<b>Omnivorous</b>	<b>9,351</b>	<b>36</b>	<b>0,025*</b>

### 6.9.1 Počet semenožravých druhů ptáků (Granivorous)

Výsledky statistické analýzy GLM prokázaly signifikantní vliv typu biotopu na počet druhů semenožravých ptáků (Granivorous). Hladina významnosti  $p = 0,021 < 0,05$  (**Tab. 26**). Nulová hypotéza byla zamítnuta a bylo provedeno mnohonásobné porovnání Tukey, které ukázalo statisticky významné rozdíly mezi udržovanými sady a alejemi podél silnic, kde hladina významnosti  $p = 0,031 < 0,05$  (**Tab. 27**). Počet semenožravých druhů ptáků byl signifikantně vyšší v udržovaných sadech než v alejích podél silnic (**Obr. 19**).

**Tab. 26** Statistické vyhodnocení rozdílů u počtu druhů semenožravých ptáků (Granivorous) – pomocí GLM.

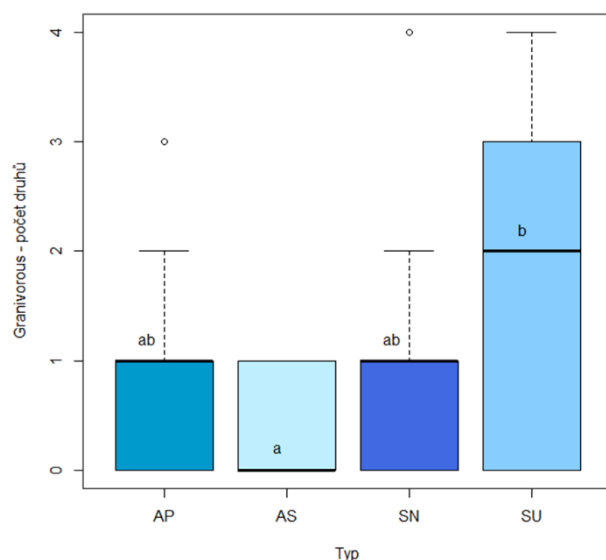
Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Granivorous	9,707	36	0,021*

**Tab. 27** Porovnání počtu semenožravých druhů ptáků (Granivorous) v jednotlivých typech biotopů - faktor významnosti p z výsledků mnohonásobného porovnání (Tukey).

Typ lokality	p
AS-AP	0,400
SN-AP	0,996
SU-AP	0,435
SN-AS	0,299
SU-AS	0,031*
SU-SN	0,564

**Obr. 19** Porovnání počtu semenožravých druhů ptáků (Granivorous) v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** AP – aleje podél polních cest, AS – aleje podél silnic III. třídy, SU – sady udržované, SN – sady neudržované.





### 6.9.2 Abundance semenožravých druhů ptáků (Granivorous)

Provedením statistické analýzy GLM byl prokázán signifikantní vliv typu biotopu na abundanci semenožravých ptáků (Granivorous) (**Tab. 28**) (**Obr. 20**). Mnohonásobným porovnáním Tukey byly testovány rozdíly mezi jednotlivými typy biotopů (**Tab. 29**). Abundance semenožravých ptáků (Granivorous) byla signifikantně vyšší v udržovaných sadech než v alejích podél polních cest, hladina významnosti  $p < 0,001$  (**Tab. 29**). Též v udržovaných sadech se semenožravé druhy ptáků (Granivorous) vyskytovaly výrazně více než v alejích podél silnic, hladina významnosti  $p = 0,044 < 0,05$  (**Tab. 29**).

**Tab. 28** Statistické vyhodnocení rozdílů u abundance semenožravých ptáků (Granivorous) – pomocí GLM.

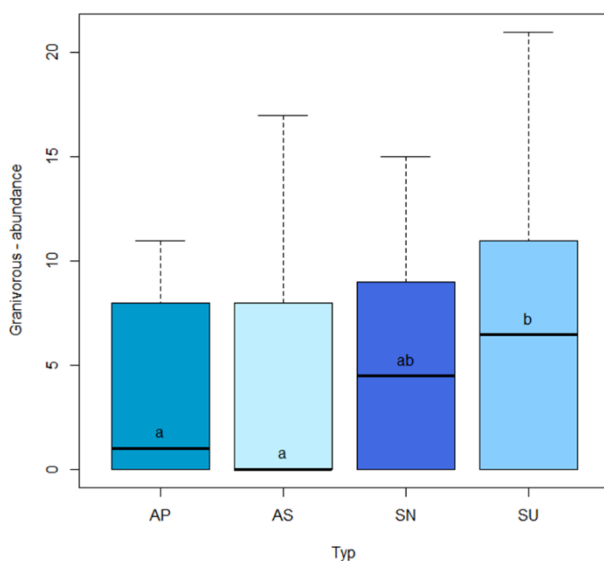
Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Granivorous	17,089	36	< 0,001***

**Tab. 29** Porovnání abundance semenožravých druhů ptáků (Granivorous) v jednotlivých typech biotopů - faktor významnosti p z výsledků mnohonásobného porovnání (Tukey).

Typ lokality	p
AS-AP	0,572
SN-AP	0,065
SU-AP	< 0,001***
SN-AS	0,611
SU-AS	0,044*
SU-SN	0,476

**Obr. 20** Porovnání abundance semenožravých druhů ptáků (Granivorous) v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** AP – aleje podél polních cest, AS – aleje podél silnic III. třídy, SU – sady udržované, SN – sady neudržované.



### 6.9.3 Abundance všežravých druhů ptáků (Omnivorous)

Po provedení statistické analýzy GLM byl prokázán statisticky významný vliv typu biotopu na všežravé druhy ptáků (Omnivorous), hladina významnosti  $p = 0,025 < 0,05$  (**Tab. 30**). Pro zjištění rozdílů mezi jednotlivými typy biotopu bylo provedeno mnohonásobné porovnání Tukey, které prokázalo statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými biotopy (**Tab. 31**). Všežravé druhy ptáků (Omnivorous) se statisticky více nacházely v udržovaných sadech než v alejích podél silnic (**Obr. 21**), hladina významnosti  $p = 0,018 < 0,05$  (**Tab. 31**).

**Tab. 30** Statistické vyhodnocení rozdílů u abundance všežravých ptáků (Omnivorous) – pomocí GLM.

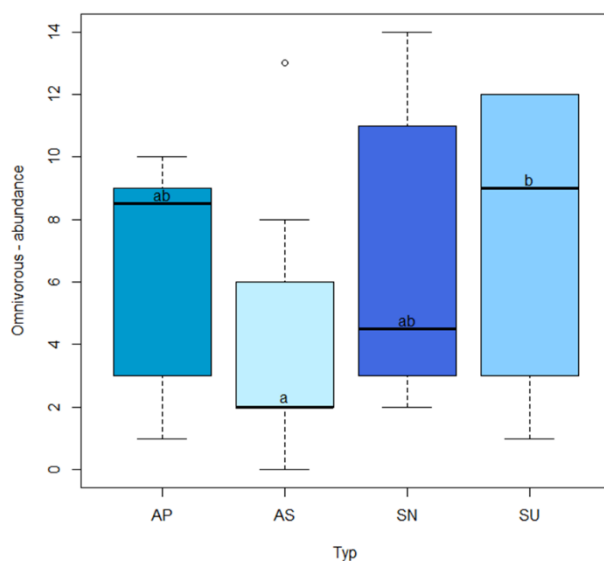
Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Omnivorous	9,351	36	0,025*

**Tab. 31** Porovnání abundance všežravých druhů ptáků (Omnivorous) v jednotlivých typech biotopů - faktor významnosti p z výsledků mnohonásobného porovnání (Tukey).

Typ lokality	p
AS-AP	0,146
SN-AP	0,993
SU-AP	0,830
SN-AS	0,244
<b>SU-AS</b>	<b>0,018*</b>
SU-SN	0,678

**Obr. 21** Porovnání abundance všežravých druhů ptáků (Omnivorous) v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** **AP** – aleje podél polních cest, **AS** – aleje podél silnic III. třídy, **SU** – sady udržované, **SN** – sady neudržované.



## 6.10 Porovnání vlivů faktorů prostředí na počet druhů a abundanci ptáků

Kromě porovnání rozdílů v počtu druhů a celkové abundanci ptáků mezi 4 sledovanými biotopy (**Kap. 6.4, Kap 6.5**) byl testován také vliv jednotlivých faktorů prostředí na počet druhů a abundanci ptáků ve všech biotopech. Byl testován vliv zápoje stromového patra (E3), vliv zápoje keřového patra (E2), vliv druhové diverzity stromového patra (SD), vliv sadovnické hodnoty stromů, vliv lesa, trvalých travních porostů a zástavby. U sledování vlivu faktorů prostředí na počet druhů ptáků vyšel statisticky signifikantní výsledek pouze u typu biotopu, hladina významnosti  $p = 0,003$  (**Tab. 32**). Ostatní faktory neměly vliv na počet zjištěných druhů ptáků. Při vyhodnocení vlivu faktorů prostředí na abundanci ptáků, byl prokázán statisticky významný vliv typu biotopu na abundanci ptáků, hladina významnosti  $p < 0,001$  (**Tab. 33**). U ostatních faktorů prostředí nebyl zjištěn statisticky významný vliv na abundanci ptáků.

Vzhledem k tomu, že ostatní faktory prostředí, kromě typu biotopu, neměly vliv na abundanci ptáků a ani na počet druhů ptáků, nebylo už dále provedeno statistické vyhodnocení pro biotopové preference a ani pro potravní guildy.

**Tab. 32** Statistické vyhodnocení vlivu faktorů prostředí na počet zjištěných druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

**Vysvětlivky:** **Typ** = typ biotopu - alej/sad, **E3** = zápoj stromového patra, **E2** = zápoj keřového patra, **SD** = druhová diverzita stromů, **sadovnická hodnota stromů** = vitalita stromů, **les** = lesní biotop, **TTP** = trvalé travní porosty, **zástavba** = zastavěné území – obce).

Faktor	p
<b>Typ</b>	<b>&lt;0,003**</b>
E3	0,709
E2	0,620
SD	0,547
Sadovnická hodnota stromů	0,841
Les	0,162
TTP	0,327
Zástavba	0,722

**Tab. 33** Statistické vyhodnocení vlivu faktorů prostředí na abundanci ptáků v jednotlivých typech biotopů – pomocí GLM.

**Vysvětlivky:** **Typ** = typ biotopu - alej/sad, **E3** = zápoj stromového patra, **E2** = zápoj keřového patra, **SD** = druhová diverzita stromů, **sadovnická hodnota stromů** = vitalita stromů, **les** = lesní biotop, **TTP** = trvalé travní porosty, **zástavba** = zastavěné území – obce).

Faktor	p
<b>Typ</b>	<b>&lt;0,001***</b>
E3	0,576
E2	0,659
SD	0,247
Sadovnická hodnota stromů	0,211
Les	0,621
TTP	0,268
Zástavba	0,079

## 6.11 Porovnání vlivu času kontroly a počasí na abundanci a počet druhů ptáků

Statisticky testován byl i vliv počasí na abundanci ptáků a počet druhů ptáků. Vyhodnocen byl vliv měsíce kontroly, ve kterém sčítání proběhlo (prosinec, leden, únor), dále vliv času od východu slunce, vliv oblačnosti, vliv větru a vliv teploty. Nejdříve bylo provedeno statistické vyhodnocení GLM pro všechny typy biotopů jako celek, které neprokázalo statisticky významný výsledek (**Příloha 7a, 7b**). Následně bylo provedeno statistické vyhodnocení GLM pro jednotlivé typy biotopů samostatně (aleje podél polních cest, aleje podél silnic, neudržované sady a udržované sady) (**Příloha 7c, 7d, 7e, 7f, 7g**). Při tomto porovnání byl prokázán signifikantní vliv kontrol, provedených v měsících prosinec 2020, leden 2021 a únor 2021, na abundanci ptáků v alejích podél silnic (**Příloha 8b**), kde hladina významnosti  $p = 0,017 < 0,05$  (**Tab. 34**). Následně bylo provedeno mnohonásobné porovnání Tukey (**Příloha 8a**). Ovšem statisticky signifikantní rozdíl mezi třemi provedenými kontrolami potvrzen nebyl. Také u doby od východu slunce byl prokázán statisticky významný výsledek. Abundance ptáků v alejích podél silnic měla s přibývajícím časem od východu slunce negativní trend (**Obr. 22**). Hladina významnosti  $p = 0,009 < 0,05$  (**Tab. 34**). Statisticky významný výsledek byl prokázán i v neudržovaných sadech, kde měla abundance ptáků pozitivní trend s přibývajícím teplotou (**Obr. 23**). Hladina významnosti byla  $p = 0,001 < 0,05$  (**Tab. 35**).

**Tab. 34** Vliv počasí na abundanci ptáků v alejích podél silnic – statistické vyhodnocení pomocí GLM.

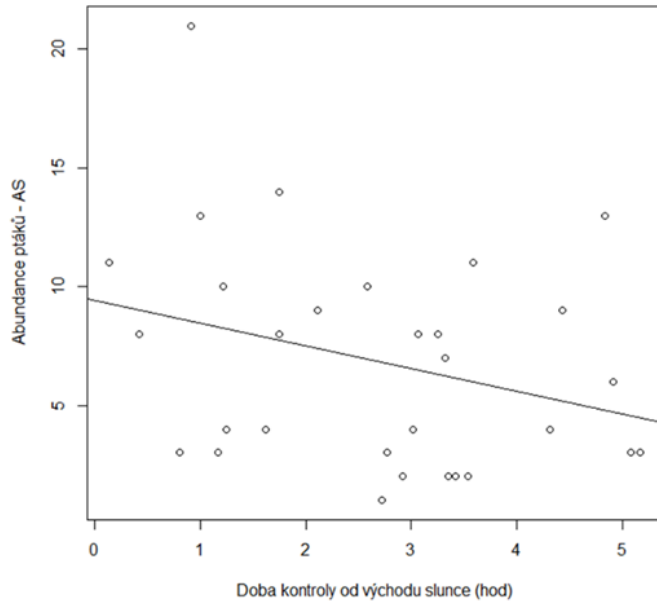
Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	5,729	28	0,017*
Doba od východu slunce (hod)	6,730	27	0,009**
Oblačnost (%)	0,847	26	0,358
Vítr (m/s)	0,736	25	0,391
Teplota (°C)	0,666	24	0,414

**Tab. 35** Vliv počasí na abundanci ptáků v neudržovaných sadech – statistické vyhodnocení pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	1,446	28	0,229
Doba od východu slunce (hod)	0,671	27	0,413
Oblačnost (%)	0,244	26	0,621
Vítr (m/s)	0,204	25	0,652
Teplota (°C)	10,789	24	0,001**

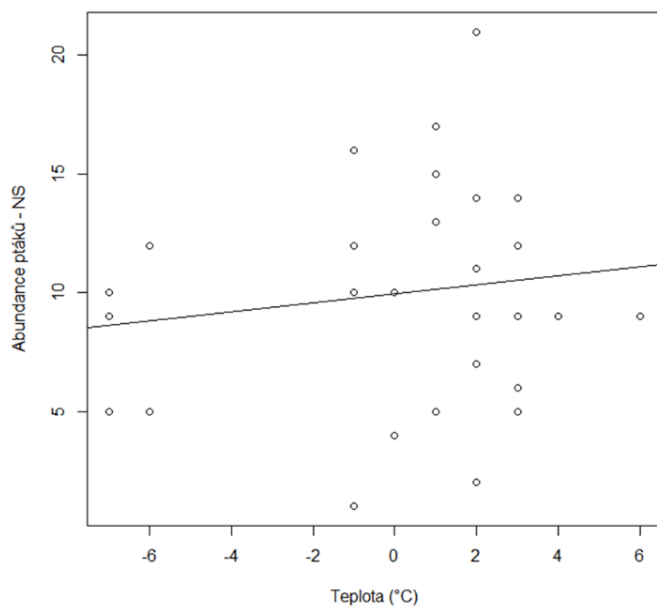
**Obr. 22** Vliv doby od východu slunce (hod) na abundanci ptáků v alejích podél silnic.

**Vysvětlivky:** AS – aleje podél silnic.



**Obr. 23** Vliv teploty (°C) na abundanci ptáků v neudržovaných sadech.

**Vysvětlivky:** NS – neudržované sady.



## 7. DISKUZE

Předložená diplomová práce porovnává strukturu zimních společenstev ptáků ve čtyřech typech biotopů – v alejích podél polních cest, v alejích podél silnic, v neudržovaných a udržovaných sadech. Navazuje tak na bakalářskou práci „Porovnání ptačích společenstev starých ovocných sadů a alejí ovocných dřevin“ (Zdražilová 2020), která porovnávala strukturu ptačích společenstev ve stejných lokalitách v hnízdním období 2019.

Při porovnání počtu zjištěných druhů byl zjištěn signifikantní vliv typu biotopu na počet druhů ptáků. Zatímco v jarním období nebyl prokázán signifikantní vliv typu biotopu na počet druhů ptáků (Zdražilová 2020), v zimním období se v neudržovaných a udržovaných sadech nacházelo statisticky významně více druhů ptáků než v alejích podél silnic. Abundance ptáků byla statisticky významně vyšší v neudržovaných sadech, v udržovaných sadech než v alejích podél silnic. Tento výsledek by se dal vysvětlit právě tím, že lidé v zimním období ptáky přikrmují a ti se potom stahují do zastavěných území. Většina sledovaných lokalit, kde byly počet druhů a abundance ptáků statisticky významně vyšší, se nacházela v těsné blízkosti obcí. Některé typy biotopů se signifikantně vyšší abundancí a počtem druhů se nacházely přímo v zastavěném území obce. Jak uvádí Tryjanowski et. al (2015), přikrmování ptáků v zimě má výrazný vliv na strukturu a velikost ptačích společenstev a přitahuje tak ptáky do zastavěných území. Ti však upřednostňují krmítka dle svojí potravinové specializace, proto mohou mít ptačí společenstva v různých územích různou strukturu. Potvrzuje to i výsledek sčítání v jarním období, kdy nebyl potvrzen statisticky významný rozdíl ve vlivu typu biotopu na abundanci ptáků (Zdražilová 2020).

Vyhodnoceny byly i jednotlivé dominantní druhy ptáků s dominancí  $> 5\%$ . Statisticky významný rozdíl se prokázal pouze u vrabce domácího (*Passer domesticus*). Vrabec domácí (*Passer domesticus*) se signifikantně více vyskytoval v neudržovaných a udržovaných sadech než v alejích podél polních cest. Pokud by byl opomenut výskyt dvou velkých hejn drozda kvíčaly (*Turdus pilaris*), v mé diplomové práci patřil vrabec domácí (*Passer domesticus*) ke druhům s nejvyšší abundancí. Vrabec domácí (*Passer domesticus*) je synantropní druh vyskytující se převážně v intravilánech obcí (Šťastný et Hudec 2011). To vysvětluje jeho výskyt v udržovaných a neudržovaných sadech, které se převážně nacházely v obcích nebo v jejich těsné blízkosti. Dalším důvodem vyššího výskytu vrabce domácího (*Passer domesticus*) v lokalitách v blízkosti lidských sídel může být přikrmování ptáků v zimním období (Tryjanowski et. al 2015). Potravní nabídka na krmítkách láká ptáky do zastavěných území a ovlivňuje tak strukturu a velikost ptačích společenstev. Vrabec domácí (*Passer domesticus*) patří k nejpočetnějším druhům ptáků, kteří se vyskytují v blízkosti lidských sídel (Plummer et al. 2019). Od 70. let 20. století byl zaznamenáván výrazný pokles početnosti v zastavěných územích. Právě přikrmování ptáků v zimním období má pozitivní vliv na některé druhy ptáků. Zůstává ovšem

otázkou, zda růst jedné populace neovlivní negativně další populace. V jarním období nebyl zjištěn signifikantní rozdíl vlivu biotopu na abundanci vrabce domácího (*Passer domesticus*) (Zdražilová 2020), což jen potvrzuje vliv přikrmování ptáků v zimním období na jejich abundanci v zastavěném území.

Pro snadnější porozumění vazby ptáků na jednotlivé typy biotopů byly jednotlivé druhy ptáků rozděleny podle jejich biotopových nároků do 4 skupin, na druhy lesní (Woodland), na druhy ptáků zemědělské krajiny (Farmland), na synantropní druhy neboli druhy vázané na lidská sídla (Synanthrop) a na druhy bez konkrétní vazby na stanoviště (General). Významný vliv typu biotopu na počet druhů ptáků rozdělených do skupin dle biotopových nároků byl prokázán u lesních druhů ptáků (Woodland). Lesní druhy ptáků se více vyskytovaly v udržovaných sadech než v neudržovaných sadech a alejích podél polních cest a silnic. Signifikantní výsledek byl zjištěn i u abundance lesních druhů ptáků (Woodland). Abundance lesních druhů ptáků (Woodland) byla statisticky významně vyšší v neudržovaných a udržovaných sadech než v alejích podél silnic. Jak uvádí Horák (2017), některé lesní druhy ptáků upřednostňují tradiční ovocné sady před lesními fragmenty, protože právě ovocné sady v sobě propojují otevřenou krajinu a mikro stanoviště lesa. Výzkum v ovocných sadech provedli i Zasadil et al. (2020), kteří uvedli, že nejvíce druhů ptáků v ovocných sadech byly právě lesní druhy ptáků (Woodland). Ve výzkumu bakalářské práce (Zdražilová 2020) v jarním období se signifikantní vliv typu biotopu na počet a abundanci lesní druhy ptáků (Woodland) neprokázal. Statisticky signifikantní vliv typu biotopu na druhy ptáků dle jejich biotopových nároků byl zjištěn také u abundance druhů vázaných na lidská sídla (Synanthrop). Abundance synantropních druhů byla signifikantně vyšší v udržovaných a neudržovaných sadech než v alejích podél polních cest. Tento výsledek mohl být pravděpodobně ovlivněn vrabcem domácím (*Passer domesticus*), který se řadí mezi druhy vázané na lidská sídla (Šťastný et Hudec 2011).

Zjištěné druhy ptáků byly rozděleny dle jejich potravních nároků na druhy semenožravé (Granivorous), hmyzožravé (Insectivorous), masožravé (Carnivorous) a všežravé (Omnivorous). Dále byl statisticky testován vliv typu biotopu na ptačí společenstva rozdělená do těchto potravních guild. Druhy masožravé (Carnivorous) statisticky hodnoceny nebyly z důvodu jejich nízkého počtu druhů a abundance. Statistické vyhodnocení GLM prokázalo signifikantní vliv typu biotopu na počet druhů semenožravých ptáků (Granivorous). Semenožravé druhy ptáků (Granivorous) se vyskytovaly statisticky významně více v udržovaných sadech než v alejích podél silnic. Dále byl zkoumán vliv typu biotopu na abundanci ptáků dle potravních guild. Stejně i u abundance semenožravých ptáků (Granivorous) byl prokázán statisticky významný výsledek. Abundance semenožravých ptáků (Granivorous) byla statisticky významně vyšší v udržovaných sadech než v alejích podél silnic. Statisticky signifikantní výsledek byl zjištěn i u všežravých druhů ptáků (Omnivorous), kdy abundance všežravých ptáků byla signifikantně vyšší v udržovaných sadech než v alejích podél silnic. Z toho plyne závěr, že v zimním období nejsou pro ptáky aleje podél silnic, co se týká alejí jako zdrojů potravy, až tak lákavé. To potvrzuje i studie,

kteřou v zimním období provedli Tryjanowski et. al (2015), kteří sčítali ptáky ve 156 vymezených čtvercích v zastavěném území po celém Polsku a došli k závěru, že velikost a struktura ptačích společenstev je ovlivněna příkrmováním ptáků. Potravní nabídka na krmítkách láká především druhy specializované na nabídnutý typ potravy. To, že jsou ptačí společenstva ovlivněna příkrmováním v zimním období, potvrzují i výsledky výzkumu bakalářské práce, ve které nebyl zjištěn v jarním období signifikantní vliv typu biotopu na počet druhů a abundanci ptáků rozdělených dle jejich potravní specializace (Zdražilová 2020).

Dále byl testován vliv faktorů prostředí na počet druhů a abundanci ptáků ve všech typech biotopů. Hodnoceny byl vliv typu biotopu (alej/sad), vliv zápoje stromového patra (E3), vliv zápoje keřového patra (E2), vliv druhové diverzity stromového patra, vliv sadovnické hodnoty stromů, vliv lesa, vliv trvalých travních porostů a vliv zástavby. V zimním období se prokázal jako signifikantní pouze vliv typu biotopu, který byl podrobněji statisticky testován v kapitole výsledky. Při zkoumání vlivu typu biotopu na počet druhů ptáků a jejich abundanci ve statistických analýzách vyšlo, že ptáci se signifikantně více vyskytovali v sadech než v alejích podél silnic. Jak uvádí i Bouvier et al. (2020), kteří ve své studii zkoumali 30 ovocných sadů ve Francii v zimním období po dobu dvou let, sady jako takové jsou pro přežití ptáků v zimě klíčové, protože poskytují ptákům potravu v podobě nesklizených plodů, úkryt a místo pro odpočinek. Stejně tak Rime et al. (2020), kteří zkoumali zimující a hnízdící společenstva ptáků v intenzivně obhospodařovaných sadech a došli ve své studii k závěru, že sady jsou pro avifaunu v zimě důležité zejména z důvodu potravní nabídky v podobě nesklizených plodů, což by mohlo vysvětlit vyšší abundanci ptáků v sadech. Při porovnání abundance ptáků v hnízdním aspektu byly zjištěny statisticky významné trendy u faktorů prostředí (zápoje keřového patra (E2), druhová diverzita stromů (SD), sadovnická hodnota stromů, les a zástavba) ve vztahu k některým společenstvům (Zdražilová 2020). Většina těchto výsledků v hnízdním aspektu byla ovlivněna přítomností špačka obecného (*Sturnus vulgaris*), což bylo potvrzeno vyloučením špačka obecného ze společenstva a následným provedením dalších statistických analýz.

Statisticky testován byl vliv faktorů počasí na abundanci a počet druhů ptáků. Byl testován vliv měsíce kontroly, ve kterém sčítání ptáků proběhlo, dále vliv času od východu slunce, vliv oblačnosti, větru a teploty. Nebyl zde prokázán žádný významný vliv faktorů počasí na abundanci ptáků a počet druhů ptáků. Z tohoto důvodu byly jednotlivé typy biotopů vyhodnoceny i samostatně. Následně bylo zjištěn statisticky signifikantní vliv času od východu slunce na abundanci ptáků v alejích podél silnic. Abundance ptáků v alejích podél silnic klesala s přibývajícím časem od východu slunce. Skutečnost, že aktivita ptáků je nejvyšší časně z rána a poté postupně klesá, je dobře známá zejména z hnízdního období (Catchpole et Slater 2008). V odborné literatuře se nepodařilo dohledat žádný relevantní zdroj, který by tuto problematiku v zimním období řešil. Vysoká aktivita ptáků v časných ranních hodinách v zimním období může souviset pravděpodobně s potřebou doplnit energii po přečkání chladné noci. Pro potvrzení této hypotézy by se dala analogicky



použit práce Derouauxe (2010), který zkoumal čas přiletu ptáků na krmítka v souvislosti s počasím a světelnými podmínkami v zimním období v městských a venkovských oblastech. Došel k závěru, že v zimním období za nízkých nočních teplot musí ptáci vydat hodně energie, aby si udrželi tělesnou teplotu a časně z rána shánějí potravu k doplnění energetických zásob. Statisticky významný výsledek byl zjištěn i v neudržovaných sadech, kde s rostoucí teplotou rostla i abundance ptáků. To by ovšem mohlo být způsobeno několika odlehlými hodnotami pod bodem mrazu, protože se tento výsledek potvrdil pouze v neudržovaných sadech. Pravděpodobně negativní vliv zde může mít i nízký počet lokalit při statistickém vyhodnocení vlivu faktorů počasí na abundanci a počet druhů ptáků v jednotlivých typech biotopů samostatně. K zajímavému výsledku došli Baltag et al. (2021), kteří zkoumali vliv klimatických podmínek na káně lesní (*Buteo buteo*). Ve své studii zjistili, že káně lesní (*Buteo buteo*) upřednostňuje pro zimování oblast Sedmihradsko v Rumunsku, která je chráněna před průnikem nepříznivých klimatických podmínek a stává se tak příznivou oblastí pro zimování. Stejně tak zimní společenstva ptáků mohou v sadech a alejích nacházet úkryt před nepříznivými povětrnostními podmínkami. Bohužel je studií zabývajících se vlivem faktorů počasí na zimní společenstva velký nedostatek.

Zatímco v jarním období se vliv typu biotopu na ptačí společenstva neprokázal jako statisticky významný (Zdražilová 2020), v zimním období byl zjištěn signifikantní vliv typu biotopu na ptačí společenstva. Ptáci se statisticky významně více vyskytovali v sadech než v alejích. Tradiční ovocné sady značně přispívají k biologické rozmanitosti a pomáhají zachovat rozmanitost celé krajiny (Bailey et al., 2010). Sady jako takové jsou pro ptáky významnými biotopy, protože ptákům nabízí možnost úkrytu, místa pro odpočinek a mnohdy i potravu v podobě nesklizených plodů (Bouvier et al. 2020, Rime et al. 2020). Jsou uzavřenější a nabízejí tak ptákům možnost úkrytu před nepříznivými klimatickými podmínkami. Ptáci se mohou snadno pohybovat a vyhledávají tak místa s lepšími klimatickými podmínkami. Aleje jsou oproti sadům otevřenější, čelí více náporům studeného větru a nejsou v zimě pro ptáky tak atraktivním biotopem. Literatura zabývajících se zimními společenstvy ptáků v alejích není bohužel dostupná, proto není možné provést porovnání.

## 8. ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE

Ve studovaných lokalitách, které se nacházely v okresech Plzeň–sever, Plzeň–město a Plzeň–jih, bylo provedeno od prosince 2020 do února 2021 sčítání ptáků ve 4 typech biotopů (aleje podél polních cest, aleje podél silnic, neudržované a udržované sady). Byly zvoleny stejné lokality jako v bakalářské práci, která se zabývala porovnáním ptačích společenstev v hnízdním období 2019 v těchto 4 typech biotopů (Zdražilová, 2020). Sčítání bylo provedeno standardní liniovou metodou. Každá lokalita měla vymezenou linii o délce 100 m a šířce 10 m. Celkem bylo ve všech 40 lokalitách sečteno 22 druhů ptáků v počtu 775 jedinců. Po odečtení dvou velkých hejn drozda kvíčaly (*Turdus pilaris*) bylo celkem sečteno 21 druhů ptáků v počtu 575 jedinců. Celkem ve všech typech biotopů patřil mezi nejpočetnější druhy drozd kvíčala (*Turdus pilaris*) v počtu 200 jedinců, vrabec domácí (*Passer domesticus*) v počtu 162 jedinců, vrabec polní (*Passer montanus*) v počtu 151 jedinců, sýkora koňadra (*Parus major*) v počtu 51 jedinců a kose černý (*Turdus merula*) v počtu 47 jedinců. Počet druhů ptáků byl signifikantně vyšší v sadech než v alejích podél silnic. Abundance ptáků byla signifikantně vyšší v sadech a alejích podél polních cest než v alejích podél silnic. Celkově ptáci v zimním období upřednostňovali spíše sady před alejemi.

Při statistickém vyhodnocení vlivu typu biotopu na ptačí společenstva rozdělená podle jejich biotopových preferencí byly zjištěny významné výsledky u lesních druhů ptáků (Woodland). V udržovaných sadech byla abundance i počet lesních druhů ptáků (Woodland) statisticky významně vyšší než v alejích podél silnic. Abundance lesních druhů (Woodland) byla významně vyšší i v neudržovaných sadech než v alejích podél silnic. Lesní druhy ptáků upřednostňovaly sady jako plošky podobající se lesním biotopům. Druhy vázané na lidská sídla se více vyskytovaly v sadech než v alejích podél polních cest. Tento výsledek byl ovlivněn vyšším výskytem vrabce domácího (*Passer domesticus*), který se řadí k druhům vázaným na lidská obydlí (Synanthrop).

Při testování vlivu typu biotopu na ptačí společenstva rozdělená dle jejich potravní specializace byl zjištěn statisticky signifikantní výsledek u semenožravých druhů ptáků (Granivorous) a u všežravých druhů ptáků (Omnivorous). Počet druhů semenožravých ptáků byl statisticky významně vyšší v udržovaných sadech než v alejích podél silnic. Abundance semenožravých ptáků byla signifikantně vyšší v udržovaných sadech než v alejích. Všežraví ptáci (Omnivorous) se statisticky více vyskytovali v udržovaných sadech než v alejích podél silnic.

Statistické vyhodnocení vlivu faktorů prostředí nepotvrdilo kromě typu biotopu žádný signifikantní rozdíl. Testován byl vliv typu biotopu (alej/sad), vliv zápoje stromového patra (E3), keřového patra (E2), vliv druhové diverzity stromového patra (SD), vliv sadovnické hodnoty stromů (součet nejstarších kategorií 4 a 5), vliv lesa, trvalých travních porostů a zástavby na počet druhů a na celkovou abundanci ve všech lokalitách.

V zimním období byl testován i vliv faktorů počasí na počet druhů a abundanci ptáků ve všech typech biotopů. Statistické vyhodnocení ovšem nepotvrdilo signifikantní vliv faktorů počasí na počet druhů a abundanci ptáků. Proto byly jednotlivé typy biotopů otestovány samostatně. Statisticky signifikantní výsledek byl zjištěn u času kontroly od východu slunce na abundanci ptáků v alejích podél silnic, kde byl zjištěn s přibývajícím časem negativní trend. V neudržovaných sadech byl vyhodnocen pozitivní trend s rostoucí teplotou. Statisticky signifikantní výsledek mohl být ovlivněn několika odlehlými minusovými teplotami.

V předložené diplomové práci byly testovány rozdíly v počtu druhů a abundanci ptáků rozdělených dle různých preferencí a specializací ve čtyřech typech biotopů. Stejně tak jako jsou mezery v odborné literatuře, která by srovnávala ptačí společenstva v alejích a sadech, porovnání zimních společenstev ptáků v alejích chybí. Zimní početnost v ptáků v zemědělské krajině a různých prvcích rozptýlené zeleně není tak dobře prozkoumána jako abundance ptáků v hnízdním období. Tato práce se snaží přispět k zaplnění této mezery v poznání a přinést tak jedny z prvních poznatků o rozdílech mezi zimními společenstvy ptáků ve starých ovocných sadech a alejích ovocných dřevin.

## 9. SEZNAM LITERATURY

**AHNSTROM J., BERG A. et SODERLUND H., 2008:** Birds on farmsteads – effects of landscape and farming characteristics. *Ornis Fennica* 85. P. 98-108.

**ANSELME P. et GÜNTÜRKÜN O., 2019:** How foraging works: Uncertainty magnifies food-seeking motivation. *Behavioral and Brain Sciences* 42. P. 1-59.

**AOPK ČR, ©2018:** Standardy péče o krajinu - Hodnocení stavu stromů, (online) [cit. 2021.11.04], dostupné <z <https://standardy.nature.cz/res/archive/414/068331.pdf?seek=1552472268>.>

**ARNOLD G. W., 1983:** The influence of ditch and hedgerow structure, length of hedgerows, and area of woodland and garden on bird numbers on farmland. *Journal of Applied Ecology* 20. 731-750.

**BAILEY D., EBERHART P., HERRMANN D. J., HERZOG F., HOFER G., KORMANN U. et SCHMIDT-ENTLING M., 2010:** Effect of habitat amount and isolation on biodiversity in fragmented traditional orchards. *Journal of Applied Ecology* 47. P. 1003-1013.

**BALTAG E. S., KOVACS I. et SFICA L., 2021:** Common Buzzards wintering strategies as an effect of weather conditions and geographic barriers. *Ecology and Evolution* 11. P. 9697-9706.

**BARROS-RODRIGUEZ A., RANGSEEKAEW P., LASUDEE K., PATHOMAREE W. et MANZANERA M., 2021:** Impacts of Agriculture on the Environment and Soil Microbial Biodiversity. *Plants* 10. P. 1-10.

**BEDNEKOFF P. A. et HOUSTON A. I., 1994:** Optimizing Fat Reserves over the Entire winter: A Dynamic Model. *Oikos* 71. P. 408-415.

**BEGON M., HARPER J. L. et TOWNSEND C. R., 2010:** Základy ekologie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. ISBN: 978-80-244-2478-1.

**BIBBY C. J., BURGESS N. D. et HILL D. A., 1992:** Bird census techniques. Academic Press, London. ISBN: 0120958317.

**BORSKÝ J., 2010:** Barokní aleje v minulosti a za současné plurality názorů. *Urbanismus a územní rozvoj XIII/6*. S. 27-35.

**BOUVIER J. CH., BOIVIN T. et LAVIGNE C., 2020:** Conservation value of pome fruit orchards for overwintering birds in southeastern France. *Biodiversity and Conservation* 29. P. 3169-3189.

**BRODIN A., 2007:** Theoretical models of adaptive energy management in small wintering birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B – Biological Sciences* 362. P. 1857-1871.

**BULÍŘ P. et ŠKORPÍK M., 1987:** Rozptýlená zeleň v krajině: typologie, rozšíření, navrhování, zakládání a pěstování. *Výzkumný ústav okrasného zahradnictví v Průhonících, Praha.*

**CAMPI M. J. et MAC NALLY R., 2001:** Birds on edge: avian assemblages along forest – agricultural boundaries of central Victoria, Australia. *Animal Conservation*, 2001/4. 121-132.

**CATCHPOLE C. K. et SLATER P. J. B., 2008:** Bird song: biological themes and variations. *Cambridge University Press, New York. ISBN: 9780521872423.*

**CENIA, ©2019:** Zpráva o životním prostředí v Plzeňském kraji (*online*) [cit. 2021.10.19], dostupné z [https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2021/04/PLZENSKY\\_2019.pdf](https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2021/04/PLZENSKY_2019.pdf).

**CLARK C. W. et DUKAS R., 2000:** Winter survival strategies for small birds: Managing energy expenditure through hypothermia. In: *Evolutionary Ecology Research*. (Evolutionary Ecology Research, May 2000). P. 473-491.

**ČSÚ, ©2021:** Charakteristika Plzeňského kraje (*online*) [cit. 2021.10.19], dostupné z [https://www.czso.cz/documents/11252/17840049/charakteristika\\_kraj.pdf/69b5df83-6174-4024-871c-6ae89d2c474b?version=1.19](https://www.czso.cz/documents/11252/17840049/charakteristika_kraj.pdf/69b5df83-6174-4024-871c-6ae89d2c474b?version=1.19).

**DEROUAUX A., 2010:** Urbanisation and time of arrival of common birds at gardens feeding station. *Aves* 47. P. 127-127.

**DONALD P. F., EVANS A. D., MUIRHEAD L. B., BUCKINGHAM D. L., KIRBY W. B. et SCHMITT S. I. A., 2002:** Survival rates, causes of failure and productivity of Skylark *Alauda arvensis* nests on lowland farmland. *Ibis* 144. P. 652–664.

**FLETCHER Q. E., FISHER R. J., WILLIS C. K. R. et BRIGHAM R. M., 2004:** Free-ranging common nighthawks use torpor. *Journal of Thermal Biology* 29. P. 9-14.

**GEISER F., 2019:** Frequent nocturnal torpor in a free-ranging Australian honeyeater, the noisy miner. *Science of Nature* 106. P. 405-408.

**GENGHINI M., GELLINI S. et GUSTIN M., 2006:** Organic and integrated agriculture: the effects on bird communities in orchard farms in northern Italy. *Biodiversity and Conservation* 15. 3077-3094

**GOSLER A. G., 2002:** Strategy and Constraint in the Winter Fattening Response to Temperature in the Great Tit *Parus major*. *Journal of Animal Ecology* 71, P. 771-779.

**HILDÉN O. et KOSKIMIES J., 1969:** Effects of severe winter of 1965/66 upon winter bird fauna in Finland. *Ornis Fenn* 46. P. 22-31.

**HIRON M., BERG Å., EGGERS S. et PÄRT T., 2013:** Are farmsteads overlooked biodiversity hotspots in intensive agricultural ecosystems?. *Biological Conservation* 159. P. 332-342.

**HORÁK J., 2014:** Fragmented habitats of traditional fruit orchards are important for dead wood-dependent beetles associated with open canopy deciduous woodlands. *Naturwissenschaften* 101. P. 499-504.

**HORÁK J., 2017:** Kdo sází sady, sklízí biodiverzitu. *Vesmír* 96. S. 106-109.

**HORÁK J., 2019:** Tradiční ovocné sady a jejich význam pro člověka a přírodu. *Selská revue* 5. S. 64-65.

**HORÁK J., PELTÁNOVÁ A., PODÁVKOVÁ A., ŠAFÁŘOVÁ L., BOGUSCH P., ROMPORTL D. et ZASADIL P., 2013:** Biodiversity responses to land use in traditional fruit orchards of a rural agricultural landscape. *Agriculture Ecosystems & Environment* 2013. 71-77.

**HORÁK J., ROM J., RADA P., ŠAFÁŘOVÁ L., KOUDELKOVÁ J., ZASADIL P., HALDA J. P. et HOLUŠA J., 2017:** Renaissance of a rural artifact in a city with a million people: biodiversity responses to an agro-forestry restoration in a large urban traditional fruit orchard. *Urban Ecosystems* 21. P. 263-270.

**HRUŠKOVÁ M., HOLEČKOVÁ M., VĚTVIČKA V., SKALSKÝ M., VÁLKOVÁ J., PETR M. et SVOBODA S., 2012:** Aleje. *Mladá fronta, Praha*. ISBN: 978-80-204-2783-0.

**CHAMBERLAIN D. E., JOYS A., JOHNSON P. J., NORTON L., FEBER R. E. et FULLER R. J., 2010:** Does farming benefit farmland birds in winter? *Biology Letters* 6. P. 82-84.

**JANDA J. et ŘEPA P., 1986:** Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii, 1. vyd., *Praha: Státní zemědělské nakladatelství, ISBN: 07-115-86-04/55*.

**JÄRVINEN O. et VÄISÄNEN R. A., 1979:** Changes in Bird Populations as Criteria of Environmental Changes. *Holarctic Ecology* 2. P. 75-80.

**JOKIMÄKI J. et SUHONEN J., 1998:** Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Landscape and Urban Planning* 39. P. 253 – 263.

**KAVKA B. et ŠINDELÁŘOVÁ J., 1978:** Funkce zeleně v životním prostředí. *Státní zemědělské nakladatelství, Praha*. ISBN: 07-009-78.

**KLEMENSOVÁ M., JAROŠEK R., MRAČANSKÁ E., DUŠEK R., POLACHOVÁ L., MISIAČEK R. et OLIVA L., 2015:** Aleje Moravskoslezského kraje – koncepce jejich zachování, obnovy a péče o ně. *Arnika, Praha*. ISBN: 978-80-87651-10-0.

**KOČICKÁ E., DIVIAKOVÁ A., KOČICKÝ D. et BELAŇOVÁ E., 2018:** Territorial system of ecological stability as a part of land consolidations (cadastral territory of Galanta – Hody, Slovak Republic). *Ekológia* 37. P. 164-182.

**KOLAŘÍK J., BULÍŘ P., BURIAN S., BUSINSKÝ R., HORA D., JECH D., PEŠOUT P., REŠ B., SMÝKAL F., ŽĎÁRSKÝ M. et WÁGNER P., 2003:** Péče o dřeviny rostoucí mimo les, I. díl. *Základní organizace Českého svazu ochránců přírody Vlašim, Vlašim: Podblanické ekocentrum ČSOP, ISBN: 80-86327-36-1.*

**LAŠTŮVKA Z. et KREJČOVÁ P., 2000:** Ekologie. *Konvoj, Brno. ISBN: 80-85615-93-2.*

**MADSEN A. E., VANDER MEIDEN L. N. et SHIZUKA D., 2021:** Social partners and temperature jointly affect morning foraging activity of small birds in winter. *Behavioral Ecology 32, P. 407-415.*

**MATSON P. A., PARTON W. J., POWER A. G. et SWIFT M. J., 1997:** Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science 277. P. 504-509.*

**MEHLMAN D. W., MABEY S. E., EWERT D. N., DUNCAN C., ABEL B., CIMBRICH D., SUTTER R. D. et WOODREY M., 2005:** Conserving stopover sites for forest – dwelling migratory landbirds. *The Auk 122. P. 1281-1290.*

**MEYER M., 2009:** Historische Alleen in Schleswig-Holstein – geschützte Biotope und grüne Kulturdenkmale. *Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), Landesamt für Denkmalpflege (LfD), Institute für Baumpflege Hamburg (IfB), Flintbek. ISBN: 978-3-937937-40-3.*

**MILLS S. G., DUNNING J. B. et BATES J. M., 1989:** Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats. *Kondor 91. P. 416 – 428.*

**MORELLI F., 2013:** Relative importance of marginal vegetation (shrubs, hedgerows, isolated trees) surrogate of HNV farmland for bird species distributions in Central Italy. *Ecological Engineering 57. 261-266.*

**OTIENO N. E., JACOBS S. M. et PRYKE J. S., 2019:** Maize-field complexity and farming system influence insectivorous birds contribution to arthropod herbivore regulation. *Biotropica 51. P. 851-861.*

**PLEIN M., LÄNGSFELD L., NEUSCHULZ E. L., SCHULTHEIß C., INGMANN L., TÖPFER T., BÖHNING-GAESE K. et SCHLEUNING M., 2013:** Constant properties of plant-frugivore networks despite fluctuations in fruit and bird communities in space and time. *Ecology 94. P. 1296-1306.*

**PLUMMER K. E., RISELY K., TOMS M. P. et SIRIWARDENA G. M., 2019:** The composition of British bird communities is associated with long-term garden bird feeding. *Nature Communications 10: P. 2088.*

**PORKERT J., 1998:** Zimní společenstva různých typů prostředí na území města Hradec Králové. *Panurus 9. S. 63-74.*

**PRINZINGER R., PRESSMAR A. et SCHLEUCHER E., 1991:** Body-temperatur in Birds. *Comparative Biochemistry and Physiology A – Molecular & Integrative Physiology 99. P. 499-506.*

**R CORE TEAM (2020). R:** A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <<https://www.R-project.org/>>.

**RADA P. et HORÁK J., 2019:** Možnosti financování ovocných sadů a agrolesnictví (zemědělského lesnictví). *Selská revue* 8. S. 34-37.

**REY P. J., 1995:** Spatio–Temporal Variation in Fruit and Frugivorous Bird Abundance in Olive Orchards. *Ecology* 76. P. 1625-1635.

**RICKLEFS R. E. et SCHEW W. A., 1994:** Foraging Stochasticity and Lipid Accumulation by Nestling Petrels. *Functional Ecology* 8. P. 159-170.

**RIME Y., LUISIER C., ARLETTAZ R. et JACOT A., 2020:** Landscape heterogeneity and management practices drive habitat preferences of wintering and breeding birds in intensively-managed fruit-tree plantations. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 295. P. 106890.

**RIOJAS-LÓPEZ M. E., MELLINK E. et LUÉVANO J., 2018:** A semiarid fruit agroecosystem as a conservation-friendly option for small mammals in an anthropized landscape in Mexico. *Ecological Applications* 28. P. 495-507.

**RUF T. et GEISER F., 2015:** Daily torpor and hibernation in birds and mammals. *Biological Reviews* 90. P. 891-926.

**STOATE C., BOATMAN N. D., BORRALHO R. J., CARVALHO C. R., DE SNOO G. R. et EDEN P., 2001:** Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management* 63: P. 337–365.

**SUCHOCKA M., BLASZCZYK M., JUŻWIAK A., DURIASZ J., BOHDAN A. et STOLARCZYK J., 2019:** Transit versus Nature. Depreciation of Environmental Values of the Road Alleys. Case Study: Gamerki-Jonkowo, Poland. *Sustainability* 11. P. 1-24.

**ŠÁLEK M., HAVLÍČEK J., RIEGERT J., NEŠPOR M., FUCHS R. et 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. P. 10-16.

**ŠPULEROVÁ J., PISCOVÁ V., GERHÁTOVÁ K., BAČA A., KALIVODA H. et KAŇKA R., 2015:** Orchards as traces of traditional agricultural landscape in Slovakia. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 199. P. 67-76.

**ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. et HUDEC K., 2006:** Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice. *Aventinum, Praha*. ISBN: 80-86858-19-7.

**ŠŤASTNÝ K. et HUDEC K. [eds], 2011:** Fauna ČR - Ptáci III. *Academia, Praha*. ISBN: 978-80-200-1834-2.



**TRNKA P., 2001:** Ekologické aspekty obnovy plošné a bodové zeleně v krajině. In: Obnova plošné a bodové zeleně v krajině: sborník přednášek z mezinárodního semináře konaného dne 14. června 2001. *Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. ISBN 80- 7157-515-1.*

**TRYJANOWSKI P., SKÓRKA P., SPARKS T. H., BIADUŃ W., BRAUZE T., HETMAŃSKI T., MARTYKA R., INDYKIEWICZ P., MYCZKO L., KUNYSZ P., KAWA P., CZYZ S., CZECHOWSKI P., POLAKOWSKI M., ZDUNIAK P., JERZAK L., JANISZEWSKI T., GOLAWSKI A., DUDUŚ L., NOWAKOWSKI J. J., WUCZYŃSKI A. et WYSOCKI D., 2015:** Urban and rural habitats differ in number and type of bird feeders and in bird species consuming supplementary food. *Environmental Science and Pollution Research* 22. P. 15097 – 15103.

**TRYJANOWSKI P., MOLLER A. P., MORELLI F., INDYKIEWICZ P., ZDUNIAK P. et MYCZKO L., 2018:** Food preferences by birds using bird-feeders in winter: a large-scale experiment. *Avian Research* 9. P. 1-6.

**TSONKOVA P., BÖHM CH., QUINKENSTEIN A. et FREESE D., 2012:** Ecological benefits provided by alley cropping systems for production of woody biomass in the temperate region: a review. *Agroforestry Systems* 85. P. 133-152.

**VELIČKOVÁ M. et VELIČKA P., 2013:** Aleje české a moravské krajiny. *Dokořán, Praha. ISBN: 978-80-7363-413-1.*

**VONDRA KRUPKOVÁ Z., 2018:** System of non-forest woody vegetation considered in relation to the landscape character (face) and impact on it. *UPLanD – Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design* 3. P. 25-36.

**VYSOUDIL M., 2013:** Základy fyzické geografie 1: Meteorologie a klimatologie (online) [cit. 2022.02.16], dostupné z <https://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/978-80-244-3893-1.pdf>

**WIACEK J et POLAK M., 2008:** Bird community breeding in apple orchards of central Poland in relation to some habitat and management features. *Polish Journal of Environment* 17. P. 951-956.

**WUCZYNSKI A., 2016:** Farmland bird diversity in contrasting agricultural landscapes of southwestern Poland. *Landscape and Urban Planning* 148. 108-119.

**ZAHRADNICKÝ J., MACKOVČIN P. [eds], 2004:** Plzeňsko a Karlovarsko. *Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno. ISBN: 80-86064-68-9.*

**ZASADIL P., ROMPORTL D. et HORÁK J., 2020:** Disentangling the Roles of Topography, Patch and Land Use on Conservation Trait Status of Specialist Birds in Marginal Forest Land Use Types. *Forests* 2020, P. 1-10.

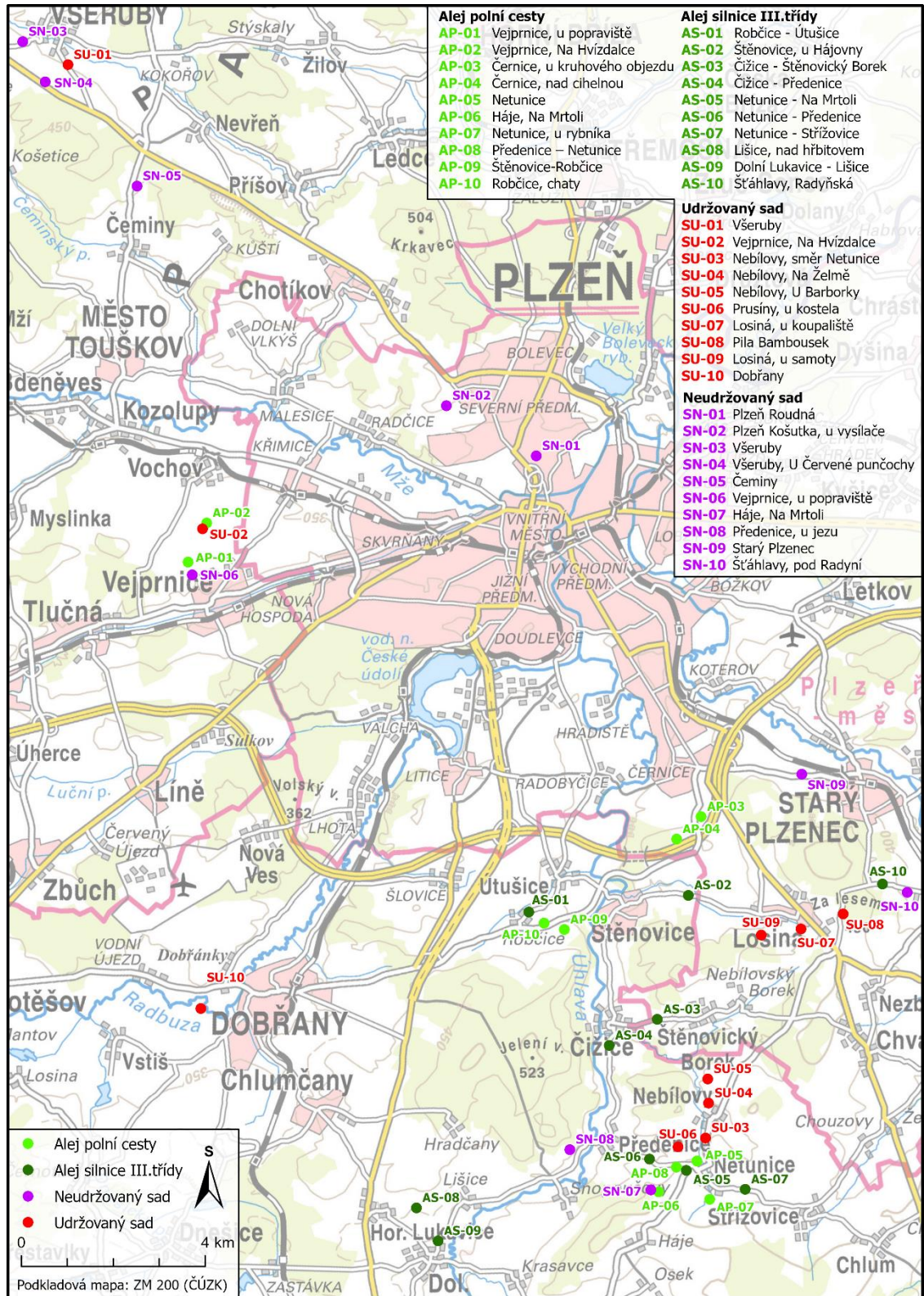
**ZDRAŽILOVÁ Ž., 2020:** Porovnání ptačích společenstev starých ovocných sadů a alejí ovocných dřevin. *Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, Praha. 78 s. (bakalářská práce). „nepublikováno“.* Dep. SIC ČZU v Praze.

## 10. PŘÍLOHY

### Seznam příloh:

<b>Příloha 1</b> Studované lokality – Plzeňsko .....	58
<b>Příloha 2</b> Seznam ovocných alejí a sadů ovocných dřevin – GPS souřadnice. ....	59
<b>Příloha 3</b> Zjištěné druhy ptáků zařazené podle výskytu dle druhu biotopu a potravních guild. ....	60
<b>Příloha 4</b> Celkový souhrn zastoupení jednotlivých ptačích druhů na všech lokalitách. ....	61
<b>Příloha 5</b> Charakteristiky biotopů ve sledovaných lokalitách.....	62
<b>Příloha 6</b> Porovnání celkové abundance kosa černého v jednotlivých typech biotopů .....	63
<b>Příloha 7</b> Porovnání vlivu faktorů počasí na počet druhů ptáků a abundanci ptáků – statistické vyhodnocení pomocí GLM. ....	64
<b>Příloha 8</b> Porovnání vlivu měsíce kontroly na počet druhů ptáků a abundanci ptáků v alejích podél silnic – statistické vyhodnocení pomocí GLM.....	66
<b>Příloha 9</b> Fotografie ovocných alejí a sadů ovocných dřevin. ....	67

Příloha 1 Studované lokality – Plzeňsko



**Příloha 2** Seznam ovocných alejí a sadů ovocných dřevin – GPS souřadnice.

**Vysvětlivky:** **AP** – aleje podél polních cest, **AS** – aleje podél silnic, **SN** – sad neudržovaný, **SU** – sad udržovaný.

Označení ovocné aleje	Ovocná alej - lokalita	Souřadnice
<b>Alej polní cesty</b>		
AP-01	Vejprnice, u popraviště	49.7384186N, 13.2706464E
AP-02	Vejprnice, Na Hvízdalce	49.7460633N, 13.2762747E
AP-03	Černice, u kruhového objezdu	49.6886675N, 13.4257631E
AP-04	Černice, nad cihelnou	49.6842994N, 13.4183333E
AP-05	Netunice	49.6213847N, 13.4244361E
AP-06	Háje, Na Mrtoli	49.6153861N, 13.4129133E
AP-07	Netunice, u rybníka	49.6138950N, 13.4283628E
AP-08	Předenice – Netunice	49.6202031N, 13.4182831E
AP-09	Štěnovice-Robčice	49.6666178N, 13.3844022E
AP-10	Robčice, chaty	49.6678869N, 13.3782919E
<b>Alej silnice III.třídy</b>		
AS-01	Robčice - Útušice	49.6700600N, 13.3736411E
AS-02	Štěnovice, u Hájovny	49.6733147N, 13.4218406E
AS-03	Čížice - Štěnovický Borek	49.6490497N, 13.4125119E
AS-04	Čížice - Předenice	49.6439644N, 13.3979581E
AS-05	Netunice - Na Mrtoli	49.6195264N, 13.4213147E
AS-06	Netunice - Předenice	49.6217331N, 13.4101031E
AS-07	Netunice - Strážovice	49.6158250N, 13.4390494E
AS-08	Lišice, nad hřbitovem	49.6122319N, 13.3396917E
AS-09	Dolní Lukavice - Lišice	49.6057733N, 13.3462042E
AS-10	Šťáhlavy, Radyňská	49.6754897N, 13.4805453E
<b>Označení ovocného sadu</b>		
<b>Ovocný sad - lokalita</b>		
<b>Souřadnice</b>		
<b>Udržovaný sad č.</b>		
SU-01	Všeruby	49.8356217N, 13.2343775E
SU-02	Vejprnice, Na Hvízdalce	49.7449072N, 13.2750678E
SU-03	Nebílovy, směr Netunice	49.6258989N, 13.4270536E
SU-04	Nebílovy, Na Želmě	49.6326850N, 13.4280061E
SU-05	Nebílovy, U Barborky	49.6374289N, 13.4277647E
SU-06	Prusíny, u kostela	49.6241614N, 13.4187553E
SU-07	Losiná, u koupaliště	49.6667419N, 13.4559008E
SU-08	Pila Bambousek	49.6696669N, 13.4686228E
SU-09	Losiná, u samoty	49.6655181N, 13.4438872E
SU-10	Dobřany	49.6552572N, 13.2745078E
<b>Neudržovaný sad č.</b>		
SN-01	Plzeň Roudná	49.7591956N, 13.3759236E
SN-02	Plzeň Košutka, u vysílače	49.7690039N, 13.3487872E
SN-03	Všeruby	49.8401386N, 13.2206925E
SN-04	Všeruby, U Červené punčochy	49.8322667N, 13.2274908E
SN-05	Čeminy	49.8119222N, 13.2552397E
SN-06	Vejprnice, u popraviště	49.7359503N, 13.2719069E
SN-07	Háje, Na Mrtoli	49.6157303N, 13.4105742E
SN-08	Předenice, u jezu	49.6236233N, 13.3860575E
SN-09	Starý Plzenec	49.6969514N, 13.4561261E
SN-10	Šťáhlavy, pod Radyní	49.6738783N, 13.4880364E

**Příloha 3** Zjištěné druhy ptáků zařazené podle výskytu dle druhu biotopu a potravních guild.

<b>Druh</b>	<b>Latinský název</b>	<b>Biotop</b>	<b>Potravní guilda</b>
Bažant obecný	<i>Phasianus colchicus</i>	Farmland	Omnivorous
Brhlík lesní	<i>Sitta europaea</i>	Woodland	Insectivorous
Červenka obecná	<i>Erithacus rubecula</i>	Woodland	Insectivorous
Drozd kvíčala	<i>Turdus pilaris</i>	Farmland	Omnivorous
Hrdlička zahradní	<i>Streptopelia decaocto</i>	Synanthrop	Granivorous
Hýl obecný	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Woodland	Granivorous
Káně lesní	<i>Buteo buteo</i>	Woodland	Carnivorous
Kos černý	<i>Turdus merula</i>	Woodland	Omnivorous
Krkavec velký	<i>Corvus corax</i>	General	Omnivorous
Pěnkava obecná	<i>Fringilla coelebs</i>	Woodland	Granivorous
Poštolka obecná	<i>Falco tinnunculus</i>	Farmland	Carnivorous
Sojka obecná	<i>Garrulus glandarius</i>	Woodland	Omnivorous
Straka obecná	<i>Pica pica</i>	Farmland	Omnivorous
Strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>	Woodland	Insectivorous
Strnad obecný	<i>Emberiza citrinella</i>	Farmland	Granivorous
Sýkora babka	<i>Parus palustris</i>	Woodland	Insectivorous
Sýkora koňadra	<i>Parus major</i>	Woodland	Insectivorous
Sýkora modřínka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Woodland	Insectivorous
Sýkora uhelníček	<i>Periparus ater</i>	Woodland	Insectivorous
Vrabec domácí	<i>Passer domesticus</i>	Synanthrop	Granivorous
Vrabec polní	<i>Passer montanus</i>	Farmland	Omnivorous
Zvonek zelený	<i>Carduelis chloris</i>	Farmland	Granivorous

**Příloha 4** Celkový souhrn zastoupení jednotlivých ptačích druhů na všech lokalitách.

<b>Druh</b>	<b>Latinský název</b>	<b>Abundance</b>	<b>Dominance (%)</b>
Drozd kvíčala	<i>Turdus pilaris</i>	200	25,80
Vrabec domácí	<i>Passer domesticus</i>	162	20,90
Vrabec polní	<i>Passer montanus</i>	151	19,48
Sýkora koňadra	<i>Parus major</i>	51	6,57
Kos černý	<i>Turdus merula</i>	47	6,05
Straka obecná	<i>Pica pica</i>	22	2,83
Káně lesní	<i>Buteo buteo</i>	21	2,71
Červenka obecná	<i>Erithacus rubecula</i>	19	2,44
Sýkora modřinka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	18	2,32
Brhlík lesní	<i>Sitta europaea</i>	12	1,55
Hrdlička zahradní	<i>Streptopelia decaocto</i>	12	1,55
Pěnkava obecná	<i>Fringilla Coelebs</i>	10	1,29
Sojka obecná	<i>Garrulus glandarius</i>	9	1,16
Krkavec velký	<i>Corvus corax</i>	8	1,10
Sýkora uhelníček	<i>Periparus ater</i>	7	0,90
Hýl obecný	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	5	0,65
Zvonek zelený	<i>Carduelis chloris</i>	5	0,65
Strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>	5	0,65
Bažant obecný	<i>Phasianus colchicus</i>	4	0,51
Strnad obecný	<i>Emberiza citrinella</i>	3	0,38
Sýkora babka	<i>Parus palustris</i>	2	0,26
Poštołka obecná	<i>Falco tinnunculus</i>	2	0,26
<b>Celkem</b>		<b>775</b>	<b>100,00</b>

**Příloha 5** Charakteristiky biotopů ve sledovaných lokalitách.

Název	Linie	Typ	Stav	E3_%	E2_%	Jablon	Třešň	Hrušň	Slivoň	Ořešák	Ostání	Stáří 1 (%)	Stáří 2 (%)	Stáří 3 (%)	Stáří 4 (%)	Stáří 5 (%)	TTP	Les	Pole	Vodní plochy	Zástavba
Vejprnice, u popravěště	AP01	ALEJ	N	70	60	10	50	10	10	0	20	0	0	0	80	20	0	0	100	0	0
Vejprnice, Na Hvězdačce	AP02	ALEJ	N	80	70	0	70	0	0	0	30	0	0	20	60	20	40	0	60	0	0
Černice, u kruh. objezdu	AP03	ALEJ	N	90	60	0	0	0	50	10	40	0	0	0	80	20	0	0	100	0	0
Černice, nad cihelnou	AP04	ALEJ	N	80	50	0	30	0	30	20	20	0	0	20	80	0	0	0	85	0	15
Netunice	AP05	ALEJ	N	60	60	0	40	0	40	0	20	0	0	0	60	40	50	0	20	10	20
Háje, Na Mrtoli	AP06	ALEJ	N	60	50	0	0	0	70	10	20	0	0	10	30	60	0	20	70	0	10
Netunice, u rybníka	AP07	ALEJ	U	50	0	0	50	0	50	0	0	50	0	0	0	30	20	30	20	0	0
Předence - Netunice	AP08	ALEJ	N	70	60	0	70	0	0	0	30	0	0	0	70	0	0	0	100	0	0
Štěnovice - Robčice	AP09	ALEJ	N	80	60	10	30	10	30	0	20	0	0	20	60	20	0	0	100	0	0
Robčice, chaty	AP10	ALEJ	N	90	70	0	60	0	0	10	30	0	0	20	70	10	20	0	75	0	5
Robčice - Útišice	AS01	ALEJ	U	0	40	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	50	0	50	0	0
Štěnovice, u Hájovny	AS02	ALEJ	U	40	0	100	0	0	0	0	0	0	0	70	30	0	0	0	95	5	0
Čížce - Štěnovický Borek	AS03	ALEJ	U	40	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	50	0	50	0	0
Čížce - Předence	AS04	ALEJ	U	50	10	0	0	0	95	0	5	0	0	0	100	0	40	0	40	0	20
Netunice, Na Mrtoli	AS05	ALEJ	U	60	0	50	0	50	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	90	0	10
Netunice - Předence	AS06	ALEJ	U	70	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	30	0	70	0	0
Netunice - Sifřovice	AS07	ALEJ	U	50	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
Lišice, nad hřbitovem	AS08	ALEJ	N	70	60	0	0	0	60	0	40	0	10	0	80	10	0	0	90	10	0
Doňní Lukavice - Lišice	AS09	ALEJ	U	50	5	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	10	0	80	0	10
Štáhlavy, Radyšská	AS10	ALEJ	U	70	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	90	10	0	0	100	0	0
Všeruby	SU01	SAD	U	50	20	30	50	0	10	0	10	0	0	0	60	40	10	20	60	0	10
Vejprnice, Na Hvězdačce	SU02	SAD	U	60	20	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	25	75	0	0
Nebílovy (směr Netunice)	SU03	SAD	U	80	30	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	40	10	50	0	0
Nebílovy, Na Želně	SU04	SAD	U	80	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	25	20	20	5	30
Nebílovy, u Barborky	SU05	SAD	U	70	40	0	100	0	0	0	0	0	0	0	60	40	70	0	30	0	0
Prusíný, u kostela	SU06	SAD	U	50	20	0	80	0	0	0	20	0	0	0	90	10	45	0	35	0	20
Losiná, u koupaliště	SU07	SAD	U	80	50	50	10	0	10	20	10	0	0	0	100	0	30	15	30	5	20
Pila Bambousek	SU08	SAD	U	70	0	0	100	0	0	0	0	0	0	60	40	0	0	80	0	0	20
Losiná, u samoty	SU09	SAD	U	50	40	0	60	0	0	20	20	0	0	0	50	20	30	20	40	0	10
Dobřany	SU10	SAD	U	50	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	60	40	25	30	25	0	20
Pižeň Roudná	SN01	SAD	N	50	20	30	30	10	0	20	10	0	0	0	100	0	50	0	0	0	50
Pižeň Košutka, u vyslače	SN02	SAD	N	80	60	30	50	0	10	0	10	0	0	0	70	30	80	0	0	0	20
Všeruby	SN03	SAD	N	70	40	0	50	10	20	0	20	0	0	0	100	40	0	40	0	0	20
Všeruby, U Červené pumčochy	SN04	SAD	N	70	20	0	90	0	0	0	10	0	0	30	70	0	0	0	80	0	20
Černý	SN05	SAD	N	80	60	0	30	40	30	0	0	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
Vejprnice, u popravěště	SN06	SAD	N	80	40	20	70	0	0	0	10	0	0	30	70	0	0	0	100	0	0
Háje, Na Mrtoli	SN07	SAD	N	50	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	80	20	25	25	50	0	0
Předence, u jezu	SN08	SAD	N	90	80	20	50	10	10	0	10	0	0	30	40	30	30	30	30	0	10
Starý Pizec	SN09	SAD	N	80	50	0	0	0	80	0	20	0	0	40	60	0	40	0	50	0	10
Štáhlavy, pod Radyní	SN10	SAD	N	70	30	60	20	10	0	0	10	0	0	0	80	20	0	0	100	0	0

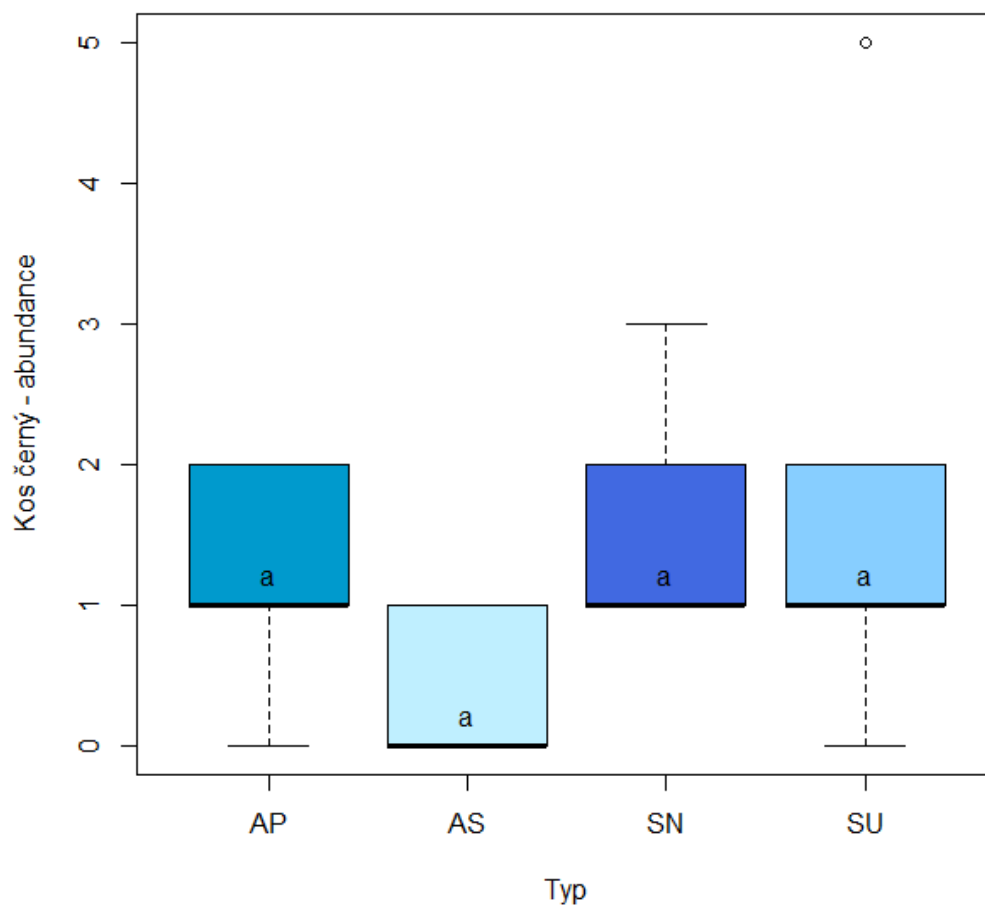
## Příloha 6 Porovnání celkové abundance kosa černého v jednotlivých typech biotopů

a) Kos černý – porovnání faktorů významnosti p z výsledků mnohonásobného porovnání (Tukey).

Typ	p
AS – AP	0,160
SN – AP	0,981
SU – AP	0,981
SN – AS	0,084.
SU – AS	0,084.
SU – SN	1,000

b) Porovnání celkové abundance kosa černého v jednotlivých typech biotopů.

**Vysvětlivky:** **AP** – aleje podél polních cest, **AS** – aleje podél silnic III. třídy, **SU** – sady udržované, **SN** – sady neudržované.





**Příloha 7** Porovnání vlivu faktorů počasí na počet druhů ptáků a abundanci ptáků – statistické vyhodnocení pomocí GLM.

a) Statistické vyhodnocení vlivu faktorů počasí na počet druhů ptáků ve všech typech biotopů – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	0,332	118	0,565
Doba od východu slunce (hod)	0,156	117	0,693
Oblačnost (%)	0,587	116	0,444
Vítr (m/s)	0,091	115	0,763
Teplota (°C)	0,904	114	0,342

b) Statistické vyhodnocení vlivu faktorů počasí na abundanci ptáků ve všech typech biotopů – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	0,047	118	0,829
Doba od východu slunce (hod)	1,565	117	0,211
Oblačnost (%)	0,488	116	0,485
Vítr (m/s)	2,283	115	0,131
Teplota (°C)	2,391	114	0,122

c) Statistické vyhodnocení vlivu faktorů počasí na počet druhů ptáků v alejích podél polních cest – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	0,278	28	0,598
Doba od východu slunce (hod)	0,250	27	0,617
Oblačnost (%)	0,018	26	0,894
Vítr (m/s)	0,279	25	0,597
Teplota (°C)	0,067	24	0,796

d) Statistické vyhodnocení vlivu faktorů počasí na abundanci ptáků v alejích podél polních cest – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	0,022	28	0,883
Doba od východu slunce (hod)	1,955	27	0,162
Oblačnost (%)	0,590	26	0,442
Vítr (m/s)	0,007	25	0,934
Teplota (°C)	1,900	24	0,168

- e) Statistické vyhodnocení vlivu faktorů počasí na počet druhů ptáků v alejích podél silnic – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	0,065	28	0,800
Doba od východu slunce (hod)	0,096	27	0,757
Oblačnost (%)	0,120	26	0,730
Vítr (m/s)	0,203	25	0,653
Teplota (°C)	0,102	24	0,750

- f) Statistické vyhodnocení vlivu faktorů počasí na počet druhů ptáků v neudržovaných sadech – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	0,351	28	0,554
Doba od východu slunce (hod)	0,532	27	0,466
Oblačnost (%)	0,967	26	0,326
Vítr (m/s)	0,207	25	0,650
Teplota (°C)	2,341	24	0,126

- g) Statistické vyhodnocení vlivu faktorů počasí na počet druhů ptáků v udržovaných sadech – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	1,310	28	0,252
Doba od východu slunce (hod)	0,010	27	0,919
Oblačnost (%)	0,852	26	0,356
Vítr (m/s)	0,234	25	0,629
Teplota (°C)	0,002	24	0,963

- h) Statistické vyhodnocení vlivu faktorů počasí na abundanci ptáků v udržovaných sadech – pomocí GLM.

Statistické vyhodnocení GLM	Deviance	Resid Df	p
Měsíc kontroly	0,199	28	0,655
Doba od východu slunce (hod)	0,691	27	0,406
Oblačnost (%)	1,052	26	0,305
Vítr (m/s)	0,179	25	0,672
Teplota (°C)	1,056	24	0,304

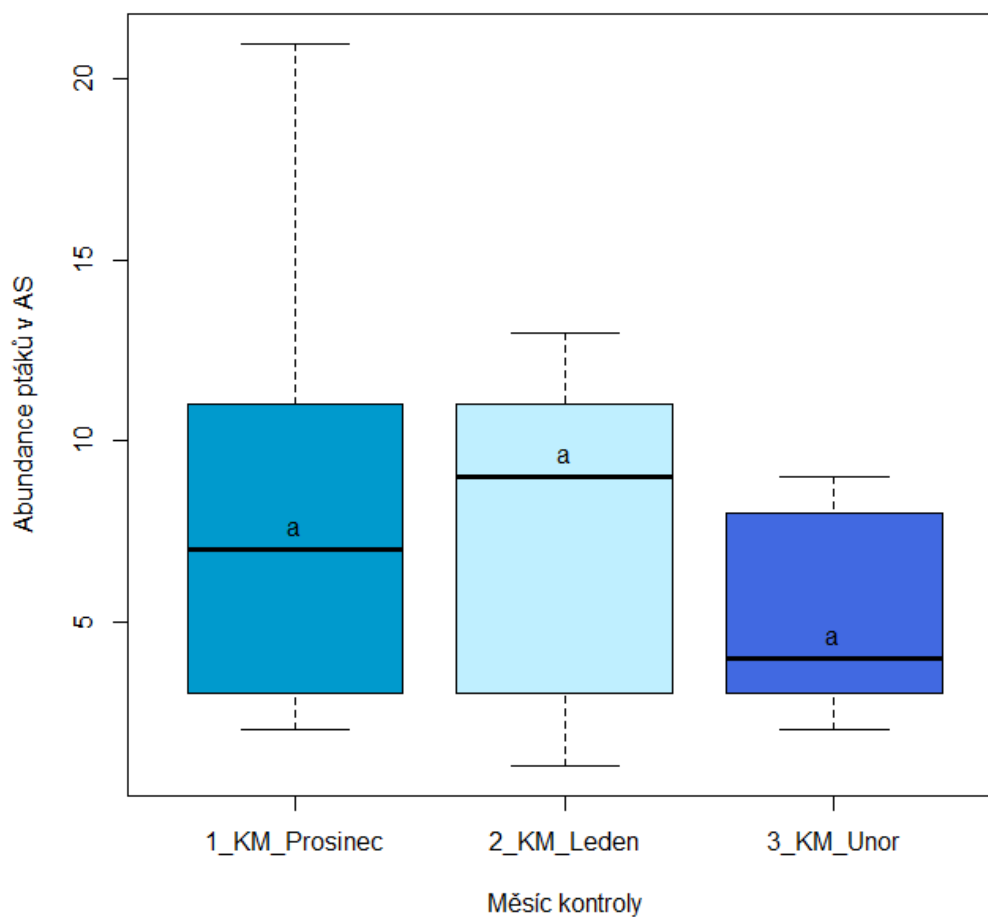
**Příloha 8** Porovnání vlivu měsíce kontroly na počet druhů ptáků a abundanci ptáků v alejích podél silnic – statistické vyhodnocení pomocí GLM.

a) Porovnání vlivu měsíce kontroly na abundanci ptáků v alejích podél silnic – faktor významnosti p z výsledků mnohonásobného porovnání (Tukey).

Měsíc kontroly	p
Prosinec - leden	0,084
Únor - leden	0,691
Leden - únor	0,055.

b) Vliv měsíce kontroly (prosinec, leden, únor) na abundanci ptáků v alejích podél silnic.

**Vysvětlivky:** AS = aleje podél silnic, **KM** – kontrola v měsíci.



**Příloha 9** Fotografie ovocných alejí a sadů ovocných dřevin.



Alej Čížice - Štěnovický Borek (foto autorka).



Alej Netunice – Předenice (foto autorka).



Alej Robčice, chaty (foto autorka).



Alej Černice, u kruhového objezdu (foto autorka).



Udržovaný sad Prusíný, u kostela (foto autorka).



Neudržovaný sad Předence, u jezu (foto autorka).