

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Lesnická a dřevařská fakulta**

Ústav ochrany lesů a myslivosti

**Vliv dřevinné skladby a stáří lesních porostů na  
složení hnízdních ornitocenóz**

Diplomová práce

2015

Neoralová Kateřina, Bc.

# ZADÁVACÍ LIST

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

*Prohlašuji, že jsem práci Vliv dřevinné skladby a stáří lesních porostů na složení hnízdních ornitocenóz zpracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.*

*Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.*

*Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.*

V Brně, dne: .....

podpis studenta: .....

# PODĚKOVÁNÍ

Mé poděkování patří hlavně vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Foitovi, Ph.D., za ochotu a vstřícnost při konzultacích, za odborný dozor v celém průběhu mého měření a následovného vyhodnocování výsledků.

Poděkování dále patří mému otci Ing. Zdeňkovi Neoralovi za celoživotní podporu, směřování a edukaci mé osoby v oblastech přírodních věd a biologie. Dále za výpomoci při vlastních terénních šetřeních.

# ABSTRAKT

*Jméno: Kateřina Neoralová, Bc.*

*Název diplomové práce: Vliv dřevinné skladby a stáří lesních porostů na složení hnízdních ornitocenóz*

Tato diplomová práce se zabývá posouzením vlivu vybraných porostních charakteristik listnatých lesních porostů na složení hnízdních ornitocenóz. Především je studován vliv dřevinného složení porostu, věku a struktury porostu a početnosti doupných stromů.

Pomocí bodové metody sčítání bylo zjištěno složení ornitocenóz na 50 sčítacích bodech umístěných systematicky v porostech o různém stáří a s rozdílným dřevinným složením (především různé zastoupení buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a dubů (*Quercus* spp.)) Celkem bylo zjištěno 1119 párů ptáků náležících do 38 ptačích druhů. Ukázalo se, že zastoupení dubu v porostu ovlivňuje početnosti pěnkavy obecné, strakapouda velkého, sýkory modřinky, kosa černého, žluvy hajní, kukačky obecné a holuba hřivnáče. Zastoupení buku lesního v porostech ovlivnilo některé druhy ptáků, ve většině případů opačným vývojem trendu početnosti, než zastoupení dubu. Počet druhů, jedinců i diverzita ptačích společenstev na sčítacím bodě rostla se zvyšujícím se zastoupením dubu a naopak klesala se zastoupením buku. Stáří porostu a prostorová struktura se jevila pro některé ptačí druhy důležitým faktorem výskytu. Nejvyšší druhové bohatství bylo zaznamenáno ve starých porostech. Doupné stromy se objevovaly především právě ve starých porostech a měly vliv na přítomnost lejska bělokrkého, brhlíka lesního, budníčka lesního a budníčka menšího. Obecně diverzita, počet druhů a jedinců s počtem doupných stromů rostla. Byly vypočítány hnízdní hustoty. Ptáci s nejvyššími hnízdními hustotami byli: pěnkava obecná, sýkora koňadra, brhlík lesní, sýkora modřinka, budníček menší, strakapoud velký. Také byl zjištěn pokles abundance ornitofauny v průběhu hnízdní sezóny

Klíčová slova: ornitofauna, hnízdní hustota, zastoupení dubu, zastoupení buku, stáří porostu, doupné stromy, struktura porostu, bodová metoda.

# ABSTRACT

Name: Kateřina Neoralová, Bc.

Thesis title: Influence of tree species composition and age of forest stands on nesting ornithocenosis

This thesis evaluates the influence of selected stand characteristics of deciduous forest on the composition of nesting ornithocenosis. Especially the influence of the composition of forest stand age and structure and abundance of cavity trees.

Using the point counting method, composition of nesting birds has been found on 50 census points located systematically in the stands of different ages and with different tree composition (mainly various presence of European beech (*Fagus sylvatica* L.) and oak (*Quercus* spp.)). There were 1119 birds in total belonging to 38 species. It turned out that the presence of oak in vegetation affects the numbers of Finches, Great Spotted Woodpeckers, Blue Tits, Blackbirds, Golden Orioles, Cuckoos and Wood Pigeons. Presence of beech in forests affected some bird species with the opposite trend to the presence of oak in most cases. The number of species and individuals and diversity of bird communities at the census points increased with increasing presence of oak and decreased with the presence of beech. Stand age and spatial structure appeared to be an important factor in the occurrence of some bird species. The highest number of species has been recorded in the old stands. Cavity trees appeared primarily in old forests and had an impact on the presence of the Collared Flycatcher, Nuthatch, Chiffchaff and Willow Warbler. Generally, diversity and the number of species and individuals increased with the number of cavity trees. Nesting densities were calculated. Birds with the highest brood densities were Chaffinch, Great Tit, Nuthatch, Blue Tit, Chiffchaff and Great Spotted Woodpecker. Decreased abundance of ornithofauna during the nesting season has also been shown.

Keywords: ornithofauna, nesting density, oak presence, beech presence, forest stand age, cavity trees, forest stand structure, point method.

## Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce.....	2
3. Stav řešené problematiky.....	3
3.1. Metody kvantifikace výskytu ptáků .....	3
3.2. Vliv charakteristik lesních porostů na výskyt ptáků.....	6
3.2.1. Dřevinné složení.....	7
3.2.2. Věk a prostorová struktura .....	9
3.2.3. Doupné stromy .....	11
3.3. Hnízdní rozšíření ptáků v ČR a ve sledované oblasti.....	12
4. Metodika .....	14
4.1. Východiska řešení .....	14
4.2. Popis zájmového území .....	14
4.2.1. Poloha.....	14
4.2.2. Širší územní vztahy .....	15
4.2.3. Klima, hydrologie.....	16
4.2.4. Geologie a pedologie.....	16
4.2.5. Jednotky lesnicko-typologického klasifikačního systému a biota .....	17
4.3. Sběr dat.....	18
4.3.1. Umístění bodů .....	18
4.3.2. Charakteristika bodů .....	19
4.3.3. Kvantifikace ornitofauny na sčítacích bodech .....	23
4.4. Zpracování dat .....	25
5. Výsledky .....	28
5.1. Celkové složení ornitocenóz.....	28
5.1.1. Celkové počty pozorovaných ptáků .....	28
5.1.2. Druhové složení pozorovaných ptáků .....	29
5.1.3. Hnízdní hustoty .....	32
5.1.4. Ochranařsky a faunisticky významné druhy .....	33
5.2. Význam charakteristik porostů pro početnost, diverzitu a druhové složení ornitocenóz a pro výskyt jednotlivých druhů .....	34
5.2.1. Celkového druhového složení ornitocenóz .....	34

5.2.2.	Celková početnost a diverzita oritocenóz.....	37
5.2.3.	Výskyt jednotlivých druhů .....	40
6.	Diskuze .....	45
6.1.	Druhové složení a hnízdní hustoty .....	45
6.2.	Význam charakteristik porostu pro početnost, diverzitu a druhové složení ornitocenóz .....	48
6.3.	Význam hlavních charakteristik porostu pro výskyt jednotlivých druhů.....	50
6.4.	Doporučení pro lesní hospodářství .....	56
7.	Závěr .....	58
8.	Summary .....	60
9.	Seznam citované literatury.....	60
10.	Přílohy .....	72



# 1. Úvod

V současné době je krajina střední Evropy zcela pozměněna člověkem. Řada druhů živočichů je tak silně závislých na lidské činnosti. Často tak rozšíření, početnost a někdy i existence živočišného druhu závisí na člověku. Lidská činnost také může vést k přemnožení některých druhů, v mnohých případech i k jejich synantropizaci.

Lesy patří k těm méně pozměněným ekosystémům. I přes to se však od původních pralesů významně změnila jejich struktura. V dnešní době je spíše uniformní než různorodá pralesovitá. Také dřevinné složení se pozměnilo ku prospěchu ekonomicky výnosných hospodářských dřevin na úkor dřevin přirozeně se vyskytujících. Lesní porosty již nejsou utvářeny nepřetržitými cykly, kdy po rozpadu starého stromu nastupuje na jeho místo mnoho malých semenáčků soutěžící o světlo s cílem zaplnit mezeru v porostu, nýbrž se staly omezené věkem, dobou obmýtí, která zpravidla odráží ekonomickou hospodárnost porostu. V České republice je většina lesů právě hospodářských s primární funkcí produkovat dříví, což samozřejmě ovlivňuje způsob, jakým je vedeno hospodaření v těchto lesích. Hospodaření v lesích značně ovlivňuje výskyt mnohých druhů ptáků a tím tedy celé druhové složení a diverzitu ornitocenóz. Hospodaření v lesích hospodářských je možné do určité míry přizpůsobit potřebám ptáků i dalších organismů, aniž by došlo k výraznému omezení dřevoprodukční funkce těchto lesů.

Základním předpokladem pro přizpůsobení hospodaření v lesích potřebám ptactva a dalších organismů je však podrobná znalost zákonitostí a vazem mezi výskytem ptáků a podobou lesních porostů, hlavně dřevinného složení, prostorové struktury, věku porostů apod.

## 2. Cíl práce

Hlavním cílem práce bylo posoudit význam dřevinného složení a stáří lesních porostů pro složení hnízdních společenstev ptáků, jakož i pro výskyt jednotlivých ptačích druhů. Dalším cílem bylo zhodnotit celkové druhové složení ornitofauny a její početnost na sledovaném území. Na základě vlastních výsledků a údajů zjištěných z literatury vytvořit doporučení pro hospodaření v lesích ve sledované oblasti tak, aby byly podpořeny vzácné a ohrožené druhy ptáků, v ideálním případě aby mohla vzrůst i celková diverzita ornitofauny

## 3. Stav řešené problematiky

### 3.1. Metody kvantifikace výskytu ptáků

Schopnost kvantifikovat výskyt ptáků je základním předpokladem pro výzkum ptačích společenstev, pro posouzení jejich diverzity, zhodnocení stavu ohrožení jednotlivých druhů (zda-li je druh vzácný nebo hojný, přibývající či mizející) atd. Kvantifikace ptáků je značně komplikovaná, neboť se jedná o velmi mobilní a vesměs nevelké živočichy. Kvantitativní výzkum ptáků se zabývá třemi hlavními okruhy problémů: základním výzkumem, který studuje strukturu ptačích společenstev v jednotlivých typech biotopů, sukcesi a ekologii ptačích společenstev, ekologii jednotlivých druhů apod. Další oblastí uplatnění kvantitativního výzkumu ptáků jsou velkoplošné výzkumy, které pracují s většími plochami a oblastmi především kvůli krajinnému plánování a ochraně přírody. Třetím okruhem jsou monitorovací programy, které dlouhodobě sledují početnost a změny početnosti ptačích populací jednotlivých druhů (JANDA, ŘEPA 1986). Při stanovení početností jednotlivých druhů bylo dříve zvykem uvádět početnost pouze přibližnými údaji (hojný, řídký, ojedinělý apod.). V dnešní době však vzniká potřeba přesnějších hodnocení početností, zejména kvůli zesíleným vlivům lidské činnosti, díky které se zvětšily změny ve faunách větších i menších oblastí (JANDA, ŘEPA 1986). Vznikly tak ornitofaunistické přehledy (PEITZMEIER 1969, KLAFS a STÜBS 1977, RUTSCHKE 1983), které přinášejí v popisech jednotlivých druhů pozorování o hustotách, kde jsou uváděny hodnoty v počtech párů na jednotku plochy. V praxi mají kvantitativní výsledky sledování ptactva významné využití pro cíle specializované ochrany přírody. Jedná se o práci s chráněnými územími a především o druhovou ochranu ptactva, pro kterou jsou základní pomůckou červené seznamy druhů ohrožených vyhynutím v dané oblasti. Důležitými kritérii pro tvorbu těchto seznamů jsou údaje o početnosti druhů v dané oblasti a také trend vývoje početních stavů (ČERNOVSKÝ 1981, DONÁT a SEDLÁČEK 1982). Proto je nezbytné mít k dispozici výsledky kvantitativních sledování. Nezanedbatelnou kapitolou je i využití těchto dat pro potřeby ochrany krajiny, například při výběru jednotlivých krajinných prvků s příznivým složením ptačího společenstva, při hodnocení jednotlivých zásahů do krajiny, při hodnocení cílevědomých úprav krajiny jako jsou nové výsadby stromů či zohlednění

při územním plánování. Významná jsou tato data i pro potřeby myslivosti, kde však je zájem sledovat pouze stavy lovných druhů ptáků (JANDA, ŘEPA 1986).

Pro pozorování ptactva existuje řada pozorovacích a sčítacích metodik, které mohou spočívat jak v odchytu ptáků, tak mohou být i čistě pozorovací na základě zrakového či akustického pozorování (BIBBY a kol. 2000). Pozorování ptactva pouze zrakem totiž nemusí přinést požadované výsledky, kdy mnoho druhů uniká pozornosti díky své malé velikosti. Proto v pozorování ptactva hraje významnou roli i ptačí zpěv (VALLEIO a kol. 2007). Ptačím zpěvem a ptačí komunikací vůbec se zabývá mnoho různých autorů, například CODY a BROWN (1969), SUZUKI a kol. (2012) či RANDLER (2013).

Jednou z mnoha metod používaných při běžném kvantitativním výzkumu je metoda mapování hnízdních okrsků. Ta spočívá v opakovaném záznamu pozic všech pozorovaných ptáků na dané lokalitě do schématické mapy a při vyhodnocování se později sloučí údaje ze všech pozorování do společné mapy, kde vznikne jakýsi shluk bodů vypovídající o obsazení hnízdního okrsku danými jedinci. Tato metoda však nemůže být použita pro sčítání všech ptačích druhů, ale jen pro teritoriální a nekoloniální pěvce, popř. šplhavce (tzv. stacionární ptáky). Tato metoda sčítání se zpravidla omezuje jen na hnízdní období a je použitelná na menších územích z důvodu velké časové náročnosti (JANDA, ŘEPA 1986). Tuto metodu sčítání využívali pro své výzkumy například TAYLOR (1982) při sčítání ptáků ve Velké Británii, TERBORGH a kol. (1990) a MOYER (1993) ji využívali pro teritoriální mapování ptáků v tropech. Dále byla použita ve Velké Británii při monitorování běžně se vyskytujících ptáků (MERCHANT 1983) a také při monitorování stavu a rozšíření chřástala polního (*Crex crex* (Linnaeus 1758)) (STOWE a HUDSON 1990).

Hojně využívané jsou i liniové metody, které sčítají ptáky na jedné nebo obou stranách vytyčené linie, kde jsou ptáci zaznamenáváni v pásu určité šířky nebo je měřena jejich vzdálenost od linie. Liniové metody mají dlouhodobou tradici, jež způsobila nesčetné modifikace a obecně lze nyní dělit liniové metody podle modifikací do dvou skupin. První jsou vlastní liniové metody (line transects), které jsou užívány hlavně v Americe a pásové metody (belt transects) používané především v Evropě (LINDÉN a kol. 1996, GREGORY a BAILLIE 1998). Obě metody jsou použitelné prakticky po celý rok. Je důležité jejich použití v homogenních biotopech, nikoliv v mozaikovitých biotopech, kde se předpokládá nerovnoměrné rozmístění ptáků. Tyto metody jsou časově poměrně nenáročné, ale zato jsou s menší přesností výsledků (YAPP 1956).

Jedny z nejužívanějších metod kvantifikace výskytu ptáků jsou metody bodové. Při bodovém sčítání zaznamenáváme ptáky po určitou dobu na pevně stanovených sčítacích bodech. Na těchto sčítacích bodech můžeme počítat buď všechny pozorované jedince (metoda I.P.A. = metoda přesného indexu hojnosti) nebo je možné registrovat pouze výskyt jednotlivých ptačích druhů a jejich počet odvozovat z frekvence výskytu (metoda E.F.P. = metoda progresivní vzorkovací frekvence). Metoda I.P.A. se používá pro sčítání teritoriálních menších ptáků v hnízdním období. Zvláště se mohou zaznamenávat zpívající samci, páry, obsazená hnízda, rodinky, ptáci s výraznými hnízdními projevy i jednotlivci bez hnízdních projevů apod. Pokud mají být z údajů získaných bodovým sčítáním ptáků vypočítány hnízdní hustoty jednotlivých druhů je buď nutné omezit sčítanou oblast na malý poloměr (například 30 m), v němž je jistota zachycení i nenápadných druhů, nebo je možné zaznamenávat vzdálenost každého pozorovaného ptáka a následně modelovat hnízdní hustoty ptačích druhů dle zjištěného poklesu zachytitelnosti jednotlivých druhů s rostoucí vzdáleností od pozorovatele. K těmto účelům se používá zejména variabilní kruhový diagram (VCP). Pokud zjistíme i charakteristiky biotopů v okolí bodu, můžeme na jejich základě usuzovat i na výběr biotopu či preference jednotlivých ptačích druhů a společenstev (BIBBY a kol. 2000). Sčítací body jsou předem zaznačeny do mapy a posléze jsou i viditelně označeny v terénu (BLONDEL a kol. 1977). Tuto metodu sčítání ptáků využil například MARSDEN a kol. (1997) při zjišťování početnosti ptáků na Buru v Indonésii. Také byla použita pro monitorování vzácně se vyskytujícího poddruhu hýla obecného (*Pyrrhula murina* Godman 1866) na Azorských ostrovech (BIBBY a kol. 2000). Metoda E.F.P. se téměř od předchozí neliší. Dovoluje stejná pozorování, časově je stejně náročná, liší se pouze jednodušším způsobem registrace pozorování a je přístupnější i pro méně odborné pozorovatele. Na jednotlivých sčítacích bodech určujeme pouze přítomnost či nepřítomnost ptačích druhů v průběhu sčítacího intervalu (BLONDEL 1977). Bodové metody patří k běžně užívaným metodám kvantitativního výzkumu ptáků. Například metoda bodového sčítání podél dlouhého transektu byla použita pro srovnání výsledků s atlasovým mapováním ptačích druhů v České republice, které se zabývalo spíše jen pro zjištěním rozšíření, než zjišťováním početnosti. Po srovnání se zjistilo, že relativní velikosti populací ptáků, tzn. relativní škála od nejhojnějších druhů k nejvzácnějším, spolu korelují. Absolutní početnosti se však velmi lišily. Odhady z bodového sčítání byly pro většinu druhů vyšší. Na základě dostupných dat je však těžké rozhodnout, který z odhadů je blíže skutečnosti (REIF a kol. 2013).

Další používanou metodou kvantifikace výskytu ptáků je metoda přímého vyhledávání hnízd, která je však použitelná jen v hnízdním období a jen pro druhy, u kterých je poměrně snadné nalézt hnízda. Některé ptačí druhy, například z řádu vrubozobých, lze sčítat jinými metodami jen obtížně. Lze použít pro vyhledávání jednoho nebo jen několika ptačích druhů, může se specializovat jen na určité biotopy. Nevýhodou této metody je vysoká časová náročnost. Je asi desetkrát časově náročnější než například metoda liniová (EMLEN 1971). Vyžaduje také od pozorovatele vysokou odbornou znalost hnízd, vajec apod. Při hledání hnízd se často ruší ptáci, většinou dlouhodoběji, což může vést k značnému ovlivnění výsledků. Pro sčítání vodního ptactva u nás tuto metodu praktikovali například HAVLÍN (1967) na Náměštských rybnících a HUDEC (1975) na rybnících jižní Moravy.

Další metoda – metoda zpětných odchyť vychází z předpokladu, že část populace, která se v první části studie odchyť a označí, se po vypuštění rovnoměrně rozptýlí v populaci, a při dalších odchycích bude poměr označených a neoznačených jedinců stejný jako poměr mezi počtem jedinců označených původně a celou populací. Velikost populace se posléze stanoví za pomoci tzv. Lincolnova indexu (HESTBECK a MALECKI 1989). Tato metoda je použitelná pouze v hnízdním období a pro omezené množství ptačích druhů. Také ji nelze praktikovat ve všech biotopech, ale jen v těch s nízkým a hustým křovinným patrem jako jsou například rákosiny apod. a to zejména z důvodu snadného odchytu ptactva v těchto biotopech (JANDA, ŘEPA 1986).

Pro monitorování ptactva existuje i mnoho dalších metod a jejich modifikací. Ptáky lze sčítat i pomocí fotografických a filmových technologií, které při velmi početných, například hnízdních koloniích, zaručují přesnost výsledků. Speciální metody se užívají i pro sčítání ptáků na tahu, kde není možno uplatnit klasické metody. Odchyťávají se do sítí, v České republice se tato metoda praktikuje v Krkonoších, Orlických horách a Jeseníkách. Sčítat táhnoucí ptáky lze provádět i vizuálně. Poměrně rozšířenou metodou sčítání táhnoucích ptáků je sledování za pomoci radaru (LIECHTI a kol. 1995).

### 3.2. Vliv charakteristik lesních porostů na výskyt ptáků

Díky nejrůznějším metodám monitoringu můžeme zjišťovat vlivy různých charakteristik biotopů na druhové složení a početnost ptačích společenstev. V četných studiích tak už byl prokázán vliv řady různých faktorů, které ovlivňují ptačí společenstva. V našem temperátním pásmu se vlivem nejrůznějších charakteristik biotopu na ornitofaunu

zabývali například CRAIG a KLAVER (2013), kteří zkoumali, jak některé geografické znaky ovlivňují rozmanitost lesních ptáků. Prokázali například vliv teploty na rozmanitost ptačích druhů. Při snížení teplot vzduchu se ptactvo začalo přesouvat do teplejších oblastí při pobřeží. Bylo prokázáno, že i znečištění prostředí hraje u některých druhů ptáků významný vliv na úspěšnost reprodukce (DOMINIGUEZ a kol. 2003). Prokázán byl i vliv potenciální evaporace porostu na druhovou bohatost ptáků, která se zvyšuje přímo úměrně s tímto faktorem. Čím vyšší je potenciální evaporace porostu, tím vyšší je druhová bohatost ptáků. Platí to však jen do určitého stupně evaporace. Poté se již diverzita nemění a zůstává stejná (TOWNSEND 2010). Různými konkrétními vlivy biotopu a charakteristik lesních porostů na ornitofaunu se zabývala řada autorů po celém světě, jako například CODY (1974), který studoval, jak je struktura ptačích společenstev ovlivňována jinými živočichy a množstvím potravy, BAKERMANS a RODEWALD (2012) se věnovali úspěšnosti hnízdění ptáků v kulturní krajině, kde se jako důležitý faktor objevilo strukturování biotopu. Tento fakt potvrdil i ROSENWALD a kol. (2011), který zkoumal vliv struktury starých porostů na ptačí společenstva, vliv stanoviště a také vliv potravních zdrojů, které se jeví jako důležitý faktor pro některé ptačí druhy. Jako důležitý faktor pro výskyt ptáků se ukázalo i imisní poškození lesních porostů. Celkový počet ptačích druhů se zdá být kvalitním indikátorem stupně poškození lesa. V pohraničních pohorích (Krušné hory, Krkonoše, Jizerské hory, Beskydy) byl zjištěn pokles počtu druhů s postupující degradací porostů (FLOUSEK, HUDEC 1991). Vlivu imisí na výskyt jednotlivých druhů a složení celých společenstev ptáků se věnoval i FLOUSEK (2000), který došel téměř ke stejným výsledkům jako výše zmíněná studie.

### 3.2.1. Dřevinné složení

Vliv dřevinného složení na výskyt ptačích druhů a jejich početnost je jedním z hlavních témat, které rozebírá tato práce. Je obecně známo, že různé druhy preferují pro svůj život místa s různým vegetačním složením a strukturou podle způsobu jejich života jakož i nároků na hnízdění a potravu. Například stromová vegetace hostí více hmyzožravých ptáků než travní porosty, kde naopak převládají druhy semenožravé (VALE 1982). Přímou vliv dřevinného složení lesních porostů na biodiverzitu zkoumal například SEAVY (2011). U některých ptáků jsou dobře známé vazby na jehličnaté či listnaté lesy (HUDEC, ŠTASTNÝ 2005). Některé studie však ukazují, že skutečnost, zda jde o lesy jehličnaté, smíšené nebo listnaté nemá nijak zásadní vliv na bohatost a složení ptactva.

ARCHAUX (2007) zkoumal společenstva horských ptáků ve francouzských Alpách a smíšené porosty nenesly větší druhové bohatství než porosty čistě jednodruhové. Také ve své studii prokázal, že listnaté dřeviny nijak negativně neovlivňují ptáky preferující převážně jehličnaté dřeviny. Naopak existuje řada výzkumů, které tvrdí, že úbytek listnatých dřevin vede ke snížení počtu vyskytujících se ptačích druhů (BETTS 2010). Zjistilo se, že smíšené porosty jsou o 43 % více druhově bohatší než pouze listnaté porosty (FONTANA 2011). FELTON (2011) zkoumal diverzitu ptačích společenstev ve smrkových monokulturách a změny, které nastaly, pokud se se smrkem začala vysazovat i bříza. Rozmanitost druhů výrazně vzrostla, jelikož smíšené porosty těchto dřevin přilákaly i druhy listnatých dřevin. Byla studována závislost dominance listnáčů či jehličnanů i na jednotlivé ptačí druhy. Pozitivní vliv listnatých dřevin byl potvrzen pro výskyt sýkory koňadry (*Parus major* Linnaeus 1758), která preferuje spíše smíšené a listnaté lesy (SILVA 2012), také kladně ovlivňuje úspěšnost hnízdění drozda zpěvného (*Turdus philomelos* Brehm 1831), který dává přednost porostům převážně listnatým porostům (CHERENKOV 1996). Poměrem listnatých a jehličnatých dřevin a jejich vlivem na strakapouda prostředního (*Dendrocopos medius* (Linnaeus 1758)) se zabývali i KOSINSKI a WINIECKI (2005), kteří zjistili, že mladé listnaté porosty korelují s absencí tohoto ptačího druhu, stejně tak i více jak 50 % jehličnatého dřeva zapříčinilo pokles výskytu strakapouda.

Výskyt jednotlivých ptačích druhů může ovlivňovat i přítomnost konkrétních druhů dřevin. Bylo například zjištěno, že jestřáb lesní (*Accipiter gentilis* (Linnaeus 1758)) vyhledává pro své hnízdění téměř výhradně modřín opadavý (*Larix decidua* L.) (93 % hnízdění) a jen málo smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karst.) (7 % hnízdění) (HANEL a kol. 2013). Mnou zpracovaná diplomová práce se více však zabývá především zastoupením buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a dubů (*Quercus* spp.). Vliv zastoupení těchto dřevin lze očekávat na základě popisů ekologie jednotlivých druhů ptáků (HUDEC 1974). Typickým obyvatelem starých bukových lesů je holub doupňák (*Columba oenas* Linnaeus 1758), který s oblibou vyhledává dutiny po datlu černém (*Dryocopus martius* (Linnaeus 1758)) (HUDEC a DUNGEL 2011). Také lejsek malý (*Ficedula parva* (Bechstein 1792)) typicky osídluje staré bukové lesy, které však v současné době mizí a s nimi i lejsek malý. Také lesy dubové hostí řadu druhů ptáků, kdy mezi druhy typické pro doubravy patří například lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis* (Temminck 1815)) či žluva hajní (*Oriolus oriolus* (Linnaeus 1758)), která si s oblibou staví hnízdo v rozdvojujících se dubových větvích (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011). Již dříve byl sledován vliv zastoupení buku lesního na ptačí



společenstva, čímž se zabýval MONING 2009. Vliv struktury a složení bukových lesů na ornitofaunu studoval FULCO (2008). Byl také sledován vliv zralých bukových porostů a porostů hospodářských na výskyt pěnkavy obecné (*Fringilla coelebs* Linnaeus 1758) (FERRAGUTI 2013). KUBICZEK (2014), KORŇAN (2014) studoval strukturu ptačích společenstev v přírodních bukovo-smrkových lesích na Slovensku. V těchto porostech byla zjištěna celková hnízdní hustota všech ptačích druhů 54 párů na 10 ha, jako eudominantní druh vyšla pěnkava obecná (více jak 10 % výskytů), dalších 5 ptačích druhů zde bylo dominantních (více jak 5 % výskytu) – červenka obecná (*Erithacus rubecula* (Linnaeus 1758)), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla* (Linnaeus 1758)), sýkora uhelníček (*Parus ater* Linnaeus 1758), králíček obecný (*Regulus regulus* Linnaeus 1758) a šoupálek dlouhoprstý (*Certhia familiaris* Linnaeus 1758). Nahrazování listnatých dřevin jehličnatými dřevinami má za následek negativní ovlivnění ptáků závislých na listnácích. Bylo například zjištěno, že oproti borovým lesům, které zpravidla nahrazují dubové porosty, je bohatost a rozmanitost ornitofauny v dubových porostech daleko větší (BERGNER 2015). Hojněji se zde vyskytují druhy hnízdící v dutinách stromů a na zemi (BERGNER 2015).

### 3.2.2. Věk a prostorová struktura

Tato studie se také zabývá také vlivem prostorové struktury a především věku lesních porostů na ptačí společenstva. Problematikou vztahu vegetačního pokryvu, především struktury porostu na ptačí společenstva podrobně řeší RICHMOND (2015), který se pokusil zjistit prahové hodnoty pro zastoupení pokryvu stromové vegetace, jakož i zápoje korun pro výskyt lesních ptáků.

Vegetační struktura porostu ovlivňuje ptačí společenstva především na úrovni druhu a odráží specifické reakce na kvalitu místa výskytu (UEZU a METZGER 2011). Struktura krajiny včetně struktury lesních porostů má vliv na výskyt ptačích druhů, jejich početnost a úspěšnost reprodukce (BAKERMANS a RODEWALD 2012).

Po celém světě bylo na téma struktury porostu publikováno mnoho. Příkladá se jí větší význam, než například výše zmiňovanému dřevinnému složení (SKOWNO 2003). Složení ptačích společenstev se mění ve vztahu ke stromové struktuře a keřovému patru, u něhož hraje významnou roli i výška (FONTAINE 2009). Ta je významná například pro budníčka většího (*Phylloscopus trochilus* (Linnaeus 1758)), který obsazuje nižší patra vegetace, zpravidla do 6 metrové výšky (BELLAMY 2009) a vyžaduje bohatý podrost (STOSTAD

2014). Rozvoj keřového patra a podrost porostu může mít vliv například i na míru reprodukce a čas snůšky u sýkory modřinky (*Parus caeruleus* Linnaeus 1758) (ARRIERO 2006), či na velikost snůšky sýkory koňadry (SANZ 2010). I výskyt další sýkory, sýkory babky (*Parus palustris* Linnaeus 1758), je velmi ovlivněn strukturou porostu, jelikož vyžaduje plně zapojený vertikální profil, pozitivní vztah má i k stromům v nadúrovni, přičemž nemá nároky na žádné speciální dřeviny (BROUGHTON 2012). Vliv podrostu na ptačí početnost a diverzitu zkoumal i HEYMAN (2010), který zkoumal ve 3 letech za sebou v listnatých lesích, jak ptačí společenstva reagují na přítomnost podrostu, a jeho částečné (50%) a úplné (90%) odstranění. Při celkovém odstranění podrostu, celkové hustoty ptáků klesly, částečné odstranění však nemělo významný vliv na ptačí početnosti. Obecně se dá o této problematice říci, že teorií o vztahu struktury a porostu je mnoho, ale je zapotřebí dostatek konkrétních údajů, hlavně dlouhodobých, které by tyto teorie ověřily (SVENSON 1980).

Prostorová struktura porostu se výrazně mění se stářím porostu. Vliv stáří porostů na složení ornitocenóz byl sledován například v poloboreálním lese Estonska, kde byl komparativně porovnáván porost dospělý mytí, který plnil funkci převážně hospodářskou a les přestárlý s občasnými znaky rozpadu. Porost starý rozpadající se vykazoval větší početnost i různorodost ornitofauny (ROSENVALD a kol. 2011). Vliv věku porostu a jeho struktury byl prokázán také u velmi mladých porostů ve stádiu kultur a mlazin. Byl prokázán vliv porostní struktury, hlavně výška vegetace na populační dynamiku tetřívka obecného (*Tetrao tetrix* Linnaeus 1758) v Krušných horách. Pozitivně na výskyt tetřívka obecného působila vegetace o výšce 1 až 4 metry, vyhledával spíše mladší porosty, které dosahovaly těchto výšek (HERZOG a KRUGER 2003). Hnízdními ornitocenózám mladších stádií dubového lesa se zabýval LEŠO (2003), který dospěl k závěru, že rozdíl 10 let mezi jednotlivými růstovými fázemi lesa se projevuje velmi významně na struktuře a celkových charakteristikách porostu, což se odráží na výskytu ptactva. Srovnával 2 mladší porosty - 17 letou mlazinu s více jak 90% zastoupením dubu, o výšce cca 3 metry a hustým zápojem, 27 letou tyčkovinu s průměrnou výškou 10 m a tloušťkou 10 cm, s 90% zastoupením dubu. Mlazina mladší vykazovala vyšší počet druhů (20), starší tyčkovina pak 19 druhů. Velký rozdíl však spočíval v průměrné hustotě ptáků, kdy hnízdní hustoty starší tyčkoviny byly 26,4 párů ptáků/10 ha a v mladší mlazině dosahovaly hnízdní hustoty 60 párů ptáků/10 ha (LEŠO 2003). Stáří porostů je úzce spjato právě s určitým podílem mrtvých či odumírajících stromů, které jsou pro některé druhy ptáků více důležité než věk

stromu jako takový. Například vysoký podíl mrtvých nebo umírajících stromů se ukázal jako kritickým faktorem pro výskyt strakapouda bělohřbetého (*Dendrocopos leucotos* (Bechstein 1802)), který například díky zavedení moderních lesnických postupů včetně pěstování mladých stromků ve Švédsku se stal jedním z nejvíce tamních ohrožených ptačích druhů (ANONYM 2000). Rozpadající se porosty také poskytují podmínky pro život některých ptačích druhů, které jsou vázány na specifickou potravu, kterou jsou zpravidla různé druhy hmyzu ukrývající se ve starém dřevě (MÜLLER a kol. 2007, MONING a MÜLLER 2009, STOKLAND 2012). Rozsáhlá ohniska výskytu některých druhů hmyzu mají prokazatelný vliv na výkyvy populačních hustot primárních i sekundárních hmyzožravých dutinohnízdíčů (NORRIS 2013).

### 3.2.3. Doupné stromy

Mnohé druhy ptáků hnízdí v dutinách stromů, které si buď sami vytvářejí, nebo obsazují již vytvořené. V prvním případě mluvíme o primárních dutinohnízdíčích. Ptáky, kteří obsazují dutiny vytvořené jiným druhem, nazýváme dutinohnízdíči sekundárními. Dostupnost stromových dutin může být limitujícím faktorem výskytu v dutinách hnízdících ptáků, což pak negativně ovlivňuje nejen populační hustotu jednotlivých druhů, ale i celkovou druhovou pestrost ornitocenóz (NEWTON 1994). Bylo prokázáno, že bohatost ornitofauny ovlivňují přítomné doupné stromy v porostu, které skýtají hnízdní možnosti v dutinách hnízdícím ptákům (REMM a kol. 2008, REMM a LÖHMUS 2011).

Sekundární dutinohnízdíči jsou tedy závislí na tvorbě hnízdních příležitostí jiným druhem (WESOŁOWSKI 2007), za klíčový druh pro tvorbu těchto dutin v lesích, jež nejsou pralesy, jsou považováni především strakapoudi (OJEDA 2007). Ti jsou však závislí na dostupnosti stromů vhodných pro tvorbu dutin, především stromů starých a mrtvých (BLANC 2012). Životnost dutin pro hnízdění ptáků je však časově omezena. Během 30 let zanikne většina dutin zpravidla rozpadem stromu. Dutiny v listnatých dřevinách mají průměrně vyšší životnost, udávanou cca více jak jedno desetiletí, než dutiny jehličnatých stromů, které vydrží fungovat zhruba 4 roky. I v rámci listnatých dřevin se životnost dutin mění v závislosti na druhu dřeviny, do níž byly vytesány, kdy například u topolů (*Populus* spp.) mívají životnost jen kolem 5 let, zatímco v dubu až po 17 let. Doba setrvání dutiny v ekosystému je nižší u dutiny v mrtvém stromě – cca 5 let, na rozdíl od dutiny v živém stromě – cca 14 let (WESOŁOWSKI 2012). Nejdéle tudíž vydrží dutiny v živých tvrdých

listnáčích, jež by měly být předmětem ochrany. Právě dub se ukázal jako dřevina, v níž se vyskytují dutiny velmi často (ROBLES a kol. 2011, ROBLES a kol. 2012).

Faktorem ohrožujícím život dutinových ptáků není jen obsazení dutin jinými obratlovci či členovci (VÁZQUEZ 2015), nýbrž i predace. Větší pravděpodobnost přežití mají menší ptáci, kteří si mohou vybrat dutiny s menším vletovým otvorem, naopak větší ptáci jsou spíše vystaveni predaci (COCKLE 2015). Pro výpočet pravděpodobnosti přežití hnízda v dutině stromu byly vypracovány i nejrůznější metody předpovědi (COCKLE 2015). Pro zvýšení hnízdních možností jsou vyvěšovány ptačí budky, které však mohou být též terčem predace (HUHTA 2014).

Výskyt doupných stromů a početnost dutin úzce souvisí s výše diskutovaným stářím porostu, kdy především porosty ve stádiu rozpadu poskytují příznivé podmínky pro dutinohnízdíče (ROSENVALD a kol. 2011).

### 3.3. Hnízdní rozšíření ptáků v ČR a ve sledované oblasti

V republikovém měřítku se problematikou monitoringu hnízdního rozšíření ptáků zabývá K. Šťastný, V. Bejček a K. Hudec (2006), jejichž poznatky byly vydány v podobě Atlasu hnízdního rozšíření ptáků v ČR a Ptačí oblasti ČR, kde shrnují dohromady 216 363 záznamů o hnízdění ptáků v České republice. V Olomouckém kraji, kde je situována tato diplomová práce, prokazují hnízdění celkem 138 ptačích druhů. Dále je zde u jednotlivých druhů mimo jiné uváděno informace o hustotě v počtech párů na jednotku plochy v konkrétních biotopech obývaných daným druhem. Hnízdní hustoty a nejrůznější statistické údaje o jednotlivých druzích české ornitofauny podrobně rozebírá i HUDEC a kol. (2005, 2011).

V celém mikroregionu Zábřežska, což je severní část zájmového území této diplomové práce, byl dlouhodobě prováděn monitoring ptactva místními ornitology. Za pomoci leštinského ornitologa, Eduarda Neorala, byla vydána publikace Ptactvo Zábřežska (HOLÍNEK a ŠŤASTNÝ 1969). Jsou zde podrobně popsána nejrůznější ornitologická pozorování zjištěných ptačích druhů za pomoci lokálních názvů a konkrétních lokalizací míst, kde byl druh pozorován. Za zmínku stojí například tato pozorování: výskyt mandelíka hajního (*Coracias garulus* Linnaeus 1758) v době tahu u myslivny u Úsova nebo pozorování smíšeného páru samce strakapouda jižního (*Dendrocopos syriacus* Hemprich, Ehrenberg 1833) se samicí strakapouda velkého (*Dendrocopos major* (Linnaeus 1758)), kteří krmili svá značně vyspělá mláďata při ústí dutiny v bukovém lese nad

Lesnicí. Za zmínku stojí i pozorování tahu padesáti kusů jeřábů popelavých (*Grus grus* (Linnaeus 1758)) nad Úsovem, pozorování pěnice vlašské (*Sylvia nisoria* (Bechstein 1795)), hnízdění dudka chocholatého (*Upupa epops* Linnaeus 1758) apod.

V jižní části zájmového území této diplomové práce, kde lesy spadají do CHKO Litovelského Pomoraví, jsou ptáci vedle ryb druhou nejprozkoumanější skupinou obratlovců. V lesích bylo zjištěno 48 pravidelně či nepravidelně hnízdících druhů, z toho 40 vyloženě lesních. Z vzácnějších druhů lze jmenovat čápa černého (*Ciconia nigra* Linnaeus 1758), včelojeda lesního (*Pernis apivorus* (Linnaeus 1758)), jestřába lesního a datla černého. V poslední době zde hnízdí i luňák červený (*Milvus milvus* (Linnaeus 1758)) ([www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)). Luhy a vodní toky Litovelského Pomoraví skýtají ještě řadu dalších druhů vázaných na tyto biotopy.

Ornitocenózami Litovelského Pomoraví se v současné době zabývá spousta ornitologů jako Karel Maton, Stanislav Bureš, Karel Poprach, Ivo Machar a další (POPRACH a MACHAR 2012). V Litovelském Pomoraví bylo v posledních letech uskutečněno množství ornitologických výzkumů. V lesích se to v letech 1998–2003 týkalo sčítání ptáků metodou bodového transektu (20 bodů po 300 m) v NPR Vrpač a PR Hejtmanka (POPRACH 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003) a v letech 2005–2009 na transektu PR Litovelské luhy (POPRACH 2005–2009). Vybrané lesní lokality byly koncem 80. a začátkem 90. let monitorovány bodovou mapovací metodou (BUREŠ 1986, 1987). Složením avifauny se zabývají i jiné práce (POPRACH 2003). Dlouhodobě je na území CHKO Litovelské Pomoraví sledována populace puštíka obecného (*Strix aluco* Linnaeus 1758). Také po celém území oblasti byla v letech 2000–2003 monitorována velká stromová hnízda dravců, čápů a krkavců (POPRACH a MACHAR 2012).

Na dřívější početnost některých ptačích druhů lze usuzovat i z počtu odlovených kusů některých ptáků. Například v minulosti byl v Litovelském Pomoraví běžně loveným druhem drozd kvíčala (*Turdus pilaris* Linnaeus 1758), kdy v honitbě Nové Zámky, náležící dříve Liechtensteinům, se v roce 1907 ulovilo 639 jedinců (KUČERA a RUMLER 1999). Tenkrát zde však nebyl hnízdícím druhem, pouze přilétal jako zimující pták ze severu (KUČERA a RUMLER 1999). Dalším nečekaně hojně loveným druhem v revíru Nové Zámky byl krahujec obecný (*Accipiter nisus* Linnaeus 1758), který se zde lovil v letech 1896–1937 v počtech od 41 do 132 exemplářů ročně (KUČERA a RUMLER 1999).

## 4. Metodika

### 4.1. Východiska řešení

Pro zhodnocení vlivu dřevinného složení a stáří porostu na výskyt hnízdících ptáků, byla pro kvantifikaci výskytu ptáků zvolena tzv. bodová metoda I.P.A., která se zakládá na sčítání ptáků pozorovaných během stanovené doby z určitého bodu (dále též sčítací bod), na kterém stojí pozorovatel (JANDA, ŘEPA 1986). Vzhledem k tomu, že se výzkum soustředil na hnízdní ornitocenózy, byla veškerá sčítání prováděna během hnízdního období. Pro získání dostatečného množství vypovídajících dat bylo sčítání prováděno ve čtyřech opakováních na 50 bodech, které byly rozmístěny do dvou lesních komplexů s podobnými přírodními podmínkami.

### 4.2. Popis zájmového území

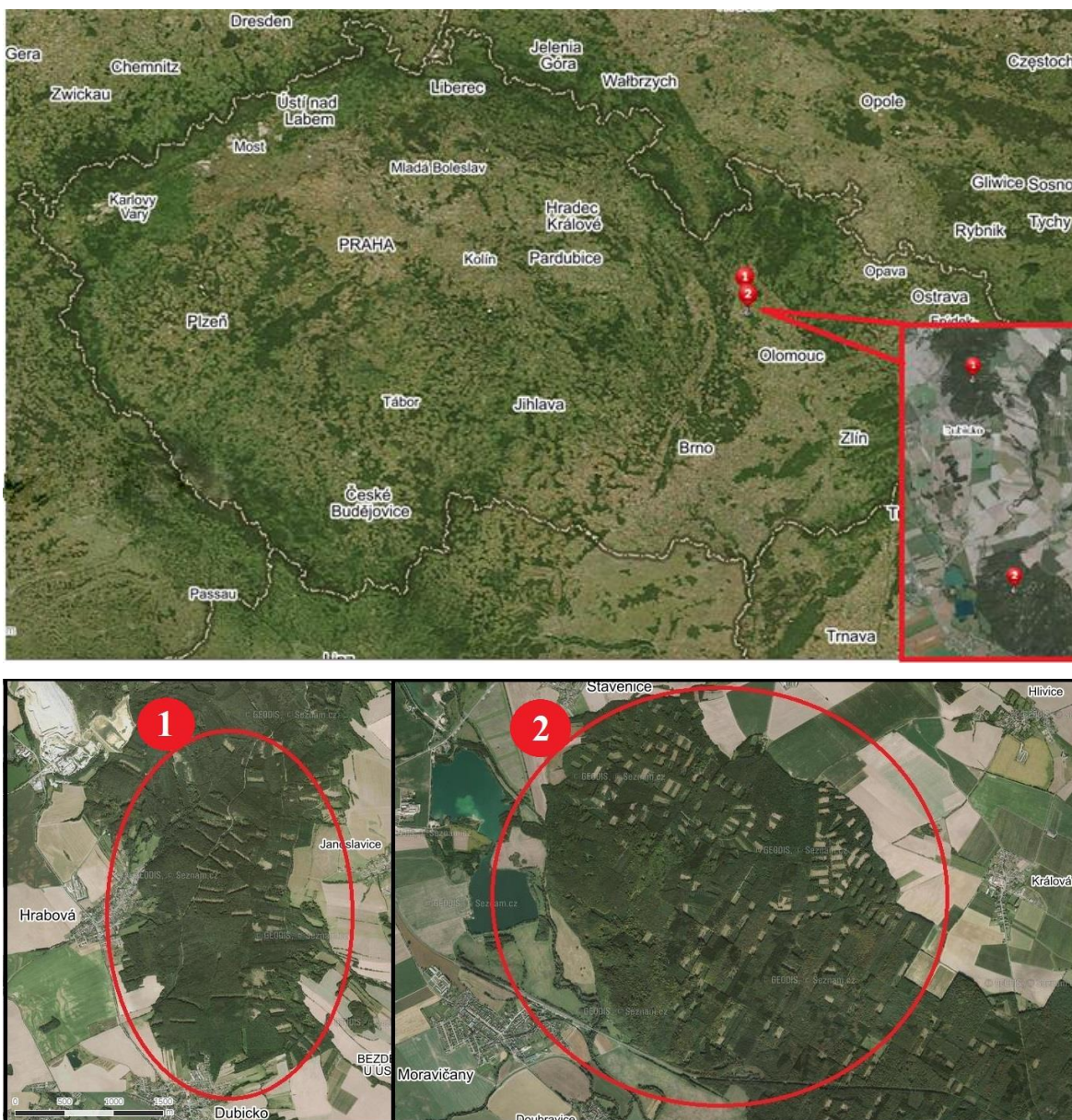
#### 4.2.1. Poloha

Zájmové území je rozděleno zahrnuje dvě části – lesní komplexy (dále též lokality 1 a 2) vzdálené od sebe cca 5 km. Katastrálně celé území spadá do Olomouckého kraje, okresu Šumperk, velmi malou částí i do okresu Olomouc.

Lokalita 1 se rozkládá v mikroregionu Zábřežsko. Les, ve kterém bylo terénní šetření prováděno, se táhne od obce Dubicko, až k vápencovému lomu Vitošov. Celková plocha zaujímá cca 900 ha. Tato lokalita se zvedá z nadmořské výšky 300 m n. m. až ke svému nejvyššímu bodu, kterým je vrchol Humenec (498 m n. m.).

Lokalita 2 se rozkládá mezi dvěma mikroregiony a to konkrétně Mohelnicka a Uničovska. Jedná se o severní část CHKO Litovelské Pomoraví. Ze severu ji ohraničuje obec Úsov, ze západu Moravičany a z východu obec Králová. Jedná se o plochu s rozlohou přibližně 1100 ha. Nejnižší bod lokality se nachází cca 260 m n. m., naopak nejvyššího bodu dosahuje lokalita na kótě Jelení vrch (345 m n. m.).





Obrázek 1. Bližší územní lokalizace zájmového území. Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

#### 4.2.2. Širší územní vztahy

Lesy, ve kterých bylo prováděno terénní šetření, plní převážně funkci hospodářskou. Obě lokality spadají vlastnický pod Lesy ČR s.p., některé úseky okrajů lesa, ve kterých však žádné terénní šetření z důvodů malých výměr prováděno nebylo, jsou téměř z poloviny ve vlastnictví soukromých fyzických osob.

Lokalita 1 spadá do Přírodní lesní oblast (dále jen PLO) č. 28 – Předhoří Hrubého Jeseníku, lokalita 2 do PLO č. 34 – Hornomoravský úval, přičemž obec Dubicko tvoří hranici mezi těmito přírodními lesními oblastmi (DROBNÍK a DVOŘÁK 2010).

I přes to, že se jednotlivé lokality nachází v odlišných okresech a různých PLO, jsou od sebe vzdáleny vzdušnou čarou jen 5,1 km a jsou si charakterově podobné. Obě lokality se nachází východně od toku řeky Moravy a Mohelnických a Moravičanských jezer, kde se od roku 1969 těží štěrkopísek.

Jižněji položená lokalita 2, celá náleží do CHKO Litovelské Pomoraví, které je však mnohem rozsáhlejší a táhne se až k Olomouci. Jedná se tedy o severní cíp CHKO Litovelského Pomoraví, který je odlišný od zbytku CHKO, především svojí vyšší nadmořskou výškou, zvlněností terénu a dřevinnou skladbou lesa. V těsné blízkosti lokality 2 se nachází i několik maloplošných zvláště chráněných území, a to konkrétně PR Doubrava, PR Kačení louka a PR U Spálené. Oblast byla zařazena do soustavy Natura 2000 (PRCHALOVÁ 2006) mezi 41 významných ptačích oblastí v ČR (CHVÁTAL 2009).

#### 4.2.3. Klima, hydrologie

V zájmovém území se stýkají dvě klimatické oblasti. Podle Klimatických regionů ČR (QUITT 1971) je to oblast mírně teplá (MT 10 a MT 11), do které spadá severní část zájmového území (lokalita 1) a teplá (T 2), do které náleží jižní část zájmového území (lokalita 2), stejně tak jako celé Litovelské Pomoraví. Oblast MT 10 a MT 11 je charakteristická dlouhými teplými léty, krátkými přechodnými obdobími s mírně teplými jary a podzimy, zimy bývají krátké, mírně teplé, velmi suché s nedlouho trvající sněhovou pokrývkou. U teplé oblasti (T 2) bývají přechodná období o něco kratší a jara a podzimy o trochu teplejší, sníh v zimě vydrží velmi krátce (QUITT 1971).

Nedaleko zájmového území protéká řeka Morava, která je v nejbližším bodě vzdálena cca 300 metrů, nejdále asi 3 km. Veškeré menší, v zájmovém území pramenící toky se vlévají právě do Moravy. Řeka zde tvoří i četná slepá ramena a po jejím levém břehu činností člověka vznikla tři štěrkopísková jezera. V časných jarních obdobích ovlivňuje zdejší krajinu svým rozvodněním a vylitím se do přilehlých luk.

#### 4.2.4. Geologie a pedologie

Terén celého zájmového území je mírně zvlněný. Hlavní hřebeny se táhnou ze severu na jih.

Pro lokalitu 1 je typické pozvolné zvedání terénu od pískových sedimentů, které sem byly nanесeny vyléváním řeky Moravy (cca z 250 m n. m.), do kopců, které jsou zalesněny. Nejvyšším vrcholem lokality je Humenec (498 m n. m.). Geologické podloží



tvoří hlavně vápence, o čemž svědčí i nedaleký vápencový lom Vitošov, dále zpevněné sedimenty devonského stáří, které se zde objevují v podobě jílovitých břidlic ([www.geology.cz](http://www.geology.cz)). Převládajícími půdními jednotkami jsou kambizem modální (KAm) a kambizem dystrická (KAd), luvizem modální (LUm) a luvizem oglejená (LUg) (TOMÁŠEK 2007).

Pro lokalitu 2 je naopak typické rychlé stoupání terénu od řeky Moravy, tvořící šikmé svahy, které dohromady tvoří hlavní hřeben, jehož nejvyššími vrcholy jsou Bradlec (342 m n. m.) a Jelení vrch (345 m n. m.). Směrem na jih k PR Kačením loukám a PR U Spálené terén klesá, sem však již zájmové území nesahá. Geologické podloží této lokality je poněkud variabilnější. Největšího zastoupení zde má kamenitý až hlinito-kamenitý sediment, jílovité břidlice, prachovce a droby, v nižších polohách písky (GEOLOGICKÉ MAPY ČR 2015). Nejvíce zastoupenými půdními jednotkami jsou luvizem modální (LUm) a luvizem oglejená (LUg), kambizem modální (KAm), místy i pseudoglej luvický (PGL) (TOMÁŠEK 2007).

#### 4.2.5. Jednotky lesnicko-typologického klasifikačního systému a biota

Lokalita 1 se z hlediska lesnické typologie nachází ve 2. a 3. lesním vegetačním stupni (BUČEK a LACINA 1999). Z hlediska edafického zde převažují nejvíce řady živné a to nejvíce kategorie B, H, W, S, občas jsou zastoupeny i řady kyselé, především kategorie K a M. Vyskytují se zde 2 hospodářské soubory a to HS 25 a HS 45. Dominující dřevinou na tomto území je smrk ztepilý (35 %), buk lesní (30 %) a modřín opadavý (25 %). Ostatní hospodářské dřeviny zde nalezneme zastoupeny v menší míře. Vtroušeně zde můžeme najít třešeň ptačí (*Cerasus avium* L.) a jeřáb (*Sorbus* spp.). Okraje lesa lemují často ovocné sady s jabloněmi (*Malus* spp.), slivoněmi (*Prunus* spp.) či ořešáky královskými (*Juglans regia* L.). Z keřů se hojně vyskytuje bez černý (*Sambucus nigra* L.) a krušina olšová (*Frangula alnus* Mill.). Pasečná stádia lesa či okraje cest porůstá místy ostružník ježiník (*Rubus caesius* L.) společně s malínkem obecným (*Rubus idaeus* L.). Bylinné patro nejčastěji obsazuje mařinka vonná (*Galium odoratum* L.), konvalinka vonná (*Convallaria majalis* L.) a šťavel kyselý (*Oxalis acetosella* L.). Z významných ptačích druhů se zde vyskytuje výr velký (*Bubo bubo* (L.)), ořešník kropenatý (*Nucifraga caryocatactes* (L.)) a krkavec velký (*Corvus corax* L.) (NEORALOVÁ 2013).

Lokalita 2 typologicky náleží též do 2. a 3. lesního vegetačního stupně (BUČEK a LACINA 1999). Edafické řady jsou zde zastoupeny nejvíce řadou živnou, kategoriemi S, B,

W, H a místy i řadou oglejenou, kategoriemi O a P. Na této lokalitě nejvíce v dřevinném složení dominuje buk lesní (35 %) s dubem (30 %), hojně zde roste také smrk ztepilý (20 %), habr obecný (*Carpinus betulus* L.) (7 %) a lípa (*Tilia* spp.) (7 %). Hloučkovitě se hojně vyskytuje bříza bělokorá (*Betula pendula* L.), která místy tvoří monokultury v podobě březových hájů. V bylinném patře nejhojněji nalezneme dymnivku dutou (*Corydalis cava* L.) a sasanku hajní (*Anemone nemorosa* L.) a různé druhy trav.

Lokalita 2 je nařízením vlády č. 23/2005 zařazena do ptačí oblasti, kde je hlavním předmětem ochrany ledňáček říční (*Alcedo atthis* (Linnaeus 1758)), strakapoud prostřední a lejsek bělokrký (CHVÁTAL 2009). Vyskytuje se zde i orel mořský (*Haliaeetus albicilla* (Linnaeus 1758)) ([www.birds.cz](http://www.birds.cz)). Lokalita je chráněna mimo jiné i kvůli výskytu bobra evropského (*Castor fiber* Linnaeus 1758), vydry říční (*Lutra lutra* (Linnaeus 1758)), čolka velkého (*Triturus cristatus* (Laurenti 1768)), kuňky obecné (*Bombina bombina* (Linnaeus 1761)), modráska bahenního (*Maclinea nausithous* (Bergsträsser 1779)), netopýra černého (*Barbastella barbastellus* (Schreber 1774)), ohniváčka černočárného (*Lycaena dispar* (Haworth 1802) a svinutce tenkého (*Anisus vorticulus* (Troschel 1834)) ([www.drusop.nature.cz](http://www.drusop.nature.cz)).

## 4.3. Sběr dat

### 4.3.1. Umístění bodů

S ohledem na získání dostatečného množství dat a také na praktickou zvládnutelnost terénní části výzkumu, bylo rozhodnuto umístit do sledovaných lokalit celkem 50 sčítacích bodů. Body byly umístěny na základě porostní mapy a údajů z hospodářské knihy tak, aby byly:

1. rovnoměrně rozmístěné v porostech o různém stáří tak, aby byly víceméně stejnoměrně zastoupeny jednotlivé růstové fáze lesních porostů od mlazin až po zralé či přestárlé kmenoviny.

2. rovnoměrně rozmístěné v porostech s různým zastoupením buku lesního a dubů, myšleno od porostů s absencí dané dřeviny až po porosty s její naprostou dominancí. Snahou bylo, aby i v rámci různě starých porostů byly rovnoměrně zastoupeny porosty s různým zastoupením zmíněných dřevin.

3. vzdálené od kraje lesa nejméně 100 m, čímž byla snaha omezit vliv nelesních biotopů.

4. navzájem od sebe vzdálené nejméně 200 m, čímž byla snaha omezit započtení stejných jedinců dvakrát.

K praktickému řešení problému výběru sčítacích bodů byly vytištěny porostní mapy lokalit. Aktuální stáří porostů bylo získáno připočtením stáří lesního hospodářského plánu k věku uváděnému v hospodářské knize. Z hospodářské knihy bylo též zjištěno zastoupení jednotlivých dřevin. Posléze byla do porostní mapy červenými body přesně vyznačena místa, která reprezentovala polohu sčítacího bodu v jednotlivých porostech (viz kapitola Přílohy, obr. 20 a 21). Celkově se jednalo o plochu cca 1900 ha. Podle porostní mapy a v ní zaznačených bodů byly sčítací body dále přesně lokalizovány v terénu. Jednotlivé sčítací body byly následně stabilizovány zelenou číslicí na nejbližším stromě značící jeho číslo.

#### 4.3.2. Charakteristika bodů

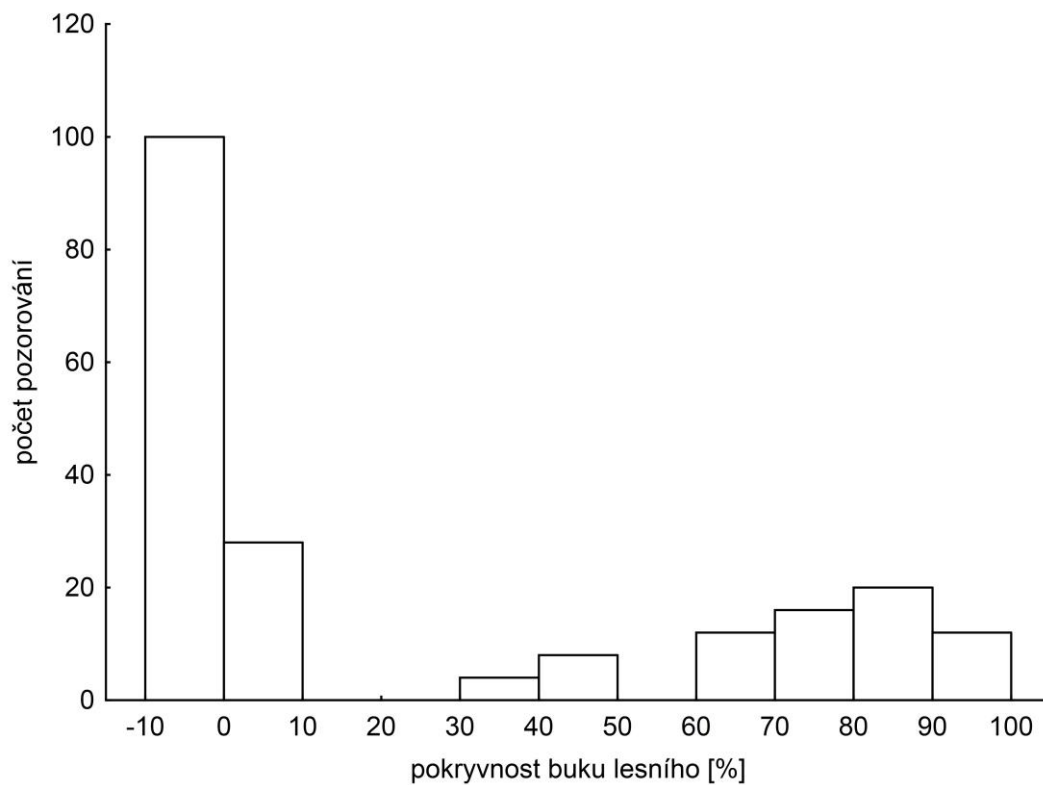
K zapisování potřebných údajů byly předem vytvořeny terénní formuláře, které obsahovaly kolonky pro zaznamenávání jednotlivých údajů. Pro každý sčítací bod byl vytvořen jeden formulář pro zaznamenání terénních charakteristik (obr. 6). Formulář pro terénní charakteristiky (obr. 6) obsahoval kolonky pro zaznamenávání následujících charakteristik: pokryvnost stromového patra (dále jen E3), pokryvnost křovinného patra (dále jen E2) pokryvnost bylinného patra (dále jen E1) a pokryvnost jednotlivých dřevin v E3, přičemž některé dřeviny jako dub a lípa byly určovány pouze do rodu. Tato data byla zaznamenávána v procentech dle odhadu. Dále se zaznamenávala výšková struktura, zda-li je porost stejnověký, dvouetážový či vertikálně více strukturovaný (tj. pralesovitý), počet doupných stromů a množství odumřelého dřeva. Veškeré charakteristiky porostu byly zaznamenávány pro pomyslný kruh, v jehož středu byl sčítací bod a jeho poloměr byl 50 metrů. K zaznamenání počtu doupných stromů byl tento pomyslný kruh projit ve dvou na sebe kolmých liniích, tzn. liniích dlouhých 100 m. Pro zmapování množství odumřelého dřeva byla používána relativní stupnice od 0 do 3, přičemž 0 znamenala žádné mrtvé dřevo (mimo pařezy a větve tenčí 7 cm – tzv. nehroubí), 1 malé množství odumřelého dřeva tvořené větvemi s průměrem větším jak 7 cm a tenkými kmeny či špicemi stromů (do 5 ks), stupeň 2 značil střední množství odumřelého dřeva odpovídající 2–4 mrtvým stromům s průměrem větším než 30 cm a stupeň 3 značil velké množství odumřelého dřeva (více než v předchozích stupních).

Výsledkem bylo podrobný popis lesního biotopu v okolí každého sčítacího bodu (tab. 1; obr. 2–5; dále také viz kapitola Přílohy, tab. 6), který popisoval reálný stav podrobněji a

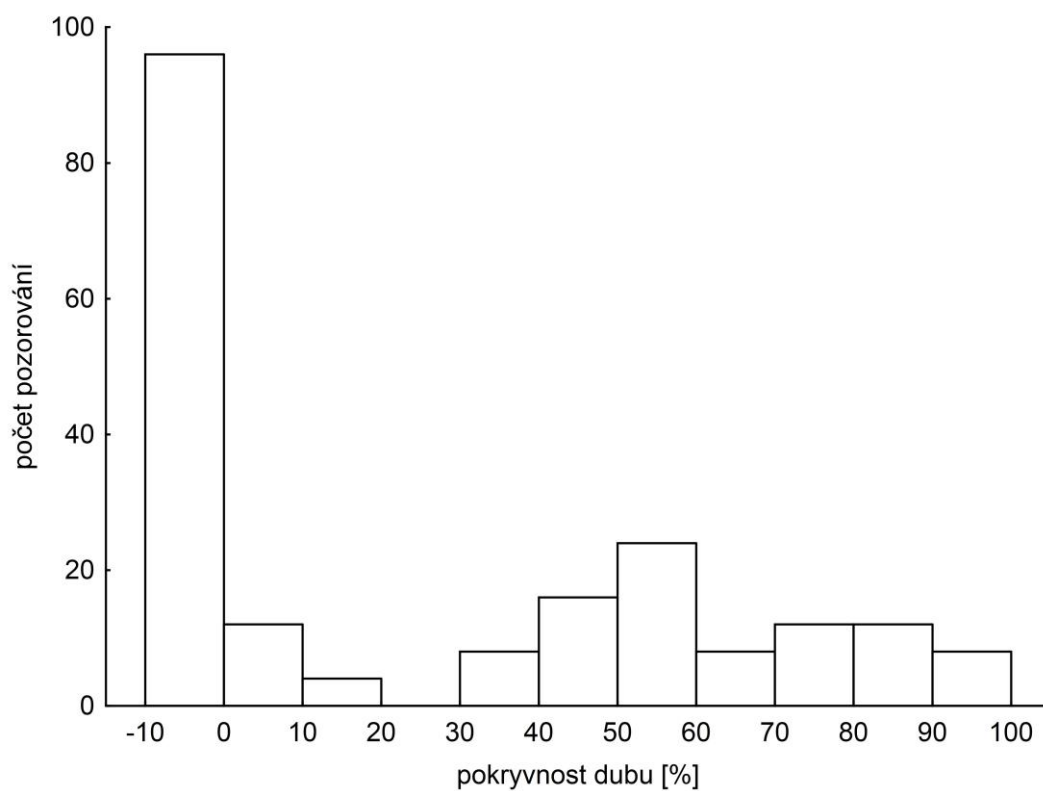
přesněji než údaje z hospodářské knihy. V dřevinné skladbě okolí sčítacích bodů nejvíce dominoval dub (30 %), buk lesní (29%), lípa (13 %), bříza (7 %), habr obecný (6 %), modřín opadavý (5 %) a smrk ztepilý (4 %). Porosty byly převážně jednoetážové, druhá etáž byla přítomna na 46 % bodů a průměrné zastoupení druhé etáže v porostu celkem bylo 29 %. Sem byly započítávány veškeré dřeviny vyšší než 2 metry. Zpravidla se jednalo o křovinnou vegetaci, přirozenou obnovu nebo pařezové zmlazení dubu či lípy. Třetí etáž ve formě podrostu byla přítomna na 80% sčítacích bodů. Průměrné zastoupení podrostu celkem bylo 60 % plochy. Odumřelé dřevo bylo přítomné jen v okolí 13 bodů z 50. Celkem bylo zjištěno 37 doupných stromů na 21 sčítacích bodech. Průměrně na bodě s výskytem se objevilo 1,76 doupných stromů. Body byly rozmístěny v porostech ve věku od 11 do 157 let.

Tabulka 1. Shrnutí některých hlavních porostních charakteristik

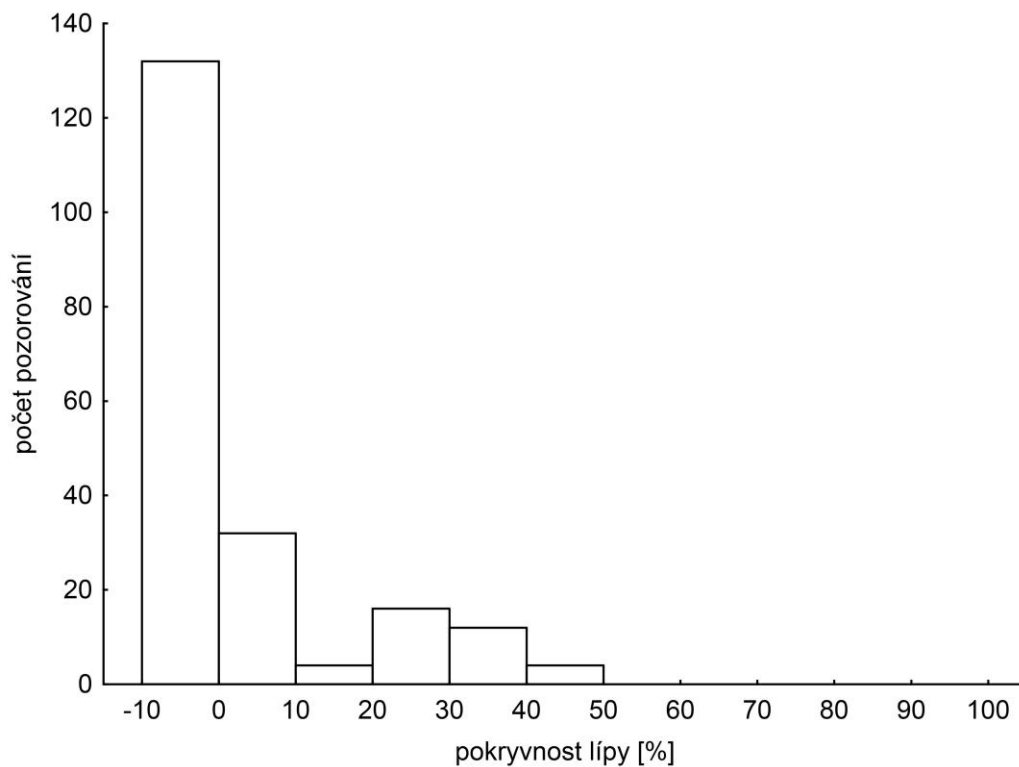
<b>charakteristika porostu</b>	<b>počet bodů s výskytem</b>	<b>průměrné zastoupení na bodech s výskytem (%)</b>	<b>průměrné zastoupení na všech bodech (%)</b>
dub	26	56,69	29
buk lesní	25	57,12	29
lípa	34	18,62	13
bříza bělokorá	14	23,64	7
habr obecný	9	31,67	6
olše lepkavá	6	41,16	5
modřín opadavý	26	9,19	5
E1	40	59,7	47,76
E2	23	29,1	13,42
E3	200	84,8	84,8
mrtvé dřevo	13	-	-
doupné stromy	21	1,76 (ks)	0,74 (ks)



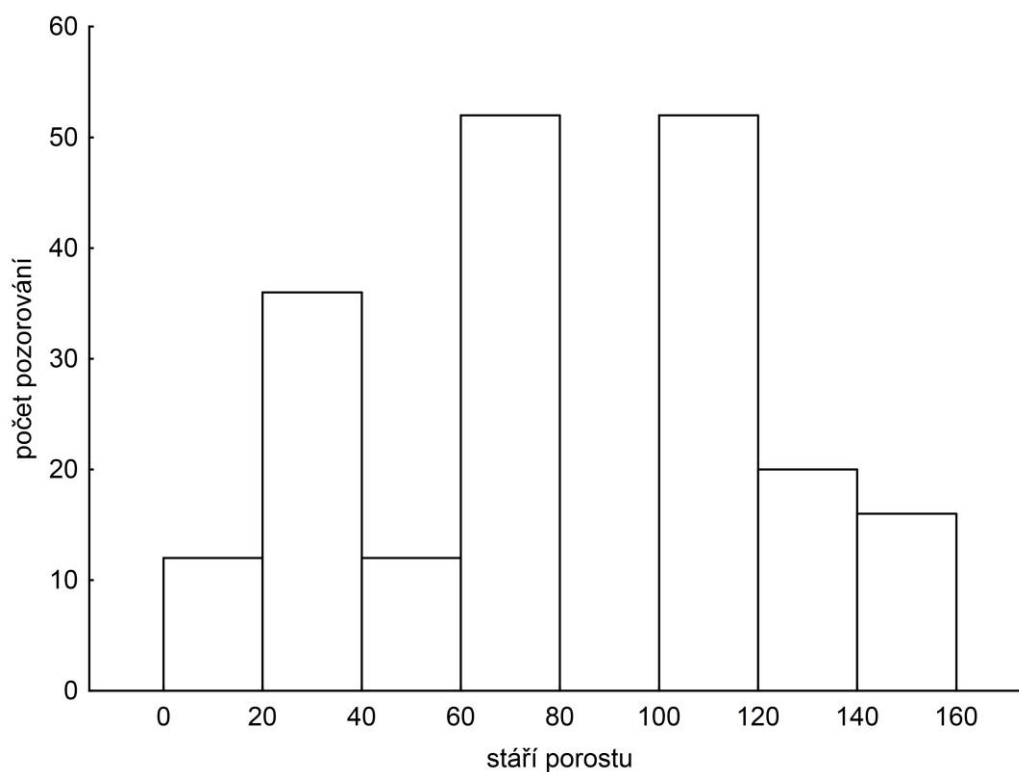
Obrázek 2. Histogram rozložení získaných dat (vzorků) dle pokryvnosti buku lesního. Celkový počet pozorování je 200 (tj. 4 sčítání na 50 bodech).



Obrázek 3. Histogram rozložení získaných dat (vzorků) dle pokryvnosti dubu. Celkový počet pozorování je 200 (tj. 4 sčítání na 50 bodech).



Obrázek 4. Histogram rozložení získaných dat (vzorků) dle pokryvnosti lípy. Celkový počet pozorování je 200 (tj. 4 sčítání na 50 bodech).



Obrázek 5. Histogram rozložení získaných dat (vzorků) dle stáří porostu. Celkový počet pozorování je 200 (tj. 4 sčítání na 50 bodech).

### 4.3.3. Kvantifikace ornitofauny na sčítacích bodech

V jarním období bylo nutné provést sběr dat v terénu, což obnášelo v 4× po sobě jdoucích pravidelných intervalech obchůzku po všech padesáti stanovištích.

Intervaly sběru dat byly následující: 16. týden (15.4.–18. 4. 2014)

19. týden (8.5.–12. 5. 2014)

22. týden (31.5.–3. 6. 2014)

25. týden (19. 6.–22. 6. 2014)

Intervaly pro sběr dat byly v tyto data voleny proto, aby byla co nejlépe a nejvěrněji zachycena ornitofauna v době hnízdění. Což znamená v době namlouvání partnera, hledání hnízdiště, teritoriální rivality a vyvádění mláďat. Literatura uvádí, že je vhodné sčítat alespoň 2× v sezóně. A to jednak v počáteční fázi hnízdění a druhak při jejím vrcholu (JANDA, ŘEPA 1896).

Bod č.	Druhy	pokryvnost [%]	E3	
	Buk			celková pokryvnost
Dub				
Líba				
Poznámka: Charakteristiky ekotopu platí pro kruh o poloměru 50 m, pro počet dopných stromů projit kruh křížem (2 linie 100m kolmo na sebe). U výškové struktury zaznamenávat S, D, P = (Stejnověký, Dvouetážový, Pralesovitý). Mrtvé dřevo (stupnice 0-3).	Habr		výšková struktura	
	Olše			
	Jasan		doupné stromy	
	Javor		mrtvé dřevo	
	Bříza			
	Smrk		E2 (1-5 m)	
	Modřín		celková pokryvnost	
	Borovice			
	Jedle		E1	
	Topol		celková pokryvnost	
	Jeřáb			
	Třešeň			

Obrázek 6. Ukázka terénního formuláře pro sběr porostních charakteristik v terénu

Při samotném monitorování byly použity formuláře (obr. 7) s kolonkami pro datum a čas, číslo sčítacího bodu a předtištěnými předpokládanými hojněji se vyskytujícími druhy ptáků. Ti ptáci, kteří předtištění nebyli, se zapisovali dolů do prázdných řádků. Při každém sčítání ptáků na daném bodě se zapsal čas a datum příchodu. Pozorování ptactva trvalo 5 minut, při kterém se zaznamenávali do formuláře jedinci do 30 a nad 30 metrů od sčítacího bodu. Sčítání bylo prováděno jak vizuálně, tak akusticky podle zvukových charakteristik pro jednotlivé druhy ptáků. Pokud se vyskytlo nějaké nejasné pozorování, bylo pro upřesnění konzultováno přímo v terénu s Atlasem ptáků České a Slovenské republiky (DUNGEL, HUDEC 2001).

Hranice pro rozeznávání vzdálenosti byla stanovena uměle a to z důvodu různé zaznamenanosti jednotlivých druhů na určitou vzdálenost. Někteří drobní ptáci totiž mohou být na větší vzdálenost téměř nezaznamenaní. A to buď díky jejich malé velikosti nebo nevýrazným projevům (BIBBY a kol. 2000). Dále bude kruh do 30 metrů od sčítacího bodu sloužit pro určování hnízdních hustot ptáků.

Zapisování byly ptáci v párech. Jedna jednotka znamenal jeden pár. Pokud nebyl na stanovišti zaznamenán celý pár, ale jen sameček nebo samička, předpokládalo se, že jeho partner existuje nedaleko, jen nebyl zaznamenán, a tudíž se zapsal do formuláře jako jedna jednotka. Pokud bylo pozorováno celé hejno, platilo pravidlo logicky vyplývající, tudíž se spočítal počet jedinců, který se vydělil dvěma. Výsledek se zaokrouhlil nahoru (BIBBY a kol. 2000).

číslo bodu:	Datum a čas:		
	Druh	0-30 m	nad 30 m
brhlík lesní			
budníček lesní			
budníček menší			
budníček větší			
červenka obecná			
drozd zpěvný			
holub hřivnáč			
káně lesní			
kos černý			
lejsek bělokrký			
pěnice černohlavá			
pěnkava obecná			
sojka obecná			
strakapoud velký			
sýkora babka			
sýkora koňadra			
sýkora modřinka			
žluva hajní			

Obrázek 7. Ukázka terénního formuláře pro zápis sčítaných ptáků na jednotlivých bodech



Po 5 minutách pozorování následoval přechod na další sčítací bod, nemuselo být zrovna číselně postupné. Přechod a nalezení dalšího sčítacího bodu trval průměrně 15 minut v závislosti na vzdálenosti od sčítacího bodu předchozího. Obejití všech sčítacích bodů časově zabral 2–3, nanejvýš 4 kalendářní dny, v závislosti na počasí. Při nepříznivém počasí jako například slyšitelný vítr či déšť pozorování neprobíhalo z důvodu snížené aktivity ptáků a neschopnosti zaznamenání jak sluchem, tak zrakem (JANDA, ŘEPA 1986). Sčítání probíhalo mezi osmou a sedmnáctou hodinou. Sčítací body byly vždy obcházeny v jiném pořadí tak, aby sčítání probíhalo na jednotlivých bodech vždy v různou dobu. To zejména z důvodu, že různé ptačí druhy jsou aktivní v různou denní dobu a tudíž by mohlo dojít ke zkreslení výsledku. Například ptáci z čeledi drozdovitých jsou svým zpěvem nejaktivnější v podvečer a večer, nad časným ránem a krátce před svítáním. Jiné druhy pěvců jsou nejaktivnější v dopoledních hodinách atd. (JANDA, ŘEPA 1986, KLOUBEC a ČAPEK 2012). Na druhé straně například zpěv pěnkavy obecné se ozývá neustále přes celý den a to až 14 hodin denně, v březnu, v dubnu a v květnu až 18 hodin (BEZZEL 1988). Samec tak věnuje zpěvu každý den až 2 hodiny čistého času (VESELOVSKÝ 2005).

#### 4.4. Zpracování dat

Po nasbírání dat v terénu se dále přistoupilo k jejich přepsání do tabulek v programu Microsoft Excel. Data se sepsala dle jednotlivých sčítacích bodů. Každému bodu náležely 4 řádky, protože každý bod byl navštíven ve 4 termínech. Doplnilo se vždy datum návštěvy, přesný čas, kód porostu, stáří a rozloha porostu, průměrná výška stromů v porostu, vzdálenost od kraje lesa, zda území leží v CHKO či nikoliv, množství odumřelého dřeva a doupných stromů, také celková pokryvnost etází E1, E2 a E3, struktura porostu, pokryvnost jednotlivých druhů dřevin v E3 a z toho vyplývající procentuální zastoupení jehličnanů a listnáčů. Nakonec se pro dané sčítání na daném sčítacím bodě doplnili pozorování ptáci v jednotkách počtů párů, a to odděleně do 30 m a nad 30 m a posléze i souhrnně bez ohledu na vzdálenost záznamu ptáka. Záznamy ptáků pozorovaných do 30 m od sčítacího bodu byly následně využity k výpočtu hnízdních hustot jednotlivých druhů. Zatímco veškeré ostatní analýzy počítaly se souhrnnými počty bez ohledu na vzdálenost od sčítacího bodu.

Hnízdní hustoty jednotlivých druhů byly tedy počítány z nasbíraných dat do 30 metrů, a to samostatně pro každý sčítací bod. U každého sčítacího bodu byla nejprve pro každý druh ptáka vybrána nejvyšší hodnota pozorovaných párů daného druhu ze 4 sčítání na

daném bodě. Tato hodnota byla následně podělena plochou, na níž byli ptáci pozorováni, tj. plochou kruhu o poloměru 30 m uvedenou v ha ( $S = 0,2826$  ha). Tím byla získána hodnota hnízdních hustot jednotlivých druhů v počtech párů na ha pro jednotlivé sčítací body. Pro získání průměrných hnízdních hustot pro celé sledované území byly hodnoty za jednotlivé sčítací body zprůměrovány.

Veškerá další statistická zpracování dat již počítala s údaji o všech zaznamenaných ptácích bez ohledu na vzdálenost od sčítacího bodu. Nejdříve byla pro jednotlivá pozorování na všech sčítacích bodech dopočteny shrnující hodnoty jako je počet pozorovaných párů, počet pozorovaných druhů a spočítán byl také Shannonův index

diverzity, a to dle vzorce: 
$$H' = -\sum_{i=1}^R p_i \ln p_i .$$

Data ohledně výskytu ptáků nevykazovala normální rozdělení (testováno Shapiro-Wilkovým testem), a dle toho byly pro další statistické vyhodnocení dat zvoleny odpovídající metody.

Ke zhodnocení významu sledovaných charakteristik porostů pro druhové složení zaznamenaných společenstev ptáků byla použita redundanční analýza (dále jen RDA). Tato metoda nevyžaduje normální rozdělení dat a není ovlivňována vzájemnou korelací testovaných faktorů (TER BRAAK 1986, 1987). RDA předpokládá lineární reakci druhů na environmentální proměnné, což bylo v případě této práce vhodné, jak ukázala předešlá „odtrendovaná“ korespondenční analýza (DCA), při které byla vypočtena malá délka gradientů ( $< 3$  SD). V rámci RDA byl k testování významnosti reakcí druhů na studované faktory použit Monte Carlo permutační test s omezením pro split-plot design s 999 permutacemi, který nevyžaduje mnohorozměrnou normalitu (MANLY 1991). Všechny tyto analýzy byly provedeny pomocí programu CANOCO for Windows 4.5 (TER BRAAK 1987). Jinak RDA pracovala se standardním nastavením: scaling focused on inter-species correlations with species scores divided by standard deviation, species data not transformed and centered by species. Z důvodu důkladného posouzení významu jednotlivých charakteristik byly výpočty RDA provedeny ve více kombinacích vysvětlujících proměnných a zahrnutých kovariát (tab. 3). Míra významu těchto charakteristik byla posuzována nejen na základě signifikance Monte Carlo permutačních testů, ale také podle procenta variability výskytu druhů, které se podařilo vysvětlit zahrnutými vysvětlujícími proměnnými (tab. 3). Vizualizace nejvýznamnějších výsledků

byla provedena pomocí programu CanoDraw 4.0, zobrazena byla 1. a 2. osa, neboť toto zobrazení postihovalo největší podíl variability dat (obr. 11).

Na základě výsledků RDA byly ze všech sledovaných charakteristik porostů stanoveny ty nejvýznamnější, vysvětlující alespoň 2 % variability výskytu druhů (u silně korelovaných charakteristik s inflačním faktorem vyšším než 10 byla vždy vybrána jen jedna). Za pomoci generalizovaných lineárních modelů (dále jen GLM), které opět nevyžadují normální rozdělení dat, byly posouzeny vazby mezi nejvýznamnějšími charakteristikami porostů (tj. stáří porostu, pokryvnost buku lesního, pokryvnost dubu a počet doupných stromů) a početností jednotlivých druhů ptáků. Byly testovány pouze ty druhy ptáků, pro které byl k dispozici dostatek dat, tedy ty druhy, které byly zaznamenány alespoň ve 12 pozorováních. Stejným způsobem byly testovány i vazby mezi zmíněnými charakteristikami porostů a shrnujícími ukazateli početnosti a diverzity ptačích společenstev (tj. celkový počet zaznamenaných párů, počet zaznamenaných druhů, Shannonův index diverzity). GLM byly vytvořeny a otestovány v programu CanoDraw 4.0 (obr. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 a 19), kdy výpočet pracoval s Poissonovým rozdělením. Všechny modely byly nejdříve vytvořeny ve třech variantách s různými typy reakce predikované proměnné (lineární, kvadratická a kubická) nakonec byl vybrán vždy model s nejnižší hodnotou Akaikova informačního kritéria (AIC).

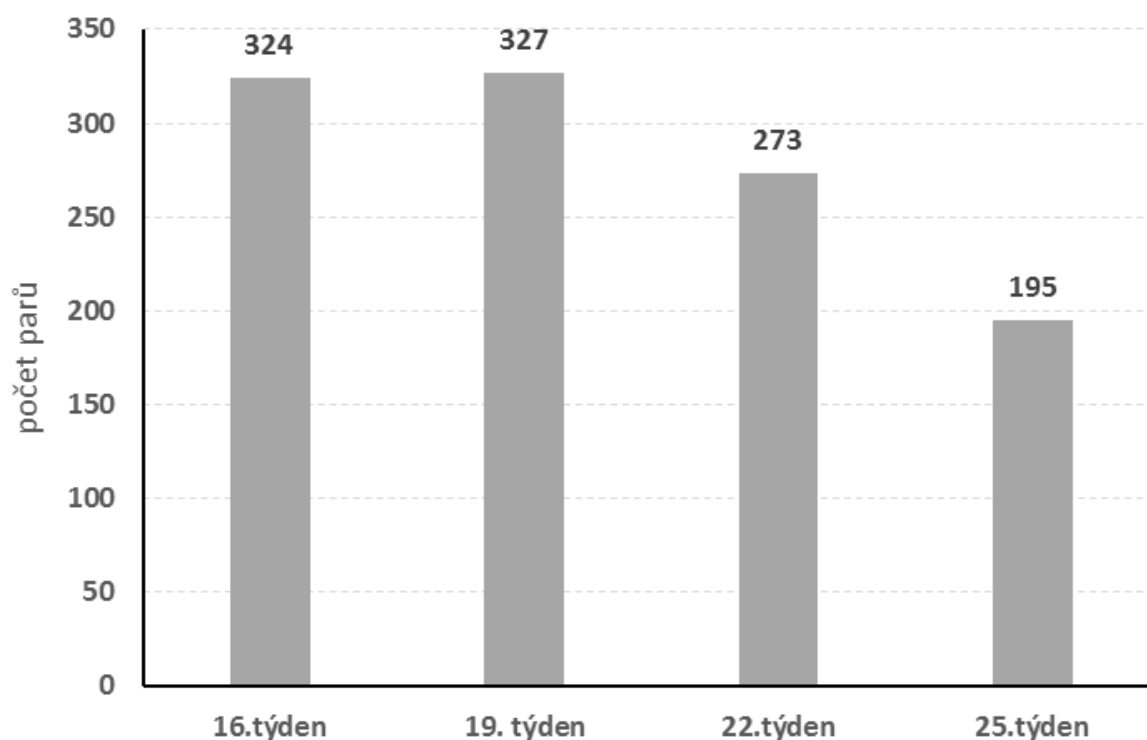
Pro případné doplňkové zhodnocení korelací mezi různými proměnnými v případě potřeby pro správnou interpretaci výsledků byly využity Spearmanovi korelační koeficienty nevyžadující normální rozdělení dat. Tyto koeficienty byly vypočítány v programu Statistica 10.0 (STATSOFT 2013).

## 5. Výsledky

### 5.1. Celkové složení ornitocenóz

#### 5.1.1. Celkové počty pozorovaných ptáků

Celkem bylo během všech pozorování zaznamenáno 1119 párů ptáků náležících pod 38 ptačích druhů. Nejvíce párů ptáků bylo zaznamenáno ve druhém intervalu sčítání, což bylo v 19. týdnu roku (od 8. do 12. května) a to 327 párů ptáků. Postupně se počet pozorovaných párů snižoval a nejméně jich bylo zaznamenáno v posledním intervalu sčítání – 25. týdnu (od 19. do 22. června) a to 195 párů ptáků. Což je o 135 párů ptáků méně než ve druhém intervalu sčítání.



Obrázek 8. Počet pozorovaných párů ptáků v jednotlivých intervalech sběru dat

### 5.1.2. Druhové složení pozorovaných ptáků

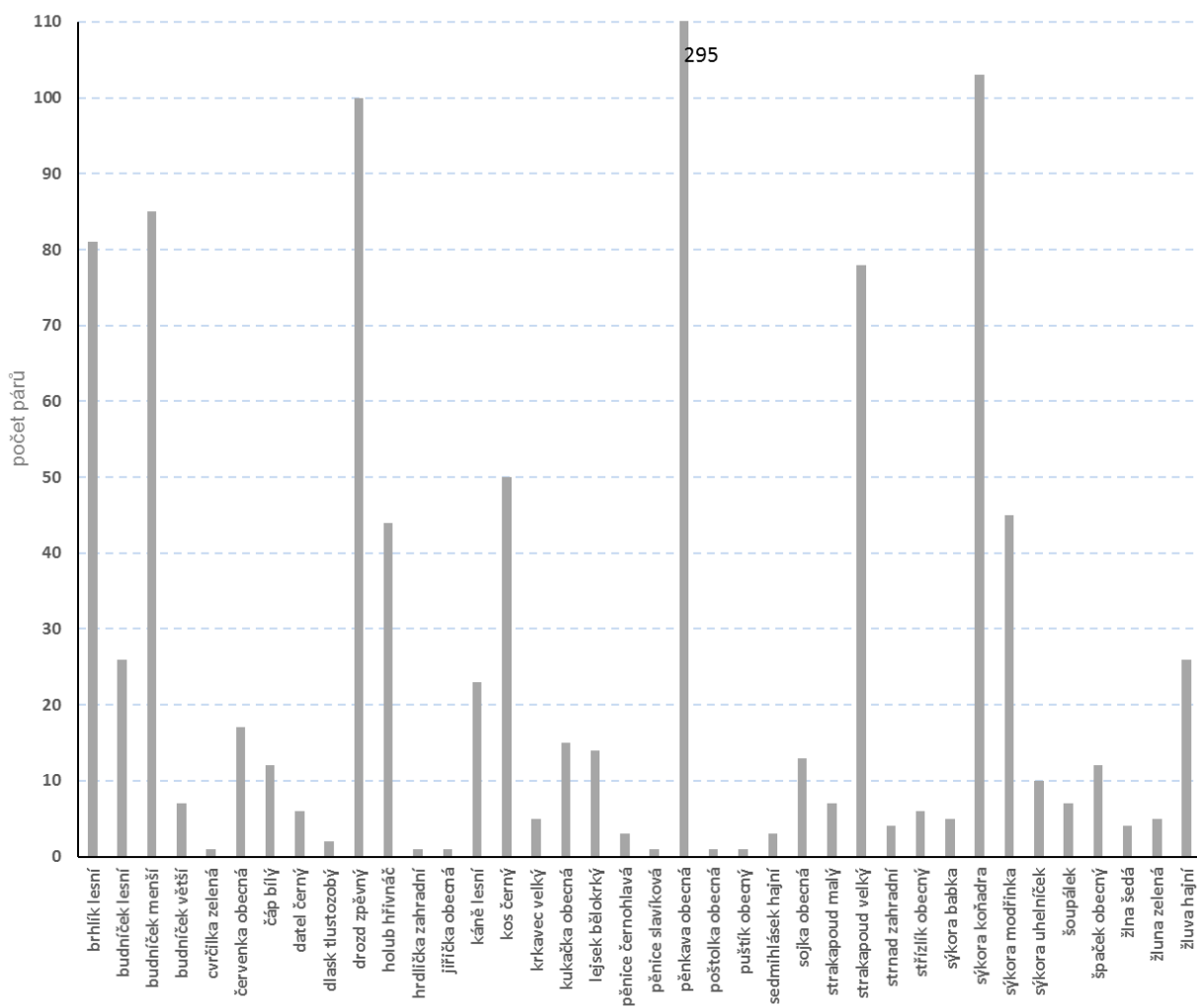
Celkem bylo zaznamenáno 38 druhů ptáků. Veškeré pozorované druhy jsou uvedeny v následujícím seznamu.

#### **Seznam všech pozorovaných druhů ptáků**

brhlík lesní (*Sitta europaea* Linnaeus 1758)  
budníček lesní (*Phylloscopus sibilatrix* (Bechstein 1793))  
budníček menší (*Phylloscopus collybita* (Vieillot 1817))  
budníček větší (*Phylloscopus trochilus* (Linnaeus 1758))  
cvrčilka zelená (*Locustea naevia* (Boddaert 1783))  
červenka obecná (*Erithacus rubecula* (Linnaeus 1758))  
čáp bílý (*Ciconia ciconia* (Linnaeus 1758))  
datel černý (*Dryocopus martius* (Linnaeus 1758))  
dlask tlustozubý (*Coccothraustes coccothraustes* (Linnaeus 1758))  
drozd zpěvný (*Turdus philomelos* Brehm 1831)  
holub hřivnác (*Columba palumbus* Linnaeus 1758)  
hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto* (Frivaldszky 1838))  
jiříčka obecná (*Delichon urbica* (Linnaeus 1758))  
káně lesní (*Buteo burmanicus* Linnaeus 1758)  
kos černý (*Turdus merula* Linnaeus 1758)  
krkavec velký (*Corvus corax* Linnaeus 1758)  
kukačka obecná (*Cuculus canorus* Linnaeus 1758)  
lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis* (Temminck 1815))  
pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla* (Linnaeus 1758))  
pěnice slavíková (*Sylvia borin* (Boddaert 1783))  
pěnkava obecná (*Fringilla coelebs* Linnaeus 1758)  
poštolka obecná (*Falco tinnunculus* Linnaeus 1758)  
puštík obecný (*Strix aluco* Linnaeus 1758)  
sedmihlásek hajní (*Hippolais icterina* (Vieillot 1817))  
sojka obecná (*Garullus glandarius* (Linnaeus 1758))  
strakapoud malý (*Dendrocopos minor* (Linnaeus 1758))  
strakapoud velký (*Dendrocopos major* (Linnaeus 1758))  
strnad obecný (*Emberiza citrinella* Linnaeus 1758)

střízlík obecný (*Troglodytes troglodytes* (Linnaeus 1758))  
sýkora babka (*Parus palustris* Linnaeus 1758)  
sýkora koňadra (*Parus major* Linnaeus 1758)  
sýkora modřinka (*Parus caeruleus* Linnaeus 1758)  
sýkora úhelniček (*Parus ater* Linnaeus 1758)  
šoupálek (*Certhia* sp. Linnaeus 1758)  
špaček obecný (*Sturnus vulgaris* Linnaeus 1758)  
žluna šedá (*Picus canus* Gmelin 1788)  
žluna zelená (*Picus viridis* Linnaeus 1758)  
žluva hajní (*Oriolus oriolus* (Linnaeus 1758))

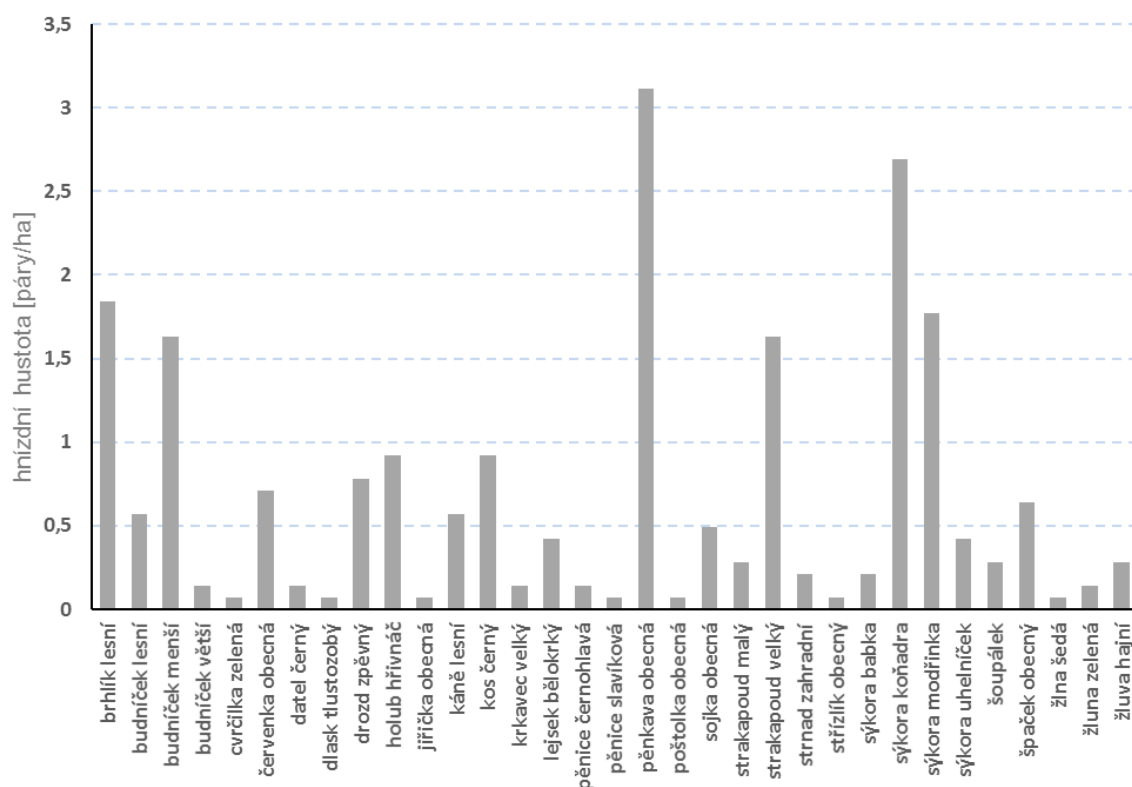
Početnost jednotlivých druhů se značně lišila (obr. 9). Celkově nejpočetnějšími druhy byly: pěnkava obecná (295 párů), sýkora koňadra (103 párů), drozd zpěvný (100 párů), budníček menší (85 párů), brhlík lesní (81 párů) a strakapoud velký (78 párů). Naopak pouze ojedinele byla zpozorována cvrčilka zelená, hrdlička zahradní, jiříčka obecná, pěnice slavíková, poštolka obecná a puštík obecný, tyto druhy ptáků byly zaznamenány pouze v počtu jednoho páru.



Obrázek 9. Počty párů ptáků ve všech sčítacích vlnách dohromady.

### 5.1.3. Hnízdní hustoty

Z dat sesbíraných do 30 m od sčítacího bodu byly vypočítány průměrné hodnoty hnízdních hustot jednotlivých ptačích druhů na 1 ha ve sledovaných porostech (obr. 10). Nejvyšších hnízdních hustot dosahovala pěnkava obecná (3,11 párů/ha), sýkora koňadra (2,69 párů/ha), brhlík lesní (1,84 párů/ha), sýkora modřinka (1,77 párů/ha) a budníček menší (1,63 párů/ha).



Obrázek 10. Průměrná hnízdní hustota v počtech párů na 1 ha pro sledované porosty.



#### 5.1.4. Ochranařsky a faunisticky významné druhy

Na sledovaných lokalitách byly zaznamenány i některé faunisticky či ochranařsky významné druhy ptáků (tab. 2). Celkem bylo zaznamenáno 9 druhů zařazených do červeného seznamu (PLESNÍK a kol. 2003) a tři druhy zvláště chráněné druhy dle zákona (VYHLÁŠKA MŽP ČR 395/1992 Sb.).

Tabulka 2. Seznam zaznamenaných vzácných a ohrožených druhů ptáků spolu s jejich zařazením v Červeném seznamu (PLESNÍK a kol. 2003) a Vyhláše MŽP ČR 395/1992 Sb.. Seznam zkratk je převzat z původních dokumentů: VU = zranitelný (vulnerable), NT = téměř ohrožený (near threatenet), LC = málo dotčený (least concern), O = ohrožený, SO = silně ohrožený.

české jméno	stupeň ohrožení		počet pozorovaných párů
	Červený seznam (Plesník a kol. 2003)	Vyhláška MŽP ČR 395/1992 Sb.)	
čáp bílý	NT	O	12
datel černý	LC	-	6
jiřička obecná	NT	-	1
krkavec velký	VU	O	5
lejsek bělokrký	NT	-	14
strakapoud malý	NT	-	7
žluna šedá	VU	-	4
žluna zelená	LC	-	5
žluva hajní	LC	SO	26

## 5.2. Význam charakteristik porostů pro početnost, diverzitu a druhové složení ornitocenóz a pro výskyt jednotlivých druhů

### 5.2.1. Celkového druhového složení ornitocenóz

Většina sledovaných proměnných vykazovala signifikantní vliv na druhové složení ornitocenóz (tab. 3), a to i v případě odstranění vlivu data a času sčítání na jednotlivých bodech pomocí jejich zahrnutí do výpočtu ve formě kovariát. Datum a čas sčítání by totiž jinak mohli ovlivnit zjištěné výsledky zavádějícím způsobem. Všemi sledovanými faktory se podařilo vysvětlit 21,5 % variability výskytu druhů.

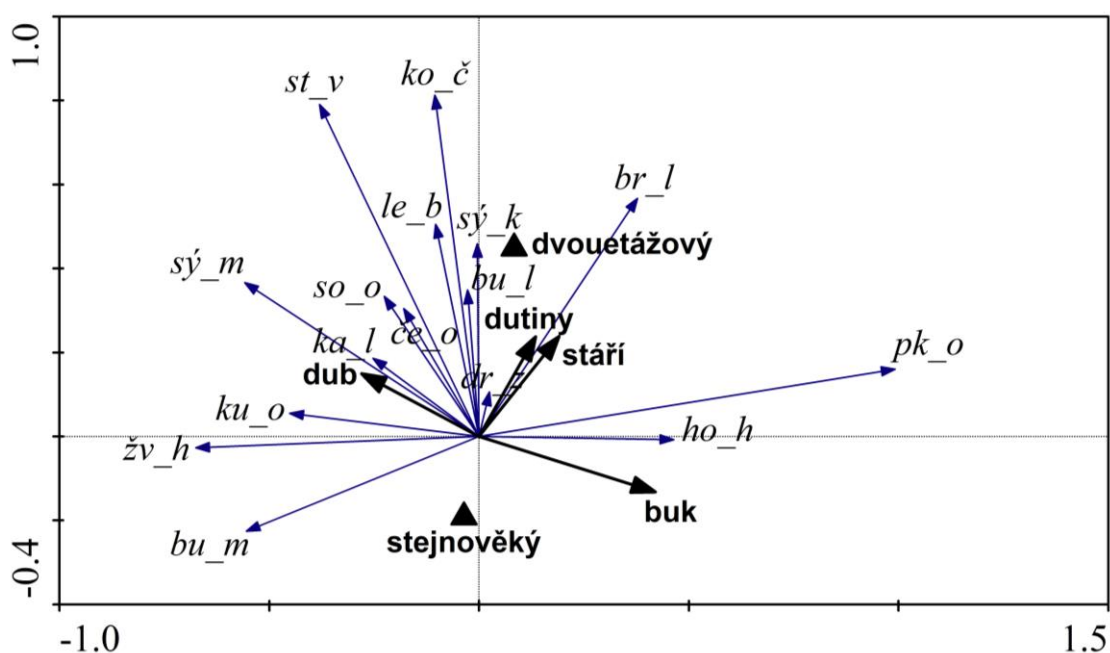
Celkově nejvýznamnější proměnnou se ukázalo být dřevinné složení porostů reprezentované pokryvností dominantních druhů dřevin v okolí sčítacích bodů. Tato sdružená charakteristika dokázala vysvětlit 9,6 % variability výskytu ptačích druhů. Z jednotlivých druhů dřevin se jako nejvýznamnější ukázala pokryvnost buku lesního a dubu vysvětlující 4,7 %, respektive 2,5 % variability výskytu druhů. Značný podíl variability druhových dat dokázala poloha sčítacího bodu uvnitř či mimo CHKO Litovelské Pomoraví. Dalšími významnými faktory, které vysvětlovaly alespoň 2 % variability výskytu ptačích druhů, byly výška a stáří porostu, struktura porostu a počet doupných stromů. Ostatní jednotlivé faktory vysvětlily méně než 2 % variability.

Tabulka 3. Výsledky redundanční analýzy a Monte-Carlo permutačních testů významnosti jednotlivých faktorů pro druhové složení zaznamenaných ornitocenóz.

faktor	F	P	kovariáty	% vysvětlené variability
čas sčítání	1,65	0,315	-	0,8
datum sčítání	3,59	0,001	-	1,8
stáří porostu	4,38	0,021	datum a čas sčítání	2,3
výška porostu	4,94	0,007	datum a čas sčítání	2,4
struktura porostu (S/D)	4,23	0,024	datum a čas sčítání	2,1
pokryvnost E3	2,27	0,325	datum a čas sčítání	1,1
pokryvnost E2	1,74	0,564	datum a čas sčítání	0,9
pokryvnost E1	2,25	0,320	datum a čas sčítání	1,1
počet doupných stromů	4,82	0,011	datum a čas sčítání	2,3
množství odumřelého dřeva	1,43	0,759	datum a čas sčítání	0,7
pokryvnost buku lesního	9,84	0,001	datum a čas sčítání	4,7
pokryvnost dubu	5,16	0,010	datum a čas sčítání	2,5
pokryvnost lípy	2,20	0,369	datum a čas sčítání	1,1
pokryvnost modřinu opadavého	3,39	0,830	datum a čas sčítání	1,7
pokryvnost smrku ztepilého	3,09	0,100	datum a čas sčítání	1,5
pokryvnost habru obecného	1,54	0,672	datum a čas sčítání	0,8
pokryvnost dominantních a přimíšených dřevin vyskytujících se alespoň na 6 bodech	3,46	0,001	datum a čas sčítání	9,6
územní ochrana (uvnitř/mimo CHKO)	8,37	0,001	datum a čas sčítání	4,0
územní ochrana (uvnitř/mimo CHKO)	3,11	0,060	datum sčítání, pokryvnost dominantních a přimíšených dřevin	1,4
všechny faktory dohromady	3,14	0,001	-	21,5

Vazby nejvýznamnějších charakteristik porostů navzájem a hlavně jejich vazby k výskytu jednotlivých druhů ptáků jsou dobře patrné z vizualizace analýzy RDA (obr. 11). Druhové složení ptactva se tedy významně lišilo v návaznosti na pokryvnosti buku lesního a dubu v porostech, také se stářím porostu, s počtem doupných stromů a se strukturou porostu (obr. 11). Některé charakteristiky spolu silně korelovaly. Negativně spolu korelovala například pokryvnost dubu a buku lesního, kdy vodorovná osa zmíněného grafu představuje přibližně gradient od dubových porostů po bukové. Dalším silným

gradientem definujícím výskyt druhů je gradient korelovaný s 2. osou. Ten je dán stářím porostu, strukturou porostu a početností doupných stromů. Tyto faktory spolu též velmi silně korelovaly. Některé ptačí druhy byly asociovány především s bukem lesním v porostu (pěnkava obecná, holub hřivnáč), jiné byly asociovány především s dubem (strakapoud velký, sýkora modřinka, žluva hajní, kukačka obecná, kos černý). Většina druhů byla vázána spíše na starší, vyšší dvouetážové porosty s vyšším počtem doupných stromů (sýkora koňadra, brhlík lesní, budníček lesní, kos černý, lejsek bělokrký, drozd zpěvný apod.) a jen málo druhů vykazovalo opačnou vazbu na mladší, nižší stejnověké porosty s nižším počtem doupných stromů (budníček menší).



Obrázek 11. Vliv nejvýznamnějších porostních charakteristik na druhové složení zaznamenaných ornitocenóz (redundanční analýza:  $F = 4,58$ ,  $P = 0,001$ , zobrazená 1. a 2. osa postihují 7,8 % variability výskytu druhů). Jako vysvětlující proměnné do analýzy vstupovaly pouze statisticky významné charakteristiky porostu vysvětlující alespoň 2 % variability výskytu druhů, a vypuštěny byly rovněž charakteristiky s inflačním faktorem vyšším než 10 (viz tab. 3). Tedy jako vysvětlující proměnné do analýzy vstupovaly konkrétně tyto porostní charakteristiky: pokryvnost buku lesního a dubu, stáří porostu, struktura porostu (tj. stejnověký/dvouetážový) a počet doupných stromů. Vysvětlující proměnné jsou zobrazeny černými šipkami popř. trojúhelníky. Jednotlivé druhy jsou zobrazeny pomocí modrých šipek se zkratkou jména: Br\_l = brhlík lesní, Bu\_l = budníček lesní, Bu\_m = budníček menší, Č\_e\_o = červenka obecná, Dr\_z = drozd zpěvný, Ho\_h = holub hřivnáč, Ka\_l = káně lesní, Ko\_č = kos černý, Ku\_o = kukačka obecná, Le\_b = lejsek bělokrký, Pk\_o = pěnkava obecná, So\_o = sojka obecná, St\_v = strakapoud velký, Sý\_k = sýkora koňadra, Sý\_m = sýkora modřinka, Žv\_h = žluva hajní. Zobrazeny jsou pouze druhy zaznamenané alespoň ve 12 pozorováních.

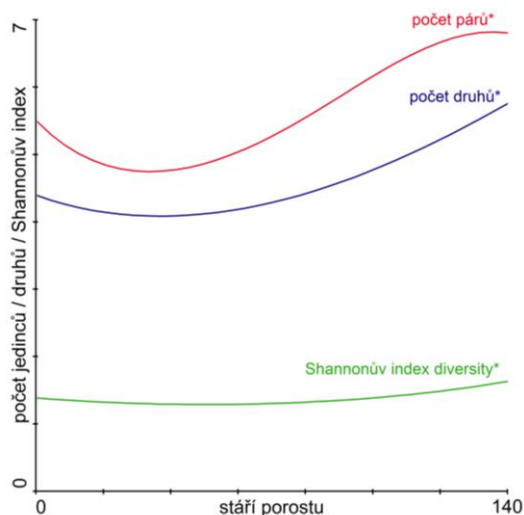
### 5.2.2. Celková početnost a diverzita ornitocenóz

Význam nejvýznamnějších porostních charakteristik (vybraných na základě výsledků RDA (tab. 3)) pro výskyt jednotlivých druhů ptáků i pro celkovou početnost diverzitu ornitocenóz byl testován pomocí GLM. Konkrétně byly testovány tyto charakteristiky porostů: stáří porostu, početnost doupných stromů, pokryvnost buku lesního a pokryvnost dubu.

Tabulka 4. Generalizované lineární modely: Vliv jednotlivých charakteristik porostu na ukazatele celkové početnosti a diverzity ornitocenóz. Uvedeny jsou pouze druhy zaznamenané alespoň ve 12 pozorováních. Kromě výsledků testu významnosti jednotlivých modelů je uvedeno též Akaikovo informační kritérium (AIC).

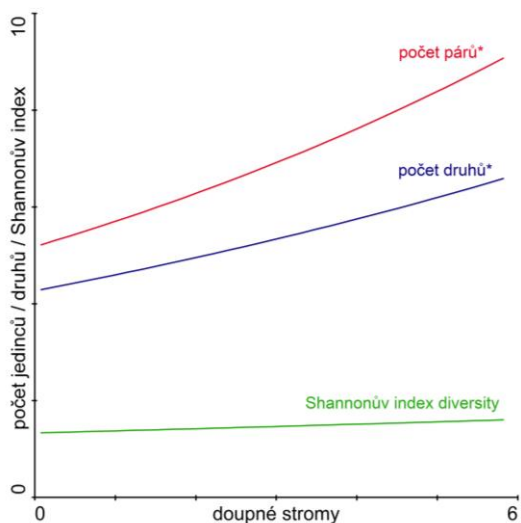
Druh	Faktor	F	P	AIC
počet jedinců	stáří porostu	5,99	0,001	184,8
	doupné stromy	15,30	0,000	183,7
	pokryvnost buku lesního	3,08	0,081	194,6
	pokryvnost dubu	3,93	0,049	193,8
počet druhů	stáří porostu	3,56	0,015	153,0
	doupné stromy	8,69	0,004	151,6
	pokryvnost buku lesního	23,42	0,000	141,3
	pokryvnost dubu	11,22	0,001	149,7
Shannonův index diversity	stáří porostu	3,99	0,041	39,6
	doupné stromy	2,17	0,142	39,8
	pokryvnost buku lesního	38,17	0,000	34,8
	pokryvnost dubu	13,92	0,000	38,1

Stáří porostu mělo statisticky významný vliv na celkovou početnost i diverzitu ornitocenóz (tab. 4, obr. 12). Zaznamenaný počet párů, počet druhů i Shannonův index diversity vykazovaly podobný průběh reakce na stoupající věk porostů, nejvýraznější změny však vykazoval počet párů. Veškeré tyto proměnné klesaly s věkem porostu do jeho cca 30 let věku. Od cca 60 let porostu pak docházelo k postupnému nárůstu hodnot všech zmíněných ukazatelů a nejvyšších hodnot pak dosahovaly zcela nejstarší porosty ve věku kolem 140 let.



Obrázek 12. Generalizované lineární modely: Vliv stáří porostu na celkovou diverzitu ornitofauny, počet druhů a počet jedinců. Hvězdičkou (\*) jsou označeny faktory se signifikantní vazbou ke stáří porostu ( $P < 0,05$ , viz tab. 4).

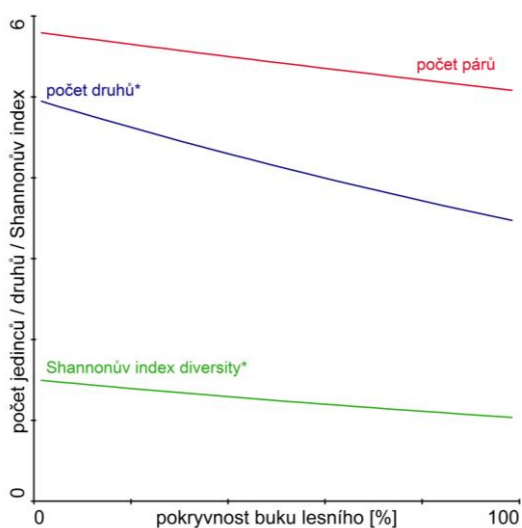
S početností doupných stromů signifikantně vzrůstala celková početnost pozorovaných párů ptáků i počet pozorovaných druhů (tab. 4, obr. 13). Také Shannonův index diverzity se zvyšujícím se počtem doupných stromů rosl, ale tento vztah nebyl signifikantní.



Obrázek 13. Generalizované lineární modely: Vliv počtu doupných stromů na celkovou diverzitu ornitofauny, počet druhů a počet jedinců. Hvězdičkou (\*) jsou označeny faktory se signifikantní vazbou k faktoru počet doupných stromů ( $P < 0,05$ , viz tab. 4).

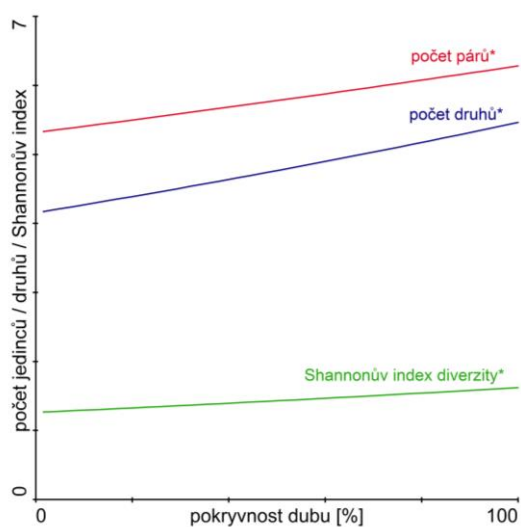
Pokryvnost buku lesního měla signifikantní vliv na celkovou diverzitu ptačích společenstev, kdy se zvyšující pokryvností buku lesního v porostu klesal jak počet zaznamenaných druhů, tak i Shannonův index diverzity (tab. 4, obr. 14). S pokryvností

buku klesala i celková početnost zaznamenaných párů, avšak tento vztah nebyl statisticky významný.



Obrázek 114. Generalizované lineární modely: Vliv pokryvnosti buku lesního na celkovou diverzitu ornitofauny, počet druhů a počet jedinců. Zobrazeny jsou druhy zaznamenané minimálně ve 12 pozorováních. Hvězdičkou (\*) jsou označeny faktory se signifikantní vazbou k pokryvnosti buku lesního ( $P < 0,05$ , viz tab. 4)

Pokryvnost dubu měla signifikantní vliv na celkovou početnost i diverzitu ptačích společenstev (tab. 4, obr. 15). Počet pozorovaných párů, počet pozorovaných druhů i Shannonův index diverzity se stoupající pokryvností dubu stoupaly.



Obrázek 15. Generalizované lineární modely: Vliv pokryvnosti dubu na celkovou diverzitu ornitofauny, počet druhů a počet jedinců. Hvězdičkou (\*) jsou označeny faktory se signifikantní vazbou k pokryvnosti dubu ( $P < 0,05$ , viz tab. 4)

### 5.2.3. Výskyt jednotlivých druhů

Vliv nejvýznamnějších porostních charakteristik (vybraných na základě výsledků RDA (tab. 3), tj.: stáří porostu, početnost doupných stromů, pokryvnost buku lesního a pokryvnost dubu) na výskyt jednotlivých druhů ptáků byl testován pomocí GLM. Byly testovány pouze druhy ptáků, které byly zaznamenány alespoň ve 12 pozorováních.

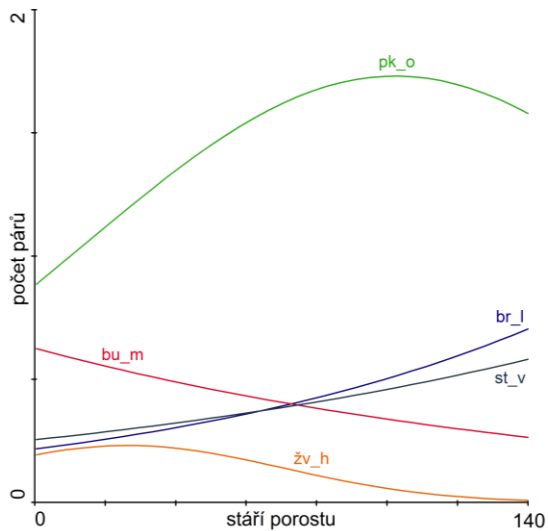
Tabulka 5. Generalizované lineární modely: Vliv jednotlivých charakteristik porostu na výskyt jednotlivých druhů ptáků. Uvedeny jsou pouze druhy zaznamenané alespoň ve 12 pozorováních. Kromě výsledků testu významnosti jednotlivých modelů je uvedeno též Akaikovo informační kritérium (AIC).

druh	Faktor	F	P	AIC
brhlík lesní	stáří porostu	10,24	0,002	163,3
	doupné stromy	4,36	0,038	168,4
	pokryvnost buku lesního	2,45	0,119	169,9
	pokryvnost dubu	1,57	0,211	170,6
budníček lesní	stáří porostu	0,37	0,307	110,8
	doupné stromy	5,19	0,024	105,1
	pokryvnost buku lesního	0,01	0,076	109,7
	pokryvnost dubu	2,39	0,123	107,6
budníček menší	stáří porostu	6,32	0,013	176,8
	doupné stromy	27,50	0,000	160,6
	pokryvnost buku lesního	7,61	0,006	175,7
	pokryvnost dubu	3,01	0,084	179,6
červenka obecná	stáří porostu	1,18	0,278	86,4
	doupné stromy	0,14	0,294	87,4
	pokryvnost buku lesního	5,51	0,020	82,4
	pokryvnost dubu	3,77	0,054	84,0
drozd zpěvný	stáří porostu	3,17	0,076	147,4
	doupné stromy	0,73	0,394	148,8
	pokryvnost buku lesního	0,57	0,452	148,9
	pokryvnost dubu	0,09	0,237	149,2
holub hřivnáč	stáří porostu	3,67	0,057	147,5
	doupné stromy	2,13	0,121	148,8
	pokryvnost buku lesního	11,07	0,001	140,5
	pokryvnost dubu	5,60	0,019	145,6
káně lesní	stáří porostu	0,91	0,342	102,3
	doupné stromy	1,74	0,188	101,6
	pokryvnost buku lesního	2,80	0,096	100,6
	pokryvnost dubu	0,38	0,463	102,8
kos černý	stáří porostu	2,48	0,117	154,0
	doupné stromy	1,62	0,204	154,8
	pokryvnost buku lesního	7,32	0,007	149,4
	pokryvnost dubu	7,34	0,007	149,4
kukačka obecná	stáří porostu	2,52	0,083	78,6
	doupné stromy	1,83	0,164	79,9
	pokryvnost buku lesního	6,40	0,012	75,2
	pokryvnost dubu	4,92	0,028	76,9
lejsěk bělokrký	stáří porostu	1,10	0,296	83,4



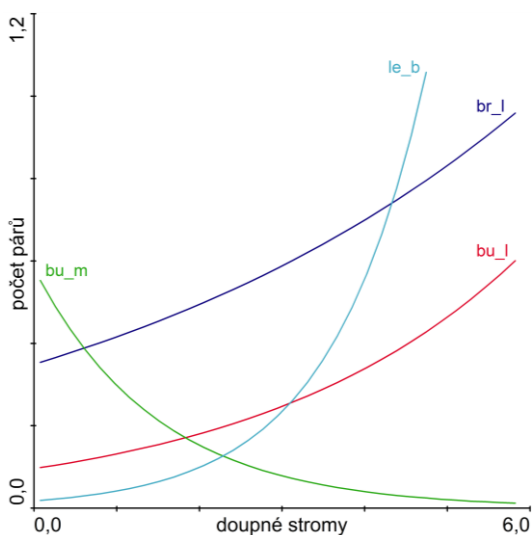
	doupné stromy	31,71	0,000	53,5
	pokryvnost buku lesního	1,91	0,169	82,5
	pokryvnost dubu	2,03	0,156	82,2
pěnkava obecná	stáří porostu	7,34	0,001	199,7
	doupné stromy	4,18	0,042	206,5
	pokryvnost buku lesního	44,17	0,000	178,5
	pokryvnost dubu	15,73	0,000	197,5
sojka obecná	stáří porostu	1,70	0,194	73,2
	doupné stromy	1,18	0,279	73,7
	pokryvnost buku lesního	16,93	0,000	63,1
	pokryvnost dubu	1,01	0,317	73,9
strakapoud velký	stáří porostu	5,08	0,025	168,2
	doupné stromy	0,14	0,293	172,3
	pokryvnost buku lesního	22,39	0,000	155,1
	pokryvnost dubu	13,01	0,000	161,9
sýkora koňadra	stáří porostu	1,43	0,242	179,1
	doupné stromy	0,48	0,491	179,4
	pokryvnost buku lesního	0,33	0,431	179,5
	pokryvnost dubu	0,48	0,489	179,4
sýkora modřinka	stáří porostu	2,43	0,091	165,7
	doupné stromy	0,17	0,317	170,0
	pokryvnost buku lesního	16,26	0,000	148,0
	pokryvnost dubu	7,53	0,007	159,7
žluva hajní	stáří porostu	4,20	0,016	108,6
	doupné stromy	0,63	0,429	115,2
	pokryvnost buku lesního	11,55	0,001	101,9
	pokryvnost dubu	6,22	0,013	109,3

U celkem pěti druhů ptáků byl potvrzen významný vztah mezi stářím porostu a početností jejich výskytu (tab. 5, obr. 16). S věkem porostů stoupala početnost brhlíka lesního a strakapouda velkého. Budníček menší a žluva hajní naopak vykazovaly úbytek s věkem porostu. Pěnkava obecná vykazovala unimodální reakci na stáří porostu, kdy se její početnost s věkem porostu zvyšovala až do 100 let stáří porostu, ve starších porostech se pak vyskytovala o něco méně početně.



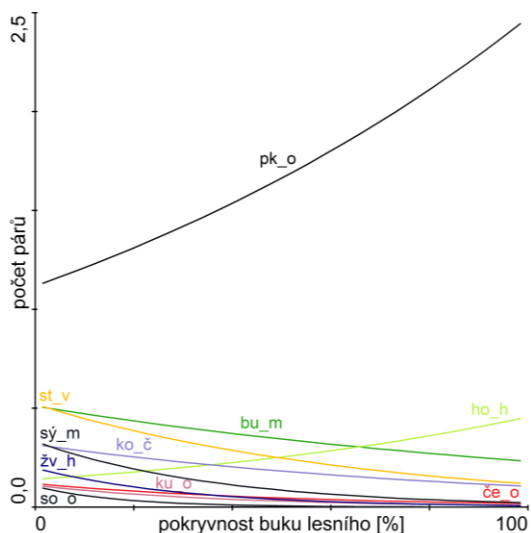
Obrázek 16. GLM: Vliv stáří porostu na početnost výskytu jednotlivých druhů ptáků. Zobrazeny jsou druhy zaznamenané minimálně ve 12 pozorováních, se signifikantní vazbou ke stáří porostu ( $P < 0,05$ , viz tab. 5). Jednotlivé druhy jsou uvedeny zkratkami (viz obr. 11).

Celkem u čtyř druhů ptáků byl potvrzen signifikantní vliv početnosti doupných stromů na jejich abundanci (tab. 5, obr. 17). Zatímco brhlík lesní, budníček lesní a lejsek bělokrký vykazovali jednoznačně stoupající trend s narůstajícím početností doupných stromů, budníček menší s početností doupných stromů ubýval.



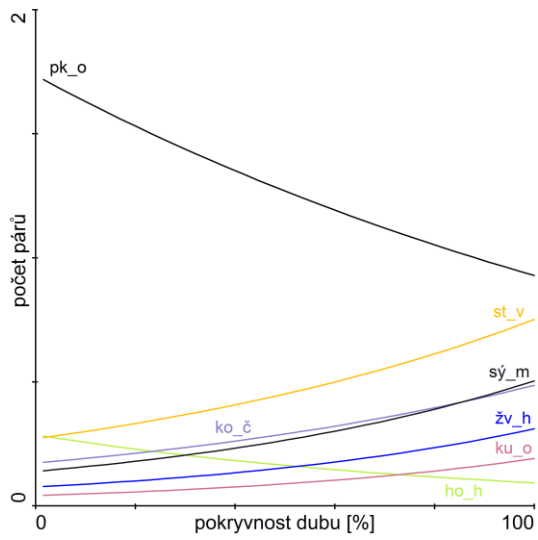
Obrázek 17. Generalizované lineární modely: Vliv počtu doupných stromů na početnost výskytu jednotlivých druhů ptáků. Zobrazeny jsou druhy zaznamenané minimálně ve 12 pozorováních, se signifikantní vazbou k faktoru počet doupných stromů ( $P < 0,05$ , viz tab. 5). Jednotlivé druhy jsou uvedeny zkratkami (viz obr. 11).

Velké množství druhů (10) vykazovalo signifikantní reakci na pokryvnost buku lesního v porostu (tab. 5, obr. 18). Početnost většiny druhů s rostoucí pokryvností buku lesního klesala (budníček menší, strakapoud velký, sýkora modřinka, žluva hajní, kos černý, kukačka obecná, sojka obecná, červenka obecná). Pouze početnost pěnkavy obecné a holuba hřivnáče s přibývajícím zastoupením buku rostla.



Obrázek 18. Generalizované lineární modely: Vliv pokryvnosti buku lesního na početnost výskytu jednotlivých druhů ptáků. Zobrazeny jsou druhy zaznamenané minimálně ve 12 pozorováních, se signifikantní vazbou k pokryvnosti buku lesního ( $P < 0,05$ , viz tab. 5). Jednotlivé druhy jsou uvedeny zkratkami (viz obr. 11).

Celkem sedm druhů ptáků vykazovalo signifikantní vazbu k pokryvnosti dubu v porostu (tab. 5, obr. 19). Početnost většiny druhů s rostoucí pokryvností dubu rostla (strakapoud velký, sýkora modřinka, žluva hajní, kukačka obecná a kos černý). Pouze početnost pěnkavy obecné a holuba hřivnáče s rostoucí pokryvností dubu klesala.



Obrázek 19. Generalizované lineární modely: Vliv pokryvnosti dubu na početnost výskytu jednotlivých druhů ptáků. Zobrazeny jsou druhy zaznamenané minimálně ve 12 pozorováních, se signifikantní vazbou k pokryvnosti dubu ( $P < 0,05$ , viz tab. 5). Jednotlivé druhy jsou uvedeny zkratkami (viz obr. 11).

## 6. Diskuze

Pro účely této studie byl proveden sběr dat v terénu, který probíhal na jaře v roce 2014. Na předem vytyčených sčítacích bodech bylo prováděno sčítání jednotlivých ptačích druhů i sběr jednotlivých porostních charakteristik. Výsledky sčítání byly dále statisticky zpracovávány a vyhodnocovány. Byly vypočítány i hnízdní hustoty pro jednotlivé ptačí druhy, které se s menšími odchylkami shodují s údaji z jiných literárních zdrojů (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2000), (ŠŤASTNÝ, BEJČEK 2006). Ostatní zjištěná fakta této studie, především vliv jednotlivých charakteristik porostu na jednotlivé ptačí druhy, mohou být brány jako širěji platná fakta, vzhledem k častým shodám již se známými údaji z literatury (viz kapitola 6.2 – Význam charakteristik porostu pro početnost, diverzitu a druhové složení ornitocenóz.). Vypočítané hnízdní hustoty mohou být brány jako širěji platné pouze omezeně, a to zejména pouze pro místa s podobnými přírodními podmínkami (typem biotopu, lesním vegetačním stupněm apod.).

Celkem bylo ve všech sčítáních zjištěno 1119 párů ptáků spadajících pod 38 ptačích druhů a 23 čeledí. Počet provedených pozorování v jednotlivých intervalech sběru dat vykazoval klesající trend, s výjimkou 2. intervalu sběru dat, kde bylo pozorováno o 5 párů ptáků více než v intervalu 1. Toto zjištění je nevýznamné, ale může souviset s klesající hlasovou aktivitou časněji hnízdících ptáků, které postupem času již unikají pozornosti. Zpěv totiž hraje velkou roli především před spárováním ptáků. Ptáci jej používají jako hlavní prostředek k přivábení a vzbuzení určitého pohlavního vzrušení u samičky, později slouží jako hlavní nástroj vymezování teritorií. Jakmile začne utíchat u ptáků pohlavní aktivita, začne utíchat i zpěv (HANZÁK 1974).

### 6.1. Druhové složení a hnízdní hustoty

Nejhojněji zastoupeným ptačím druhem byla pěnkava obecná. Celkem bylo zjištěno 295 párů pěnkav obecných. Je to jeden z nejpočetnějších druhů ptáků s celoplošným rozšířením od nížin po subalpínské pásmo (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011). Všeobecná hojnost se odráží i ve velmi vysokém odhadu početností. Pro celou Evropu se odhaduje více jak 130 milionů párů a pro Českou republiku se odhaduje až 8 milionů párů celkem. Pěnkava obecná při sčítání byla přítomna téměř ve všech biotopech, z čehož vyplynuly i vysoké hnízdní hustoty činící 3,11 párů/ha. V hnízdní době se pěnkava obecná vyskytuje všude

tam, kde jsou stromy. Druh je to všude velmi hojný a ve volbě hnízdišť není vůbec vybíravý (HANZÁK 1974). Co se týče lesního prostředí, jsou to lesy nejrůznějších typů a stáří, kde dosahuje dle literatury hnízdních hustot až 2,5 páru/ha. BURGER (1987) uvádí, že v Pošumaví se na deseti hektarech vyskytovalo až 40 párů pěnkav obecných. Zjištěná fakta mohou být z části nadhodnocena z důvodu vysoké detekovatelnosti pěnkav. Zpěv pěnkavy obecné se na rozdíl od ostatních druhů projevuje přes celý den, v době hnízdění je to až 18 hodin denně, přičemž nespárování samci zpívají mnohem intenzivněji než spárování (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011).

Druhým nejpočetnějším ptačím druhem byla sýkora koňadra, celkem bylo pozorováno 103 párů. Je jedním z nejpočetnějších ptáků Evropy. Tajemství jejího úspěchu rozšíření spočívá pravděpodobně v její přizpůsobivosti (ŠŤASTNÝ, BEJČEK 2006). Hnízdní hustoty byly spočítány na 2,69 páru/ha. Literatura uvádí, že nejvyšší početnosti dosahuje ve starších listnatých a smíšených porostech (VAŠÁK, DUNGEL 2005), kde dosahuje vyšších hnízdních hustot (až 1,7 páru/ha), v parcích až 2,3 páru/ha a v břehových porostech porostů až 5,1 jedinců/hektar (ŠŤASTNÝ, BEJČEK 2006). Zjištěné hnízdní hustoty mohou být tak vysoké díky velmi příznivým podmínkám, které tamější lesy poskytují.

Drozd zpěvný byl třetím nejhojnějším ptákem. Bylo zaznamenáno 100 párů tohoto druhu. Hnízdní hustoty byly vypočítány na 0,78 páru na hektar. Tento drozd je u nás celorepublikově rozšířen, hnízdní hustoty jsou velmi proměnlivé v závislosti na biotopu od 0,2 do 0,5 páru/ha. Z lesního prostředí má drozd zpěvný nejraději doubravy (ŠŤASTNÝ, BEJČEK 2006), možná právě proto byl v těchto lokalitách tak hojný.

U budníčka menšího, 4. nejhojněji pozorovaného druhu byla zjištěna hnízdní hustota 1,63 páru/ha, přičemž byl pozorován dohromady 83×. Tyto čísla hnízdních hustot jsou o něco vyšší, než uvádí literatura. V některých biotopech se tento druh může objevit až ve 3,7 párech na hektar, jedná se ale spíše o rozptýlenou či městskou zeleň, parky nebo břehové porosty (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011). Ve smíšených a listnatých lesech je to asi šestina této hodnoty, tudíž až 0,5 páru/ha. Ale početnost budníčka menšího se za poslední období mírně zvyšuje (ŠŤASTNÝ, BEJČEK 2006), což může být příčinou této vyšší hodnoty. Budníček je navíc dominantním druhem lesních stanovišť, ozývá se poměrně často a je slyšet daleko.

Brhlík lesní, 5. nejhojněji pozorovaný druh v této studii, je poměrně hojný na celém území České republiky. Při sčítání ptáků pro účely této studie byl pozorován celkem v 81 párech. Ve výběru složení porostů nebyl vybíravý. Hnízdní hustota brhlíka lesního dosáhla

poměrně vysokých hodnot a to 1,84 párů/ha. V Litovelském Pomoraví bylo však pozorováno až 13,3 jedinců/10 ha (BUREŠ, MALTON 1984/85), ale jsou i případy, kdy na 10 ha bylo zaznamenáno až 22 jedinců (ZASADIL 2001a). Literatura udává, že početní stavy tohoto druhu mírně rostou, o čemž svědčí i srovnání dříve zjištěných dat, mezi nimiž je cca 20 letý interval. Nárůst početnosti brhlíka lesního může být vysvětlením pro tak vysoké hnízdní hustoty v této studii.

Při výpočtu hnízdních hustot pro některé větší ptáky se výsledky jeví příliš vysoké a to jak v porovnání s vlastní znalostí ekologických nároků druhu, tak i při srovnání s literaturou. Jednalo se především o káně lesní a sojku obecnou. Vysvětlení tkví pravděpodobně ve velikosti jejich hnízdního okrsku, který je rozsáhlejší než u drobných pěvců a menšího ptactva. Může tudíž dojít k vícenásobnému sečtení na vícero sčítacích bodech, kdy například jedinec v důsledku hledání potravy či vyplašení přeletěl a při přesunu z jednoho sčítacího bodu na druhý sčítací bod se pozorovateli zjevil podruhé a byl tudíž započítán dvakrát. BIBBY a kol. (2000) uvádí, že zvolená sčítací metoda je vhodná jen pro drobné druhy ptáků.

Během mé studie bylo zaznamenáno hned několik faunisticky a ornitologicky zajímavých druhů, je to například lejsk bělokrký, který byl celkem zaznamenán ve 14 párech. Je to druh zařazený v červeném seznamu ptáků v kategorii téměř ohrožený – NT (PLESNÍK a kol. 2003). Trend početnosti druhu je mírně rostoucí. V některých oblastech byly zjištěny velmi vysoké počty. Do jedné z těchto oblastí patří i Litovelské Pomoraví, které zčásti tvoří zájmové území, na kterém bylo prováděno sčítání ptáků pro tuto práci, kde početnost lejska bělokrkého AOPK ČR odhaduje na 1300–1800 párů (ŠTASTNÝ, BEJČEK 2006). Litovelské Pomoraví bylo zařazeno mezi ptačí oblasti České republiky a lejsk bělokrký je právě jedním ze tří ptačích druhů, které jsou předmětem ochrany. Ze zjištěných pozorování této studie vyplývá, že jeho hnízdní hustota činí 0,42 párů/ha. BUREŠ (1988) uvádí, že v Litovelském Pomoraví lejsk bělokrký vykazoval hnízdní hustoty 0,65–0,8 párů/ha. Výsledky kvantitativních dat při monitorování tohoto druhu mohou být však často zkreslené, jelikož jak dokládá KRÁL (1991) ve svých studiích z Nížkého Jeseníku, lejsk bělokrký je v některých případech (asi 27 % případů) polygamním druhem a většina samců si udržuje více teritorií, což může vést k vícenásobným sečtením.

Dalším zajímavým pozorováním byl výskyt žluvy hajní, která je také druhem zařazeným do Červeného seznamu, do kategorie LC - druh málo dotčený (PLESNÍK a kol.

2003). I přes to bylo ve všech sčítáních dohromady pozorováno 26 párů tohoto druhu. Počet hnízdících párů v České republice je asi 16 000 párů s posupně rostoucím ročním navýšením asi 1,9 %, což je pozitivní, jelikož v celé Evropě zaznamenáváme trend mírně klesající (ŠŤASTNÝ, BEJČEK 2006). Hnízdní hustoty byly vypočítány na 0,28 páru/ha. Tyto hnízdní hustoty jsou téměř totožné s tím, co uvádí literatura. BUREŠ a MATON (1984/85) zaznamenali v Litovelském Pomoraví počty podobné a to 0,26 jedinců/ha. Na jižní Moravě bylo zjištěno dokonce 0,4 jedinců/ha (BALÁT 1986).

Z ohrožených druhů stojí za zmínku i pozorování například datla černého, obou druhů u nás se vyskytujících žlun a krkavce velkého, jejichž výskyt však v těchto lokalitách není žádným překvapením.

## 6.2. Význam charakteristik porostu pro početnost, diverzitu a druhové složení ornitocenóz

Nejvýznamnějším faktorem, který ovlivnil složení a početnost ptačích společenstev, bylo dřevinné složení porostu (tab. 3). Významnost dřevinného složení mohou potvrdit nejrůznější studie z celého světa (BETTS 2010, FELTON 2011, SILVA 2012 atd.). Dohromady pokryvnost dominantních a přimíšených dřevin vysvětlila 9,6 % variability. Samotná pokryvnost buku lesního vysvětlovala 4,7 % z vysvětlené variability a další nejvyšší dřevinou byl dub, kdy jeho pokryvnost vysvětlovala 2,5 % variability (tab. 3). Přičemž pokryvnost dubu a pokryvnost buku lesního spolu úzce záporně korelují, což je patrné jak z výsledků RDA (obr. 11), tak i ze Spearmanova korelačního koeficientu (dále jen  $s$ ) = -0,62. V porostech, které byly převážně tvořené bukem lesním byl dub spíše ojedinělou záležitostí. V dubových porostech měl buk lesní nízkou pokryvnost. S dubem se častěji objevovala například lípa ( $s = 0,32$ ), která je často pěstována v této kombinaci z výchovných důvodů porostu (POLENO, VACEK 2011). Zvyšující se pokryvnost buku lesního negativně ovlivnila počet ptačích druhů, počet párů i diverzitu zastoupenou Shannonovým indexem diverzity (tab. 4, obr. 14), tak i početnost jednotlivých druhů (sýkora modřinka, kos černý, žluva hajní, kukačka obecná, strakapoud velký, budníček menší, sojka obecná, červenka obecná), (tab. 5, obr. 18). U některých ptačích druhů se zvyšující se pokryvností buku lesního početnost rostla (pěnkava obecná, holub hřivnáč), (tab. 5, obr. 18). Zvyšující se pokryvnost dubu v porostu byla asociována s větším počtem pozorovaných párů i druhů ptáků, a tedy i vyšší diverzitou (tab. 4, obr. 15, 19). S rostoucí



pokryvností dubu vzrůstal i počet párů některých jednotlivých druhů (strakapoud velký, sýkora modřinka, kos černý, žluva hajní, kukačka obecná) a naopak klesal počet párů u pěnkavy obecné a holuba hřivnáče (tab. 5, obr. 19). Až na výjimky je to téměř opačný vliv než u buku lesního. Některé druhy mizely se zvyšujícím se zastoupením buku lesního, ale již neprokazovaly žádnou vazbu k dubu (budníček menší, sojka obecná, červenka obecná) (obr. 18). Preference dubu může mít hned několik vysvětlení. Dubové porosty bývají zpravidla bohaté na nejrůznější živočichy, jejichž ekologie se některými či dokonce všemi vývojovými stádii váže nad dub. Jsou to například nejrůznější druhy listožravého hmyzu, motýlů či brouků a jiného hmyzu vyvíjející se v živém či mrtvém dřevě apod. (STOKLAND 2012, BUSE 2013, ALALOUNI 2014). Dalším důvodem může být, že dub také silně koreloval i s doupnými stromy. Dubové porosty byly na početnost doupných stromů poměrně bohaté, a tudíž bohaté i na ptáky dutinohnízdící (více viz níže). Častý výskyt dutin v dubových porostech potvrzují i mnozí autoři (ROBLES a kol. 2011, 2012). Třetím důvodem může být častá přítomnost druhé etáže v dubových porostech (HEYMAN 2009), která je dána z části tím, že jednak koruny dubů propustí více světla pro rozvoj přirozené obnovy a z části také pařezovou výmladností dubu, který se často pěstuje práv s lípou, která se realizuje ve formě podsadeb, jelikož má plnit převážně funkci vyvětvování a funkci čištění kmene (POLENO, VACEK 2011). Navíc lípa často tvoří taktéž pařezovou výmladnost. Zde se opět projevuje silná korelace dubu a lípy se strukturou porostu (obr. 11).

Dle výsledků mé studie patří mezi významné faktory ovlivňující složení ornitocenóz také struktura porostu (tab. 3, obr. 11). Přítomnost E2 skýtá mnohým ptačím druhům hnízdní příležitosti, úkryt či lovecký revír (BELLAMY 2009, FONTAINE 2009, STOSTAD 2014 atd.). Struktuře porostu se však ve světě příkládá obecně větší význam než dřevinnému složení (SKOWNO 2003). Tento fakt je pravděpodobně způsoben tím, že porosty na lokalitě 1 i 2 byly spíše jednoetážové a E2 se nevyskytovala příliš často, je pravděpodobné, že posléze struktura porostu nevykazuje až tak velkou významnost.

Na ornitofaunu mělo prokazatelný vliv stáří porostu (2,3 % vysvětlené variability) a výška porostu (2,4 % vysvětlené variability) (tab. 3, obr. 11). Tyto dva faktory spolu však velmi těsně korelovaly ( $s = 0,95$ ), což je poměrně logické, jelikož se stářím porostu se výška strom zvětšuje. Přičemž pozitivně korelují i s počtem doupných stromů a strukturou porostu (obr. 11). V nejmladších porostech nebyly počty jedinců a druhů příliš vysoké, s přibývajícím věkem docházelo k ještě většímu úbytku. Což ve výsledku znamenalo, že

porosty cca od 20 do 70 let byly na ornitofaunu poměrně chudé. Nejnižší početnost i diverzita ornitocenóz byly zaznamenány v porostech ve věku cca 35 let. Od cca 70 let se trend početnosti ptačích druhů a trend celkové diverzity postupně zvyšoval a zhruba ve 140 letech nabýval svého maxima (obr. 12). Fakt, že nejnižší počty druhů a jedinců jsou v porostech okolo 35 let věku, zjistil i LEŠO (2003), kdy hnízdní hustoty ptáků v různě starých mlazinách s rostoucím věkem mlazin klesaly. S věkem porostu rostla i početnost některých konkrétních druhů (např. brhlík lesní, strakapoud velký, pěnkava obecná), přičemž stáří porostu úzce korelovalo s výskytem dutin ( $s = 0,48$ ), na nichž jsou některé tyto druhy závislé. Naopak mladší porosty se ukázaly být vhodné pro budníčka menšího a žluvu hajní. Počet doupných stromů ovlivňoval signifikantně jak počet jedinců tak i druhů ptáků. Tyto proměnné vykazovaly se zvyšujícím se počtem doupných stromů nárůst (obr. 13). Vliv doupných stromů na bohatost ornitofauny potvrzují i různí autoři REMM a kol. (2008) nebo REMM a LÖHMUS (2011). Co se týče jednotlivých druhů, lejsek bělokrký, brhlík lesní a budníček lesní s přibývajícím počtem doupných stromů zaznamenaly vysoký nárůst početnosti. Jen početnost budníčka menšího s doupnými stromy klesala (obr. 17). U budníčka menšího a budníčka lesního tento fakt může souviset spíše s vazbou na věk porostů, jelikož v dutinách stromů nehnízdí (viz níže).

Vzhledem ke skutečnosti, že lokalita 1 a 2 se navzájem od sebe lišily druhem územní ochrany a to konkrétně tak, že lokalita 1 nikterak chráněna nebyla a lokalita 2 celá náležela do CHKO Litovelské Pomoraví, bylo testováno, zda li zařazení území do CHKO má vliv na variabilitu výskytu ptačích druhů. Pokud se vzala v úvahu pokryvnost dominantních a přimíšených dřevin, které byly na lokalitě 2 mírně odlišné, příslušnost k CHKO vykazovala jen malý vliv na ornitofaunu a tím se opět potvrdil vliv dřevinného složení. Ve výsledku bylo zjištěno, že územní ochrana má zanedbatelný vliv na variabilitu výskytu ptačích druhů a to 1,4 % (tab. 3).

### 6.3. Význam hlavních charakteristik porostu pro výskyt jednotlivých druhů

#### **Brhlík lesní**

Dle výsledků této studie byl tento druh signifikantně početnější ve starších porostech s vyšším počtem doupných stromů (tab. 5, obr. 16 a 17). Oba tyto faktory byly spolu silně

korelované (viz výše) a tak je pravděpodobné, že vyšší početnost brhlíka lesního ve starších porostech je z velké míry dána vyšším počtem doupných stromů ve starších porostech. Jeho vazba na dostatečný počet dutin je očekávatelná, jelikož je známa ekologie tohoto druhu a v mnoha literaturách bylo již popsáno hnízdění brhlíka lesního (HANZÁK 1974), který pro vyhnízdění používá právě dutiny po primárních dutinohnízdících nebo dokáže hnízdit i v ptačích budkách (TYLLER 2009). Pokryvnost buku lesního ani dubu neměla na výskyt tohoto druhu v této studii signifikantní vliv (tab. 5, obr. 11). To není překvapivé, neboť například FELIX a HÍSEK (2000) uvádí, že brhlík lesní se vyskytuje ve všech druzích lesů, v lesích listnatých, smíšených i jehličnatých.

### **Budníček lesní**

Jedním ze zjištění této studie je, že početnost budníčka lesního stoupá s rostoucím počtem doupných stromů (tab. 5, obr. 17). Tato závislost může souviset spíše s věkem porostů, který s doupnými stromy koreluje (viz výše). Literatura uvádí, že nejvíce budníčkovi lesnímu vyhovují staré lesy (ŠŤASTNÝ, BEJČEK 2016). Budníček lesní je druh hnízdící na zemi (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011), a jako kryt hnízda často slouží křovinatý i bylinný podrost, který byl přítomen hlavně ve starších porostech.

### **Budníček menší**

Výskyt budníčka menšího se jevil signifikantní v porostech starých bez doupných stromů (tab. 5, obr. 16 a 17). Se stářím porostu budníček menší mírně ubývá. Literatura uvádí, že v době hnízdění se budníček menší vyskytuje v různých typech lesů včetně mlazin. Hnízdo si budníček menší zpravidla staví na zemi nebo těsně nad ní v listnatém náletu, v keřích apod. (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2006). Možná i díky větším nárokům na hustotu podrostu v některých starších a starých porostech raději budníček volil porosty mladší, které mu skýtaly více hnízdních příležitostí. Negativní korelace budníčka menšího se objevuje i u zastoupení buku lesního (obr. 18), což může souviset opět s podrostem, jelikož v bukových porostech nebýval zpravidla žádný podrost nebo jen pomístný. HUDEC a ŠŤASTNÝ (2011) při výčtu dřevin sloužících u budníčka jako hnízdní podklady jmenuje tyto dřeviny: habr, dub, trnka, růže, hloh, svída, lípa, akát, olše, bříza, jeřáb, ptačí zob, brslen, zimolez, a zimostráz. Buk vůbec není zmíněn.

### **Červenka obecná**

Ze zjištěných dat signifikantně vyplývá, že početnost červenky obecné klesá s pokryvností buku (obr. 18) a narůstá s pokryvností dubu v porostu (tab. 5, obr. 11). To opět pravděpodobně souvisí i s asociací spíše dvouetážových porostů (obr. 11), které se zastoupením dubu korelují (viz výše). Tyto fakta jsou nejspíše dány hnízdní bionomií a potravní nabídkou. Červenka obecná totiž s oblibou hnízdí v lesích s bohatým podrostem keřů nebo mladých stromků (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011). Navíc dubové lesy poskytují bohatší potravní nabídku díky velkému množství hmyzu škodícího na dubu (BUSE 2013, ALALOUNI 2014). U červenky bylo navíc již dříve zjištěno z rozboru žaludků, že polovinu jejího potravního spektra tvoří právě fytofágní skupina hmyzu (KRIŠTÍN 1990).

### **Drozd zpěvný**

V této studii nebyly prokázány žádné vlivy, které by signifikantně působily na výskyt drozda zpěvného. Co se týče dřevinného složení, literatura srovnává hnízdní hustoty v jedlobučinách a doubravách. V doubravách byla frekvence drozda výrazně vyšší. (ŠŤASTNÝ, BEJČEK 2006). V této studii se drozd zpěvný jeví k druhovému složení spíše indiferentně. I CHERENKOV (1996) uvádí, že drozd zpěvný osidluje nejraději lesy listnaté, bez užších preferencí. Ukázaly se však ještě nevýznamné asociace se staršími porosty, víceetážovými (obr. 11), což by mohlo poukazovat na výše zmíněnou pokryvnost dubu.

### **Kos černý**

Kos černý projevilsignifikantní vazbu k dubu, s jehož rostoucí pokryvností stoupá početnost kosa černého, naopak se zvyšující se pokryvností buku lesního početnost kosa černého klesá (tab. 5, obr. 18 a 19). Také spíše preferuje porosty starší a víceetážové (obr. 11). Tento fakt může opět souviset s potravními preferencemi druhu. Část potravy si kos černý hledá na zemi a tvoří ji nejrůznější měkkýši a žížaly, část potravy tvoří i nejrůznější hmyz, který je často vázán svou ekologií na duby a jiné listnáče se s nimi vyskytující, navíc často konzumuje nejrůznější plody s dubem se vyskytujícími dřevinami jako například bez, jeřabiny a třešně (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2006). LEŠO (2001) uvádí, že kos černý byl osmým nejdominantnějším druhem v xerothermní dubině NPR Kováčské kopce na Slovensku. V této studii byl sedmým nejhojnějším druhem.

### **Kukačka obecná**

Početnost kukačky obecné, stejně jako například u kosa černého, se zvyšovala se zastoupením dubu v porostech a klesala se zastoupením buku lesního (tab. 5, obr 18 a 19). Tato preference dubových porostů by mohla být opět vysvětlena potravními specializacemi druhu. Potrava kukačky obecné je výhradně živočišná, skládá se hlavně z housenek motýlů, i chlupatých, kteří jiní ptáci nepožirají (FELIX, HÍSEK 2000). Nejruznější housenky, i chlupaté, můžeme nalézt u motýlů jako je bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar* (Linnaeus 1758)), vztyčnořitka lipová (*Phalera bucephala* (Linnaeus 1758)), obaleč dubový (*Tortrix viridiana* Linnaeus 1758), které jsou škůdci právě dubů a lip. Z hnízdní ekologie kukačky je známo, že provozuje hnízdní parazitismus, kdy klade vajíčka do cizích hnízd. Rozlišujeme i různé ekologické řady kukaček, které parazitují celý život na jednom druhu hostitele, v takovém prostředí, kde byly samy vychovány (FELIX, HÍSEK 2000). Tento fakt může samozřejmě ovlivňovat prostředí, ve kterém se kukačka vyskytuje, protože její potomci se budou vracet do míst, kde byli vychováni a tím se může početnost na některých místech zvyšovat. A také vzhledem k tomu, že dubové porosty hostí více druhů naší ornitofauny, není překvapením, že kukačka obecná inklinuje právě k tomuto prostředí.

### **Lejsek bělokrký**

Doupné stromy se ukázaly být faktorem výrazně ovlivňující přítomnost lejska bělokrkého v porostu (tab. 5, obr. 17). S oblibou osidloval porosty starší, spíše dubové, dvouetážové s přítomnými dutinami. Všechny tyto faktory spolu koreluje (viz výše). Jak uvádí literatura, lejsek bělokrký je typickým dutinohnízdičem a vyskytuje se právě ve starých listnatých lesích, které skýtají dostatek dutin pro hnízdění (VAŠÁK, DUNGEL 2005). Není totiž nijak zvláštní, že osidloval výše zmíněné biotopy.

### **Pěnkava obecná**

Početnost pěnkavy obecné, jako jednoho z mála druhů, roste se zastoupením buku lesního v porostu a se zastoupením dubu naopak její početnost klesá (tab. 5, obr. 18 a 19). Porosty bukové byly většinou prosté většího množství ornitofauny a často zde byli ptáci zaznamenáváni jen díky jejich akustickým projevům, z čehož velmi dominantním zvukem byl zpěv pěnkavy obecné, často jediným zvukem. Dominantnost pěnkavy obecné potvrzuje i nedávná studie KORŇANA (2014), která studovala ptačí populace v bukovo-smrkových lesích na Slovensku, která zmiňuje, že pěnkava obecná byla jako jediná eudominantním

druhem. Poměrně úzkou korelaci prokazovala pěnkava obecná i s věkem porostu (tab. 5, obr. 16). Počet párů pěnkavy obecné postupně s věkem porostu vzrůstal, kulminoval ve věku cca od 80 do 120 let a posléze pomalu klesal. Již dříve při monitorování ornitocenóz mladých stádií dubin se pěnkava obecná jevila jako velmi málo zastoupený druh (LEŠO 2003), což může z části potvrzovat jak asociace druhu s věkem, tak i asociace s druhy dřevin v porostu. Tento fakt však neznamená, že by se tento druh vyskytoval pouze ve starých bukových lesích a již nikde jinde ne, naopak jak je již výše zmíněno, je to druh zastoupený téměř ve všech biotopech naší krajiny, avšak bukové staré lesy se jeví jako nepříteliš obsazené jinými ptačími druhy, tudíž tu může být více prostoru pro výskyt pěnkavy obecné. Velikost hnízdního teritoria to sice nezmění, avšak mohou být detekovatelné i pěnkavy zaznamenané dále než 30 metrů od sčítacího bodu a tudíž tyto biotopy mohou vykazovat závislost pěnkavy obecné na těchto faktorech. Pěnkava obecná se jevila závislá i na pokryvnosti E2 (obr. 11). Tento fakt může souviset pravděpodobně s hnízdní bionomií. Hnízda pěnkavy obecné byla nacházena v průměru 2,96 metrů nad zemí (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011), což vyžaduje přítomnost druhé etáže k jeho výstavbě.

### **Sojka obecná**

Výskyt sojka obecné projevoval závislost na přibývajícím pokryvnosti buku lesního v porostech (tab. 5, obr. 18), který koreluje s pokryvností dubu (viz výše). Literatura uvádí, že sojka obecná je početná hlavně v listnatých a smíšených lesích, kde jsou hojně zastoupeny duby (FELIX, HÍSEK 2000, BEJČEK, ŠŤASTNÝ 2006, ŠŤASTNÝ, HUDEC 2011). Sojky vyhledávají dubové porosty i proto, že právě žaludy tvoří součást jejich jídelníčku, děje se tak však hlavně na podzim, kdy si plody zahrabávají do země pro časy nouze (VAŠÁK, DUNGEL 2005).

### **Strakapoud velký**

Strakapoud velký se nejvíce vyskytoval ve starších porostech s vyšší pokryvností dubu (tab. 5., obr. 11, 16, 18 a 19). Toto zjištění jistě souvisí s hnízdními potřebami strakapouda, jelikož je to primární dutinohnízdič, je závislý na přístupnosti vhodných stromů pro tvorbu dutin požaduje silnější kmeny, stromy s narušeným dřevem, což většinou staré porosty poskytují. Jen z nejvyšší nouze se pouští do tesání dřeva zdravého (VAŠÁK, DUNGEL 2005). Bylo zjištěno, že dub a topol jsou stromy ptáky často užívanými k tvorbě dutin (REMMAND, LÖHMUS 2011).

### **Sýkora koňadra**

Sýkora koňadra se nejčastěji vyskytovala ve starších víceetážových porostech, spíše dubových, s vyšší pokryvností dubu a větším množstvím dutin (obr. 11). Sýkora koňadra je sekundárním dutinohnízdičem (HANZÁK 1974), a nejen, že staré dubové porosty dutiny často poskytují, ale i v obou sledovaných lokalitách probíhá intenzivní vyvěšování ptačích budek pro zvýšení hnízdních příležitostí ptáků. Při zjišťování hnízdních preferencí bylo z 666 hnízd 558 v budkách, 40 v dutinách (z toho 30% v dubech), ostatní na jiných různých místech jako jsou kovové trubky, poštovní schránky, dutiny zdi apod. (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011). Výskyt sýkory koňadry v těchto biotopech tudíž není překvapením.

### **Sýkora modřinka**

Výsledky ukázaly, že sýkora modřinka záporně koreluje s pokryvností buku lesního, a dále, přesně naopak, koreluje s pokryvností dubu, kdy se zvyšující se pokryvností dubu početnost sýkory modřinky roste. Také byla vázána spíše na porosty starší a dvouetážové (tab. 5, obr. 11, 18, 19). Opět to pravděpodobně souvisí s hnízdní ekologií modřinky, jelikož k hnízdění obsazuje dutiny (HANZÁK 1974). Doupné stromy poměrně těsně korelovaly s dubem (viz výše). Také to zřejmě může souviset s jejími potravními nároky, kdy často sbírá nejrůznější hmyz ve větvích keřů a stromů, přičemž na dubové porosty je vázáno větší množství hmyzích škůdců než na porosty bukové (MONING, MÜLER 2009).

### **Žluva hajní**

Žluva hajní je dalším druhem, jehož trend výskytu klesá se zastoupením buku lesního a roste se zastoupením dubu v porostu (tab. 5, obr. 18, 19). Žluva hajní se zdržuje především v dubových i jiných listnatých lesích (FELIX, HÍSEK 2000), pro tvorbu svých hnízd vyhledává často dub nebo akát, kdy hnízdo situuje do vodorovně rostlých vidlic větví, které oplete a vytvoří tak hnízdo ve tvaru zavěšeného košíčku (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011). Z výsledků této studie vyplynula i závislost žluvy hajní na stáří porostu. Žluva hajní se vyskytovala spíše v porostech mladších než starších. To není dle zjištění z literatury pro žluvu hajní příliš typické. Možným vysvětlením je, že preferuje stromy cca 13–14 metrů vysoké, kde se vyskytuje v 85 % výšky stromu (HUDEC, ŠŤASTNÝ 2011).

## 6.4. Doporučení pro lesní hospodářství

V současné době se v lesích na daném zájmovém území hospodaří především pomocí maloplošných sečí. Holiny se zalesňují v HS 45 především smrkem, bukem a příměsí modřínu. Přírozená obnova zde není příliš rozšířena, pokud ano, jedná se o bukové zmlazení. V HS 25 se zalesňuje hlavně dubem, lípou a bukem s příměsí různých cenných listnáčů. Přírozená obnova se využívá omezeně především kvůli vysokým početním stavům zvěře, která okusuje nálet dřevin do formy malých „bonsajů“. Pokud již přírozené zmlazení nalezneme, je to především na okrajích porostů. Na lokalitě 1 se Lesy ČR a.s. zaměřují především na produkci smrku a modřínu, což vede k tvorbě monokultur, o čemž svědčí spousta mladých převážně smrkových porostů. K těžbě jsou používány (hlavně na lokalitě 1) i harvesterové technologie, které neprospívají zvláště půdnímu prostředí.

Vzhledem k výsledkům této práce a údajům z další literatury (SKOWNO 2003, MÜLLER a kol. 2007, ROSENVALD a kol. 2011 atd.) jsou pro diverzitu ornitofauny nejcennější přestárlé porosty s množstvím dutinových stromů, výškově více diferencované.

Vzhledem k velkému významu struktury pro ptačí společenstva je přinejmenším vhodné využívat různých způsobů hospodaření s ohledem na ekologickou a ekosystémovou různorodost lesa a ekologickou stabilitu lesa, jejíž jeden základní pilíř je právě biodiverzita neboli biologická rozmanitost. Ideální by byl přechod k přírodě blízkému hospodaření, které značně omezuje používání holosečí a uplatňuje spíše jemnější prvky hospodaření (POLENO, VACEK 2011). Způsob podrostního, násečného, ale i právě holosečného hospodaření zajistí předpoklady pro vytvoření biotopově diferencovaného lesa, který může hostit všemožné druhy ptáků. Při tvorbě holin doporučuji ponechávat výstavky, přibližně 10–15 ks/ha. Stejně předpoklady jako způsob hospodaření může zajistit i rozlišný tvar lesa. Les nízký může zajistit kryt pro různé druhy pěníc a malých pěvců, les vysoký poskytne hnízdiště a úkryt pro druhy vyskytující se v korunách stromů. Přechodným stupněm, který se může zdát nejideálnějším pro druhovou bohatost ptactva je les střední, jelikož kombinuje oba dva tvary lesa a může tudíž poskytnout hnízdiště rozmanitější skupině ptáků.

Většina ptačích druhů upřednostňovala porosty staré a přestárlé. V HS 25 je průměrné obmýetí dubu i buku asi 160 let V HS 45 jsou tyto hodnoty asi o 30 let nižší, tedy 130 let. Pro podporu diverzity ornitofauny je vhodné prodloužit dobu obmýetí o cca 10-20 let v závislosti na hospodářském souboru. V případě, že by nebylo možné dobu obmýetí prodloužit, doporučuji prodloužit obnovní dobu.



Vhodná je podpora dřevin, na niž se svojí ekologií ptačí druhy vážou. Jedná se především o podporu výsadby dubu s lípou, které zajistí hnízdní nabídku ve formě dutin či druhé etáže ve formě výmladků. Pro zvýšení možností dutinových ptáků je vhodné ponechávat staré doupné stromy, zejména rodu dub a topol, který je jednou z nejdůležitějších „dutinových“ dřevin (REMMAND, LÖHMUS 2011), doporučuji 1–2 ks/ha. Obecně pro zvýšení hnízdních možností ptáků jsou také možné i tvorby kotlíků různých dřevin v porostu. Dub a lípa mohou poskytnout i větší potravní nabídku ve formě hmyzích škůdců (BUSE 2013, ALALOUNI 2014). Výsadbou či ponecháním plodonosných dřevin v porostech bude zajištěna potrava pro semenožravé ptáky. Doporučuji zejména jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia* L.), třešeň ptačí. Pro jabloň lesní (*Malus sylvestris* Mill.) a slivoň trnku (*Prunus spinosa* L.) doporučuji tvorbu tzv. světlíků, na kterých budou dřeviny prosperovat. Z křovinného patra je vhodné ponechat plodonosné keře.

Velkým významem pro diverzitu ptačích společenstev mají i maloplošná zvláště chráněná území (dále jen MZCHÚ), která jsou ponechána zpravidla samovolnému vývoji s výjimkou menších zásahů, které podporují cíl ochrany (například likvidace invazních druhů dřevin apod.). V takto chráněných zemích, jako jsou NPR, NPP, PR a PP je většinou struktura porostu velmi rozrůzněná s přítomností keřového patra, mrtvého dřeva a starých stromů, které na sebe vážou nejrůznější potravní nabídku i hnízdní podmínky pro nejrůznější druhy ptáků. Není tak žádným překvapením, že jsou tak ornitofaunistické bohaté. Vyhlášení, vypracování plánu péče, důsledná ochrana a dodržování stanovených cílů ochrany může vést k výraznému zvýšení druhového bohatství ptáků na malé ploše lesa.

Doporučuji i vyvěšování ptačích budek v dostatečném rozestupu, především v mladších porostech (od 20 do 70 let věku), kde není dostatečné množství přirozených dutin pro zahnízdění dutinohnízdících ptáků. Budky je dobré věsit na strom tak, aby k nim predátoři měli co nejmenší přístup. Jako ochrana proti vybrání hnízda datlovitými ptáky se provádí kolem vletového otvoru oplechování jako prevence proti zvětšení otvoru predátorem (ZASADIL 2001b).

V boji proti hmyzím škůdcům je vhodné používat obranu spíše mechanickou a biologickou než později obranu ve formě insekticidů, jejichž reziduální účinky mohou mít vliv i na hmyzožravé ptáky.

## 7. Závěr

Tato diplomová práce se zabývá vlivem charakteristik lesních porostů, jako je dřevinné složení, stáří porostu a struktura porostu na druhové složení, početnost a diverzitu hnízdních ornitocenóz.

Na dané lokalitě bylo v lesních porostech vytyčeno 50 sčítacích bodů, které byly za hnízdní sezónu 4× obejity. Byly zapisovány všechny páry pozorovaných ptačích druhů na sčítacím bodu a byly zaznamenávány jeho konkrétní porostní charakteristiky.

Celkem bylo zjištěno 1119 párů ptáků náležících do 38 ptačích druhů a 23 čeledí (obr. 9.)

Ukázalo se, že zastoupení dubu v porostu ovlivňuje početnosti pěnkavy obecné, strakapouda velkého, sýkory modřinky, kosa černého, žluvy hajní, kukačky obecné a holuba hřivnáče a to jak zvyšujícím se trendem početnosti, tak u některých klesajícím (obr. 19). I zastoupení buku lesního v porostech ovlivnilo některé druhy ptáků, ve většině případů opačným vývojem trendu početnosti, než zastoupení dubu (obr. 18). Signifikantní vazbu projevily všechny druhy, které projevily signifikantní vazbu s dubem plus 3 další – červenka obecná, budníček menší a sojka obecná. Můžeme konstatovat, že počet druhů, jedinců i diverzita ptačích společenstev na sčítacím bodě rostla se zvyšujícím se zastoupením dubu a naopak klesala se zastoupením buku (obr. 14, 15).

Také prostorová struktura se jevila pro některé ptačí druhy důležitým faktorem výskytu (obr. 11).

I stáří porostu se ukázalo jako důležitým faktorem pro výskyt některých ptačích druhů. Zejména pro pěnkavu obecnou, strakapouda velkého, brhlíka lesního, žluvu hajní a budníčka menšího (obr. 12, 16). Nejvyšší druhové bohatství bylo zaznamenáno ve starých porostech.

Doupné stromy se objevovaly především právě ve starých porostech a měly vliv na přítomnost lejska bělokrkého, brhlíka lesního, budníčka lesního a budníčka menšího. Obecně diverzita, počet druhů a jedinců s počtem doupných stromů rostla (obr. 13, 17).

Byly vypočítány i hnízdní hustoty pro ptáky pozorované ve vzdálenosti do 30 metrů (obr. 10). Ptáci s nejvyššími hnízdními hustotami jsou:

pěnkava obecná (3,11 párů/ha)

sýkora koňadra (2,69 párů/ha)

brhlík lesní (1,84 párů/ha)

sýkora modřinka (1,77 párů/ha)

budníček menší (1,63 párů/ha)

strakapoud velký (1,63 párů/ha)

Také byl zjištěn pokles abundance ornitofauny v průběhu hnízdní sezóny (obr. 8).

Výsledky této práce mají pomoci pochopit význam některých porostních charakteristik na složení a početnost ornitofauny. Dále má práce doporučit takové hospodaření v lesích, které by vedlo k vyšší diverzitě ornitofauny, ale zároveň bylo odpovídající pro dané přírodní podmínky a bylo realizovatelné v praxi.

## 8. Summary

This thesis examines the influences of the characteristics of forest stands such as age, structure and wood composition on species composition, abundance and diversity of nesting ornithocenosis.

50 census points were selected on the given location, which were inspected 4 times during the nesting season. All observed bird couples on census points were recorted along with their specific stand characteristics.

There were 1119 birds in total belonging to 38 species and 23 families. It turned out, that the presence of oak in vegetation affects the number of Finches, Great Spotted Woodpeckers, Blue Tits, Blackbirds, Golden Orioles, Cuckoos and Wood Pigeons either by increasing and degreasing their numbers. Presence of beech also affected some bird species, the trend has been opposite in most cases. Significant link has been found in all species that showed a significant link with oak as well as three more – Robin, Chiffchaff and Jay. We can conclude, that the number of species, individuals and diversity of bird communities at the census point increased with increasing presence of oak and it was decreasing with the presence of beech.

Spatial structure also appeared to be an important factor in the occurrence of some birds.

Forest stand age proved to be an important factor for the occurrence of certain species. Especially Finches, Great Spotted Woodpecker, Nuthatch, Golden Oriole and Chiffchaff. The highest number of species was recorded in the old growths.

Cavity trees appeared primarily in old forests and had an impact on the presence of the Collared Flycatcher, Nuthatch, Chiffchaff and Willow Warbler.

Generally, diversity and the number of species and individuals increased with the number of cavity trees.

Density of nesting birds has been calculated for the birds observed at the distance of up to 30 m. Birds with the highest brood densities are:

Chaffinch (3.11 pairs/ha)

Great Tit (2.69 pairs/ha)

Nuthatch (1.84 pairs/ha)

Blue Tit (1.77 pairs/ha)

Chiffchaff (1.63 pair/ha)

Great Spotted Woodpecker (1.63 pair/ha)

Decreased abundance of ornithofauna during the nesting season has also been shown.

The results of this study should help understand the influence of some forest stand characteristics on the composition and abundance of ornithofauna. Futhermore, this work promotes forest management that would lead to the greater bird diversity, but would also be adequate for the given natural conditions and viable in practice.

## 9. Seznam citované literatury

- ALALOUNI, U., 2014. Does insect herbivory on oak depend on the diversity of tree stands? *Basic and Applied Ecology*, 15(8): 685–692.
- ANONYM, 2000. Wanted: Old, dying and dead trees. *Paper Europe*, 12(1).
- ARCHAUX, F., 2007. Relative impact of stand structure, tree composition and climate on mountain bird communities. *Forest Ecology and Management*, 247(1–3): 72–79.
- ARRIERO, E., 2006. Habitat structure in Mediterranean deciduous oak forests in relation to reproductive success in the Blue Tit (*Parus caeruleus*). Effects operate during laying and incubation and with less success in breeding territories characterized by a young and immature vegetation structure. *Bird Study*. 53(1): 12–19.
- BAKERMANS, M.H., RODEWALD, A.D., 2012. Influence of forest structure on density and nest success of mature forest birds in managed landscapes. *Journal of Wildlife Management*, 76(6): 1225–1234.
- BALÁT, F., 1986. The avian component of well-established windbreak in the Břeclav area. *Folia Zoology*, 35: 229–238.
- BELLAMY, P., 2009. Willow Warbler (*Phylloscopus trochilus*) habitat in woods with different structure and management in southern England. *Bird Study*, 56(3): 338–348.
- BERGNER, A., 2015. Influences of forest type and habitat structure on bird assemblages of oak (*Quercus* spp.) and pine (*Pinus* spp.) stands in southwestern Turkey. *Forest Ecology and Management*, 336(1): 137–147.
- BETTS, M., 2010. Thresholds in forest bird occurrence as a function of the amount of early-seral broadleaf forest at landscape scales. *Ecological Applications*, 20(8): 2116–2130.
- BEZZEL, E., 1988. The song period of the Chaffinch (*Fringilla coelebs*): a regional study. *Journal of Ornithology*, 129(1): 71–81.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A., 2000. *Bird census techniques*. Academic press, Elsevier, London, 302 s.
- BLANC, L., 2012. Identifying suitable woodpecker nest trees using decay selection profiles in trembling aspen (*Populus tremuloides*). *Forest Ecology and Management*. 286(1): 192–202.
- BLONDEL, J., 1977. The diagnosis of bird communities by means of frequential sampling. (EFP). *Polish Ecological Studies* 3(4): 19–26.

- BLONDEL, J., FERRY, C., FROCHOT, B., 1977. Censusing birds by the IPA method. *Polish Ecological Studies* 3(4): 15–17.
- BROUGHTON, R., 2012. Describing Habitat Occupation by Woodland Birds with Territory Mapping and Remotely Sensed Data: An Example Using the Marsh Tit (*Poecile palustris*). *Condor: Ornithological Applications*, 114(4): 812–822.
- BUČEK, A., LACINA, J., 1999. *Geobiocenologie II. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita Brno*, 249 s.
- BUREŠ, S., 1986. Analýza ptačí složky navrhované SPR Šargoun. Zpráva pro OSSPPOP v Olomouci, dep. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel, msc.
- BUREŠ, S., 1987. Inventarizační průzkum hnízdicího ptactva navrhované CHPV „Ramena řeky Moravy“. Dep. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel, msc
- BUREŠ, S., 1988. Vliv porostní výstavby na ptačí složku lužních lesů. *Acta Univ. Agriculturae (Brno), Ser. C. (Faculta. silviculturae)*, 57: 247–260.
- BUREŠ, S., MATON, K., 1984/85: Ptačí složka segmentu skupiny geobiocénů ulmi-fraxineta populi v navrhované CHKO Pomoraví. *Sylvia* 23/24: 37–46.
- BURGER, P., 1987. Struktura ptačích společenstev břehových porostů vodotečí a vliv úprav malých vodních toků na jejich kvalitativní a kvantitativní charakteristiky. *Avifauna jižních Čech a její změny. Sborník přednášek, České Budějovice*: 22–45.
- BUSE, J., 2013. Wood-inhabiting beetles (Coleoptera) associated with oaks in a global biodiversity hotspot: A case study and checklist for Israel. *Insect Conservation and Diversity*, 6(6): 687–703.
- COCKLE, K., 2015. Cavity characteristics, but not habitat, influence nest survival of cavity-nesting birds along a gradient of human impact in the subtropical Atlantic Forest. *Biological Conservation*, 184(1): 193–200.
- CODY, M.L., 1974. *Competition and the structure of bird communities*. New Jersey, Princeton University Press, 287 s.
- CODY, M.L., BROWN, J.H., 1969. Song asynchrony in neighbouring bird. *Nature*, 222: 778–780.
- CRAIG, R.J., KLAVER, R.W., 2013. Factors influencing geographic patterns in diversity of forest bird communities of eastern Connecticut, USA. *Ecography*, 36(5): 599–609.
- ČERNOVSKÝ, J., 1981. Zásady výběru druhů pro ochranu. *Studie ČSAV* 20: 17–22.

- DOMINGUEZ, L., MONTEYECCHI, W.A., BURGESS, N.M., 2003. Reproductive success, environmental contaminants, and trophic status of nesting Bald Eagles in eastern Newfoundland, Canada. *Journal of Raptor Research*, 37(3): 209–218.
- DONÁT, P., SEDLÁČEK, K., 1982. Kritéria pro hodnocení ornitofauny a červený seznam ohrožených druhů ptáků v ČSSR. *Památky a příroda*, 7: 423–438.
- DROBNÍK, J., DVOŘÁK, P., 2010. *Lesní zákon: komentář*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. xii, 290 s. Komentáře Wolters Kluwer.
- DUNGEL, J., HUDEC, K., 2011. *Atlas ptáků České a Slovenské republiky*. Praha, Academia, 250 s.
- EMLEN, J.T., 1971. Population densities of birds derived from transect counts. *Auk*, 94: 455–468.
- FELIX, J., 2000. *Ptáci lesů a hor*. Praha, Aventinum, 95 s.
- FELIX, J., 2000. *Ptáci zahrad a polí*. Praha, Aventinum, 95 s.
- FELTON, A., 2011. A comparison of avian diversity in spruce monocultures and spruce-birch polycultures in southern Sweden. *Silvae Fennica*, 45(5): 1143–1150.
- FERRAGUTI, M., 2013. Breeding bird assemblages in a Mediterranean mature beech forest: evidence of an intra-seasonal stability. *Rendiconti lincei*, 24(1): 1–5.
- FLOUSEK, J., 2000. Analýza vybraných limitujících faktorů: Vliv imisí na lesní porosty. *Sylvia* 36, 61–67.
- FLOUSEK, J., HUDEC, K., 1991. Vliv průmyslových emisí a velkoplošného rozpadu lesních porostů na hnízdní společenstva ptáků ve střední Evropě. *Sylvia* 28: 51–63.
- FONTAINE, J., 2009. Bird communities following high-severity fire: Response to single and repeat fires in a mixed-evergreen forest, Oregon, USA. *Forest Ecology and Management*, 257(6): 1496–1504.
- FONTANA, S., 2011. How to manage the urban green to improve bird diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning*, 101(3): 278–285
- FULCO, E., 2008. Structure and composition of the breeding-bird community of a beech forest in Basilicata (Southern Italy). *Avocetta* 32, 55–60.
- GEOLOGICKÉ MAPY ČR ONLINE. Online [cit. 3.2.2015]. Dostupné na [www.geologicke-mapy.cz/regiony/](http://www.geologicke-mapy.cz/regiony/).
- GREGORY, R.D., BAILLIE, S.R., 1998. Large-scale habitat use of some declining British birds. *Journal of Applied Ecology* 35, 785–799.



- HANEL, J., TOMÁŠEK, V., PROCHÁZKA, J., MENCLOVÁ, P., KUNCA, T., ŠŤASTNÝ, K., 2013. Hnízdní biologie jestřába lesního (*Accipiter gentilis*) na Liberecku. *Sylvia* 49: 39–47.
- HANZÁK, J., HUDEC, K., 1974. Světem zvířat, II. díl – Ptáci (1. část). Praha, Albatros, 499s.
- HANZÁK, J., HUDEC, K., 1974. Světem zvířat, II. díl – Ptáci (2. část). Praha, Albatros, 415s.
- HAVLÍN, J., 1967. Birds breeding on the Náměšťské rybníky ponds (Czechoslovakia). *Acta Scientia Nazionale, Brno* 1: 429–471.
- HERZOG, S., KRÜGER, T., 2003: Influences of habitat structure, climate, disturbances and predation on population dynamics of Black Grouse in the northern Ore Mountains. *Sylvia* 39 (suppl.): 9–15.
- HESTBECK, J.B., MALECKI, R.A., 1989. Mark-resight estimate of Canada Goose mindwinter numbers. *Journal of Wildlife Management* 53, 749–752.
- HEYMAN, E., 2010. Clearance of understory in urban woodlands: Assessing impact on bird abundance and diversity. *Forest Ecology and Management*, 260(1): 125–131.
- HOLÍNEK, B., ŠŤASTNÝ, K., 1969. Ptactvo Zábřežska 1969, Šumperk, Severní Morava, 27s.
- HUDEC, K., 1975. Density and breeding of birds in the reed swamps of southern Moravia ponds. *Acta Scientia Nazionale, Brno*, 9(6): 1–40.
- HUDEC, K., ŠŤASTNÝ, K., a kol., 2005. Fauna ČR, Ptáci, 2/I. Praha, Academia, 572 s.
- HUDEC, K., ŠŤASTNÝ, K., a kol., 2005. Fauna ČR, Ptáci, 2/II. Praha, Academia, 622 s.
- HUDEC, K., ŠŤASTNÝ, K., a kol., 2011. Fauna ČR, Ptáci, 3/II. Praha, Academia, 540 s.
- HUDEC, K., ŠŤASTNÝ, K., a kol., 2011. Fauna ČR, Ptáci, 3/II. Praha, Academia, 540 s.
- HUHTA, E., 1998. Predation on artificial nests in a forest dominated landscape – the effects of nest type, patch size and edge structure. *Ecography*, 21(5): 464–471.
- CHERENKOV, S.,E., 1996. Nest location and nesting success of song thrush (*Turdus philomelos*) in a mosaic forest landscape, *Zoologichesky zhurnal*, 75(6): 917–925.
- CHVÁTAL, M., 2009. Ptačí oblasti České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Aventium Praha, 88 s.
- JAGOŠ, B., 1993. Populační hustota, hnízdní a potravní podmínky dravců v Milovickém lese. Zpravodaj JMP ČSO 1: 2–3.
- JANDA, J., ŘEPA, P., 1986. Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 158 s.

- KLAFS, G., STÜBS, J., 1977. Die Vogelwelt Mecklenburgs. Avifauna der DDR, VEB G. Fischer, Jena.
- KLOUBEC, B., ČAPEK, M., 2012. Cirkanuální a cirkadiální vokální aktivita ptáků: metodické poznámky pro terénní studie. *Sylvia*, 48: 74–101.
- KORŇAN, M., 2014. Structure of the Breeding Bird Assemblage of A Natural Beech-Spruce Forest in the Šútovská Dolina National Nature Reserve, the Malá Fatra Mts.. *Ekológia*, 33(2): 138–150.
- KOSINSKI, Z., WINIECKI, A., 2005. Factors affecting the density of the middle spottedwoodpecker *Dendrocopos medius*: a macrohabitat approach. *Journal of Ornithology*, 146(3): 263–270.
- KRÁL, M., 1991. Polyteritoriální chování a sukcesní polygamie samců lejska bělokrkého (*Ficedulla albicollis* Temm.) v Nížkém Jeseníku. *Panurus* 3: 159–168.
- KRIŠTÍN, A., 1990. K poznání potravy mláďat *Erithacus rubecula* a *Troglodytes troglodytes* v dubovo-bukových lesoch. *Sylvia* 27: 79–87.
- KUBICZEK, K., 2014. Movement and ranging patterns of the Common Chaffinch in heterogeneous forest landscapes. *Peerj*, 2(1).
- KUČERA, O., RUMLER, Z., 1999. Výsledky chovu bažantů a mysliveckého hospodaření v bažantnici Střeň – Březová v letech 1962–1991. Vlastivědné muzeum v Olomouci
- LEŠO, P., 2001: Hniezdna ornitocenóza xerothermnej dubiny (NPR Kováňovské kopce-juh). *Sylvia* 37: 43–51.
- LIECHTI, F. a kol., 1995. Quantification of nocturnal bird migration by moonwatching: comparison with radar and infrared observations. *Journal of Field Ornithology* 66, 457–652.
- LINDÉN, H. a kol., 1996. Wildlife triangle scheme in Finland: methods and aims for monitoring wildlife populations. *Finnish Game Research* 49, 4–11.
- MANLY, B.F.J. 1991: Randomization and Monte Carlo methods in biology. Chapman & Hall, London, 292 s.
- MARSDEN, S.J., JONES, M.J., LINSLEY, M.D., MEAD, C., HOUNSOME, M.V., 1997. The conservation status of the restricted range lowland birds of Indonesia. *Bird Conservation International* 7, 213–233.
- MERCHANT, J.H., 1983. BTO Common Birds Census Instructions. BTO, Tring, Herts.

- MONING, C., MULLER, J., 2009. Critical forest age thresholds for the diversity of lichens, molluscs and birds in beech (*Fagus sylvatica* L.) dominated forests. *Ecological Indicators*, 9(5): 922–932.
- MONING., C., MÜLLER, J., 2008: Environmental key factors and their thresholds for the avifauna of temperate montane forests. *Forest Ecology and Management*, 256: 1198–1208.
- MOYER, D., 1993. A preliminary trial of territory mapping for estimating bird densities in afro-montane forests. *Proceedings of the 8th Pan-African Ornithological Congress* 302–311.
- MÜLLER, J., HOTHORN, T., PRETZSCH, H., 2007. Long-term effects of logging intensity on structures, birds, saproxylic beetles and wood-inhabiting fungi in stands of European beech (*Fagus sylvatica* L.) *Forest Ecology and Management*, 242(2-3): 297–305.
- NEORALOVÁ, K., 2013. Význam některých charakteristik lesních porostů pro druhové složení a diverzitu hnízdní ornitofauny. Brno, 2013. Bakalářská práce. Mendelova univerzita Brno, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav ochrany lesů a myslivosti.
- NEWTON, I., 1994: The role of nest sites in limiting the numbers of hole-nesting birds: a review. *Biological Conservation*, 70: 265–276;
- NORRIS, A., 2013. Insect outbreaks increase populations and facilitate reproduction in a cavity-dependent songbird, the Mountain Chickadee (*Poecile gambeli*). *Ibis*, 155(1): 165–176.
- OJEDA, V., 2007. Crown dieback events as key processes creating cavity habitat for magellanic woodpeckers. *Austral Ecology*, 32(4): 436–445.
- PEITZMEIER, J., 1969. Avifauna von Westfalen. *Abhandlungen Landesmuseum Naturkunde, Münster, Westfalen*, 31: 1–480.
- PLESNÍK, J., HANZAL, V., BREJŠKOVÁ, L., 2003. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. *Obratlovci*. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
- POLENO, Z., VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V. a kol., 2011. Pěstování lesů.: *Ekologické základy pěstování lesů*. I. 2. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2011. 319 s.
- POPRACH, K., 1998. Monitoring avifauny NPR Vrapač a PR Hejtmanka v roce 1998. *Biomonitoring sčítání ptáků v chráněných územích*, Dep. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel, msc.

- POPRACH, K., 2001. Monitoring avifauny NPR Vrapač a PR Hejtmanka v roce 2001. Biomonitoring sčítání ptáků v chráněných územích. Dep. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel, msc.
- POPRACH, K., 2006. Monitoring ptáků v Ptačí oblasti Litovelské Pomoraví v roce 2006. Závěrečná zpráva z projektu. Dep. ČSO, Praha a AOPK ČR, Praha, msc.
- POPRACH, K., 2007. Monitoring ptáků v Ptačí oblasti Litovelské Pomoraví v roce 2007. Závěrečná zpráva z projektu. Dep. ČSO, Praha a AOPK ČR, Praha, msc.
- POPRACH, K., 2009. Monitoring ptáků v Ptačí oblasti Litovelské Pomoraví v roce 2009. Závěrečná zpráva z projektu. Dep. ČSO, Praha a AOPK ČR, Praha, msc.
- POPRACH, K., MACHAR, I., 2012. Historie vývoje avifauny, biotopů a ornitologického výzkumu v Litovelském Pomoraví. Zprávy MOS 70: 63–75.
- POPRACH, K., 1999. Monitoring avifauny NPR Vrapač a PR Hejtmanka v roce 1999. Biomonitoring sčítání ptáků v chráněných územích. Dep. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel, msc
- POPRACH, K., 2000. Monitoring avifauny NPR Vrapač a PR Hejtmanka v roce 2000. Biomonitoring sčítání ptáků v chráněných územích. Dep. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel, msc.
- POPRACH, K., 2002. Monitoring avifauny NPR Vrapač a PR Hejtmanka v roce 2002. Biomonitoring sčítání ptáků v chráněných územích. Dep. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel, msc.
- POPRACH, K., 2003. Monitoring avifauny NPR Vrapač a PR Hejtmanka v roce 2003. Biomonitoring sčítání ptáků v chráněných územích. Dep. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel, msc
- POPRACH, K., 2003. Ornitologický inventarizační průzkum navržené NPR Niva řeky Moravy. Dep. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel, msc.
- POPRACH, K., 2005. Monitoring ptáků v Ptačí oblasti Litovelské Pomoraví v roce 2005. Závěrečná zpráva z projektu. Dep. ČSO, Praha a AOPK ČR, Praha, msc.
- POPRACH, K., 2008. Monitoring ptáků v Ptačí oblasti Litovelské Pomoraví v roce 2008. Závěrečná zpráva z projektu. Dep. ČSO, Praha a AOPK ČR, Praha, msc.
- PRCHALOVÁ, J., 2006. Zákon o ochraně přírody a krajiny a Natura 2000, komentář a provádějící předpisy podle stavu k 1.1.2006. Linde Praha, a.s. Praha. 351 s.
- PYKAL, J., 1990. Ptačí společenstva v různých typech rozptýlené zeleně. Pěvci 1998. Sborník přednášek, Přerov: 129–152.

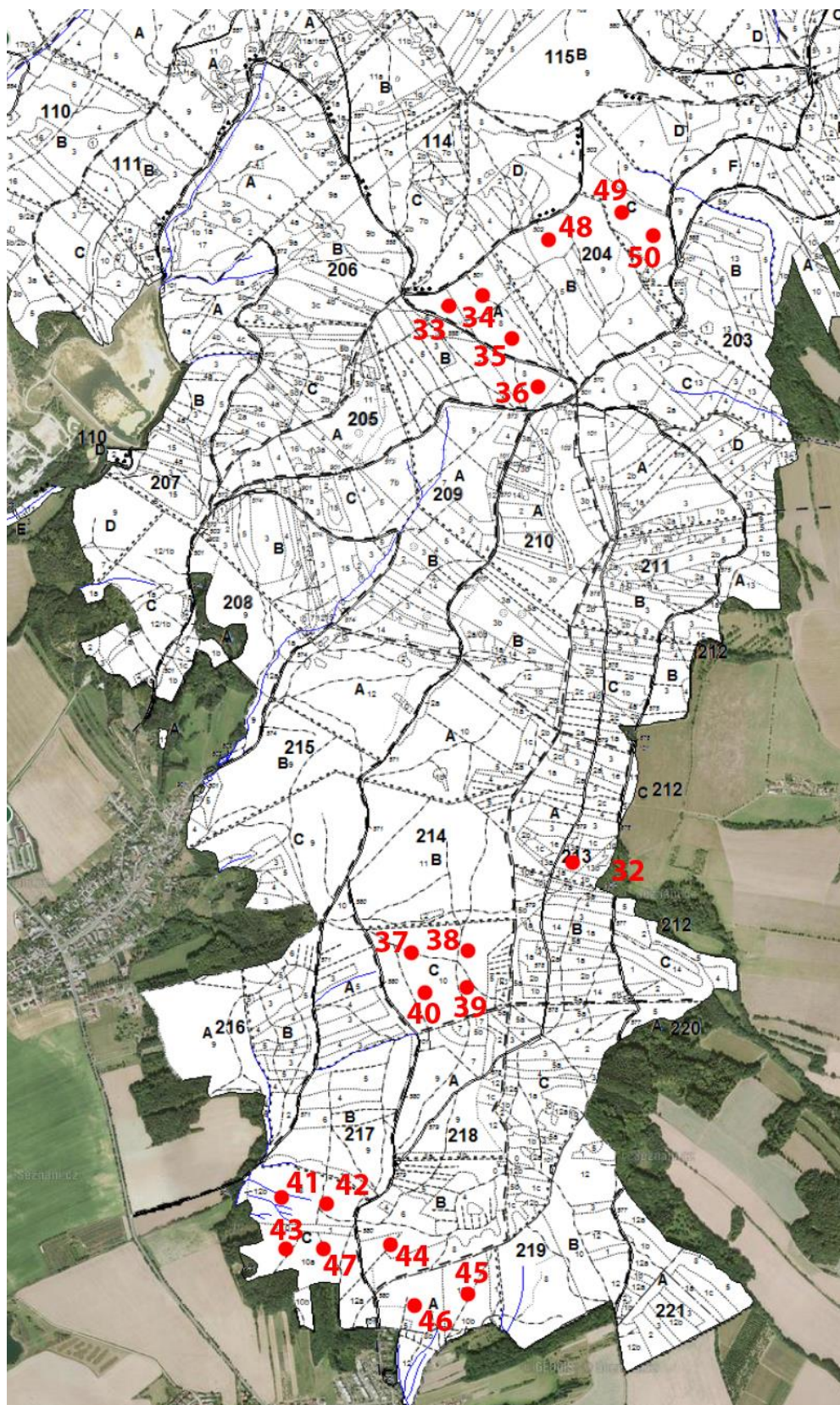
- QUITT, E., 1971. Klimatiké oblasti Československa. Brno, Studia Geographica, 73 s.
- RANDLER, C., 2013. Asymmetries in commitment in an avian communication network. *Naturwissenschaften*, 100(2): 199–203.
- REIF, J., STORCH, D., ZÁRYBNICKÝ, J. 2013. Jak relevantní jsou odhady velikosti populací našich ptáků? Srovnání atlasových dat s odhady založenými na bodovém sčítání bez zohlednění detektability. *Sylvia* 49: 49–66.
- REMM, J., LOHMUS, A., 2011. Tree cavities in forests - The broad distribution pattern of a keystone structure for biodiversity. *Forest Ecology and Management*, 262 (Issue: 4): 579-585.
- REMM, J., LOHMUS, A., ROSENWALD, R., 2008. Density and diversity of hole-nesting passerines: dependence on the characteristics of cavities. *Acta Ornithologica*, 43(1): 83–91.
- RICHMOND, S., 2015. Thresholds in forest bird richness in response to three types of forest cover in Ontario, Canada. *Landscape Ecology*.
- ROBLES, H., CIUDAD, C., MATTHYSEN, E., 2011. Tree-cavity occurrence, cavity occupation and reproductive performance of secondary cavity-nesting birds in oak forests: the role of traditional management practices. *Forest Ecology and Management* 261, 1428–1435.
- ROBLES, H., CIUDAD, C., MATTHYSEN, E., 2012. Responses to experimental reduction and increase of cavities by a secondary cavity-nesting bird community in cavity-rich Pyrenean oak forests. *Forest Ecology and Management* 277, 46–53.
- ROSENVALD, R., LOHMUS, A., KRAUT, A., 2011. Bird communities in hemiboreal old-growth forests: The roles of food supply, stand structure, and site type. *Forest Ecology and Management*, 262(8): 1541–1550.
- RUTSCHKE, E., 1983. Die Vogewelt Brandenburgs. Avifauna der DDR, Bd. 2. VEB G. Fischer, Jena.
- SANZ, J.J., 2010. Effect of habitat type and nest-site characteristics on the breeding performance of Great and Blue Tits (*Parus major* and *P. caeruleus*) in a Mediterranean landscape. *Ornis Fennica*, 87(2): 41–51.
- SEAVY, N., 2011. Interactive effects of vegetation structure and composition describe bird habitat associations in mixed broadleaf-conifer forest. *Journal of Wildlife Management*, 75(2): 344–352.

- SILVA, L., 2012. Variation in the Abundance and Reproductive Characteristics of Great Tits (*Parus major*) in Forest and Monoculture Plantations. *Acta Ornithologica*, 47(2): 147–155.
- SKOWNO, A., 2003. Bird community composition in an actively managed savanna reserve, importance of vegetation structure and vegetation composition. *Biodiversity and Conservation*, 12(11): 2279–2294.
- STOKLAND, J.N., SIITONEN, J., JONSSON, B.G., 2012. *Biodiversity in dead wood*. Cambridge University Press, Cambridge. 524 s.
- STOSTAD, H., 2014. Woodland structure, rather than tree identity, determines the breeding habitat of Willow Warblers (*Phylloscopus trochilus*) in the northwest of England. *Bird Study*, 61(2): 246–254.
- STOWE, T.J., HUDSON, A.V., 1988. Corncrake studies in the western isles. *RSPB Conservation Review* 2, 38–42.
- SUZUKI, R., TAYLOR, C.E., CODY, M.L., 2012. Soundspace partitioning to increase communication efficiency in bird communities. *Artificial Life and Robotics*, 17(1): 30–34.
- SVENSON, S., 1980. Comparison of bird census methods. *Bird Census Work and Nature Conservation*, 16: 13–22.
- SVENSSON, S., 1980. Comparison of bird census methods. *Bird Census Work and Nature Conservation*, (Oelke, H., ed.): 13–22.
- ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V., HUDEC, K., 2006. *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice*. Praha, Aventinum, 463 s.
- TAYLOR, K., 1982. *BTO Waterways Bird Survey Instructions*. British Trust for Ornithology, Thetford.
- TER BRAAK, C.J.F., 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, 67: 1167–1179.
- TER BRAAK, C.J.F., 1987. *CANOCO: a fortran program for community ordination by (partial) (detrended) (canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1)*. Agricultural Mathematics Group, Wageningen, 95 s.
- TERBORGH a kol., 1990. Structure and organisation of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60, 213–238.
- TOMÁŠEK, M., 2007. *Půdy České republiky*. Praha, Česká geologická služba, 109 s.

- TOWNSEND, C.R., BEGON, M., HARPER, J.L., 2008. Essentials of ecology. Oxford, Blackwell publishing, 505 s.
- TYLLER, Z. 2009: Společné nocování sýkory koňadry (*Parus major*) a brhlíka lesního (*Sitta europaea*). *Sylvia* 45: 238–241.
- UEZU, A., METZGER, J.P., 2011. Vanishing bird species in the Atlantic Forest: relative importance of landscape configuration, forest structure and species characteristics. *Biodiversity and conservation*, 20(14): 3627–3643.
- VALE, T.R., 1982. Bird communities and vegetation structure in the United States. *Annals - Association of American Geographers*, 72(1): 120–130.
- VALLEIO, E.E., CODY, M.L., TAYLOR, C.E., 2007. Unsupervised Acoustic Classification of Bird Species Using Hierarchical Self-organizing Maps. *Progress in Artificial Life*, 4828: 212–221.
- VAŠÁK, P., DUNGEL, J. 2005. Lesní ptáci. 1. vyd. Praha: Aventinum, 2005. 223 s.
- VÁZQUEZ, L., 2015. High Density of Tree-Cavities and Snags in Tropical Dry Forest of Western Mexico Raises Questions for a Latitudinal Gradient. *Plos. One* , 10(1): 1932–6203.
- VESELOVSKÝ, Z., 2008. Etologie, Biologie chování zvířat. Praha, Academia, 407 s.
- VYHLÁŠKA MŽP ČR 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- WESOŁOWSKI, T., 2012. “Lifespan” of non-excavated holes in a primeval temperate forest: A 30year study. *Biological Conservation*, 153(1): 118–126.
- YAPP, W.B., 1956. The theory of line transects. *Bird study*, 3: 93–104.
- ZASADIL, P., 2001a. Ptáci rybníčních hrází na Třeboňsku. *Sylvia* 37: 27–42.
- ZASADIL, P., 2001b. Ptačí budky a další způsoby zvyšování hnízdních možností ptáků. Praha: Český svaz ochránců přírody, 2001. 136 s. Metodika Českého svazu ochránců přírody.

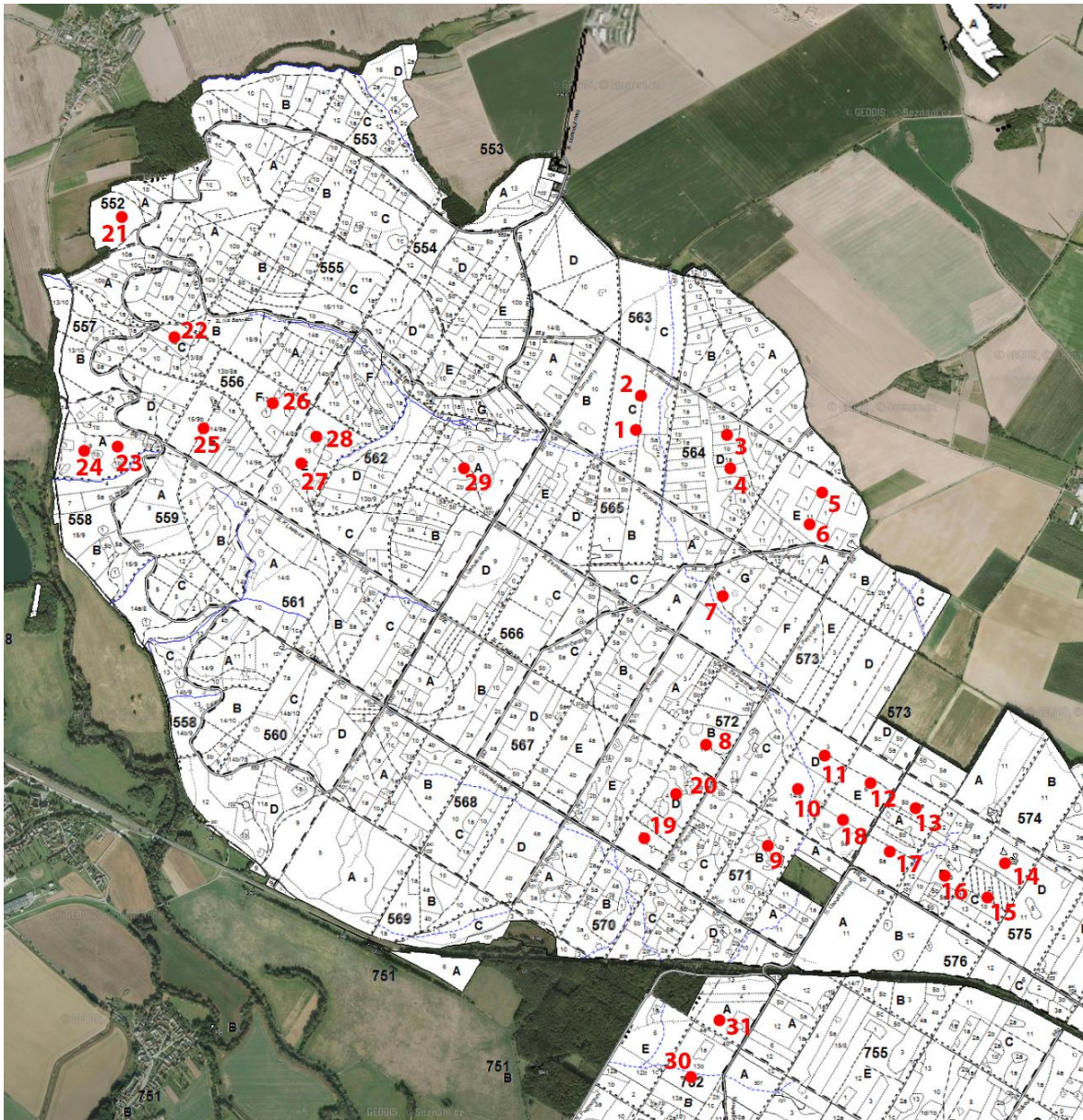


## 10. Přílohy



Obrázek 20. Rozmístění sčítacích bodů na lokalitě 1. Měřítko: 1:15000, zdroj: geoportal.lesy.cz





Obrázek 21. Rozmístění sčítacích bodů na lokalitě 2. Měřítko: 1:30000, zdroj: geoportal.lesycr.cz

Tabulka 6. Porostní charakteristiky jednotlivých sčítacích bodů

číslo sčítacího bodu	porost	stáří porostu	rozloha porostní skupiny	výška porostu	mrtvé dřevo	doupné stromy	struktura E3 a E2	pokryvnost E3 %	pokryvnost E2 %	pokryvnost E1 %	pokryvnost dubu %	pokryvnost lípy %	pokryvnost habru %	pokryvnost buku %	pokryvnost smrku %	pokryvnost břízy %	pokryvnost olše %	listnáče %	jehličnany %
1	565C06	67	10,2	19	1	1	D	95	40	100	0	5	0	0	0	0	90	100	0
2	565C06	67	10,2	23	0	0	D	70	70	100	60	13	0	0	0	2	25	100	0
3	564D01	11	14	6	0	0	S	100	0	25	60	5	0	0	0	0	0	100	0
4	564D01	11	14	6	0	0	S	100	0	30	60	5	0	0	0	0	0	100	0
5	564E11	112	12,4	28	0	3	D	100	10	15	40	50	10	0	0	0	0	100	0
6	564E11	112	12,4	28	0	1	D	95	30	45	70	29	0	0	0	1	0	100	0
7	573G3	29	3,2	14	0	0	S	75	0	10	15	10	0	0	0	70	0	95	5
8	572B11	109	7,02	28	0	2	S	85	2	70	80	20	0	0	0	0	0	100	0
9	571B03	29	5,85	14	0	0	S	85	0	80	0	0	0	0	10	90	0	90	10
10	572D14	142	5,61	31	0	1	S	100	0	30	45	50	0	0	0	5	0	100	0
11	572D03	27	4,88	14	0	0	S	75	0	80	7	3	0	0	0	90	0	100	0
12	572E06	68	5,32	23	2	0	S	80	5	95	0	15	0	0	0	15	60	95	5
13	575A05	56	7,41	22	0	0	S	80	5	100	0	60	0	0	0	0	30	100	0
14	575C02	24	6,59	12	0	0	S	80	0	100	60	8	0	0	0	30	2	100	0
15	575C02	24	6,59	12	0	0	S	100	0	90	85	10	0	0	5	0	0	95	5
16	575B03	26	3,8	13	0	0	D	95	30	50	85	13	0	0	0	2	0	100	0
17	575B03	49	5,05	19	0	0	D	85	95	70	80	15	0	0	0	0	0	95	4
18	572E06	58	5,32	23	1	1	S	80	0	90	0	10	0	0	20	0	40	80	20
19	571D03a	26	6,6	13	0	0	D	100	0	25	40	40	0	0	0	5	0	95	5
20	571D04	35	5,02	17	0	0	S	100	0	25	45	35	0	0	10	10	0	90	10
21	552A10	104	6,28	30	0	2	S	90	0	25	0	6	90	4	0	0	0	100	0
22	556C01	12	2,32	6	0	0	S	0	100	0	98	1	0	0	0	0	0	99	1
23	553A09	101	10,2	30	2	0	S	80	2	50	0	45	45	4	0	6	0	100	0
24	553A09	101	10,2	30	1	0	S	90	2	25	1	40	55	1	0	0	0	97	3
25	556E15/9	150	8,23	36	2	1	D	75	40	30	0	40	15	40	0	2	0	97	3
26	556F13	127	7,32	33	3	1	D	60	40	100	0	8	0	90	0	0	0	98	2
27	562E15	149	8,49	36	2	0	S	95	0	100	0	2	0	98	0	0	0	100	0
28	562E15	149	8,49	36	1	2	S	90	0	75	0	0	0	98	2	0	0	98	2
29	562A03	27	3,18	14	0	0	S	100	0	40	70	0	0	0	0	0	0	70	30
30	752B13	134	7,47	31	0	5	S	65	0	100	80	5	0	0	0	0	8	100	0
31	752A13	134	4,38	31	0	2	S	55	0	100	96	0	0	1	0	3	0	100	0
32	213A13	135	2,15	32	0	0	D	100	30	5	2	0	0	90	3	0	0	92	8
33	204A06	63	1,5	19	0	0	S	95	2	5	0	0	0	100	0	0	0	100	0
34	204A08	78	9,07	27	0	2	S	90	5	5	0	0	0	90	5	0	0	90	10
35	204A08	78	9,07	27	0	1	S	95	0	5	0	0	0	75	5	0	0	75	25
36	209B08	78	9,07	28	0	0	S	90	0	5	0	0	0	70	20	0	0	70	30
37	214C10	102	23,4	28	0	1	S	90	5	5	0	0	0	75	15	0	0	75	25
38	214C10	102	23,4	28	0	0	S	85	10	5	0	0	0	70	10	0	0	70	25
39	214C10	102	23,4	28	0	0	S	90	10	10	0	0	0	80	10	0	0	80	20
40	214C10	102	23,4	28	0	0	S	95	10	10	0	0	0	70	10	0	0	70	25
41	217C08	79	7,27	26	0	2	S	80	2	65	0	5	25	50	5	0	0	80	20
42	217C08	79	7,27	28	0	1	D	75	13	95	0	5	25	50	5	0	0	80	20
43	217C10	102	9,02	26	0	0	S	90	0	5	50	20	10	0	5	0	0	85	15
44	218B06	65	5,4	23	0	0	D	90	35	80	85	10	0	2	0	0	0	97	3
45	219A10	101	8,3	26	1	1	D	85	20	60	55	20	0	5	5	0	0	80	20
46	219A12	121	4,2	28	1	2	D	80	25	90	55	20	0	0	20	0	0	75	35
47	217C10	102	9,02	26	0	0	S	90	5	5	50	10	10	5	5	0	0	80	20
48	204B07a	69	2,18	23	0	0	S	85	0	13	0	0	0	90	5	0	0	90	10
49	204C07	76	5,83	24	1	2	S	80	3	10	0	0	0	80	5	0	0	80	20
50	204C07	76	5,83	24	1	3	D	75	25	35	0	0	0	90	3	0	0	90	10