

Analýza ptačích společenstev v části NP a CHKO Šumava

Analysis of bird communities in a portion of the Šumava National Park and Protected Landscape Area (SW-Bohemia)

Miroslav Kučera

*Správa NP a CHKO Šumava, biologické oddělení, CZ–341 92 Kašperské Hory,
Česká republika*

Abstract

Breeding bird communities were studied in larger surroundings of Kašperské Hory town (Šumava Mts.) in 1995 and 1996. The Point Count Method (SVENSSON 1977, ŠTASTNÝ & al. 1990) was used with these parameters: point network in a 300 m grid, on each point counted 5 minutes to distance 150 m one time only. Altogether 36 km² (400 points) were investigated. Altitude and proportion of biotope categories were also found out on each point. Relationships between bird communities and habitats, and bird communities and altitude were analysed using basic ecological characteristics (JANDA & ŘEPA 1986, KREBS 1985, ŠTASTNÝ & al. in press), proportion of the *Sylviidae* and *Fringillidae* families, and structure of bird communities from demands on nesting habitat standpoint (JANOUCHOVÁ 1996). 80 species of 9 orders (*Passeriformes* 64 species) were found in the area. *Fringilla coelebs* has the highest dominance. From the demands on nesting habitat standpoint, species nesting in tree and shrub layers show the biggest dominance, cavity nesting birds have the highest number of species. Points with proportion of trees and shrubs 61–80 % have the biggest diversity, abundance of birds and ornithological importance index. Open areas have low diversity but high equitability of bird communities, ornithological importance index is relatively low. Forest bird synuziae show small diversity and equitability, but they are ornithologically valuable. Abundance of their birds has also quite big values. Bird communities of urbanised areas with neighbourhood are highly numerous and diversified, but less equitable and valuable. Species of the *Sylviidae* family were seldom found in forests, often in human settlements and their surroundings, relatively often in open areas. The *Fringillidae* family has the highest abundance in forests over a small number of species. The majority of synecological characteristics shows lower values in broad-leaved and mixed forests than in coniferous forests, but the difference is not big. Regarding age structure, forests with high proportion of young-growth and young-aged stands have the biggest values of the most of synecological characteristics. Birds of the *Sylviidae* family occur at most in these forests. The lowest values of synecological characteristics came out mostly in forests with high proportion of middle-aged stands. Birds of the *Fringillidae* family were found at most in these stands. With increasing biotope diversity diversity of bird communities has rising trend, but the curve is considerably fluctuating. Diversity and equitability of bird communities decrease and abundance of birds rises with increasing altitude. The communities are the most valuable in medium positions, while the least ones are in the lowest positions from the altitudinal standpoint. However, proportion of individual biotope types is also changing with increasing altitude in the studied area (e.g. forest cover rises, proportion of fields and human settlements falls).

Key words: Šumava Mts. (Bohemian Forest), I.P.A., bird communities, habitats, analysis.

Úvod

V předkládaném příspěvku shrnuji výsledky bodového sčítání avifauny v hnízdním období na Kašperskohorsku. Výzkum jsem prováděl v rámci zpracování své diplomové práce (Ku-

ČERA 1997). Za cíl jsem si kladl provést kvalitativní a kvantitativní rozbor ptačích společenstev, a to jak celého zájmového území, tak různých typů biotopů, porovnat složení a charakteristiky ornitocenóz různých typů biotopů mezi sebou a zjistit, jak se mění charakteristiky ptačích společenstev v závislosti na nadmořské výšce.

V posledních 10–15 letech vzniklo několik prací dokumentujících současnou strukturu avifauny významných biotopů Šumavy: liniovou metodou sčítali např. BÜRGER 1987, BÜRGER & al. 1987, PYKAL 1991, KLOUBEK 1992, bodovou např. JANDA (1989), PYKAL & al. (1991).

V jiných oblastech ČR bodovou metodu používali např. ŠTASTNÝ & al. (1990), ŠTASTNÝ & al. (in press), JANOUCHOVÁ (1996).

Charakteristika území

Zájmové území (Obrázek 1) se nachází na Kašperskohorsku – v okrese Klatovy, jen na několika místech ve východní části zasahuje do okresu Prachatice. Jeho rozloha činí 36 km², hranice jsou dány okraji map 1 : 10 000 č. 22–33–09 a 22–33–14. Většinou spadá do národního parku nebo chráněné krajinné oblasti (Šumava), pouze malá část na severu zasahuje do navazujícího přírodního parku (Kašperská vrchovina).

Z geomorfologického hlediska popisované území tvoří přechod mezi Šumavou a jejím podhřím. Výškopisem je poměrně rozmanité. V severní části převládají nadmořské výšky 700–800 m, směrem na jih se terén zvedá až do výšek přes 1000 m n. m. (nejvyšším vrcholem je Huťská hora – 1187 m n. m.). Území je protkáno mnoha více či méně zaříznutými údolními vodními toků (tam, kde jej říčka Losenice opouští, leží nejnižší kóta – přibližně 580 m n. m.). Střední nadmořská výška sledovaného území je asi 830 m. Větší vodní toky se zde nevyskytují, stojaté vody jsou výjimkou.

Asi 60 % zájmového území pokrývají lesy. Poměrně hojně jsou zastoupeny smíšené lesy (tvořené převážně směsí smrku ztepilého a buku lesního, místy i s jedlí bělokorou), jež na několika lokalitách přecházejí do čistých bučin. Hojněji se nacházejí v jižní části území. Většinou mají charakter kulturních lesů, relativně často se jedná o mladé či středně staré kmenoviny. Jehličnaté lesy jsou zpravidla tvořeny smrkem ztepilým nebo směsí smrku ztepilého a borovice lesní. Při srovnání se smíšenými a listnatými lesy jsou u jehličnatých méně zastoupeny středně staré porosty.

Zemědělská krajina se rozkládá ponejvíce na severozápadě sledovaného území. Je zastoupena především porosty luk a pastvin. Pole se nacházejí jen na několika místech. Louky, pastviny a pole jsou vždy prostoupeny rozptýlenou dřevinnou vegetací (často bříza bradavičnatá). Ve střední části území se louky a pastviny střídají s lesy. Některá travinná společenstva (většinou podmáčená) již nejsou využívána. Postupně se z nich stávají lada, střední stadia sukcese směřující k lesu, či jsou již úplně pokrytá dřevinami.

Lidskou činností je oblast poměrně málo dotčena. Jediným větším sídlem jsou Kašperské Hory, jedinou vesnicí Červená. Především v severní nižší části území jsou rozptýleny samoty, skupiny chalup a rekreační zařízení. Větší průmyslové areály se zde nevyskytují. Přes značné protesty existuje záměr těžit zlato jihovýchodně od Kašperských Hor.

Materiál a metodika

Pro sčítání ptáků jsem použil standardní metodu bodové sítě (SVENSSON 1977, ŠTASTNÝ & al. 1990). Body byly rozmístěny v síti o sponu 300 × 300 metrů (Obrázek 1). V období od 2. dekády května do konce června bylo na každém bodě provedeno jediné pětiminutové sčítání mezi 4. a 9. hodinou SEČ. Zaznamenáni byli všichni vidění a slyšení jedinci do vzdálenosti 150 m od sčítatele. Sčítání bylo provedeno v roce 1995 v jižní polovině a v roce 1996 v severní polovině území.

Každý bod jsem popsal nadmořskou výškou a složením vegetace (biotopu). Na základě struktury vegetace v zájmovém území jsem stanovil 38 kategorií biotopů (Tabulka 1). Následně jsem odhadl procentické zastoupení jednotlivých kategorií na každém bodě (za základ byla vzata plocha příslušející danému bodu).

V analýzách jsem použil základní ekologické charakteristiky (JANDA & ŘEPA 1986, KREBS 1985, ŠTASTNÝ & al. in press): početnost, dominanci a frekvenci druhu (autekologické charakteristiky), početnost (jedinců ve společenstvu), počet druhů, Shannon-Wienerův index diverzity (používán dvojkový logaritmus), Simpsonův index diverzity, index equitability a koeficient ornitologické významnosti (synekologické charakteristiky). Jako index equitability byl použit vzorec $e = H' / \log_2 S$, kde H' je Shannon-Wienerův index diverzity a S je počet druhů (JANDA & ŘEPA 1986). Koeficient ornitologické významnosti bodu (území) se počítá jako součet koeficientů vzácnosti jednotlivých druhů vyskytujících se na bodě (ve společenstvu) – ŠTASTNÝ & al. (in press). Koeficient vzácnosti pro jednotlivé druhy se vypočte podle vzorce: $K = (1-p) / 100$, kde p je procento obsazenosti kvadrátů v ČR druhem při celostátním mapování ptáků v letech 1985–1989 (ŠTASTNÝ & al. 1997). Ostatní uvedené charakteristiky není třeba vysvětlovat, neboť jsou dostatečně známé a jednoznačně definované. V některých rozbořech bylo použito dělení druhů podle dosažené dominance (Losos 1984) na druhy eudominantní (dominance >10 %), dominantní (5–10 %), subdominantní (2–5 %), recedentní (1–2 %) a subrecedentní (< 1 %). V analýzách jsem často sledoval i topickou strukturu ornitocenóz. Zjištěné druhy byly zařazeny do 10 topických skupin podle umístění jejich hnízd (Tabulka 2) – převzato z JANOUCHOVÉ (1996), druhy zde neuvedené jsem zpracoval dle HUDCE & al. (1977 a 1983). Počítal jsem dominanci jednotlivých topických skupin ve společenstvech. Srovnával jsem i zastoupení čeledí pěnicovitých (*Sylviidae*) a pěnkavovitých (*Fringillidae*) v ornitocenózách, jako skupin druhů ptáků majících vesměs odlišné nároky na biotop a současně v území hojných. [Do čeledi pěnicovitých nebyli řazeni králíci (*Regulus sp.*)].

Provedl jsem tyto rozbořby ornitocenóz:

Analýza ornitocenózy zájmového území jako celku

Popisováno a analyzováno je společenstvo ptáků sledovaného území jako celek.

Posouzení hodnot charakteristik u ptačích společenstev jednotlivých bodů zájmového území

Posuzovány jsou hodnoty synekologických charakteristik ornitocenóz jednotlivých bodů ve vztahu k umístění daných bodů v zájmovém území či ve vztahu k jejich rostlinnému pokryvu.

Analýza ornitocenóz ve vztahu k procentuálnímu zastoupení dřevin na bodě

Jednotlivé body byly rozděleny do tříd podle plošného podílu dřevin:

Třída:	Zastoupení dřevin na bodě v %:	Počet bodů ve třídě:
1.	0–15	28
2.	16–30	37
3.	31–60	81
4.	61–80	65
5.	81–100	189

Kategorie biotopů č. 1, 2, 3, 4, 5, 11 a 13 (viz Tabulka 1) byly považovány za typy s nulovým podílem dřevin. U kategorií biotopů č. 6 a 7 byla jako procento dřevin vzata jedna třetina jejich zastoupení (v %) na bodě, u kategorie č. 10 jedna desetina. Ostatní kategorie byly

brány jako typy se stoprocentním podílem dřevin. U synekologických charakteristik ornitocenóz byly počítány průměry hodnot na bod (hodnoty charakteristik pro jednotlivé body dané třídy se sečetly a vydělily počtem bodů ve třídě). Jako dostačující minimum pro popis společenstva, respektive biotopu udávají JANDA & ŘEPA (1986) 20 bodů, pro přesná statistická srovnání pak 30 bodů.

Srovnání ptačích společenstev otevřené krajiny, lesů a zastavěného území

Jako *otevřená krajina* (30 bodů) jsou brány body se zastoupením dřevin 0–25 %, avšak vyloučeny jsou body, kde se kategorie biotopů č. 10 (zastavěné území obce, stavby, zahrady) podílí na ploše 10 a více procenty. Do *lesů* (117 bodů) spadají body, kde kategorie biotopů č. 21–65 (lesy mimo pasek) mají plošné zastoupení 90 a více procent. Jako *zastavěné území* (37 bodů) jsou brány body, kde se kategorie biotopů č. 10 podílí na ploše 10 a více procenty (jde tedy o lidská sídla a nejbližší okolí). Body nevyskytující se v žádné z předchozích tříd jsou zahrnuty do skupiny *ostatní body* (216 bodů). Třída *všechny body* zahrnující všech 400 bodů zájmového území je uváděna coby referenční. U synekologických charakteristik je počítán průměr hodnot na bod.

Analýza ornitocenóz lesních biotopů

Zahrnuje body se zastoupením lesů 90 a více procent. Je rozdělena na dvě části (v obou případech je u synekologických charakteristik počítán průměr hodnot na bod).

Analýza dle druhu lesa

Byly stanoveny třídy *jehličnaté lesy* (26 bodů), *listnaté a smíšené lesy* (32 body), *ostatní lesy* (59 bodů). U prvních dvou tříd je daný biotop na ploše zastoupen nejméně z 80 %. Jehličnaté lesy jsou tvořeny kategoriemi biotopů č. 21–35. Za listnaté a smíšené lesy se považovaly kategorie biotopů č. 51–65. Nebyly sem řazeny březiny a olšiny, neboť se svým charakterem liší od ostatních listnatých lesů v území – jsou to lesy velmi světlé, při sčítání se v nich mnoho druhů ptáků nezdržovalo (pravděpodobně kvůli nedostatku úkrytů). Skupina ostatní lesy zahrnuje lesní body nezařazené do předchozích dvou tříd.

Analýza dle stáří lesa

Body byly rozděleny do tříd *mlaziny a mladé lesy* (21 bod), *středně staré lesy* (26 bodů), *staré a různověké lesy* (21 bod), *ostatní lesy* (51 bod). Vzhledem k malému množství bodů s převládajícím zastoupením mlaziny a mladých porostů byla u prvně jmenované třídy stanovena podmínka 30% nebo vyššího zastoupení příslušných kategorií biotopů na bodě. Ze stejného důvodu byla u druhé třídy stanovena dolní hranice zastoupení daných kategorií na bodě na 40 % (některé body tak mohou spadat do obou tříd). U třetí třídy minimální podíl starých a různověkých lesů na bodě činí 80 %. Lesy nesplňující ani jednu z výše uvedených podmínek byly zařazeny do skupiny ostatní lesy.

Podrobnější analýza ornitocenóz vybraných typů biotopů

Důkladněji jsou rozebrány tři typy biotopů: *otevřená krajina*, *jehličnatý les*, *listnatý a smíšený les* (všechny byly již dříve definovány). U synekologických charakteristik byly spočteny celkové (souhrnné) hodnoty, to znamená, že ptáci zjištění na bodech daného typu biotopů

byli považováni za jedno společenstvo a pro toto společenstvo jako celek byly vypočteny synekologické charakteristiky.

Závislost diverzity ptačího společenstva na diverzitě rostlinného pokryvu

Pro rozbor byl vybrán Shannon-Wienerův index diverzity. Index jsem spočetl i pro biotopy na jednotlivých bodech, a to tím způsobem, že do vzorce za p_i [viz např. JANDA & ŘEPA (1986)] jsem dosazoval poměrné zastoupení příslušných kategorií biotopů na bodě. V čárovém grafu jsou na ose x seřazeny body vzestupně podle hodnot indexu diverzity biotopů. Na osu y jsou vyneseny hodnoty indexu diverzity ptačích společenstev příslušných bodů. Protože některé kategorie biotopů jsou si podobnější než jiné, byly pro druhou část analýzy kategorie charakterem si blízké spojeny do jedné. V jednotlivých závorkách jsou uvedena čísla kategorií, jež byly sloučeny dohromady: {3,4,5} {6,7} {8,9} {11,12} {21,31} {22,32} {23,24,25,33,34,35} {41,51,61} {42,52,62} {43,44,45,53,54,55,63,64,65}. Každá složená závorka tedy odpovídá jedné sloučené kategorii biotopů. Tímto krokem by v hodnotách indexu diverzity biotopů mělo více vyniknout rozhraní les – otevřená krajina. Sestrojen byl graf na stejném principu jako v případě nesloučených kategorií biotopů.

Závislost synekologických charakteristik ptačích společenstev na nadmořské výšce

Jednotlivé body byly rozděleny do tříd podle nadmořské výšky:

Třída:	Nadmořská výška:	Počet bodů ve třídě:
1.	méně než 800 m	194
2.	800–999 m	157
3.	1000 m a více	49

Počítán byl průměr synekologických charakteristik na bod. Hodnoty charakteristik ptačích společenstev ovlivňuje i rozmanitost rostlinného pokryvu na bodech v jednotlivých nadmořských výškách. Proto byly u jednotlivých tříd vypočteny některé synekologické charakteristiky také pro biotopy (průměr na bod). Za základ byly vzaty kategorie biotopů. Byly spočteny dvojí hodnoty, pro všechny (nesloučené) kategorie a pro sloučené kategorie. (U bodů s jedinou kategorií biotopů nemohl být spočten index equitability. Při výpočtu průměru tohoto indexu zmíněné body nebyly uvažovány.)

Výsledky a diskuse

Analýza omnitocenózy zájmového území jako celku

V hnízdním období v letech 1995 a 1996 jsem na ploše 36 km² (400 bodů) zjistil 10 302 jedince 80 druhů ptáků (viz Tabulka 2). Z toho pěvci (*Passeriformes*) představovali 10 049 jedinců 64 druhů. Nepěvci byli zastoupeni 5 druhy z řádu měkkozobí (*Columbiformes*), 4 druhy z řádu šplhavci (*Piciformes*), 2 druhy z řádu dravci (*Falconiformes*) a po jednom druhu z řádů hrabaví (*Galliformes*), krátkokřídlí (*Gruiformes*), dlouhokřídlí (*Charadriiformes*), kukačky (*Cuculiformes*) a svištouni (*Apodiformes*). Synekologické charakteristiky ptačího společenstva zájmového území (průměry na bod), počet druhů (absolutní číslo) a početnost (průměr na bod) pěnicovitých a pěnkavovitých jsou uvedeny pod názvem *všechny body* v druhém oddílu Tabulky 5.

V porovnání s JANOUCHOVOU (1996), která analyzovala dvě oblasti na Českolipsku stejnou metodou, je zájmové území druhově chudší. Janouchová zjistila na 225 bodech modelového

území Vřesoviště (větší plochy zemědělských i jehličnatých lesních monokultur) 86 druhů ptáků, na 277 bodech modelového území Kozel (pestrá zemědělská krajina, lesy často listnaté) 96 druhů. Příčinou bude nejspíš vyšší nadmořská výška mnou sledované oblasti a absence větších vodních ploch a litorálních porostů v oblasti. Průměrnou početností ptáků na bod se zkoumané území blíží modelovému území Kozel a značně předstihuje modelové území Vřesoviště (v analýzovaném území se nevyskytují velké plochy zemědělských monokultur s obecně nízkou denzitou ptáků).

Shodně s JANOUCHOVOU (1996) největší dominanci vykazuje pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*). V případě sledovaného území je tato hodnota podstatně vyšší. Příčinou bude zřejmě větší lesnatost území, neboť pěnkava dominuje právě vzrostlým lesům (viz např. JANDA 1980, TOMIAŁOJC & al. 1984, ŠTASTNÝ & al. 1985, ŘEPA 1989, PAVELKA 1991, BÜRGER & KLOUBEC 1996). Vyšší hodnotu dominance oproti Janouchové mají i další druhy lesa či lesních okrajů: sýkora úhelničková (*Parus ater*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), pěvuška modrá (*Prunella modularis*), střízlík obecný (*Troglodytes troglodytes*). Menší hodnotu naopak mají druhy nelesní krajiny: strnad obecný (*Emberiza citrinella*), skřivan polní (*Alauda arvensis*), ale i špaček obecný (*Sturnus vulgaris*).

Za zmínku stojí i něco vyšší hodnota dominance králíčka ohnivého (*Regulus ignicapillus*) oproti králíčku obecnému (*Regulus regulus*) ve sledovaném území. Při mapování hnízdního rozšíření ptáků v letech 1985–1989 byl v jižních a západních Čechách častěji zjišťován králíček obecný (PYKAL & al. 1990, MATTAS 1991). Také KUČERA (1972) uvádí králíčka ohnivého ze Šumavy jako vzácnějšího. Podle KUXE (ex ŠTASTNÝ & al. 1987) by měl v nadmořských výškách do 800 m převažovat králíček ohnivý nad králíčkem obecným v poměru asi 3:2, nad 800 m n.m. by tomu mělo být naopak, i když někdy zde může být poměr obou druhů vyrovnaný. Ve sledovaném území je poměr početnosti obou králíčků víceméně vyrovnaný bez ohledu na nadmořskou výšku. Zajímavý je také výrazný rozdíl abundance mezi sýkorou lužní (*Parus montanus*) a sýkorou babkou (*Parus palustris*) ve prospěch prvně uvedené. Skutečnost, že na Šumavě je více zastoupena sýkora lužní, potvrzují i PYKAL & al. (1990). PYKAL (1990) uvádí na Strakonicku poměr obou druhů 3:1 ve prospěch sýkory lužní. V zájmovém území je tento poměr 4,3:1.

Druhy, jež byly zjištěny ve sledovaném území a jsou zařazeny do Červeného seznamu ptáků České republiky (ŠTASTNÝ & BEJČEK in press), jsou uvedeny v Tabulce 3. V roce 1995 byl navíc (mimo sčítání) zjištěn v území ještě 1 zpívající samec lejska malého (*Ficedula parva*), v roce 1994 při zkušebním sčítání pak byli zaslachnuti 4 zpívající samci tohoto druhu.

V Tabulce 4 je uvedeno zastoupení druhů jednotlivých topických skupin v ornitocenóze zkoumaného území. Srovnáme-li výsledky s JANOUCHOVOU (1996), která používala stejný klasifikační systém, zjistíme, že počtem druhů v jednotlivých topických skupinách se zájmové území příliš neliší od modelových území na Českolipsku. Jen na vodní a mokřadní druhy je výrazně chudší. Z hlediska dominance je situace poněkud odlišná. V analýzovaném území dominují druhy stromového a keřového patra, stejně jako v modelovém území Vřesoviště. Na druhém místě jsou ptáci keřového patra, jež se hodnotou dominance blíží modelovému území Kozel, kde právě tato skupina má největší zastoupení. V souvislosti s vysokou lesnatostí zkoumaného území zde vykazují daleko vyšší dominanci druhy stromového patra a naopak nižší druhy bylinného patra, ostatní druhy hnízdicí na zemi, druhy vodní a mokřadní, synantropní druhy. Celkově lze říci, že modelová území na Českolipsku mají při pohledu na topické skupiny průběh hodnot (dominance i počtu druhů) vyrovnanější, neboť zřejmě mají rovnoměrnější i zastoupení jednotlivých typů biotopů.

Posouzení hodnot charakteristik u ptáčích společenstev jednotlivých bodů zájmového území

Největší diverzitu avifauny mají zpravidla body s lesním a zároveň nelesním prostředím, body se staršími lesy prostoupenými enklávami pasek, mlazin a mladých porostů a body v lidských sídlech. Příznivějších hodnot dosahují i body otevřené krajiny s vyšším podílem rozptýlené zeleně. Nízkou diverzitu obecně má otevřená krajina s malým zastoupením dřevin nebo naopak stejnověký hustě zapojený středně starý les. Malou početnost ptáků vykazují body otevřené krajiny s nízkým podílem dřevin. Velkou abundanci nemají ani body v zastavěném území Kašperských Hor, ačkoli dosahují poměrně vysoké diverzity. V ostatních případech je početnost avifauny na bodech dosti nevyrovnaná. Hodnoty indexu equitability na bodech ve všech oblastech zájmového území značně kolísají, avšak body s nejnižšími hodnotami se vyskytují především v jihozápadní části území v zapojených středně starých a starých lesích. Body s vysokou hodnotou koeficientu ornitologické významnosti jsou rozptýleny po celém zájmovém území. Výše koeficientu je podstatně ovlivněna přítomností často jen jednoho vzácného druhu na bodě. Přesto lze říci, že malá hodnota koeficientu připadá častěji na otevřenou krajinu a zastavěná území. Někdy dosáhly nízkých hodnot i body čisté lesní – jedná se především o lesy na severozápadním svahu Huťské hory (jehličnaté i smíšené). Naopak nadprůměrnou hodnotu koeficientu často mají převážně smrko-bukové lesy na levém svahu údolí Pěnivého potoka, vykazující v ostatních charakteristikách hodnoty vesměs podprůměrné. Vysokou hodnotu dále mají některé body ve střední části území a překvapivě (často jde o kulturní jehličnaté lesy) i body v severovýchodní části zájmového území.

Při posuzování hodnot synekologických charakteristik ornitocenóz jednotlivých bodů musíme uvážit působení záporných vlivů vyplývajících z metodiky sčítání. Jsou to různé zvukové i pohledové clony na některých bodech (za takovou clonu lze považovat samotný les) a dále hlučné objekty poblíž sčítatele. Vliv má i krátký čas sčítání na jednom bodě.

Při srovnání s modelovými územími na Českolipsku (JANOUCHOVÁ 1996) se zájmové území pohybuje podle hodnot indexu diverzity na bodech mezi intenzivně obhospodařovaným územím Vřesoviště a extenzivněji využívaným územím Kozel. Počtem druhů, abundancí ptáků na bodech a ornitologickým významem ptáčích společenstev jednotlivých bodů se více blíží k území Kozel. Celkově lze tvrdit, že synekologické charakteristiky se u bodů analyzovaného území drží spíše středních hodnot, nevybočují tolik k extrémům.

Analýza ornitocenóz ve vztahu k procentuálnímu zastoupení dřevin na bodě

Hodnoty synekologických charakteristik pro jednotlivé třídy zastoupení dřevin na bodě ukazuje Tabulka 5. Nejvyšších hodnot dosahuje zpravidla třída č. 4 (zastoupení dřevin 61–80 %), nejnižších buď třída č. 1 (0–15 %), nebo naopak č. 5 (81–100 %). Na bodech s vyšším podílem dřevin ptáci nacházejí více hnízdních možností a úkrytů (ze zjištěných druhů převažují ty, jež jsou vázané na výskyt dřevin). Při zastoupení dřevin 81–100 % je prostředí zřejmě už natolik monotónní, že vyhovuje víceméně jen lesním specialistům. Jediná charakteristika s odlišným průběhem je index equitability. Nejvyšší hodnoty dosahuje v třídě č. 2 (16–30 %), s přibývajícím podílem dřevin klesá.

Průběhem equitability se analyzované území příliš neliší od územích na Českolipsku (JANOUCHOVÁ 1996). Průběhem početnosti ptáků zájmové území koresponduje s modelovým územím Vřesoviště (v území Kozel mají největší abundanci body s nízkým zastoupením dřevin). Největších hodnot Shannon-Wienerova indexu diverzity a počtu druhů dosahují v analyzovaném území body s vyšším podílem dřevin než je tomu u českolipských území. Proč jsou v průběhu indexu diverzity rozdíly, je obtížné vysvětlit. Částečně lze argumentovat odlišnou metodikou rozboru. Janouchová v obou modelových územích vybrala náhodně 20 bodů

z každé třídy a počítala celkové charakteristiky (ne průměr na bod). Do této analýzy nezapočítávala body s podílem vodních ploch, mokřadů a zastavěného území větším než 14 %. V třídách s nižším zastoupením dřevin se přesto u ní objevují některé vodní a mokřadní druhy, jež diverzitu zvyšují (v zájmovém území se vodní a mokřadní druhy ptáků téměř nevyskytují). Za pozornost stojí i údaj ŘEPY (1987), který v mokřinách s roztroušenými stromy a keři zjistil, že denzita ptáků klesala s rostoucím množstvím křovin a naopak stoupala s rostoucím množstvím stromů. Celkově s přibývajícím zastoupením dřevin se zvyšovala.

V Tabulce 5 je také porovnáno zastoupení pěnicovitých a pěnkavovitých v jednotlivých třídách. Průběh početností je u pěnkavovitých zcela odlišný než u pěnicovitých. O něco větší početnost pěnkavovitých ve třídě č. 1 (0–15 %) než ve třídě č. 2 (16–30 %) může být způsobena tím, že do třídy č. 1 byly započítány body s vysokým podílem zastavěného území (přítomnost některých více či méně synantropních pěnkavovitých). Čeleď pěnkavovitých vykazuje klesající trend počtu druhů směrem k třídám s vyšším zastoupením dřevin, ačkoli početnost roste (dokonce roste i počet bodů zařazených do třídy, což by na absolutní číslo počtu druhů mělo mít pozitivní vliv).

Ve všech třídách má největší zastoupení pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*). Její dominance směrem k třídám s vyšším podílem dřevin roste. Obecně u lesních druhů dominance s rostoucím zastoupením dřevin na bodě stoupá, u druhů otevřené krajiny klesá [nejmarkantnější u strnada obecného (*Emberiza citrinella*)]. Stabilní pozici na předních místech si ve všech třídách udržuje pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), stálé místo mezi subdominantami má kos černý (*Turdus merula*). To svědčí o bohatém výskytu keřového patra v území. Králíček (*Regulus sp.*) se vyskytuje ve větší míře až od třídy č. 3 (31–60 % dřevin). Porovnáme-li oba druhy, zjistíme, že v třídách č. 3 (31–60 %) a č. 4 (61–80 %) má králíček ohnivý (*Regulus ignicapillus*) poměrně značnou převahu nad králíčkem obecným (*Regulus regulus*), ve třídě č. 5 (81–100 %) už mírně převládá králíček obecný. Tato skutečnost odpovídá tvrzení ŠTASTNÉHO & al. (1987), že králíček ohnivý dává spíše přednost rozvolněným lesním porostům či jejich okrajům.

Srovnáním s jinými autory zjistíme, že v zájmovém území v jednotlivých třídách více dominovala pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*). JANOUCHOVÁ (1996) uvádí na prvním místě pěnkavu až od kategorie se zastoupením dřevin 50–75 % (Vřesoviště), respektive od kategorie 25–50 % (Kozel). V třídách s nižším podílem dřevin se u ní vyskytuje v největším množství převážně skřivan polní (*Alauda arvensis*). Také ŘEPA (1985) v intenzivně zemědělsky využívané krajině na Tachovsku udává jako nejpočetnější druh na plochách s podílem dřevin 8 % a 13 % skřivana polního. Na ploše se zastoupením dřevin 23 % je už na prvním místě pěnkava obecná. Menší dominance skřivana polního je pravděpodobně způsobena faktem, že ve sledovaném území se jako otevřené plochy nejvíce uplatňují pastviny (mnohdy vlhčího charakteru), kde tento druh nebyl zjišťován příliš často. HUDEC & al. (1983) a ŠTASTNÝ & al. (1987) udávají, že druh běžně hnízdí i na pastvinách, avšak dává přednost sušším stanovištím. V územích Janouchové se naopak mnohem méně vyskytují králíčky (*Regulus sp.*). V jejím území Kozel z lesů převažují listnaté a smíšené, v území Vřesoviště pak borové. Králíčky však dávají přednost smrkovým (ŠTASTNÝ & al. 1987).

Srovnání ptačích společenstev otevřené krajiny, lesů a zastavěného území

Hodnoty synekologických charakteristik jsou zaznamenány v Tabulce 5. Otevřená krajina i lesy mají přibližně stejnou diverzitu ptáků, a to nízkou, lidská sídla a jejich bezprostřední okolí naopak vysokou. Ornitologicky nejcennější jsou společenstva lesů. Lesy vykazují nejnížší vyrovnanost ptačích společenstev, otevřená krajina nejvyšší. Ta však má zdaleka nejmenší abundanci avifauny. Vysokou početnost ptáků vykazují lidská sídla a okolí. Již dř-

ve bylo uvedeno, že na bodech v zastavěném území Kašperských Hor nebyla početnost avifauny příliš velká. Vysokou hodnotu abundance u třídy zastavěné území tedy způsobují spíše okraje lidských sídel či malá sídla (vesnice, skupiny chalup, samoty), kde zástavba postupně přechází ve vlnou krajinu. Vysokou densitu ptáků na samotě a v jejím okolí (vyšší než v okolních obcích) a též vysokou diverzitu uvádí i ŘEPA (1979).

V Tabulce 5 je také porovnáno zastoupení pěnícovitých a pěnkavovitých v jednotlivých třídách. Průběh hodnot víceméně odpovídá předpokladům. Průměrnou početností pěnkavovitých se otevřená krajina a lesy značně liší (ve prospěch lesů), absolutním počtem druhů pěnkavovitých nikoli (i když do třídy lesy je zařazeno skoro čtyřikrát více bodů, než do třídy otevřená krajina). V lidských sídlech a nejbližším okolí je početnost pěnkavovitých mírně podprůměrná, bylo zde však zjištěno velké množství druhů této čeledi.

Analýza ornitocenóz lesních biotopů

Analýza dle druhu lesa (viz Tabulka 5)

Třída listnaté a smíšené lesy vykazuje skoro u všech synekologických charakteristik nižší hodnoty než třída jehličnaté lesy. Rozdíly však nejsou velké. U diverzity může být příčinou nižší podíl mlazin a mladých porostů v listnatých a smíšených lesích oproti jehličnatým. Lesní biotopy s vyšším zastoupením mlazin a mladých porostů hostí rozmanitější ornitocenózy (viz následující analýza). Jedinou synekologickou charakteristikou, kde listnaté a smíšené lesy předstihují jehličnaté, je početnost. Nejvyšší hodnoty značné části charakteristik mají ostatní lesy, ve kterých jsou souvislejší plochy jak jehličnatých, tak i listnatých a smíšených lesů. Hnízdí zde společně ptáci typičtí pro jehličnaté i pro listnaté a smíšené lesy. Rozdíly mezi ostatními lesy a jehličnatými lesy však nejsou velké.

Nejmenší počet druhů ze všech zkoumaných biotopů uvádí u bučin z Rozsutce RANDÍK (1981), ale v jedlových bučinách byl počet druhů již poměrně velký. ŠTASTNÝ & al. (1985) zjistili v bučině Krušných hor hodnotu Shannon-Wienerova indexu diverzity 2,71, PELC (1989) udává z bučiny v Českém ráji dokonce hodnotu 4,15. Zmínění autoři však mapovali pouze bučiny starší než 100 let. Takového stáří listnaté a smíšené porosty ve sledovaném území dosahují jen zřídka. Rozdíl může být dán i metodikou (bodová metoda sčítání oproti mapovací). Pro jehličnaté lesy s malou příměsí listnáčů uvádí JANDA (1980) na různých plochách hodnoty indexu diverzity 2,26, 2,32, 2,79 a 2,95.

Početnost pěnícovitých je ve všech třídách přibližně stejná. U pěnkavovitých je nejvyšší v listnatých a smíšených lesích, ale rozdíly mezi jednotlivými hodnotami jsou poměrně malé. Listnaté a smíšené lesy mají počet druhů obou čeledí nižší než lesy jehličnaté.

Analýza dle stáří lesa (viz Tabulka 5)

Největších hodnot synekologických charakteristik (až na koeficient ornitologické významnosti) dosahují lesy s vysokým podílem mlazin a mladých lesů. U počtu druhů a početnosti rozdíl mezi třídami nejsou velké. Je třeba připomenout, že spodní hranici u třídy mlaziny a mladé lesy bylo jejich 30% zastoupení na bodě, u středně starých lesů jejich 40% zastoupení, u starých a různověkových lesů jejich 80% zastoupení na bodě. Vypovídací schopnost prvních dvou tříd je proto omezená. V případě třídy mlaziny a mladé lesy jsou vysoké hodnoty charakteristik způsobeny spíše fragmentací porostů a v důsledku toho přítomností ekotonů než vysokým zastoupením mladých věkových stupňů. Tato fragmentace je však pro lesy charakteristická. Velké souvislé plochy mlazin a mladých porostů se v běžných lesích zpravidla nevyskytují. Podle koeficientu ornitologické významnosti vyšly jako nejcennější středně sta-

ré lesy a ostatní lesy. Rozdíly mezi jednotlivými hodnotami nejsou velké a pravděpodobně jsou způsobeny přítomností jen jednoho vzácného jedince na bodě či malého počtu exemplářů vzácnějších druhů na několika bodech příslušné třídy. Počet bodů zařazených do jednotlivých tříd je poměrně malý, významnější roli může hrát náhoda.

Průběh zastoupení pěnicovitých a pěnkavovitých v jednotlivých třídách víceméně odpovídá předpokladům.

Podrobnější analýza ornitocenóz vybraných typů biotopů

Otevřená krajina

Na 30 bodech (270 ha) byli zjištěni 584 jedinci 45 druhů ptáků. Indexy pro celou skupinu bodů dosahují těchto hodnot:

Shannon-Wienerův index diverzity	4,34
Simpsonův index diverzity	0,93
index equiability	0,79
koeficient ornitologické významnosti	5,65

ŘEPA (1990) mapoval několik let hnízdní společenstva ptáků na 3 plochách zemědělské krajiny Tachovska (zastoupení dřevin od 8 do 23 %). Hodnota Shannon-Wienerova indexu diverzity (H') pro všechny 3 plochy dohromady kolísala v jednotlivých letech od 2,93 do 3,76, přičemž počet druhů se pohyboval od 38 do 45. JANDA (1989) na 87 bodech s převahou luk na Šumavě zjistil 51 druh a index diverzity $H' = 3,31$ – při výpočtu však použil přirozený logaritmus. Otevřená krajina zájmového území vykazuje při uvedeném počtu druhů poměrně velkou hodnotu Shannon-Wienerova indexu diverzity, což ukazuje na značnou vyrovnanost zastoupení jednotlivých druhů ve společenstvu.

V Tabulce 6 jsou uvedeny sestupně podle dominance zjištěné druhy. Otevřená krajina nemá výraznou dominantu. Eudominantními druhy jsou pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) a strnad obecný (*Emberiza citrinella*). Jiní autoři udávají v otevřené krajině jako nejpočetnější druh vesměs skřivana polního (*Alauda arvensis*) (ŘEPA 1985, JANOUCHOVÁ 1996), avšak jen do určitého podílu dřevin na ploše. (V této práci byla pro otevřenou krajinu stanovena horní hranice zastoupení dřevin na bodě na 25 %.) JANDA (1989) počítal ve společenstvech s převahou luk na Šumavě frekvenci druhů – nejvyšší vyšla u bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*), následuje linduška luční (*Anthus pratensis*), pěnkava obecná a skřivana polní.

Topickou strukturu společenstva ukazuje Tabulka 7. Při srovnání s hodnotami za celé zájmové území je zřejmý podstatný nárůst dominance u druhů keřového patra, ostatních druhů hnízdicích na zemi a druhů bylinného patra, naopak markantně poklesly hodnoty u druhů stromového patra, druhů stromového a keřového patra a u druhů dutinových.

Jehličnatý les

Na 26 bodech (234 ha) bylo zjištěno 638 jedinců 30 druhů ptáků. Indexy pro celou skupinu bodů mají tyto hodnoty:

Shannon-Wienerův index diverzity	3,77
Simpsonův index diverzity	0,88
index equitability	0,77
koeficient ornitologické významnosti	3,51

Hodnoty charakteristik jsou s výjimkou abundance oproti otevřené krajině menší. Byl-li počítán průměr charakteristik na bod, vycházela diverzita u jehličnatého lesa i otevřené krajiny přibližně stejná, koeficient ornitologické významnosti dokonce větší u lesních společenstev. Z toho vyplývá, že ornitocenózy otevřené krajiny jsou na ploše zájmového území heterogennější než společenstva jehličnatých lesů. Příčinou bude zřejmě větší různorodost biotopů otevřené krajiny (pole, louky, pastviny, lada, mimolesní dřevinná vegetace, okraje lesů). V lesích, studují-li se zvláště jehličnaté a zvláště listnaté a smíšené, má zásadní vliv na plošnou diverzifikaci ornitocenóz jen věková rozrůzněnost porostů.

JANDA (1989) na 151 bodě smrkových lesů Šumavy zaznamenal 36 druhů ptáků, hodnota indexu H' za použití přirozeného logaritmu vyšla 2,96. ŘEPA (1989) v lesích Tachovské brázdy (převaha borovice lesní) na ploše 2000 ha zjistil 56 druhů ptáků a hodnotu $H' = 3,89$.

V Tabulce 9 jsou uvedeny zjištěné druhy sestupně podle dominance. Výrazně nejvyšší dominanci vykazuje pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*). Dalšími eudominantami jsou sýkora úhelničková (*Parus ater*) a červinka obecná (*Erithacus rubecula*). Dominanci pěnkavy obecné mezi 20 a 35 % ve vzrostlých jehličnatých lesích udává většina autorů (JANDA 1980, RANDÍK 1981, ŘEPA 1984, TOMIALOJČ & al. 1984, ŠTASTNÝ & al. 1985, JANOUCHOVÁ 1996). Nižší dominanci pěnkavy (10,9 %) uvádí ŘEPA (1989) z lesů Tachovské brázdy, naopak vyšší (43,7 %) BÜRGER (1987) z klimaxové smrčiny na Šumavě. Také zastoupením ostatních druhů s velkou dominancí se jehličnaté lesy sledovaného území výrazněji neliší od jehličnatých lesů jiných. Poměrně vysoký podíl pěnice černohlavé (*Sylvia atricapilla*) oproti hodnotám uváděným zmíněnými autory je pravděpodobně dán větší přítomností mlazín a mladých porostů ve sledovaném území. Ve shodě s výše uvedenými autory je králíček obecný (*Regulus regulus*) početnější než králíček ohnivý (*Regulus ignicapillus*). V celém zájmovém území však má větší zastoupení králíček ohnivý. To odpovídá tvrzení, že králíček obecný je těsněji vázán na jehličnaté (hlavně smrkové) lesy než králíček ohnivý (ŠTASTNÝ & al. 1987, PYKAL & al. 1990).

V Tabulce 8 je uvedena topická struktura ptačího společenstva jehličnatého lesa. Srovnáním s hodnotami za celé zkoumané území zjistíme u jehličnatých lesů větší dominanci druhů stromového patra, stromového a keřového patra a druhů dutinových, což odpovídá charakteru biotopu. Druhy hnízdící na zemi pod stromy a keři mají dominanci přibližně stejnou, ostatní skupiny menší. JANOUCHOVÁ (1996) pro typ biotopů borový les udává více druhů stromového a keřového patra (dominance 43,8 %), o něco více i druhů dutinových (23,6 %), naopak mnohem méně druhů stromového patra (2,3 %) a druhů keřového patra (2,8 %). ŠOLC (ex JANOUCHOVÁ 1996) zjistil pro borové lesy Šalmanovických blat na Třeboňsku daleko vyšší podíl dutinových hnízdičů (až 47,4 %).

Listnatý a smíšený les

Na 32 bodech (288 ha) bylo zjištěno 817 jedinců 30 druhů ptáků. Indexy pro celou skupinu bodů dosahují těchto hodnot:

Shannon-Wienerův index diverzity	3,49
Simpsonův index diverzity	0,84
index equitability	0,71
koeficient ornitologické významnosti	3,42

Při srovnání s jehličnatými lesy vycházejí hodnoty indexů o něco menší, což odpovídá i variantě, kdy byl počítán průměr synekologických charakteristik na bod. Větší abundance ptáků je způsobena větším počtem bodů sem zařazených.

Jiní autoři zpracovávali převážně porosty pralesovitěho charakteru nebo staré lesy. Diverzitu ptačích společenstev udávají vyšší. BÜRGER & KLOUBEC (1996) zjistili ve 2 starých bučinách

hodnotu indexu diverzity $H' = 3,69$ a $3,81$, KLOUBEC (1992) zaznamenal ve starých acidofilních horských bučinách pravého břehu Lipna $H' = 3,63$. JANDA (1989) ze smíšených porostů pralesovitého charakteru na Šumavě uvádí hodnotu $3,07$ za použití přirozeného logaritmu. Poměrně malá hodnota Shannon-Wienerova indexu diverzity v listnatých a smíšených lesích zkoumaného území je zapříčiněna jak počtem druhů, tak i vyrovnaností společenstva. BÜRGER & KLOUBEC (1996) uvádějí hodnotu indexu equitability $0,79$ a $0,82$, PAVELKA (1991) z pralesa Razula udává průměrnou hodnotu indexu za 8 let $0,84$.

V Tabulce 10 jsou seřazeny sestupně podle dominance zjištěné druhy ptáků. Nejvyšší dominanci vykazala opět pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*). Eudominantní je ještě sýkora úhelníček (*Parus ater*). Srovnáme-li druhové složení s jehličnatým lesem, zjistíme, že je velice podobné. Pořadí druhů s největší dominancí zůstává téměř stejné. Výrazně ustoupil králíček obecný (*Regulus regulus*), zřetelně i budníček menší (*Phylloscopus collybita*). Dominance naopak značně vzrostla u budníčka lesního (*Phylloscopus sibilatrix*), o něco méně i u šoupálka dlouhoprstého (*Certhia familiaris*).

Jiní autoři zpravidla udávají o něco menší dominanci pěnkavy obecné (*Fringilla coelebs*) v listnatých a smíšených lesích. BÜRGER & KLOUBEC (1996) uvádějí hodnotu $27,4 \%$ z bukových monokultur vrchu Hradce a $25,1 \%$ ze starých bučin v přírodní rezervaci Libochovka, RANDÍK (1981) pak $24,7 \%$ z jedlových bučin Rozsutce. KLOUBEC (1992) ve starých acidofilních bučinách pravého břehu Lipna zjistil dominanci pěnkavy $34,0 \%$ v hlavním pásu liniového transektu, $22,0 \%$ pak v celém transektu. Hodnoty mezi 20 a 25% udává i PAVELKA (1991) z pralesa Razula. ŠTASTNÝ & al. (1985) z horské acidofilní bučiny Krušných hor sice uvádějí dominanci pěnkavy $28,2 \%$, ale ještě vyšší hodnoty dosáhl špaček obecný (*Sturnus vulgaris*) – $31,0 \%$, který byl v zájmovém území zastížen jen v blízkosti lidských sídel. Také ostatní autoři špačka v listnatých a smíšených lesích většinou nenalezli. Téměř všichni výše uvedení autoři zjistili větší zastoupení brhlíka lesního (*Sitta europaea*) oproti sledovanému území. PELC (1989) ho uvádí dokonce jako jediný eudominantní druh staré bučiny. Příčinou může být poměrně velká nadmořská výška bodů zařazených do tohoto typu biotopů ve sledované oblasti, popřípadě i nevelké stáří mnoha listnatých a smíšených lesů v území. Malým zastoupením čistě listnatých lesů se dá vysvětlit značná dominace sýkory úhelníčka (*Parus ater*) (je dokonce vyšší než u jehličnatých lesů).

Tabulka 11 ukazuje topickou strukturu ornitocenóz listnatých a smíšených lesů. Při srovnání s jehličnatými lesy jsou méně zastoupeny druhy hnízdící na zemi pod stromy a keři a druhy keřového patra. Rozdíly jsou ale poměrně malé. Naopak značně posílily druhy dutinové, mírně pak druhy stromového a keřového patra. Druhy stromového patra ubyly z hlediska dominance, počet druhů však mírně vzrostl.

Závislost diverzity ptačích společenstva na diverzitě rostlinného pokryvu

V grafu na Obrázku 2 je znázorněna závislost Shannon-Wienerova indexu diverzity ptačích společenstev na Shannon-Wienerově indexu diverzity biotopů. S rostoucí hodnotou indexu diverzity biotopů rozmanitost ptačích společenstev nejprve stagnuje, od hodnoty indexu diverzity biotopů přibližně $2,50$ má rostoucí tendenci. Průběh křivky je však značně rozkolísaný.

Závislost hodnot indexu diverzity ornitocenóz na hodnotách indexu diverzity biotopů, jež byly spočteny na základě sloučených kategorií biotopů, je vidět v grafu na Obrázku 3. S rostoucí diverzitou rostlinného pokryvu na bodě má diverzita ptačích společenstev tendenci růst v celém rozmezí hodnot indexu diverzity biotopů. I v tomto případě je však průběh křivky velmi rozkolísaný.

Příčin rozkolísanosti průběhu hodnot může být hned několik. Přítomnost některých kate-

gorií biotopů má na hodnotu indexu diverzity ptáků větší vliv než přítomnost jiných při zachování stejné hodnoty indexu diverzity rostlinného pokryvu. Svou roli také sehrává metodika sčítání ptáků (krátký čas sčítání na jednom bodě, zvukové a pohledové clony či hlučné objekty poblíž sčítatele na bodech). Působit mohou i jiné faktory – sklonitost a expozice, severnost údolí, nadmořská výška atd.

Závislost synekologických charakteristik ptačích společenstev na nadmořské výšce

Hodnoty charakteristik jsou uvedeny v Tabulce 5. Pokles hodnot indexů diverzity s rostoucí nadmořskou je způsoben zmenšováním vyrovnanosti společenstev, neboť počet druhů se skoro nemění. RANDÍK (1981) uvádí z Rozsutce pokles počtu druhů i jedinců s rostoucí nadmořskou výškou. Pracoval však od 600 m n. m. až do 1600 m n. m. Pokles equitability a růst početnosti je v případě této práce způsoben pravděpodobně větším zastoupením lesů ve vyšších nadmořských výškách. Snižující se vyrovnanost společenstev s rostoucí nadmořskou výškou může být způsobena i zhoršujícími se klimatickými podmínkami.

Vybrané synekologické charakteristiky spočtené pro biotopy (průměr na bod) ukazuje Tabulka 5.

Summary

Breeding bird communities were investigated in larger surroundings of Kašperské Hory town (Šumava Mts.) in 1995 and 1996 – see Figure 1. The Point Count Method (SVENSSON 1977, ŠTASTNÝ & al. 1990) was used. 36 km² large area was covered by a point network in a 300 m grid (total 400 points). Only one 5 minutes long count between 4.00 and 9.00 o'clock of C.E.T. was done on each point. All individuals heard and seen to distance 150 m were registered. Altitude and proportion of biotope categories were also found out on each point. The list of biotope categories is written in Table 1. The biotope categories were differently merged for individual analyses. Relationships between bird communities and defined biotope classes, and between bird communities and altitude were investigated using basic ecological characteristics (JANDA & ŘEPA 1986, KREBS 1985, ŠTASTNÝ & al. in press), proportion of the *Sylviidae* and *Fringillidae* families, and structure of bird communities from demands on nesting habitat standpoint. The formula $e = H' / \log_2 S$ (H' – Shannon-Wiener's index of diversity, S – number of species) was used as equitability index (JANDA & ŘEPA 1986). Ornithological importance index was calculated as the sum of rarity indexes of species occurring in a community (ŠTASTNÝ & al. in press). The rarity index of species was calculated according to the formula $K = (1-p) / 100$, where p is the percentage of occupation of squares by a species during the All-state Mapping of Breeding Bird Communities in Czech Republic in 1985–1989 (ŠTASTNÝ & al. 1997). Other basic ecological characteristics are well-known and exactly defined, so it is not necessary to explain them. Bird species were ranked to nesting habitat classes according to JANOCHOVÁ (1996) and HUDEC & al. (1977 and 1983) – see Table 2. Average values were usually taken for analyses in case of synecological characteristics.

A total of 10 302 individuals of 80 bird species from 9 orders were found in the area. The *Passeriformes* order was represented by 10 049 individuals of 64 species. Species composition of the bird community of the entire area is shown in Table 2. *Fringilla coelebs* has the highest dominance – it nests especially in forests. Also the next species of forests and their edges are numerous: *Sylvia atricapilla*, *Parus ater*, *Erithacus rubecula*, *Phylloscopus collybita*, *Troglodytes troglodytes*. Averages of synecological characteristics per point, number of species (absolute number) and abundance (average per point) of the *Sylviidae* and *Fringillidae* families are presented under the name *all points* in the second section of Table 5.

Table 3 shows the species found in the investigated area that are included into the Red List of Birds of Czech Republic (ŠTASTNÝ & BEJČEK in press). Structure of the bird community of the studied area based on demands on nesting habitat can be seen in Table 4.

Bird synuziae were analysed according to percentage proportion of trees and shrubs on a point. Biotope categories No. 1, 2, 3, 4, 5, 11 and 13 were considered as the types without trees and shrubs. At categories No. 6 and 7 1/3 of their share (in %) on a point was taken as the percentage of proportion of trees and shrubs, at the category No. 10 1/10. Averages of synecological characteristics per point for classes of proportion of trees and shrubs on a point are shown in Table 5. Number of points in the classes (with increasing order by the share of trees and shrubs) is following: 28, 37, 81, 65, 189. The class with the proportion of trees and shrubs 61–80 % has mostly the highest values of the characteristics, the points with the share of trees and shrubs 0–15 % or in the opposite 81–100 % have the lowest values. Only the equitability index is the biggest in the class with the share of trees and shrubs 16–30 %, with increasing proportion of trees and shrubs decreases. Table 5 also shows proportion of the *Sylviidae* and *Fringillidae* families in the classes. *Fringilla coelebs* has the biggest proportion in all the classes. Its dominance rises in the direction to classes with higher share of trees and shrubs (in general forest species show this trend, species of open areas have the opposite one).

Three biotope types (classes), *open areas*, *forests* and *urbanised areas*, were defined for the next analysis. Points with the share of trees and shrubs 0–25 % except points where the biotope category No. 10 has the proportion 10 % or more were considered as open areas (30 points). Forests (117 points) were defined as points where the share of biotope categories 21–65 is 90 % or more. Urbanised areas are points where the proportion of the biotope category No. 10 is 10 % or more (37 points). The points not occurring in the previous three classes were included into the group *other points*. Table 5 shows values of synecological characteristics and proportion of the *Sylviidae* and *Fringillidae* families for the classes. The urbanised areas have the biggest diversity of bird communities but the ornithological importance index is low here. Edges of town and villages, and small human settlements cause high value of the abundance of birds in this class.

Two classes were defined for analysis according to kind of forest (Table 5): *coniferous forests* (26 points) and *broad-leaved and mixed forests* (32 points). Forest points with 80% and bigger proportion of biotope categories 21–35 were considered as coniferous forests, forest points with the share of biotope categories 51–65 80 % or more as broad-leaved and mixed forests. The group *other forests* contains the forest points not included into the previous two classes. The broad-leaved and mixed forests show lower values of the synecological characteristics than the coniferous forests in most cases. They have higher the abundance only. Bigger proportion of young-growth and young-aged stands in coniferous forests may be the cause of this phenomenon in the case of species diversity (see the next analysis).

Three classes were defined for analysis according to age of forest (Table 5): *young-growth and young-aged forests* (21 points), *middle-aged forests* (26 points), and *old-aged and different-aged forests* (21 points). Forest points with the share of young-growth and young-aged stands 30 % or more were classified as young-growth and young-aged forests, forest points with the proportion of middle-aged stands 40 % or more as middle-aged forests, and forest points with the share of old-aged and different-aged stands 80 % or more were considered as old-aged and different-aged forests. The forest points not occurring in the previous three classes were included into the group *other forests*. The young-growth and young-aged forests have the biggest values of the synecological characteristics in most cases. High values are caused rather by fragmentation of stands (presence of ecotones) than by big proportion of young-growth and young-aged forests. The ornithological importance index is the highest in the middle-aged forests which have the lowest values of the other synecological characteristics. The differences among values are, however, small.

In more detailed analysis of selected types of biotopes attention was paid to three biotope types: *open area*, *coniferous forest*, and *broad-leaved and mixed forest*. Summarised values of synecological characteristics were calculated (not averages per point). In the open area (30 points ~ 270 ha) total 584 individuals of 45 species were found. Values of indexes are: the Shannon-Wiener's index of diversity 4,34, the Simpson's index of diversity 0,93, the index of equitability 0,79, the ornithological importance index 5,65. The list of counted species in this biotope type in descending order according to dominance is written in Table 6. Table 7 shows structure of the bird synuzia from the demands on nesting habitat standpoint. In the coniferous forest (26 points ~ 234 ha) total 638 individuals of 30 species were counted. Values of indexes are: the Shannon-Wiener's index of diversity 3,77, the Simpson's index of diversity 0,88, the index of equitability 0,77, the ornithological importance index 3,51. The values of the characteristics (except the abundance) are lower here than in the open area. If the averages per point had been calculated, the diversity of bird synuziae in coniferous forests and in open areas were approximately the same, the ornithological importance index was even higher in the forests. It is possibly because of the more homogenous distribution of bird synuziae in coniferous forests than in open areas. Higher diversity of biotopes in open areas is probably the cause of this reality. Species found in this biotope type in descending order according to dominance are shown in Table 9. Structure of the bird synuzia from the demands on nesting habitat standpoint can be seen in Table 8. In the broad-leaved and mixed forest (32 points ~ 288 ha) total 817 individuals of 30 species were found. Values of indexes are: the Shannon-Wiener's index of diversity 3,49, the Simpson's index of diversity 0,84, the index of equitability 0,71, the ornithological importance index 3,42. The most of the characteristics has lower values here than in the class coniferous forest. The list of species found in this biotope type in descending order according to dominance is shown in Table 10. Table 11 shows structure of the bird synuzia from the demands on nesting habitat standpoint.

Dependence of the Shannon-Wiener's index of diversity of bird communities upon the Shannon-Wiener's index of diversity of biotopes is represented in charts in Figures 2–3. On x axis values of the index of diversity of biotopes had been put in rising order. Then values of the index of diversity of bird communities of appropriated points were drawn into the chart. For the second chart, biotope categories similar in character had been merged and then the values of index of diversity of biotopes were calculated (boundary forest – open area should more come to the fore by this step). Biotope categories put into the brackets were merged together: {3,4,5} {6,7} {8,9} {11,12} {21,31} {22,32} {23,24,25,33,34,35} {41,51,61} {42,52,62} {43,44,45,53,54,55,63,64,65}. With increasing diversity of biotopes diversity of bird communities has rising trend (especially in the second chart), but the courses are considerably fluc-tuating.

Dependence of synecological characteristics of bird communities upon altitude can be seen in Table 5. The decrease of the diversity indexes with rising altitude is caused mainly by reducing of equitability because the number of species does not almost change. The decrease of equitability and the increase of the abundance may be caused by bigger proportion of forests in higher altitudes in the investigated area. Habitat has significant influence on bird communities. That is the reason, selected synecological characteristics according to altitude were calculated also for biotopes. The calculation was done both based on the not merged biotope categories and the merged biotope categories (Table 5). (The equitability index of biotopes could not be calculated for points with only one biotope category. As averages of the index were calculated, these points were not taken into consideration.)

Literatura

- BÜRGER P., 1987: Inventarizační průzkum Státní přírodní rezervace Trojmezna – Ptáci klimaxových smrčín. *České Budějovice (Ms., nepubl.)*.
- BÜRGER P., JANDA J., PYKAL J. & HORA J., 1987: Inventarizační průzkum Státní přírodní rezervace Boubínský prales – Ptáci. *České Budějovice (Ms., nepubl.)*.
- BÜRGER P. & KLOUBEC B., 1996: Hnízdní avifauna bukových porostů Přírodní rezervace Libochovka a vrchu Hradce. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích – Přírodní vědy 36: 73–84*.
- HUDEK K. & al., 1977: Fauna ČSSR – Ptáci 2. *Academia, Praha*.
- HUDEK K. & al., 1983: Fauna ČSSR – Ptáci 3. *Academia, Praha*.
- JANDA J., 1980: Ptáci smrkových lesů okolí Milevska (o. Písek). *Práce SVOČ, PřF UK Praha (Ms., nepubl.)*.
- JANDA J., 1989: Zur Struktur der Vogelgesellschaften einiger wichtiger Lebensräume des Böhmerwaldes. *Stapfia 20: 101–118*.
- JANDA J. & ŘEPA P., 1986: Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. *MOS Přerov a KSSPPOP Ostrava v SZN, Praha*.
- JANOUCHOVÁ H., 1996: Využití ptačích společenstev pro hodnocení krajiny na Českolipsku. *Diplomová práce, LF ČZU Praha (nepubl.)*.
- KLOUBEC B., 1992: Přírodovědná studie území pravého břehu Lipna – II. Ptáci. *Třeboň (Ms., nepubl.)*.
- KREBS CH. J., 1985: Ecology – The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. *Harper Collins Publishers*.
- KUČERA L., 1972: Ptáci šumavských Plání. *Zpravodaj CHKOŠ 14: 19–29*.
- KUČERA M., 1997: Analýza ptačích společenstev v části NP a CHKO Šumava. *Diplomová práce, LF ČZU Praha (nepubl.)*.
- LOSOS B., 1984: Ekologie živočichů. *SPN, Praha*.
- MATTAS M., 1991: Hnízdní rozšíření ptáků v Západočeském kraji v letech 1985 až 1988. *Sborník Západočeského muzea v Plzni – Příroda 79: 1–111*.
- PAVELKA J., 1991: Ptačí složka v karpatském jedlobukovém pralese. *Práce k rigoróznímu řízení, Pedagogická fakulta Ostrava (Ms., nepubl.)*.
- PELC F., 1989: Ptačí společenstvo staré bučiny u obce Rakousy v Českém ráji. *Zprávy MOS 47: 51–60*.
- PYKAL J., 1990: Poznámky k rozšíření a početnosti sýkory babky a sýkory lužní v jižních Čechách. *Ptáci v kulturní krajině – Sborník přednášek z II. jihočeské ornitologické konference, České Budějovice, 25.–26. 2. 1989, KSSPPOP: 155–161*.
- PYKAL J., 1991: Inventarizační průzkum Státní přírodní rezervace Velká niva – Ptáci. *České Budějovice (Ms., nepubl.)*.
- PYKAL J., JANDA J. & BÜRGER P., 1990: Atlas hnízdního rozšíření ptáků jižních Čech 1985–1989. *Informační zpravodaj Správy CHKO Třeboňsko: 2–52*.
- PYKAL J., BÜRGER P., HORA J. & JANDA J., 1991: Avifauna šumavských rašelinišť – srovnání let 1979–1982 a 1989–1990. *Sylvia 28: 65–75*.
- RANDÍK A., 1981: Rozbor ornitocenóz ŠPR Rozsutec. *Rozsutec, Martin: 952–1015*.
- ŘEPA P., 1979: Ptactvo samoty Rozcestí u Rozvadova v Českém lese. *Zprávy muzeí Západočeského kraje – Příroda 22: 93–103*.
- ŘEPA P., 1984: The qualitative and quantitative composition of bird communities of the forest upland moor in the State Nature Reserve Farské bažiny near Tachov (southwestern Bohemia). *Folia musei rerum naturalium Bohemiae occidentalis – Zoologica 19, Západočeské muzeum Plzeň: 1–24*.

- ŘEPA P., 1985: Hnízdní společenstva ptáků v intenzivně zemědělsky využívané krajině. *Zprávy MOS* 43: 25–37.
- ŘEPA P., 1987: Hnízdní synuzie ptáků v mokřinách s roztroušenými stromy a keři. *Zprávy muzeí Západočeského kraje – Příroda* 34–35: 67–72.
- ŘEPA P., 1989: Změny ve složení ptactva lesů v Tachovské brázdě v letech 1973–1985. *Zprávy muzeí Západočeského kraje – Příroda* 38–39: 73–82.
- ŘEPA P., 1990: Změny v početnosti ptáků v rozptýlené nelesní zeleni. *Ptáci v kulturní krajině. – Sborník přednášek z II. jihočeské ornitologické konference, České Budějovice, 25.–26. 2. 1989, KSSPPOP: 163–168.*
- SVENSSON S., 1977: Land use planning and bird census work with particular reference to the application of point sampling method. *Pol. ecol. studies* 3: 99–117.
- ŠTASTNÝ K., BEJČEK V. & BARTA Z., 1985: Využití ptačích společenstev jako biodiagnostického ukazatele míry poškození smrkových porostů v Krušných horách. *Sborník Okresního muzea v Mostě – Řada přírodov. 1984, 1985: 79–103.*
- ŠTASTNÝ K., RANDÍK A. & HUDEC K., 1987: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČSSR 1973 – 1977. *Academia, Praha.*
- ŠTASTNÝ K., BEJČEK V., DALÍK P., FUCHS R., MÁCHA P., MOUDRÝ Z., MUSIL P., PÁNEK Š., POMYKAL J., STÁREK M., ŠÁLEK M., VÁŇA R., VAŠÁK P., VORÍŠEK P. & WEIDINGER K., 1990: Utilizing avifauna to characterize large landscape units. In: ŠTASTNÝ K. & BEJČEK V. (eds.): *Bird Census and Atlas Studies – Proceedings of the XI International Conference on Bird Census and Atlas Work, Prague, 28. 8.–1. 9. 1989, Institute of Applied Ecology and Ecotechnology – Agriculture University, Kostelec nad Černými lesy: 217–222.*
- ŠTASTNÝ K., BEJČEK V. & HUDEC K., 1997: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985–1989. *H&H, Jinočany.*
- ŠTASTNÝ K. & BEJČEK V., in press: Nový červený seznam ptáků ČR. *Agentura ochrany přírody a krajiny.*
- ŠTASTNÝ K., BEJČEK V., ŠÁLEK M., VOLF O. & ŠÍMOVÁ P., in press: Analýza ptačích společenstev části bývalého vojenského prostoru Ralsko. *Sborník České sekce IUCN.*
- TOMIALOJC L., WESOŁOWSKI T. & WALANKIEWICZ W., 1984: Breeding bird community of a primeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland). *Acta ornithologica* 20: 241–310.

Tabulka 1. – Kategorie biotopů a jejich zastoupení v zájmovém území.**Table 1.** – Biotope categories and their proportion in the studied area.

Kód biotopu Code of biotope	Název biotopu Name of biotope	Zastoupení v území Proportion in the area	
		[ha]	[%]
1	pole / field	107,7	3,0
2	louky a pastviny / meadows and pastures	680,9	18,9
3	lada nepodmáčená / fallow land not marshy	24,0	0,7
4	lada částečně či úplně podmáčená s dvouděložnými rostlinami fallow land partially or fully marshy with dicotyledons	18,4	0,5
5	lada podmáčená s jednoděložnými rostlinami fallow land marshy with monocotyledons	16,1	0,4
6	střední stadia sukcese nepodmáčená middle stages of succession not marshy	54,9	1,5
7	střední stadia sukcese částečně či úplně podmáčená middle stages of succession partially or fully marshy	66,1	1,8
8	stromové formace / tree formations	117,5	3,3
9	keřové formace, stromové a keřové formace shrub formations, tree and shrub formations	114,4	3,2
10	zastavěné území obce, stavby, zahrady urbanised area, buildings, gardens	131,3	3,6
11	potok bez doprovodné vegetace brook not accompanied by a specific vegetation	23,7	0,7
12	potok s doprovodnou vegetací brook accompanied by a specific vegetation	103,8	2,9
13	paseka / clearing	92,5	2,6
21	smrkový les – mlazina / spruce forest – young-growth stand	89,2	2,5
22	smrkový les – mladý / spruce forest – young-aged stand	125,6	3,5
23	smrkový les – středně starý / spruce forest – middle-aged stand	172,0	4,8
24	smrkový les – starý / spruce forest – old-aged stand	288,1	8,0
25	smrkový les – různověký / spruce forest – different-aged stand	69,6	1,9
31	ostatní jehličnatý les – mlazina other coniferous forest – young-growth stand	11,5	0,3
32	ostatní jehličnatý les – mladý other coniferous forest – young-aged stand	13,7	0,4
33	ostatní jehličnatý les – středně starý other coniferous forest – middle-aged stand	35,9	1,0
34	ostatní jehličnatý les – starý other coniferous forest – old-aged stand	82,6	2,3
35	ostatní jehličnatý les – různověký other coniferous forest – different-aged stand	213,8	5,9
41	březiny a olšiny – mlazina birch and alder forests – young-growth stand	0,3	0,0
42	březiny a olšiny – mladý les birch and alder forests – young-aged stand	4,3	0,1
43	březiny a olšiny – středně starý les birch and alder forests – middle-aged stand	13,9	0,4
44	březiny a olšiny – starý les / birch and alder forests – old-aged stand	2,1	0,1

Kód biotopu Code of biotope	Název biotopu Name of biotope	Zastoupení v území Proportion in the area	
		[ha]	[%]
45	březiny a olšiny – různověký les birch and alder forests – different-aged stand	4,6	0,1
51	ostatní listnatý les – mlazina other broad-leaved forest – young-growth stand	2,7	0,1
52	ostatní listnatý les – mladý other broad-leaved forest – young-aged stand	22,7	0,6
53	ostatní listnatý les – středně starý other broad-leaved forest – middle-aged stand	61,1	1,7
54	ostatní listnatý les – starý / other broad-leaved forest – old-aged stand	6,2	0,2
55	ostatní listnatý les – různověký other broad-leaved forest – different-aged stand	30,4	0,8
61	smíšený les – mlazina / mixed forest – young-growth stand	37,4	1,0
62	smíšený les – mladý / mixed forest – young-aged stand	41,4	1,2
63	smíšený les – středně starý / mixed forest – middle-aged stand	106,9	3,0
64	smíšený les – starý / mixed forest – old-aged stand	124,7	3,5
65	smíšený les – různověký / mixed forest – different-aged stand	488,2	13,6
Celkem / Total		3600,0	100,0

Tabulka 2. – Početnost, dominance a frekvence jednotlivých druhů ptáků v zájmovém území, jejich topické nároky.

Table 2. – Abundance, dominance and frequency of bird species in the studied area, their demands on nesting habitat.

Druh	Species	Početnost Abundance [ex.]	Dominance Dominance [%]	Frekvence Frequency [%]	Topické nároky Demands on nesting habitat
Káně lesní	<i>Buteo buteo</i>	5	0,05	1,00	S
Poštolka obecná	<i>Falco tinnunculus</i>	2	0,02	0,50	Ne
Jeřábek lesní	<i>Bonasa bonasia</i>	1	0,01	0,25	ZSK
Chřástal polní	<i>Crex crex</i>	10	0,10	1,25	Z
Bekasina otavní	<i>Gallinago gallinago</i>	2	0,02	0,25	M
Holub skalní (f. domácí)	<i>Columba livia (f. domestica)</i>	12	0,12	1,00	Sy
Holub doupňák	<i>Columba oenas</i>	10	0,10	1,25	D
Holub hřivnáč	<i>Columba palumbus</i>	62	0,60	8,00	SK
Hrdlička zahradní	<i>Streptopelia decaocto</i>	7	0,07	1,00	Sy
Hrdlička divoká	<i>Streptopelia turtur</i>	14	0,14	1,75	SK
Kukačka obecná	<i>Cuculus canorus</i>	24	0,23	3,00	Ne
Rorýs obecný	<i>Apus apus</i>	17	0,17	1,75	Sy
Žluna šedá	<i>Picus canus</i>	2	0,02	0,25	D
Datel černý	<i>Dryocopus martius</i>	14	0,14	2,00	D
Strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>	70	0,68	11,25	D
Datlík tříprstý	<i>Picooides tridactylus</i>	1	0,01	0,25	D
Skřivan lesní	<i>Lullula arborea</i>	6	0,06	0,75	ZSK
Skřivan polní	<i>Alauda arvensis</i>	68	0,66	6,50	Z
Vlaštovka obecná	<i>Hirundo rustica</i>	24	0,23	3,00	Sy
Jířička obecná	<i>Delichon urbica</i>	21	0,20	2,50	Sy
Linduška lesní	<i>Anthus trivialis</i>	279	2,71	28,00	ZSK
Linduška luční	<i>Anthus pratensis</i>	10	0,10	1,25	Z
Konipas horský	<i>Motacilla cinerea</i>	34	0,33	4,00	Ne
Konipas bílý	<i>Motacilla alba</i>	7	0,07	1,50	Sy
Sťížlík obecný	<i>Troglodytes troglodytes</i>	416	4,04	43,75	K
Pěvuška modrá	<i>Prunella modularis</i>	226	2,19	25,50	K
Červenka obecná	<i>Erithacus rubecula</i>	691	6,71	59,00	ZSK
Rehek domácí	<i>Phoenicurus ochruros</i>	25	0,24	3,25	Sy
Rehek zahradní	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	22	0,21	2,75	D
Bramborníček hnědý	<i>Saxicola rubetra</i>	54	0,52	6,25	Z
Kos horský	<i>Turdus torquatus</i>	2	0,02	0,25	SK
Kos černý	<i>Turdus merula</i>	307	2,98	35,25	K
Drozd kvičala	<i>Turdus pilaris</i>	28	0,27	4,25	S
Drozd zpěvný	<i>Turdus philomelos</i>	113	1,10	14,00	SK
Drozd brávník	<i>Turdus viscivorus</i>	104	1,01	13,50	SK
Cvrčilka zelená	<i>Locustella naevia</i>	48	0,47	6,00	B
Cvrčilka říční	<i>Locustella fluviatilis</i>	2	0,02	0,25	B
Rákosník zpěvný	<i>Acrocephalus palustris</i>	24	0,23	2,75	B
Rákosník obecný	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	2	0,02	0,25	B
Sedmíhlásek hajní	<i>Hippolais icterina</i>	2	0,02	0,25	K
Pěnice pokřovní	<i>Sylvia curruca</i>	28	0,27	3,50	K
Pěnice hnědokřídla	<i>Sylvia communis</i>	36	0,35	3,75	K
Pěnice slavíková	<i>Sylvia borin</i>	340	3,30	29,50	K

Druh	Species	Početnost Abundance [ex.]	Dominance Dominance [%]	Frekvence Frequency [%]	Topické nároky Demands on nesting habitat
Pěnice černohlavá	<i>Sylvia atricapilla</i>	932	9,05	76,75	K
Budníček menší	<i>Phylloscopus collybita</i>	526	5,11	56,25	ZSK
Budníček větší	<i>Phylloscopus trochilus</i>	304	2,95	29,25	ZSK
Budníček lesní	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	213	2,07	24,25	ZSK
Králíček obecný	<i>Regulus regulus</i>	292	2,83	29,50	S
Králíček ohnivý	<i>Regulus ignicapillus</i>	334	3,24	34,75	S
Lejsek šedý	<i>Muscicapa striata</i>	2	0,02	0,25	D
Lejsek malý	<i>Ficedula parva</i>	4	0,04	0,50	D
Mlynařík dlouhoocasý	<i>Aegithalos caudatus</i>	2	0,02	0,25	SK
Sýkora babka	<i>Parus palustris</i>	18	0,17	2,75	D
Sýkora lužní	<i>Parus montanus</i>	78	0,76	9,25	D
Sýkora parukářka	<i>Parus cristatus</i>	122	1,18	15,25	D
Sýkora úhelníček	<i>Parus ater</i>	755	7,33	57,25	D
Sýkora modřínka	<i>Parus caeruleus</i>	58	0,56	8,25	D
Sýkora koňadra	<i>Parus major</i>	154	1,49	16,25	D
Brhlík lesní	<i>Sitta europaea</i>	62	0,60	8,25	D
Šoupálek dlouhoprstý	<i>Certhia familiaris</i>	136	1,32	16,50	D
Tuhýk obecný	<i>Lanius collurio</i>	13	0,13	2,25	K
Tuhýk šedý	<i>Lanius excubitor</i>	2	0,02	0,25	K
Sojka obecná	<i>Garrulus glandarius</i>	21	0,20	2,75	S
Straka obecná	<i>Pica pica</i>	4	0,04	0,75	S
Ořešník kropenatý	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	18	0,17	2,25	S
Vrána obecná	<i>Corvus corone</i>	1	0,01	0,25	S
Krkavec velký	<i>Corvus corax</i>	4	0,04	0,25	S
Špaček obecný	<i>Sturnus vulgaris</i>	10	0,10	1,00	D
Vrabec domácí	<i>Passer domesticus</i>	19	0,18	1,50	Sy
Vrabec polní	<i>Passer montanus</i>	2	0,02	0,25	D
Pěnkava obecná	<i>Fringilla coelebs</i>	2427	23,56	95,50	SK
Zvonohlík zahradní	<i>Serinus serinus</i>	33	0,32	3,25	SK
Zvonek zelený	<i>Carduelis chloris</i>	27	0,26	3,25	SK
Stehlík obecný	<i>Carduelis carduelis</i>	24	0,23	1,25	SK
Čížek lesní	<i>Carduelis spinus</i>	58	0,56	8,75	S
Čečetka zimní	<i>Carduelis flammea</i>	1	0,01	0,25	SK
Křivka obecná	<i>Loxia curvirostra</i>	88	0,85	6,75	S
Hýl obecný	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	105	1,02	12,75	SK
Dlask tlustozobý	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	2	0,02	0,25	SK
Strnad obecný	<i>Emberiza citrinella</i>	279	2,71	26,75	Ne

Vysvětlivky k topickým nárokům / Explanations to demands on nesting habitat:

S – druhy stromového patra / tree layer species

SK – druhy stromového a keřového patra / tree and shrub layer species

ZSK – druhy hnízdící na zemi pod stromy a keří / species nesting on a ground below trees and shrubs

K – druhy keřového patra / shrub layer species

D – druhy dutinové / cavity nesting species

B – druhy bylinného patra / herb layer species

Z – druhy hnízdící na zemi ostatní / species nesting on a ground others

Sy – synantropní druhy / urbanised species

M – mokřadní druhy / marsh species

Ne – nezařazené (ostatní) druhy / unclassified (other) species

Tabulka 3. – Druhy zařazené do Červeného seznamu ptáků ČR, jejich početnost ve zkoumaném území, kategorie ohrožení.

Table 3. – Species included into the Red List of Birds of Czech Republic, their abundance in the studied area, class of endangerment.

Druh	Species	Kategorie ohrožení Class of endangerment	Početnost Abundance
Datlík tříprstý	<i>Picoides tridactylus</i>	E	1
Skřivan lesní	<i>Lullula arborea</i>	E	6
Jeřábek lesní	<i>Bonasa bonasia</i>	VU	1
Chřástal polní	<i>Crex crex</i>	VU	10
Bekasina otavní	<i>Gallinago gallinago</i>	VU	2
Holub doupňák	<i>Columba oenas</i>	VU	10
Kos horský	<i>Turdus torquatus</i>	VU	2
Lejsek malý	<i>Ficedula parva</i>	VU	4
Ťuhák šedý	<i>Lanius excubitor</i>	VU	2
Ťuhák obecný	<i>Lanius collurio</i>	CD	13
Krkavec velký	<i>Corvus corax</i>	NT	4
Žluna šedá	<i>Picus canus</i>	LC	2
Datel černý	<i>Dryocopus martius</i>	LC	14
Vlaštovka obecná	<i>Hirundo rustica</i>	LC	24
Rehek zahradní	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	LC	22
Bramborníček hnědý	<i>Saxicola rubetra</i>	LC	54
Lejsek šedý	<i>Muscicapa striata</i>	LC	2
Ořešník kropenatý	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	LC	18
Čečetka zimní	<i>Carduelis flammea</i>	LC	1

Vysvětlivky ke kategorii ohrožení / Explanations to the class of endangerment:

E – ohrožený / endangered

VU – zranitelný / vulnerable

CD – závislý na ochraně / conservation dependent

NT – téměř ohrožený / near threatened

LC – málo dotčený / least concern

Tabulka 4. – Zastoupení topických skupin v ornitocenóze zájmového území.

Table 4. – Structure of the bird synuzia of the studied area based on demands on nesting habitat.

Druhy Species nesting in (on)	Počet druhů Number of species	Dominance Dominance
stromového patra / a tree layer	11	8,28
stromového a keřového patra / tree and shrub layers	13	28,31
hnízdící na zemi pod stromy a keři / a ground below trees and shrubs	7	19,61
keřového patra / a shrub layer	10	22,35
duťinové / cavities	18	14,75
bylinného patra / a herb layer	4	0,74
hnízdící na zemi ostatní / a ground others	4	1,38
synantropní / urbanised areas	8	1,28
mokřadní / marshes	1	0,02
nezařazené (ostatní) / unclassified (other) species	4	3,29

Tabulka 5. – Hodnoty synekologických charakteristik ptačích společenstev či biotopů pro třídy bodů stanovené v jednotlivých analýzách.

Table 5. – Values of synecological characteristics of bird communities or biotopes for the classes of points defined in individual analyses.

<i>Analýza dle zastoupení dřevin na bodě</i> <i>Analysis according to proportion of trees and shrubs on a point</i>										
% zastoupení dřevin (třída) proportion of woody species in % (class)	H'	KOV	S	e	N	Ab	S-N	S-Ab	F-N	F-Ab
0 – 15	2,86	0,34	0,84	0,94	8,54	20,57	10	5,86	6	5,00
16 – 30	2,98	0,49	0,85	0,95	9,11	23,92	10	8,78	8	4,38
31 – 60	3,00	0,51	0,85	0,94	9,19	25,26	10	8,56	5	5,49
61 – 80	3,07	0,69	0,85	0,93	10,00	28,49	8	6,75	6	7,51
81 – 100	2,80	0,59	0,82	0,92	8,46	26,15	6	4,42	4	8,10

<i>Srovnání společenstev otevřené krajiny, lesů a zastavěného území</i> <i>Comparison of the communities of open areas, forests and urbanised areas</i>										
třída / class	H'	KOV	S	e	N	Ab	S-N	S-Ab	F-N	F-Ab
otevřená krajina / open areas	2,71	0,45	0,82	0,95	7,57	19,47	10	6,83	4	3,17
lesy / forests	2,72	0,60	0,81	0,91	8,08	25,79	6	3,54	4	8,51
zastavěné území / urbanised areas	3,12	0,44	0,86	0,94	10,08	26,35	10	8,03	8	6,57
ostatní body / other points	3,00	0,58	0,85	0,94	9,37	26,51	10	7,13	6	6,63
všechny body / all points	2,90	0,56	0,84	0,93	8,92	25,76	12	6,14	9	6,91

<i>Analýza dle druhu lesa</i> <i>Analysis according to kind of forest</i>										
třída / class	H'	KOV	S	e	N	Ab	S-N	S-Ab	F-N	F-Ab
jehličnaté lesy / coniferous forests	2,72	0,63	0,81	0,92	8,04	24,54	5	3,39	4	7,85
listnaté a smíšené lesy broad-leaved and mixed forests	2,59	0,53	0,79	0,90	7,56	25,53	3	3,31	3	8,88
ostatní lesy / other forests	2,78	0,62	0,82	0,92	8,37	26,47	6	3,73	4	8,61

Tabulka 5. – pokračování

Table 5. – continued

Analyza dle stáří lesa <i>Analysis according to age of forest</i>											
třída / class	H'	KOV	S	e	N	Ab	S-N	S-Ab	F-N	F-Ab	
mleziny a mladé lesy young-growth and young-aged forests	2,83	0,57	0,83	0,93	8,48	26,24	6	5,33	3	7,67	
středně staré lesy middle-aged forests	2,49	0,62	0,77	0,88	7,27	25,00	6	2,46	4	9,85	
staré a různověké lesy old-aged and different-aged forests	2,71	0,54	0,82	0,92	7,86	25,48	3	2,67	3	8,14	
ostatní lesy / other forests	2,79	0,62	0,82	0,92	8,43	26,22	5	3,84	4	8,31	

Závislost synecologických charakteristik na nadmořské výšce – PTÁCI <i>Dependence of synecological characteristics upon altitude – BIRDS</i>						
nadmořská výška (třída) / altitude (class)	H'	KOV	S	e	N	Ab
méně než 800 m / less than 800 m	2,94	0,52	0,85	0,94	9,03	24,54
800 m (včetně / included) – 1000 m (vyjma / excluded)	2,88	0,62	0,83	0,93	8,82	26,25
1000 m a více / 1000 m and more	2,83	0,58	0,82	0,91	8,82	28,98

Závislost synecologických charakteristik na nadmořské výšce – BIOTOPY <i>Dependence of synecological characteristics upon altitude – BIOTOPES</i>									
nadmořská výška (třída) / altitude (class)	nesloučené kategorie not merged categories				vybrané kategorie sloučeny selected categories merged				
	H'	Nk	S	e	H'	Nk	S	e	
méně než 800 m / less than 800 m	2,19	7,66	0,69	0,77	1,87	5,92	0,63	0,74	
800 m (včetně / included) – 1000 m (vyjma / excluded)	2,34	8,40	0,72	0,78	1,65	5,78	0,55	0,66	
1000 m a více / 1000 m and more	2,39	9,06	0,73	0,76	1,72	6,08	0,58	0,67	

Vysvětlivky / Explanations:

H' – Shannon-Wienerův index diverzity (průměr na bod) / Shannon-Wiener's index of diversity (average per point)

KOV – koeficient ornitologické významnosti (průměr na bod) / ornithological importance index (average per point)

S – Simpsonův index diverzity (průměr na bod) / Simpson's index of diversity (average per point)

e – index equitability (průměr na bod) / index of equitability (average per point)

N – počet druhů (průměr na bod) / number of species (average per point)

Nk – počet kategorií (průměr na bod) / number of categories (average per point)

Ab – abundance (průměr na bod) / abundance (average per point)

S-N – počet druhů čeledi pěnicovitých (absolutní číslo) / number of species of the *Sylviidae* family (absolute number)

S-Ab – abundance druhů čeledi pěnicovitých (průměr na bod) / abundance of species of the *Sylviidae* family (average per point)

F-N – počet druhů čeledi pěnkavovitých (absolutní číslo) / number of species of the *Fringillidae* family (absolute number)

F-Ab – abundance druhů čeledi pěnkavovitých (průměr na bod) / abundance of species of the *Fringillidae* family (average per point)

Tabulka 6. – Zastoupení jednotlivých druhů ptáků v typu biotopů otevřená krajina.
Table 6. – Proportion of bird species in the biotope type open area.

Druh	Species	Dominance / Dominance
Pěnkava obecná	<i>Fringilla coelebs</i>	14,90
Strnad obecný	<i>Emberiza citrinella</i>	13,18
Pěnice černohlavá	<i>Sylvia atricapilla</i>	9,93
Pěnice slavíková	<i>Sylvia borin</i>	9,76
Linduška lesní	<i>Anthus trivialis</i>	6,16
Skřivan polní	<i>Alauda arvensis</i>	5,14
Budníček větší	<i>Phylloscopus trochilus</i>	4,79
Kos černý	<i>Turdus merula</i>	4,28
Budníček menší	<i>Phylloscopus collybita</i>	4,11
Bramborníček hnědý	<i>Saxicola rubetra</i>	3,42
Cvrčilka zelená	<i>Locustella naevia</i>	2,40
Sýkora koňadra	<i>Parus major</i>	1,71
Budníček lesní	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1,37
Sýkora uhelníček	<i>Parus ater</i>	1,37
Střízlík obecný	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1,20
Sýkora lužní	<i>Parus montanus</i>	1,20
Linduška luční	<i>Anthus pratensis</i>	1,03
Pěvuška modrá	<i>Prunella modularis</i>	1,03
Červenka obecná	<i>Erithacus rubecula</i>	1,03
Pěnice hnědokřídlá	<i>Sylvia communis</i>	1,03
Sýkora modřínka	<i>Parus caeruleus</i>	1,03
Zvonek zelený	<i>Carduelis chloris</i>	0,86
Holub hřivnáč	<i>Columba palumbus</i>	0,68
Rákosník zpěvný	<i>Acrocephalus palustris</i>	0,68
Pěnice pokřovní	<i>Sylvia curruca</i>	0,68
Králíček obecný	<i>Regulus regulus</i>	0,68
Králíček ohnivý	<i>Regulus ignicapillus</i>	0,68
Ťuhýk obecný	<i>Lanius collurio</i>	0,68
Drozd kvíčala	<i>Turdus pilaris</i>	0,51
Sýkora babka	<i>Parus palustris</i>	0,51
Chřástal polní	<i>Crex crex</i>	0,34
Holub doupňák	<i>Columba oenas</i>	0,34
Kukačka obecná	<i>Cuculus canorus</i>	0,34
Rákosník obecný	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0,34
Mlynařík dlouhoocasý	<i>Aegithalos caudatus</i>	0,34
Šoupiček dlouhoprstý	<i>Certhia familiaris</i>	0,34
Ťuhýk šedý	<i>Lanius excubitor</i>	0,34
Hýl obecný	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0,34
Poštolka obecná	<i>Falco tinnunculus</i>	0,17
Strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>	0,17
Konipas bílý	<i>Motacilla alba</i>	0,17

Tabulka 6. – pokračování
Table 6. – continued

Druh	Species	Dominance / Dominance
Rehek domácí	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,17
Drozd brávník	<i>Turdus viscivorus</i>	0,17
Ořešník kropenatý	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	0,17
Křivka obecná	<i>Loxia curvirostra</i>	0,17

Tabulka 7. – Topická struktura ornitocenózy otevřené krajiny.

Table 7. – Structure of the bird synuzia of the biotope type open area based on demands on nesting habitat.

Druhy Species nesting in (on)	Počet druhů Number of species	Dominance Dominance
stromového patra / a tree layer	5	2,23
stromového a keřového patra / tree and shrub layers	6	17,29
hnízdící na zemi pod stromy a keři / a ground below trees and shrubs	5	17,47
keřového patra / a shrub layer	9	28,94
dutinové / cavities	8	6,68
bylinného patra / a herb layer	3	3,42
hnízdící na zemi ostatní / a ground others	4	9,93
synantropní / urbanised areas	2	0,34
mokřadní / marshes	0	0
nezařazené (ostatní) / unclassified (other) species	3	13,70

Tabulka 8. – Topická struktura ornitocenózy jehličnatého lesa.

Table 8. – Structure of the bird synuzia of the biotope type coniferous forest based on demands on nesting habitat.

Druhy Species nesting in (on)	Počet druhů Number of species	Dominance Dominance
stromového patra / a tree layer	4	12,70
stromového a keřového patra / tree and shrub layers	5	34,01
hnízdící na zemi pod stromy a keři / a ground below trees and shrubs	6	19,28
keřového patra / a shrub layer	5	15,20
dutinové / cavities	8	17,87
bylinného patra / a herb layer	0	0
hnízdící na zemi ostatní / a ground others	0	0
synantropní / urbanised areas	1	0,63
mokřadní / marshes	0	0
nezařazené (ostatní) / unclassified (other) species	1	0,31

Tabulka 9. – Zastoupení jednotlivých druhů ptáků v typu biotopů jehličnatý les.
Table 9. – Proportion of bird species in the biotope type coniferous forest.

Druh	Species	Dominance / Dominance
Pěnkava obecná	<i>Fringilla coelebs</i>	28,21
Sýkora úhelniček	<i>Parus ater</i>	11,76
Červenka obecná	<i>Erethacus rubecula</i>	10,97
Králíček obecný	<i>Regulus regulus</i>	6,58
Pěnice čermohlavá	<i>Sylvia atricapilla</i>	5,64
Střízlík obecný	<i>Troglodytes troglodytes</i>	5,02
Budníček menší	<i>Phylloscopus collybita</i>	5,02
Králíček ohnivý	<i>Regulus ignicapillus</i>	3,76
Drozd brávník	<i>Turdus viscivorus</i>	2,19
Šoupálek dlouhoprstý	<i>Certhia familiaris</i>	2,19
Kos černý	<i>Turdus merula</i>	2,04
Pěvuška modrá	<i>Prunella modularis</i>	1,88
Budníček větší	<i>Phylloscopus trochilus</i>	1,88
Sýkora parukářka	<i>Parus cristatus</i>	1,88
Holub hřivnáč	<i>Columba palumbus</i>	1,57
Hýl obecný	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1,41
Čížek lesní	<i>Carduelis spinus</i>	1,25
Křivka obecná	<i>Loxia curvirostra</i>	1,10
Vlaštovka obecná	<i>Hirundo rustica</i>	0,63
Linduška lesní	<i>Anthus trivialis</i>	0,63
Drozd zpěvný	<i>Turdus philomelos</i>	0,63
Pěnice slavíková	<i>Sylvia borin</i>	0,63
Budníček lesní	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0,63
Brhlík lesní	<i>Sitta europaea</i>	0,63
Strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>	0,47
Kukačka obecná	<i>Cuculus canorus</i>	0,31
Datel černý	<i>Dryocopus martius</i>	0,31
Sýkora babka	<i>Parus palustris</i>	0,31
Sýkora lužní	<i>Parus montanus</i>	0,31
Jeřábek lesní	<i>Bonasa bonasia</i>	0,16

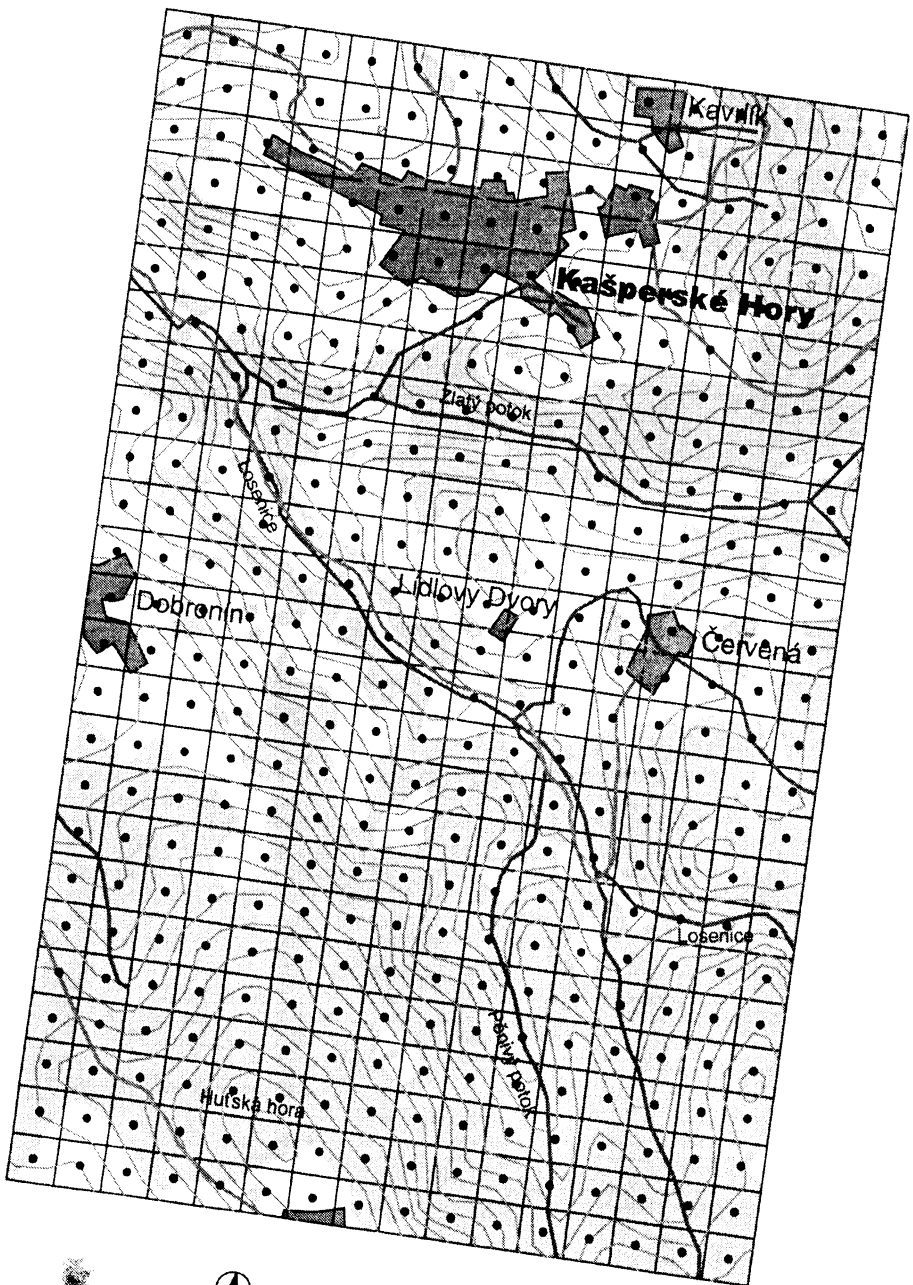
Tabulka 10. – Zastoupení jednotlivých druhů ptáků v typu biotopů listnatý a smíšený les.
Table 10. – Proportion of bird species in the biotope type broad-leaved and mixed forest.

Druh	Species	Dominance / Dominance
Pěnkava obecná	<i>Fringilla coelebs</i>	33,78
Sýkora úhelníček	<i>Parus ater</i>	14,69
Červenka obecná	<i>Erithacus rubecula</i>	9,55
Pěnice černohlavá	<i>Sylvia atricapilla</i>	6,12
Střízlík obecný	<i>Troglodytes troglodytes</i>	4,90
Budníček lesní	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	4,16
Šoupálek dlouhoprstý	<i>Certhia familiaris</i>	4,16
Králíček ohnivý	<i>Regulus ignicapillus</i>	2,94
Budníček menší	<i>Phylloscopus collybita</i>	2,69
Sýkora parukářka	<i>Parus cristatus</i>	2,69
Králíček obecný	<i>Regulus regulus</i>	2,20
Kos černý	<i>Turdus merula</i>	1,96
Drozd brávník	<i>Turdus viscivorus</i>	1,47
Strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>	1,22
Holub hřivnáč	<i>Columba palumbus</i>	1,10
Drozd zpěvný	<i>Turdus philomelos</i>	0,73
Sýkora lužní	<i>Parus montanus</i>	0,73
Brhlík lesní	<i>Sitta europaea</i>	0,73
Sojka obecná	<i>Garrulus glandarius</i>	0,73
Hýl obecný	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0,73
Lejsek malý	<i>Ficedula parva</i>	0,49
Káně lesní	<i>Buteo buteo</i>	0,24
Holub doupňák	<i>Columba oenas</i>	0,24
Kukačka obecná	<i>Cuculus canorus</i>	0,24
Datel černý	<i>Dryocopus martius</i>	0,24
Linduška lesní	<i>Anthus trivialis</i>	0,24
Konipas horský	<i>Motacilla cinerea</i>	0,24
Pěvuška modrá	<i>Prunella modularis</i>	0,24
Sýkora koňadra	<i>Parus major</i>	0,24
Čížek lesní	<i>Carduelis spinus</i>	0,24

Tabulka 11. – Topická struktura ornitocenózy listnatého a smíšeného lesa.

Table 11. – Structure of the bird synuzia of the biotope type broad-leaved and mixed forest based on demands on nesting habitat.

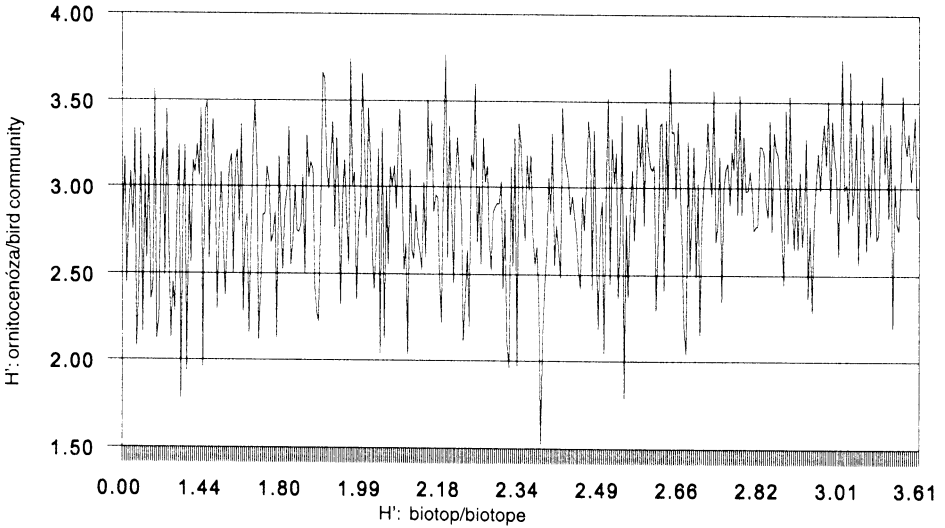
Druhy Species nesting in (on)	Počet druhů Number of species	Dominance Dominance
stromového patra / a tree layer	5	6,36
stromového a keřového patra / tree and shrub layers	5	37,82
hnízdící na zemi pod stromy a keři / a ground below trees and shrubs	4	16,65
keřového patra / a shrub layer	4	13,22
dutinové / cavities	10	25,46
bylinného patra / a herb layer	0	0
hnízdící na zemi ostatní / a ground others	0	0
synantropní / urbanised areas	0	0
mokřadní / marshes	0	0
nezařazené (ostatní) / unclassified (other) species	2	0,49



Obrázek 1. – Přehledová mapa zájmového území se sčítací sítí o sponu 300 x 300 m. Sčítací bod je vždy uprostřed čtverce.

Figure 1. – Schematic map of the studied area with the counting network in a 300 m grid. The counting points are always in the center of squares.

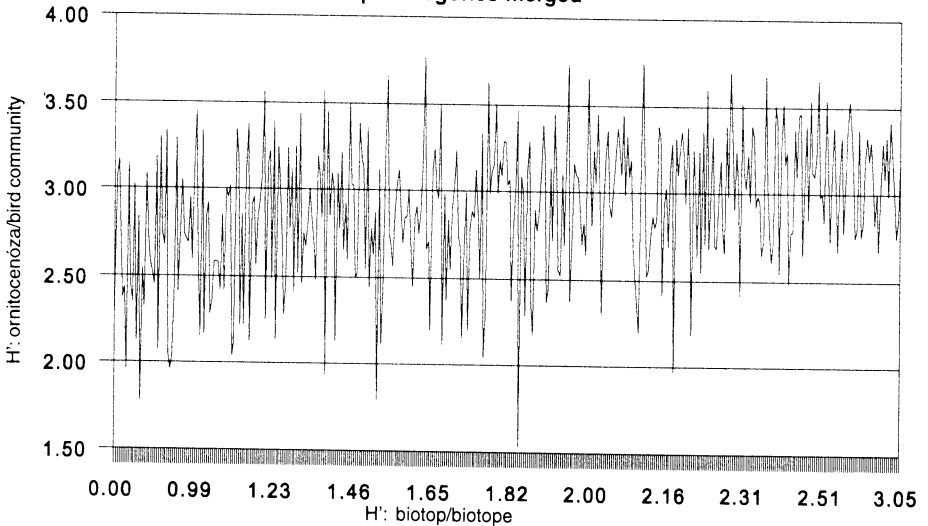
Kategorie biotopů nesloučeny
Biotope categories not merged



Obrázek 2. – Závislost diverzity ornitocenózy na diverzitě rostlinného pokryvu – Shannon-Wienerův index diverzity: kategorie biotopů nesloučeny.

Figure 2. – Dependence of diversity of bird community upon diversity of biotope – the Shannon-Wiener's index of diversity: biotope categories not merged.

Kategorie biotopů sloučeny
Biotope categories merged



Obrázek 2. – Závislost diverzity ornitocenózy na diverzitě rostlinného pokryvu – Shannon-Wienerův index diverzity: kategorie biotopů sloučeny.

Figure 2. – Dependence of diversity of bird community upon diversity of biotope – the Shannon-Wiener's index of diversity: biotope categories merged.