

## Změny ve složení ptactva v smrkových lesích severní části Českého lesa

### Changes in the composition of birds in spruce forests in the northern part of the Český les Mountains

Pavel Řepa

Muzeum Českého lesa, třída Míru 447, 347 01 Tachov,  
e-mail: pavel.repa@tachov.cz

#### Abstract

A census of nesting birds was carried out in the spruce forests in the northern part of the Český les Mountains (Czech Republic). Between the years 2014–2017, the total density of bird community was 28.3 pairs per 10 ha, the number of species was 59, the diversity was 3.24, the diversity of community was 3.4 and the species evenness was 0.86. The most frequent species were *Fringilla coelebs*, *Turdus philomelos*, *Phylloscopus collybita*, *Regulus regulus*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus merula*, *Columba palumbus*, *Sylvia atricapilla*, *Regulus ignicapillus* and *Erithacus rubecula*. The results are discussed in the context of neighbouring areas as well as the Central Europe in general.

#### Keywords

bird nesting synusia, Český les Mts, spruce forests, Tachov district

#### Úvod

V letech 1974–1976 při ornitologickém průzkumu PR Diana a Přimda bylo poprvé provedeno mj. zjišťování kvalitativního a kvantitativního složení hnízdního ptáčího společenstva v smrkových lesích v oblasti Českého lesa v Plzeňském kraji (Řepa 1980). Stejnou metodou bylo provedeno obdobné sledování i v letech 1979–1981 jako součást ornitologického průzkumu PR Podkovák (Řepa 1984a) a PR Farské bažiny (1984b). V letech 1988–1990 byl prováděn průzkum ploch na tzv. dočasně neobdělávané půdě (DNP) v severní části pohoří Český les. Ptactvo na nich bylo sčítáno na bodových transektech (Řepa 1998) vedených i jejich širším okolím, takže některé sčítací body byly umístěny i v okolních smrkových lesních porostech. A posléze vedl autor pozorování pro Atlas hnízdního rozšíření ptáků ČR v letech 2014–2017 ([https://birds.cz/avif/atlas\\_sq\\_alloc.php](https://birds.cz/avif/atlas_sq_alloc.php)), v jehož rámci

provedl určitý počet tzv. „hodinovek“. V nich realizoval sčítání ptáků metodou liniového transektu. Na těchto transektech byly četné úseky smrkového lesa. Výsledky z nich pak vyhodnotil pro zjištění kvalitativního i kvantitativního složení ptačích synuzií tohoto biotopu. V tomto sdělení jsou publikovány údaje o složení hnízdní ptačí synuzie smrkových lesů v pohoří Český les v letech 1988–1990 a 2014–2017 a současně jsou tyto údaje porovnávány s výše citovanými údaji z let 1974–1976 a z let 1979–1981.

## **Popis sledované oblasti**

Sledování probíhalo v severní části pohoří Český les, na území okresu Tachov. Na západní straně za státní hranicí pokračuje v SRN toto pohoří úsekem zvaným Hornofalcký les. Na východní straně klesá pohoří do nižších oblastí Chodské pahorkatiny a Tachovské brázdy.

V této části má pohoří nadmořskou výšku od 550 do 890 m, s nejvyšším vrcholem Entenbühle 891 m n. m. Původně bylo pohoří téměř souvisle pokryto lesem, zřejmě převažovaly horské bučiny, v nejnižších polohách byly i bučiny květnaté. Původní smrčiny se nacházely v menším rozsahu na extrémních svahových polohách a na mokřadních a rašelinistních úsecích (Neuhäuslová et al. 1997). Území bylo v místech menších náhorních parovin silně podmáčené a vznikla zde vrchovištní rašelinisté s porosty borovice blatky a na ně navazujícími rašeliníkovými smrčinami. Rozsáhlejší území takového typu byla v okolí dnešní PR Farské bažiny u Lesné a PR Pavlova Huť a v okolí Oltáře (Alkarstein) na hřebeni pohoří a v okolí PR Jezírka u Rozvadova ve sníženině tzv. Kateřinské kotliny. V údolích podél hojných potoků byly převážně olšové luhy. Podrobněji popisuje geobotanicou rekonstrukci území ve své práci Skalický (1975).

Během historického vývoje došlo k výrazným změnám. Již od hradištní doby byly postupně velké úseky krajiny odlesněny a převáděny na zemědělskou půdu, hlavně louky a pastviny kolem vznikajících sídel. Proto je v současné době v Českém lese pokryto lesními porosty jen cca 60 % celkové plochy. Od období po třicetileté válce byly plošně původní lesní porosty nahrazovány uměle vysazenými, téměř výhradně smrkem tvořenými porosty. Listnaté porosty se zachovaly jen v malých fragmentech, na konci 20. století měl buk lesní jako nejvýznamnější listnatá dřevina v přírodní lesní oblasti Český les podíl jen okolo pěti procent (Anonymus 1995). Tyto lesy byly silně odvodňovány, zvláště v posledních desetiletích dvacátého století. I když v poslední době tato činnost ustala a omezuje se jen na pomístní opravy a rekonstrukce stávajících odvodňovacích zařízení, došlo v posledních desetiletích k významnému vysušení krajiny, k čemuž zřejmě přispěly i změny v klimatických podmínkách. Výsledkem je skutečnost, že mnohé vlhčí úseky jsou dnes již zcela suché a také silně podmáčené úseky se výrazně změnily, hlavně

omezily svůj rozsah. Také většina potočních niv, ať v lesní nebo v otevřené krajině, byla značně vysušena a zmizely ve velké míře původní bažinaté a mokřadní úseky.

Transekty, na nichž bylo prováděno sledování v letech 1988–1990, se nacházely mezi obcí Hošťka na jihu a obcí Halže na severu. Obě okrajové obce jsou od sebe vzdáleny cca 18 km. Ve směru od západu k východu procházely transekty dosti úzkým územím, které v nejširším místě měří cca 7,5 km. Toto území se nacházelo v nadmořské výšce mezi 540–650 m; největší část dotčených bodů na těchto transektech byla v nadmořské výšce okolo 600 m (cca 75 %). Lesnatost tohoto území je něco málo přes 50 %. Otevřená krajina v tomto území je tvořena hlavně loukami a pastvinami, orná půda se vyskytla jen na ojedinělých honech. Body na těchto transektech připadající na lesní území byly z 90 % v nejstarších věkových třídách lesa mezi 70–100 léty věku, nejčastěji byly v osmé věkové třídě (cca 60 %). Pouze na necelé desetíně lesních ploch byly mladé porosty, většinou v první a druhé věkové třídě. Až na nepatrné podíly kolem některých bodů (méně než 5 %) byly tyto porosty tvořené výlučně smrkem ztepilým. Podíl borovice lesní činí v Českém lese cca 15 % (Anonymus 1995); v okolí sčítaných bodů nepřesáhl její podíl 10 %.

V letech 2014–2017 byly sčítací trasy rozloženy dosti rovnoměrně po kvadrátu sčítací sítě č. 6241. Jejich rozložení bylo dáno metodikou pro Mapování hnízdního rozšíření ptáků ČR (Bejček & Štastný 2014). Severní hranice území pokrytého trasami byla u obce Milíře, jižní u obce Hošťka. Nezápadnější trasa začínala asi kilometr západně za obcí Lesná a nejvýchodnější byla necelý kilometr západně od osady Nové Sedliště. Nadmořská výška území pokrytého trasami byla mezi 530 a 740 m. Toto území je pokryto z 55 % lesem, otevřená zemědělská krajina je tvořena hlavně loukami a pastvinami. V lesních porostech výrazně převažuje smrk ztepilý, borové porosty jsou jen na cca 15 % rozlohy, listnaté porosty jsou zastoupeny minimálně (cca 1 %). Porosty nacházející se na trasách „hodinovek“ byly voleny vždy tak, že výrazně převažovaly starší věkové kategorie od sedmé věkové třídy výše. Mladší porosty byly na trasách zastoupeny jen ojediněle, jejich podíl na jednotlivých trasách nikde nepřesáhl 10 %.

## Metodika

V letech 1988–1990 byla použita metoda bodového transektu (Janda & Řepa 1986). Celkem šlo o pět cca 6–7 km dlouhých transektů, na jednotlivých transektech byly jen dva až čtyři lesní body z celkových 14 bodů. Všechny transekty byly sčítány ve všech sledovaných letech, pouze poslední transekt se dvěma lesními body byl sčítán jen v roce 1990. Každý transekt byl sčítán dvakrát za hnízdní sezónu, první termín byl mezi 20. 4. a 10. 5., druhý pak mezi 25. 5. a 15. 6. Na každém bodě bylo sčítáno po dobu pěti minut bez omezení vzdálenosti. Za-



Obr. 1. Rozložení sčítaných tras na území Českého lesa.  
Vysvětlivky: 1: 1974–1977, 2: 1981–1983, 3: 1989–1991, 4: 2014–2017.  
Fig. 1. Distribution of the monitored transects in the Český les Mts.  
Legend: 1: 1974–1977, 2: 1981–1983, 3: 1989–1991, 4: 2014–2017.

znamenáván byl i charakter chování ptáků: u každého jedince bylo použito hodnocení podle stupnice dokladů o hnízdění dle Atlasu hnízdního rozšíření ptáků ČR v letech 1973–1977 (Šťastný et al. 1987) a byly uvedeny všechny druhy chování potvrzující hnízdění. Při hodnocení bylo pozorování párů nebo jedince s hnízdním chováním započítáváno jako pár, pouhé pozorování jedince pak jako polovina páru. Z obou termínů sčítání v jednom roce byla pak u každého druhu vybrána větší hodnota.

V letech 2014–2017 bylo prováděny tzv. „hodinovky“, při nichž pozorovatel prochází pomalu po vybrané trase a zaznamenává pouze všechny zjištěné druhy. V našem provedení však byly při „hodinovkách“ zaznamenávány všichni jedinci bez omezení vzdálenosti. Stejně jako v předchozím sčítání byly zaznamenávány všechny aktivity naznačující hnízdní chování (především teritoriální zpěv). Umístění trasy každé „hodinovky“ v kvadrátu bylo dáno podle metodiky pro Mapování hnízdního rozšíření ptáků ČR 2014–2017 (Bejček & Šťastný 2014). Trasy byly umísťovány do jednotlivých dílčích kvadrátů (tzv. malé kvadráty) podle pokynů koordinátorů akce, kteří používali metody náhodného výběru. Trasy „hodinovek“ měly délku mezi 1,6–2,3 km. Celkem bylo provedeno 21 „hodinovek“, z nichž pět bylo na trase, kde nebyly žádné lesní porosty, pět na trasách, kde lesní porosty zabíraly jen část, obvykle méně než polovinu a 11 na trasách, které byly zcela lesní. „Hodinovky“ byly prováděny v průběhu celého hnízdního období, v každém malém kvadrátu dvakrát za sezónu, jednou před 15. květnem a podruhé po něm. Byly však umísťovány na různá místa dotčeného malého kvadrátu. Proto byl výsledek každého sčítání připraven pro hodnocení samostatně. Stejně jako v letech 1988–1990 bylo pozorování páru nebo zpívajícího samce či jedince s jiným hnízdním chováním započteno jako jeden pár a ostatní pozorování jednotlivých jedinců jako polovina páru.

V obou obdobích byl z výsledků jednotlivých transektů (resp. bodů) vypočten celkový průměr. Z něho byla vypočtena pro každý druh denzita (v párech na 10 ha) a dominance (Pikula 1976). Denzita byla přepočítávána na plochu do vzdálenosti 150 m od pozorovatele, tedy v letech 1988–1990 na kruh okolo bodu o poloměru 150 m (7,06 ha), a v letech 2014–2017 na pás kolem osy transektu o šířce 150 m na každou stranu.

V letech 1988–1990 byly k dispozici výsledky ze sčítání na 44 bodech, což odpovídá ploše 311,1 ha. V letech 2014–2017 jsou k dispozici výsledky ze 17,073 km dlouhého transektu, což odpovídá 512,2 ha. Přibližné umístění sčítacích prvků v obou obdobích zachycuje orientační mapa na obr. 1.

Pro celou synuzii byla stanovena celková denzita a počet druhů, dále byly vypočteny podle Shannon-Weaverova vzorce diverzita synuzie a podle Pielouova vzorce ekvitabilita synuzie (Odum 1977). Protože bodové sčítání bylo prováděno bez omezení vzdálenosti, byla denzita přepočítávána na plochu o poloměru 150 m

kolem bodu, na transektech na šíři pásu 150 m na obě strany od osy transektu, po níž se pozorovatel pohyboval. Dá se předpokládat, že 150 m je u většiny ptačích druhů vzdálenost, kde končí dobrá slyšitelnost jejich zpěvu. Neplatí to samozřejmě pro druhy daleko slyšitelné, které jsou pak poněkud nadhodnocené a naopak pro druhy slyšitelné jen na menší vzdálenost, které jsou tudíž podhodnocovány. Musíme tedy při hodnocení postavení druhu v synuzii na tyto skutečnosti brát ohled.

Druhy byly děleny podle výše dominance na druhy dominantní (5 % a více), influentní (2–4,9 %) a akcesorické (pod 2 %). Dále byly druhy pro potřebu hodnocení děleny na skupiny podle umístování hnízda. Byly rozlišovány druhy hnízdící v dutinách, převážně na stromech, převážně v keřích a převážně na zemi. Třetím kritériem k dělení druhů na skupiny byl preferovaný biotop. Byly rozlišovány druhy preferující jehličnaté porosty, druhy preferující listnaté porosty, druhy obývajících hlavně světliny, paseky a mlaziny a zbylé druhy byly hodnoceny jako obecně lesní. Zařazení druhů do těchto skupin bylo prováděno podle obecných znalostí o jejich ekologii v ČR (Hudec & Šťastný 2005, Šťastný & Hudec 2011), s přihlédnutím k našim poznatkům ze sledované oblasti (Řepa 2011a, b, c, 2014, 2015).

Při porovnání podobnosti složení hnízdních synuzií byly pro kvalitativní složení použity Sørensenovy indexy a pro kvantitativní složení Renkonenovy indexy (Odum 1977).

## Vlastní výsledky

V letech 1988–1990 byla celková denzita synuzie 24,4 párů na 10 ha a bylo celkem zjištěno 43 druhů, diverzita synuzie byla 3,24 a ekvitabilita činila 0,86. V letech 2014–2017 činila denzita v průměru 28,1 párů na 10 ha, počet druhů dosáhl 59, diverzita a ekvitabilita byly téměř shodné s předchozím obdobím, měly hodnoty 3,4 resp. 0,86.

V tab. 1 je pro období let 1988–1990 a 2014–2017 uvedena denzita a dominance všech zjištěných druhů, které dosáhly dominance minimálně jedno procento alespoň v jednom z obou období. Druhy s dominancí pod jedno procento jsou vyjmenovány v poznámce pod tabulkou.

V obou obdobích byla nejpočetnějším druhem pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) a dominantním druhem v obou obdobích byli i drozd zpěvný (*Turdus philomelos*) a budníček menší (*Phylloscopus collybita*). Králíček obecný (*Regulus regulus*), střízlík obecný (*Troglodytes troglodytes*), sýkora uhelníček (*Periparus ater*), kos černý (*Turdus merula*) a holub hřivnáč (*Columba palumbus*) byli dominantní alespoň v jednom období a v druhém patřily mezi druhy influentní s ještě dosti vysokou dominancí (minimálně tři procenta). Těchto osm druhů představuje nejdůležitější příslušníky hnízdní synuzie smrkových lesů v Českém lese.

Tab 1. Densita (DE, páry / 10 ha) a dominance důležitějších druhů (DO, %; nad 1 % dominance) ve smrkových lesích Českého lesa v obou sledovaných obdobích. Druhy s dominancí pod 1 % jsou vyjmenovány v poznámce pod tabulkou.

Tab. 1. Density (DE, in pairs per 10 ha) and dominance of important bird species (DO, %; over 1 % dominance) in spruce forests of Český les Mts observed in both periods. Accessory species are listed below the table.

|                                | 1988–1990 |      | 2014–2017 |      |
|--------------------------------|-----------|------|-----------|------|
|                                | DE        | DO   | DE        | DO   |
| <i>Anthus trivialis</i>        | 0,77      | 3,3  | 0,31      | 1,1  |
| <i>Certhia familiaris</i>      | 0,42      | 1,8  | 0,39      | 1,4  |
| <i>Columba palumbus</i>        | 0,71      | 3    | 1,87      | 6,7  |
| <i>Cyanistes caeruleus</i>     | 0,96      | 4,1  | 0,22      | 0,8  |
| <i>Dendrocopos major</i>       | 0,45      | 1,9  | 0,31      | 1,1  |
| <i>Dryocopus martius</i>       | 0,29      | 1,2  | 0,26      | 0,9  |
| <i>Emberiza citrinella</i>     | 0,61      | 2,6  | 0,12      | 0,4  |
| <i>Erithacus rubecula</i>      | 0,74      | 3,1  | 1,14      | 4,1  |
| <i>Fringilla coelebs</i>       | 2,96      | 12,5 | 3,88      | 13,8 |
| <i>Garrulus glandarius</i>     | 0,29      | 1,2  | 0,25      | 0,9  |
| <i>Lophophanes cristatus</i>   | 0,32      | 1,4  | 0,59      | 2,1  |
| <i>Loxia curvirostra</i>       | 0,06      | 0,3  | 0,32      | 1,1  |
| <i>Parus major</i>             | 0,8       | 3,4  | 0,61      | 2,2  |
| <i>Periparus ater</i>          | 1,03      | 4,4  | 2,15      | 7,7  |
| <i>Phylloscopus collybita</i>  | 1,51      | 6,4  | 1,72      | 6,2  |
| <i>Poecile montanus</i>        | 0,23      | 1    | 0,22      | 0,8  |
| <i>Prunella modularis</i>      | 0,52      | 2,3  | 0,74      | 2,6  |
| <i>Regulus ignicapillus</i>    | 1,03      | 4,4  | 0,92      | 3,3  |
| <i>Regulus regulus</i>         | 1,19      | 5    | 0,88      | 3,1  |
| <i>Sylvia atricapilla</i>      | 0,93      | 4,1  | 1,28      | 4,6  |
| <i>Sylvia borin</i>            | 0,68      | 2,9  | 0,41      | 1,5  |
| <i>Sylvia curruca</i>          | 0,26      | 1,1  | 0,08      | 0,3  |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | 1,22      | 5,2  | 1,39      | 4,9  |
| <i>Turdus merula</i>           | 0,71      | 3    | 2,51      | 8,9  |
| <i>Turdus philomelos</i>       | 2,73      | 7,1  | 2,23      | 7,9  |
| <i>Turdus pilaris</i>          | 0,48      | 2    | 0,02      | 0,07 |
| <i>Turdus viscivorus</i>       | 0,23      | 1    | 1,07      | 3,8  |

Aksesorické druhy – accessory species:

1988–1990: *Accipiter gentilis*, *Buteo buteo*, *Carduelis carduelis*, *Carduelis chloris*, *Carduelis spinus*, *Cuculus canorus*, *Locustella fluviatilis*, *Locustella naevia*, *Motacilla alba*, *Motacilla cinerea*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Poecile palustris*, *Sitta europaea*, *Streptopelia turtur*, *Sylvia communis*.

2014–2017: *Acanthis cabaret*, *Accipiter gentilis*, *Aegithalos caudatus*, *Anthus pratensis*, *Buteo buteo*, *Carduelis chloris*, *Carduelis spinus*, *Ciconia nigra*, *Columba oenas*, *Corvus corax*, *Corvus corone*, *Cuculus canorus*, *Ficedula hypoleuca*, *Glaucidium passerinum*, *Hippolais icterina*, *Lullula arborea*, *Motacilla alba*, *Motacilla cinerea*, *Nucifraga caryocatactes*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Pica pica*, *Picus canus*, *Picus viridis*, *Poecile palustris*, *Scolopax rusticola*, *Serinus serinus*, *Streptopelia turtur*, *Sylvia communis*.

Další druhy dosahovaly v obou sledovaných obdobích postavení influentního druhu. Z nich pěnice černohlavou (*Sylvia atricapilla*), králíčka ohnivého (*Regulus ignicapillus*) a červenku obecnou (*Erithacus rubecula*) můžeme ještě přiřadit k nejdůležitějším druhům hnízdní synuzie, neboť v obou obdobích měly dominanci alespoň přes tři procenta.

Sýkora koňadra (*Parus major*) a pěvuška modrá (*Prunella modularis*) měly postavení influentního druhu v obou sledovaných obdobích. Čtyři další druhy (drozd brávník – *Turdus viscivorus*, sýkora parukářka – *Lophophanes cristatus*, pěnice slávková – *Sylvia borin* a linduška lesní – *Anthus trivialis*) byly influentními druhy vždy jen v jednom období, v druhém patřily mezi druhy akcesorické, ale jejich dominance neklesla pod jedno procento. Sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) byla influentní v letech 1988–1990 a v období 2014–2017 klesla její dominance již pod jedno procento, ale jen o málo (dominance 0,8). Těchto devět druhů lze tedy hodnotit jako druhy v synuzii ještě významné, ale svým postavením již druhořadé.

Ostatní zjištěné druhy mají ještě nižší význam v synuzii a to včetně drozda kvíčaly (*Turdus pilaris*) a strnada obecného (*Emberiza citrinella*), kteří sice byli v jednom období druhem influentním, ale v druhém období byli druhem akcesorickým s dominancí již velmi nízkou (0,4 resp. 0,07).

Zastoupení skupin podle míry dominance (tab. 2) ukázalo, že dominantní druhy tvořily v obou obdobích největší část synuzie, ovšem v letech 1988–1990 byl jejich podíl o 8 % nižší (43 proti 51 %). Druhy influentní tvořily druhou největší část synuzie, opět byl mezi oběma obdobími značný rozdíl (40 % a 30 %). Druhy akcesorické tvořily nejmenší podíl v synuzii, který v obou obdobích byl téměř shodný (16 % a 17 %).

Ze skupin podle umístění hnízda (tab. 2) jsou nejpočetnější druhy s hnízdy na stromech (38 resp. 35 %) a v keřích (35 % a 43 %), mezi oběma obdobími je mírný rozdíl. Obyvatelé dutin jsou již zřetelně méně zastoupeni (20 % a 18 %) a druhy hnízdící na zemi mají nepatrný podíl (5 % a 3 %).

Ve skupinách podle preferovaného biotopu (tab. 2) byl nadpoloviční podíl druhů obecně lesních (45 % a 57 %), významné byly také druhy typické pro světliny (24 % a 12 %), zastoupené skoro stejně jako druhy typické pro jehličnany (16 % a 24 %). Zastoupení těchto dvou skupin je rozdílné, druhy preferující jehličnany jsou početnější v druhém, zatímco druhy světlin v prvním období. Nejmenší podíl měly druhy preferující listnáče (14 % a 9 %).

Celkové kvalitativní a kvantitativní složení hnízdní synuzie v obou obdobích bylo dosti podobné, Sørensenův index pro podobnost kvalitativního složení dosáhl hodnoty 78,4 a Renkonenův index pro podobnost kvantitativního složení činil 78,5. V letech 1988–1990 byla celková denzita synuzie 24,4 párů na 10 ha a bylo celkem zjištěno 43 druhů, diverzita synuzie byla 3,24 a ekvitabilita činila 0,86. V letech 2014–2017 činila denzita v průměru 28,1 párů na 10 ha, počet druhů dosáhl 59, diverzita a ekvitabilita byly téměř shodné s předchozím obdobím – 3,4 resp. 0,86.



Tab. 2. Zastoupení jednotlivých skupin druhů (celková dominance) v hnízdní synuzii ve smrkových porostech Českého lesa v obou sledovaných obdobích.

Tab. 2. Representation of individual groups of species (total dominance) in spruce forests of Český les Mts in both monitored periods.

| <b>Skupiny – groups</b>  | <b>1988–1990</b> | <b>2014–2017</b> |
|--|------------------|------------------|
| <b>Podle dominance – according to dominance</b>                      |                  |                  |
| dominantní – dominant  | 43,1             | 51,2             |
| influentní – influent  | 40,2             | 30,7             |
| akcesorické – accessory  | 16,5             | 17,72            |
| <b>Podle umístění hnízda – according to the location of the nest</b> |                  |                  |
| v dutinách – in the hollows  | 20,5             | 18,5             |
| na stromech – on the trees   | 38,7             | 35               |
| v keřích – in the shrubs   | 35,6             | 43,4             |
| na zemi – on the ground  | 5,1              | 2,7              |
| <b>Podle preferovaného biotopu – according to preferred habitat</b>  |                  |                  |
| jehličnaté lesy – coniferous forests                                 | 16,1             | 22,5             |
| listnaté lesy – deciduous forests                                    | 6,9              | 8,27             |
| otevřená stanoviště – open habitats                                  | 23,2             | 13,01            |

## Diskuse

Kromě srovnání obou sledovaných období (1988–1990 a 2014–2017) je možné do srovnávání zahrnout i údaje ze dvou dřívějších období (1974–1976 a 1979–1981), kdy byla v rámci inventarizačních průzkumů některých zvláště chráněných území v Českém lese provedena sčítání hnízdicích ptáků ve starých smrkových porostech (Řepa 1980, 1984a, b). Zmíněná pozorování byla v letech 1974–1976 v okolí PR Diana a Přimda a v letech 1979–1981 v okolí PR Podkovák a Farské bažiny (přibližné polohy sčítacích prvků jsou zakresleny v mapě na obr. 1).

Jsou tedy k dispozici údaje ze čtyř po sobě následujících období. Srovnání údajů má však některé problémy. Zatímco v letech 1988–1990 a 2014–2017 byly sčítací trasy rozloženy po širším území zhruba v stejném kvadrátu mapovací sítě (6241) a sčítané plochy měřily několik set hektarů, v letech 1974–1976 šlo o dvě malá území v rámci kvadrátu 6143 a celková plocha sčítaných úseků byla jen 20 ha a v letech 1989–1991 šlo o menší území v kvadrátu 6240 a celá sčítaná plocha měřila cca 60 ha.

Byl také rozdílný charakter okolní krajiny. V letech 1974–1976 šlo o smrkové porosty v sousedství bukových porostů uvnitř větších lesních masivů. V letech

1979–1981 byly sčítány porosty ve velkém lesním celku s naprostou převahou smrku. V letech 1988–1991 šlo o smrkové porosty spíše v lesních okrajích a menších lesních celcích a konečně v letech 2014–2017 byly sčítány úseky z více než poloviny v souvislých lesních, převážně smrkových celcích, ostatní byly spíše při lesních okrajích. V prvních třech případech šlo o srovnávací údaje k průzkumu bučin, rašelinišť a lučních mokřadů, takže výběr smrkových úseků byl nahodilý, poslední sčítání bylo založeno na „hodinovkách“ Atlasu hnízdícího ptactva ([https://birds.cz/avif/atlas\\_sq\\_alloc.php](https://birds.cz/avif/atlas_sq_alloc.php)) a byla snaha vybírat je tak, aby se na nich dal předpokládat maximální výskyt různých druhů, byť byl výběr prováděn v rámci nahodile stanoveného malého kvadrátu.

Pro jednotlivá sčítání byly použity různé metody. V letech 1974–1976 a zčásti v letech 1979–1981 bylo použito sčítání na líniovém transektu s omezením vzdálenosti do 100 m od středové linie. V letech 1979–1988 byla však také zčásti použita metoda mapování hnízdních okrsků. V letech 1988–1990 bylo sčítáno na bodech a to bez omezení vzdálenosti a v letech 2014–2017 opět na líniovém transektu, ale bez omezení vzdálenosti.

Získaný materiál je tedy značně heterogenní, takže při srovnávání klademe důraz spíše na údaje relativní (dominance) než absolutní (denzita), a při vyvozování příčin rozdílů je nutná velká kritičnost a opatrnost. Také Reif et al. (2013), když řeší problémy srovnání výsledků získaných odlišnými metodami, preferují před použitím absolutní početnosti výsledky z relativního srovnání.

Srovnání denzity je zvláště s ohledem na rozdílné metody sčítání dosti problematické. V tab. 3 jsou průměrné hodnoty základních charakteristik hnízdní synuzie v jednotlivých obdobích. Významně vyšší hodnoty denzity zjištěné v prvních dvou obdobích, i po zohlednění skutečnosti, že jsou udávány v jedincích, mohou být oproti údajům o párech v druhém období také ovlivněny rozdíly ve velikosti zkoumaných ploch – desítky hektarů (21 a 60) oproti stovkám hektarů (300 a 500 ha). Rovněž výpočet denzity z plochy při sčítání s omezenou a neomezenou vzdáleností působí značné rozdíly. Proto o vývoji denzity nelze z údajů v tab. 2 nic objektivního vyvodit, i když se zdá, že přes všechny tyto potíže je znát určitý pokles celkové denzity. Rozdíly v počtu druhů jsou také velmi silně ovlivněny rozdílem ve velikosti sledované plochy (viz např. Dony 1977). Proto značný vzrůst druhové pestrosti v posledním období je nutno přičíst spíše rozdílu ve velikosti sledované plochy. Rozdíly v diverzitě hnízdní synuzie jsou dosti podobné, jako je tomu u druhové pestrosti. V prvních dvou obdobích byla nalezena zřetelně nižší diverzita synuzie (cca 2,7) a v letech 1988–1990 a 2014–2017 je diverzita vyšší (okolo 3,2). Příčinou je zřejmě vyšší druhová pestrost v pozdějších obdobích. Druhová vyrovnanost synuzie totiž sice kolísala mezi jednotlivými obdobími, ale bez tendence k souvislému trendu změn v průběhu let.

Tab. 3. Změny základních charakteristik hnízdní ptačí synuzie v smrkových porostech Českého lesa během období let 1973–2013.

Tab. 3. The changes of the basic characteristics of nesting bird synusia in spruce forests of Český les Mts in the years 1973–2013.

\* ex. / 10 ha; ex. per 10 ha

\*\* páry / 10 ha; pairs per 10 ha

|  | 1974–1976 | 1979–1981 | 1988–1990 | 2014–2017 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| denzita – density                                  | 78,9*     | 63*       | 24,4**    | 28,1**    |
| počet druhů – number of species                    | 38        | 41        | 42        | 55        |
| diverzita synuzie – diversity of synusia           | 2,7       | 2,67      | 3,25      | 3,15      |
| ekvitabilita synuzie – species evenness of synusia | 0,83      | 0,76      | 0,86      | 0,78      |

Srovnat lze také početnost jednotlivých druhů během sledovaného období. Protože výše diskutované problémy rozdílů v metodice a v rozsahu sčítání značně ztěžují možnost srovnání denzity, byly v tab. 4 soustředěny pro čtyři srovnávaná období hodnoty dominance dvaceti druhů, které byly minimálně v jednom období dominantní, nebo influentní. U více než dvou třetin (14 případů) byla rozeznatelná tendence k změně dominance v průběhu sledovaných let. Přitom u sedmi těchto druhů byla tendence k růstu významu v synuzii (pěnkava obecná, králíček obecný, sýkora uhelníček, sýkora parukářka, šoupálek dlouhoprstý, budníček větší a budníček lesní) a u dalších sedmi druhů naopak byla tendence k poklesu dominance (střízlík obecný, kos černý, budníček menší, holub hřivnáč, drozd brávník, pěnice slavíková). Zbývající druhy měly dominanci stabilní (drozd zpěvný, králíček ohnivý, červenka obecná a sýkora koňadra) nebo sice silně kolísající, ale bez jasné tendence (linduška lesní, sýkora modřinka). Skutečnost, že mezi dvaceti nejpočetnějšími druhy smrkových lesů byly zhruba stejné počty druhů klesajících, přibývajících a stabilních, je v souladu s poznatkem, že lesní druhy v Evropě vykazují značnou stabilitu v početnosti (PECBMS 2009).

Zjištěné tendence změn u jednotlivých druhů lze srovnat s celostátními výsledky Jednotného programu sčítání ptáků (Anonymus 2019). U více než poloviny sledovaných druhů (11) byla tendence zjištěná v celé ČR a v smrkových porostech Českého lesa shodná, u dalších osmi druhů nebyl ještě rozdíl příliš výrazný, protože vždy v jednom případě byla tendence stabilní a v druhém s mírnou změnou. Zdá se tedy, že velká část změn početnosti jednotlivých druhů v smrkových porostech Českého lesa závisí na celkových změnách jejich početnosti v celé ČR. Výrazný rozdíl mezi trendem v ČR a v Českém lese byl nalezen jen u pěnice slavíkové a drozda brávníka, jejichž dominance ve smrčinách Českého lesa rostla, ale v celé ČR měla jejich početnost klesající tendenci.

Tab. 4. Srovnání dominance dominantních a influentních druhů během období let 1973–2013 ve smrkových porostech Českého lesa.

Tab. 4. Comparison of the dominance of dominant and influent species during the period 1973–2013 in spruce forests of Český les Mts.

|                                | 1974–1976 | 1979–1981 | 1988–1990 | 2014–2017 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Anthus trivialis</i>        | 1,9       | 0,8       | 3,3       | 1,1       |
| <i>Certhia familiaris</i>      | 2,3       | 3,1       | 1,8       | 1,4       |
| <i>Columba palumbus</i>        | 2         | 3,5       | 3         | 6,7       |
| <i>Cyanistes caeruleus</i>     | 1,7       | 0,6       | 4,1       | 0,5       |
| <i>Erithacus rubecula</i>      | 3,9       | 4,7       | 3,1       | 4,1       |
| <i>Fringilla coelebs</i>       | 21,8      | 28,4      | 12,5      | 13,8      |
| <i>Lophophanes cristatus</i>   | 4,4       | 4         | 1,4       | 2,2       |
| <i>Parus ater</i>              | 9,8       | 11,7      | 4,4       | 7,7       |
| <i>Parus major</i>             | 2,5       | 1,4       | 3,4       | 2,2       |
| <i>Phylloscopus collybita</i>  | 4,9       | 0,6       | 6,4       | 6,2       |
| <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | 5,8       | 0,3       | 0,8       | 0,7       |
| <i>Phylloscopus trochilus</i>  | 3,4       | 0,5       | 6,9       | 1,6       |
| <i>Regulus ignicapillus</i>    | 3,3       | 5,2       | 4,4       | 3,3       |
| <i>Regulus regulus</i>         | 10        | 13,7      | 5         | 3,1       |
| <i>Sylvia atricapilla</i>      | 2,5       | 0,2       | 4,1       | 4,6       |
| <i>Sylvia borin</i>            | 0,2       | 0,1       | 2,9       | 1,5       |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | 1,8       | 3,7       | 5,2       | 4,9       |
| <i>Turdus merula</i>           | 5,3       | 1,9       | 3         | 8,9       |
| <i>Turdus philomelos</i>       | 7         | 8,2       | 7,1       | 7,9       |
| <i>Turdus viscivorus</i>       | 1,1       | 1,3       | 0,3       | 3,8       |

Je třeba si povšimnout, že klesající tendenci měly spíše početnější druhy a vzrůstající spíše druhořadé. Tři vůbec nejpočetnější druhy (pěnkava obecná, králíček obecný, sýkora uhelníček) vykazovaly pokles a mezi deseti v průměru nejpočetnějšími druhy pět mělo klesající tendenci, tři vykazovaly stabilní stav a jen dva měly tendenci k růstu početnosti. To je také v souladu s výše zmiňovaným pravděpodobným poklesem celkové denzity.

Zajímavé je také srovnat tendence změn dominance jednotlivých druhů s obdobnými tendencemi, jaké jsme našli v převážně borových lesních porostech v oblasti Tachovské brázdy tvořící podhůří Českého lesa (Řepa 2020). Situace byla velmi podobná té, které nastala při srovnání s celostátním vývojem. Ve smrkových lesích 11 druhů vykazovalo naprostou shodu v trendech změn v obou oblastech, osm druhů mělo jen slabou odlišnost trendů, neboť v jedné oblasti byla dominance stabilní a v druhé byly slabší změny, ať již šlo o vzrůst či klesání. Jen u dvou druhů byly trendy odlišné. Holub hřivnác v Českém lese zvyšoval svou dominanci

a v Tachovské brázdě u něj naopak klesala. Protože jde o druh velmi daleko slyšitelný, jsou hodnoty získané při sčítání bez omezení vzdálenosti dosti zatíženy chybou. Naopak budničiek lesní měl nejvyšší dominanci v Českém lese v letech 1974–1976, později silně klesla a naopak v borových lesích Tachovské brázdě postupně rostla. Smrkové porosty sledované v letech 1974–1976 byly v sousedství bučin; zde se zřejmě projevil vliv tohoto sousedství, neboť tento druh je vázán hlavně na staré listnaté porosty (Šťastný & Hudec 2011). Mezi trendy změn početnosti jednotlivých významnějších druhů ptáků byla tedy v Českém lese a v Tachovské brázdě dostatečně velká shoda.

Celkové kvalitativní a kvantitativní složení zjištěné v letech 2014–2017 bylo možno porovnat se smrkovými lesy v sousedním Slavkovském lese, které byly sledovány v letech 2004–2008 (Řepa 2016b). K srovnání bylo možné použít i výsledky z borových lesů v Tachovské brázdě (z let 2008–2013 – Řepa 2020) a z borových lesů v nižších polohách CHKO Slavkovský les, v Tepelské vrchovině (z let 2004–2008 – Řepa 2016a). Všechny tyto výsledky pochází z doby po roce 2000, takže jsou z časového hlediska dobře srovnatelné. V tab. 5 jsou srovnány základní charakteristiky hnízdních ptačích synuzií všech zmíněných lesních porostů. Denzita v borových lesích v podhůří byla vždy nižší než v smrkových lesích příslušného pohoří. Přitom v Českém lese a jeho podhůří byla denzita o málo vyšší než ve Slavkovském lese a jeho podhůří. Podobná situace byla i u počtu zjištěných druhů. Diverzita hnízdní synuzie se příliš v jednotlivých lesích nelišila, významně byla vyšší pouze v borových lesích Tachovské brázdě. A opět velmi podobná situace byla i u druhové vyrovnanosti hnízdní synuzie. Přitom ve všech případech byly rozdíly nevelké, takže odlišnost synuzií je málo významná.

Tab 5. Srovnání základních charakteristik hnízdní ptačí synuzie ve smrkových a borových lesních porostech v Českém a Slavkovském lese a jejich podhůří v období po roce 2000.

Tab. 5. Comparison of the basic characteristics of nesting bird synusia in spruce and pine forests in the Český les Mts and Slavkovský les Mts and their foothills during period after the year 2000.

|  | ČL-SM     | SL-SM     | TB-BO     | SL-BO     |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 1974–1976 | 1979–1981 | 1988–1990 | 2014–2017 |
| denzita – density                                  | 28,1      | 23,09     | 23,7      | 19,11     |
| počet druhů – number of species                    | 55        | 49        | 53        | 42        |
| diverzita synusie – diversity of synusia           | 3,15      | 3,094     | 3,403     | 3,046     |
| ekvitabilita synuzie – species evenness of synusia | 0,78      | 0,795     | 0,857     | 0,815     |

Vysvětlivky: ČL-SM – smrkový les v Českém lese, SL-SM – smrkové lesní porosty v Slavkovském lese, TB-BO – borové lesní porosty v Tachovské brázdě, SL-BO – borové lesní porosty v podhůří Slavkovského lesa.

Legend: ČL-SM – spruce forests in the Český les Mts., SL-SM – spruce forests in the Slavkovský les Mts, TB-BO – pine forests in the Tachovská brázda Furrow, SL-BO – pine forests in the foothills of Slavkovský les Mts.

V tab. 6 jsou uvedeny denzity nejpočetnějších druhů v smrkových lesích Českého lesa a Slavkovského lesa a v borových lesích v jejich podhůří. Z tabulky je zřejmé, že většina významnějších druhů má vyšší denzitu v smrkových porostech Českého lesa oproti Slavkovskému, pouze střízlík obecný a čížek lesní měli vyšší denzitu ve Slavkovském lese. Rovněž byla u většiny druhů vyšší denzita v smrkových porostech než v borech. Opačná situace byla zjištěna jen u brhlíka lesního a sýkory modřinky.

Tab. 6. Srovnání dominance dominantních a influentních druhů v smrkových a borových lesních porostech v Českém a Slavkovském lese a jejich podhůří v období po roce 2000.

Tab. 6. Comparison of the dominance of dominant and influent species in spruce and pine forests in the Český les Mts and Slavkovský les Mts and their foothills during the period after the year 2000.

|                                | ČL-SM     | SL-SM     | TB-BO     | SL-BO     |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                | 1974-1976 | 1979-1981 | 1988-1990 | 2014-2017 |
| <i>Certhia familiaris</i>      | 1,4       | 1,9       | 2,5       | 2,3       |
| <i>Columba palumbus</i>        | 6,7       | 5,9       | 2,3       | 5,7       |
| <i>Erithacus rubecula</i>      | 4,1       | 6,4       | 4,6       | 6,5       |
| <i>Fringilla coelebs</i>       | 13,8      | 17,2      | 8,8       | 17,7      |
| <i>Parus ater</i>              | 7,7       | 6         | 5,2       | 6,5       |
| <i>Parus major</i>             | 2,2       | 1,1       | 4,6       | 2,9       |
| <i>Phylloscopus collybita</i>  | 6,2       | 4,6       | 5         | 4,7       |
| <i>Phylloscopus trochilus</i>  | 1,6       | 2,7       | 3,6       | 1,4       |
| <i>Prunella modularis</i>      | 2,6       | 2,6       | 3,7       | 1,2       |
| <i>Regulus ignicapillus</i>    | 3,3       | 4,4       | 2,8       | 2,1       |
| <i>Regulus regulus</i>         | 3,1       | 5,7       | 2,6       | 5,6       |
| <i>Sylvia atricapilla</i>      | 4,6       | 4,2       | 4,4       | 4,4       |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | 4,9       | 3,8       | 4,2       | 6,2       |
| <i>Turdus merula</i>           | 8,9       | 4,6       | 7,2       | 5,1       |
| <i>Turdus philomelos</i>       | 7,9       | 7,1       | 6,9       | 7,4       |
| <i>Turdus viscivorus</i>       | 3,8       | 3,8       | 2,5       | 1,5       |

Chceme-li srovnat složení hnízdní synuzie v smrkových porostech v Českém lese s poměry jinde ve střední Evropě, pak velký význam má souhrn, který pořídil Oelke (1980). Tento autor shrnul výsledky velkého množství těchto studií (např. Bruns 1957, Klíma 1959, Gotzman 1961, Hladík 1965, Giller 1965, Wendt 1966, Pikula 1967a, b, Dierschke 1969, Fehse 1971, Pomrehn 1972, Lehman 1972, Wodner 1972, Krägenow 1973, Kretzmer & Reder 1973, Mrugasiewicz 1974, Vidal 1975, Banse 1978) a prezentoval údaje o jakémási „průměrném“ složení hnízdicího ptactva v evropském smrkovém biomu. I poté se objevovaly další stu-

die o ptactvu v jednotlivých vzorcích smrkového lesa (např. Randík 1980, Schäch 1981, Christen 1983, Lewartowski & Wolk 1983, Piotrowska & Wolk 1983, Loske 1988, Pelc & Pivnička 1988, Lemberk 1989, Křištín 1989, Pelc 1990, Dlesková 2004, Baláz & Kocian 2015). Takto získaná představa o složení hnízdní ptačí synuzie středoevropských smrkových lesů je dosti nepřesná, neboť hodnoty denzity synuzie získané v jednotlivých případech se silně liší díky rozdílům v metodě sčítání, velikosti sledovaného území apod. Denzita se v průměru pohybuje mezi 30–40 páry na 10 ha (celkové rozmezí 12–101), počet druhů je v průměru cca 28 (celkové rozmezí 7–60). V tomto srovnání se jeví hodnoty denzity zjištěné v Českém lese jako podprůměrné. Počet druhů je spíše dosti vysoký, ale je nutno vzít v potaz, že mnohé srovnávané výsledky byly dosaženy jen na plochách omezené velikosti. Pokud na základě tohoto srovnání považujeme denzitu synuzií v Českém lese za spíše nižší, vidíme, že situace je podobná jako u borových lesů v jeho podhůří (Řepa 2020). Vezmeme-li v potaz, jak jsou zastoupeny jednotlivé druhy, je možno vycházet z údajů, které předložil Oelke (1980), nebo z frekvence výskytu jednotlivých druhů v 44 vzorcích pocházejících od 30 srovnávaných autorů.

Vezmeme-li v úvahu deset nejpočetnějších druhů zjištěných v Českém lese v letech 1988–1990 a 2014–2017, tak v první desítku druhů, které uvádí Oelke (1980) jako středoevropský průměr, je pět druhů shodných (pěnkava obecná, drozd zpěvný, budníček menší, sýkora uhelníček a králíček obecný). Provedeme-li obdobné srovnání s deseti druhy s nejvyšší frekvencí výskytu v 44 vzorcích výše citovaných 33 autorů, pak je shoda u sedmi druhů, kromě pěti výše jmenovaných, i u kosa černého a strážníka obecného. V Českém lese mezi nejpočetnějšími druhy chyběly oproti srovnávaným vzorkům pěvuška modrá, červenka obecná a sýkora parukářka. Dva první druhy patřily v Českém lese k druhům influentním s dominancí dosti vysokou (3–5 %). Pouze sýkora parukářka s dominancí okolo 2 % se zdá být méně významná než v celé střední Evropě. Naopak v Českém lese k nejdůležitějším druhům navíc oproti středoevropskému průměru patřili holub hrivnáč, pěnice černohlavá a králíček ohnivý. Ve středoevropském průměru byly tyto druhy zjištěny dosti často spíše jako druhy druhořadé. Pěnice černohlavá má v celé ČR (Anonymus 2017) i v oblasti Tachovska (Řepa 2014) tendenci ke zvyšování početnosti a srovnávané vzorky pochází převážně z let 1969–1990, což by mohlo vysvětlit větší význam tohoto druhu v synuziích ptáků v Českém lese. Holub hrivnáč patří k velmi daleko slyšitelným druhům, proto mohlo být v našich sčítáních s neomezenou vzdáleností jeho postavení značně nadhodnoceno proti skutečnosti. Zůstává tedy králíček ohnivý jediným druhem, který v Českém lese se zdá mít větší význam v hnízdní synuzii než je obvyklé ve střední Evropě. Mohli bychom tedy konstatovat, že sýkora parukářka je v Českém lese méně významná a králíček ohnivý naopak více významný v hnízdní synuzii smrkových lesů, než je obvyklé obecně u lesů středoevropských. Protože srovnání složení hnízdních

synuzií lesů v různých krajinných celcích (Kux 1978) ukázalo značné výkyvy v zastoupení jednotlivých druhů v různých oblastech, můžeme soudit, že takové menší odchylky od průměrného složení tak široké oblasti jako je střední Evropa, je v jednotlivých krajinných celcích zřejmě běžné. To by potvrzovalo rozdíly v zastoupení dvou početnějších druhů mezi sousedními pohorími Český les a Slavkovský les, které jsou uvedeny výše.

## Shrnutí

V letech 1988–1992 a 2014–2017 bylo prováděno sčítání hnízdících ptáků v smrkových lesích v severní polovině pohoří Český les. V prvním období byla použita metoda sčítání na bodech, v druhém období na liniovém transektu, vždy s neomezenou vzdáleností. V letech 1988–1990 byla celková denzita synuzie 24,4 párů na 10 ha a bylo zjištěno 43 druhů. V letech 2014–2017 byla denzita 28,3 párů na 10 ha a bylo zjištěno 55 druhů. V letech 1988–1992 byla diverzita synuzie 3,24 a ekvitabilita činila 0,86. V letech 2014–2017 diverzita a ekvitabilita byly 3,4 a 0,86.

Zastoupení nejpočetnějších druhů bylo v obou sledovaných obdobích dosti podobné, nejpočetnějšími druhy byli *Fringilla coelebs*, *Turdus philomelos*, *Phylloscopus collybita*, *Regulus regulus*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus merula*, *Columba palumbus*, *Sylvia atricapilla*, *Regulus ignicapillus* a *Erithacus rubecula*.

Největší podíl v synuzii měly druhy dominantní, ale i druhy influentní měly podíl jen o málo nižší. Ve skupinách podle umístění hnízda byly v obou obdobích s malými rozdíly, téměř ve stejném podílu druhy hnízdící převážně na stromech a hnízdící převážně v keřích. Podle preference biotopu byly nejvíce zastoupeny druhy obecně lesní, na druhém místě byly v prvním období druhy preferující světliny, v druhém období druhy preferující jehličnaté porosty.

Při srovnání se staršími výsledky ze smrkových lesů Českého lesa (1974–1976 a 2014–2017 – Řepa 1980, 1984a, b) se vyskytly potíže vyvolané rozdíly v metodě sčítání. Proto zjištěný náznak zmenšování celkové denzity je nutno považovat pouze za pravděpodobný.

U početnějších druhů byly ve 14 případech zjištěny výrazné změny v jejich dominanci během let 1974–2017. Většinou však byla změna ve shodě s celkovým trendem změn v ČR (Anonymus 2017). Výrazný rozdíl mezi trendem v ČR a v Českém lese byl jen u *Sylvia atricapilla* a *Turdus viscivorus*, jejichž dominance v smrkovinách Českého lesa rostla, ale v celé ČR měla jejich početnost klesající tendenci.

Trendy změn početnosti jednotlivých druhů při srovnání s výsledky z borových lesů v podhůří Českého lesa (Řepa 2018) byly většinou shodné. Jen u dvou druhů byly trendy odlišné. Druh *Columba palumbus* v Českém lese zvyšoval svou domi-



nanci a v Tachovské brázdě naopak klesala. U *Phylloscopus sibilatrix* byla situace opačná.

Byly také srovnány údaje o celkové denzitě smrkových lesů Českého lesa se smrkovými lesy v Slavkovském lese (Řepa 2016b) a také s borovými lesy v podhůří jak Českého lesa (Řepa 2017), tak i Slavkovského lesa (2016a). Denzita v borových lesích v podhůří byla vždy nižší než v smrkových lesích příslušného pohorí. Přitom v Českém lese a jeho podhůří byla denzita o málo vyšší než ve Slavkovském lese a jeho podhůří. U počtu druhů byla situace podobná. Většina významnějších druhů měla vyšší denzitu v smrkových porostech Českého lesa oproti Slavkovskému lesu, pouze druhy *Troglodytes troglodytes* a *Carduelis spinus* měly vyšší denzitu v Slavkovském lese. Rovněž byla u většiny druhů vyšší denzita v smrkových porostech než v borech. Opačná situace byla zjištěna jen u *Sitta europaea* a *Cyanistes caeruleus*.

Srovnání výsledků ze smrčin Českého lesa a průměrného složení středoevropského smrkového biomu (Oelke 1980), stejně jako srovnání s výsledky ze 44 vzorků smrčin z různých míst střední Evropy od 32 autorů citovaných v textu ukázalo, že přes potíže metodického rázu se celková denzita synuzie zdá být v Českém lese spíše podprůměrná. Byly nalezeny i rozdíly v sestavě nejdůležitějších druhů této synuzie. Zdá se, že druh *Lophophanus cristatus* je v Českém lese méně významný a *Regulus ignicapillus* naopak více významný v hnízdní synuzii smrkových lesů, než je obvyklé ve střední Evropě.

## Summary

A census of nesting birds was carried out in the spruce forests in the northern part of the Český les Mountains between the years 1989–1991 using the point transect method, and during the years 2014–2017 employing the linear transect method. Between 2014–2017, the total density of the bird community was 28.3 pairs per 10 ha, the number of species was 59, the diversity was 3.24, the diversity of community was 3.4, and the species evenness was 0.86. The most frequent species were *Fringilla coelebs*, *Turdus philomelos*, *Phylloscopus collybita*, *Regulus regulus*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus merula*, *Columba palumbus*, *Sylvia atricapilla*, *Regulus ignicapillus* and *Erithacus rubecula*.

Comparison with previous results from spruce forests of the Český les Mts (1974–1976 a 2014–2017 – Řepa 1980, 1984a, b) was problematic due to differences in the counting methods. Hence, the apparent decrease in the total density should be considered only as probable rather than definitive. Significant changes in the dominance of more common species were found in 14 cases. Mostly, however, the changes were in agreement with the overall trend in the Czech Republic (ČSO 2017). Significant difference between the trend in the Czech Republic and the Český les Mts was found only in *Sylvia atricapilla* and *Turdus viscivorus*, whose dominance in the spruce forests of the

Český les Mts increased, while overall in the Czech Republic their number has been declining. Trends in the changes of frequency of individual species in comparison with results from pine forests in the foothills of the Český les Mts were mostly corresponding. These trends were different only in two species. *Columba palumbus* increased its dominance in the Český les Mts and declined in the Tachovská brázda Furrow. In the case of *Phylloscopus sibilatrix*, the situation was opposite. The total density of the bird community in spruce forests of the Český les Mts and spruce forests in Slavkovský les Mts (Řepa 2016b) was always higher than the total density in spruce forests in the foothills Český les Mts (Řepa 2020) and in the foothills Slavkovský les Mts (Řepa 2016a). In the Český les Mts and its foothills (Řepa 2020) the density was slightly higher than in the Slavkovský les Mts and its foothills (Řepa 2016a, b). Most of the important species had higher density in spruce forests of the Český les Mts compared to Slavkovský les Mts, only *Troglodytes troglodytes* and *Carduelis spinus* had higher density in the Slavkovský les Mts. Most species also displayed higher densities in spruce forests than in pine forests, with the exception of *Sitta europaea* and *Cyanistes caeruleus*.

## Poděkování

Autor je velmi vděčen kolegům z Muzea Českého lesa za jejich spolupráci. Petr Mudra se podílel na sledování lokalit, při jejichž průzkumu bylo sčítáno ve smrkích v letech 1988–1992. Mgr. Štěpán Čadek a PhDr. Ing. Václav Chvátal pomáhali při zajišťování terénních prací v letech 2014–2017. Bývalá ředitelka muzea Yvona Lojdová a současná ředitelka PhDr. Jana Hutníková umožnily svým pochoopením realizaci uvedených terénních výzkumů. RNDr. Roman Vacík ze Západočeského muzea v Plzni a bohužel již zesnulý doc. RNDr. Karel Hudec CSc. z Brna byli autorovi nápomocni radami a podnětnými diskuzemi k metodice sčítání ptáků. Autor je jim za tuto spolupráci mimořádně vděčen. Děkuji rovněž paní Aleně Holubové z Tachova za revizi překladu anglických textů. Dík patří i anonymním recenzentům práce, za jejich cenné připomínky a podněty.

## Literatura

- Anonymus (1997): Oblastní plán rozvoje lesa pro přírodní oblast Český les. – Ms. [Depo. in: ÚHÚL, pracoviště Plzeň.].
- Anonymus (2017): Jednotný program sčítání ptáků (JPSP), Indexy a trendy. – Česká společnost ornitologická, Praha, URL: <http://jpsp.birds.cz/> (březen 2017).
- Anonymus (2019): Jednotný program sčítání ptáků (JPSP), Indexy a trendy. – Česká společnost ornitologická, Praha, URL: <http://jpsp.birds.cz/> (20. 8. 2019).
- Banse G. (1978): Vergleichende Vogelbestandsaufnahmen im „Torfeinfang“ bei München. – Anzeiger Ornithologische Gessellschaft Bayern 17: 239–246.

- Baláz M. & Kocian L. (2015): Vtáacie zoskupenia prírodných a hospodárskych smrečín Západných Tatier: vplyv nadmorskej výšky. – *Sylvia* 51: 45–62.
- Bejček V. & Šťastný K. (2014). Metodika mapování hnízdního rozšíření ptáků v České republice (2014–2017). – *Aythya* 5: 48–52.
- Bruns H. (1957): Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Vogel in Fichtenwäldern. – *Ornithologische Mitteilungen* 9: 241–283.
- Christen W. (1983): Brutvogelbestände in Wäldern unterschiedlicher Baumarten- und Altersklassenzusammensetzung. – *Ornithologischer Beobachter* 80: 281–291.
- Dierschke F. (1969): Die Vogelbestand einiger Fichtenforsten und Fichtenwälder im Oberharz. – *Mitteilungen floristisch-fytosoziologisch Arbeitsgemeinschaft* 15/16: 170–182.
- Dlesková O. (2004): Ptačí společenstva různých typů lesních ekosystémů v bývalém vojenském prostoru Ralsko. – Ms. [Dipl. pr.; depon. in: FLE ČZU, Praha.].
- Dony J. G. (1977): Species-area relationships in an area intermediate size. – *Journal of Ecology* 65: 475–484.
- Fehse C. (1971): Der Brutvogelbestand einer Kontrollfläche im Fichtenwald bei Breitbrunn/Erzgebirge. – *Mitteilungen IG Avifauna DDR* 4: 29–34.
- Giller F. (1965): Vogelbestandsschwankungen in Fichtenkulturen des Hochsauerlandes. – *Natur und Heimat* 26: 22–26.
- Gotzman J. (1961): Ornitofauna legowa lesnictwa Lesna Podkowa. – *Acta ornithologica* 6: 13–19.
- Hladík B. (1965): Hnízdění a podzimní průtah ptactva v lese Březině u Polné (Příspěvek k ekologii jehličnatých lesů Českomoravské vrchoviny, II. část). – *Zoologické listy* 14: 29–36.
- Hudec K. & Šťastný K. [eds] (2005): Fauna ČR, sv. 29. Ptáci – Aves, díl II/1–2. – *Academia*, Praha, 1203 pp.
- 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. – *SZN*, Praha, 157 pp.
- Klíma M. (1959): Rozbor ptačí zvěrey Boubínského pralesa. – *Zoologické listy* 8: 251–256.
- Krägenow P. (1973): Die Siedlungsdichte der Vogel in einem Waldgebiet bei Klintz (Kreis Waren). – *Mitteilungen, IG Avifauna DDR* 6: 37–40.
- Kretzmer K. J. & Reder U. (1973): Siedlungsdichte der Vögel in einem Fichtenwald im Dün bei Westhausen/Eichfeld. – *Mitteilungen IG Avifauna DDR* 6: 29–32.
- Křištín A. (1989): Breeding bird communities in natural and cultivated spruce forests in the Polana Mountains. – *Bird Census Work and Atlas Studies, Proceedings of the XI. International Conference on Bird Census and Atlas Work, Praha*, pp. 299–302.
- Kux Z. (1978): Kvalitativní a kvantitativní rozbor avifauny vyhraněných krajinných celků Jihomoravského kraje. – *Acta Musei Moraviae, Scientiae naturales*, 63: 186–212.
- Lehmann W. (1972): Die Vogelwelt eines Torfmoos-Fichtenwaldes (Piceetum sphagnetosum). – *Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens* 25: 52–76.
- Lemberk V. (1989): Srovnávání ornitocenóz smrkových lesů Krkonoš podle stupně poškození imisemi. – *Opera Corcontica* 26: 13–143.

- Lewartowski Z. & Wolk K. (1983): Breeding avifauna of a moss-spruce forest and related habitats in the Bialowieza Primeval Forest. – *Acta Ornithologica* 19: 97–112.
- Loske K. H. (1981): Untersuchungen zum Brutvogelbestand von Fichtenaltholzern in Sudostwestfalen. – *Charadrius* 24: 44–60.
- Mrugasiewicz A. (1974): Badania ilosciowie awifauny lasów w powiecie milickim. – *Acta Universitatis Wroclaw* 6: 15–35.
- Neuhäuslová Z., Moravec J., Chytrý M., Sádlo J., Rybníček K., Kolbek J. & Jirásek J. (1997): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky 1: 500 000. – Botanický ústav AV ČR, Průhonice.
- Odum J. (1977): *Základy ekologie*. – Academia, Praha, 733 pp.
- Oelke H. (1980): The bird structure of the European spruce forest biome – as regarded from breeding birds censuses. – *Bird Census Work and Nature Conservation, Proceedings of the VI. International Conference Bird Census Work and IV. Meeting European Ornithological Atlas Committee, Göttingen*, pp. 201–209.
- Pelc F. (1990): The Structure of ornithocenoses in the forests of the Jizerské hory Mts. damaged by emisions. – *Bird Census and Atlas Studies, Proceedings of the XI. International Conference on Bird Census and Atlas Work, Praha*, pp. 309–313.
- Pelc F. & Pivnička K. (1988): The structure of ornithocenoses in spruce forest of Jizera mountains damaged with emissions. – *Universitas Carolina, Environmentalica* 1: 58–78.
- PECBMS (2009): The State of European Common Birds 2008. – ČSO/RSPB, Praha, URL: <http://www.ebcc.info/wpimages/video/SECB2008.pdf> (březen 2019).
- Pikula J. (1967a): Die Artenzusammensetzung der Vogelpopulationen in den Entwicklungsphasen sekundärer und natürlicher Fichtenwald-Gesellschaften. – *Zoologické listy* 16: 279–292.
- Pikula J. (1967b): Die Bestandsdichte der Vogelpopulationen einer sekundären Gesellschaft mit mit überwiegender Fichte. – *Zoologické listy* 16: 173–182.
- Pikula J. (1976): *Metodika výzkumu hnízdní bionomie ptactva*. – SZN, Praha, 172 pp.
- Piotrowska M. & Wolk K. (1983): Breeding avifauna in the coniferous forests of the Bialowieza Primeval Forest. – *Acta Ornithologica* 19: 81–96.
- Pomrehn J. (1972): Der Brutvogelbestand in einem Fichten–Altholz des Eichsefelder Buntsandsteins. – *Mitteilungen IG Avifauna DDR* 5: 55–60.
- Randík A. (1980): Die Brutvögel der Waldökosysteme des Gebirges Kleine Karpaten. – *Bird Census Work and Nature Conservation, Proceedings of the VI. International Conference Bird Census Work and IV. Meeting European Ornithological Atlas Committee, Göttingen*, pp. 210–220.
- Reif J., Storch D. & Zárbynický 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.
- Řepa P. (1980): Qualitative und quantitative Zusammensetzung der Vögelsynusien in den Naturschutzgebieten Diana und Přimda im Český les Gebirge (Südwestböhmen). – *Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis, Zoologica*, 13: 3–27.
- Řepa P. (1984a): The breeding synusia of birds in a forest peatbog in the Český les Mts. (southwestern Bohemia). – *Věstník československé společnosti zoologické* 48: 205–2014.

- Řepa P. (1984b): The qualitative and quantitative composition of bird communities of the forest upland moor in the State Nature Farské bažiny near Tachov (south-western Bohemia). – *Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis, Zoologica*, 19: 3–27.
- Řepa P. (1998): Ptactvo drobných mokřadů v Českém lese – *Sylvia* 34: 3–11.
- Řepa P. (2011a): Šplhavci (*Piciformes*) okresu Tachov. – *Erica* 18: 97–130.
- Řepa P. (2011b): Měkkozobí (*Columbiformes*) Tachovska. – *Sborník muzea Karlovarského kraje* 19: 345–370.
- Řepa P. (2011c): Pěvci (*Passeriformes*) okresu Tachov – 1. část. – *Sborník Západočeského muzea v Plzni, Příroda*, 115: 1–74.
- Řepa P. (2014): Pěvci (*Passeriformes*) okresu Tachov – 2. část. – *Sborník Západočeského muzea v Plzni, Příroda*, 117: 1–85.
- Řepa P. (2015): Pěvci (*Passeriformes*) okresu Tachov – 3. část. – *Sborník Západočeského muzea v Plzni, Plzeň, Příroda*, 34: 74–106.
- Řepa P. (2016a): Ptactvo jehličnatých lesů s převahou borovice ve východní části CHKO Slavkovský les. – *Sborník muzea Karlovarského kraje* 24: 61–82.
- Řepa P. (2016b): Ptactvo jehličnatých lesů s převahou smrku v západní části CHKO Slavkovský les. – *Erica* 23: 73–96.
- Řepa P. (2020): Změny ve složení ptactva v borových lesích Tachovské brázdy. – Ms. [Depon. in: Muzeum Českého lesa v Tachově.].
- Schäch R. (1981): Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Vögel in einem naturnahen Waldgebiet (Kottenforst bei Bonn). – *Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes* 14: 1–109.
- Skalický V. (1975): Die regional-phytogeographische Gliederung des Westböhmisches Bezirkes. – *Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis, Botanica*, 6: 3–39.
- Šťastný K., Randík A. & Hudec K. (1987): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČSSR 1973/77. – *Academia, Praha*, 483 pp.
- Šťastný K. & Hudec K. [eds] (2011): *Fauna ČR*, sv. 30. Ptáci – Aves, díl III/1–2. – *Academia, Praha*, 1188 pp.
- Vidal A. (1975): Ökologisch-faunistische Untersuchungen der Vogelwelt einiger Waldflächen im Raum Regensburg. – *Anzeiger ornithologische Gesellschaft Bayern* 14: 181–195.
- Wendt A. (1966): Vogelbestands-Untersuchungen im Revier Dargun in den Jahren 1959 und 1962. – *Natur und Naturschutz in Mecklenburg* 4: 163–185.
- Wodner D. (1972): Der Brutvogelbestand des Grossen Hiedeberges bei Heiligenstadt. – *Mitteilungen IG Avifauna DDR* 5: 65–68.