

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Zoologie



Bc. Michal Souček

**Geografická distribuce početnosti šplhavců (Piciformes) v oblasti
Smrčina, v Národním parku Šumava**

Geographical distribution of Piciforms' abundances in Smrčina area, Šumava National Park

Školitel: Doc. RNDr. David Hořák, PhD.

Diplomová práce

Praha, 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 21. 12. 2020

Bc. Michal Souček

Poděkování

Děkuji svému školiteli Davidu Hořákovi za veškerou odbornou pomoc s prací a za výpomoc při sčítání v terénu. Za účast na sčítání děkuji i Zuzce Sejfové a Jance Vokurkové. Janovi Horovi děkuji za pomoc s výběrem lokality a metodiky, stejně jako za cenné připomínky k podobě práce. Dušanu Romportlovi děkuji za poskytnutí mapových podkladů. V neposlední řadě děkuji svojí rodině a svojí Adélce za důležitou podporu.

Abstrakt

Prostorová distribuce šplhaviců (Piciformes) je jedním z faktorů vypovídajících o stavu lesa. Tito lesní ptáci jsou bioindikátory klimaxových lesních společenstev. V Národním parku Šumava jsou někteří šplhavci vlajkovými druhy a na jejich přítomnost je upínána velká pozornost, díky čemuž existují rovněž historické záznamy výskytu těchto ptáků. Ve své studii jsem si kladal za cíl historická data z těchto sčítání z let 2006-2018 vyhodnotit a rozšířit je o vlastní pozorování v letech 2019 a 2020 zahrnující konkrétní rozmístění jedinců jednotlivých druhů v oblasti Smrčina, nejnižnějším cípu národního parku.

Cílem této diplomové práce bylo zjistit faktory ovlivňující dané rozmístění. Sčítání probíhalo tzv. „bodovou metodou“ od začátku dubna po konec června. Statistické vypracování dat jsem provedl v programu R a grafické znázornění geografické distribuce v programu qGIS.

Výsledkem mé práce je zjištění, že z deseti druhů šplhaviců vyskytujících se na území České republiky, žije na studovaných lokalitách Šumavy 8 druhů. Početnost datla černého, strakapouda velkého je od roku 2006 a datlíka tříprstého od roku 2009 stálá. (Hustota je u strakapouda velkého 1,6, datla černého 0,5 a u datlíka tříprstého 0,8 páru na hektar.) Nejvzácnější strakapoud bělohřbetý byl zaznamenán pouze dvakrát. Zbylé čtyři druhy se nacházejí mimo oblast stálého monitoringu, a tak nelze vývoj jejich početnosti určit.

Podle očekávání je zásadním faktorem ovlivňujícím výskyt šplhaviců typ lesa. Dalšími faktory pozitivně ovlivňujícími prostorové rozložení šplhaviců jsou rovněž šířka kmene a podíl polomů a suchých stromů na bodě, zatímco hustota porostu ovlivňuje rozložení negativně. V neposlední řadě můžeme sledovat změnu druhové skladby v souvislosti s nadmořskou výškou. Naopak podíl vývrátů na bodě se neukázal jako průkazný. Důležitou roli rovněž hraje zvolená metodika: při použití provokace v podobě zvukové nahrávky během přidáných 5 minut na bodě se zvýší počet šplhaviců o polovinu. Naopak měsíc sčítání počet zaznamenaných ptáků neovlivňuje.

Klíčová slova: ptáci, hory, prostorová distribuce, šplhavci, meziroční změny, altitudinální gradient, Šumava, datlík tříprstý

Abstract

The geographical distribution of Piciforms' is one of the factors indicating the state of the forest. These forest birds are bioindicators of climax forest communities. In Šumava National Park, some of the Piciforms' are flag species' and thanks to that, various historical data about them exist. The goal of my study was to evaluate data from 2006-2018 monitoring and add my own monitoring data from years 2019 and 2020. This data consists of location of individual birds living in the region called Smrčina, the southernmost point of the National Park.

The goal of this thesis was to determine which factors influence the distribution. The method chosen for the monitoring was so called "point count method", used from the beginning of April till the end of June. For the statistical analysis, the R software was used. And for the visualization of geographical distribution, I used qGis.

The result of my thesis is that from 10 Piciform species living in the Czech Republic, 8 live in the studied region. The abundance of Black Woodpecker and Great-Spotted Woodpecker from year 2006 and Three-Toed Woodpecker from year 2009 is stable. (Great-Spotted Woodpecker with 1,6, Black Woodpecker with 0,5 and Three-Toed Woodpecker with 0,8 pairs on one hectare.) The most rare species White-Backed Woodpecker was spotted only twice and the other 4 species does not live in the region of long-term monitoring, so I was unable to determine their abundances.

The key factor for Piciforms' distribution is the type of the forest as expected. The other factors positively correlating with Piciforms' abundance are the width of the trees and the ratio of windfalls and dried-up trees, while the forest density correlates negatively. Finally, we observe a variability of diversity along altitudinal gradient. On the other hand, the ratio of windthrows was not significant. The method used is also very important: The number of counted woodpeckers has raised by 50 % by using a call from a playback during additional five minutes. The effect of the month, in which the birds were monitored, was not significant.

Key words: birds, mountains, geographical distribution, woodpeckers, interannual changes, altitudinal gradient, Šumava, Three-Toed Woodpecker

Obsah

1 Úvod.....	7
2 Cíle práce	13
3 Materiál a metodika	14
3.1 Popis zkoumané oblasti.....	14
3.2 Rozšíření šplhavců na Smrčině v letech 2006-2018.....	17
3.3 Data o rozšíření šplhavců na Smrčině z let 2019-2020.....	17
3.4 Statistická analýza.....	20
4 Výsledky	23
4.1 Prostorová distribuce šplhavců na území Smrčina v Národním parku Šumava a mezidruhové rozdíly.....	23
4.2 Vývoj početnosti šplhavců na území Smrčina od roku 2006.....	25
4.3 Vliv vegetačních parametrů prostředí na distribuci šplhavců.....	26
4.4 Vliv rozdílů v metodice dlouhodobého sčítání a mého sčítání na počet zaznamenaných šplhavců.....	34
4.5 Rozdíly mezi jednotlivými druhy.....	37
5 Diskuse	46
6 Závěr	54
7 Seznam použitých zdrojů.....	55
8 Přílohy.....	67

1. Úvod

Prostorové rozmístění jedinců jednotlivých druhů živočichů je dáno mezidruhovou i vnitrodruhovou kompeticí o konečné zdroje a vhodné prostředí. Roli hraje celá řada ekologických aspektů, například úživnost prostředí, zeměpisná poloha, nadmořská výška či výkyvy teplot a srážek (např. MacArthur a MacArthur, 1961, Recher, 1969).

Jedním z hlavních faktorů ovlivňujících prostorovou distribuci jedinců jednoho druhu ptáků na horách je gradient nadmořské výšky. McCain (2009) v rozsáhlé studii zkoumala na lokalitách po celém světě patrnosti gradientu nadmořské výšky u ptáků. Zjistila, že obecně existují následující 4 typy distribuce ptáků na horách. Ve vlhkých oblastech klesající a klesající s plató v nízkých výškách, v suchých oblastech klesající s plató v nízkých až středních výškách a distribuce s apexem ve středních výškách. Toto tvrzení podporují četné studie z celého světa – Hořák et al. (2019) sledovali pokles druhové početnosti s nadmořskou výškou v africkém Kamerunu, Able (1976) na severovýchodě USA, Terborgh (1977) v jihoamerických Andách. Lee et al. (2004) na Tajvanu zase pozorovali maximum v 2000 metrech nad mořem.

V Evropě studovali vliv nadmořské výšky na ptáky Moning a Müller (2008), kteří ve své studii z Bavorského lesa zjistili, že klíčovými faktory pro distribuci horských druhů ptáků jsou kromě nadmořské výšky i zastínění a druhové složení a věk lesa. Druhové složení lesa jako faktor ovlivňující diversitu ptáků zmiňují i Poulsen (2002) v Dánsku, či Drapeau et al. (2009) v severoamerickém Québecu, kteří rovněž ukazují na přítomnost mrtvých stromů. Chamberlain et al. (2016) v italských Alpách potvrdil vliv nadmořské výšky, rozdělil však zkoumané druhy na ptáky nížin, ptáky přechodových zón s maximem u hranice lesa a ptáky otevřených ploch. Ve studii z Národního parku Šumava pak zjistil Kebrle (2018), že u druhů stálých, dutinových, lovicích na kmenech či v korunách s nadmořskou výškou počet druhů a abundance klesá. Naproti tomu stoupá u druhů hnízdících a lovicích v keřovém patře či na zemi. Tento vliv výšky však považuje za často vysvětlitelný ostatními faktory prostředí, např. celkovým počtem stromů, objemem mrtvého dřeva, či podílem plochy výčetní základny mrtvých stromů.

Nadmořská výška ale není jediným určujícím faktorem rozmístění ptáků. Kromě nadmořské výšky jsou těmito faktory i druhové složení vegetace (Rotenberry, 1985) či stáří

porostu (Gerzhikov et al., 2018), ale také dostupnost potravy (Fuller, 2003) či množství srážek a teploty během zim (Ilián et al., 2014), u kterých může docházet k náhlým změnám, což vede i k meziročním změnám v distribuci ptáků.

1.1 Meziroční změny v distribuci ptáků

Distribuce ptáků se může rychle mezisezónně měnit, a to zejména díky schopnosti letu a dovednosti snadno nalézat úkryty či stavět hnízda (Scherzinger 2006). Boucher-Lalonde et al. (2013) ve své dlouhodobé studii o pěvcích ze Severní Ameriky zkoumali, zda má vliv rozdílné množství srážek a různá teplota mezi lety na změnu distribuce a lokální vymírání, avšak ani jedna z těchto proměnných jim průkazně nevyšla. Jako možné příčiny navrhují postupné globální oteplování a velké klimatické události, což tvrdí už Mehlman (1997), který potvrdil vliv tvrdých zim na konci sedmdesátých let v USA na distribuci a početnost střízlíka karolínského (*Thryothorus ludovicianus*), salašníka modrého (*Sialia sialis*) a strnádky růžovozobé (*Spizella pusilla*). Archaux (2004) ve své studii ale neúspěšně testoval vliv globálního oteplování na změny v distribuci ptáků v gradientu nadmořské výšky ve francouzských Alpách.

Jedním z nejlepších indikátorů vlivu globálních změn na lesní společenstva jsou podle Walshe et al. (2018) šplhavci, neboť jsou vázáni na široké pásy lesa a jeho vlastnosti, jako typ lesa, strukturu či disturbační režimy. Walsh et al. nadále tvrdí, že početnost šplhavců navíc koreluje s celkovou početností avifauny. Samotné disturbance jsou rovněž poháněny globálními změnami. Jönsson et al. (2007) považují globální změny za hlavní hnací příčinu kůrovcových kalamit. A tyto změny vedou k hojnosti právě šplhavců (např. Navrátil, 2014). Vliv disturbačních režimů na výskyt šplhavců zdůrazňují i Fuller (2000) či Moning a Müller (2008), podle nichž přítomnost disturbance způsobených například větrem či hmyzími kalamitami vede k přítomnosti vzácných druhů na lokalitě. Podle Czeszczewik et al. (2013) hrají stojící mrtvé stromy důležitou roli pro ptáky hnízdící v dutinách, mezi které patří i šplhavci. Angelstam a Mikusiński (1994) pak zdůrazňují i důležitost požárů, jakožto dalšího typu disturbance, který zvyšuje hojnost šplhavců.

Podle Domocose a Cristey (2014) navíc šplhavci výrazně přispívají k samotné existenci lesních společenstev vytvářením dutin pro sekundární obydlení jinými druhy a hrají roli i při dekompozici dřeva. Tyto dutiny dle Wesolowského (2011) studie z bezzásahového Bělověžského národního parku mohou vydržet 4–18 let a vytvořit tak hnízdní prostor pro značný počet hnízdících ptáků různých druhů. Cockle et al. (2011) zmiňují, že ačkoliv vliv šplhavců na tvorbu dutin je znatelný převážně v Severní Americe, kde mají na svědomí vznik 77 % dutin, v Eurasii je to nezanedbatelných 26 %. Van der Hoek et al. (2020) vliv šplhavců ještě zdůrazňují. Podle jejich studie v globálním měřítku existuje vztah mezi ptáky tesajícími dutiny a celkovým bohatstvím lesních společenstev. Tyto dutiny dále využívají jak sekundární dutinová specialisté, tak i habitatoví generalisté. Dle Yanagawy a Murakiho (2004) studie ze severního Japonska využívají dutiny po šplhavcích kromě ptáků i myši, netopýři či poletuška slovanská a dle studie Webba a Shina (1997) i hadi z čeledi korálovcovití.

1.2 Šplhavci

Šplhavci (Piciformes) jsou druhy ptáků svým životem silně vázanými na stromy. Zatímco v živých stromech hnízdí, v odumřelých, či napadených kůrovcem si hledají potravu. Proto je, obzvláště pro datlíka tříprstého (*Picoides tridactylus*) a strakapouda bělohřbetého (*Dendrocopos leucotus*), nezbytné, aby jejich habitat obsahoval jak živé, tak mrtvé stromy. Jsou tedy indikátorovými druhy ukazujícími na bezzásahovost lesa či jeho přírodě blízký management. Šplhavci obývající území České republiky zahrnují podčeleď *Jyninae*, do které patří jediný druh – krutihlav obecný (*Jynx torquilla*) a podčeleď *Picinae*, kam patří zbylých 9 druhů. O šplhavcích z této podčeledi se dá obecně říci, že se jedná o lesní druhy, eventuelně schopné hnízdit i v parcích či sadech. Jsou to dutinová ptáci, a proto je hlavním faktorem při výběru teritoria podíl starých stromů, u nichž je větší šance, že jsou infikovány houbami změkčujícími jejich dřevo, díky čemuž se stávají snadněji tesatelnými. Zahner et al. (2012) zjistili, že klíčovým faktorem pro datla černého při výběru stromu pro tesání dutiny je hnědá hniloba uvnitř kmene. Krom toho mohou rovněž jiní parazité snižovat odolnost těchto stromů (Unno, 2004). V případě, že je takovým parazitem hmyz, zaručuje navíc šplhavcům jistý zdroj potravy.

Studie o prostorové distribuci šplhavců existují z různých zemí a pohoří po celé Evropě. Weißmair a Puhringer (2015) studovali prostorovou distribuci šplhavců v rakouských Vápencových Alpách, Tobalske (1999) ve francouzském pohoří Jura či Wiklander (2001), Petterson (1985) a Rolstad (1995, 2000) ve Švédsku.

Tobalske (1999) uvádí jako největšího generalistu datla černého, nicméně uvádí, že preferuje bučiny či jiné listnaté lesy před jehličnatými. Zároveň také zmiňuje, že zatímco byl tento druh dřív vnímán jako převážně horský, v letech studie začíná sestupovat i do nížin. V horách nepříliš početná žluna zelená podle něj preferuje otevřenější listnaté lesy. Naopak nejpočetnějším druhem v této studii byl strakapoud velký, který obývá všechny typy lesa, kde existují aspoň nějaké dostatečně široké stromy sloužící ke tvorbě dutin a z toho důvodu je nejobtížnější predikovat jeho výskyt.

Podle Weißmaira a Puhringera (2015) je obecně densita datlíků tříprstých relativně nízká. Vyskytují se téměř výhradně v jehličnatých lesích hor a podhůří, převážně mezi 1100–1500 metry, ale v době kůrovcové kalamity můžou sestoupit výrazně níže a jejich densita v těchto letech výrazně vzrůstá. Jak žluna šedá, tak žluna šedá preferují jako zdroj potravy mravence. Vyskytují se zpravidla v polootevřených listnatých a smíšených lesích do 1200 metrů. Datel černý žije ve všech typech lesa, které mají dostatek xylofágního hmyzu a mravenců, převážně mezi 700 a 1200 metry. Strakapoud bělohřbetý se nachází v listnatých a smíšených lesích, klíčovou vlastností těchto lesů je přítomnost mrtvých či starých stromů. Obývá širokou škálu nadmořských výšek mezi 600 a 1200 metry. Strakapoud velký je i v Rakousku nejpočetnějším druhem šplhavce, který může obývat jakýkoliv habitat, dokud v něm jsou alespoň nějaké dostatečně široké stromy pro stavbu hnízda. Dalším faktorem přispívajícím jeho početnosti je, že kromě hmyzu se může, především přes zimu, živit smrkovými semeny.

I ve Švédsku byla o šplhavcích a jejich prostorové distribuci napsána řada studií. Rolstad a Rolstad (1995) ve své práci o žluně šedé s použitím radiolokátorů zjistili, že zatímco v létě se žluna šedá živí téměř výhradně mravenci, na zimu, kdy zemi pokryje sníh, se jejich hlavním zdrojem potravy stává xylofágní hmyz, což vede i k obrovskému zvětšení okrsků z 50–100 hektarů v létě na 4 500 až 5 400 hektarů v zimě. V další studii Rolstad et al. (1995) rádiově monitorovali i strakapoudy velké, přičemž potvrdili, že tento druh šplhavce je

generalistou, nicméně poukázali i mírnou afinitu ke starším lesům při potravním chování na stromech a bažinám či promáčeným místům při sběru potravy na zemi, a to v souvislosti s hojným výskytem hmyzu. Okrsky tohoto druhu jsou výrazně nižší než u žluny šedé, a to okolo 20 hektarů. V další studii s radiolokátorem se Wiktander et al. (2001) zaměřili na strakapouda malého, a i u tohoto druhu listnatých lesů zjistili veliké rozdíly mezi velikostí teritoria v létě (43 ha) a v zimě (742 ha).

Jednou z nejvhodnějších oblastí pro šplhavce na území České republiky je pohoří Šumava, kde bylo zaznamenáno 9 z 10 u nás žijících druhů šplhavců (Nálezová databáze AOPK ČR, 2020a). Vyskytují se zde jak druhy nížin a středních výšek: krutihlav obecný (*Jynx torquatus*), žluna zelená (*Picus viridis*), žluna šedá (*Picus canus*), strakapoud malý (*Dryobates minor*), strakapoud prostřední (*Leipicus medius*), tak i horské druhy: datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*), strakapoud bělohřbetý (*Dendrocopos leucotos*), a rovněž generalisté strakapoud velký (*Dendrocopos major*) a datel černý (*Dryocopus martinus*) (Hudec, Šťastný a kol., 2005). V tabulce Tab. 1 jsem vytvořil seznam šplhavců žijících na Šumavě s informací, kde a jak vysoko byly na tomto pohoří nejvýše spatřeni.

Tab. 1: Seznam šumavských šplhavců a jejich nejvyšší zaznamenaná nadmořská výška (podle Hudec et al., 2011 (H); Kloubec et al. 2015(K))

Druh	Nadmořská výška	Místo
Krutihlav obecný	1250 m (H)	Trojmezná
Strakapoud malý	920 m (K)	VÚ Boletice
Strakapoud prostřední	asi 900 m (H)	Vysoká Mýt'
Strakapoud bělohřbetý	1200 m (H)	Smrčina
Strakapoud velký	1350 m (H)	Trojmezná
Datlík tříprstý	1360 m (H)	Třístoličnick
Datel černý	nad 1300 m (K)	<i>neuveđeno</i>
Žluna zelená	1100 m (K)	Knížecí stolec
Žluna šedá	1330 m (H)	Trojmezná

Kromě strakapouda velkého a žluny zelené se jedná o ochranářsky významné druhy živočichů. V Červeném seznamu ptáků krutihlav obecný, žluna šedá, strakapoud prostřední a strakapoud malý spadají do kategorie zranitelný druh (VU), datlík tříprstý a strakapoud bělohřbetý do kategorie ohrožený druh (EN) (Šťastný et al. 2017) a ve Vyhlášce č. 395/1992 Sb. jsou datlík tříprstý a strakapoud bělohřbetý druhy silně ohrožené.

2. Cíle práce

- 1) Zjistit prostorovou distribuci šplhavců na území Smrčina v Národním parku Šumava a popsat mezidruhové rozdíly.
- 2) Popsat vývoj početnosti šplhavců na území Smrčina od roku 2006.
- 3) Popsat vliv vegetačních parametrů prostředí na distribuci šplhavců.
- 4) Porovnat metodické přístupy k odhadu početnosti šplhavců (velikost sčítací plochy, přítomnost provokace)

3. Materiál a metodika

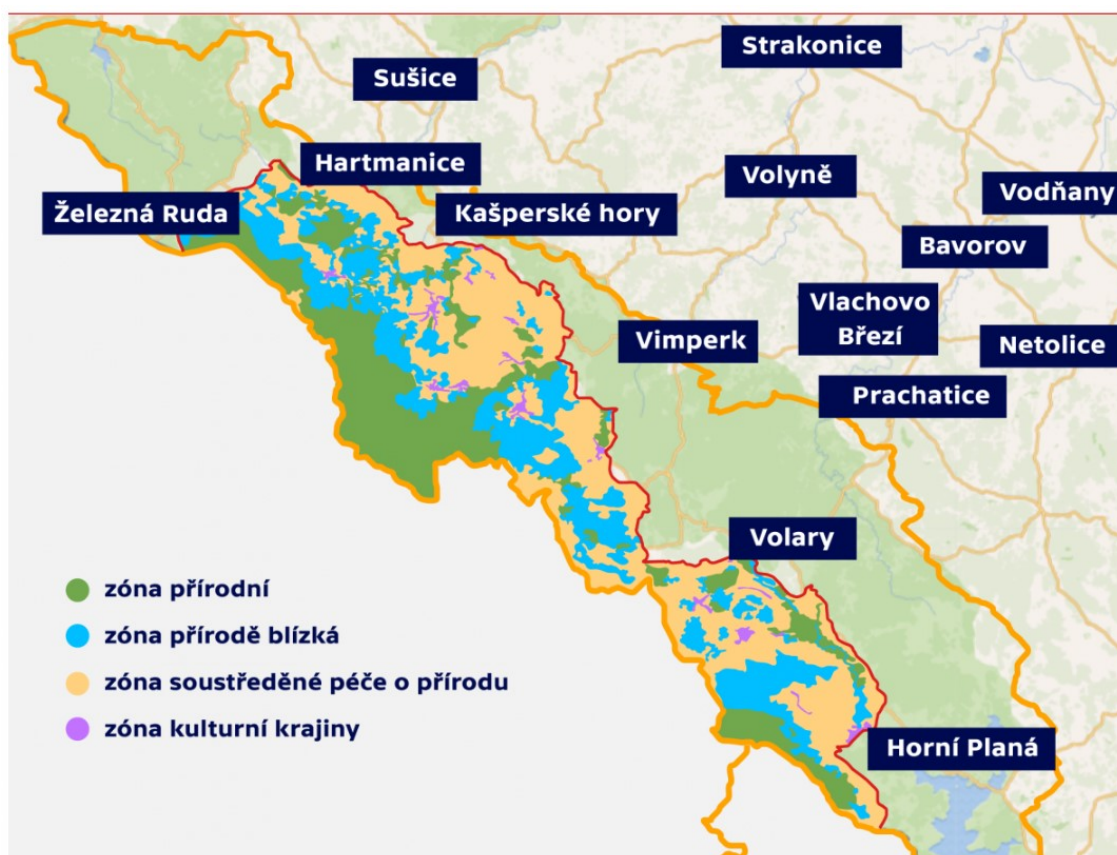
3.1 Popis zkoumané oblasti

3.1.1 Národní Park Šumava

NP Šumava leží na jihozápadě Čech, kde tvoří přirozenou hranici s Německem a částečně Rakouskem. Byl založen v roce 1991 za účelem ochrany rozsáhlých rašelinišť, smrkových a bukových pralesů, horských luk a toků a ledovcových jezer. Je často označován jako Zelená střecha Evropy, neboť se jedná o nejrozsáhlejší souvislý komplex lesů ve střední Evropě s rozlohou 68 064 hektarů. Zvířenu Šumavy lze označit za typickou faunu lesní oblasti středohorského charakteru. Mezi nejzajímavější druhy patří například rys ostrovid (*Lynx lynx*), netopýr velkouchý (*Myotis bechsteini*) či jelen lesní (*Cervus elaphus*). Zajímavá je rovněž avifauna národního parku: vyskytuje se zde například kos horský (*Turdus torquatus*), tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*) či sýc rousný (*Aegolius funereus*). (<https://narodniparky.info>). Ještě v roce 2019 byl park rozdělen do zón podle stupně ochrany na první (zónu přírodní) až čtvrtou (zónu kulturní krajiny). Problémem z hlediska ochrany dlouhodobě bylo, že první zóny byly ostrůvkovitě rozmístěné. Od roku 2020 však došlo k rozšíření prvních zón a jejich vzájemnému propojení do zóny přírodní, což by mělo vést k lepší ochraně přirozených ekosystémů a zlepšit migraci mezi dřívějšími ostrovy (viz Obr. 1).

Na území národního parku se rovněž rozkládá Ptačí oblast Šumava. Tato ptačí oblast zasahuje přes celé území národního parku a zahrnuje ještě značnou část Chráněné krajinné oblasti Šumava. S rozlohou 975 km² se také jedná o největší ptačí oblast na území ČR (Vermouzek 2014). Předmětem ochrany v této ptačí oblasti je 9 druhů: čáp černý (*Ciconia nigra*), jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*), tetřívka obecná (*Tetrao tetrix*), tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), chřástal polní (*Crex crex*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), datel černý (*Dryocopus martius*) a datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*). Při návrhu ptačí oblasti v roce 2002 bylo odhadnuto na území Šumavy 100–150 párů datla černého a 60–90 párů datlíka tříprstého (Hora et al., 2002). Podle aktualizovaného odhadu z roku 2015 (Hora et al., 2015) by mělo být datlíků dokonce 180–240 párů. Nicméně v návrhu

ptačí oblasti má svoje místo i reliktní populace strakapouda bělohřbetého o velikosti 6–12 párů (*Dendrocopos leucotos*).



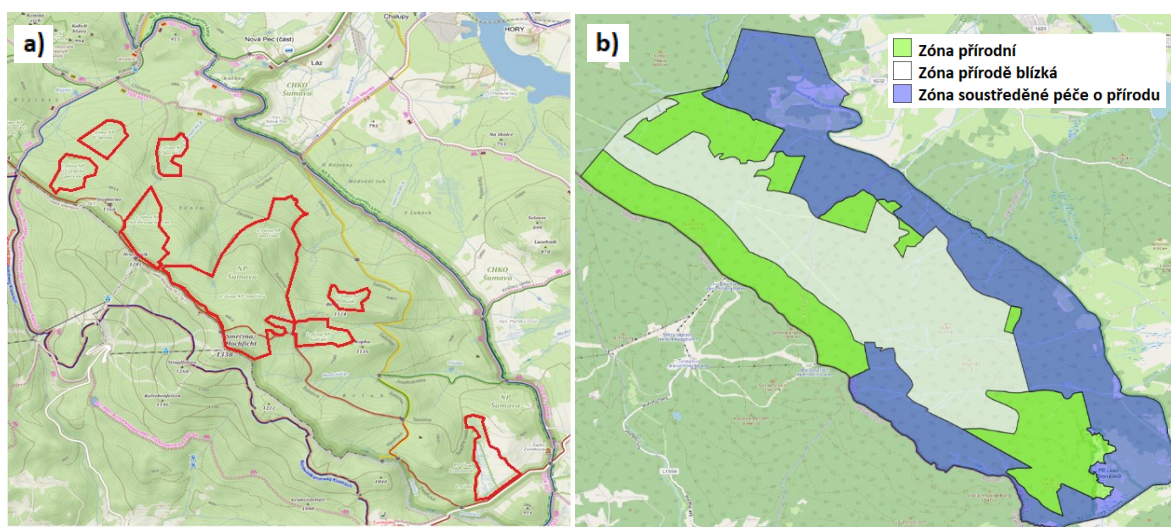
Obr. 1: Zonace NP Šumava platná od roku 2020 (npsumava.cz)

3.1.2 Smrčina

Oblast Smrčina je nejnižnější část národního parku, rozkládající se na 2 430 hektarech, od cesty Rakouská označená číslem 1026 na severu po Úval Zvonková na jihu. Oblast je z východu ohraničena Schwarzenberským kanálem a ze západu hranicí s Rakouskem. Smrčina je nejvyšší vrchol této oblasti, a podle něj je tento jižní cíp Šumavy často jmenován.

V oblasti Smrčina se dříve nacházelo několik 1. zón národního parku: Úval Zvonková, Smrčina, Kaliště, Bulík, Pod Hraničnickem, Chornice, U Špaku a U Černého pařezu (Obr. 2a). Tyto zóny byly v roce 2020 sjednoceny do jedné zóny přírodní zabírající zhruba dvě pětiny území Smrčiny (Obr. 2b). Nejtypičtějšími typy porostů jsou zde smrčina zahrnující nejvyšší oblast na západě a nejnižší oblast na východě, a bučina a smíšený les. Vyskytují se zde i místa

bezlesí, mezi které jsem zařadil jak holiny způsobené orkány na vrcholcích, tak louky v nižších výškách. Historii a stav lesů popsal Hubený (2009). Oblast je protkaná řadou horských bystřin stékajících do Schwarzenberského kanálu s nejvyšším průtokem právě v jarních měsících. Teplota v době sčítání se pohybuje od $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ počátkem dubna do $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ koncem června. Nadmořská výška se pohybuje od 830 metrů nad mořem na východním okraji parku až po 1338 metrů vysokou horu Smrčina na hranici západní. Dalšími významnými vrchy jsou hory Hraničník (1281 m) a Studničná (1160 m) a kopce Bulík (1124 m) a Kopka (1116 m).



Obr. 2: Mapa ochrany přírody v oblasti Smrčina: a) První zóny do roku 2019. (Mapy.cz) b) Zonace od roku 2020. (Zonace velkoplošných zvláště chráněných území, AOPK ČR, 2020b)

Oblast byla v posledních letech významně poznamenána orkány Kyrill (2007), Kolle a Herwart (2017) a Sabine (2020), a rovněž kůrovcovou kalamitou (Kučera, 2000). Zatímco východní část území s nižší nadmořskou výškou je lesnicky spravována, západní část, a to především 1. zóny jsou ponechávány přírodě. Východně od území NP se nachází chráněná krajinná oblast Šumava, přírodní památka Úval Zvonková na jihu oblasti je z větší části součástí národního parku. Na severozápad od Smrčiny leží německý Naturpark Bayerischer Wald, na západě je hranice s rakouskou evropsky významnou lokalitou Europaschutzgebiet Böhmerwald und Mühltäler.

Co se ptačích společenstev týče, je oblast Smrčiny výborným vzorkem celé Šumavy, neboť se zde vyskytuje pestrá škála vzácných druhů, například tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), jeřábek lesní (*Tetrastes bonasia*), čáp černý (*Ciconia nigra*), sluka lesní (*Scolopax*

rusticola), chřástal polní (*Crex crex*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), puštík bělavý (*Strix uralensis*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*), krkavec velký (*Corvus corax*), či kos horský (*Turdus torquatus*) nebo hýl rudý (*Carpodacus erythrinus*). (Nálezová databáze ochrany přírody AOPK ČR, 2020a)

Ze šplhaviců žijících na Šumavě se zde podle četných zdrojů (např. ČSO, 2020a; Nálezová databáze ochrany přírody AOPK ČR, 2020a) nachází datel černý (*Dryocopus martinus*, dále DryMar), strakapoud velký (*Dendrocopos major*, dále DenMaj), strakapoud bělohřbetý (*Dendrocopos leucotos*, dále DenLeu), datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*, dále PicTri), žluna zelená (*Picus viridis*, dále PicVir), a žluna šedá (*Picus canus*, dále PicCan). Strakapoud malý (*Dryobates minor*) a krutihlav obecný (*Jynx torquilla*) byli v posledních letech opakovaně zaznamenáni v blízkosti Zadní Zvonkové, na jižní hranici národního parku. Naopak záznamy strakapouda prostředního (*Leiopicus medius*) z této oblasti neexistují.

3.2 Rozšíření šplhaviců na Smrčině v letech 2006–2018

K monitoringu šplhaviců dochází na Smrčině od roku 2006 přibližně jednou za 2–3 roky. (ČSO 2006 a 2009; Hora 2011, 2014, 2017 a 2018, dále jako „historická data“). Data z těchto monitoringů mi poskytl dr. Jan Hora ke zpracování v této diplomové práci. Kromě roku 2006, kdy byla monitorována celá oblast Smrčiny, zahrnuje sčítání hřeben Šumavy ohraničený vrchem Smrčina na jihu a hraničním přechodem Plešné jezero na severu (Obr. 5). Velikost této oblasti je 605 ha. Monitoring probíhá tzv. bodovou metodou spočívající v zapisování všech ptáků zaznamenaných na jednom bodě po dobu pěti minut při minimální vzdálenosti 200 m mezi dvěma body. Odehrává se zpravidla během druhé poloviny května a druhé dekádě června, jednou až do 1. července (2011). Počet takto zaznamenaných bodů v konkrétních letech uvádím v tabulce Tab. 2.

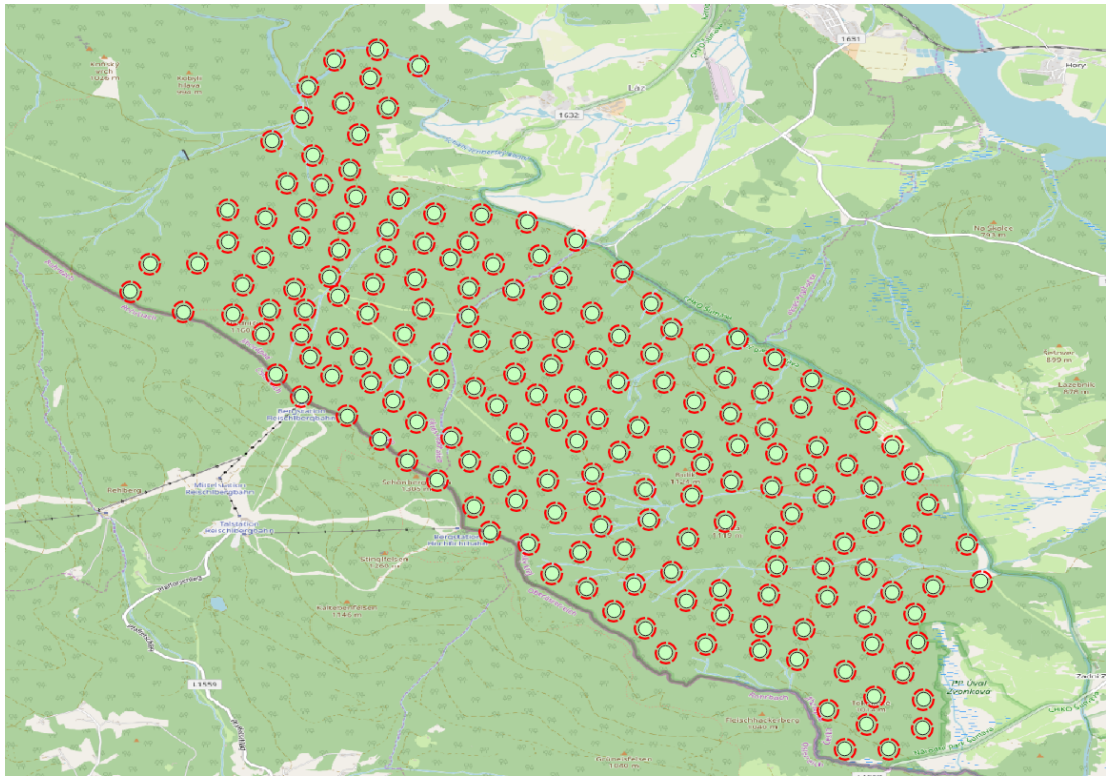
Tab. 2: Počet bodů dlouhodobého monitoringu z let 2006 až 2018 (Hora et al. 2018).

Rok	2006	2009	2011	2014	2017	2018
Měsíc	V–VI	V–VI	V–VII	V–VI	V–VI	V–VI
Počet bodů	156	146	147	131	120	142

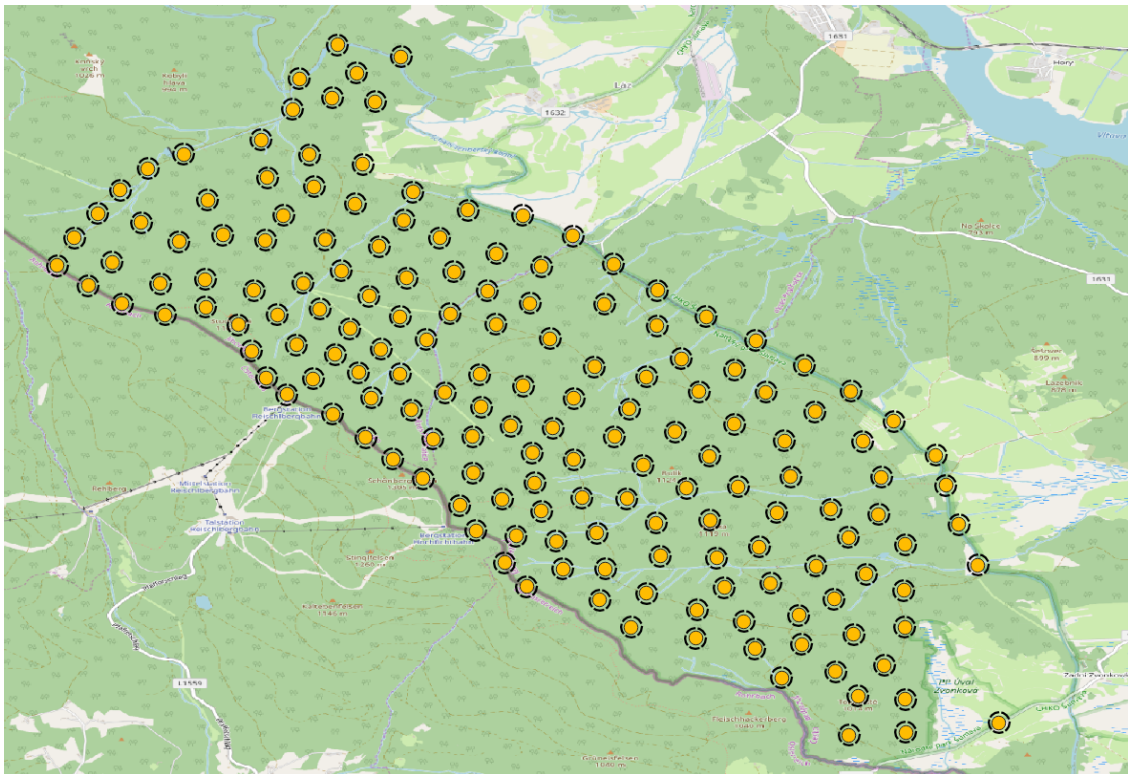
3.3 Data o rozšíření šplhavců na Smrčině z let 2019–2020

Při terénním výzkumu jsem spolu s kolegy v období mezi 11. dubnem a 14. červnem v roce 2019 a 25. květnem a 14. červnem 2020 celkem 25× navštívil oblast Smrčiny a v ranních hodinách mezi 4. a 11. hodinou procházel tuto oblast. Sčítání probíhalo bodovou metodou, spočívající v desetiminutovém zastavení na místě a sčítání zaslechnutých či spatřených jedinců. Z těchto deseti minut se prvních pět minut sčítalo bez rušení ptáků, druhých pět minut pak probíhalo sčítáním společně s akustickou provokací z mp3 přehrávačů. Jedná se o předepsanou metodu pro monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastech (Hora et al. 2010).

Takových bodů jsem v rámci oblasti Smrčiny nakonec vytvořil celkem 193 první rok (Obr. 3) a 167 druhý rok (Obr 4). Každý bod je kruhového tvaru s poloměrem 100 metrů. Nejnižší vzdálenost mezi dvěma body pak je 250 metrů, ale u většiny bodů jsem se snažil o vzdálenost alespoň 300 metrů. Body byly vybírány tak, aby z místa pozorovatele ve středu bodu byl dobrý rozhled i akustika na 100 metrů do všech stran, a hlavně aby byl bod, pokud možno, homogenní – obsahoval na celé své ploše jediný typ lesa. Jakožto kontrolní body jsem provedl i několik sčítání v bezlesí. Každý bod byl v GPS ukládán jako waypoint, díky čemuž dostal své jedinečné číslo, což významně zjednodušilo analýzu.



Obr. 3: Mapa bodů z roku 2019



Obr. 4: Mapa bodů z roku 2020

Na každém bodě se zaznamenávaly následující údaje: (i) jméno pozorovatele, (ii) zeměpisné souřadnice, (iii) datum, (iv) čas, (v) nadmořská výška, (vi) typ lesa: jehličnatý, listnatý či smíšený, případně bezlesí, (vii) šířka kmene stromů rozdělena na kategorie do 30 cm, 30–60 cm a přes 60 cm, (viii) hustota porostu, vizuálně hodnocena na malou, střední a velkou, (ix) přítomnost disturbancí – polomů, vývrátů a suchých stromů a jejich podíl vůči celkovému počtu stromů: přibližně 0, 1/3, 2/3, 3/3. U každého ptáka na bodě jsem zaznamenal druh, zakreslil jeho polohu do zjednodušené mapky se světovými směry, zapsal jeho přibližnou výšku (s přesností na 1 m) a způsob zjištění – bubnování, křik či přelet, a rovněž zda zareagoval až po spuštění akustické provokace.

Použitými nástroji byla GPS Garmin Oregon, akustická provokace pomocí mp3 přehrávače PDDHKK 12V čínské výroby se staženými nahrávkami všech šumavských šplhavců ze serveru xeno-canto.org, dalekohled (10 x 50), fotoaparát Nikon D5100, tužka a protokoly v papírové podobě (viz příloha).

3.4 Statistická analýza

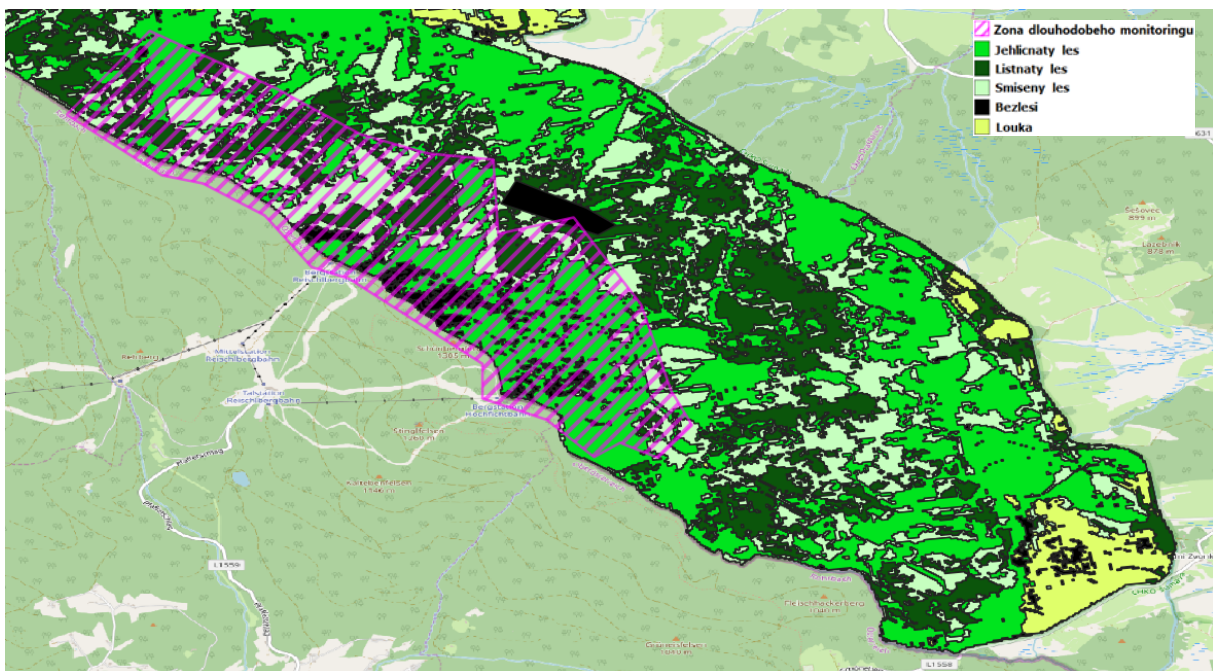
3.4.1 Příprava dat

Finální částí práce byl výzkum statistický: nejprve vložení dat do programu qGIS, ve kterém jsem vytvořil mapu bodů překopírováním seznamu waypointů z GPS a následně mapu distribuce šplhavců v nich ručním vložím bodů do mapy. Ke každému záznamu šplhavce jsem rovněž přidal datum a čas záznamu, souřadnice, nadmořskou výšku, výšku nad zemí v číselném formátu, a také projev, rozdělený do bubnování, přeletu a křiku, a informaci, zda reagoval až po spuštění provokace, v binárním systému, kde 1 znamenala přítomnost jevu a 0 jeho absenci.

Krom toho jsem od dr. Dušana Romportla z Katedry fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy dostal mapu typů porostů na území národního parku, kterou jsem následně použil jako podklad v qGIS pro vyhodnocování spolu se mnou sesbíranými daty, a která zároveň sloužila jako sekundární kontrola k informacím o typu lesa zapsaných v protokolech (Obr. 5). Dalším podkladem v qGIS byla mapa ukazující novou zonaci národního parku získaná od AOPK ČR (Obr. 1, Obr. 2).

Po překonvertování dat do tabulek softwaru MS Excel, kde jsem spojil všechny jedince šplhaviců do jedné tabulky a všechny body do druhé, kterou jsem následně doplnil o výše zmíněné faktory prostředí, jsem v programu R provedl statistickou analýzu týkající se dříve položených otázek.

Metodika dlouhodobého sčítání ptáků na Šumavě není zaměřená pouze na šplhavce, ale počítají se i ostatní druhy ptáků. Proto se tato metodika liší od metodiky mého sčítání. Hlavním rozdílem je, že k monitoringu (ČSO 2006 a 2009; Hora 2011, 2014, 2017 a 2018) dochází pouze na hřebeni horského masivu mezi horou Smrčina a hraničním přechodem Plešné jezero, doba zaznamenávání na bodě je pouze 5 minut a nepoužívá provokaci v podobě nahrávky. Abych tedy mohl historická data porovnat, použil jsem pouze část zapsaných pozorování. Neboť body dlouhodobého monitoringu byly blíže u sebe, obsahují roky jeho pozorování větší množství bodů. Pro porovnání svých pozorování s jeho jsem musel omezit počet bodů na stejnou oblast a odstranit záznamy všech ptáků, které jsem zaznamenal díky nahrávce.



Obr. 5: Mapa typů porostů na území NP Šumava. Fialovým šrafováním je vyznačena zóna dlouhodobého monitoringu.

3.4.2 Statistická analýza

Samotná statistická analýza proběhla v programu R 3.6.1. (R Core Team, 2020). Použil jsem chí-kvadrát test, pouze pro testy pro nadmořskou výšku logistickou regresi a pro vliv použití nahrávky párový t-test. Pro zjištění vlivu nahrávky a pro porovnání let 2019 a 2020 jsem použil pouze svá data z těchto let. Pro všechny ostatní testy jsem využil i historická data (ČSO 2006 a 2009; Hora 2011, 2014, 2017 a 2018).

4. Výsledky

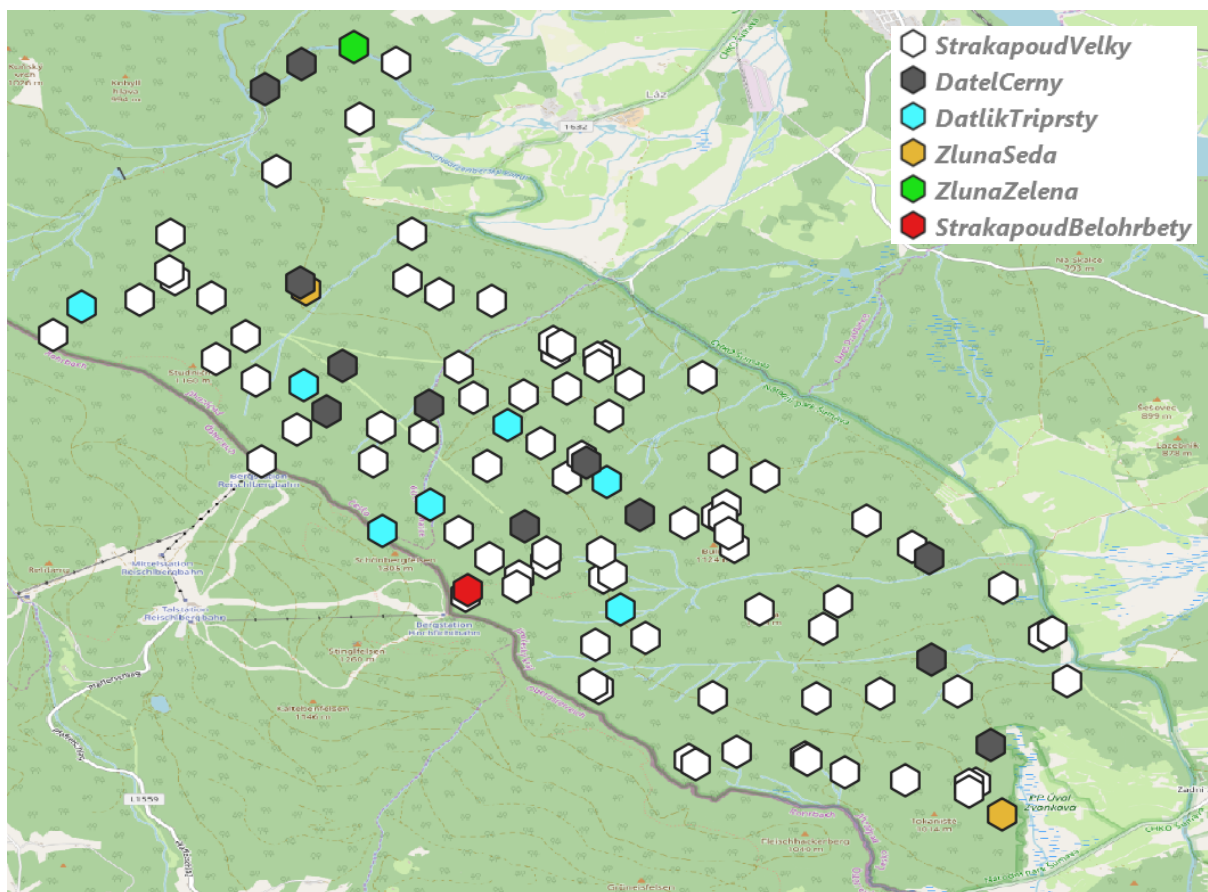
4.1 Prostorová distribuce šplhavců na území Smrčina v Národním parku Šumava a mezidruhové rozdíly

4.1.1 Prostorová distribuce šplhavců v letech 2019 a 2020

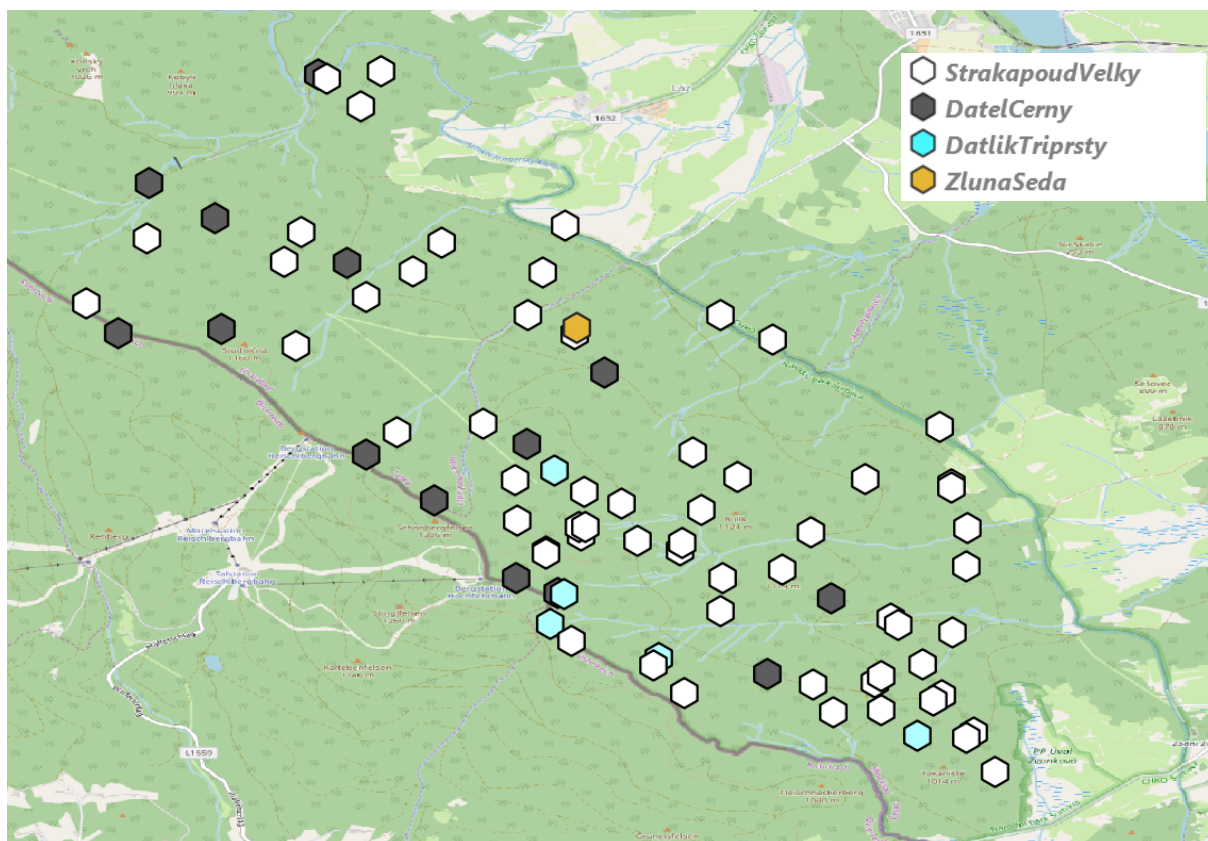
V roce 2019 byl ze 193 bodů, které jsem navštívil, aspoň jeden jedinec jakéhokoliv druhu nalezen na 77 bodech. Nejčastěji zaznamenaným šplhavcem byl strakapoud velký se 74 nálezy na 54 bodech. Na rozdíl od ostatních šplhavců, kdy se vždy na bodě nacházel pouze jediný exemplář, strakapoud velký se na jednou bodě vyskytoval i ve dvou nebo dokonce ve třech kusech. Datel černý byl zaznamenán na 12 bodech, datlík tříprstý na 7 bodech a nejméně zápisů mají žluna šedá se 2 body a žluna zelená se strakapoudem bělohřbetým s jediným bodem. (Obr. 6)

V roce 2020 jsem navštívil 167 bodů, z nichž na 67 jsem zaznamenal přítomnost šplhavce. I tento rok byl nejpočetnější strakapoud velký s 61 nálezy na 52 bodech, přičemž i tento rok existovaly body se dvěma i třemi jedinci. Datel černý byl zaznamenán na 14 bodech, datlík tříprstý na 5. Žlunu šedou jsem zaznamenal na bodě jediném, zatímco žlunu zelenou ni strakapouda bělohřbetého jsem nezaznamenal vůbec. (Obr. 7)

Nejčastěji zaznamenaným druhem byl v těchto letech s naprostou většinou strakapoud velký se 135 záznamy. Záznamů datla černého bylo 26, datlíka tříprstého 12, žluny šedé 3 a strakapoud bělohřbetý a žluna zelená byli zaznamenáni pouze na jednom bodě. Z celkového počtu 360 bodů byli šplhavci zaznamenáni na 144 bodech.



Obr. 6: Mapa záznamů šplhavců v oblasti Smrčiny v roce 2019.



Obr. 7: Mapa záznamů šplhavců v oblasti Smrčiny v roce 2020.

4.1.2 Mezidruhové rozdíly v distribuci šplhavců na Šumavě

4.1.2.1 Densita

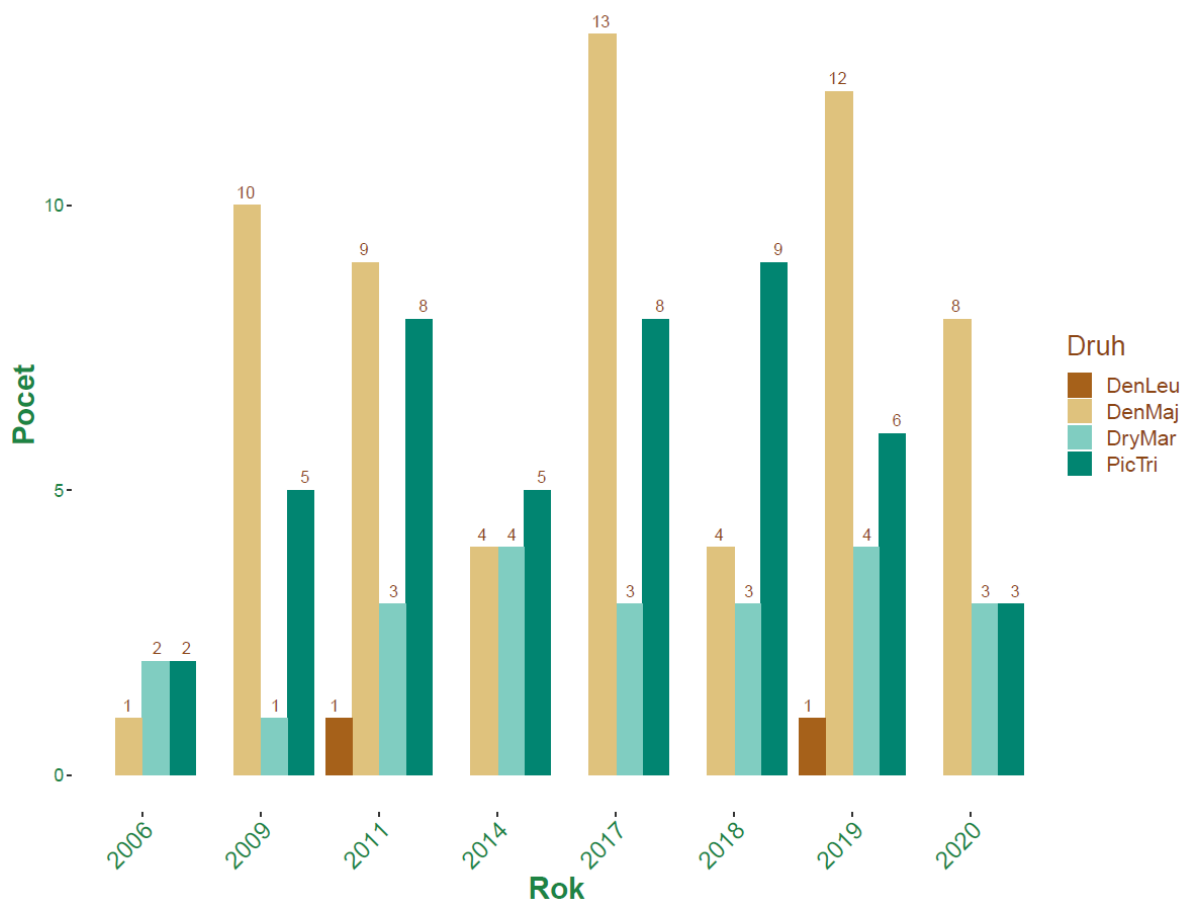
Nejvyšší densitu z mnou zaznamenaných druhů měl strakapoud velký (1,6 jedinců/100 hektarů), následuje datlík tříprstý (0,8 jedinců/100 hektarů) a datel černý (0,5 jedinců/100 hektarů). Tato densita se významně neliší od densit zaznamenaných v jiných pracích z Rakouska či Rumunka (Tab. 3)

Tab. 3: Počet zaznamenaných jedinců jednotlivých druhů šplhavců na 100 hektarů v porovnání s jinými pracemi.

Druh	Souček (2020)	Weißmair a Puhringer (2015)	Oberwalder et al. (2014)	Domokos a Cristea (2014)
Strakapoud velký	1,6	1.3–1.5	-	1,6
Datel černý	0,5	0.4–0.5	0,32	1,4
Datlík tříprstý	0.8	1.3–1.5	0,75–0,77	-
Strakapoud bělohřbetý	0.1	0.6–0.7	0,12	0,2
Žluna zelená	0.04	0.2	-	0,4
Žluna šedá	0.06	0.5–0.6	0,69–0,82	0,8

4.2 Vývoj početnosti šplhaviců na území Smrčina od roku 2006.

V obrázku 8 vidíme historický vývoj početnosti šplhaviců na území Smrčiny od roku 2006. Jedná se o absolutní počty zaznamenaných jedinců. Pro účely tohoto porovnání jsem sjednotil mnou sledovanou oblast s oblastí dlouhodobého monitoringu, jak jsem již zmínil výše. V oblasti dlouhodobého monitoringu nedochází k významným výkyvům v zaznamenaných šplhavicích s výjimkou roku 2014, kdy byl zaznamenán velice nízký počet strakapoudů velkých a roku 2020, kdy byl nízký počet datlíků tříprstých. Strakapoud bělohřbetý byl zaznamenán pouze jedinkrát v roce 2011 a 2019.



Obr. 8: Vývoj početnosti šplhaviců na monitorovaném území Smrčiny v letech 2006–2020. (DenLeu = strakapoud bělohřbetý, DenMaj = strakapoud velký, DryMar = datel černý, PicTri = datlík tříprstý)

4.3 Vliv vegetačních parametrů prostředí na distribuci šplhavců.

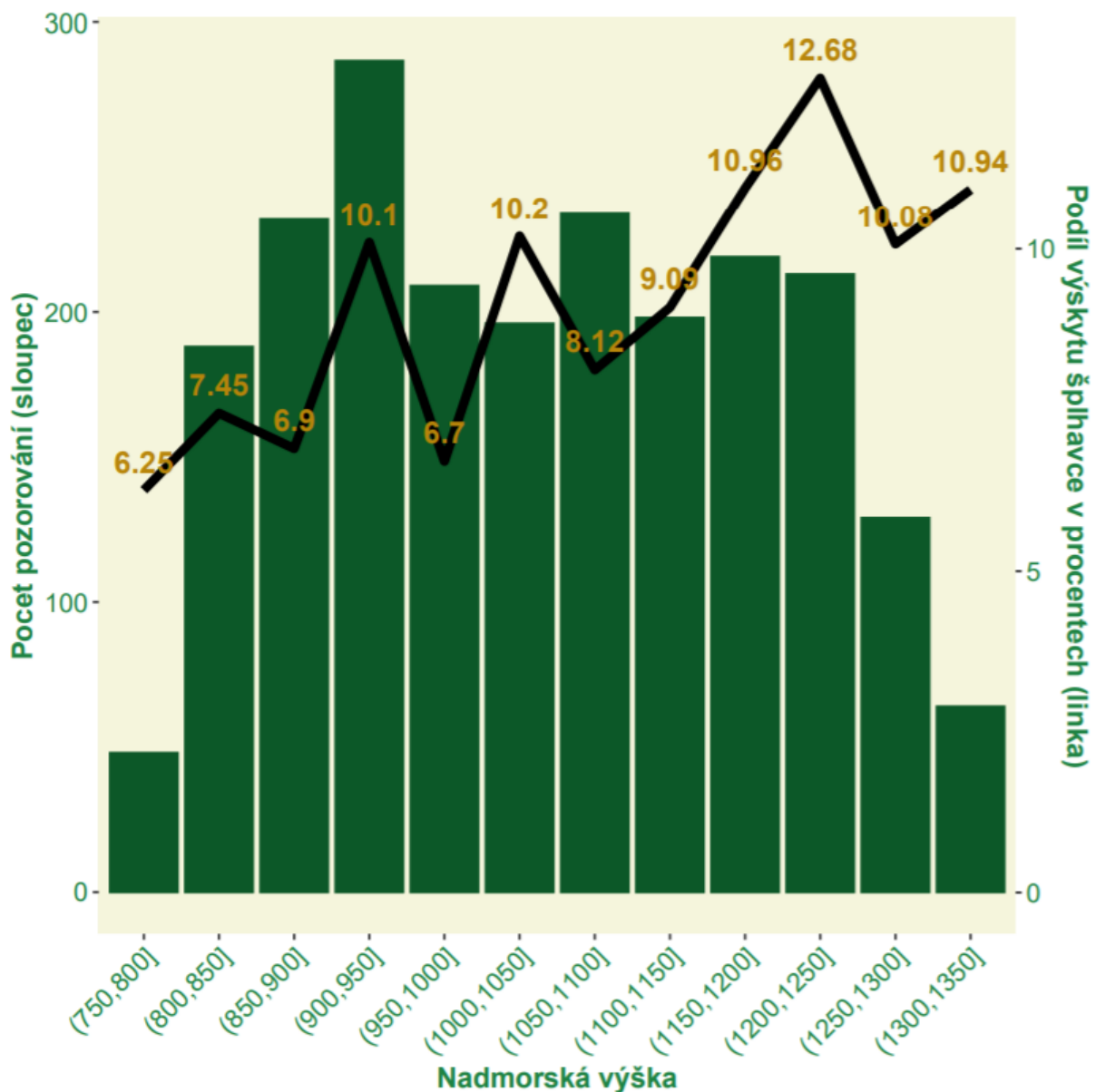
Z vegetačních parametrů, které by mohly ovlivňovat přítomnost šplhavců na bodě, jsem zvolil přítomnost a míru disturbancí: polomů, vývratů a suchých stromů, dále hustotu lesa na bodě a šířku stromů ukazující jejich stáří. Krom toho jsem za důležité parametry, které mohou mít vliv na přítomnost šplhavce, zvolil měsíc pozorování a nadmořskou výšku. Vliv těchto proměnných je vyčíslen v tabulce Tab. 4 a podrobněji rozepsán v následujících kapitolách.

Tab. 4. Vliv sledovaných parametrů na přítomnost šplhavce na bodě.

	Testová statistika	Stupně volnosti	P – hodnota	Test
Měsíc	0,021	1	0,886	chí-kvadrát test
Nadmořská výška	5,844	5	0,322	chí-kvadrát test
Nadmořská výška	2,060	-	0,039	Logistická regrese
Vývraty	$<10^{-20}$	1	1	chí-kvadrát test
Polomy	9,411	2	0,009	chí-kvadrát test
Suché stromy	22,12	2	<0,001	chí-kvadrát test
Hustota lesa	9,737	2	0,008	chí-kvadrát test
Šířka kmene	14,33	2	<0,001	chí-kvadrát test
Druhové složení	0,001	1	0,984	chí-kvadrát test
Provokace	-6,051	353	<0,001	párový t-test

4.3.1 Altitudinální gradient

Dle mých výsledků nadmořská výška ovlivňuje přítomnost šplhavců na bodě, a to se třemi vrcholy v nadmořské výšce okolo 925, 1025 a nad 1150 metrů (Obr. 9). Můžeme si rovněž povšimnout pozvolného nárůstu počtu šplhavců se stoupající nadmořskou výškou.

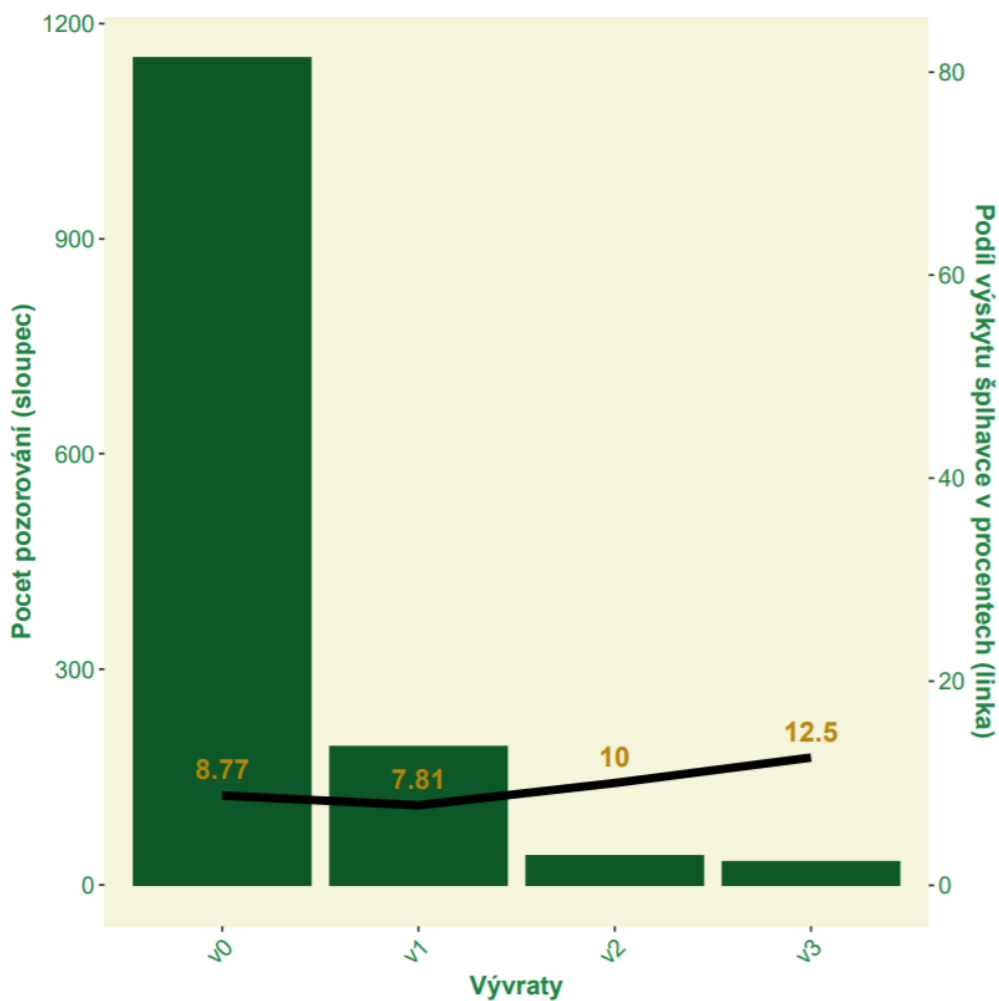


Obr. 9: Podíl počtu bodů se záznamem šplhavce (v procentech) v letech 2006–2020 v nadmořské výšce rozdělené po 50 výškových metrech.

4.3.2 Závislost šplhavic na typu a míře disturbance

Vývraty

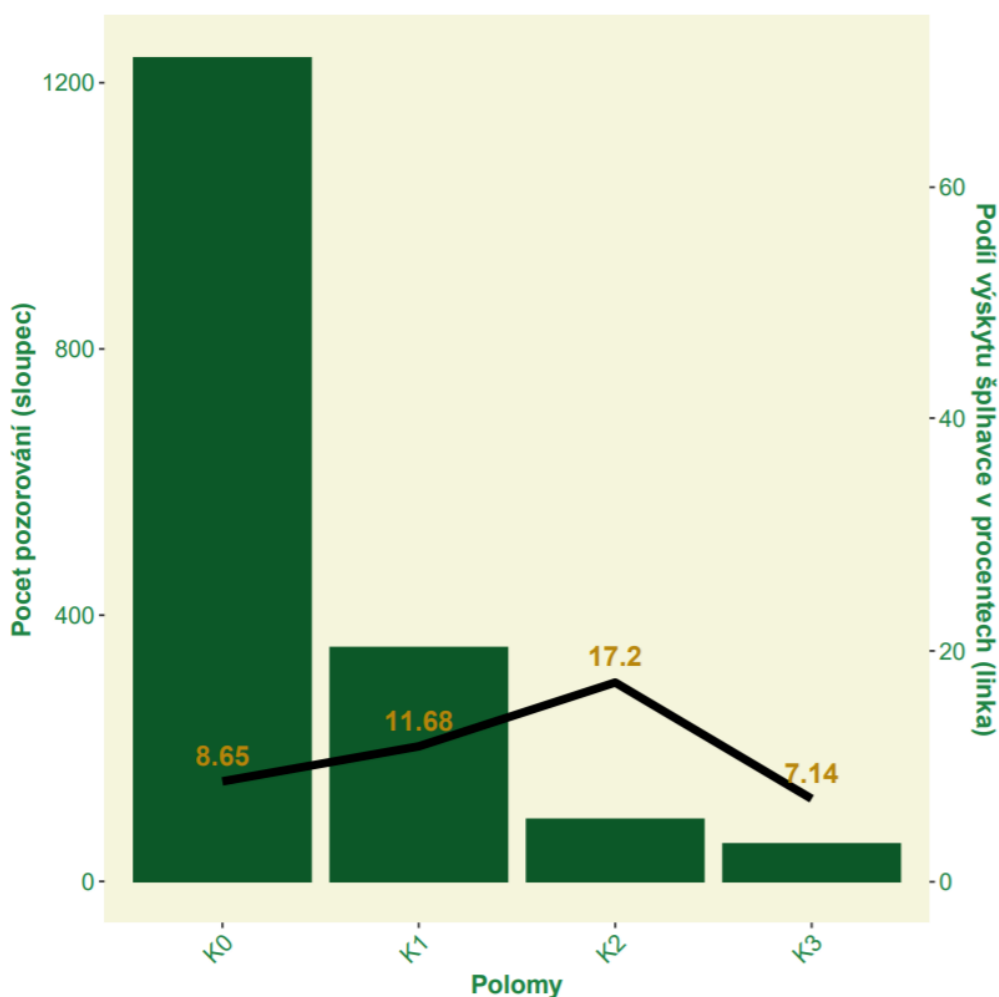
Neprokázal jsem žádnou závislost výskytu šplhavic na počtu vývratů na bodě. (Obr. 10) Ve všech zvolených kategoriích od lesa bez vývratů po les s 2/3 vyvrácených stromů a více se počet zaznamenaných šplhavic na 100 bodů pohybuje okolo 10 jedinců, a to mezi 7,81 v kategorii do 1/3 vývratů až po 12,5 v kategorii nad 2/3.



Obr. 10: Závislost poměru počtu pozorovaných šplhavic v letech 2006–2020 vzhledem k celkovému počtu bodů (v procentech) na přítomnosti vývratů. (V0 = absence vývratů, V1 = maximálně 1/3, V2 = 1/3–2/3, V3 = 2/3–3/3)

Polomy

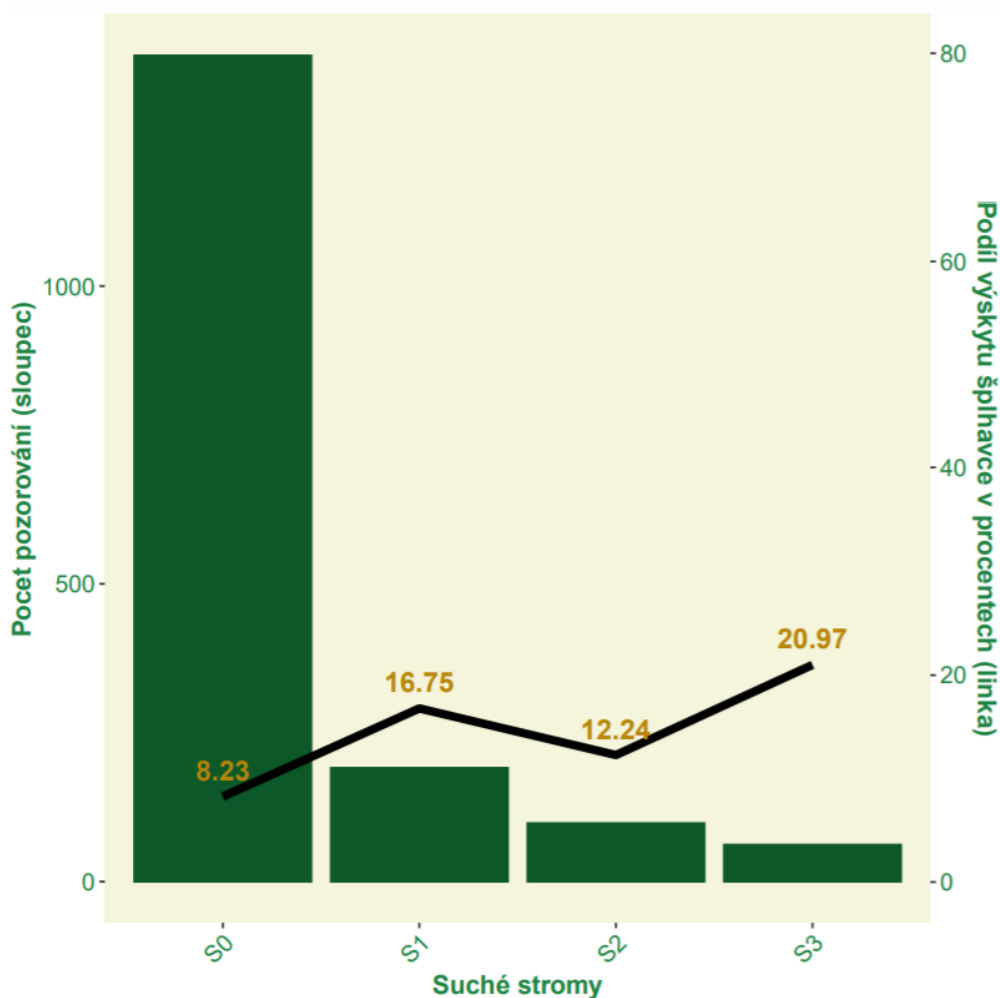
Z grafu vyplývá, že podíl polomů na bodě významně ovlivňuje přítomnost šplhavce. Šplhavci nevyhledávají oblasti složené téměř výhradně z polomů (K3) a ani oblasti bez přítomnosti polomů (K0). V těchto lokalitách jsem naměřil nejmenší podíl šplhavců na 100 bodů, a to 7,14, respektive 8,65. Nejoblíbenějším habitatem je tak oblast s vysokým podílem polomů (K2 = cca 2/3), ve kterých je však nadále zachována přítomnost lesa, znamenající bohatý zdroj potravy ve formě mrtvých stromů, ale i možnost tvorby hnízda ve stromech nadále stojících, a antipredační přítomnost dostatečného množství stromů. V bodech s tímto podílem stromů jsem zaznamenal průměrně 17,2 šplhavce na 100 bodů. (Obr. 11)



Obr. 11: Závislost poměru počtu pozorovaných šplhavců v letech 2006–2020 vzhledem k celkovému počtu bodů (v procentech) na přítomnosti polomů. (K0 = absence polomů, K1 = maximálně 1/3, K2 = 1/3– 2/3, K3 = 2/3–3/3)

Suché stromy

Stojící suché stromy se uvádí jako jeden z klíčových faktorů rozšíření šplhavců. A podle očekávání mi závislost šplhavců na podílu suchých stromů na bodě vyšla průkazně. Z grafu je patrné, že pravděpodobnost přítomnosti šplhavců na bodě roste s podílem suchých stromů na bodě, přičemž maxima dosahuje na bodech s podílem větším jak 2/3. (Obr. 12)

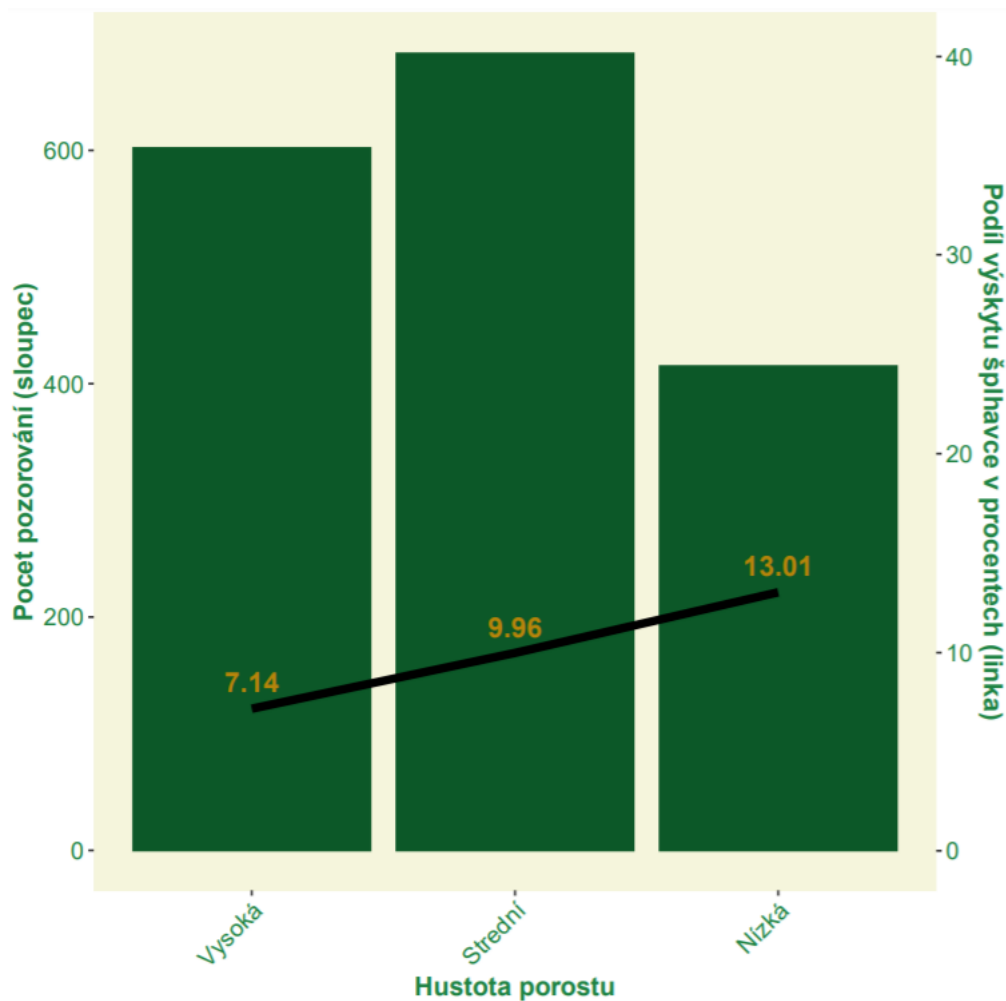


Obr. 12: Závislost poměru počtu pozorovaných šplhavců v letech 2006–2020 vzhledem k celkovému počtu bodů (v procentech) na množství suchých stromů. (S0 = absence suchých stromů, S1 = max. 1/3, S2 = 1/3–2/3, S3 = 2/3–3/3)

Na bodech bez přítomnosti suchých stromů jsem zaznamenal průměrně 8,23 šplhavce na 100 bodů, zatímco v ostatních kategoriích počet naměřených šplhavců překročil 10 jedinců a v lese s největším podílem suchých stromů dokonce 20 jedinců na 100 bodů.

4.3.3 Vliv hustoty porostu na přítomnost šplhavců

Početnost šplhavců dle mých výsledků souvisí s hustotou porostu, přičemž čím nižší je hustota porostu v okolí bodu, tím pravděpodobnější je výskyt šplhavce na něm. Nejvyšší hodnoty 13,01 šplhavce na 100 bodů dosahuje právě kategorii „nízká hustota lesa“ (Obr. 13).

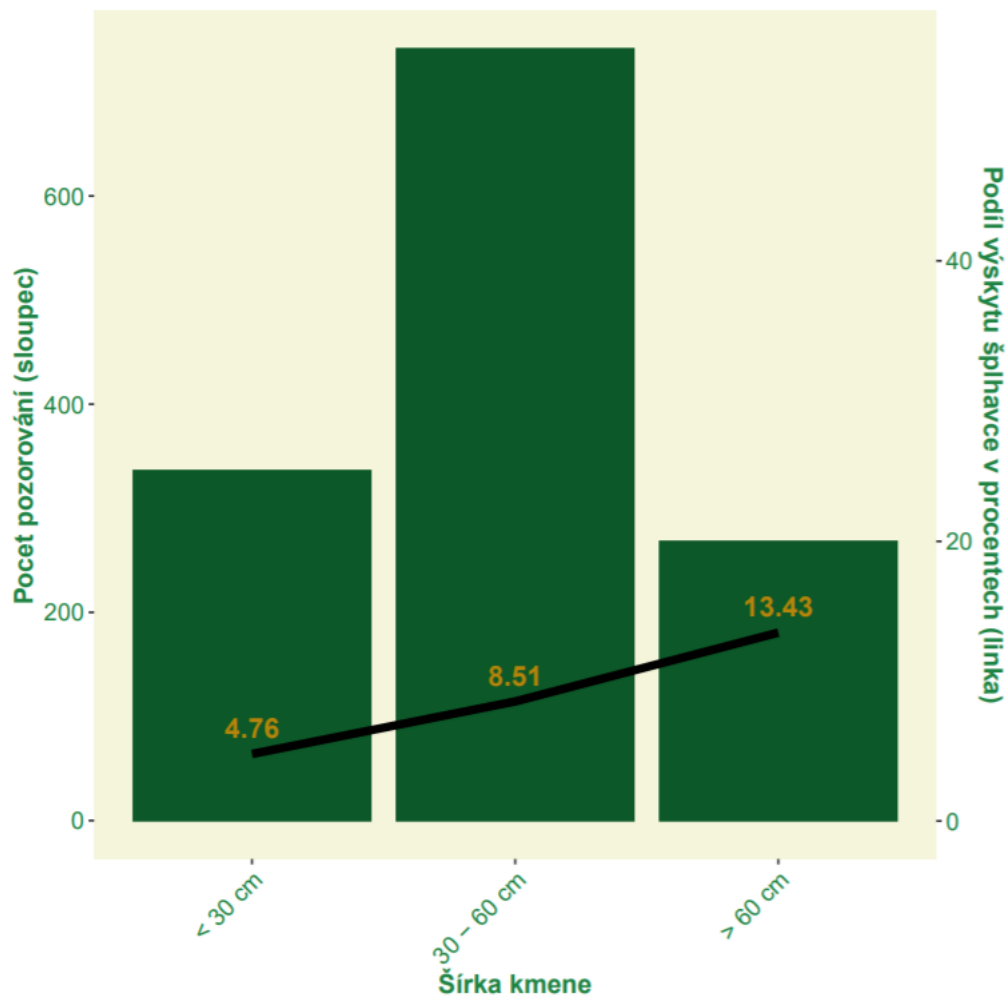


Obr. 13: Závislost poměru počtu pozorovaných šplhavců v letech 2006–2020 vzhledem k celkovému počtu datových bodů (v procentech) na hustotě porostu.

V lesích s největší hustotou jsem průměrně zaznamenal 7,14 šplhavce na 100 bodů, zatímco v lesích s hustotou nejnižší tato hodnota vyšplhala na 13,01 šplhavce na 100 bodů, čili na téměř dvojnásobek.

4.3.4 Vliv šířky stromu v porostu na přítomnost šplhavce

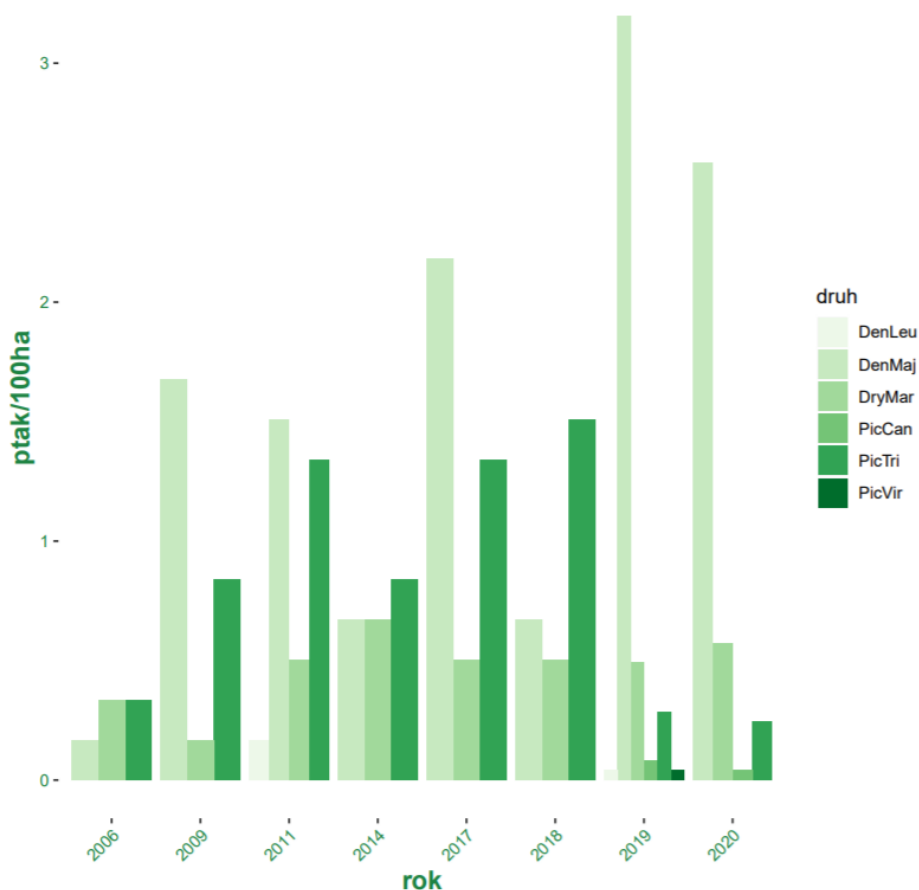
Z Obr. 14 je patrné, že přítomnost šplhavců na bodě závisí na šířce stromu v porostu, přičemž s rostoucí šířkou stromu se šance na přítomnost šplhavce na bodě zvyšuje. Nejvyšší podíl šplhavců na bodě se tedy nachází v kategorii s nejširším kmenem, tj. širším než o průměru 60 cm, a to průměrně 13,43 šplhavce na 100 bodů. Naproti tomu na bodech se šířkou stromu menší než 30 cm je to pouhých 4,76 šplhavce na 100 bodů.



Obr. 14: Závislost poměru počtu pozorovaných šplhavců v letech 2006–2020 vzhledem k celkovému počtu datových bodů (v procentech) na šířce stromů (podle průměru kmene).

4.4 Vliv rozdílů v metodice dlouhodobého sčítání a mého sčítání na počet zaznamenaných šplhavců

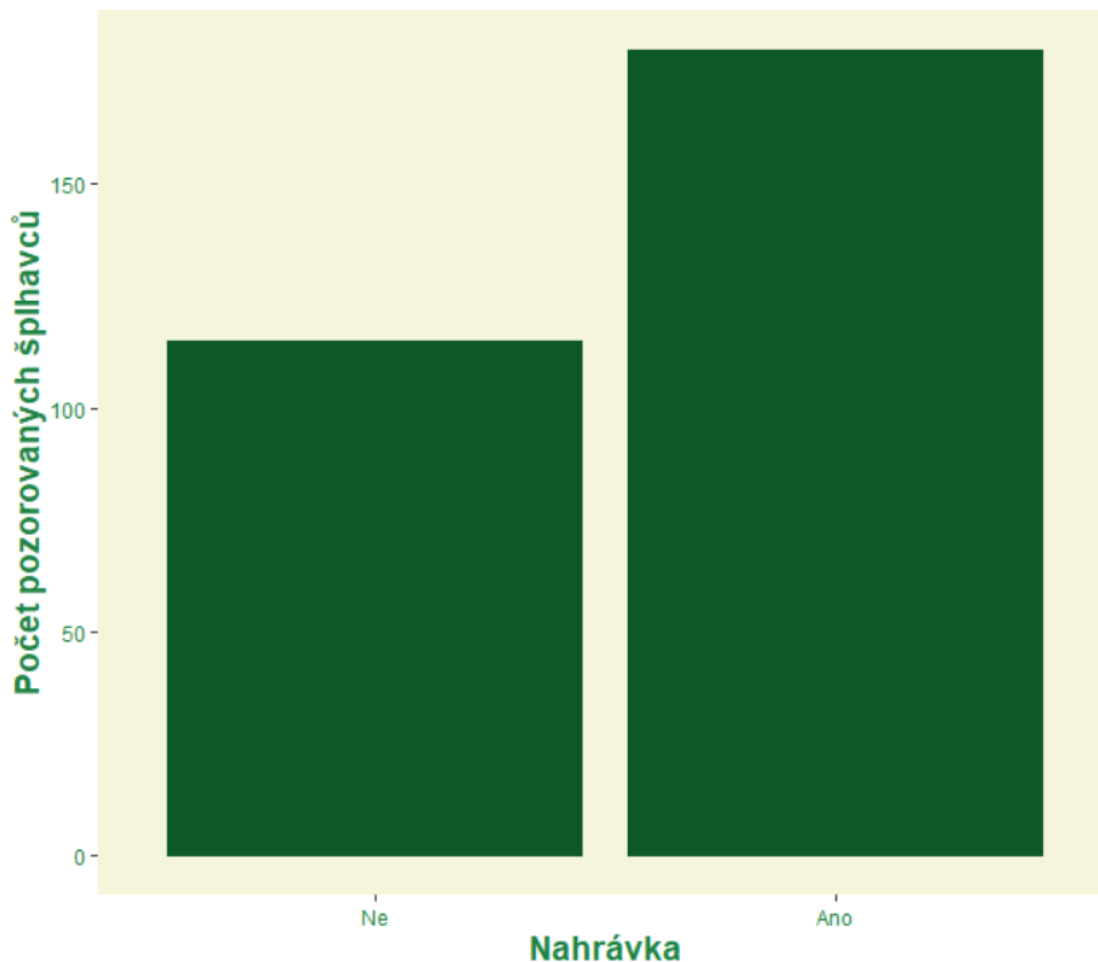
O rozdílu mezi metodikami svědčí i obrázek 15, ve kterém lze vidět, že počet šplhavců na 100 hektarů spočítaných při dlouhodobém monitoringu v letech 2006–2018 a mnou v letech 2019–2020. Z tohoto obrázku můžete vidět, že densita strakapouda velkého během mého monitoringu byla vyšší než v případě monitoringu historického, a naopak densita datlíka tříprstého byla výrazně nižší. Tento výsledek je velice pravděpodobně dán rozdílem mezi pozorovanými oblastmi, neboť monitoring byl prováděn pouze na nejvyšších místech, která svědčí více datlíkům, zatímco já jsem procházel i nižší nadmořské výšky, kde se datlík nevyskytuje a v podobné níže se nachází právě strakapoud velký.



Obr. 15: Rozdíl v densitách pozorovaných druhů ptáků v letech 2006–2020 (pták/100 ha). (DenLeu = strakapoud bělohřbetý, DenMaj = strakapoud velký, DryMar = datel černý, PicTri = datlík tříprstý, PicCan = žluna šedá, PicVir = žluna zelená)

4.4.1 Použití nahrávky během druhých 5 minut sčítání

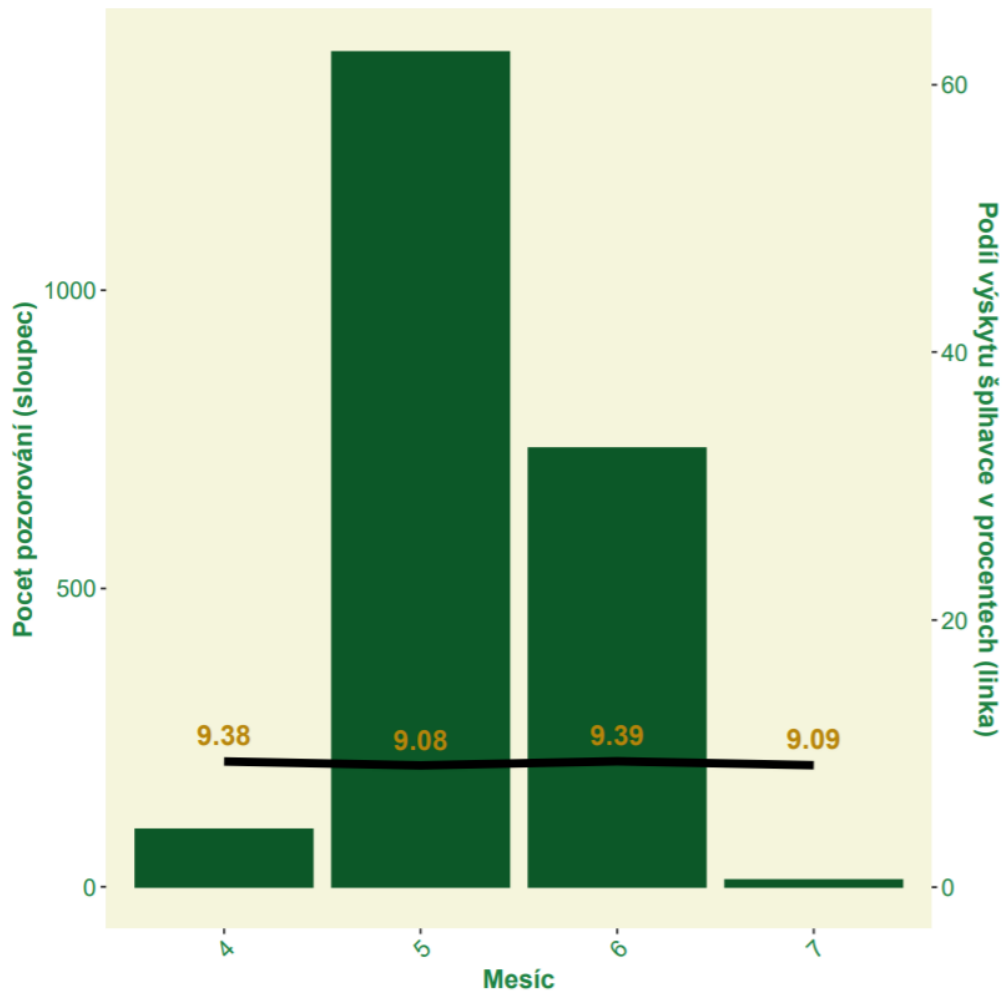
Jako jedním z nejkritičtějších faktorů zaznamenání šplhavce se jeví použití provokace v podobě nahrávky během přidanych 5 minut na bodě. Přibližně třetina ptáků se ozvala až během druhých pěti minut čili po použití nahrávky. Rozdíl v počtech ptáků na bodě po prvních a po druhých 5 minutách můžete vidět v obrázku 16.



Obr. 16: Rozdíl v početnosti zaznamenaných šplhavců během 5 minut bez provokace (Ne) a 10 minut včetně 5minutové provokace (Ano) v letech 2019–2020.

4.4.2 Měsíc sčítání

Navzdory očekávání, že měsíc pozorování bude hrát velikou roli s nejvyšším procentem pozorování v dubnu a květnu, se ukázalo, že vliv měsíce pozorování je od dubna do července takřka zanedbatelný. (Obr. 17)



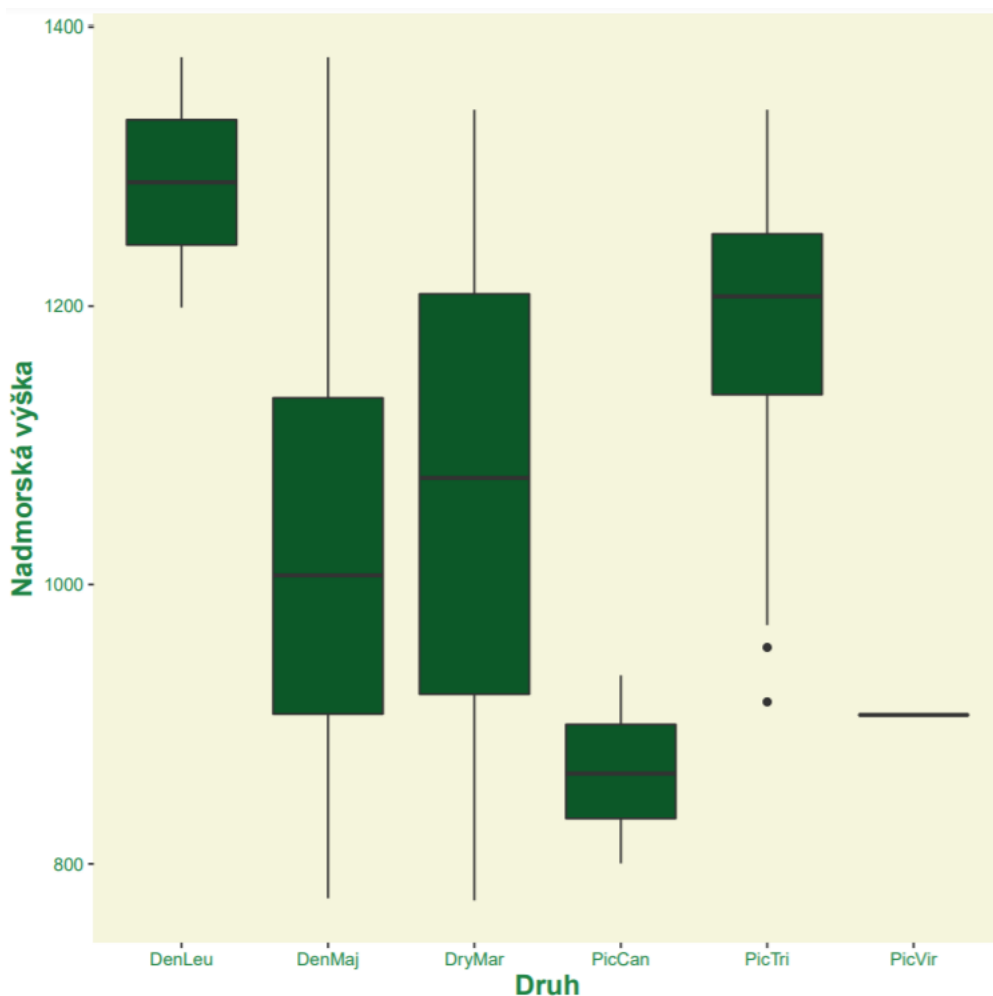
Obr. 17: Závislost poměru počtu pozorovaných šplhavců vzhledem k celkovému počtu bodů (v procentech) na měsíci pozorování v letech 2006–2020.

4.5 Rozdíly mezi jednotlivými druhy

Následující kapitola se týká změn mezi jednotlivými druhy. Vzhledem k nízkému počtu pozorování žluny zelené, žluny šedé i strakapouda bělohřbetého nejsou statistická vyhodnocení u těchto druhů příliš významná.

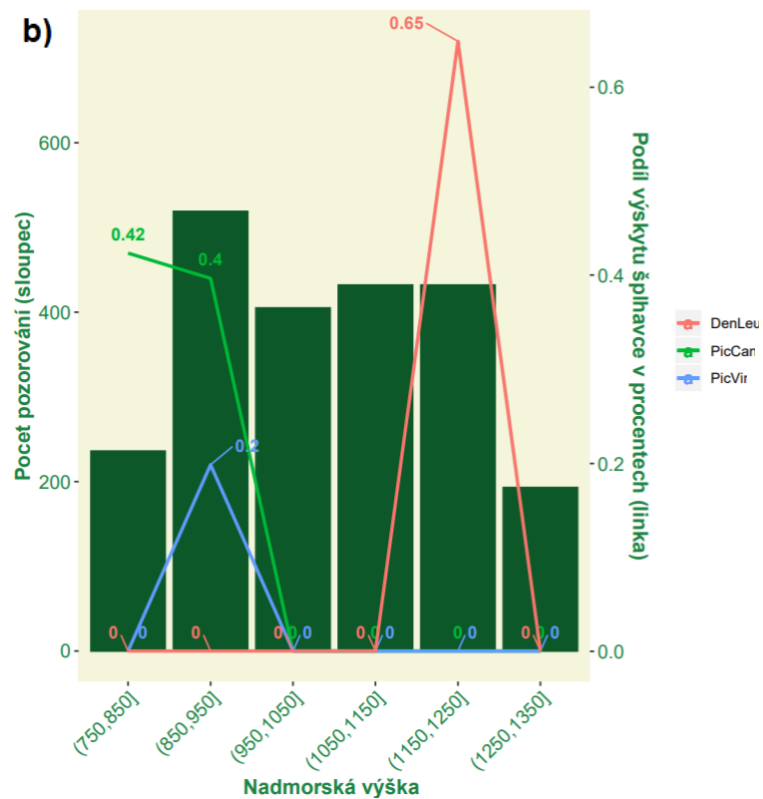
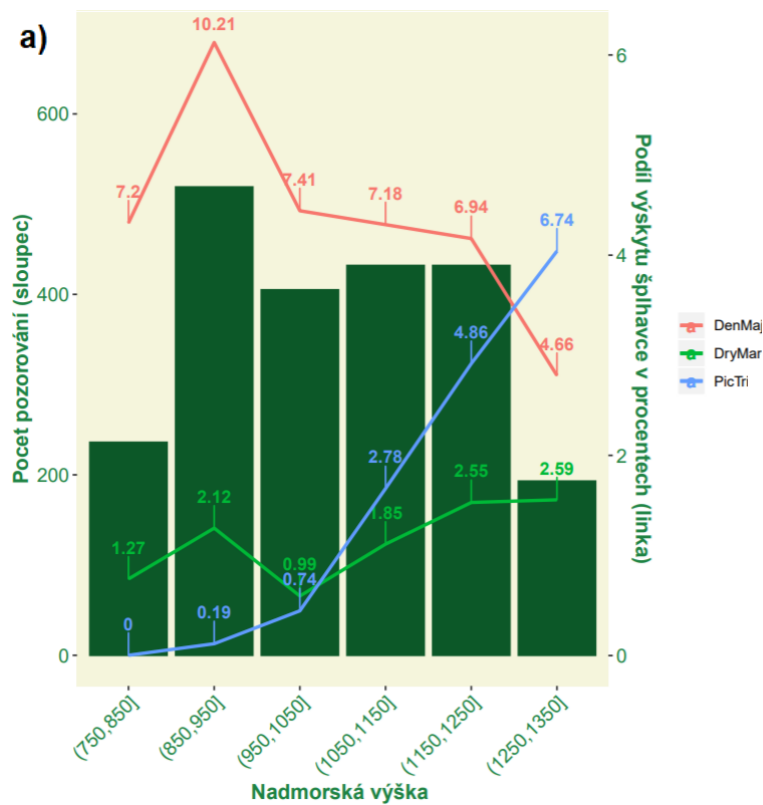
Nadmořská výška

Z nasbíraných dat, historických i mnou nasbíraných, můžeme vyčíst vztah jednotlivých druhů s nadmořskou výškou. Zatímco strakapoud velký se nachází ve všech nadmořských výškách od 750 do 1350 metrů a rozpětí datla černého je jen o něco menší sahající od 820 do 1250 metrů, ostatní druhy jsou buď horské, nebo naopak nížinné až pahorkatinové. Mezi horské patří oba druhy pro Šumavu charakteristické – datlík tříprstý, byť i u něj jsou výjimečné nálezy pod 1000 m a strakapoud bělohřbetý, jehož oba záznamy jsou nad 1100 m. Naopak druhy nižších nadmořských výšek jsou žluna zelená a žluna šedá, jejichž nálezů však nemáme příliš. Jedná se o početné druhy rozšířené po většině území našeho státu, a zatímco v literatuře z jiných zemí (Weißmair a Puhlinger, 2015) se uvádí výška i přes 1200 metrů, v mém případě ani jeden záznam některého z tohoto druhů nepřesáhl 1000 metrů. Výsledek ANOVA testu vyšel průkazně při hodnotě $F(5, 268) = 12,68, p < 0,001$. V Obr. 18 můžete porovnat rozdělení jednotlivých druhů šplhavců dle nadmořské výšky.



Obr. 18: Závislost jednotlivých druhů šplhaviců zaznamenaných v letech 2006–2020 na nadmořské výšce.

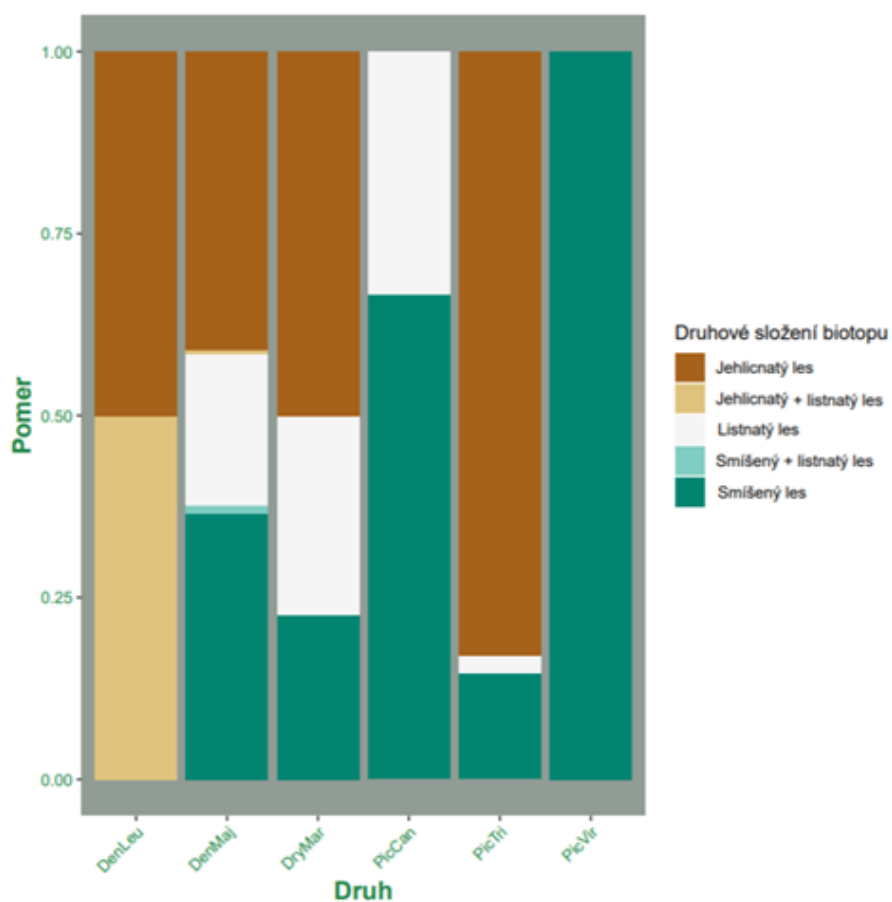
Rozmístění strakapouda velkého má maximum v nadmořská výšce 850–950 metrů, poté jeho hustota pozvolna klesá. Naopak datlík tříprstý má trend s nadmořskou výškou stoupající, nejvyššího počtu dosahuje v nadmořské výšce nad 1250 metrů. Je také vůbec jediným druhem, který má alespoň v jednom stometrovém pásmu vyšší hustotu než strakapoud velký, a to právě v nejvyšších výškách. Rozšíření datla černého v rámci altitudinálního gradientu je reflektováno rozšířením bukových porostů a drží si podobnou hodnotu hustoty ve všech nadmořských výškách. (Obr. 19)



Obr. 19: Závislost výskytu šplhavců z let 2006–2020 na nadmořské výšce (rozdělení dle 100m úseků gradientu) a) 3 nejčastější druhy v oblasti Smrčiny – strakapoud velký, datel černý, datlík tříprstý b) ostatní druhy nacházející se v oblasti Smrčiny – strakapoud bělohřbetý, žluna šedá, žluna zelená

Druhové složení biotopu

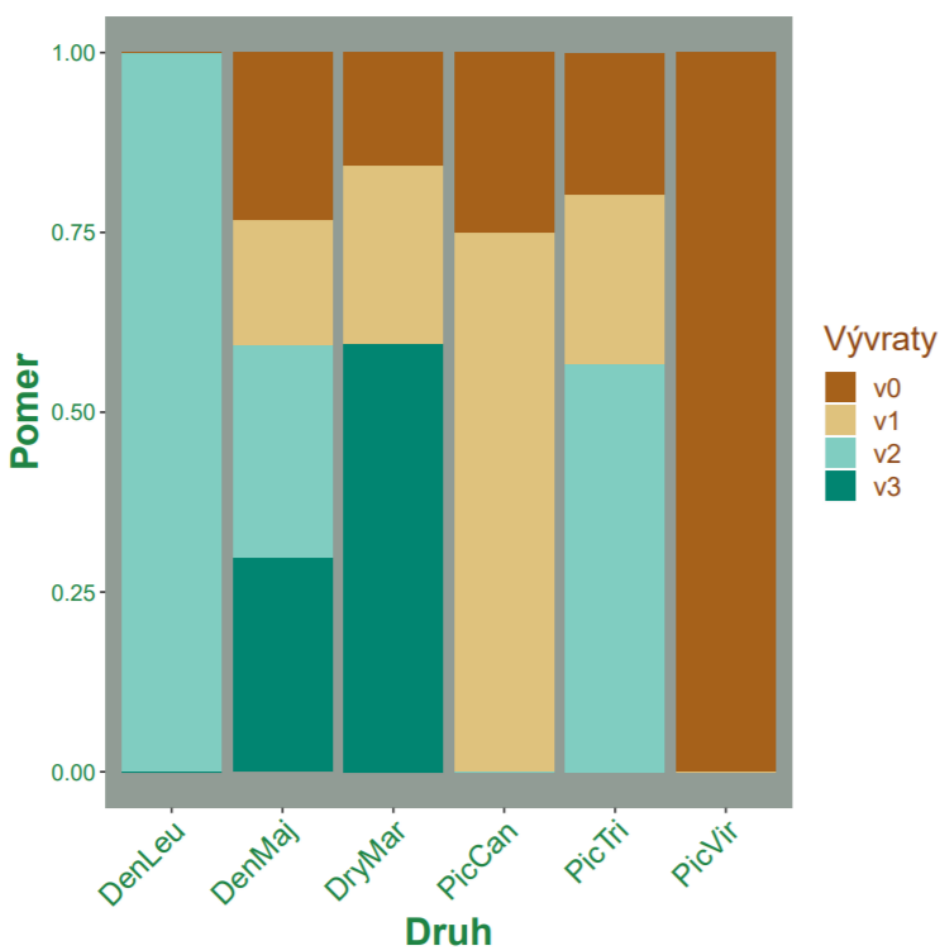
Z obrázku 20 je patrné, že strakapoud velký preferuje smíšené lesy, datlík tříprstý jehličnaté lesy a datel černý, který je často spojován s bučinami má nálezy překvapivě poměrně rovnoměrně rozdělené mezi všechny typy biotopů. Obě žluny byly zaznamenány v lesech s listnatými stromy, naopak na obou bodech se strakapoudem bělohřbetým byly stromy jehličnaté.



Obr. 20: Poměr biotopů u záznamů jednotlivých druhů šplhavců zaznamenaných v letech 2006–2020. (DenLeu = strakapoud bělohřbetý, DenMaj = strakapoud velký, DryMar = datel černý, PicTri = datlík tříprstý, PicCan = žluna šedá, PicVir = žluna zelená)

Vývraty

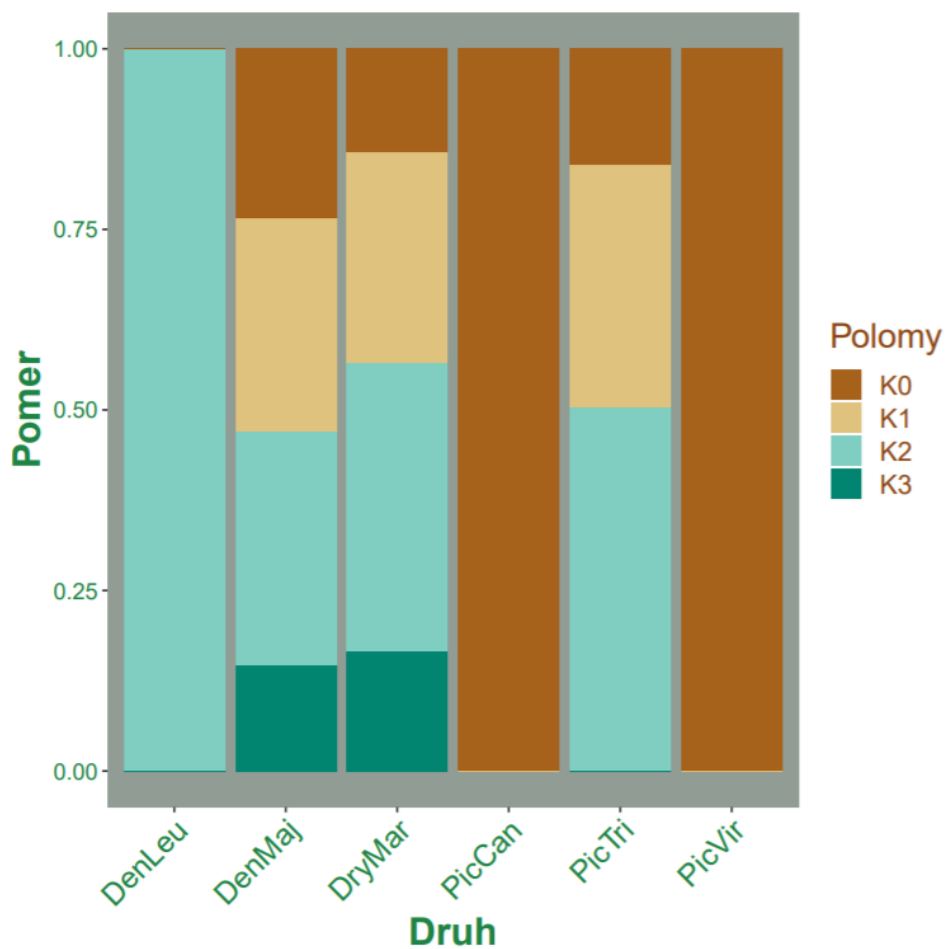
Jak strakapoud velký a datlík tříprstý, tak i datel černý mají nadpoloviční zastoupení na bodech s 34 % vývratů a více. Datel černý dokonce převažuje v lesích s množstvím vývratů přesahujících 67 %. Žluny naopak byly nalézány v lesích s nízkým až žádným počtem vývratů. (Obr. 21)



Obr. 21: Poměr bodů s různými podíly vývratů u jednotlivých druhů šplhavců zaznamenaných v letech 2006–2020. (V0 = absence vývratů, V1 = vývratů maximálně 1/3, V2 = 1/3–2/3, V3 = 2/3–3/3), (DenLeu = strakapoud bělohřbetý, DenMaj = strakapoud velký, DryMar = datel černý, PicTri = datlík tříprstý, PicCan = žluna šedá, PicVir = žluna zelená)

Polomy

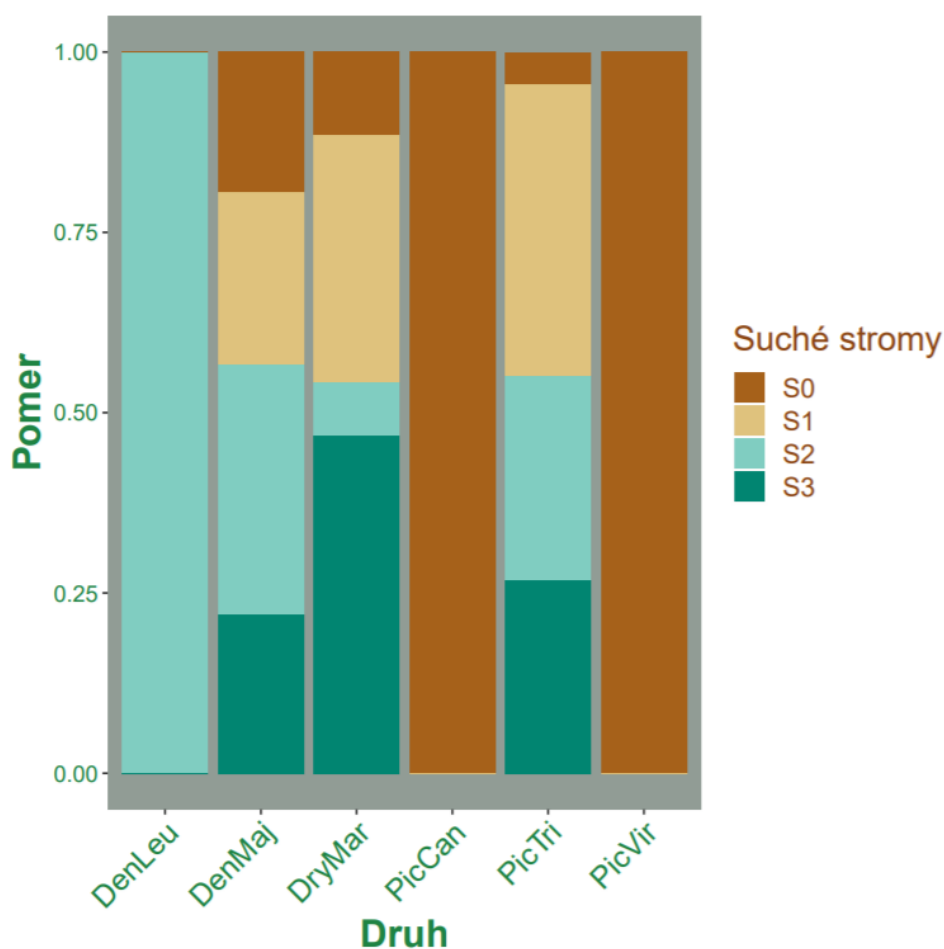
Nejvyšší preferenci pro polomy ukázal datel černý, naopak obě žluny byly nalezeny na bodech bez polomů. Všichni 3 nejhojnější šplhavci preferují podíl polomů na bodě v rozmezí 1/3–2/3 stromů. (Obr. 22)



Obr. 22: Poměr bodů s různými podíly polomů u jednotlivých druhů šplhavců zaznamenaných v letech 2006–2020. (K0 = absence polomů, K1 = maximálně 1/3, K2 = 1/3–2/3, K3 = 2/3–3/3), (DenLeu = strakapoud bělohřbetý, DenMaj = strakapoud velký, DryMar = datel černý, PicTri = datlík tříprstý, PicCan = žluna šedá, PicVir = žluna zelená)

Suché stromy

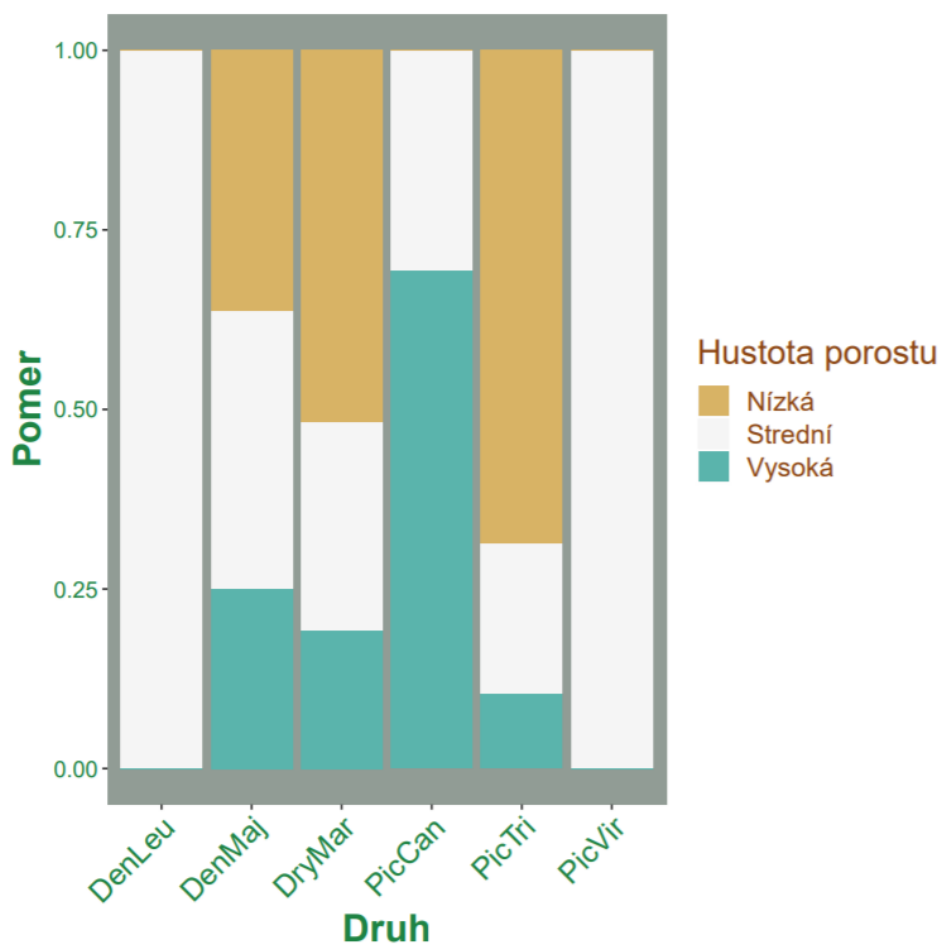
I zde podíl výskytu tří nejhojnějších druhů překročil 50 % na bodech s minimálním podílem 33 % suchých stromů. Datlík tříprstý a obzvláště datel černý se často vyskytovali na bodech, kde víc jak 2/3 porostu tvořily suché stromy. U všech tří těchto druhů byly na bodech s jejich výskytem alespoň nějaké suché stromy. Strakapoud bělohřbetý se v mém pozorování nacházel na bodě s podílem suchých stromů 1/3–2/3 a všechny 4 záznamy obou druhů žlun jsou z bodů bez suchých stromů. (Obr. 23)



Obr. 23: Poměr bodů s různými podíly suchých stromů u jednotlivých druhů šplhaviců zaznamenaných v letech 2006–2020. (S0 = absence suchých stromů, S1 = max. 1/3, S2 = 1/3–2/3, S3 = 2/3–3/3), (DenLeu = strakapoud bělohřbetý, DenMaj = strakapoud velký, DryMar = datel černý, PicTri = datlík tříprstý, PicCan = žluna šedá, PicVir = žluna zelená)

Hustota porostu

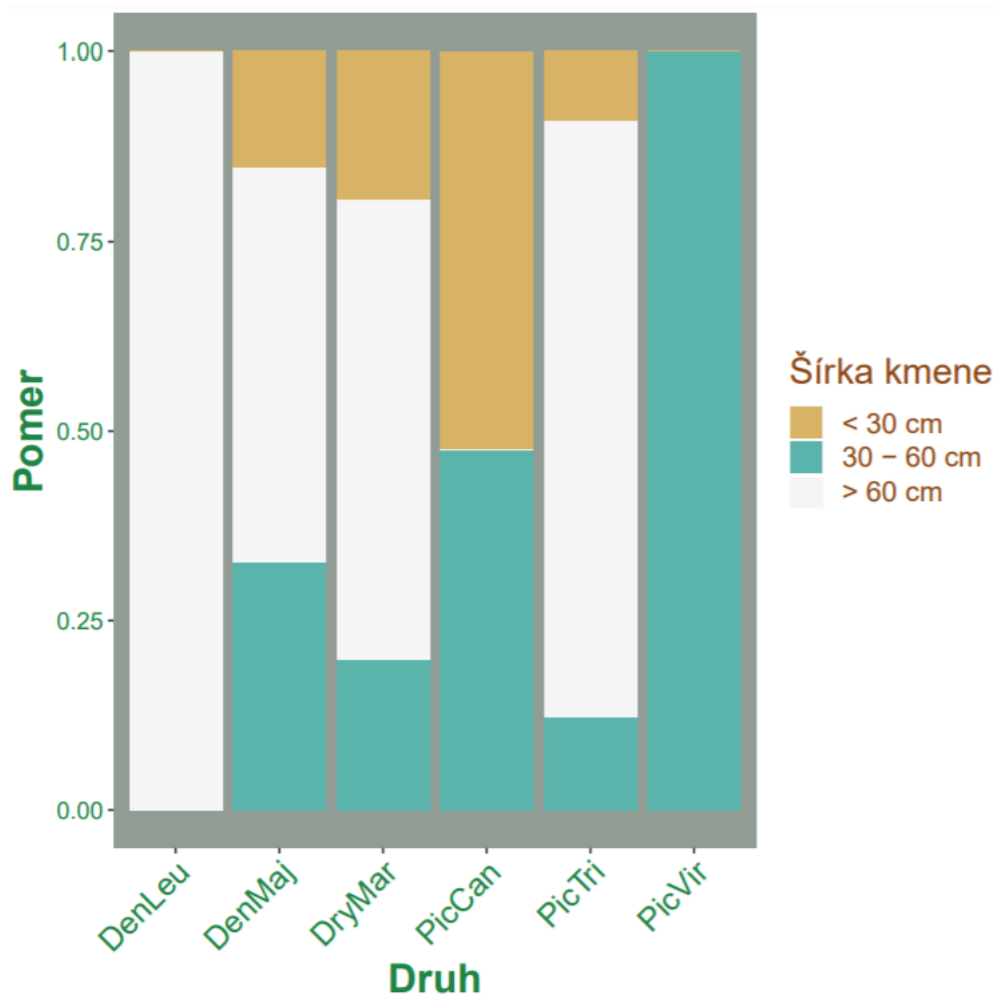
Všechny druhy s výjimkou žluny šedé preferují nižší hustotu porostu. Toto je obzvláště patrné u datlíka tříprstého a datla černého, u nichž se více než polovina jedinců vyskytla na bodech s nízkou hustotou porostu. (Obr. 24)



Obr. 24: Poměr bodů s různou hustotou porostu u jednotlivých druhů šplhavců zaznamenaných v letech 2006–2020. (DenLeu = strakapoud bělohřbetý, DenMaj = strakapoud velký, DryMar = datel černý, PicTri = datlík tříprstý, PicCan = žluna šedá, PicVir = žluna zelená)

Šířka kmene

Téměř všechny druhy preferují na svých bodech stromy širší než 30 cm, 3 nejhojnější druhy a strakapoud bělohřbetý dokonce významně preferují stromy širší než 60 cm. Pouze žluna šedá byla nalézána na bodech s šířkou do 30 cm a 30–60 cm ve stejné frekvenci. (Obr. 25)



Obr. 25: Poměr bodů s různou šířkou stromů u jednotlivých druhů šplhaviců zaznamenaných v letech 2006–2020 podle průměru kmene. (DenLeu = strakapoud bělohřbetý, DenMaj = strakapoud velký, DryMar = datel černý, PicTri = datlík tříprstý, PicCan = žluna šedá, PicVir = žluna zelená)

5 Diskuse

V oblasti Smrčiny jsem zaznamenal výskyt všech druhů šplhavců, které zde uvádí literatura (ČSO, 2006).

Nejběžnějším druhem šplhavce žijícím na území Smrčina v letech 2019 až 2020 byl strakapoud velký. Jeho početnost v lokálním měřítku oblasti Smrčiny tak odpovídá faktu, že se jedná o nejhojnějšího šplhavce na našem území, viz mapy hnízdních rozšíření šplhavců v příloze (Hudec, Šťastný a kol., 2005). Jedná se i obecně o evropsky nejrozšířenějšího šplhavce (např. Číkovič et al., 2008; Číkovič et al., 2014). Pravděpodobným důvodem jeho dominance v početnosti vůči ostatním šplhavcům by mohla být jeho behaviorální plasticita, koneckonců záznamy o jeho přítomnosti jsou i z městských center (Salvati et al., 2001, Fuchs et al., 2002), spojená s generalismem – na rozdíl od výhradně hmyzožravého datlíka tříprstého podobné velikosti se živí i rostlinnou stravou a v Alpách obývá celý gradient nadmořské výšky od nížin až po hranici lesa v horách (Weißmair a Puhlinger, 2015) a malou velikostí teritoria, díky které se na menší plochu vejde více jedinců (Udvardy 1951; Rolstad et al., 1995). Není se tak čemu divit, že jeho rozšíření na území Smrčina je poměrně husté a relativně rovnoměrně rozložené.

Datel černý byl v letech 2019 a 2020 zaznamenán na 12, respektive 14 bodech. Nalézal se na celém území Smrčina, zejména si můžeme povšimnout větší hustoty záznamů v obou letech na svazích vrchů Studničná, Tokaniště a Rossbach, což jsou lokality s vyšším podílem listnatých porostů. Přestože je stejně jako strakapoud velký generalista, což tvrdí i Toblske (1999) či Weißmair a Puhlinger (2015), jedná se o výrazně většího ptáka s většími teritorii, což vede k nízké abundanci. Ostatně Bocca et al. (2007) určili s pomocí radiolokátoru velikost teritoria datla černého v Alpách na 316.3 ± 32.8 ha.

Datlík tříprstý byl spatřen pouze u vrcholů hřebene, a to 8× v roce 2019 a 5×v roce 2020. Ve většině případů se jednalo o nálezy v zóně dlouhodobého monitoringu, konkrétně 6 z 8 a 3 z 5 nálezů, což ukazuje na přítomnost tohoto druhu na Šumavě především ve vyšších nadmořských výškách. Toto je v souladu s různými zdroji (např. Hudec, Šťastný a kol., 2005; Hora et al., 2010; del Hoyo et al., 2020b). Nejvyšší abundanci datlíků jsem zaznamenal na svazích vrchu Smrčina. V jiných oblastech České republiky je však pravidelně nalézán

v nižších výškách, například v Novohradských horách s nejvyšším vrcholem 1073 m n. m., i v jejich součásti, Žofínském pralese, který je ve výšce pouhých 735–829 m n. m. (Hora et al., 2018c).

Jediný záznam měl potom v letech 2019–2020 strakapoud bělohřbetý, téměř na samém vrcholu hory Smrčina. S nadmořskou výškou 1300 metrů nad mořem se jedná o nejvyšší záznam výskytu pro českou stranu Šumavy. Žluna šedá byla během těchto let zaznamenána pouze třikrát a žluna zelená dokonce jen jednou. Oba druhy byly zaznamenány spíše v okrajových částech lokality. Nicméně rozšíření žluny zelené by mohlo souviset i s jinými faktory než ekologickými. Schreiber (2007), který dlouhodobě sledoval rozšíření lesních mravenců, zjistil, že jejich rozšíření mimo jiné na Šumavě je vázáno na tektonické zlomy. Jelikož jsou mravenci hlavní potravou žluny zelené (Hudec, Šťastný a kol., 2005) můžeme se domnívat, že by tento faktor mohl ovlivnit její rozšíření.

Díky nálezové databázi Agentury ochrany přírody a krajiny jsem se dozvěděl, že Riegert na samém jihu této oblasti, na hranici Národního parku Šumava a chráněné krajinné oblasti během let 2018–2020 opakovaně pozoruje strakapouda malého (*Dryobates minor*) a v oblasti Smrčiny, již však v CHKO, i dva páry krutihlava obecného (*Jynx torquilla*), které jsem podle literárních zdrojů (ČSO, 2006) v této oblasti neočekával. Sám jsem se vypravil do oblastí, kde byli spatřeni, bohužel však neúspěšně. Záznamy obou druhů však nejsou z lesa, nýbrž z remízků obklopených pastvinami (Nálezová databáze ochrany přírody AOPK ČR, 2020a). Můžeme tedy konstatovat, že kromě strakapouda prostředního a strakapouda jižního se na Smrčině nachází 8 z 10 druhů šplhavců žijících na území České republiky, byť někteří z nich ve velmi nízké abundanci.

Díky dlouhodobému monitoringu trvajícím od roku 2006 můžeme sledovat i vývoj početnosti šplhavců v čase. Počet strakapoudů velkých se poslední roky drží na podobné hodnotě, což je přibližně 10 záznamů na monitorovaném území, s výrazně nižšími hodnotami v letech 2006, 2014 a 2018 (ČSO 2006 a 2009; Hora 2011, 2014, 2017 a 2018). Na rozdíl od ostatních šplhavců se však početně nachází i mimo 1. a 2. zónu. V kontrastu s výsledkem ze Smrčiny, IUCN (2020) tvrdí, že globálně početnost strakapouda velkého roste, a to samé dokumentuje i český JPSP (ČSO, 2020b).

Početnost datla černého je globálně stabilní (IUCN, 2020) a v České republice mírně rostoucí (ČSO, 2020b; Paclík, 2017), čemuž odpovídají i moje výsledky v porovnání s monitoringem. Kromě roku 2009, kdy byl zaznamenán jediný kus, byly v ostatních letech zaznamenány 3 nebo 4 ex. (ČSO 2006 a 2009; Hora 2011, 2014, 2017 a 2018). Jeho početnost je však vyšší, což však není z dlouhodobého monitoringu patrné kvůli odlišné metodice sledování. Podrobněji je vliv metodiky rozebrán níže.

Početnost datlíka tříprstého v dlouhodobém časovém horizontu narůstá, a to nejen v Národním parku Šumava, ale obecně na území České republiky (Hora, 2018a). V roce 2016 byl dokonce konečně zaznamenán v Brdech (Kaminiecká, 2016). Autorka článku uvádí, že se tak stalo v souvislosti s přírodě blízkým způsobem hospodářství, čímž myslí zejména ponechání starých a doupných stromů. Přítomnost na pohoří sousedícím se Šumavou potvrzuje i Fišer (2019). Počet mnou zaznamenaných datlíků se výrazně neliší od počtů datlíků zaznamenaných během monitoringu v letech předešlých (ČSO 2006 a 2009; Hora 2011, 2014, 2017 a 2018), kdy v letech po orkánu Kyril početnost datlíka osciluje mezi pěti až devíti záznamy. Zatímco nízký počet datlíků v roce 2006 by mohl být dán absencí mrtvého dřeva právě před orkánem Kyril v roce 2007, příčinu nízkého počtu datlíků zaznamenaných v roce 2020 nejsem schopen určit a jistě by bylo zajímavé sledovat, jak se bude početnost vyvíjet v dalších letech. Nicméně Volf a Volfová (2016) uvádějí, že v souvislosti s postupujícím rozpadem stromového patra se dá očekávat postupný pokles početnosti datlíků. Taková situace je popsána z lesního komplexu Plechý – Třístoličník, kde od roku 2009 početnost datlíka tříprstého výrazně poklesla (Hora, 2018b).

Žluna zelená ani žluna šedá nebyly na dlouhodobě monitorovaných bodech zaznamenány. Jedná se o druhy nižších až středních nadmořských výšek, a do dlouhodobě monitorovaných oblastí, které se nachází spíše ve vyšších nadmořských výškách, nezasahují. Z tohoto důvodu nemůžeme u těchto druhů provést dlouhodobou bilanci. Početnost populací těchto druhů má v posledních letech trend rostoucí (EBCC, 2015; IUCN, 2020; ČSO, 2020b), nicméně vysoké nadmořské výšky jsou překážkou, kterou nejsou schopny překonat.

Početnost strakapouda bělohřbetého kolísá mezi žádným a jedním záznamem mezi lety. Tento výsledek znamená, že v oblasti Smrčiny se strakapoud bělohřbetý téměř jistě vyskytuje, byť existují roky bez záznamu tohoto druhu. Toto potvrzuje i mé vlastní

pozorování, když jsem zaznamenal v roce 2019 jednoho jedince, zatímco v roce 2020 mnou zaznamenaný nebyl. Z území známe záznamy o strakapoudu bělohřbetém z let 1990–1991 a 1995–1997 (Kloubec a Bufka, 1997), 2006 (ČSO, 2006), 2011 (Hora, 2011), 2013 a 2018 (Nálezová databáze ochrany přírody AOPK ČR, 2020a). IUCN (2020) uvádí početnost strakapoudu bělohřbetého jako stabilní. Toto tvrzení nejsem schopen ze svých výsledků potvrdit či vyvrátit.

Jako klíčový parametr při sledování abundance ptáků se často uvádí nadmořská výška (např. Kebrle, 2018). Tomuto odpovídají i výsledky mé práce. Podle nich s rostoucí nadmořskou výškou stoupá počet zaznamenaných šplhavců s maximem okolo 1250 metrů nad mořem. Zatímco početnější nížinné až pahorkatinové druhy žluna šedá (del Hoyo et al., 2020a) a žluna zelená (Winkler a Christie, 2020) se téměř nevyskytují ani v nejnižších nadmořských výškách zkoumané oblasti, vzácné horské druhy datlík tříprstý (del Hoyo et al., 2020b) a strakapoud bělohřbetý (Czeszczewik a Walankiewicz, 2006) se nachází u samotných vrcholů. Strakapoud velký a datel černý jsou rozmístěni téměř rovnoměrně po celé škále nadmořské výšky. Výsledky se tedy příliš neliší od výsledků Weißmaira a Puhringera (2015) z Rakouska, byť na menší výškové škále.

Dalšími důležitými faktory určujícími přítomnost šplhavců je podíl starých stromů a mrtvého dřeva (Hudec, Šťastný a kol., 2005; Vymazal, 2013). Tyto staré stromy využívají šplhavci k tvorbě hnízd díky jejich měkkosti (Gorman, 2015), a zároveň je i spolu s mrtvými stromy využívají jako zdroj potravy (Wesolowski, 2011). Stáří stromů jsem ve své práci aproximoval šířkou kmene se signifikantním výsledkem a podíl mrtvých stromů mírou disturbancí. Podíl měkkého dřeva, charakteristického pro staré a mrtvé stromy, je tak zásadní, že Jusino (2014) ve své studii na strakapoudu kokardovém (*Leuconotopicus borealis*) v Severní Americe dokonce zjistil, že šplhavci pomáhají s rozšiřováním dřevokazných hub právě za účelem snížení jeho odolnosti a tvrdosti dřeva pro snazší tesání. Kosiński a Winiiecki (2004) kromě toho zmiňují, že si strakapoudi velcí a strakapoudi prostřední vybírají přednostně mrtvé stromy, a to takové, které jsou nakaženy dřevokaznými houbami, či již obsahující otvory vytvořené jinými šplhavci. Hågvar et al. (1990) ve své práci dodávají, že na stromech se širším kmenem pravděpodobněji zahnízdí větší druhy ptáků. Výsledkem jejich práce bylo, že druh šplhavce obývajících nejširší stromy je datel černý. Tento druh zmiňují i

Angelstam a Kuuluvainen (2004), jakožto šplhavce obývajících stárnoucích lesů s podílem mrtvého dřeva.

Ze tří typů disturbancí, které jsem zvolil jako potenciálně důležité proměnné, tedy polomy, vývraty a suché stromy, vyšly vývraty jako nejméně vhodnou vlastností prostředí k určení přítomnosti šplhavce. Na rozdíl od zbývajících dvou typů disturbancí vyšly nesignifikantně. Znamená to tedy, že v oblasti Smrčina je prostorová distribuce šplhavců nezávislá na přítomnosti a hustotě vývratů v krajině. Tento výsledek je v kontrastu se Žmihorským (2010), který zmiňuje strakapouda velkého jako druh hojný na lokalitách s přirozenými vývraty a důležitost vývratů podporují i Kotowska et al. (2020) opět na strakapoudu velkém či Angelstam a Kuuluvainen (2004) nebo AOPK ČR (2019) v souvislosti s datlíkem tříprstým. Důvodem by podle mě mohlo být, že pro šplhavce by mohly být lepšími zdroji potravy ostatní disturbance, což by mohlo vést k preferenci biotopů právě s polomy či suchými stromy na úkor biotopů s větší mírou vývratů.

Soudě dle signifikantních statistických výsledků týkajících se polomů lze usoudit, že polomy jsou důležitým faktorem pro distribuci šplhavců na území Smrčina. Počet bodů se záznamem šplhavce v letech 2006–2020 roste s podílem přítomných polomů až do hodnoty 2/3 všech stromů. V tomto se shodují se Scherzingerem (1998), který ve své práci zmiňuje nárůst početnosti šplhavců v oblasti s nově vzniklými polomy. Důležitost polomů pro šplhavce zmiňují ve své práci i Virkkala et al. (1991) a to v souvislosti s výskytem datlíka tříprstého v lesích poznamenaných touto disturbancí a to samé tvrdí i Bock a Bock (1974). Hora et al. (2010) rovněž zmiňují důležitost polomů pro výskyt strakapouda bělohřbetého.

Nejvhodnější vlastností prostředí pro predikci přítomnosti šplhavců se ukazuje podíl suchých stromů na bodě. Můžeme pozorovat afinitu šplhavců ke stojícím suchým stromům. Na rozdíl od ostatních disturbancí se nejvíce šplhavců nachází v místech s největším podílem stojících suchých stromů, tedy 66–100 %. Velice pravděpodobně se jedná o jedince, kteří byli zaznamenáni v době hledání potravy, neboť právě suché stromy nabízejí bohatý potravní zdroj v podobě dřevokazného hmyzu (Navrátil, 2014), v některých případech jsou však šplhavci schopni v mrtvých stromech i hnízdit (Gorman, 2015). Toto odpovídá četným zdrojům hovořícím o afinitě datlíka tříprstého (např. Imbeau a Desroches, 2002; Büttler et al.,

2004; Balasso, 2016), datla černého či strakapouda bělohřbetého (Gorman, 2015) k tomuto typu disturbance.

Celkově tedy můžeme usoudit, že míra přítomných disturbancí na bodě hraje podle očekávání roli ve výskytu šplhavce na daném místě. To je v souladu s evropskými zdroji (např. Kloubec a Bufka, 1997; Bütler et al., 2004), ale i s daty z jiných oblastí včetně Malajsie (Styring a Ickes, 2001), kde v této studii autoři zjistili, že pouze 1 ze 14 druhů sčítaných šplhavců se vyskytoval výrazně více v oblastech s odklizenými mrtvými stromy.

Jak už bylo popsáno v kapitole 3, moje metodika a metodika dlouhodobého sčítání se od sebe výrazně lišily a bylo potřeba má data značně upravit a protřídit, aby mohlo dojít k meziročnímu porovnání. Zatímco dlouhodobý monitoring je zaměřen na všechny ptačí druhy, můj monitoring zaměřený na šplhavce počítá s většími teritorii těchto druhů. Minimální vzdálenost mezi dvěma body jsem na základě metodiky pro monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastech (Hora et al., 2010) zvolil 300 metrů, aby se minimalizovala šance opakovaného zaznamenání stejného jedince, ale například De Santis et al. (2007) používali pro monitoring strakapouda bělohřbetého body vzdálené od sebe 500 m.

Oproti očekáváním, že bude nejvíce šplhavců zaznamenáno v dřívějších měsících, což měla být jedna z hlavních proměnných udávající početnost mimo jiné datlíka tříprstého (např. Navrátil, 2014), a k nejlepšímu výsledku mělo docházet při sčítání v dubnu a květnu, se ukázalo, že se podíl zaznamenaných šplhavců neliší v závislosti na měsíci (v období duben až červen). Jiné práce neřeší rozdíly mezi samotnými měsíci a drží se sčítání v hnízdním období, tedy od března do června (De Santis et al., 2007; Hora et al., 2010; Krištín, 2001).

Abych zjistil, jaké množství šplhavců není zaznamenáno při absenci provokace během druhých pěti minut na bodě, porovnal jsem počet ptáků zaznamenaných před jejím použitím a celkový počet ptáků. Výsledkem bylo, že při přidání dalších 5 minut za využití provokace se počet zaznamenaných jedinců zvýšil o polovinu. Bohužel jsem nezaznamenával, zda ptáci, kteří byli započtení před využitím provokace, na provokaci ve druhé části sčítání reagovali, a tak nemohu určit, kolik ptáků celkem reagovalo na provokaci, případně kolik ptáků provokace naopak vyplašila. Krom toho nejsem ani schopen oddělit vliv provokace a vliv času v podobě prodloužení přítomnosti pozorovatele na bodě o 5 minut, tj. na dvakrát tak dlouhou dobu.

Ačkoliv se šplhavci zdají být homogenní skupina lesních ptáků tesajících dutiny, jejich nároky na biotop se v mnohém liší. Toto se projevuje mimo jiné rozdíly v hustotě jednotlivých druhů šplhavců, které jsou značné. Důvodem by mohla být velikost jejich teritorií. Zatímco teritoria strakapouda velkého jsou relativně malá, což potvrzuje fakt, že jsem na některých bodech zaznamenal i 3 jedince, velikost teritorií datlíka tříprstého i datla černého je mnohem větší. Např. Weißmair a Puhlinger (2015) naměřili velikost teritorií strakapouda velkého 5–10 ha, zatímco datlíka tříprstého minimálně 20–30 ha, Pechacek (2004) dokonce samce přibližně na 45 ha a samice na 69 ha. Bocca et al. (2007) pak určili velikost teritoria datla černého dokonce na 316 ha, byť podle jejich výsledků dochází k překrývání teritorií.

V porovnání se studii z Rakouska a Rumunska se mnou napočítaná densita šplhavců na Šumavě významně neliší. Densita strakapouda velkého je velice podobná, jako ve studiích Weißmaira a Puhlingera (2015) či Domokose a Cristey (2014). Druzí jmenovaní se však výrazně liší v densitě datla černého, a to jak od mé studie, tak i Weißmaira a Puhlingera (2015) či Oberwaldera et al. (2014). S Oberwalderem et al. se shodují i v densitě datlíka tříprstého a strakapouda bělohřbetého. Naopak výrazně rozdílné hodnoty u žluny šedé a žluny zelené je potřeba brát s rezervou, neboť jsem tyto ptáky zaznamenal jen v málo případech a na rozdíl od strakapouda bělohřbetého s podobným počtem pozorování, se jedná o ptáky poměrně hojné. V porovnání se studií ze Žofínského pralesa v Novohradských horách (Bürger a Kloubec, 1994) mi vyšla nižší densita jak u strakapouda velkého, tak datla černého. Naopak densita datlíka tříprstého mi vyšla nepatrně vyšší. Zároveň však vyšla nepatrně nižší v porovnání s densitou v německém NP Berchtesgardsko (Pechacek, 1995 dle Pechacek, 2004). Výrazně nižší hodnoty jsem naměřil ve srovnání s inventarizačními průzkumy Bürgera z Trojmezí (1987a) a Boubínského pralesa (1987b). Důvodem by mohlo být, že zatímco moje oblast byla nehomogenní a obsahovala jak klimaxové jehličnaté lesy s četnými disturbancemi, tak i ostatní typy lesa, zatímco tyto dva průzkumy byly prováděny pouze v pralesovitých klimaxových smrčínách.

Dalšího rozdílu si můžeme všimnout ve výběru typu lesa. Zde se opět prokazuje strakapoud velký jako generalista s víceméně rovnoměrným rozšířením mezi listnatým, jehličnatým a smíšeným lesem. Datlík tříprstý výrazně preferuje jehličnaté lesy, v menším počtu případů i lesy smíšené. Jedná se podobně jako v jiných evropských zemích, ale třeba i v

Kanadě (Fayt et al., 2005) či USA (Yeager, 1955) o místa s vysokou hustotou výskytu lýkožrouta smrkového. Datel černý ukazuje podobné rozdělení jako strakapoud velký, ale s vyšší afinitou k listnatým lesům. Jeho afinitu k bučinám ve své studii potvrzují rovněž Fernandez a Azkona (1996). Výsledky se tedy příliš neliší od studie Hågvara et al. (1990) z Norska. Jediným významným rozdílem je, že 75 % strakapoudů velkých v jejich studii bylo zaznamenáno ve smíšeném lese, zatímco v mých záznamech se tento druh rovnoměrně vyskytuje ve všech třech typech lesa. Pro ostatní druhy mám bohužel málo pozorování, za zmínku snad stojí, že jediný nález strakapouda bělohřbetého z mých sčítání, byl z jehličnatého, orkánem značně poškozeného lesa, což kontrastuje s většinou zdrojů, která o něm hovoří jako o druhu listnatých lesů, jak šumavských (Kloubec a Bufka, 1997), tak i ostatních evropských (např. Fernandez a Azkona, 1996; Hogstad a Stenberg, 1997; Melletti a Penteriani, 2003; De Santis et al., 2007; Gerdzhikov et al., 2018). Ne však s každým: Hågvar et al. (1990) zaznamenali pětinu hnízdění strakapouda bělohřbetého právě v jehličnatých lesích.

6. Závěr

V oblasti Smrčiny na jihu Národního parku Šumava se vyskytuje celkem 8 druhů šplhavců. Zatímco početnost strakapouda velkého je vysoká, početnosti strakapouda bělohřbetého, žluny šedé, žluny zelené, strakapouda malého a krutihlava obecného jsou velmi nízké. Kromě strakapouda velkého jsou hojnými druhy ještě datel černý a datlík tříprstý.

Za posledních 15 let se kromě drobných výkyvů udržují populace všech druhů šplhavců v monitorované oblasti Smrčiny na podobných hodnotách, což naznačuje stabilitu populací šplhavců žijících v této oblasti.

Rozdíly v metodice, které ovlivňují počet zaznamenaných šplhavců, jsou bezpochyby rozloha a výškové rozpětí sčítací plochy, díky které jsem v této oblasti mohl zaznamenat přítomnost žluny zelené a žluny šedé, ale hlavně přidaných 5 minut na bodě s akustickou provokací. Do budoucna by jistě bylo zajímavé zjistit, jakým způsobem se změní počet zaznamenaných šplhavců při pouštění provokace již během prvních pěti minut na bodě.

Hlavní faktory určující rozmístění šplhavců jsou nadmořská výška, typ a hustota lesa, přítomnost polomů a suchých stromů a šířka stromů. Nedávné spojení 1. zón Národního parku Šumava v jednu zónu přírodní bude mít za následek ponechání starých a mrtvých stromů na lokalitě, díky čemuž bude docházet k efektivnější ochraně, a to nejen šplhavců závislých na jejich přítomnosti.

7. Seznam použitých zdrojů

- Able K.P., Noon B.R. 1976. Avian community structure along elevational gradients in the northeastern United States. *Oecologia*, 26, 275-294.
- Angelstam P., Mikusiński G. 1994. Woodpecker assemblages in natural and managed boreal and hemiboreal forest – a review. In *Annales Zoologici Fennici*. Finnish Zoological Publishing Board, formed by the Finnish Academy of Sciences, Societas Biologica Fennica Vanamo, Societas pro Fauna et Flora Fennica, and Societas Scientiarum Fennica, 157-172.
- Angelstam P., Kuuluvainen T. 2004. Boreal forest disturbance regimes, successional dynamics and landscape structures – a European perspective. *Ecological Bulletins* 51, 117-136.
- AOPK ČR. 2020a. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]; (cit. 2020-05-14).
- AOPK ČR. 2020b. Zonace velkoplošných zvláště chráněných území [online https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/1f82e49b9bf5418a82f076e5f1f7e9cc_1]; (cit. 2020-05-14).
- AOPK ČR. 2019. Potvrzeno: v Brdech hnízdí vzácný datlík tříprstý [online https://www.ochranaprirody.cz/o-aopk-cr/aopk-cr-informuje/aktuality/potvrzeno-v-brdech-hnizdi-vzacny-datlik-triprsty/?fbclid=IwAR1zJ9LSgRK5kNFe6PZvCY5E_MrabHJ5pHBsJxRgn8LoXhnyxefEgU1ZCv8]; (cit. 10. 10. 2020).
- Archaux F. 2004. Breeding upwards when climate is becoming warmer: no bird response in the French Alps. *Ibis*, 146(1), 138-144.
- Balasso M. 2016. Ecological requirements of the threetoed woodpecker (*Picoides tridactylus* L.) in boreal forests of northern Sweden. Second cycle, A2E. Umeå: SLU, Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies.

- Bocca M., Carisio L., Lorando A. 2007. Habitat use, home ranges and census techniques in the Black Woodpecker *Dryocopus martius* in the Alps. *Ardea* 95, 17-29.
- Bock C.E., Bock J.H. 1974. On the geographical ecology and evolution of the three-toed woodpeckers, *Picoides tridactylus* and *P. arcticus*. *American Midland Naturalist*, 397-405.
- Boucher-Lalonde V., Thériault F.L., Currie D.J. 2014. Can climate explain interannual local extinctions among bird species?. *Journal of biogeography*, 41.3, 443-451.
- Bürger P. 1987a. Inventarizační průzkum státní přírodní rezervace Trojmezná. Ptáci klimaxových smrčín. KSSPPOP Č. Budějovice – ms.
- Bürger P. 1987b. Inventarizační průzkum státní přírodní rezervace Boubínský prales. Ptáci. KSSPPOP Č. Budějovice – ms.
- Bürger P., Kloubec B. 1994. Struktura hnízdního společenstva ptáků Žofínského pralesa. *Sylvia* 30, 12-21.
- Bürger P., Kloubec B., Pykal J. 2009. Atlas ptáků Šumavy a Novohradských hor. Nakl. Karmášek České Budějovice, 1-228.
- Bütler R., Angelstam P., Ekelund P., Schlaepfer R. 2004. Dead wood threshold values for the three-toed woodpecker presence in boreal and sub-Alpine forest. *Biological Conservation*, 119(3), 305-318.
- Cockle K.L., Martin K., Wesolowski T. 2011. Woodpeckers, decay, and the future of cavity-nesting vertebrate communities worldwide. *Front. Ecol. Environ.* 9, 377-382.
- Czeszczewik D., Walankiewicz W. 2006. Logging affects the White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos* distribution in the Białowieża Forest. *Annales Zoologici Fennici* 43, 221-227.
- Czeszczewik D., Walankiewicz W., Mitrus C., Tumiel T., Stański T., Sahel M., Bednarczyk G., 2013. Importance of dead wood resources for woodpeckers in coniferous stands of the Białowieża Forest. *Bird Conservation International* 23, 414-425.

- Ćiković D., Barišić S., Tutiš V., Kralj J. 2008. Woodpeckers in the Croatian Karst Mountains – Bird Census News, 21, 2-15.
- Ćiković D., Barišić S., Tutiš V., Kralj J. 2014. Nest site and nest-hole characteristics used by Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major* L. in Croatia. Polish Journal of Ecology, 62(2), 349-360.
- ČSO 2006. Srovnávací ornitologický průzkum v lokalitách Chlum, Špičák a Smrčina (Ptačí oblasti Boletice a Šumava). Studie, depon. in Správa NP a CHKO Šumava, msc., citováno z Hora, 2018.
- ČSO 2009. Ornitologický monitoring lesních komplexů Trojmezna, Smrčina a Knížecí stolec (Ptačí oblast Šumava a Boletice). Studie, depon. in Správa NP a CHKO Šumava, msc., citováno z Hora, 2018.
- ČSO 2020a. AVIF Faunistická databáze. Birds.cz: pozorování ptáků. 2010 [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <http://birds.cz/avif/web.php>
- ČSO 2020b. JPSP Jednotný program sčítání ptáků: Indexy a trendy 2020. [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: http://jpsp.birds.cz/vysledky.php?menu=indices_trends
- De Santis E., Imperio S., Savo E., Cecere J.G. 2007. Use of playback technique for population monitoring of White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos lilfordi* in Central Appennines (Italy – Monti Simbruini Natural Regional Park). European Bird Census Council Meeting, Chiavenna (Italy).
- del Hoyo J., Winkler H., Christie D.A., Collar N. 2020a. Gray-headed Woodpecker (*Picus canus*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- del Hoyo J., Christie D.A., Collar N. 2020b. Eurasian Three-toed Woodpecker (*Picoides tridactylus*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

- Domokos E., Cristea V. 2014. Effects of managed forests structure on woodpeckers (Picidae) in the Niraj valley (Romania): Woodpecker populations in managed forests. North-western journal of zoology.
- Drapeau P., Nappi A., Imbeau L., Saint-Germain M. 2009. Standing deadwood for keystone bird species in the eastern boreal forest: Managing for snag dynamics. The forestry Chronicle 85 (2), 227-234.
- EBCC. 2015. Pan-European Common Bird Monitoring Scheme. Dostupné ze: <http://www.ebcc.info/index.php?ID=587>
- Fayt P., Machmer M.M., Steeger C. 2005. Regulation of spruce bark beetles by woodpeckers—a literature review. Forest Ecology and Management 206(1-3), 1-14.
- Fernandez C., Azkona P. 1996. Influence of forest structure on the density and distribution of the White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos* and Black Woodpecker *Dryocopus martius* in Quinto Real (Spanish western Pyrenees). Bird Study, 43(3), 305-313.
- Fišer B. 2019. Datlík tříprstý v Brdech. Veronica 33 (4), 46.
- Fuchs R., Škopek J., Formánek J., Exnerová A. 2002. Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy. Česká společnost ornitologická, Praha.
- Fuller J.R. 2000. Influence of treefall gaps on distributions of breeding birds within interior old-growth stands in Białowieża forest, Poland. The condor 102, 267-274.
- Fuller R.J. 2003. Bird life of woodland and forest. Cambridge University Press. 260 stran.
- Gerdzhikov G.P., Georgiev K.B., Plachiyski D.G., Zlatanov T., Shurulinkov P.S. 2018. Habitat Requirements of the White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos lilfordi* (Sharpe & Dresser, 1871) (Piciformes: Picidae) in Strandzha Mountain, Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica, 70(4), 527-534.
- Gillings S., Balmer D.E., Fuller R. J. 2015. Directionality of recent bird distribution shifts and climate change in Great Britain. Global Change Biology, 21.6, 2155-2168.

- Gorman G. 2015. Foraging signs and cavities of some European woodpeckers (Picidae): identifying the clues that lead to establishing the presence of species. *Denisia*, 164, 87-97.
- Hogstad O., Stenberg I. 1997. Breeding success, Nestling diet and parental care in the White-Backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos*, *Journal für Ornithologie*, 138.1, 25-38.
- Hora J., Marhoul P., Urban T. 2002. Natura 2000 v České republice. Návrh ptačích oblastí. Česká společnost ornitologická. Praha.
- Hora J., Brinke T., Vojtěchovská E., Hanzal V., Kučera Z. 2010. Monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastí v letech 2005-2007. 1. vydání. Praha. AOPK ČR.
- Hora J. 2011. Reakce ptačího společenstva na změny v lesních porostech komplexu Smrčina – Hraničník (NP Šumava). Studie, depon. in Správu NP a CHKO Šumava, msc.
- Hora J. 2014. Reakce ptačího společenstva na změny v lesních porostech komplexu Smrčina – Hraničník (NP Šumava). Studie, depon. in Správa NP a CHKO Šumava, msc.
- Hora J., Čihák K., Kučera Z. 2015. Monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastí v letech 2008-2010. *Příroda*, Praha, 33, 1-489.
- Hora J. 2017. Reakce ptačího společenstva na změny v lesních porostech komplexu Smrčina – Hraničník (NP Šumava). Studie, depon. in Správa NP a CHKO Šumava, msc.
- Hora J. 2018a. Monitoring ptačích společenstev horských lesů v oblasti Smrčina - Hraničník 2018, Závěrečná zpráva, Praha, 69 str.
- Hora J. 2018b. Reakce ptačích společenstev na změny v lesním komplexu Plechý - Třístoličník 2018, Zpráva pro Správu NP Šumava, Praha, 36 str.
- Hora J., Kučera Z., Němec M., Vojtěchovská E. 2018c. Monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastí v letech 2011-2013. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
- Hořák D., Ferenc M., Sedláček O., et al. 2019. Forest structure determines satial changes in avian communities along an elevational gradient in tropical Africa. *J Biogeogr* 2466-2478.

- Hågvar S., Hågvar G., Mønness E. et al. 1990. Nest Site Selection in Norwegian Woodpeckers. *Holarctic Ecol* 13, 156-165.
- Hubený P. 2009. Smrčina Hraničník, obyčejné šumavské lesy?, *Šumava, čtvrtletník správy NP a CHKO, Podzim 2009*, 8-9.
- Hudec, K., Šťastný, K. a kol. 2005. *Fauna ČR. Ptáci 2 (Fauna of the CR. Birds 2)*. Academia, Praha.
- Hudec K., Miles P., Šťastný K., Flousek J. 2011. Výškové rozšíření ptáků hnízdících v České republice. *Opera Corcontica* 48, 135-206.
- Illán J.G., Thomas C.D., Jones J.A., Wong W.K., Shirley S.M., Betts M.G. 2014. Precipitation and winter temperature predict long-term range-scale abundance changes in Western North American birds. *Global Change Biology*, 20(11), 3351-3364.
- Imbeau L., Desrochers A. 2002. Foraging ecology and use of drumming trees by three-toed woodpeckers. *J. Wildlife Manag.* 66, 222-231.
- IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. <https://www.iucnredlist.org>. Staženo 25. 11.2020.
- Jönsson A.M., Appelberg G., Harding S., Barring L. 2009. Spatio-temporal impact of climate change on the activity and voltinism of the spruce bark beetle, *Ips typographus*. *Global Change Biology*, 15(2), 486-499.
- Jusino M. A. 2014. The fungal communities associated with Red-cockaded Woodpeckers and their excavations: descriptive and experimental evidence of symbiosis. PhD Thesis. Virginia Tech.
- Kaminiecká B. 2017. Datlík tříprstý v Brdech konečně potvrzen. (Podle tiskové zprávy AOPK ČR z 18. 10. 2016) - *Ptačí svět* 24(1): 2.
- Kebrle D. 2018. Vliv disturbancí a dalších faktorů na strukturu a diverzitu ptačích společenstev lesních ekosystémů v NP Šumava. Fakulta životního prostředí ČZÚ, Diplomová práce.

- Kloubec B., Bufka L. 1997. Hnízdní společenstva ptáků hercynských pralesů Šumavy. Hnízdní společenstva ptáků hercynských pralesů Šumavy. Sylvia 33: 161-188.
- Kloubec B., Bufka L., Lorenc T., Hora J. 2006. Metody monitoringu ptačích oblastí – Šumava. Dep. AOPK ČR, Praha, 18 stran.
- Kloubec B., Hora J., Šťastný K. 2015. Ptáci jižních Čech. Jihočeský kraj, České Budějovice, 640 stran.
- Kosiński, Z., Winięcki, A. 2004. Nest-site selection and niche partitioning among the Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major* and Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos medius* in riverine forest of Central Europe. Ornis Fennica, 81(4), 145-156.
- Kotowska D., Zegarek M., Osojca G., Satory A., Pärt T., Żmihorski M. 2020. Spatial patterns of bat diversity overlap with woodpecker abundance. PeerJ, 8.
- Krištín A. 2001. Woodpecker distribution and abundance along a vertical gradient in the Poľana Mts. (Central Slovakia), International woodpecker symposium, Bertechsgarden, Německo.
- Kučera L.; Mareš J. 1971. Ptáci střední části Šumavy. Sbor. Příroda, ZČM Plzeň, 5: 1-39.
- Kučera L. 2000. Ptačí společenstva horských smrčín postižených kůrovcovou kalamitou. Silva Gabreta, 5: 187-194.
- Lee P-F., et al. 2004. Breeding bird species richness in Taiwan: distribution on gradients of elevation, primary productivity and urbanization. Journal of biogeography, 31(2): 307-314.
- MacArthur R.H., MacArthur J.W. 1961. On bird species diversity. Ecology, 42, 594-598.
- MacArthur R.H., Levins R. 1967. The limiting similarity, convergence, and divergence of coexisting species. Am Nat 101, 377-385.
- mapy.cz (cit. 20.7.2020).

- McCain C.M. 2009. Global analysis of bird elevational diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 18(3), 346-360.
- Mehlman D.W. 1997. Change in avian abundance across the geographic range in response to environmental change. *Ecological Applications*, 7(2), 614-624.
- Melletti M., Penteriani V. 2003. Nesting and feeding tree selection in the endangered White-backed Woodpecker, *Dendrocopos leucotos ilfordi*. *The Wilson Journal of Ornithology*, 115(3), 299-306.
- Mikusiński G., Angelstam P. 1998. Economic geography, forest distribution, and woodpecker diversity in central Europe. *Conservation Biology*, 12.1, 200-208.
- Moning Ch., Müller J. 2008. Environmental key factors and their thresholds for the avifauna of temperate montane forests. *Forest Ecology and Management* 256 (5), 1198-1208.
- Navrátil M. 2014. Vliv kůrovcové gradace na rozšíření a potravní ekologii datlíka tříprstého (*Picoides tridactylus*) v Národním parku Šumava, Karlova Univerzita, Diplomová práce.
- NP Šumava <https://www.npsumava.cz/sprava-np/nova-zonace-a-navrh-klidovych-uzemi/nova-zonace-nps/> (cit. 22.7.2020).
- Oberwalder J., Fruhauf J., Lumasegger M., Gstir J., Pollheimer M., Pollheimer J. 2014. Ornithologische Grundlagenerhebung im Natura 2000 und Vogelschutzgebiet Karwendel. — Endbericht. Korrigierte und erweiterte Fassung. Im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz, 596pp.
- Paclík M. 2017. Pták roku 2017 datel černý (*Dryocopus martius*). Datel černý se představuje. *Ptačí svět* 24(1), 3-5.
- Pechacek P. 1995. Spechte (Picidae) im Nationalpark Berchtesgaden: Habitatwahl, Nahrungsökologie, Populationsdichte. FORSCHUNGSBERICHTE-NATIONALPARK BERCHTESGADEN, 1(31), ALL-ALL., citováno dle Pechacek, d'Oleire-Oltmanns, 2004.
- Pechacek P. 2004. Spacing behavior of Eurasian Three-toed Woodpeckers (*Picoides tridactylus*) during the breeding season in Germany. *The Auk*, 121(1), 58-67.

- Pettersson B. 1985. Relative importance of habitat area, isolation and quality for the occurrence of middle spotted woodpecker *Dendrocopos medius* (L.) in Sweden, *Ecography*.
- Potůček J. 2009. Šumava <http://www.narodniparky.info/np-cesko/16-sumava.html> (cit. 20.7.2020).
- Poulsen B. O. 2002. Avian richness and abundance in temperate Danish forests: tree variables important to birds and their conservation. *Biodiversity and Conservation* 11, 1551-1566.
- Pykal J., Bürger P., Hora J., Janda J. 1991. Avifauna šumavských rašelinišť – srovnání let 1979-1982 a 1989-1990. [Birds of peatbogs in the Šumava Mountains – a comparison of periods 1979-1982 and 1989-1990.] - *Sylvia* 28, 65-75.
- R Core Team: R. 2020. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Recher H.F. 1969. Bird species diversity and habitat diversity in Australia and North America. *Am. Nat.* 103, 75-80.
- Rolstad J., Rolstad E. 1995. Seasonal patterns in home range and habitat use of the grey-headed woodpecker *Picus canus* as influenced by the availability of food., *Ornis Fennica* 72.1, 1-13.
- Rolstad J., Rolstad E., Stokke P.K. 1995. Feeding habitat and nest-site selection of breeding great spotted woodpeckers *Dendrocopos major*. *Ornis Fenn.* 72.
- Rotenberry, J.T. 1985. The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristics? *Oecologia* 67, 213-217.
- Salvati L., Manganaro A., Ranazzi L. 2001. Wood occupation and area requirement of the Great Spotted Woodpecker *Picoides major* in Rome (Central Italy). *Acta Ornithologica*, 36(1), 19-23.

- Scherzinger W. 1998. Sind Spechte "gute" Indikatoren der ökologischen Situation von Wäldern? *Vogelwelt* 119, 1-6.
- Scherzinger W. 2006. Reaktionen der Vogelwelt auf den großflächigen standeszusammenbruch des montanen Nadelwaldes im Inneren Bayerischen Wald. *Vogelwelt* 127, 209-263.
- Schreiber U. 2007, Hügelbauende Waldameisen auf gaspermeablen tektonischen Störungszonen. [Lesní mravenci na plynových vývěrech po tektonických zlomech. (Přeložili Petr Miles, Pavel Amcha a Vlastimil Pilous.)] - *Formica* 10, 11-15.
- Syring A., Ickes K. 2001. Woodpecker abundance in a logged (40 years ago) vs. unlogged lowland dipterocarp forest in Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*, 17(2), 261-268.
- Šťastný K., Bejček V., Hudec K. 2013. Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003, Aventinum, Praha.
- Šťastný K., Bejček V., Němec M. 2017. Červený seznam ptáků České republiky in Chobot K., Němec M. 2017. Červený seznam ohrožených druhů České republiky: Obratlovci. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 107-154.
- Terborgh J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevational gradient. *Ecology*, 58, 1007-1019.
- Tobalske C., Tobalske B. W. 1999. Using atlas data to model the distribution of woodpecker species in the Jura, France. *The Condor*, 101.3, 472-483.
- Udvardy M. D. F. 1951. The Significance of Interspecific Competition in Bird Life, *Oikos* 3, no. 1, 98-123.
- Unno A. 2004. The effect of the fungus *Phellinus hartigii* on woodpecker habitat quality in Hokkaido, Japan. *Ornithological Science*, 3.2, 159-161.
- Van der Hoek Y., et al. 2020. Global relationships between tree-cavity excavators and forest bird richness. *Royal Society Open Science*, 7.7: 192177.

- Vermouzek Z. 2014. Šumava. Ptačí svět (21) 4, 9.
- Virkkala R., Heinonen M., Routasuo P. 1991. The response of northern taiga birds to storm disturbance in the Koilliskaira National Park, Finnish Lapland. *Ornis Fennica*, 68, 123-126.
- Volf O., Volfová E. 2016. Souhrn záměrů a projektů pro zpřístupnění území s dominantním výskytem tetřeva hlušce v Ptačí oblasti Šumava, Dokumentace vlivů záměru na životní prostředí, Příloha H.III, 122 stran.
- Vuilleumier F., Ewert D.N. 1978. The distribution of birds in Venezuelan Paramos. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 162, 51-90.
- Vymazal M. 2013. Habitatové nároky strakapouda bělohřbetého (*Dendrocopos leucotos*) v Hostýnských vrších, Univerzita Palackého v Olomouci.
- Walsh E.S., Vierling K.T., Strand E., Bartowitz K., Hudiburg T.W. 2019. Climate change, woodpeckers, and forests: Current trends and future modeling needs. *Ecology and evolution*, 9(4), 2305-2319.
- Webb J.K., Shine R. 1997. Out on a limb: Conservation implications of tree-hollow use by a threatened snake species (*Hoplocephalus bungaroides*: Serpentes, Elapidae), *Biological Conservation*, Volume 81, Issues 1-2, 21-33.
- Weißmair W., Puhlinger N. 2015. Population density and habitat selection of woodpeckers in mountain forests of the Northern Limestone Alps (Austria).
- Wesołowski, T. 2011. "Lifespan" of woodpecker-made holes in a primeval temperate forest: A thirty year study. *Forest Ecology and Management* 262, 1846-1852.
- Wiktander U., Olsson O., Nilsson S.G. 2001. Seasonal variation in home-range size, and habitat area requirement of the lesser spotted woodpecker (*Dendrocopos minor*) in southern Sweden. *Biological conservation* 100.3, 387-395.

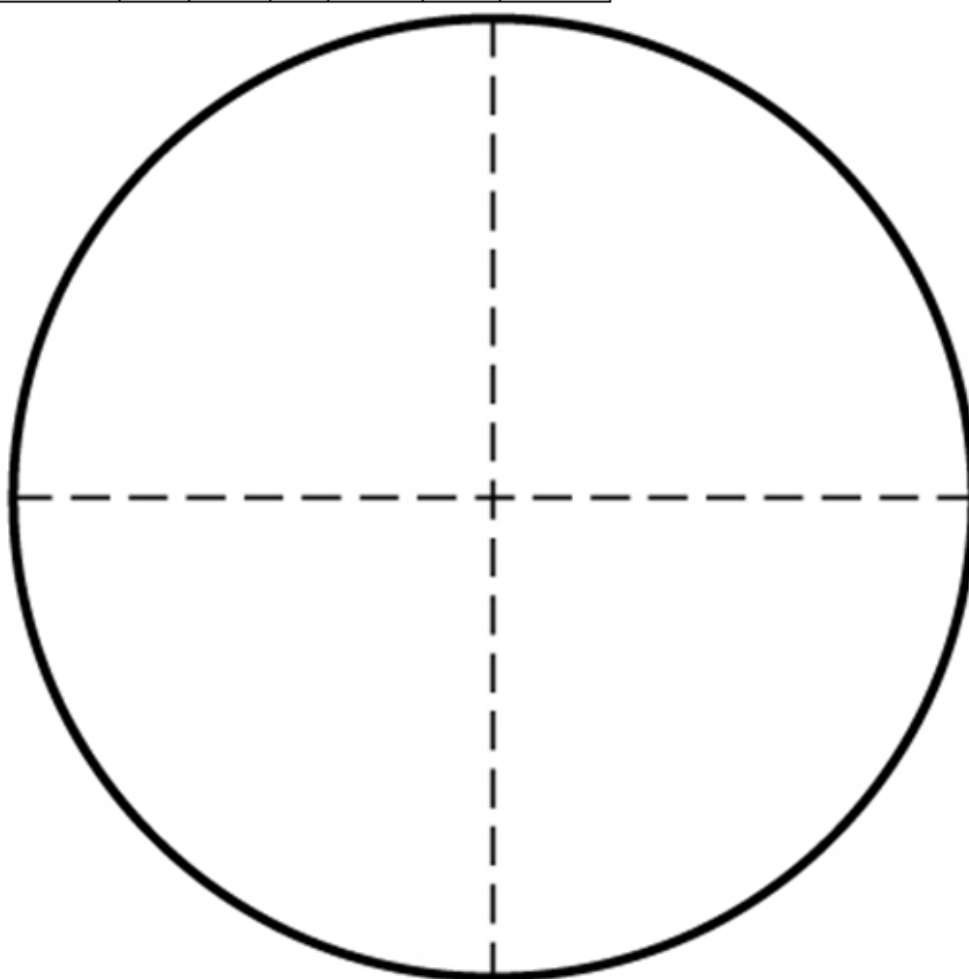
- Winkler H., Christie D.A. 2020. Eurasian Green Woodpecker (*Picus viridis*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- Xeno-Canto.org 2018. Sharing bird sounds from around the world.
- Yanagawa H., Muraki N. 2004. 北海道帯広でじどうはつく動物、ブラボー使う動物 (Animals excavating cavities and animals using them in Obihiro city, Hokkaido) *Protec* 293, 2-4.
- Yeager L. E. 1955. Two Woodpecker Populations in Relation to Environmental Change. *The Condor* 57, no. 3, 148-153.
- Zahner V., Sikora L., Pasinelli G. 2012. Heart rot as a key factor for cavity tree selection in the black woodpecker. - *Forest Ecology and Management* 271, 98-103.
- Zatloukal V. 2004. Kůrovec a polomy v NP Šumava v historických souvislostech s okolím, část 1. [Bark Beetles and Windbreakages in the Sumava NP (the Bohemian Forest) with Regard to the historical Context of Environs.] - *Ochrana přírody* 59(8), 237-241.
- Zatloukal V. 2004. Kůrovec a polomy v NP Šumava v historických souvislostech s okolím, část 2. [Bark Beetles and Windbreakages in the Sumava NP (the Bohemian Forest) with Regard to the historical Context of Environs.] - *Ochrana přírody* 59(8), 259-266.
- Žmihorski M. 2010. The effect of windthrow and its management on breeding bird communities in a managed forest. *Biodiversity and Conservation*, 19(7), 1871-1882.

Přílohy

Příloha 1: Protokol k terénnímu sčítání

druh	Výška	Chování				Nahrávka
		Bubny	Křik	Potrava	Přelet	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Pozorovatel	
Datum	
Čas	
LON	
LAT	
ALT	

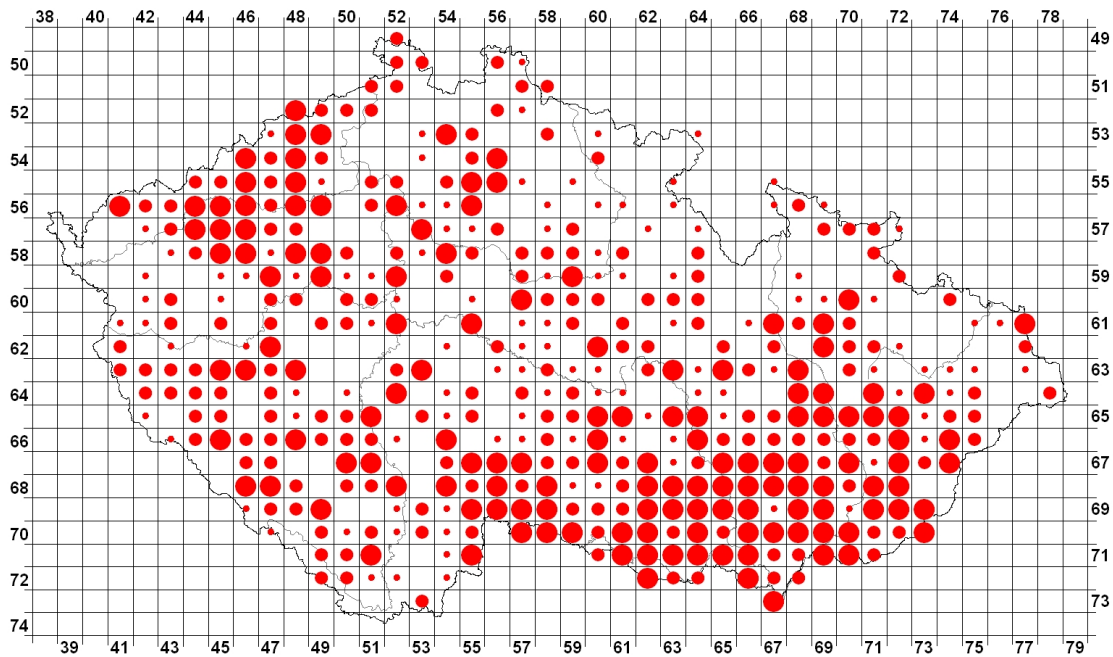


Typ lesa:	Pokud více typů
Jehličnatý <input type="checkbox"/>	%
Listnatý <input type="checkbox"/>	%
Směšený <input type="checkbox"/>	%
(Bezlesí)	%
Přírodní <input type="checkbox"/>	//snažte se, aby byl bod ideálně homogenní
Kulturní <input type="checkbox"/>	

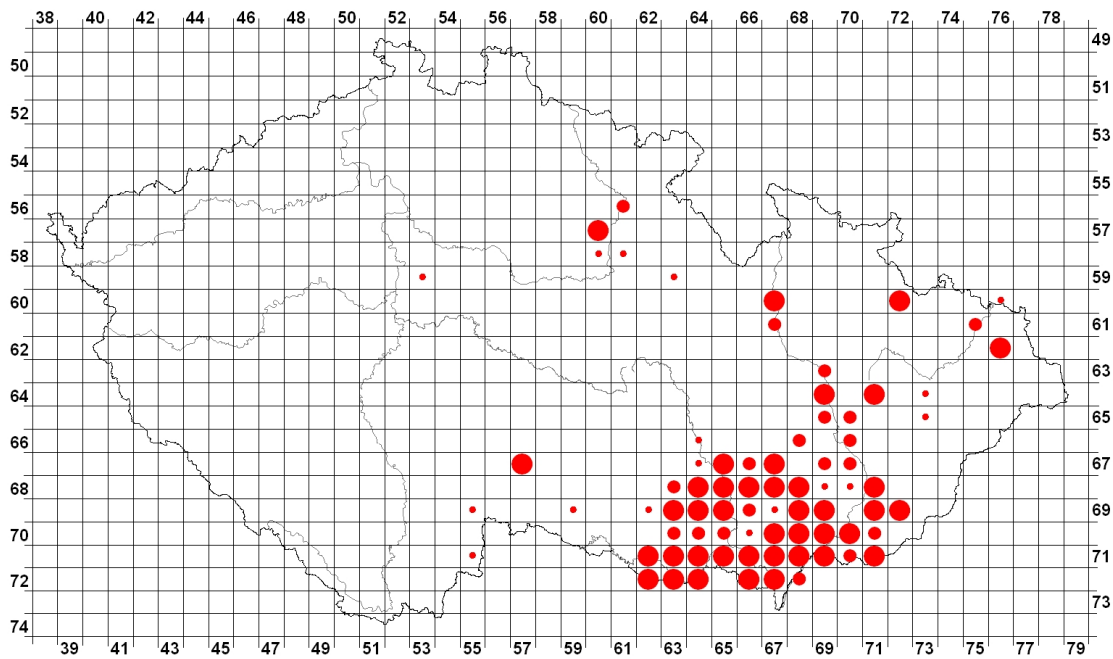
Hustota	Moc
Tloušťka	Málo
	<30
	<60
	>60

Typ disturbance:	Podíl poškozených stromů
Null <input type="checkbox"/>	0/3 <input type="checkbox"/>
Polom <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>
Vývrat <input type="checkbox"/>	2/3 <input type="checkbox"/>
Suchý strom <input type="checkbox"/>	3/3 <input type="checkbox"/>

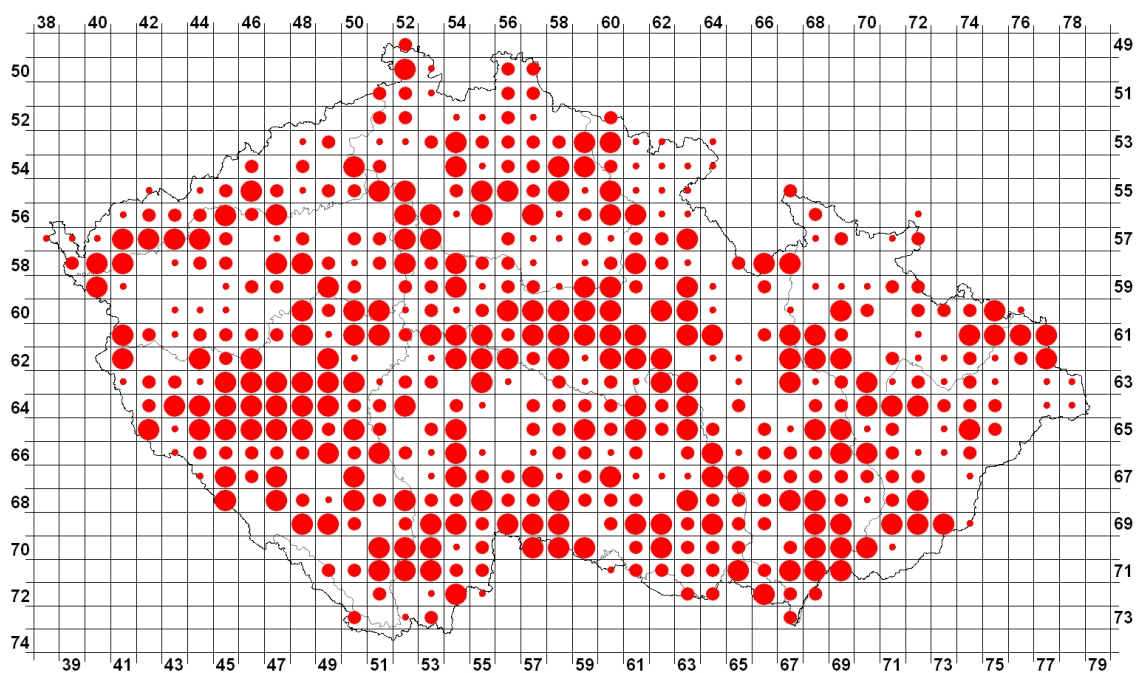
Příloha 2: Mapy hnízdního rozšíření šplhavců v ČR.



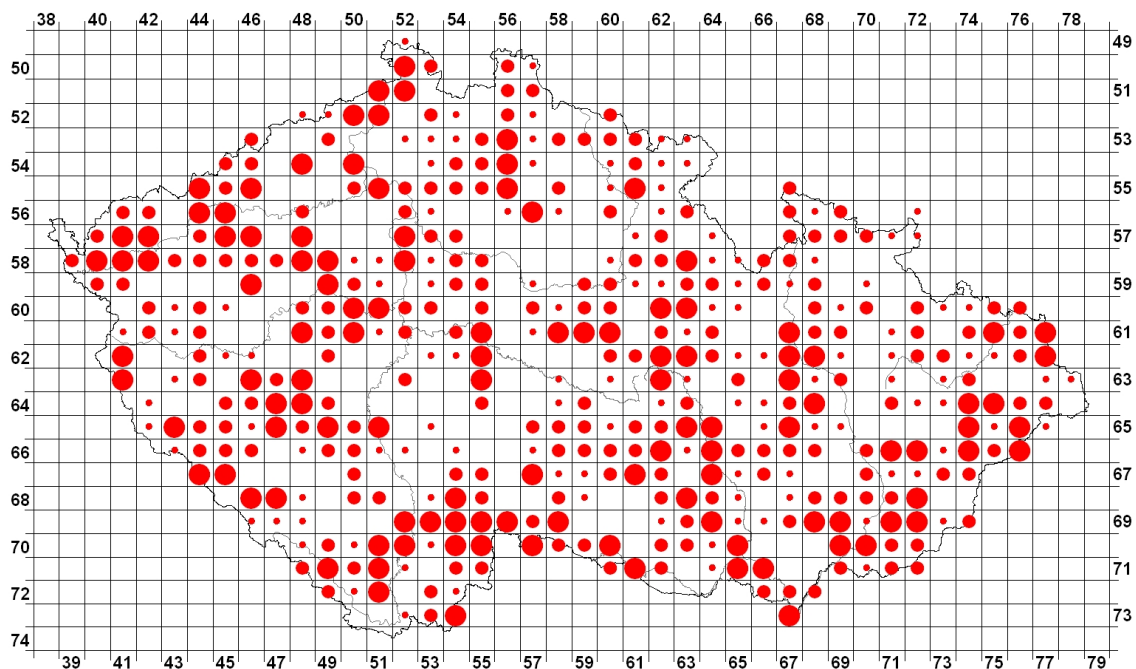
Obr. 1: Hnízdní rozšíření strakapouda malého (Šťastný et al., 2003)



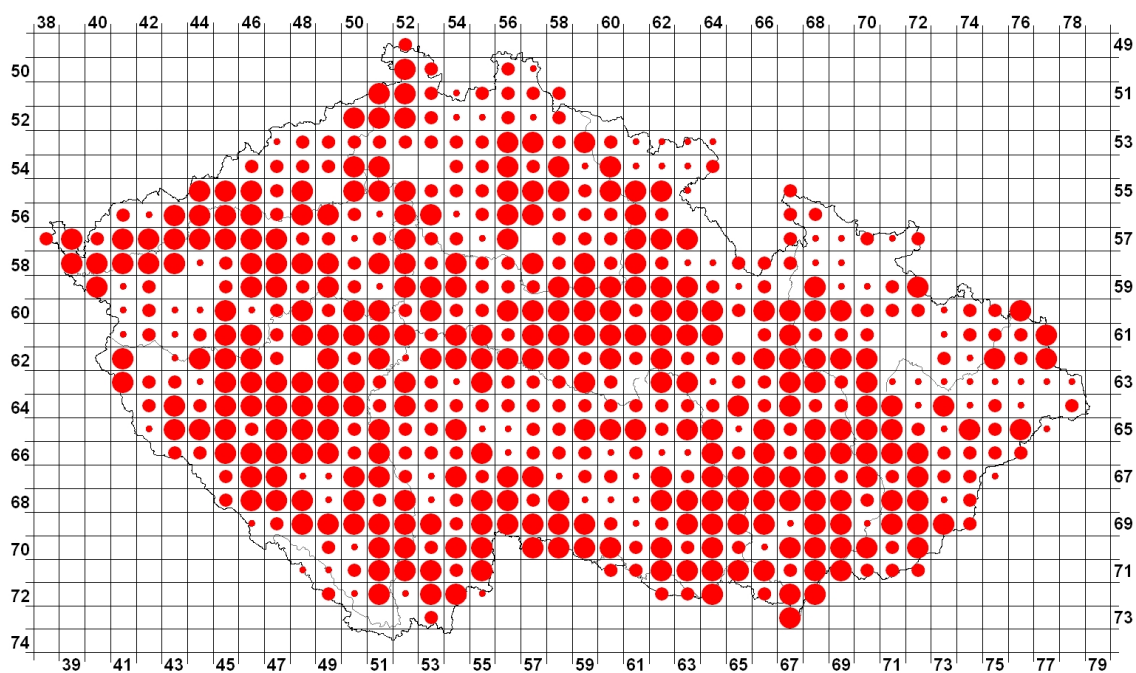
Obr. 2: Hnízdní rozšíření strakapouda jižního (Šťastný et al., 2003)



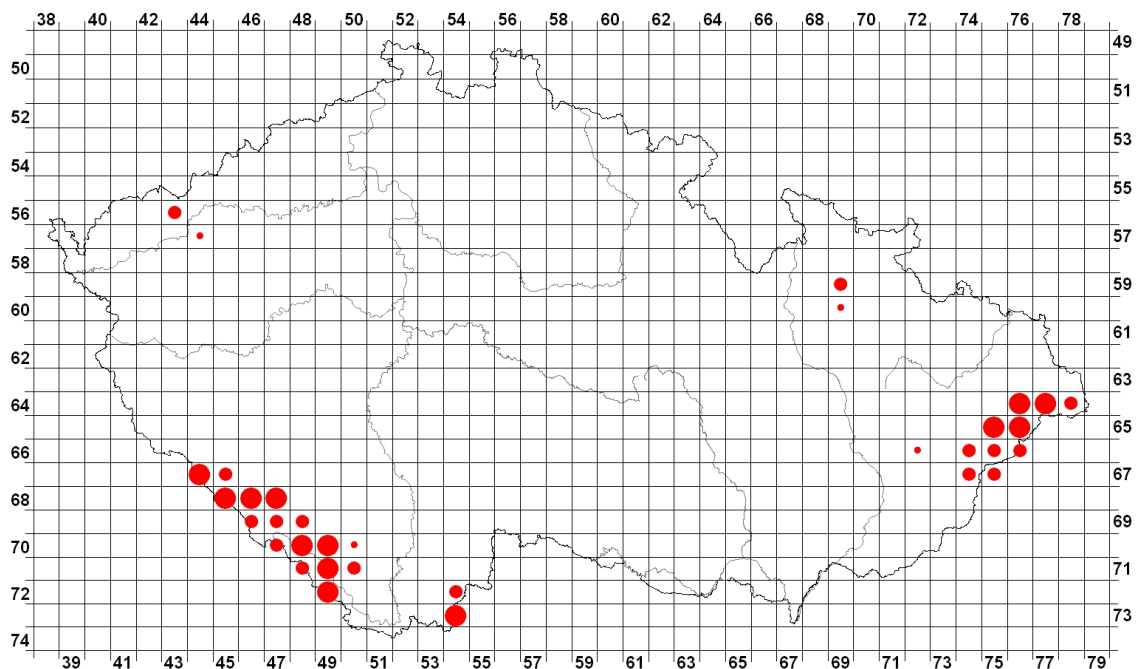
Obr. 3: Hnízdní rozšíření strakapouda prostředního (Šťastný et al., 2003)



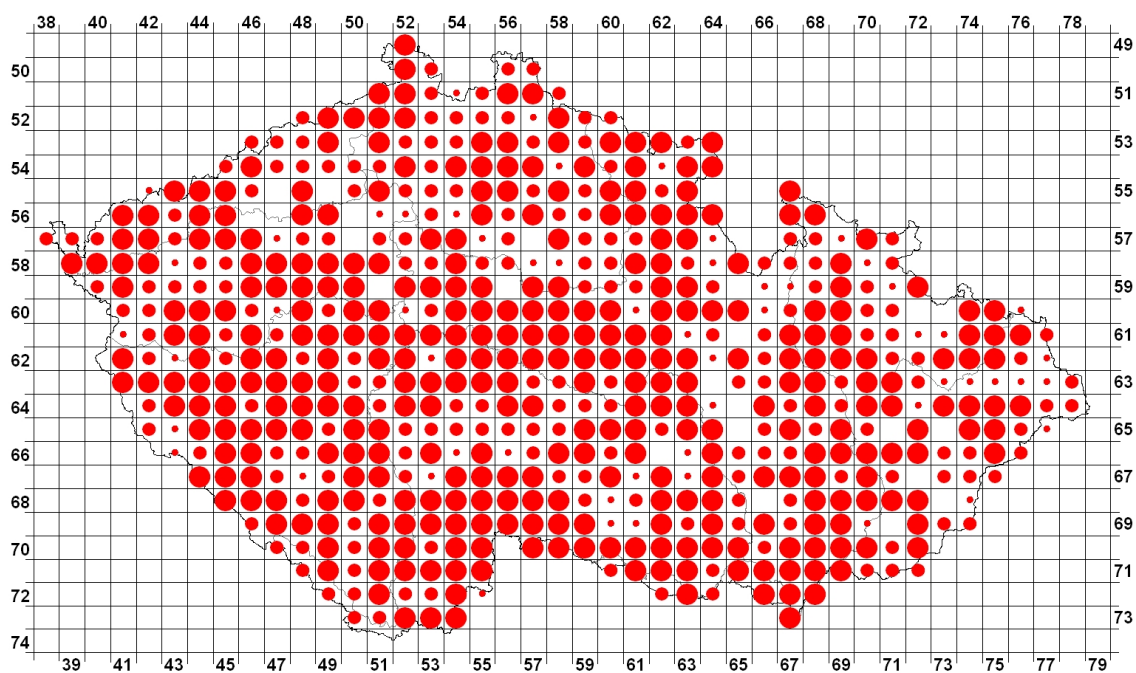
Obr. 4: Hnízdní rozšíření žluny šedé (Šťastný et al., 2003)



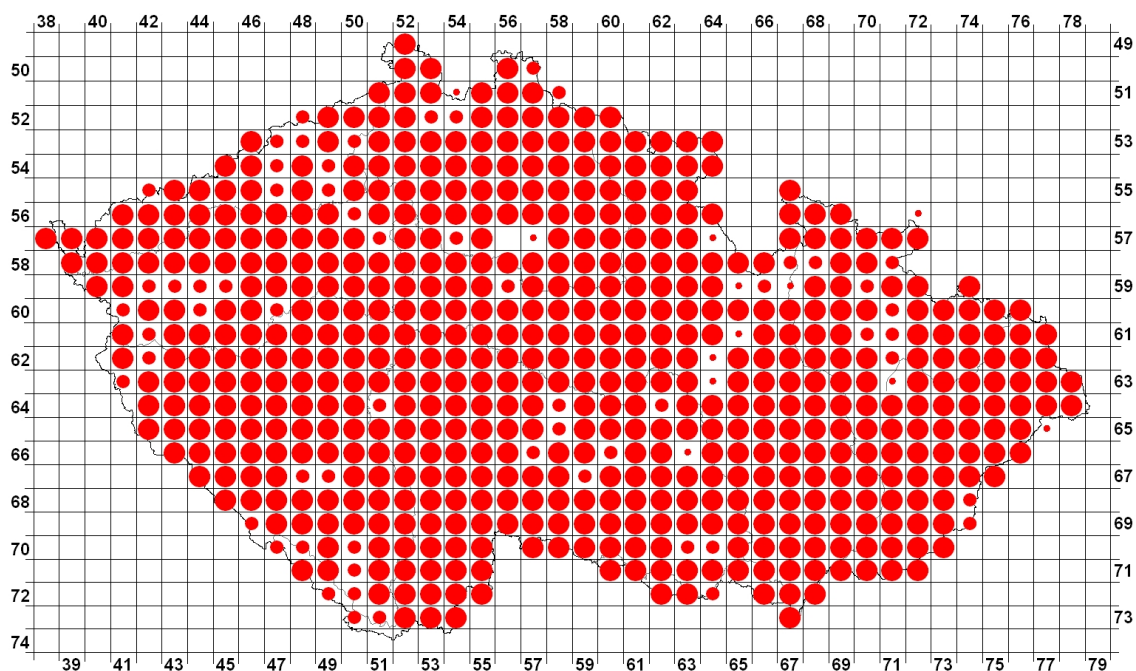
Obr. 5: Hnízdní rozšíření žluny zelené (Šťastný et al., 2003)



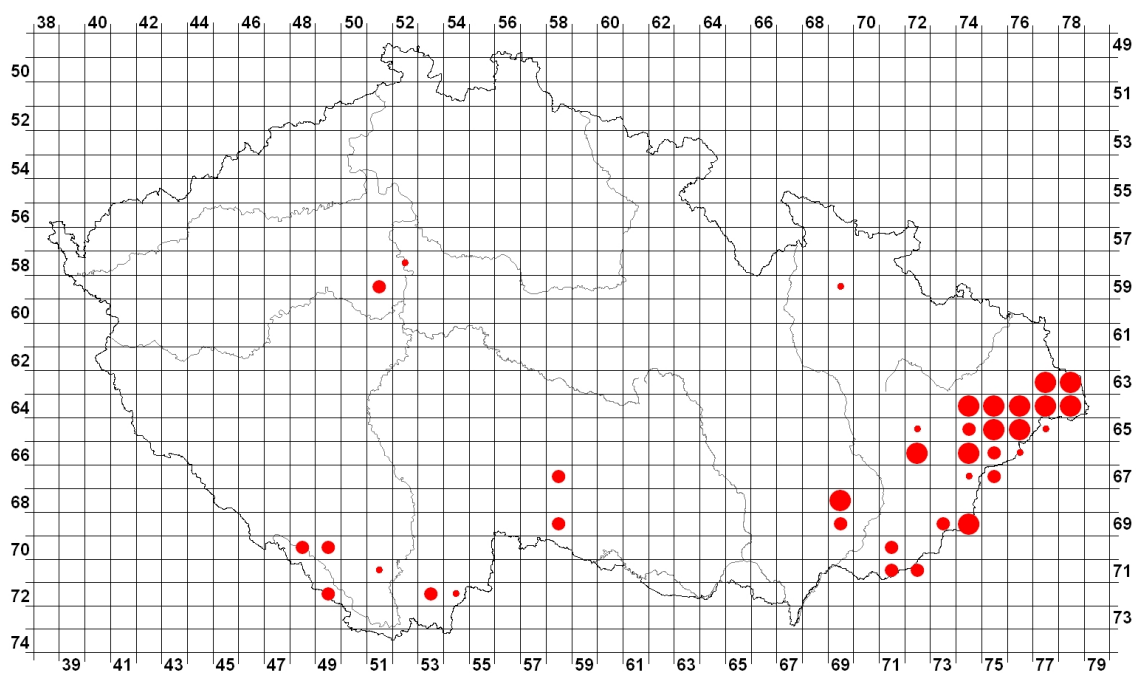
Obr. 6: Hnízdní rozšíření datlíka tříprstého (Šťastný et al., 2003)



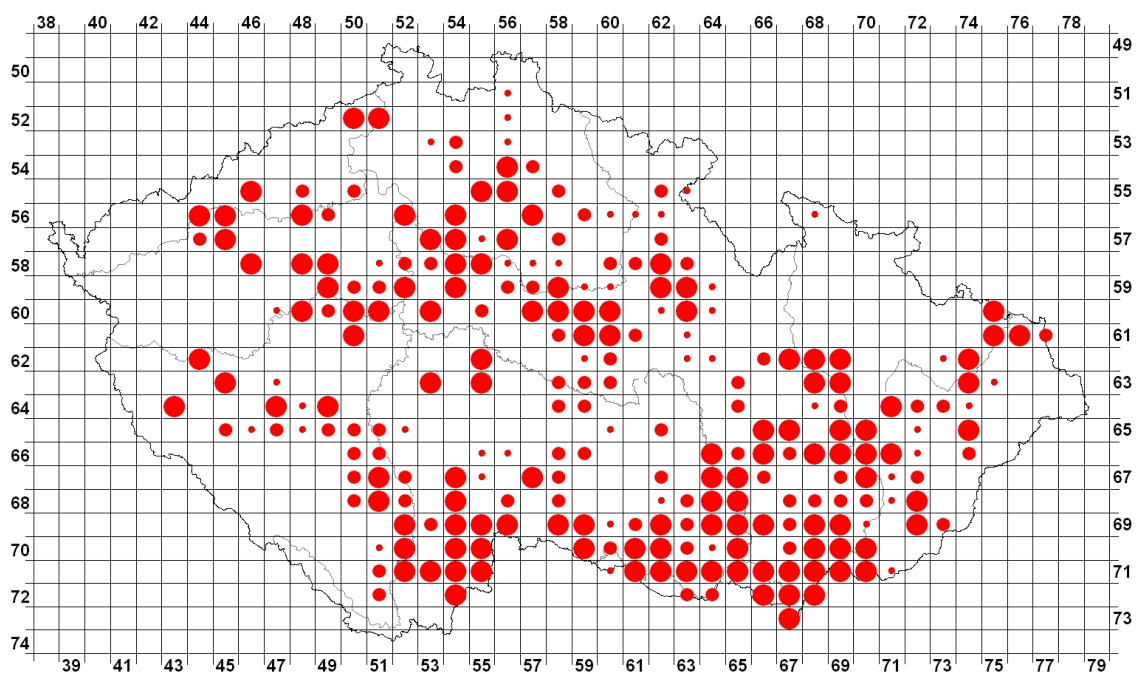
Obr. 7: Hnízdní rozšíření datla černého (Šťastný et al., 2003)



Obr. 8: Hnízdní rozšíření strakapouda velkého (Šťastný et al., 2003)



Obr. 9: Hnízdní rozšíření strakapouda bělohřbetého (Šťastný et al., 2003)



Obr. 10: Hnízdní rozšíření krutihlava obecného (Šťastný et al., 2003)