

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Výskyt a vlastnosti mikrostanovišť
vázaných na živé a mrtvé stromy v lesních porostech
1. až 3. zóny CHKO Blanský les**

Bakalářská práce

Teodor Trubka

Vedoucí práce: RNDr. Jan Hofmeister, PhD.

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Teo Trubka

Lesnictví

Ochrana a pěstování lesních ekosystémů

Název práce

Výskyt a vlastnosti mikrostanovišť vázaných na živé a mrtvé stromy v lesních porostech 1. až 3. zóny CHKO Blanský les

Název anglicky

The occurrence and properties of microhabitats associated with living and dead trees in forest stands in the 1st to 3th zones of the Blanský les Protected Landscape Area

Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit vliv zonace chráněného území na strukturu lesních porostů projevující se v přítomnosti a heterogenitě mikrostanovišť vázaných na staré a odumřelé stromy. Získaná data budou interpretována s ohledem na současné poznatky o stanovištních nárocích různých skupin lesních organismů a výsledky šetření publikovaných z různých typů temperátních lesů Evropy.

Metodika

1. V úvodu práce bude provedeno shrnutí současných teoretických poznatků o výskytu mikrostanovišť vázaných na staré a odumřelé stromy v různých typech temperátních lesů a jejich významu pro lesní biodiverzitu. Zvláštní pozornost bude věnována vlivu lesnického hospodaření na kvalitu a kvantitu mikrostanovišť.

2. Terénní sběr dat bude založen na inventarizaci a popisu na stromy vázaných mikrostanovišť na srovnatelných typech stanovišť v 1., 2. a 3. zóně Chráněné krajinné oblasti Blanský les. Zaznamenaná mikrostanoviště budou roztržena do typů dle katalogu mikrostanovišť (Larieu et al., 2018). Souřadnice každého stromu s výskytem mikrostanoviště bude zanesena do mapových podkladů a na základě toho analyzována hustota stromů s výskytem mikrostanovišť v jednotlivých zónách CHKO Blanský les.

3. Sebraná data budou analyzována s cílem určit kvalitativní i kvantitativní parametry živých i mrtvých stromů s výskytem mikrostanovišť v jednotlivých zónách CHKO Blanský les. Výsledky získané analýzou vlastních terénních dat budou dále diskutovány s dříve publikovanými pracemi a uvedeny do širšího středoevropského kontextu. Na základě toho bude vyhodnocen význam zonace CHKO Blanský les pro přítomnost a kvalitu mikrostanovišť v lesních porostech a případně navržena doporučení pro další management. V rámci diskuze budou výsledky zjištěné v této práci porovnané s výsledky zjištěnými v jiných CHKO v rámci již dříve vypracovaných bakalářských prací.

Harmonogram vypracování:

Práce bude vypracována v průběhu roku 2023 a 2024.

duben-září 2023: studium doporučené a další odborné literatury, sběr terénních dat,

říjen-prosinec 2023: digitalizace a základní zpracování terénních dat, pokračování rešerše literatury,

prosinec 2023: odevzdání první verze textu/osnovy BP a seznamu nastudované literatury vedoucímu práce, prezentace výsledků BP,

únor/březen 2024 – předložení textu rozpracované BP a konzultace závěrečné fáze přípravy a podoby BP s vedoucím práce.

duben 2024 – odevzdání BP vedoucímu práce.



Doporučený rozsah práce

min. 40 stran

Klíčová slova

biodiverzita, biologické dědictví, biotopový strom, mrtvé dřevo

Doporučené zdroje informací

1. Kozák D., Svitok M., Zemlerová V., Mikoláš M., Lachat T., Larrieu L., et al., 2023. Importance of conserving large and old trees to continuity of tree-related microhabitats. *Conservation Biology* e14066.
 10. Vuidot A., Paillet Y., Archaux F., Gosselin F., 2011. Influence of tree characteristics and forest management on tree microhabitats. *Biological Conservation* 144, 441-450.
 2. Ashbeck T., Großmann J., Paillet Y., Winiger N., Bauhus J., 2021. The use of tree-related microhabitats as forest biodiversity indicators and to guide integrated forest management. *Current Forestry Reports* 7, 59-68.
 3. Bače R., Svoboda M., 2014. Management mrtvého dřeva v hospodářských lesích. Certifikovaná metodika MZe.
 4. Kraus D., Krumm F. (eds.), 2013. Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. European Forest Institute, 284 pp., ISBN: 978-952-5980-06-3
 5. Kraus D., et al., 2016. Seznam stromových mikrobiotopů – Terénní příručka. Integrate+ technický článek. 16 str.
 6. Larrieu L., et al., 2018. Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. *Ecological Indicators* 84, 194-207.
 7. Lindenmayer D.B., 2017. Conserving large old trees as small natural features. *Biological Conservation* 211, 51-59.
 8. Lindenmayer D.B., Laurance W.F., 2017. The ecology, distribution, conservation and management of large old trees. *Biological Reviews* 92, 1434-1458.
 9. Lindenmayer D.B., et al., 2014. New policies for old trees: averting a global crisis in a keystone ecological structure. *Conservation Letters* 7, 61-69.
-

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

RNDr. Jan Hofmeister, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 31. 1. 2024

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 2. 2024

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 19. 03. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Výskyt a vlastnosti mikrostanovišť vázaných na živé a mrtvé stromy v lesních porostech 1. až 3. zóny CHKO Blanský les vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

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

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

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

V Praze dne 31. 3. 2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce RNDr. Jeňýku Hofmeisterovi PhD. za laskavé a trpělivé vedení, ochotnou pomoc a veškeré rady, které mi při psaní této práce poskytl. Také děkuji Ing. Jakubu Málkovi za technickou podporu v souvislosti s aplikací Lesodiverzita.

Výskyt a vlastnosti mikrostanovišť vázaných na živé a mrtvé stromy v lesních porostech 1. až 3. zóny CHKO Blanský les

Abstrakt

Tato práce se zabývá vlivem zonace CHKO Blanský les na přítomnost mikrostanovišť vázaných na živé a mrtvé stromy. Jejím cílem je vyhodnotit jejich počty a vlastnosti a interpretovat získané informace ve středoevropském kontextu s pomocí odborné literatury. Data o mikrostanovištích a stromech, na kterých se nacházela, byla získána terénním sběrem na 6 lokalitách, a následně analyzována.

Nejvíce stromových mikrostanovišť se nacházelo v I. zóně, a to v počtu 47 na 1 ha. Nejhojnějším typem mikrostanovišť byly hnilobné dutiny a zranění. V II. zóně počet mikrostanovišť klesl na 32 a ve III. se jich na 1 ha nacházelo jen 11. V třetí zóně byl tedy zaznamenán nejvýraznější rozdíl a to zejména z důvodu, že se na těchto lokalitách vyskytovalo jen minimální množství mrtvých stromů.

Zonace CHKO Blanský les má na přítomnost mikrostanovišť jednoznačný vliv. V zónách s vyšším stupněm ochrany je jejich výskyt častější, protože zde vlivem absence nebo útlumu lesnického hospodaření nedochází k odstraňování poškozených a mrtvých stromů. Tento závěr je v souladu s výsledky dříve publikovaných studií.

Z výsledků této a dalších prací vyplývá, že pro podporu biodiverzity v chráněných územích i hospodářských lesích je nutné zavádět vhodná managementová opatření s účelem zachovat v porostu určité množství odumírajících a mrtvých jedinců, kteří poskytnou vhodné podmínky pro život, růst a rozmnožování širokého spektra druhů organismů. Tato opatření jsou v současné době uspokojivě naplňována v I. zóně a v menší míře v II. zóně. Ve III. zóně, do které spadá 62 % území CHKO a která je tedy svou rozlohou nejvýznamnější, je jejich implementace nedostatečná.

Klíčová slova: biodiverzita, biologické dědictví, biotopový strom, mrtvé dřevo

The occurrence and properties of microhabitats associated with living and dead trees in forest stands in the 1st to 3rd zones of the Blanský les Protected Landscape Area

Abstract

This work investigates the effect of the zonation of the Blanský les Protected Landscape Area on the occurrence of microhabitats associated with living and dead trees. It aims to evaluate their numbers and characteristics and to interpret the information obtained in the Central European context with the help of literature.

The highest number of microhabitats was found in the 1st zone, at 47 per 1 ha. Decay cavities and injuries accounted for most of this number. In the 2nd zone, the number of microhabitats per 1 ha decreased to 32 and in the 3rd zone there were only 11 per 1 ha. Thus, the 3rd zone showed the most significant difference, due to the fact that there was only a minimal amount of dead trees in this area.

The zonation of the Blanský les Protected Landscape Area has a clear influence on the occurrence of microhabitats. Their occurrence is more frequent in the zones with a higher degree of protection, for the reason that the absence or limitations of forestry management prevent the removal of damaged and dead trees. This conclusion is in accordance with the results of previously published studies.

The results of this work and other studies suggest that in order to promote biodiversity both in protected areas and commercial forests, it is necessary to implement appropriate management measures to preserve a certain amount of dead and dying trees in the stand, which will provide suitable conditions for the life, growth and reproduction of a wide range of species. These measures are currently being satisfactorily implemented in the 1st zone and to a lesser extent in the 2nd zone. Their implementation is insufficient in the 3rd zone, which is the most important in terms of area as it covers 62 % of the Protected Landscape Area.

Keywords: biodiversity, biological heritage, habitat tree, deadwood

Obsah

1 Úvod a cíl práce	10
2 Literární rešerše.....	11
2.1 Mikrostanoviště a biodiverzita lesních porostů	11
2.1.1 Úvod do problematiky	11
2.1.2 Druhy stromových mikrostanovišť	11
2.1.3 Podmínky vzniku stromových mikrostanovišť	14
2.1.4 Lesnické hospodaření v kontextu ochrany biodiverzity	15
2.2 Charakteristika CHKO Blanský les	16
2.2.1 Flora a fauna.....	17
2.2.2 Zonace CHKO.....	18
3 Metodika.....	20
3.1 Charakteristika studovaných ploch	20
3.2 Skupiny stromových mikrostanovišť pro účely zpracování dat	20
3.3 Terénní sběr a zpracování dat.....	22
3.4 Metody analýzy dat	22
4 Výsledky.....	23
4.1 Přehled dat o stromech s mikrostanovišti v jednotlivých zónách.....	23
4.1.1 Porovnání druhů	23
4.1.2 Porovnání počtu živých a mrtvých stromů	24
4.1.3 Porovnání DBH	25
4.2 Počet a hustota mikrostanovišť v jednotlivých zónách	26
5 Diskuze.....	32
5.1 Interpretace a porovnání výsledků	32
5.2 Managementová opatření pro podporu biodiverzity.....	33
6 Závěr.....	35
7 Seznam literatury a použitých zdrojů.....	36
8 Přílohy	41

1 Úvod a cíl práce

Nadměrné využívání přírodních zdrojů a globální změna klimatu zásadně narušuje ekologickou rovnováhu planety Země. Expanze lidské společnosti utlačuje přirozené ekosystémy, fragmentuje je na roztroušené zbytky a způsobuje ztrátu prostředí pro nespočet druhů organismů. V současnosti zůstává na světě jen malý zlomek člověkem nedotčených ekosystémů, některé studie toto číslo kvantifikují dokonce jen na 3 % (Plumptre et al., 2021).

Jedním z typů prostředí, kterého se tyto globální ztráty blízce týkají, jsou přirozené lesní ekosystémy. Rozloha primárních lesů se od roku 1990 snížila o 81 milionů hektarů (FAO, 2022). V České republice sice celková výměra lesů meziročně roste (Ministerstvo zemědělství ČR, 2023), ale 74 % z celkové plochy lesních porostů tvoří hospodářské lesy, které se svým charakterem výrazně liší od přirozených lesních ekosystémů.

Původní lesní ekosystémy, které jsou člověkem narušené minimálně nebo vůbec, poskytují životní prostředí širokému spektru živých organismů díky svým unikátním vlastnostem, jako je stabilní mikroklima, velké množství mrtvé biomasy a starých a mohutných stromů se specifickými strukturami (Lindenmayer et al., 2014; Lindenmayer, 2017; Sever a Nagel, 2019; Kozák et al., 2023). Pro ochranu biodiverzity je zásadní podporovat alespoň částečně vznik takových podmínek nejen v chráněných územích, ale i v běžných hospodářských lesích.

Cílem této práce je zhodnotit vliv zonace CHKO Blanský les na přítomnost mikrostanovišť vázaných na živé a mrtvé stromy. Data sebraná při terénním průzkumu budou analyzována s účelem porovnat množství a kvalitu stromových mikrostanovišť mezi jednotlivými zónami a dále interpretována za pomoci literatury a dříve publikovaných prací na toto téma. Základním předpokladem je, že počet mikrostanovišť bude vyšší v zónách s vyšším stupněm ochrany. Poznatky z této práce a dalších studií budou na závěr použité k vyhodnocení možných managementových opatření pro podporu biodiverzity v lesních porostech.

2 Literární rešerše

2.1 Mikrostanoviště a biodiverzita lesních porostů

2.1.1 Úvod do problematiky

Výzkum stavu a dynamiky biodiverzity je základním kamenem tvorby managementových opatření pro její ochranu. Koncept stromových mikrostanovišť vznikl z potřeby efektivního a realizovatelného způsobu zhodnocení biodiverzity lesních porostů bez nutnosti provádění celkové inventarizace; využívá jednotlivé stromy jako strukturální indikátory, jejichž potenciál podporovat druhovou rozmanitost je kvantifikován pomocí analýzy počtu a kvality mikrostanovišť (Kozák et al., 2023). Jsou definována jako “zřetelná, dobře ohraničená struktura vyskytující se na živém nebo stojícím mrtvém stromě, která je specifickým a nezbytným substrátem nebo místem pro život druhů nebo jejich společenstev alespoň po část jejich životního cyklu, kde se vyvíjejí, hledají potravu, úkryt nebo se rozmnožují” (Larrieu et al., 2018). Výzkum některých konkrétních typů mikrostanovišť, např. dendrotelm, sahá již dále do minulosti (Kitching, 1971), ale celkově je koncept mikrostanovišť jako vzájemně propojených indikátorů biodiverzity v lesích poměrně nový a v mnoha ohledech zatím neprozkoumaný (Martin et al., 2022).

2.1.2 Druhy stromových mikrostanovišť

Metodika Larrieu et al. (2018) rozděluje stromová mikrostanoviště do sedmi druhů, které se dále dělí celkem na 15 skupin a 47 konkrétních typů.

Dutiny

Dutiny na stromech poskytují útočiště pro široké spektrum druhů, využívají je členovci i velcí savci (Larrieu et al., 2018), ale zejména ptáci (Bunnell, 2013), z nichž především datlovití jsou často i příčinou jejich vzniku. Mezi druhy datlovitých ptáků vyskytující se v České republice patří strakapoudi (*Dendrocopos major*, *Dendrocopos medius*, *Dendrocopos minor*), datel černý (*Dryocopus martinus*), datlík tříprstý (*Picoides trydactylus*) a další (Vavřík, 2015). Tito ptáci si ve stromech hloubí dutiny pro hnízdění, které jsou pak sekundárně využívány i řadou dalších druhů obratlovců i bezobratlých (Bunnell, 2013).

Významným faktorem při vzniku stromových dutin je hniloba. I datlovití ptáci si často vybírají stromy s nahnílým jádrem, u kterých je hloubení hnízdní dutiny méně náročné (Zahner et al., 2012). Hnilobné dutiny jsou v metodice Larrieu et al. (2018) samostatnou podskupinou. Proces

jejich vzniku je dílem hub a dalších saprofytických organismů a jejich existence má zásadní pozitivní efekt na výskyt epifytických mechorostů a lišejníků (Fritz a Heilmann-Clausen, 2010).

Další podskupinou dutin jsou růstové abnormality samotného stromu, tímto způsobem se tvoří např. dendrotelmy a mezikořenné dutiny. Díky schopnosti dendrotelm zachytávat vodu, která je navíc obohacována organickým odpadem, vzniká ideální prostředí např. pro rozmanité spektrum houbových organismů (Magyar et al., 2017). Obratlovci využívají dendrotelmy jako zdroje vody (Kirsch et al., 2021).

Zranění

Po odhalení dřeva vlivem mechanického poškození, úderem blesku, mrazem a v některých případech i lesními požáry je strom snadno kolonizován houbami a hmyzem, v důsledku toho také často dochází k sekundárnímu vzniku hnilobných dutin, pokud strom nestihne zranění včas zacelit (Larrieu et al., 2018). Významným faktorem v hospodářských lesích je mechanizace využívaná pro těžbu a transport dřeva, která může na stromech zanechávat poškození zejména v dolní části kmene (Vasiliauskas, 2001). Metodika Larrieu et al. (2018) dělí zranění podle toho, zda poranění zasahuje pouze do bělového nebo i do jádrového dřeva.

Mrtvé dřevo v koruně

Suché větve na vrcholcích stromů jsou unikátním prostředím pro xerofilní a termofilní organismy, které jinak v zapojeném lese útočiště nenacházejí (Larrieu et al., 2018). Mezi saproxylickými druhy brouků existují i specialisté zaměřující se právě na mrtvé dřevo v koruně (Bouget et al., 2011).

Růstové deformace

Růstové deformace mohou vznikat v důsledku změny v dostupnosti světla nebo činností patogenních organismů (Larrieu et al., 2018). Patří sem čarověňky, epikormické pupeny neboli vlky a dále boule a rakovinná bujení.

Čarověňka je zdeformovaný shluk větví často kulovitého nebo metlovitého tvaru. Jedná se o růstovou anomálii způsobenou nejčastěji činností parazitických organismů nebo v některých případech i genetickou mutací samotného stromu. Kromě neobvyklého tvaru se čarověňky vyznačují také zvýšeným obsahem cytokininů, které se nacházejí v intenzivně se dělících pletivech. Patogeny působící tento typ růstové abnormality může být houbového, virového nebo fytoplazmového charakteru (Kostelníček, 2009).

Rakovinné bujení je ve většině případů způsobeno houbami, konkrétně jde nejčastěji o druhy *Melampsorella caryophyllacaerum* a *Nectria* sp. Specifické struktury jsou často důsledkem snahy stromu izolovat patogen (Larrieu et al., 2018).

Plodnice hub

Plodnice hub a houbám podobných organismů dělí metodika Larrieu et al. (2018) na trvalé a efemerní, které na stromě nezůstanou déle než 1 rok. V temperátních lesích se často vyskytují např. rody *Fomes*, *Fomitopsis*, *Heterobasidion*, *Armillaria* nebo *Polyporus* (Larrieu et al., 2018).

Dřevní houby způsobují bílou nebo hnědou hnilobu (Křístek et al., 2002), ale v ekosystému plní i mnoho dalších rolí. Houbová vlákna a spóry jsou často hlavním zdrojem potravy pro půdní organismy a jejich plodnice mohou navíc sloužit jako vhodné místo k jejich rozmnožování (Harley, 1971).

Epifytické, epixylické a parazitické struktury

Do této skupiny se řadí organismy a struktury, které využívají strom jako oporu. Jedná se o mechrosty, lišejníky, liány, kapradiny, jmelí, hnízda obratlovců i bezobratlých a mikropůdu na kůře nebo v koruně (Larrieu et al., 2018).

Na frekvenci výskytu a diverzitu epifytických organismů v temperátních lesích má vliv druhové složení porostu, jeho věk, mikroklima a historie hospodaření v dané lokalitě. Mnoho druhů mechrostů a lišejníků preferuje vrásčitou borku, jejíž struktura jim usnadňuje růst a také lépe zadržuje vlhkost. Na dřevinách s hladší borkou bývají epifyty vystaveny většímu stresu, proto se na takových stromech vyskytují spíše druhy, které jsou schopné tolerovat ztížené podmínky (Ódor et al., 2013). Zásadním faktorem je věk – starší stromy epifytům poskytují dostatečný prostor a kvalitu substrátu (Fritz et al., 2009). Mnoho druhů lišejníků nachází ideální prostředí ve starých lesích, kterých se příliš nedotkl vliv lidského hospodaření (Esseen et al., 1996).

Výrony

Do poslední skupiny patří výrony mízy a pryskyřice. Ta funguje v jehličnatých stromech jako obranný mechanismus proti patogenům a škůdcům. Byla studována zejména její účinnost proti útokům kůrovců. Zvyšuje odolnost stromů díky své toxicitě a také schopnosti škůdce obalit, zastavit tak jeho postup a zároveň zabránit šíření houbových patogenů, které s sebou přinášejí kůrovci (Langenheim, 1990; Phillips a Croteau, 1999). Tyto ochranné vlastnosti využívají i některé druhy mravenců, které pryskyřici vnášejí do svých mravenišť a chrání tak larvy proti bakteriálním a houbovým patogenům (Chapuisat et al., 2007).

2.1.3 Podmínky vzniku stromových mikrostanovišť

Ideální podmínky pro vznik mikrostanovišť poskytují staré a velké stromy. Díky svým unikátním vlastnostem jako je množství dutin, rozlehlá koruna nebo struktura kůry poskytují útočiště mnoha obratlovcům i bezobratlým a jejich přítomnost v lese má výrazný efekt na populace těchto druhů (Banks et al., 2011). Celkový význam mohutných starých stromů sahá ještě dále, protože navíc významně přispívají k ukládání uhlíku do své biomasy (Slik et al., 2013).

Samotná výčetní tloušťka stromů má vliv na potenciál vzniku mikrostanovišť a to jak na úrovni jedinců (Augustynczyk et al., 2019), tak i v měřítku celého porostu, jehož průměrná tloušťka predikuje diverzitu stromových mikrostanovišť (Mamadashvili et al., 2023). Některé typy, např. dutiny po datlovitých, hnilobné dutiny a mezikořenové dutiny, často vyžadují pro svůj vznik vyšší DBH než např. mikrostanoviště typu ztráta kůry (Courbaud et al., 2022).

Věk stromů zvyšuje frekvenci mikrostanovišť jako je ztráta kůry a hmyzí požerky zejména ve smrkových porostech, což souvisí s útoky kůrovců a dalšího xylofágního hmyzu, proti kterým se starší smrky brání méně efektivně než mladé. V jiných ohledech se zdá tloušťka stromu být důležitější než jeho věk (Kozák et al., 2023).

Akumulaci mikrostanovišť na stromech ovlivňuje také nadmořská výška. Ve vyšších polohách lze pozorovat jejich zvýšený výskyt, a to pravděpodobně díky místním podmínkám, které zpomalují růst stromů, což může vznik některých mikrostanovišť podpořit (Mamadashvili et al., 2023). Důvodem pro zvýšený výskyt epifytů se zvyšující se nadmořskou výškou může být také rostoucí oblačnost (Bässler et al., 2016).

Různé druhy stromů na stanovišti vedou k rozvoji rozdílných mikrostanovišť a to často v závislosti na stádiu sukcese porostu – na pionýrských dřevinách (např. *Betula*) se tvoří jiná mikrostanoviště než na později nastupujících druzích. Například datlovití ptáci si pro tvorbu dutin vybírají spíše klimaxové druhy, zatímco ztráta kůry, hniloba nebo mrtvé dřevo koruně se může často vyskytovat na pionýrských druzích (Courbaud et al., 2022). Z mnoha studií vyplývá, že listnaté stromy často nesou více mikrostanovišť než jehličnany (Asbeck et al., 2019; Paillet et al., 2019; Kozák et al., 2023).

Neopomenutelným faktorem je historie a způsob lesnického hospodaření v dané lokalitě, které může negativně ovlivnit potřebné charakteristiky stromů a porostů. Z toho důvodu je tvorba mnoha druhů mikrostanovišť častější v neobhospodařovaných lesích (Vuidot et al., 2011). Jde např. o hnilobné dutiny, obnažené jádrové dřevo, boule a rakoviny a ztrátu kůry, které jsou z hospodářských lesů často systematicky odstraňovány jako vady dřeva a kvůli riziku rozvoje

hniloby (Larrieu et al., 2012). Dalším prvkem, který je z hospodářských lesů často eliminován, jsou souše a mrtvé dřevo obecně, na kterých se v bezzásahových území nachází mnoho mikrostanovišť různých typů (Vuidot et al., 2011; Larrieu et al., 2012; Sever a Nagel, 2019). Větší rozměry stromů a rozmanitější druhová skladba také vedou k vyšší frekvenci mikrostanovišť (Larrieu et al., 2012; Sever a Nagel, 2019).

2.1.4 Lesnické hospodaření v kontextu ochrany biodiverzity

Způsob a rozsah lesnického hospodaření se odvíjí od kategorie, do které je porost zařazen. V České republice členíme lesy na ochranné, zvláštního určení a hospodářské. Kategorie lesů ochranných zahrnuje lesy na nepříznivých, exponovaných nebo vysokohorských lokalitách, v současnosti sem patří 2,1 % lesních porostů. Lesy zvláštního určení jsou porosty v ochranných pásmech vodních zdrojů, na území národních parků a rezervací a také v prvních zónách chráněných a krajinných oblastí a další porosty plnící zejména mimoprodukční funkce. Jejich výměra v posledních letech mírně roste a aktuálně tvoří lesy zvláštního určení 24 % rozlohy lesů v České republice. Ostatní lesní porosty, které nejsou zařazeny do předchozích dvou kategorií – tedy asi 74 % celkové rozlohy – patří mezi lesy hospodářské, ve kterých je kladen důraz zejména na produkční funkci (Zákon č. 289/1995 Sb.; Ministerstvo zemědělství ČR, 2023).

Zařazení porostu do kategorie lesů zvláštního určení znamená pro vlastníky určitá omezení možností hospodaření v nich, v zájmu zajištění a ochrany jejich mimoprodukčních funkcí. Zákon o ochraně přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb.) stanovuje činnosti, které lze v chráněných územích provádět jen omezeně nebo vůbec v závislosti na daném stupni ochrany; jedná se např. o využití intenzivních technologií, výstavba nebo používání chemických prostředků a hnojiv. Pro zvláště chráněná území jsou konkrétní managementová a administrativní opatření navržena v plánu péče. Tento plán vychází z konkrétních přírodních podmínek a stavu přírody a krajiny v dané lokalitě a stanovuje cíle a priority zpravidla na období následujících deseti let. Navržená managementová opatření mají mimo jiné za cíl v lesních porostech podpořit a zachovat přirozenou věkovou, druhovou i prostorovou strukturu. Plán péče není právně závazný, ale funguje jako podklad pro vznik dalších plánovacích dokumentů (Zákon č. 114/1992 Sb.).

V lesích kategorizovaných jako hospodářské je prioritizována jejich produkční funkce. Volba způsobu hospodaření v dané lokalitě má tedy zásadní vliv na stav a vývoj ekosystému.

Způsob holosečný patří mezi nejradikálnější zásahy do porostu. Při vzniku holoseče dochází k odkrytí značného množství půdy, která je dále ohrožena erozí, a k destrukci celého lesního

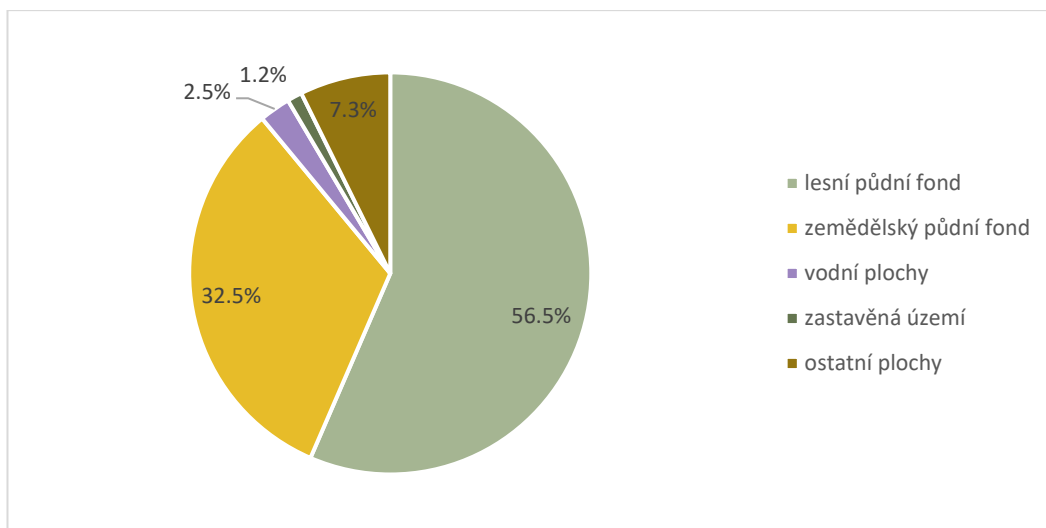
prostředí. O svůj přirozený biotop tak přicházejí živočišné i rostlinné druhy vázané na stromové i keřové patro. Bylinné patro je ohroženo zhutněním půdy po průjezdu mechanizace a dále také použitím chemických prostředků za účelem omezení buřeně a podpory umělé obnovy. Odstraněním stromového patra navíc dochází k zásadní změně stanovištních podmínek (Baláž et al., 2008).

Moderní lesnictví se v Evropě stále častěji snaží implementovat do svého fungování přírodě blízké způsoby hospodaření, jejichž cílem je s lesním prostředím zacházet trvale udržitelným způsobem a využít jeho přirozené mechanismy (Hertzog et al., 2021; Kolibáč a Jelínek, 2011). Mezi základní principy patří využívání přirozené obnovy, tvorba rozrůzněné věkové struktury, maximální podpora původních druhů dřevin na úkor těch introdukovaných, vyloučení holosečného způsobu těžby a také ponechávání množství mrtvé biomasy v porostu (Kolibáč a Jelínek, 2011). Díky těmto principům má přechod k přírodě blízkému hospodaření pozitivní efekt na tvorbu mikrostanovišť a biodiverzitu a zároveň nejsou ohroženy ekonomické aspekty (Augustynczyk et al., 2019; Hertzog et al., 2021). Diverzifikované porosty lépe plní produkční i mimoprodukční funkce (Gamfeldt et al., 2013; Hertzog et al., 2021; Bače a Svoboda, 2016).

Management mrtvého dřeva v lesních porostech je z hlediska mikrostanovišť a biodiverzity zvlášť významným tématem díky vysokému počtu druhů organismů, které jsou na ležícím i stojících mrtvých stromech a rozkládající se biomase závislé (Stokland et al., 2012). Mrtvé dřevo, zejména to o větších rozměrech, také dokáže v lese zadržovat vodu a postupně obohacovat půdu živinami během svého rozkladu (Bače a Svoboda, 2016). V hospodářských lesích je mrtvého dřeva často výrazně méně než v lesích pod určitým režimem ochrany (Fridman a Walheim, 2000; Bujoczek et al., 2021).

2.2 Charakteristika CHKO Blanský les

Chráněná krajinná oblast Blanský les vznikla roku 1989 vyhláškou Ministerstva kultury ČSR č. 197/1989 Sb. Rozkládá se na ploše 219,7 km² a většinu jejího území zauímají lesní porosty (obrázek 1). Nadmořská výška oblasti se pohybuje mezi 420 m n. m. a 1084 m n. m (Charakteristika oblasti – Blanský les - AOPK, 2024). Na území CHKO Blanský les se v současnosti nachází 21 maloplošných zvláště chráněných území.



Obrázek 1 - Podíl jednotlivých druhů pozemků v CHKO Blanský les (Albrecht, 2003)

Oproti jiným oblastem v Jihočeském kraji je v Blanském lese klima teplejší a sušší, protože se území nachází ve srážkovém stínu Šumavy, která zde zároveň tvoří závětrný efekt. Ten je dále násoben vrcholem Kleť v Křemžské kotlině, kde je průměrný roční srážkový úhrn pouze 560 mm. Nízká průměrná oblačnost způsobuje také dlouhou dobu trvání slunečního svitu, která činí 1702 hodin za rok (Albrecht, 2003).

2.2.1 Flora a fauna

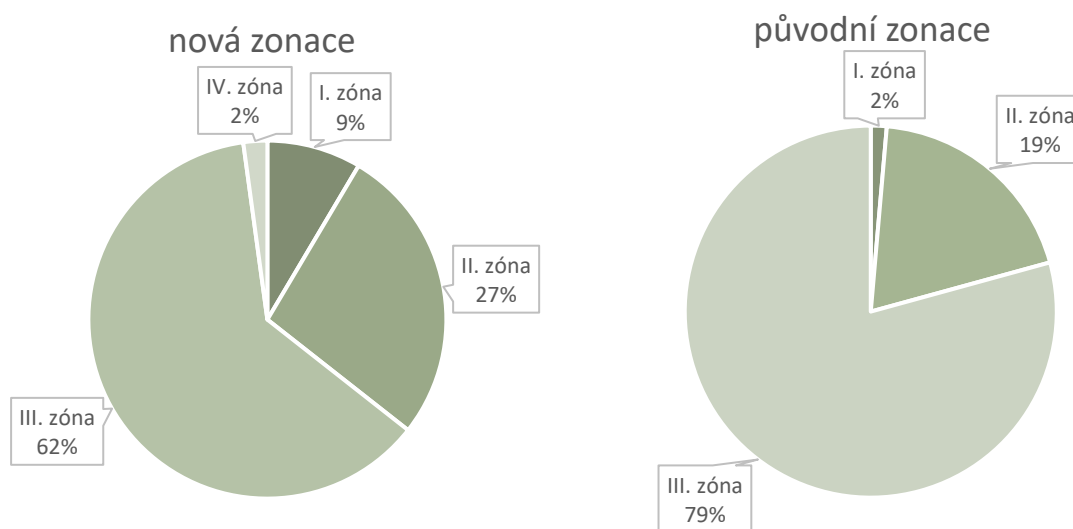
CHKO Blanský les je součástí fytogeografických okresů Budějovická pánev a Šumavsko-novohradské podhůří. Hlavním typem potenciální přirozené vegetace jsou květnaté a acidofilní bučiny, dále také suťové lesy, vlhké louky a mokřady a v místech s hadcovým podložím také reliktní bory (Albrecht, 2003).

Mezi rostlinné druhy, které se zde vyskytují, patří druhy typické pro listnaté a smíšené lesy – kostřava lesní, věsenka nachová, kyčelnice cibulkonosná. Ve vyšších polohách Kletě rostou i druhy horské a podhorské, např. kýchavice bílá a dřípatka horská, které jsou alpského původu a v Jižních Čechách je severní hranice jejich výskytu (AOPK - blanskyles.nature.cz, nedatováno).

Bučiny Blanského lesa poskytují útočiště také typické lesní fauně. Žije zde např. tesařík *Stictoleptura scutellata*, který využívá ke svému vývoji odumřelé kmeny a větve listnatých stromů (AOPK ČR – ISOP – portal.nature.cz, nedatováno). V kryogenních sutích se vyskytuje vzácný pavouk *Troglonetta granulum* (Albrecht, 2003). Staré porosty jsou také hnízdištěm mnoha druhů ptactva. Ve velkých počtech se zde vyskytují holubi doupňáci, vzácněji pak lejsek malý, sýc rousný, datlík tříprstý (Albrecht, 2003).

2.2.2 Zonace CHKO

Původně byla CHKO Blanský les rozdělena na 3 zóny. První zóna zaujímala 1,2 % (244 ha) z celkové rozlohy, druhá 23,9 % (5074 ha) a třetí 74,9 % (15 917 ha). Toto dělení postupem času přestalo adekvátně reflektovat stav přírody a krajiny v dané oblasti a roku 2022 došlo nařízením vlády č. 172/2022 Sb. k novému vyhlášení CHKO Blanský les, které následovala vyhláška č. 173/2022 definující nové ochranné podmínky včetně nové zonace podle návrhu Agentury ochrany přírody a krajiny vypracovaného v letech 2018-19 (AOPK ČR – Nové vyhlášení a nová zonace CHKO Blanský les, 2022).



Obrázek 2 - Porovnání nové a původní zonace CHKO Blanský les (AOPK ČR – Nové vyhlášení a nová zonace CHKO Blanský les, 2022)

Tato nová zonace (obrázek 2) významně rozšířila chráněné území první a druhé zóny CHKO za účelem adekvátní ochrany jejich přírodních a krajinných hodnot. Čtvrtá zóna, která před rokem 2022 v CHKO Blanský les vůbec neexistovala, byla také nově vymezena na části území původní třetí zóny, čímž došlo k usnadnění administrativy pro místní vlastníky a hospodáře (AOPK ČR – Nové vyhlášení a nová zonace CHKO Blanský les, 2022).

Díky změnám provedeným v roce 2022 jsou do první zóny zařazena nejcennější území Blanského lesa. Jedná se o biologicky rozmanitou a ekologicky stabilní krajinu, zejména o zachovalé lesní porosty s pestrou druhovou i věkovou skladbou, dále také přírodě blízké luční ekosystémy i kulturní a historické krajinné prvky.

Druhá zóna navazuje na zónu první a přesto, že je na rozdíl od první zóny hospodářsky využívána, stále se jedná o cenné území s vyšším podílem přírodě blízkých společenstev.

Třetí zóna zahrnuje člověkem výrazně pozměněné ekosystémy, intenzivně využívanou zemědělskou půdu a lesní pozemky. Zastavěné plochy jsou od roku 2022 zařazeny do čtvrté zóny, spolu s člověkem silně ovlivněnými částmi přírody (Nařízení vlády č. 172/2022 Sb.).

Pro účely této práce byla použita zonace původní, která platila do roku 2022, protože právě ta po dobu své platnosti od roku 1990 ovlivňovala vývoj místních ekosystémů, jejichž současný stav je z části důsledkem právě ochranných opatření platných v minulosti.

3 Metodika

3.1 Charakteristika studovaných ploch

Pro účely této práce bylo vybráno šest výzkumných ploch (tabulka 1) – dvě plochy z každé zóny CHKO podle zonace platné do roku 2022. Rozloha lokalit byla změřena v programu ArcGis Pro a střední věk stromů převzat z hospodářské knihy Lesů ČR dostupné přes online geoportál (Lesy ČR – Geoportál, 2024).

název lokality	zóna CHKO	rozloha [ha]	druhové složení	střední věk stromů	nadmořská výška	poznámka
Bořinka	I.	2,91	BO	103	500 m n. m.	část PR Bořinka, hadcové podloží
			SM	88		
			DB	96		
Kleť 1	I.	3,16	BK	159	950 m n. m.	bezzásahové území
			SM	126		
Třísov 2	II.	2,21	BO	124	480 m n. m.	-
			DB	150		
Kleť 2	II.	2,63	BK	74	730 m n. m.	-
Třísov 3	III.	2,21	BO	124	450 m n. m.	-
			SM	76		
Kleť 3	III.	7,87	SM	55	700 m n. m.	-
			BK	71		

Tabulka 1 - Charakteristika lokalit vybraných pro sběr dat

3.2 Skupiny stromových mikrostanovišť pro účely zpracování dat

Metodika této práce vychází primárně z francouzské klasifikace stromových mikrostanovišť (Larrieu et al., 2018). Pro účely zpracování dat byla tato klasifikace mírně zjednodušena a mikrostanoviště byla sdružena do kategorií podle druhu (tabulka 2).

Larrieu et al.			
druh	skupina	typy	kategorie
dutiny	hnízdni dutiny datlovitých	malá hnízdni dutina	dutiny po datlovitých
		střední hnízdni dutina	
		velká hnízdni dutina	
		flétnovité dutiny	
	hnilobné dutiny	hnilobná dutina na bázi kmene	hnilobné dutiny
		hnilobná dutina na kmeni	
		polouzavřená dutina na kmeni	
		komínová dutina na bázi kmene	
		komínová dutina na kmeni	
		dutá větev	
	hmyzí požerky a vývrty dutiny	hmyzí požerky a vývrty	hmyzí požerky a vývrty
		dendrotelmy	dendrotelmy
		dutiny po hledání potravy datlovitých	dutiny po datlovitých
dutina na kmeni ohraničená kúrou		výrůstky	
zranění a odhalené dřevo	odhalené bělové dřevo	ztráta kůry	odhalená běl
		jizva po ohni	
		kúrový přístřešek	
		kúrová kapsa	
	odhalené jádrové dřevo	kmenový zlom	odhalené jádro
		zlomená větev	
		prasklina	
		jizva po blesku	
		vidlovité rozdělení	
mrtvé dřevo v koruně	mrtvé dřevo v koruně	suché větve	mrtvé dřevo v koruně
		suchá koruna	
		zbytek zlomené větve	
růstové deformace	shluky větví	čarovník	výrůstky
	boule a rakoviny	vlky (epikormické pupeny)	
		boule	
		rakoviny	
plodnice hub	trvalé plodnice hub	trvalé choroše	plodnice hub
		jednoleté choroše	
	efemerní plodnice hub	dužnaté houby	
		pyrenomycety	
		myxomycety	
epifytické, epixylické a parazitické struktury	epifytické nebo parazitické rostliny	mechorosty	epifyty
		lišejníky	
		břečťan a liány	
		kapradiny	
		jmelí	
	hnízda	hnízdo obratlovců	-
		hnízdo bezobratlých	
	mikropůda	kúrová mikropůda	-
		mikropůda v koruně	
	výrony	výrony	výron mízy
výron a ložiska pryskyřice			

Tabulka 2 - Rozdělení mikrostanovišť podle metodiky Larrieu et al. (2018) a jejich zařazení do kategorie za účelem zpracování dat pro tuto práci

3.3 Terénní sběr a zpracování dat

Data pro tuto práci byla v terénu nasbírána v průběhu srpna a září roku 2023. U každého nalezeného mikrostanoviště byl zaznamenán jeho typ podle francouzské metodiky Larrieu et al. a údaje o stromu, na kterém se nacházel – druh dřeviny, jeho stav (živý nebo mrtvý strom), výčetní tloušťka a GPS souřadnice. Koruny stromů byly zkoumány s pomocí dalekohledu. Každý strom byl také fotograficky dokumentován. Pro terénní práci byly využity aplikace Mapy.cz, Lesodiverzita a ArcGis Field Maps.

Informace byly dále převedeny do Excelu, kde vznikla pro každou lokalitu tabulka obsahující všechny sebrané údaje o každém nalezeném mikrostanovišti i dřevině, na kterém se nacházelo. Mikrostanovištím byla přiřazena čísla a byla roztříděna do obecnějších skupin dle typu (viz 3.2).

Tabulka byla následně využita jako základ pro práci v softwaru ArcGis Pro. Podle zaznamenaných souřadnic byly v mapě vytvořeny body označující jednotlivá mikrostanoviště a byla změřena plocha studovaných lokalit.

3.4 Metody analýzy dat

Ze sesbíraných a digitalizovaných dat byla v Excelu vytvořena kontingenční tabulka, pomocí které byl analyzován vztah mezi zónou CHKO, frekvencí výskytu mikrostanovišť a dalšími vlastnostmi zaznamenaných stromů – druh dřeviny, výčetní tloušťka a stav (živý nebo mrtvý strom). Z důvodu rozdílné rozlohy jednotlivých lokalit byly hodnoty také přepočítány na plochu jednoho hektaru. Z takto získaných informací byly vytvořeno několik sloupcových a jeden boxplot graf. Také byl vypočítán průměrný počet mikrostanovišť na jednom biotopovém stromu v každé zóně.

V softwaru ArcGis Pro byla pro každou lokalitu provedena Delaunayova triangulace a vypočítána plocha jednotlivých trojúhelníků. Tato data byla dále v programu Statistica analyzována statistickým testem ANOVA a byl porovnán rozdíl v rozložení trojúhelníků z jednotlivých zón. U lokality Bořinka byly z této analýzy vyjmuty dva trojúhelníky, které zabíraly území, na kterém se nevyskytoval lesní porost, aby nebyl výsledek testu zkreslen.

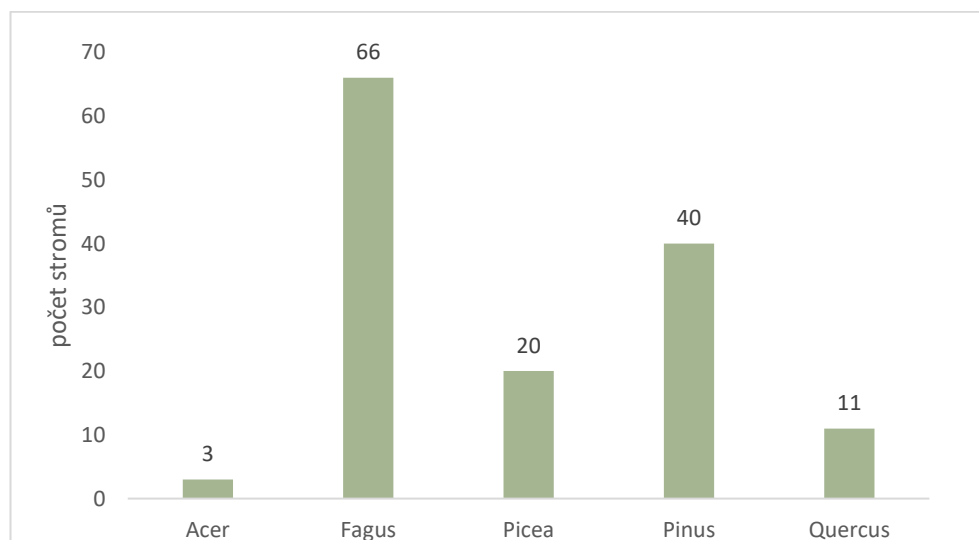
4 Výsledky

4.1 Přehled dat o stromech s mikrostanovišti v jednotlivých zónách

4.1.1 Porovnání druhů

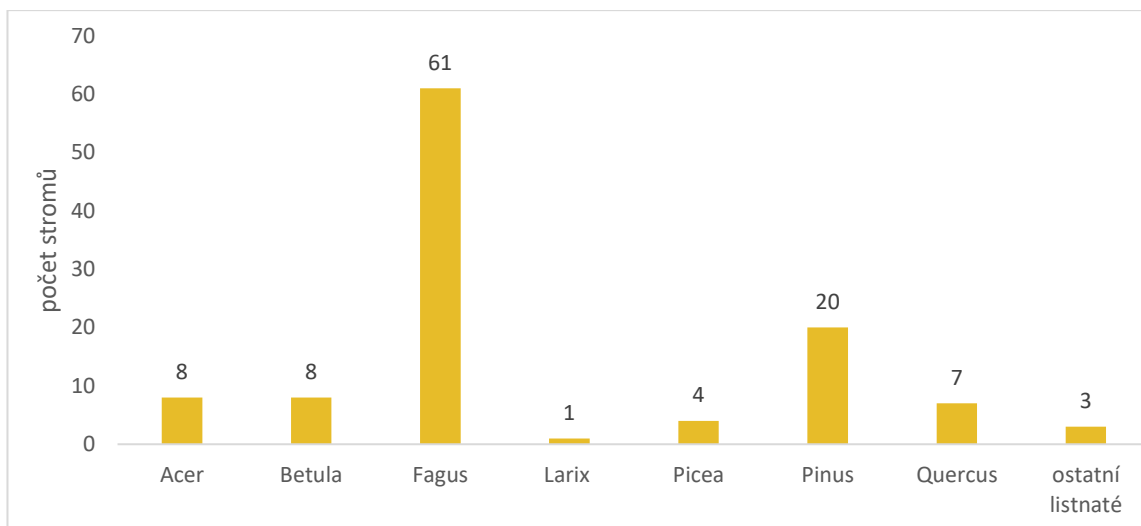
Druhové složení biotopových stromů na zkoumaných lokalitách odpovídá celkovému druhovému složení lesních porostů v CHKO Blanský les s největším zastoupením buku, smrku a borovice.

Na zkoumaných lokalitách v první zóně (obrázek 3) jsou dominantními dřevinami buk (zejména na lokalitě Kleť 1) a borovice (na lokalitě Bořinka). Dále se mikrostanoviště nacházela na borovici, smrku, dubu a několika javorech. Celkový počet zaznamenaných biotopových stromů je 140 na ploše zhruba 6,1 ha.



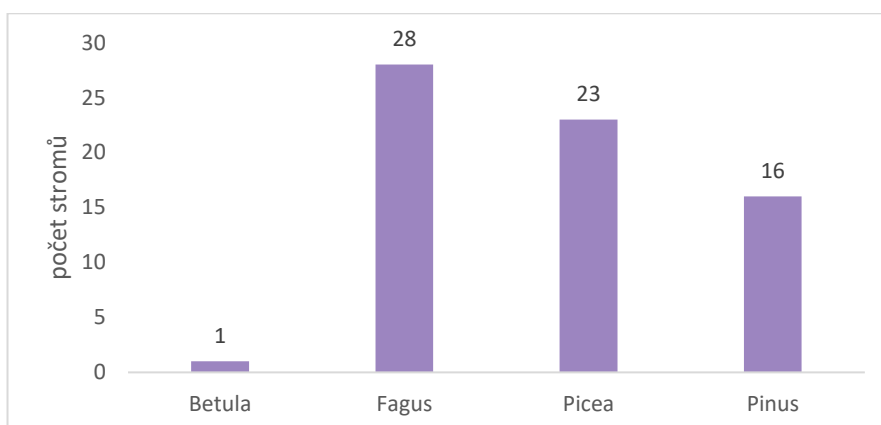
Obrázek 3 – Druhy a počty biotopových stromů zaznamenaných v I. zóně CHKO Blanský les

Druhá zóna (obrázek 4) je druhově nejpestřejší. Zaznamenaným biotopovým stromům výrazně dominuje buk a dále borovice. V nižších počtech se zde vyskytují biotopové javory, duby, břízy a smrky. Celkem bylo zaznamenáno 112 biotopových stromů na ploše zhruba 4,8 ha.



Obrázek 4 - Druhy a počty biotopových stromů zaznamenaných v II. zóně CHKO Blanský les

Třetí zóna (obrázek 5) je podle očekávání druhově nejchudší, dominuje jí buk a smrk. Mikrostanoviště se ve vyšším počtu nacházela také na borovici.

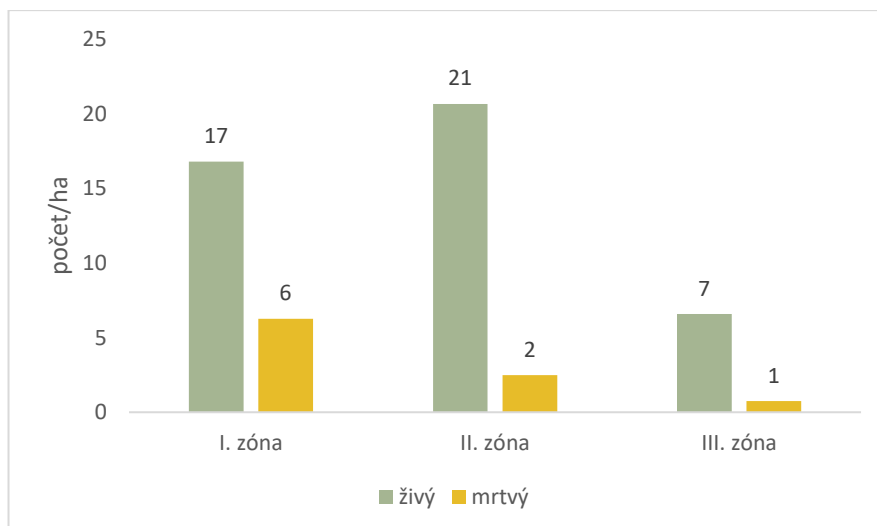


Obrázek 5 - Druhy a počty biotopových stromů zaznamenaných ve III. zóně CHKO Blanský les

4.1.2 Porovnání počtu živých a mrtvých stromů

V první i druhé zóně je 23 biotopových stromů na hektar. V poměru živých a mrtvých stromů (obrázek 6) je zaznamatelný rozdíl – v první zóně zaujímají mrtvé stromy téměř čtvrtinu celkového počtu, zatímco v zóně druhé se vyskytovaly spíše ojediněle.

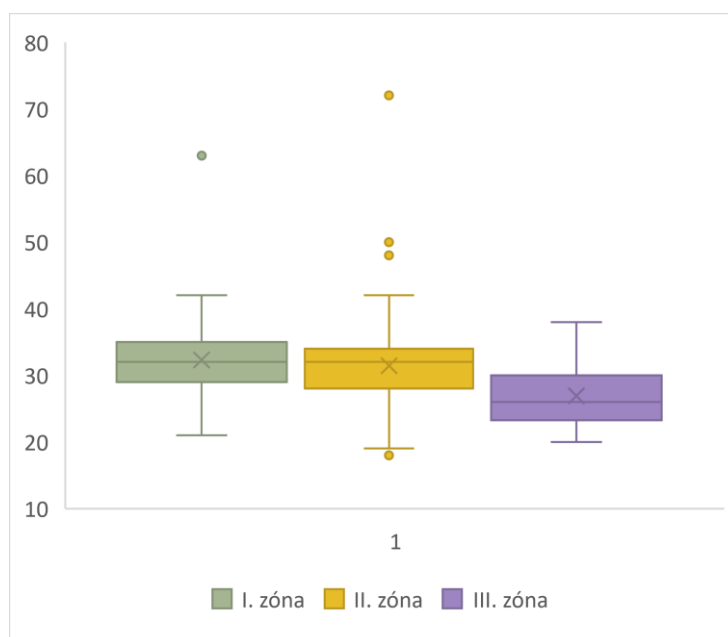
Třetí zóna je co do počtu stromů s mikrostanovišti na hektar nejchudší a mrtvé se mezi nimi objevovaly jen zřídka.



Obrázek 6 - Počty živých a mrtvých stromů na 1 ha v jednotlivých zónách CHKO Blanský les

4.1.3 Porovnání DBH

Ve výčetní tloušťce biotopových stromů nebyly zaznamenány významné rozdíly mezi zónami CHKO (obrázek 7). V první a druhé zóně se střední tloušťka pohybovala okolo hodnoty 33 cm, ve třetí zóně mírně klesá na hodnotu zhruba 27 cm.



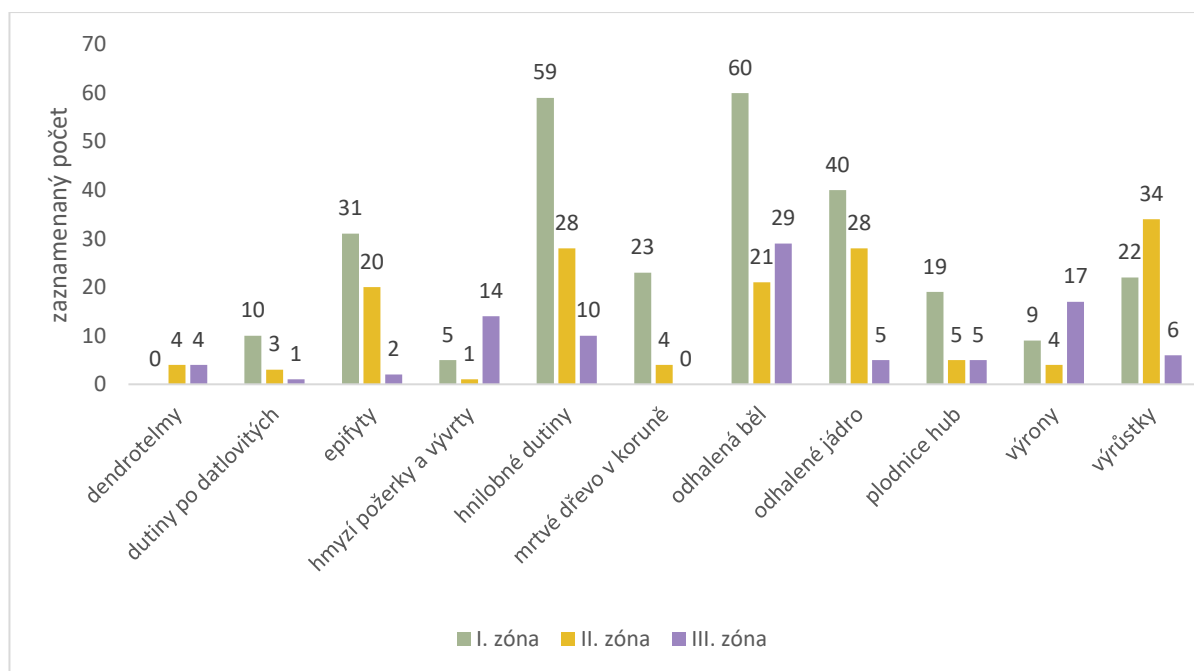
Obrázek 7 - Porovnání DBH biotopových stromů v jednotlivých zónách CHKO Blanský les

4.2 Počet a hustota mikrostanovišť v jednotlivých zónách

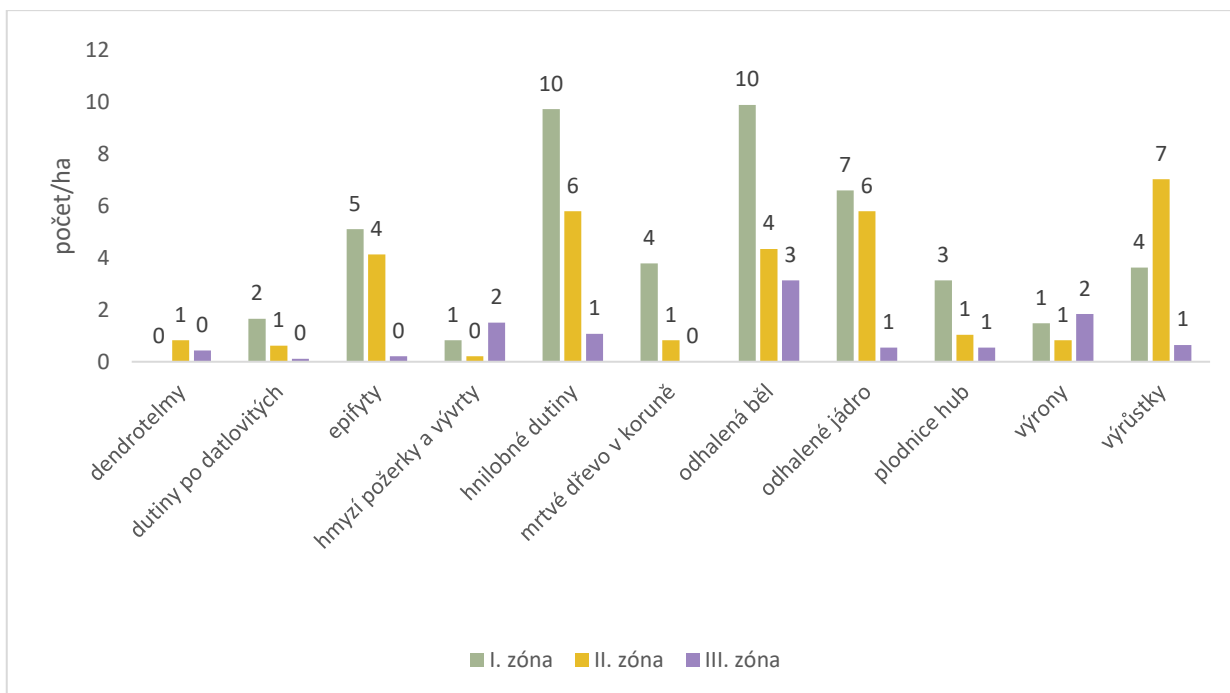
Celkem bylo na všech šesti lokalitách zaznamenáno 523 mikrostanovišť na 320 stromech a byla rozdělena do 11 kategorií (obrázek 8). Po přepočtu na plochu (obrázek 9) se v první zóně vyskytovalo celkem 47 mikrostanovišť na 1 ha, v druhé zóně 32 a ve třetí pouze 11 mikrostanovišť na 1 ha.

Počet mikrostanovišť je v první zóně nejvyšší napříč téměř všemi kategoriemi. Největší rozdíl lze zaznamenat v kategoriích hnilobné dutiny a odhalená běl, kterých se na zkoumaných lokalitách nacházelo 10 na 1 ha. Ve čtyřech kategoriích nedosáhl počet mikrostanovišť nejvyššího počtu ze všech zón. Dendrotelmy se na lokalitách Kleť 1 a Bořinka nenacházely žádné. Hmyzí požitky a vývrty se vyskytovaly nejčastěji ve třetí zóně a to zejména na borovicích na lokalitě Třísov 3. Počet výrůstků byl nejvyšší ve druhé zóně, zejména díky lokalitě Kleť 2, kde se vytvořily u mnoha buků. Počet výronů mízy a pryskyřice se mezi zónami lišil jen málo, ve třetí zóně byl mírně vyšší.

V několika kategoriích (epifyty, hnilobné dutiny, odhalené jádro, výrůstky) je rozdíl mezi první a druhou zónou relativně málo patrný, zatímco v zóně třetí dochází k dramatictějšímu propadu. Například epifyty se vyskytovaly v počtu 5 na 1 ha v první zóně a 4 na 1 ha v zóně druhé. Ve třetí zóně se nevyskytovaly prakticky vůbec.

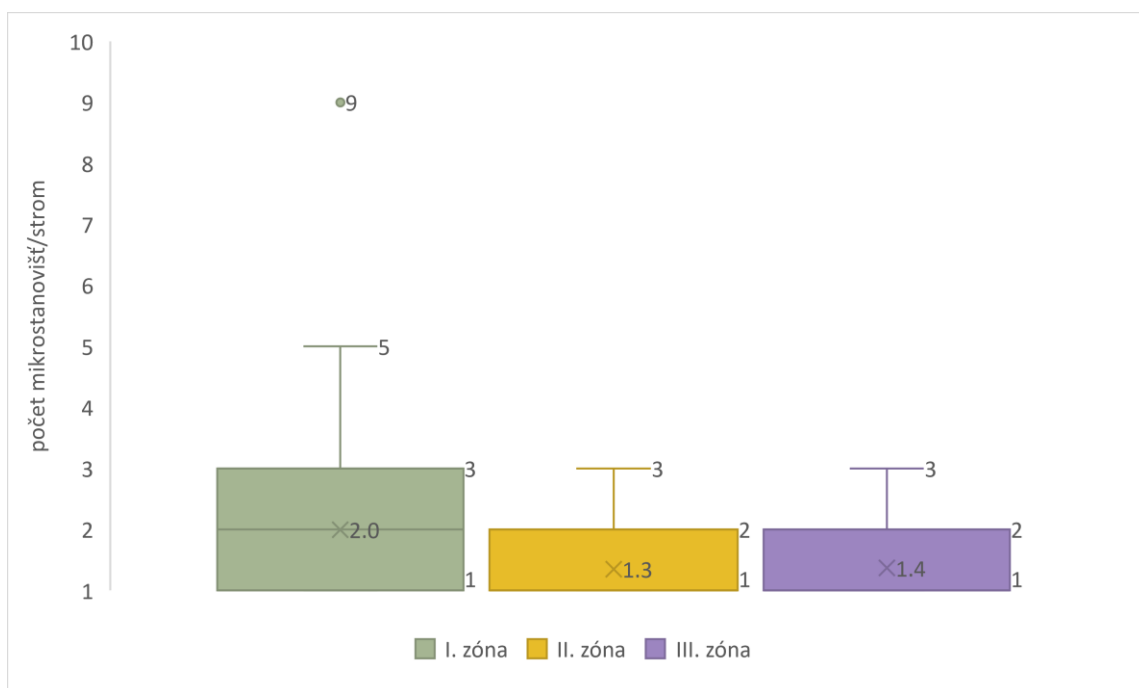


Obrázek 8 - Skutečný zaznamenaný počet a druhy mikrostanovišť v jednotlivých zónách CHKO



Obrázek 9 - Počet mikrostanovišť na 1 ha v jednotlivých zónách CHKO Blanský les

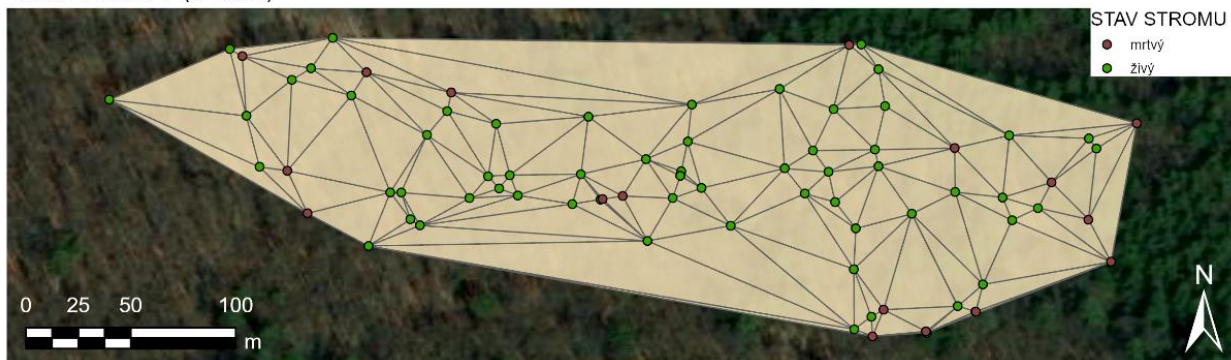
V první zóně byl také nejvyšší počet multimikrohabitátových stromů (obrázky 18 a 19 v příloze). Průměrný počet mikrostanovišť na jeden biotopový strom (obrázek 10) je proto zde vyšší než v ostatních zónách.



Obrázek 10 - Počet mikrostanovišť na jednom biotopovém stromu v jednotlivých zónách CHKO Blanský les

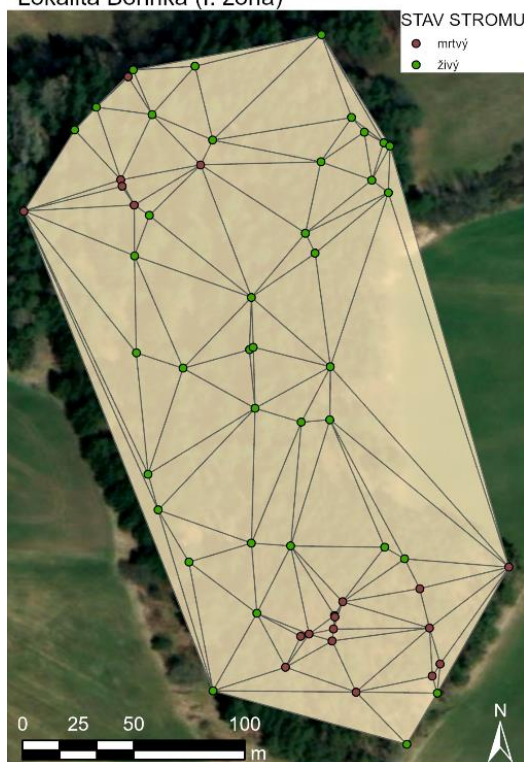
Na lokalitách v první zóně – Klet' 1 (obrázek 11) a Bořinka (obrázek 12) byla síť nejhustší, v obou případech s 46 mikrostanovišti na 1 hektar. Na Bořince se na jednom stromu vyskytovalo průměrně 2,2 mikrostanovišť, což značí nejvyšší počet multimikrohabitatových stromů ze všech lokalit. Na mnoha stromech na této lokalitě se vyskytovala odhalená běl společně s hmyzími požerky nebo hnilobnými dutinami. Také byl na těchto lokalitách nejvyšší počet mrtvých stromů.

Lokalita Klet' 1 (I. zóna)



Obrázek 11 - Síť biotopových stromů na lokalitě Klet' 1

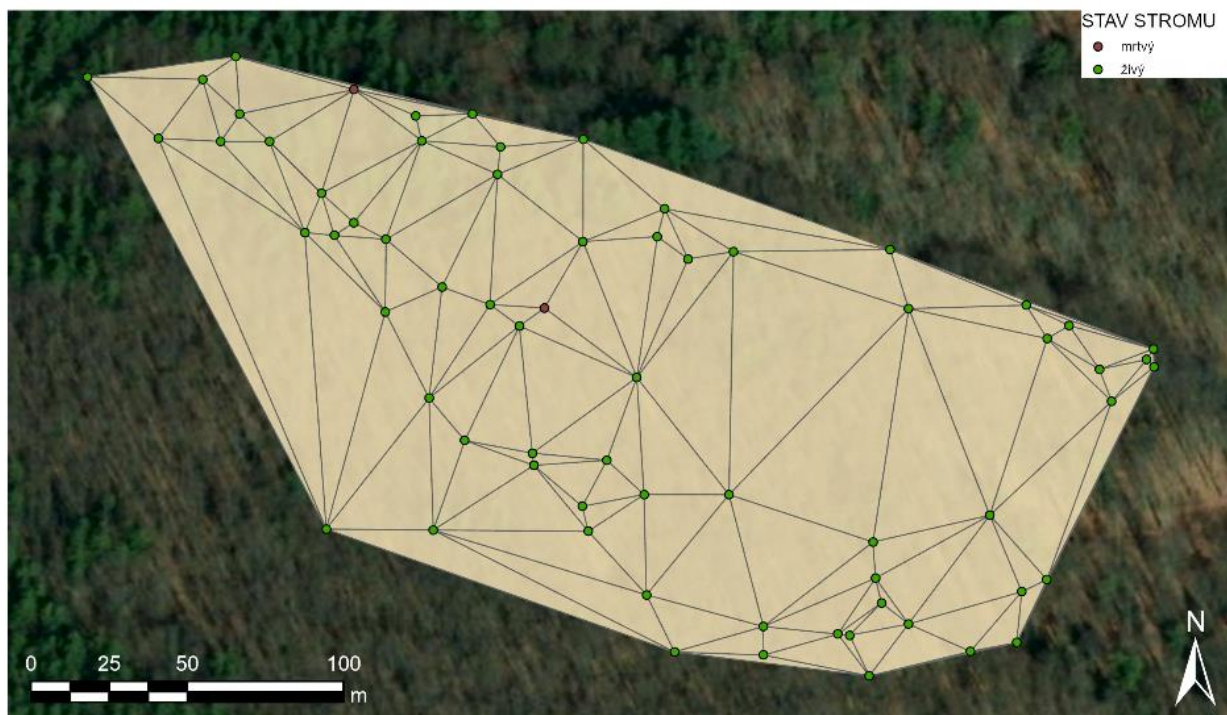
Lokalita Bořinka (I. zóna)



Obrázek 12 - Síť biotopových stromů na lokalitě Bořinka

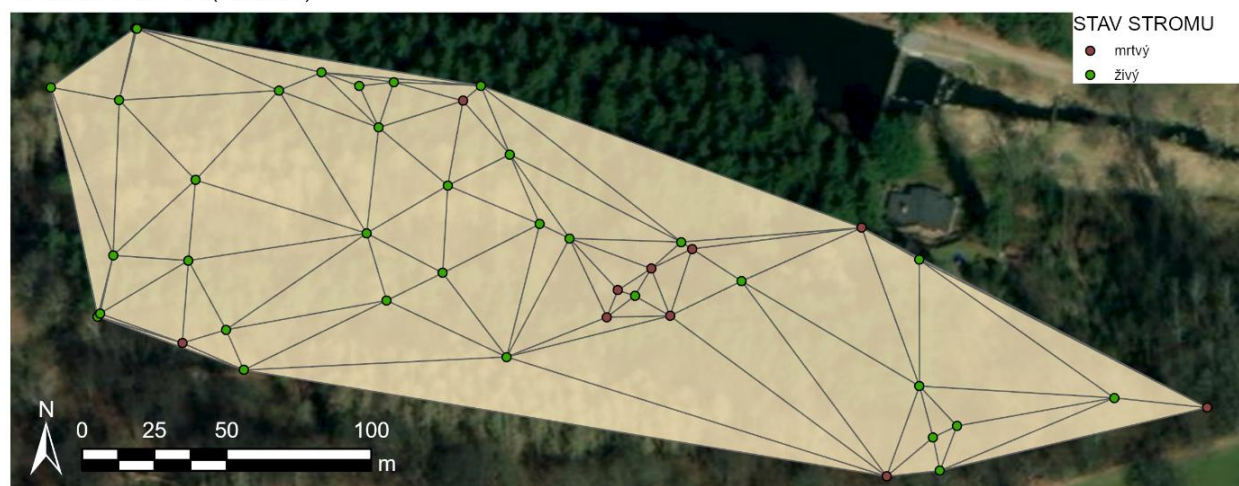
Na lokalitě Kleť 2 (obrázek 13) a Třísov 2 (obrázek 14) v druhé zóně byla hustota mikrostanovišť mírně nižší než v zóně první. Na Kletě se jich na ploše jednoho hektaru nacházelo 32 a v Třísově 31. Oproti první zóně se také na obou lokalitách snížil počet mrtvých stromů.

Lokalita Kleť 2 (II. zóna)



Obrázek 13 - Síť biotopových stromů na lokalitě Kleť 2

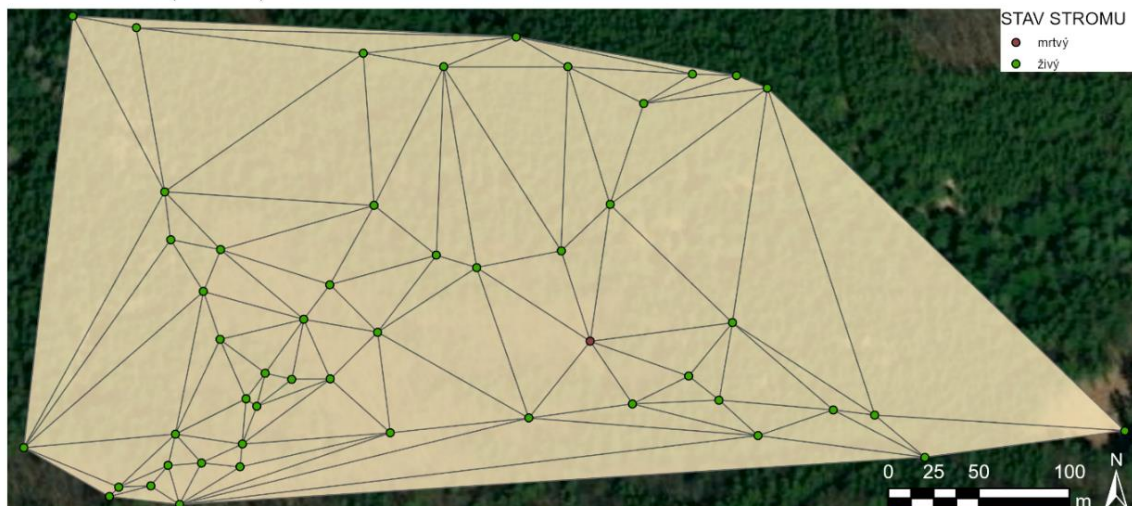
Lokalita Třísov 2 (II. zóna)



Obrázek 14 - Síť biotopových stromů na lokalitě Třísov 2

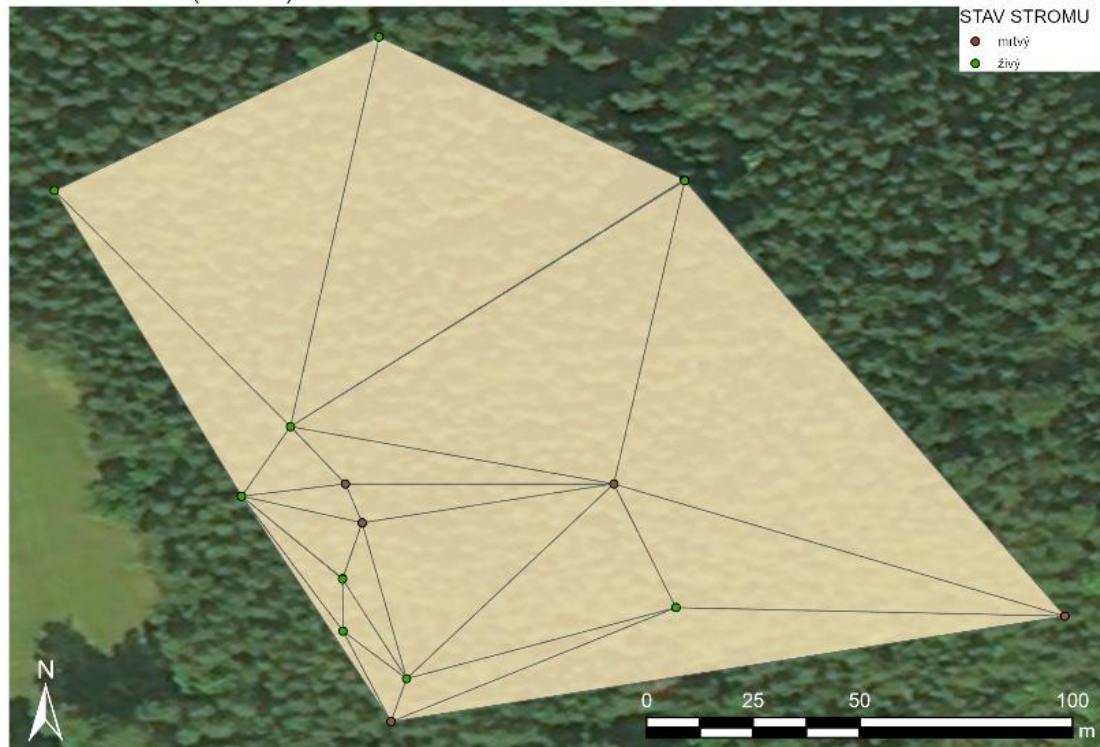
Na lokalitě Klet' 3 (obrázek 15) se vyskytovalo pouze 8 mikrostanovišť na hektar. Lokalita Třísov 3 (obrázek 16) byla bohatší, s 22 mikrostanovišti na hektar, což je způsobeno zejména častým výskytem poškozených borovic s odhalenou bělí a hmyzími požerky. Průměrný počet mikrostanovišť na jednom stromu zde díky tomu byl 1,8.

Lokalita Klet' 3 (III. zóna)



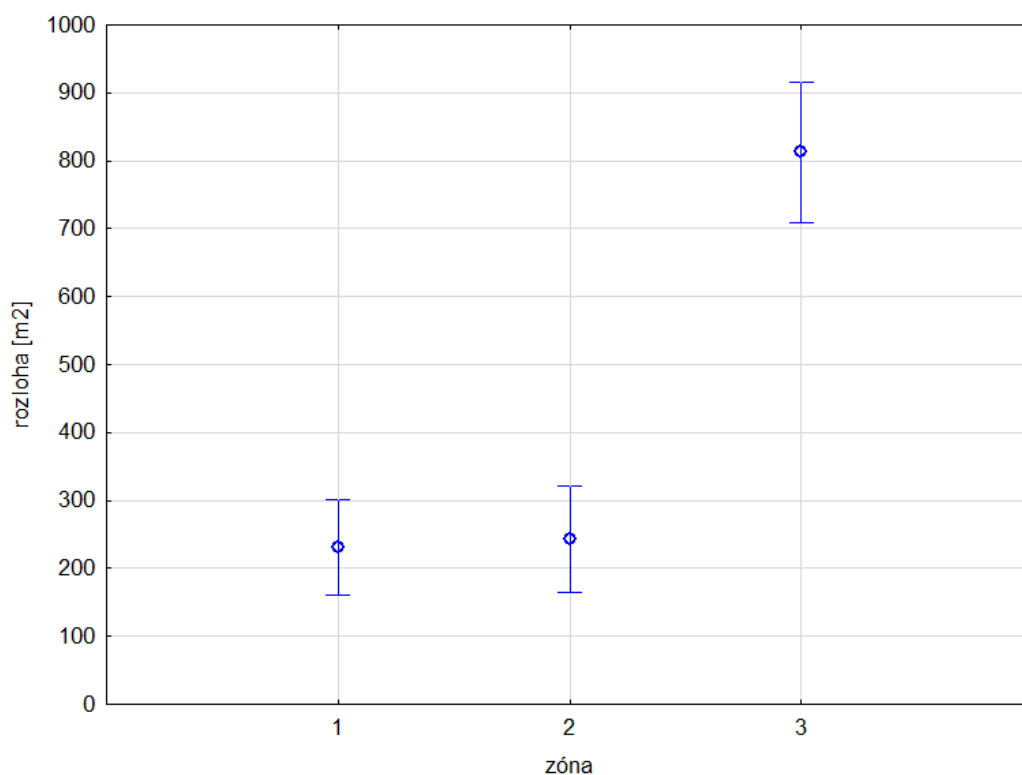
Obrázek 15 - Síť biotopových stromů na lokalitě Klet' 3

Lokalita Třísov 3 (III. zóna)



Obrázek 16 - Síť biotopových stromů na lokalitě Třísov 3

Rozloha trojúhelníků vzniklých Delaunayovou triangulací, spojujících biotopové stromy v jednotlivých lokalitách, byla statisticky analyzována (obrázek 17). Mezi první a druhou zónou nebyl zaznamenán prakticky žádný statisticky významný rozdíl. Ve třetí zóně byla jejich rozloha výrazně vyšší a rozdíl byl na hladině významnosti $p < 0,05$ signifikantní, což odpovídá výše zmíněným výsledkům – hustota biotopových stromů byla ve třetí zóně mnohem nižší než v zónách s vyšším stupněm ochrany.



Obrázek 17 - Srovnání rozlohy trojúhelníků Delaunayovy triangulace v jednotlivých zónách CHKO Blanský les (výsledek statistického testu ANOVA). Ve třetí zóně byl zaznamenán statisticky významný rozdíl na hladině významnosti $p < 0,05$.

5 Diskuze

5.1 Interpretace a porovnání výsledků

Výsledky této práce potvrzují předpoklad, že se zvyšujícím se stupněm ochrany v rámci zonace CHKO Blanský les se zvyšuje také počet a hustota stromových mikrostanovišť. Nejvýznamnějším faktorem byl počet mrtvých stromů, který byl v první zóně nejvyšší díky režimu hospodaření, který je zde zaveden – v případech obou lokalit (Bořinka, Kleť 1) se jedná o přírodní rezervaci. Lokalita Kleť 1 je součástí bezzásahového území, vyhlášeného roku 2006 (Lesy ČR – Vymezování bezzásahových území, nedatováno). Nedochozí tak k odstraňování poškozených stromů, na kterých se vytváří hnilobné dutiny, zranění, plodnice hub a další mikrostanoviště. V první zóně je také nejvyšší průměrný počet mikrostanovišť na jeden strom, protože po vzniku zranění snadno následně vznikne také hniloba, což je právě také důvodem, proč bývají poškozené stromy odstraňovány z hospodářských lesů (Larrieu et al., 2012). Zvýšený výskyt epifytů v první zóně mohl být zejména na lokalitě Kleť 1 způsoben kromě zmíněných režimových opatření také vyšší nadmořskou výškou (Bässler et al., 2016).

V druhé zóně CHKO byl zaznamenán mírný pokles v počtu mikrostanovišť téměř ve všech kategoriích, pravděpodobně kvůli poklesu počtu mrtvých stromů. Stále se zde ale nacházelo relativně velké množství poškozených stromů, které nebyly odstraněny. Dalším faktorem se zdá být poměrně diverzifikovaná druhová skladba a věk stromů, který byl podobně vysoký jako na lokalitě Kleť 1.

Ve třetí zóně počet mikrostanovišť téměř ve všech kategoriích klesl výrazněji. Porosty na lokalitách Kleť 3 a Třísov 3 jevíly známky napadení podkorním hmyzem, čemuž odpovídá mírný nárůst v kategoriích hmyzí požerky a výrony (obrázek 20 v příloze). Velkou roli hrál pravděpodobně nedostatek nebo úplná absence mrtvého dřeva.

Výsledky této práce se shodují s výsledky několika dříve provedených studií. V první a druhé zóně CHKO se nacházely starší a mírně větší stromy, na kterých se mikrostanoviště vyskytují nejčastěji (Kozák et al., 2023). Prokázal se také efekt absence nebo omezení lesnického hospodaření (Vuidot et al., 2011; Larrieu et al., 2012). Výskyt epifytů, na rozdíl od dalších studií (Asbeck et al., 2019; Paillet et al., 2019; Kozák et al., 2023), nebyl nejčastější na lokalitě s nejvyšší nadmořskou výškou, pravděpodobně proto, že se nadmořská výška mezi lokalitami lišila relativně málo. Nejvíce epifytů bylo zaznamenáno na lokalitě Bořinka a to zejména díky častému výskytu jmelí.

Oproti výsledkům dříve publikované bakalářské práce, která se zabývala CHKO Železné hory (Trpkoš, 2023), byl rozdíl významnější při porovnání třetí zóny se zbývajícími dvěma než mezi první zónou a ostatními, jako tomu bylo v Železných horách, což může být dáno specifickými vlastnostmi vybraných lokalit, jejich věkovou strukturou a způsobem, jakým je s nimi hospodařeno.

Důvodem odlišností mezi různými pracemi mohou být také individuální rozdíly ve vnímání a zaznamenávání mikrostanovišť mezi jednotlivými pozorovateli; jedná se např. nastavení hranice, od jaké už je pozorovaná struktura považována za mikrostanoviště (Paillet et al., 2015). Tyto rozdíly nezakreslují výsledky prací samotných, zejména pokud je sběr prováděn pouze jedním pozorovatelem, ale při porovnávání výsledků napříč různými pracemi mohou nabývat určitého významu.

5.2 Managementová opatření pro podporu biodiverzity

Studie na téma stromových mikrostanovišť, podobně jako tato práce, zpravidla docházejí k velmi podobným závěrům ohledně významu velkých a starých stromů a mrtvého dřeva pro biodiverzitu v lesních porostech. Nedostatek mikrostanovišť a tedy i přirozeného životního prostředí pro mnoho druhů organismů je zejména v hospodářsky využívaných lesích často způsoben odstraňováním veškerých ležících i stojících odumírajících nebo mrtvých stromů nebo stromů s různými „vadami“ (Vuidot et al., 2011; Larrieu et al., 2012; Sever a Nagel, 2019).

Ponechávání určitého množství mrtvé biomasy a některých vhodných stromů v porostu se zdá být jednoduchým řešením, ale existuje riziko, že tato opatření budou komplikovat těžební a dopravní operace, proto je nutné zvolit vhodnou metodiku výběru jedinců, jejich množství, umístění a rozměrů. Zejména mrtvé dřevo velkých rozměrů má pro biodiverzitu zásadní význam díky struktuře borky, lepší tepelné a vlhkostní stabilitě a delší době rozkladu (Juutilainen et al., 2014; Svensson et al., 2014; Bače a Svoboda, 2016). Vhodné umístění biotopových stromů hraje roli v otázce ochrany biodiverzity i těžby a dopravy dříví. Pokud je to možné, doporučuje se ponechávat v porostu agregované hloučky stromů určené k dožití. Takové skupinky poskytují nejlepší podmínky lesní biodiverzitě a zároveň příliš neohrožují efektivitu těžebního procesu (Bače a Svoboda, 2016). Ze všech aspektů je ovšem pravděpodobně nejdůležitější dostatečná diverzita ponechaného mrtvého dřeva a stromů, aby bylo zajištěno co největší spektrum typů mikrostanovišť a tedy i organismů, které je využívají (Bače a Svoboda, 2016).

V chráněných územích, kde je těžba omezena nebo úplně vyloučena a produkce dřeva tedy není prioritou, je možné za účelem ochrany biodiverzity a podpory tvorby mikrostanovišť

vytvořit bezzásahové území, kde je les ponechán samovolnému vývoji. I výsledky této práce potvrzují, že ve většině kategorií byl počet mikrostanovišť v bezzásahové lokalitě Klet' 1 relativně vysoký (tabulka 3 – v příloze). Tato území navíc také poskytují cennou příležitost zkoumat přírodní procesy a porozumět dynamice lesa bez lidských zásahů (Vrška, 2015), protože původních pralesů zejména v Evropě mnoho nezbývá (Sabatini et al., 2018). S vyhlášením bezzásahových zón se pojí praktické i legislativní problémy (Matějka a Špulák, 2016), přesto je jejich význam pro přírodu i společnost nezanedbatelný.

Tvorba a implementace vhodných managementových opatření je možná díky sdílení poznatků a vzniku jednotných metodik inventarizace biotopových stromů (Kraus et al., 2016; Larrieu et al., 2018). Díky projektům jako je aplikace Lesodiverzita (*Lesodiverzita.cz*, nedatováno) mohou ke zmapování stromových mikrostanovišť zapojit i lidé mimo přírodovědné, ochránářské nebo lesnické instituce. Zároveň si tyto projekty kladou za cíl vzdělávat a rozšiřovat povědomí o biodiverzitě. Ochrana biotopových stromů v lesních porostech závisí na přístupu, jaký k ní zaujme nejen lesnický sektor, ale také zákonodárci a společnost, proto musí být kladen důraz na vzdělávání laické i odborné veřejnosti o významu takových prvků v lese a možnostech jejich ochrany (Lindenmayer, 2017).

6 Závěr

Zonace CHKO Blanský les jednoznačně ovlivňuje potenciál vzniku mikrostanovišť na živých a mrtvých stromech. Nejvyšší počet mikrostanovišť byl v první zóně, kde se nacházelo téměř 46 mikrostanovišť na 1 ha, s vysokým podílem hnilobných dutin a zranění. Ve druhé zóně se počet snížil na 31,4 mikrostanovišť na 1 ha. V první a druhé zóně byl zaznamenán častější výskyt mrtvého dřeva, na kterém se mikrostanoviště akumulovala. Třetí zóna se lišila výrazněji, zde se mikrostanoviště vyskytovala velmi řídce, pouze 10 na 1 ha, což koreluje také s minimálním výskytem mrtvého dřeva v těchto lokalitách.

Kvalita a kvantita mikrostanovišť se mezi jednotlivými zónami CHKO lišila zejména díky omezení nebo absenci lesnického hospodaření v zónách s vyšším stupněm ochrany, což potvrzují i dříve provedené studie a závěrečné práce. Z těchto poznatků vyplývá, že přítomnost odumírajících a mrtvých stromů, které jsou často odstraňovány, má pro biodiverzitu lesních porostů zásadní význam. Proto je nutné zavádět vhodná managementová opatření, díky kterým se takové prvky zachovají v chráněných územích i hospodářských lesích; efektivním řešením je např. ponechávání hlouček stromů určených k dožití v porostu.

Podle výsledků této práce jsou tyto principy uplatňovány dostatečně v I. zóně a v menší míře i v II. zóně. Ve III. zóně, která činí 62 % území CHKO a je tedy svou rozlohou nejvýznamnější, nejsou tato opatření v současné době adekvátně naplňována, a proto je výskyt stromů s mikrostanovišti na většině výměry CHKO Blanský les hluboko pod přirozeným potenciálem.

7 Seznam literatury a použitých zdrojů

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR. *Aktuality: Nové vyhlášení a nová zonace CHKO Blanský les*. 2022. Dostupné z: https://blanskyles.nature.cz/-/akt_nove-vyhlaseni-a-nova-zonace-chko-blansky-les?redirect=%2F [citováno: 2024-02-28].

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR. Charakteristika oblasti - Blanský les. Online. Dostupné z: <https://blanskyles.nature.cz/charakteristika-oblasti> [citováno: 2024-02-28].

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR. *Rostliny - Blanský les*. Online. Dostupné z: <https://blanskyles.nature.cz> [citováno: 2024-03-15].

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR – Informační systém ochrany přírody. *Stictoleptura scutellata*. Online. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=9256 [citováno: 2024-03-15].

ALBRECHT, Josef. *Chráněná území ČR. 8. Českobudějovicko*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003. ISBN 80-86064-65-4.

ASBECK, Thomas, et al. Predicting abundance and diversity of tree-related microhabitats in Central European montane forests from common forest attributes. *Forest Ecology and Management*, 2019, 432: 400-408. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.09.043>.

AUGUSTYNCZIK, Andrey Lessa Derci, et al. Diversification of forest management regimes secures tree microhabitats and bird abundance under climate change. *Science of the Total Environment*, 2019, 650: 2717-2730. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.366>.

BÁČE, Radek; SVOBODA, Miroslav. *Management mrtvého dřeva v hospodářských lesích: certifikovaná metodika*. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, vvi, 2016. ISBN 978-80-7417-118-5.

BALÁŽ, E., et al. Vliv holosečného hospodaření na půdu, vodu a biodiverzitu. *Hnutí Duha, Brno*, 2008. ISBN 978-80-86834-26-9.

BANKS, Sam C., et al. Kin selection in den sharing develops under limited availability of tree hollows for a forest marsupial. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2011, 278.1719: 2768-2776. Dostupné z: <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2657>.

BÄSSLER, Claus, et al. Contrasting patterns of lichen functional diversity and species richness across an elevation gradient. *Ecography*, 2016, 39.7: 689-698. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/ecoq.01789>.

BOUGET, Christophe; BRIN, Antoine; BRUSTEL, Hervé. Exploring the “last biotic frontier”: are temperate forest canopies special for saproxylic beetles?. *Forest Ecology and Management*, 2011, 261.2: 211-220. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.10.007>.

BUJOCZEK, Leszek; BUJOCZEK, Małgorzata; ZIĘBA, Stanisław. How much, why and where? Deadwood in forest ecosystems: The case of Poland. *Ecological Indicators*, 2021, 121: 107027. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107027>.

BUNNELL, Fred L. Sustaining cavity-using species: patterns of cavity use and implications to forest management. *International Scholarly Research Notices*, 2013. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2013/457698>.

CHAPUISAT, Michel, et al. Wood ants use resin to protect themselves against pathogens. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2007, 274.1621: 2013-2017. Dostupné z: <https://doi.org/10.1098/rspb.2007.0531>.

COURBAUD, Benoit, et al. Factors influencing the rate of formation of tree-related microhabitats and implications for biodiversity conservation and forest management. *Journal of Applied Ecology*, 2022, 59.2: 492-503. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14068>.

ESSEEN, Per-Anders; RENHORN, Karl-Erik; PETTERSSON, Roger B. Epiphytic lichen biomass in managed and old-growth boreal forests: effect of branch quality. *Ecological Applications*, 1996, 6.1: 228-238. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/2269566>.

FAO. Global Forest Resources Assessment 2020 – Key findings. 2020. Dostupné z: <https://doi.org/10.4060/ca8753en>.

FRIDMAN, Jonas; WALHEIM, Mats. Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. *Forest ecology and management*, 2000, 131.1-3: 23-36. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00208-X](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00208-X).

FRITZ, Örjan; HEILMANN-CLAUSEN, Jacob. Rot holes create key microhabitats for epiphytic lichens and bryophytes on beech (*Fagus sylvatica*). *Biological Conservation*, 2010, 143.4: 1008-1016. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.01.016>.

FRITZ, Örjan; NIKLASSON, Mats; CHURSKI, Marcin. Tree age is a key factor for the conservation of epiphytic lichens and bryophytes in beech forests. *Applied Vegetation Science*, 2009, 12.1: 93-106. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2009.01007.x>.

GAMFELDT, Lars, et al. Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. *Nature communications*, 2013, 4.1: 1340. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/ncomms2328>.

HARLEY, J. L. Fungi in ecosystems. *Journal of Ecology*, 1971, 59.3: 653-668. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/2258131>.

HERTZOG, Lionel R., et al. Mixing of tree species is especially beneficial for biodiversity in fragmented landscapes, without compromising forest functioning. *Journal of Applied Ecology*, 2021, 58.12: 2903-2913. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14013>.

JUUTILAINEN, Katja, et al. The effects of forest management on wood-inhabiting fungi occupying dead wood of different diameter fractions. *Forest Ecology and management*, 2014, 313: 283-291. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.11.019>.

KIRSCH, Jennifer-Justine, et al. The use of water-filled tree holes by vertebrates in temperate forests. *Wildlife Biology*, 2021, 2021.1: 1-4. Dostupné z: <https://doi.org/10.2981/wlb.00786>.

- KITCHING, R. L. An ecological study of water-filled tree-holes and their position in the woodland ecosystem. *The Journal of Animal Ecology*, 1971, 281-302. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/3247>.
- KOSTELNÍČEK, Miroslav. 2009. *Čarověníky v naší zahradě: 2., aktualizované a rozšířené vydání*. ISBN 80-247-3042-1.
- KOZÁK, Daniel, et al. Importance of conserving large and old trees to continuity of tree-related microhabitats. *Conservation Biology*, 2023, 37.3: e14066. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/cobi.14066>.
- KRAUS, Daniel, et al. Catalogue of tree microhabitats: Reference field list. 2016. Dostupné z: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1500.6483>.
- KŘÍSTEK, J. et al. *Ochrana lesů a přírodního prostředí*. Matice lesnická spol. s r. o. 2002. ISBN 80-862-7108-0.
- LANGENHEIM, Jean H. Plant resins. *American Scientist*, 1990, 78.1: 16-24. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/29773859>.
- LARRIEU, Laurent, et al. Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. *Ecological Indicators*, 2018, 84: 194-207. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.08.051>.
- LARRIEU, Laurent; CABANETTES, Alain; DELARUE, Antoine. Impact of silviculture on dead wood and on the distribution and frequency of tree microhabitats in montane beech-fir forests of the Pyrenees. *European Journal of Forest Research*, 2012, 131.3: 773-786. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10342-011-0551-z>.
- LESY ČR, s. p. Geoportál. Online. Dostupné z: <https://lesycr.cz/o-nas/pravidla-pro-zpristupneni-informaci-a-vydej-dat-lhp-lesu-cr/geoportal/> [citováno: 2024-03-21].
- LESY ČR, s. p.. *Vymezování bezzásahových území*. Online. Dostupné z: <https://lesycr.cz/pece-o-les/ochrana-prirody-u-lcr/vymezovani-bezzasahovych-uzemi/> [citováno: 2024-03-22].
- Lesodiverzita*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://lesodiverzita.cz> [citováno 2024-03-23].
- LINDENMAYER, David B., et al. New policies for old trees: averting a global crisis in a keystone ecological structure. *Conservation Letters*, 2014, 7.1: 61-69. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/conl.12013>.
- LINDENMAYER, David B. Conserving large old trees as small natural features. *Biological Conservation*, 2017, 211: 51-59. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.11.012>.
- MAGYAR, Donát; VASS, Máté; OROS, Gyula. Dendrotelmata (water-filled tree holes) as fungal hotspots-a long term study. *Cryptogamie, Mycologie*, 2017, 38.1: 55-66. Dostupné z: <https://doi.org/10.7872/crym/v38.iss1.2017.55>.
- MAMADASHVILI, Giorgi, et al. Drivers of tree-related microhabitat profiles in European and Oriental beech forests. *Biological Conservation*, 2023, 285: 110245. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110245>.

MARTIN, Maxence, et al. Tree-related microhabitats are promising yet underused tools for biodiversity and nature conservation: a systematic review for international perspectives. *Frontiers in Forests and Global Change*, 2022, 5. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.818474>.

MATĚJKA, Karel; ŠPULÁK, Ondřej. Ponechání lesa samovolnému vývoji. Online, PDF. 2016. Dostupné z: https://www.infodatasys.cz/BiodivLes/sem2016_bezzasah.pdf [citováno 2024-03-24].

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2022. Online, PDF. 2023. ISBN: 978-80-7434-703-0 Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/publikace/Zprava-o-stavu-lesa-a-lesniho-hospodarstvi-CR/zprava-o-stavu-lesa-a-lesniho-hospodarstvi-2022-strucna-verze> [citováno 2024-03-24].

Nařízení vlády č. 172/2022 Sb., o Chráněné krajinné oblasti Blanský les. In: *Zákony pro lidi*. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-172> [citováno 2021-06-07]

ÓDOR, Péter, et al. Patterns and drivers of species composition of epiphytic bryophytes and lichens in managed temperate forests. *Forest Ecology and Management*, 2013, 306: 256-265. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.001>.

PAILLET, Yoan, et al. Strong observer effect on tree microhabitats inventories: A case study in a French lowland forest. *Ecological Indicators*, 2015, 49: 14-23. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.08.023>.

PAILLET, Yoan, et al. Nothing else matters? Tree diameter and living status have more effects than biogeoclimatic context on microhabitat number and occurrence: An analysis in French forest reserves. *PLoS One*, 2019, 14.5: e0216500. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216500>.

PHILLIPS, Michael A.; CROTEAU, Rodney B. Resin-based defenses in conifers. *Trends in plant science*, 1999, 4.5: 184-190. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1360-1385\(99\)01401-6](https://doi.org/10.1016/S1360-1385(99)01401-6).

PLUMPTRE, Andrew J., et al. Where might we find ecologically intact communities?. *Frontiers in Forests and Global Change*, 2021, 4: 626635. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.626635>.

KOLIBÁČ Pavel, JELÍNEK Michal. *Realizace přírodě blízkého hospodaření v lesích* (2011). Online. AOPK. 2011. ISBN: 978-80-87457-17-7 Dostupné z: <https://docplayer.cz/2961260-Realizace-prirode-blizkeho-hospodareni-v-lesich.html> [citováno: 2024-03-19].

SABATINI, Francesco Maria, et al. Where are Europe's last primary forests?. *Diversity and distributions*, 2018, 24.10: 1426-1439. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/ddi.12778>.

SEVER, Kristina; NAGEL, Thomas Andrew. Patterns of tree microhabitats across a gradient of managed to old-growth conditions: a case study from beech dominated forests of south-eastern Slovenia. 2019. Dostupné z: <https://doi.org/10.20315/ASetL.118.3>.

SLIK, JW Ferry, et al. Large trees drive forest aboveground biomass variation in moist lowland forests across the tropics. *Global ecology and biogeography*, 2013, 22.12: 1261-1271. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/geb.12092>.

STOKLAND, Jogeir N.; SIITONEN, Juha; JONSSON, Bengt Gunnar. *Biodiversity in dead wood*. Cambridge university press. 2012. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139025843>.

SVENSSON, Måns, et al. Dead branches on living trees constitute a large part of the dead wood in managed boreal forests, but are not important for wood-dependent lichens. *Journal of Vegetation Science*, 2014, 25.3: 819-828. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jvs.12131>.

TRPKOŠ, Vlastimil. *Výskyt a vlastnosti mikrostanovišť vázaných na živé a mrtvé stromy v lesních porostech 1. až 3. zóny CHKO Železné hory*. Bakalářská práce. Jan HOFMEISTER (vedoucí práce). Praha: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská. 2023.

VASILIAUSKAS, R. Damage to trees due to forestry operations and its pathological significance in temperate forests: a literature review. *Forestry*, 2001, 74.4: 319-336. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/forestry/74.4.319>.

VAVŘÍK, Martin; Faunistická komise ČSO. *Seznam ptáků ČR*. Online. 2015. Dostupné z: <http://fkcsoc.cz/cz-list.htm> [citováno: 2024-03-05].

VRŠKA, Tomáš. Proč potřebujeme bezzásahová území - Argumenty vědy. In: *Fórum ochrany přírody*. 2015, vol. 2, no. 4, s. 11-13. ISSN 2336-5056.

UIDOT, Aurélie, et al. Influence of tree characteristics and forest management on tree microhabitats. *Biological Conservation*, 2011, 144.1: 441-450. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.09.030>.

ZAHNER, Volker; SIKORA, Luis; PASINELLI, Gilberto. Heart rot as a key factor for cavity tree selection in the black woodpecker. *Forest Ecology and Management*, 2012, 271: 98-103. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.01.041>.

Zákon č. 114/1992 Sb., Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny. In: *Zákony pro lidi*. Online. 1992. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114> [citováno 2024-03-24].

Zákon č. 289/1995 Sb., Zákon o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon). In: *Zákony pro lidi*. Online. 1995. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-289> [citováno 2024-03-24].

8 Přílohy

	Bořinka	Kleť 1	Třísov 2	Kleť 2	Třísov 3	Kleť 3
dendrotelmy	0	0	0	2	1	0
dutiny po datlovitých	1	2	1	0	1	0
epifyty	8	3	8	1	1	0
hmyzí požerky a vývrty	1	1	0	0	9	0
hnilobné dutiny	5	14	4	8	0	1
mrtvé dřevo v koruně	8	0	1	1	0	0
odhalená běl	12	8	7	2	9	2
odhalené jádro	5	8	6	6	0	1
plodnice hub	1	5	2	0	1	1
výrony	1	2	1	0	0	2
výrůstky	3	4	0	13	0	1

Tabulka 3 - Počty mikrostanovišť v jednotlivých kategoriích na lokalitách, přepočtené na 1 ha

lokality	zóna	rozloha (ha)	počet TREMs	TREMs/ha	počet stromů	počet stromů/ha	průměrný počet TREMs na 1 stromu
Kleť 1	1	3.16	145	46	79	25	1.8
Kleť 2	2	2.63	84	32	67	25	1.3
Kleť 3	3	7.87	62	8	51	6	1.2
Bořinka	1	2.91	133	46	61	21	2.2
Třísov 2	2	2.21	68	31	45	20	1.5
Třísov 3	3	1.40	31	22	17	12	1.8

Tabulka 4 - Tabulka dat z jednotlivých lokalit



Obrázek 18 - Multimikrohabitatový mrtvý kmen z lokality Třísov 2 (II. zóna) s epifyty a plodnicemi hub



Obrázek 19 - Biotopový strom z lokality Kleť 1 (I. zóna) s extrémním množstvím mikrostanovišť – dutiny, epifyty, plodnice hub



Obrázek 20 - Strom s výrony pryskyřice na lokalitě Kleť 3