

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství (FAPPZ)



**Revitalizace městské zeleně na podporu diverzity
saproxylického hmyzu**

Bakalářská práce

**Zuzana Jarčíková
Speciální chovy (ABPS)**

Ing. Štěpán Kubík, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Revitalizace městské zeleně na podporu diverzity saproxylického hmyzu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 19.4. 2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucíme své práce, Ing. Štěpánu Kubíkovi, za zpětnou vazbu, odbornou konzultaci a dodání potřebných materiálů, ze kterých jsem pro tuto práci mohla čerpat.

Revitalizace městské zeleně na podporu diverzity saproxylického hmyzu

Souhrn

Hlavním tématem této práce je problematika úbytku saproxylických organismů, konkrétně hmyzu, který je obligátně během svého života vázán na mrtvé či odumírající dřevo. I přes zákony chránící některé z druhů před usmrcením či ničením jejich biotopů dochází k postupnému úbytku populací. Hlavním problémem je totiž nedostatek vhodného prostředí pro jejich vývoj způsobený současným managementem lesů a přístupem k městské zeleni.

V této práci byli nejdříve saproxylobionti definováni obecně a později byli představeni jednotliví zástupci, vhodné lokality, biotopy a faktory ovlivňující výskyt saproxylického hmyzu. Na závěr byly popsány možné metody ochrany a zákroky na podpoření jejich populací.

Z literární rešerše vyplynulo, že zmíněné zákroky, kterými byly například ořezy stromů, umělé vytváření dutin či náhradní výsadba dřevin, jsou účinnými prostředky na podporu saproxylického hmyzu.

Klíčová slova: saproxylický hmyz, biodiverzita, revitalizace, městská zeleň

Revitalization of urban greenery to promote the diversity of saproxylic insects

Summary

The main topic of this thesis is the issue of declining numbers of the saproxylic organisms, namely insects, which are bound to dead or dying wood during their lives. Despite the existence of laws protecting some species from extermination or destruction of their habitats, there is still a gradual decline in their population. The main problem is the lack of a suitable environments for their growth due to the current forest management and approach to urban greenery.

In this thesis the saproxylobionts were first defined in general sense with later introducing individual representatives, suitable locations, habitats and factors affecting the occurrence of saproxylic insects. In the conclusion, possible methods of protection and interventions to support their populations were described.

The literature research revealed that the aforementioned procedures, such as tree trimming, artificial cavity formation or supplementary tree planting, are effective means of how to support saproxylic insects.

Keywords: saproxylic insects, biodiversity, revitalization, urban greenery

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce.....	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Co jsou saproxylické organismy?	10
3.2	Vztah mezi saproxylytů a dřevem.....	10
3.2.1	Rozdělení stromů podle stupně rozkladu	11
3.2.2	Biotopy	12
3.2.3	Lokality	13
3.2.3.1	Lesy.....	14
3.2.3.2	Stromy ve volné krajině.....	14
3.2.3.3	Parky a zahrady	15
3.2.3.4	Stromy v obcích.....	16
3.3	Význam saproxylytů v přírodě	16
3.4	Přehled skupin saproxylických organismů	17
3.4.1	Houby.....	18
3.4.2	Bezobratlí	18
3.4.2.1	Brouci	18
3.4.2.2	Dvoukřídlí	19
3.4.3	Obratlovci.....	20
3.5	Zvláště chráněné druhy českého saproxylického hmyzu	20
3.5.1	Roháč obecný.....	20
3.5.2	Nosorožík kapucínek	21
3.5.3	Zlatohlávek skvostný.....	22
3.5.4	Páchník hnědý.....	22
3.5.5	Tesařík alpský.....	23
3.5.6	Lesák rumělkový	24
3.5.7	Kovařík fialový.....	24
3.6	Co saproxylyty ohrožuje a jak jim pomoci?	25
3.6.1	Vnitřní faktory	25
3.6.2	Vnější faktory	26
3.6.3	Alternativy ke kácení stromů v obcích a okolí	28
3.6.4	Ochrana hmyzu v pokácených stromech.....	29
3.6.5	Aktivní tvorba dutin	30
3.6.6	Tvorba dutin ořezem stromů	30
3.6.7	Přímá tvorba dutin	31

3.6.8	Broučí budky a hmyzí hotely	32
3.6.9	Náhradní výsadba	32
3.6.10	Loggery.....	33
4	Závěr	35
5	Literatura.....	36
6	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Saproxylité jsou organismy živící se mrtvým či odumírajícím dřevem, kteří hrají klíčovou roli při jeho rozkladu. Jsou významní jak pro živočichy, kteří se jimi živí, tak pro rostliny, jejichž půdu obohacují. (Speight 1989) Je proto problém, že četnost jejich populací neustále klesá. Zákony sice chrání jedince vybraných druhů před usmrcením a chráněné jsou i jejich současné biotopy, ale k udržení jejich existence je nutný aktivní management, který neřeší pouze to, co je, ale také to, co bude. (Krása 2015)

Naše lesy ve své současné podobě saproxylickému hmyzu nevyhovují (Krása 2015) a mnohé populace tak byly nuceny se přesunout na nové lokality, kterými jsou staré sady, aleje kolem silnic, městské parky či solitérní stromy uvnitř či poblíž obcí (Řehounek 2011). I stromy, které momentálně hostí početné populace hmyzu, mají omezenou životnost a pokud chceme zamezit budoucímu hromadnému vymírání těchto populací, je nutné na ně začít brát ohled. Tato práce charakterizuje saproxylobionty, jejich významné druhy a prostředí, ale hlavně se zabývá tím, co saproxylický hmyz ohrožuje a co je možné udělat pro podpoření jejich početnosti a diverzity. Setkáváme se s mnoha problémy, včetně nedostatku nativních listnatých dřevin, lesů vyhovujících světlomilnému hmyzu, ale především se samotným nedostatkem mrtvého dřeva, které je pro přežívání saproxylitů nejpodstatnější. Populace hmyzu ve městech jsou fragmentovány bez možnosti komunikace či výměny genů. Staré stromy, které v současné době představují domov pro mnoho jedinců, pomalu odumírají bez přítomnosti mladé generace dřevin, která by je v budoucnu mohly nahradit. Ty samé stromy bývají káceny v případech, kdy jejich stav ohrožuje lidskou bezpečnost i přesto, že často stačí trocha pozornosti a profesionální péče a i z nestabilních stromů se mohou stát bezpečné a funkční stanoviště pro ohrožený hmyz. I v případě, kdy je pokácení stromu nevyhnutelné, lze se správným managementem využít jeho hostitelský potenciál na maximum. (Matějková et al. 2009)

Tato práce proto obsahuje popis správného zacházení se stromy či jejich zbytky v zájmu podpory populací saproxylobiontů, včetně podpůrných činností zahrnující tvorbu loggerů či hmyzích budek, jejichž funkce kromě samotné ochrany hmyzu spočívá také ve vzdělávání veřejnosti a upozornění na problémy, kterým saproxylický hmyz čelí.

2 Cíl práce

Zjistit, jak vhodné úpravy, ošetření a druhová skladba dřevin podporují rozvoj biodiversity bezobratlých živočichů zejména vázaných svým vývojem na staré stromy.

3 Literární rešerše

3.1 Co jsou saproxylické organismy?

Saproxylytí neboli saproxylobionti jsou organismy, které jsou v určité části svého vývoje závislé na mrtvém a tlejícím dřevě (stále stojícím či ležícím na lesním povrchu) nebo na jiných saproxylických organismech. Patří k nim houby, bakterie i bezobratlí živočichové. Pojem dřevo v tomto případě zahrnuje vlastní dřevo – xylém, floém (lýko) a borku (kůru). Organismy, pro které je odumřelé a tlející dřevo primární zdroj potravy, nazýváme saproxylofágy. Mezi saproxylyty ale patří i živočichové živící se houbami napadeným dřevem a plodnicemi saproxylických hub nebo také druhy živící se larvami, kuklami i dospělci jiných saproxylických druhů (i jejich existence je tedy závislá na přítomnosti odumřelého dřeva). Mezi saproxylyty řadíme i parazity a parazitoidy vyvíjející se na tělech nebo v tělech jiných saproxylických druhů. (Krása 2015)

Dřevo, které tyto organismy využívají k životu, může být nazýváno mrtvým, odumřelým nebo tlejícím. Tlející, tedy rozkládající se dřevo je nejlákavější pro většinu saproxylických živočichů, nicméně existují i druhy osidlující čerstvě odumřelé a ještě tvrdé dřevo. (Horák 2008)

3.2 Vztah mezi saproxylyty a dřevem

Nejpreferovanější dřevinou pro arborikolní hmyz jsou bez pochyb duby. Vyskytuje se na nich přes 500 saproxylických druhů, z nichž přibližně třetina patří mezi vzácné druhy z Červeného seznamu. Kácení dubů tedy ohrožuje například krasce, tesaříky a listonohé brouky. (Matějková et al. 2009) Oblíbenost dubu je zapříčiněna několika faktory, například jeho odolností a dlouhověkostí, ale také jeho nejčastějšími místy výskytu, kterými jsou nížiny a pahorkatiny, kde je druhově nejbohatší spektrum hmyzu. (Horák et al. 2007)

Topoly a vrby obsazuje podobná skladba druhů, zvláště v okolí velkých řek. Dalším důležitým druhem stromu pro zachování biodiverzity je jilm. Většina hmyzu vyskytujícího se na jilmu patří mezi ohrožené druhy, nebo je součástí Červeného seznamu. Lípy napomáhají zachování některých druhů krasců a tesaříků. Zvláště lípy, které mají dutiny s trouchem či kulaté výletové otvory indikující přítomnost krasce lipového, je nutné kácet jen ve výjimečných případech. V mnohých alejích a starých sadech je možné nalézt druhy preferující ovocné

stromy, jako je například krasec třešňový (*Anthaxia candens* Panzer, 1787), který je vývojem vázán na staré třešně. Také je ale samozřejmě nutné chránit ostatní dřeviny, jako jsou borovice, smrky, buky, jeřáby, břízy a další, které hostí méně vzácných druhů. Zvláště pokud mají podkorní kapsy, oválné či kulaté výletové otvory nebo dutiny s trouchem. (Matějková et al. 2009) Trough je směs tvořená rozkládajícím se organickým materiálem, jako jsou zbytky dřeva, listů, hub či mrtvých živočichů, obratlovců i bezobratlých. (Jansson 2009)

Při výběru vhodného stanoviště hmyzem hraje roli více faktorů a druh stromu je rozhodně jedním z klíčových. Tak je tomu především proto, že mnozí saproxytilité jsou monofágní či oligofágní, jsou tedy úzce vázáni na určitý druh, respektive rod dřeviny. Další okolností výběru stanoviště je stupeň rozkladu dřeva a jeho hniloby. Hnilobu můžeme rozlišovat podle barvy na červenou hnilobu způsobenou celoluzovorními houbami (např. sírovec žlutooranžový) nebo bílou hnilobu způsobenou lignivorními houbami (např. choroš šupinatý). Hnilobu můžeme také rozdělit do dvou skupin podle postupu šíření na bělovou hnilobu, která se šíří od povrchu dřeva směrem dovnitř (např. pevník krvácející), a na jádrovou hnilobu, která se šíří z jádrového dřeva směrem k povrchu (např. rezavec datlí). (Horák et al. 2007)

3.2.1 Rozdělení stromů podle stupně rozkladu

Dle Řehounek et al. (2011) mohou stromy být rozděleny do šesti kategorií v závislosti na tom, v jaké fázi odumírání se nachází. Stupeň rozkladu dřeva se přitom může lišit v jejich jednotlivých částech.

(0) Oslabený strom = strom, který je oslaben, ale ne nenávratně. Pokud nedojde k dalšímu oslabení jinými vlivy, může i nadále růst a vyvíjet se. Hmyz, který je pro toto stadium typický, bývá specializovaný na vývoj v tlusté kůře či na rozhraní živého a mrtvého dřeva.

(A) Odumírající strom = strom nenávratně oslabený, silně prosychající a s velkým podílem suchých větví. Do několika let dojde k úplnému odumření.

(B) Zavadající strom = již usmrcený strom, kterému však zatím nezaschlo lýko. Do této kategorie patří i čerstvě pokácené stromy přibližně 1-2 roky po smrti.

(C) Odumřelý strom = mrtvý strom, jehož dřevo už nemá mizu, zelené větve ani listy. Jeho kůra i lýko jsou vyschlé, ale dřevo je ještě pevné a bez výrazných znaků hniloby. Tato fáze

obvykle trvá 2 roky po ukončení fáze zavádající. Pokud zůstane strom ve stojící pozici a vyschlé dřevo se tak nedostane do kontaktu se zemí, může se toto stadium značně prodloužit.

(D) Mrtvý strom = strom, jehož kůru lze jednoduše odloupnout a na některých místech chybí úplně. Mezi kůrou a dřevem je vrstva dentritu. Na dřevě jsou patrné známky hniloby a ztrácí pevnost. Hniloba může být červená či bílá. Dřevo ležící na zemi či mrtvé dutiny uvnitř žijících stromů se do této fáze obvykle dostávají od 4 do 6 let po odumření.

(E) Rozpadající se strom = mrtvý strom, jehož dřevo má hnilobu, je měkké, trouchivé a mokré. Pod kůrou i ve dřevě je možné objevit žížaly, dřevo na zemi může být porostlé vegetací. Do této fáze se stromy dostávají přibližně od 6 let do 15 let po odumření.

Mezi další faktory ovlivňující výběr dřeva patří jeho umístění (v lese, na kraji lesa, aleji, zahradě či solitérní), expozice (oslunění) a jeho rozměry (čím větší objem dřeva, tím větší množství hmyzu). (Horák et al. 2007)

3.2.2 Biotopy

Biotopy saproxylického hmyzu mohou být staré, ale stále živé stromy, jejich dutiny, mrtvé, ale stále stojící stromy, ležící mrtvé dřevo či pařezy a mrtvé kořeny. Skutečně staré "veteránské" stromy jsou v lesích dnes k nalezení jen zřídka, jelikož doba obmýtí dosahuje průměrně 80 - 100 let, jen ve výjimečných případech 140. Hledat proto musíme hlavně v oborách a parcích. Součástí starých stromů je jak dřevo živé, tak dřevo mrtvé a saproxylité si mrtvé dřevo často sami vytváří. Na živých stromech je k nalezení mnoho mikrostanovišť, jako například mycellia parazitických hub, podkorní kapsy, dutiny s trouchem, "zrcátka" (útvary vzniklé odřením borky) či proschlé větve. Druhy některých brouků potřebují k životu stromové listy, kterými se živí jejich dospělci. Stromové dutiny jsou domovem obrovského množství druhů, a jsou proto mimořádně významným biotopem. Nabízí stabilní, mírně vlhké mikroklima a jsou zdrojem živého dřeva i dřeva v různých stadiích rozkladu, které je zdrojem potravy pro druhy čistě saprofágní i ty závislé na živém dřevě. Jiní obyvatelé, jako jsou ptáci, vosy či mravenci, obohacují dutiny o organické materiály a občas o části svých těl, čímž umožňují přítomnost nekrofágů. Dutiny vznikají v místech zranění stromu (zásah bleskem,

odlomení větví a další). Umístěny mohou být jak u paty stromu, tak v kmeni či větvích. (Řehounek et al. 2011)

Dutiny se sice tvoří až ve starších stromech, ale i ty před sebou mohou mít stále desítky či stovky let života. Vlivem saproxytů se dutina rozšiřuje postupným prohníváním a může dojít i k tomu, že se propadne či prohne až k zemi. Dokud strom nespadne, jeho obyvatelé mohou využívat jeho trouch tak intenzivně, až ho zcela spotřebují. (Budka 2012)

Výhodou stojících mrtvých stromů je jejich pomalejší rozklad a rozpad. Řadě ohrožených druhů ale takové stromy chybí. Bylo by proto ideální nechat mrtvé stromy stát, pokud kriticky neohrožují naši bezpečnost. Alternativou k jejich kácení může být pouze odříznutí nebezpečných větví, nebo seříznutí až na vysoký kmen. Pokud už strom musí být pokácen, je možné využít ho k tvorbě broukovišť (logger), nebo ho ponechat na místě ležící k rozkladu.

Mrtvé dřevo ležící na zemi se od ostatního mrtvého dřeva významně liší. Oproti stojícímu stromu se větší plochou dotýká země, dochází tedy k větší provázanosti s půdou. Hostí více organismů, které nejsou nutně vázané na dřevo, ale mohou ho využívat jako úkryt nebo zdroj potravy. Některé části ležícího dřeva jsou vlhčí a zastíněnější, jiné zas zcela suchá a prosluněná, vytváří tedy výrazně odlišná mikrostanoviště. (Řehounek et al. 2011)

Pařezy a kořeny jsou možným útočištěm po pokácení stromu, ale bohužel i ty jsou v dnešní době ohroženy. V blízkosti lidských obydlí jsou z estetických důvodů frézovány, stejně jako v lesích kvůli porostní čistotě. To způsobuje úbytek druhů vázaných na pařezy, které byly dříve poměrně hojné, jako roháč obecný či nosorožík kapucínek. Jednoduchým opatřením by mohlo být seříznutí pařezů, aby nepřekážely při kosení, nebo pokud je pařez opravdu nutné odstranit, vykloučit ho a umístit na broukoviště. (Řehounek et al. 2011)

3.2.3 Lokality

Jelikož je saproxylický hmyz vázán na mrtvé dřevo, dalo by se předpokládat, že jejich oblíbenou lokalitou bude les. To už ale v dnešní době neplatí. Stále větší význam mají stromy ve volné krajině a zeleň v obcích, parcích a alejích. (Krása 2015)

3.2.3.1 Lesy

Lesy pokrývají 35 % našeho území, většina ale saproxylickému hmyzu nevyhovuje kvůli svému druhovému složení, hustotě, nízké prosluněnosti a uniformitě. Problémem je také samotný nedostatek lesního dřeva. Pro světломilné druhy saproxylitů jsou významné bývalé pařeziny (také nazývány výmladkové či nízké lesy), střední lesy a bývalé pastevní lesy. (Krása 2015)

Pastevní lesy v současné době ale nejsou v České republice možností, jelikož je lesní pastva podle lesního zákona zakázána. (zákon č. 289/1995 Sb., § 20 odst. 1 písm. n)

Ministerstvo životního prostředí České republiky však vydalo vyjádření týkající se území národních parků, podle kterého „pastva dobytka (ovcí) prováděná v lese na území národního parku výhradně za účelem hospodaření v lese (tj. pokud přispěje k obnově nebo udržení žádoucího stavu lesního ekosystému)“ zakázána není. (spolek Fórum ochrany přírody 2016) Podle § 36 lesního zákona " Vlastníci lesů ochranných jsou povinni hospodařit v nich tak, aby byly zajištěny především jejich ochranné funkce." Z toho tedy vyplývá, že přestože není lesní pastva možností pro většinu republiky, v národních parcích je příležitost ji využít a vytvořit tak příznivější prostředí pro některé světломilné saproxylické druhy. (zákon č. 289/1995 Sb., § 36 odst. 2)

Významné jsou také stromy zarostlé lesní louky. Tyto porosty jsou většinou tvořeny listnatými stromy či jehličnany různého věku a stáří, rostoucími ne příliš blízko u sebe. Nalezneme zde dostatek mrtvého dřeva, světla a věková diferenciace stromů zaručuje kontinuitu výskytu zájmových hmyzích druhů. Nedostatek mladých stromů je nevýhodou mnoha lesních obor, které by jinak byly pro saproxylyty perfektním stanovištěm. Hrozí tak, že staré stromy dožijí a hmyzí populace nebude mít kam se přesunout. Významné jsou i zbytky lesů na špatně dostupných lokalitách (vrcholky kopců, hluboká říční údolí, hraniční pohoří aj.) a bezzásahové pralesy. Tato místa slouží jako domov druhům méně náročným na světlo a teplo, generalistům a specialistům vázaným na jehličnany. (Krása 2015)

3.2.3.2 Stromy ve volné krajině

Mezi stromy ve volné krajině patří vše, co není lesem či parkem a neroste v obcích. Řadíme sem porosty u vodních toků, větrolamy, aleje kolem cest, solitérní stromy, sady mimo lidská

sídla, ale i řídké porosty. S ohledem na současný stav našich lesů mají tyto stromy pro saproxylyty velký význam, jde o velice různorodý souhrn biotopů. Aleje byly v minulosti seřezávány a jinak ošetřovány, stejně jako například hlavaté vrby. Důsledkem toho se u nich často tvoří dutiny, ideální pro dutinové specialisty. Některé aleje jsou proto chráněny jako historicky významná místa či EVL (Evropsky významná lokalita) chránící místa výskytu ohrožených saroxylických druhů. Porosty u vodních toků a větrolamy jsou podobné alejím, ale nedosahují obvykle tak vysokého věku, mívají pestřejší druhové složení a častěji se v nich vyskytují chřadnoucí stromy. Všechny tyto lokace mají význam nejen jako stálé místo výskytu saproxylitů, ale slouží také pro mnoho druhů jako migrační koridory propojující jinak izolované lokality. Řídké porosty a solitérní stromy jsou pro saproxylické organismy tím nejlepším, co jim může současná krajina nabídnout. Bývají tvořeny mohutnými stromy a v některých případech mohou mít rozlohu stovek až tisíců hektarů (Národní přírodní rezervace Čertoryje, EVL Soutok-Podluží...). I přes to, že současná kvantita starých stromů není špatná, vyhlídky do budoucna nejsou ideální. Stejně jako v parcích a alejích i zde se setkáváme s akutním nedostatkem mladé generace stromů, která by staré stromy nahradila po jejich skonání a rozkladu. I populace, které momentálně prosperují, se mohou v budoucnosti dostat do situace, kdy se nemohou nikam přesunout a nemají dostupné zdroje potravy. Může tak dojít k náhlému hromadnému vymírání. Poslední skupinu v této kategorii tvoří extenzivní sady. Jsou významné především pro saproxylyty vázané na ovocné stromy, kupříkladu krasce třešňového. Bohužel kvůli jejich nízkému výnosu jsou nahrazovány vinicemi, novými výsadbami, či dokonce zástavbou. (Krása 2015)

3.2.3.3 Parky a zahrady

V parcích dnes přežívají druhy, které bychom marně hledali v hospodářských lesích či chráněných územích. Předností parků je jejich obrovská diverzita, zahrnující věk stromů i jejich druhové zastoupení. V jednom parku tak nalezneme pestřejší stanoviště, než například v celém jehličnatém lese. V parcích se nachází jak prosluněná místa, tak stín a velké množství stromových dutin. Navíc v parcích dochází k dosadbám nových stromů častěji než v případě stromů ve volné krajině, což umožňuje kontinuitu a stanoviště pro budoucí populace. Obrovskou výhodou je samozřejmě i to, že v parcích nejsou stromy pěstovány pro ekonomický zisk a nejsou tak káceny ještě před tím, než mohou být saproxylitům užitečné.

V parcích je sice nutné brát větší ohled na lidskou bezpečnost okolo starých, rozpadajících se stromů, ale díky prostoru, kterým parky disponují, to nemusí být nezbytně problém. Je možné zde ponechat pařezy, či dokonce celá torza stromů, která mohou sloužit jako stolky či sedačky. Parky jsou pro mnoho saproxylitů nejdůležitějším typem stanoviště. Slouží jim jako náhrada za již vymizelé přirozené biotopy. Parky vynikají velkou druhovou bohatostí saproxylitů, kteří je obývají. Nicméně i přesto, že je v parcích dosadba mladších stromů zajištěna lépe než například v alejích, i zde je často problém s nedostatkem stromů mladší generace. V optimální situaci by parky neměly být izolované, ale měly by být propojeny alejemi či pomocí solitérních stromů a vytvářet tak metapopulační systém. Zahrady jsou vhodnými lokalitami především pro druhy vázané na ovocné dřeviny, ale i pro generalisty. Kromě toho mohou také sloužit jako migrační koridory či takzvané "nášlapné kameny." (Krása 2015)

3.2.3.4 Stromy v obcích

Stromy v obcích tvoří různorodou skupinu. Může jít o městské zahrady, hřbitovy, sady, parky či dokonce lesy, ale také solitérní stromy a malé výsadby na sídlištích. To, co stromy ve městě výrazně odlišuje od předchozích skupin, je skutečnost, že jsou obklopeny zástavbou. Stromy tedy mohou v některých případech růst blízko u sebe, ale častěji jsou odděleny bloky budov a silnicemi. Roli hraje i znečištěné prostředí, které stromy ve městech oslabuje. To sice saproxylitům usnadňuje jejich napadání, nicméně mnoho stromů tak umírá dříve než ve volné přírodě. Problémem je také, že skupiny stromů vysazované v obcích se příliš nepodobají tomu, s čím se setkáváme ve volné krajině. Voleny jsou často rychle rostoucí a nepůvodní druhy. Mrtvé dřevo je v obcích obrovskou vzácností. (Krása 2015)

3.3 Význam saproxylitů v přírodě

Dle Elton (1966) tvoří saproxylité až třetinu veškerého les obývaného hmyzu. Podílí se tedy významně na lesní biodiverzitě. Podstatná část saproxylitů patří mezi rozkladače a podílí se tak na dekompozici organické hmoty. Rozkladači hrají hlavní roli v koloběhu živin a umožňují ostatním druhům přístup k jinak omezeným potravním zdrojům. (Didham 1996).

Stromy jsou zásobou obrovského množství uhlíku, který se, pokud nejsou sklizeny a odvezeny, jejich rozkladem vrací zpět do půdy, kde pozitivně ovlivňuje její kvalitu. Rozklad chemických látek obsažených ve dřevě je složitý a dlouhodobý proces, na kterém se podílí jak hmyz, tak houby a bakterie. Role saproxylického hmyzu, který je schopen porušení kůry stromu, je zásadní, protože tak umožňuje průnik právě houbám, bakteriím a dalším živočichům, kteří by jinak k mrtvému dřevu neměli přístup. (Hardersen & Zapponi 2018)

Energie a živiny, které vstoupí do ekosystému díky fotosyntéze rostlin, nejsou využity pouze jednorázově, ale opakovaně naskrz třemi úrovněmi koloběhu látek. První úroveň je takzvaná primární produkce fotosyntetizujících rostlin. Druhá úroveň, sekundární produkce, je tvořena obratlovci i bezobratlými živočichy, kteří konzumují rostlinnou hmotu a využívají získané živiny ke tvorbě živočišných tkání. Řadí se sem i predátoři, kteří konzumací ostatních živočichů "recyklují" živiny jejich živočišných tkání k tvorbě tkání vlastních. Třetí úroveň je tvořena mnoha živočichy, mezi kterými dominují bezobratlí, houby a mikroorganismy. Obecně bývají označovány jako saprofágové. Díky jejich činnostem jsou živiny obsažené v mrtvých rostlinách, obratlovcích, bezobratlých, ale i v jejich výkalech opět introdukovány do koloběhu látek v přírodě. Dále pomáhají rozkladem složitějších látek a vylučováním jejich komponentů, které jsou dále využitelné ostatními živočichy. (Speight 1989)

Za zmínku stojí i jejich funkce „uklízečů,“ konzumace a recyklace mrtvých stromů, které by se jinak neustále hromadily a omezovaly životní prostor ostatních živočichů. Veškerí saproxylité, i ti, kteří nepatří mezi rozkladače, svojí přítomností umožňují udržení ostatních druhů hmyzu, ptáků, plazů i savců, pro které slouží jako potrava či hostitel pro jejich vývoj. Podporují tak biodiverzitu lesa, což zpětně pozitivně ovlivňuje jejich životní podmínky. (Briggs 2018)

3.4 Přehled skupin saproxylických organismů

Vytvořit kompletní taxonomický přehled všech saproxylických druhů vyskytujících se v České republice by bylo vysoce nad možnostmi a účelem této práce. Samotný řád brouků obsahuje až 1500 saproxylických druhů. (Krása 2015) Nebude proto věnováno příliš prostoru houbám a obratlovcům. To samozřejmě neznamená, že by jejich role v přírodě nebyla důležitá. Nejvíce pozornosti bude naopak věnováno bezobratlým, konkrétně hmyzu a jeho významným a nejpočetnějším řádům.

3.4.1 Houby

Mezi saproxylyty patří široké spektrum hub, z nichž některé napadají ještě živé stromy, které svým růstem oslabují (např. rody *Armillaria*, *Polyporaceae*, *Laetiporus* aj.), jiné upřednostňují až dřevo tlející (rody *Fomes*, *Coltricia*, *Nidularia* aj.). Obě tyto skupiny se díky produkci enzymů rozkládajících celulózu a lignin významně podílí na rozkladu dřeva a umožňuje tím osídlení tlejícího dřeva dalšími organismy. Samy také slouží pro některé druhy bezobratlých jako zdroj potravy. (Krása 2015)

3.4.2 Bezobratlí

Bezobratlí jsou druhově nejbohatší skupinou saproxylitů. Nejpočetnější třídou je hmyz (Insecta), který je zároveň nejpodstatnější skupinou pro tuto práci. Nejvíce pozornosti je věnováno především broukům (Coleoptera) a dvoukřídlým (Diptera). Další bezobratlí, kteří mrtvé dřevo využívají, jsou pavoukovci (Arachnida) či plži (Gastropoda). Plži patří mezi takzvané fakultativní saproxylobionty. Také využívají tlející dřevo, ale na rozdíl od již zmíněných skupin ho využívají jen příležitostně a mohou místo něj využívat i jiné substráty. Vajíčka mohou například klást jak do mrtvého dřeva, tak do půdy. To samé platí pro stejnonožce (Isopoda), stonožky (Chilopoda), mnohonožky (Diplopoda), mnoho pavouků (Araneae). (Krása 2015)

3.4.2.1 Brouci

Velké množství brouků patří mezi tzv. obligátní saproxylobionty kvůli své úzké vazbě na mrtvé dřevo a na něj vázané organismy, bez kterých se neobejdou. Stejně jako houby mají i jednotlivé druhy brouků rozdílné preference týkající se stavu dřeva, které napadají. Živé, ale oslabené stromy využívají například mnozí kůrovci (Scolytinae) a tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758). (Krása 2015)

I přes to, že jsou kůrovci saproxylicky žijící hmyz, některé druhy při významném navýšení populační hustoty v důsledku nedostatku potravy napadají i zdravé stromy. To může vést k významným hospodářským ztrátám. Jde proto o významné druhy zkoumané nejen biology, ale i lesníky ve snaze předcházet kůrovcovým kalamitám. (Horák 2008)

Tesařici obrovští osidlují ještě živé stromy, především mohutné duby s průměrem větším než 1 metr, ve kterých mohou žít i desetiletí, aniž by stromy zahubily. Jejich přítomnost ve stromě odhalují požerky a výletové otvory v kmeni o velikosti palce. Odumírající a čerstvě mrtvé stromy využívají také kůrovci a jádrohlodi (Platypodinae), kteří si ve vyhlodaných komůrkách v dřevě pěstují houby, jimiž se teprve živí. Houbami napadeným dřevem či houbami samotnými se živí také například lanýžovnickovití (Leiodidae) a houbožroutovití (Mycetophagidae). Tlející dřevo obývají roháčovití brouci (Lucanidae) či vzácný, u nás kriticky ohrožený, rýhovec pralesní (*Rhysodes sulcatus* Fabricius, 1787). Za zmínku stojí i některé z dravých zástupců obývajících mrtvé dřevo, jako například pestrokrovečnickovití (Cleridae), lesákovití (Cucujidae), červenáčkovití (Pyrochroidae) a někteří kovařici (Elateridae), jejichž dravé larvy se živí larvami ostatních saproxylitů. (Krása 2015)

3.4.2.2 Dvoukřídlí

Řád dvoukřídlí (Diptera) tvoří druhově největší skupinu českých saproxylobiontů. Zastoupeni jsou například čeledí bedlobytkovitých (Mycetophilidae), tiplicovitých (Tipulidae) či pestřenkovitých (Syrphidae). (Krása 2015)

Larvy Mycetophilidae jsou k nalezení hlavně ve vlhkém rozpadajícím se dřevě. V závislosti na druhu mohou být larvy dravé nebo ve většině případů, jak již název napovídá, mykofágní. Larvy některých mykofágních druhů si pod plodnicemi hub či pod kůrou tvoří lepivé „pavučiny.“ (Evenhuis 2016)

Stejně jako bedlobytky i tiplice preferují vlhké a stinné prostředí. Jejich larvy přežívají v zemi nebo v trouchu stromů a v případě některých druhů mohou být velkými škůdci. Napadají teprve klíčící mladé stromky a kořenové části rostlin. (Jedlička et al. 2009)

V řádu dvoukřídlých převažují druhy vázané na měkké a vlhké dřevo v pozdní fázi rozkladu. Mezi dvoukřídlými najdeme ale i druhy, které tvoří většinu obyvatel dendrotelem, dutin naplněných vodou (komár *Aedes geniculatus* Olivier, 1791), nebo druhy žijící pod kůrou, živící se roztokem, který je produktem tlení. (např. pestřenka *Brachyopa insensilis* Collin, 1939). (Krása 2015)

3.4.3 Obratlovci

Pro obratlovce mrtvé dřevo není sice potravou, ale často bývá dokonalým útočištěm. Na místech se stromy padlými do vody je vyšší druhová rozmanitosť ryb, jelikož stromy vytváří mozaiku rozmanitých stanovišť. Datlovní ptáci vytváří ve stromech dutiny, ve kterých hnízdí a bezobratlí saproxylické jim slouží jako zdroj potravy. Pro drobné savce jako jsou netopýři či hlodavci jsou stromové dutiny skvělým místem pro zimování. (Horák 2016)

3.5 Zvláště chráněné druhy českého saproxylického hmyzu

Následující příklady saproxylických brouků patří mezi známější druhy, o jejichž existenci ví i laická veřejnost. Jejich známost, krása či v případě roháče i velikost z nich tvoří ideální deštníkové druhy. S výjimkou kovaříka fialového patří všechny mezi zvláště chráněné druhy dle vyhlášky 395/92 o ochraně přírody a krajiny, nicméně i on je kriticky ohroženým druhem dle Červeného seznamu. Managementem na jejich podporu můžeme zároveň podpořit i ostatní saproxylické druhy, které mají stejné či podobné nároky na prostředí, ale nemohou se pyšnit jejich oblíbeností.

3.5.1 Roháč obecný

Roháč obecný (*Lucanus cervus* Linnaeus, 1758) je jedním z našich nejznámějších brouků a zároveň největším druhem brouka v Evropě. Dospělí samci dorůstají až velikosti 7 cm, průměrná velikost je však proměnlivá v závislosti na místě výskytu (Harvey et al. 2011).



Obrázek 1

Páření roháčů obecných, při kterém je dobře vidět pohlavní dimorfismus druhu.

Mezi samci a samicemi lze pozorovat výrazný pohlavní dimorfismus. Samci se kromě své větší velikosti vyznačují také výraznými kusadly (viz obrázek 1). V našich podmínkách jejich vývoj trvá 3 až 5 let. Preferují otevřená, prosluněná stanoviště. Jejich

oblíbenými stanovišti jsou dubové a smíšené lesy, nalézt je ale můžeme i v městských parcích a zahradách. Nejhojněji se vyskytují na jižní Moravě. V dalších oblastech České republiky jsou rozšířeni pouze ostrůvkovitě. (Krása 2015) Roháči jsou ohroženi hlavně nevhodným lesním hospodařením. Monokultury jehličnanů vývoj tohoto druhu znemožňují. Potřebují rozsáhlejší prosluněné listnaté lesy s dostatkem starých stromů. (Horák 2008)

Pro udržení populace roháčů je nutná nabídka trouchlivějšího dřeva, kterým se živí jejich larvy. Samičky kladou vajíčka do trouchnivějších kmenů, klád a pařezů. K tomu stačí ponechat v místech jejich výskytu pařezy a kmeny pokácených stromů či odřezané větve. Také je nutné ponechat a chránit stromy s vytékající mizou, která láká zejména dospělé samce. Imaga se živí listím dubů. Jednotlivá mikrostanoviště se musí nacházet blízko u sebe, jelikož roháči létají pouze na krátké vzdálenosti. (AOPK ČR 2007)

3.5.2 Nosorožík kapucínek

Nosorožík kapucínek (*Oryctes nasicornis* Linnaeus, 1758) je až 4 cm velký hnědý brouk. Pro samce je typický výrazný výrůstek na hlavě tvořící "roh" a náznak dvou dalších výrůstků na štítu (viz Obrázek 2). Samičím roh na hlavě chybí úplně a výrůstky na štítu jsou redukovány. Vývoj v dospělce



Obrázek 2

Nosorožík kapucínek (samec)

může trvat v rozmezí 1-5 let. (Krása 2015) Larvy se původně vyvíjely v hniјícím dřevě, časem se ale adaptovaly i na vývoj v hromadách pilin, kompostu či v tlející slámě. Výskyt v jejich původních přírodních biotopech je dnes už vzácný. (Řehounek et al. 2011) Délka jejich vývoje se mění v závislosti na výživné hodnotě materiálu, ve kterém se vyvíjí. Díky jejich adaptaci je možné se s nimi setkat i ve městech, nepatří proto mezi výrazně ohrožené druhy. I přesto je ale nutné udržet jejich populace ve volné přírodě mimo města. (Krása 2015)

3.5.3 Zlatohlávek skvostný

Zlatohlávek skvostný (*Protaetia speciosissima* (Scopoli, 1786)) je našim největším zlatohlávkem s typicky zlato-zeleným zbarvením a kovovým leskem (viz Obrázek 3). Jeho larvy se vyvíjí v trouchnivějících dutinách a větvích dubů, lip, vrb a dalších listnatých stromů. Vývoj zlatohlávka trvá 1 - 2 roky. (Brandos 2018)



Obrázek 3

Zlatohlávek skvostný

Obývá spíše teplejší oblasti ČR, například nížiny u jihomoravských řek, Polabí a České středohoří. Obecně biotop zlatohlávků vyžaduje mrtvé dřevo všech velikostí. Jednotlivé druhy jsou totiž velikostně různorodé. Lze je spatřit na kmenech ronících mizu či v korunách stromů, kde dospělci často létají. Stejně jako roháči i zlatohlávci preferují osluněné prostředí. Často jsou vázáni na zahrady či sady, které jsou pro ně stejně významnými biotopy jako prosluněné louky či lesy. Důležitá je pro ně i přítomnost kvetoucích dřevin a bylin. (Krása 2015)

3.5.4 Páchník hnědý

Páchník hnědý (*Osmoderma barnabita* Motschulsky, 1845) je, jak už název napovídá, hnědě zbarvený brouk (viz Obrázek 4), kterého doprovází charakteristický zápach připomínající staré vydělané kůže. Jeho larvy se po dobu tří i více let vyvíjejí ve stromových dutinách, kde se živí mrtvým dřevem napadeným červenou hnilobou. (Ranius et al. 2005) Jeden z problémů, který omezuje život páchníků, je jejich omezená schopnost létat. V minulosti byli páchníci podstatně rozšířenějším druhem, zejména



Obrázek 4

Čerstvě vyhlýhlý dospělý jedinec páchníka hnědého

díky přítomnosti stromů s dutinami vhodnými pro jejich vývoj, konkrétně "hlavaté" vrby, které byly dříve využívány k výrobě proutěného zboží. Společně s proutěným zbožím vymizely i hlavaté vrby a páchníci tak přišli o důležitý biotop. Klíčem k ochraně páchníků je tedy ochrana stromů s dutinami a stromů, u kterých k vytvoření dutin teprve dochází. (Krása 2015) V České republice má páchník status kriticky ohroženého druhu a vyskytuje se pouze lokálně. Největší počet lokalit se nachází na jižní Moravě a Třeboňsku. (AOPK ČR 2007)

3.5.5 Tesařík alpský

Tesařík alpský (*Rosalia alpina* Linnaeus, 1758) je krásný a široce známý druh s nápadnými černými skvrnami na šedomodrém podkladu (viz Obrázek 5). Obvykle bývá spojován s bukem, ale jeho larvy jsou schopné vyvíjet se i v jiných listnatých dřevinách.



Obrázek 5

Tesařík alpský

Nejčastěji je lze najít v silnějších větvích stojících stromů či povrchových vrstvách dřeva dutin. (Sláma 1998) Vývoj probíhá minimálně tři roky a larvy se živí mrtvým, ale stále tvrdým dřevem. (Reißmann 2010) Samice pro kladení vajíček využívá hlubokých puklin ve dřevě. Larvy neobývají pařezy, ale je možné je nalézt ve větších kusech dřeva ležících na zemi. V ČR dříve žili roztroušeni na větší části území, od roku 2010 byl tesařík alpský pozorován pouze na třech lokalitách na jihovýchodě Čech a to v okolí Bílých Karpat a Břeclavi. Ochrana tesaříka alpského v místech jeho výskytu by spočívala v ochraně porostů před kácením, ale zároveň v jejich částečném prosluňování. Mělo by také být zabráněno odvozu určitého množství mrtvého dřeva z lesa po těžbách a lokálních kalamitách společně s holosečnými těžbami bukových porostů a jejich náhradou stromy jehličnatými. (Krása 2015)

3.5.6 Lesák rumělkový

Lesák rumělkový (*Cucujus cinnaberinus* Scopoli, 1763) je brouk živící se hniječím lýkem listnatých stromů. Je charakteristický svojí sytě červenou barvou, černými končetinami a tykadly a plochým tvarem těla umožňujícím mu snadný pohyb pod borkou (viz Obrázek 6). Hlavními hostiteli jsou pro něj buky, osiky, duby a topoly. Larvy se vyvíjí ve vlhkém hniječím lýku pod uvolněnou borkou padlých stromů či zlomených větví. U larev byly pozorovány dravé stravovací návyky. Často se živí červy či larvami jiných saproxylických brouků. (Mazzei et al. 2010)



Obrázek 6

Lesák rumělkový

Vývoj brouka trvá minimálně dva roky. Dospělce je možné najít na čerstvě padlých stromech, kde se živí dřevem v časnějším stádiu rozkladu a kladou vajíčka. Ke svému vývoji lesák potřebuje dostatek padlých či zlomených stromů. Vyhovují mu vlhčí a zastíněné porosty. (Chobot 2006) Vyskytuje se v řadě evropských zemí, ale nejhojnější jsou jeho populace ve střední Evropě. V ČR byl donedávna pozorován pouze v podhorských a horských lesích východní Moravy a lužních lesích na soutoku Moravy a Dyje. Nicméně od 90. let minulého století je nalézán na nových lokalitách a je tak jedním z mála ohrožených saproxylických brouků, jehož stav se z početního hlediska zlepšuje. Jeho šíření v nížinách je údajně způsobeno dožíváním větrolamů tvořených krátkověkými topoly, které fungují nejen jako stanoviště výskytu, ale i jako biokoridory napomáhající šíření do okolních oblastí. (Krása 2015)

3.5.7 Kovařík fialový

Kovařík fialový (*Limoniscus violaceus* P.W.J. Müller, 1821) je tmavě modře zbarvený brouk (viz Obrázek 7) žijící v trouchu přizemních dutin listnatých stromů. Ty mají specifické mikroklima díky svému umístění na úrovni terénu a propojení s okolím. Larvy kovaříka fialového se živí hmyzem a jeho zbytky a jejich vývoj trvá déle než rok. Dospělci zimují v kukelných komůrkách ve dřevě. Žijí roztroušeně po celém území České republiky na několika

málo lokalitách. Většina je ve starších listnatých lesích v teplejších pahorkatinách. K dlouhodobému přežívání populací kovaříka je nutná nejen ochrana současných lokalit, ale také zajištění kontinuity přízemních dutin. Kovařík fialový



sice není chráněný, nicméně patří

Obrázek 7

dle Červeného seznamu mezi [Kovařík fialový](#)

kriticky ohrožené druhy. Největším nepřítelem jsou pro kovaříky jednorázová plošná kácení, při kterých dochází k náhlé a výrazné změně mikroklimatických podmínek. Nicméně prosvětlování a omezené pařezání může mít na populaci pozitivní vliv, pokud je rozfázované do více etap. (AOPK ČR 2007)

3.6 Co saproxylity ohrožuje a jak jim pomoci?

Saproxylité mohou být ohrožovány vnitřními faktory, které jsou pro daný druh charakteristické a tedy neměnné. Mezi ty patří například schopnost jedinců létat a šířit se na nové lokality. Mimo to jsou ale také ohroženi faktory vnějšími, které zahrnují především kvalitní a kvantitativní stav jejich biotopu neboli dostupnost a množství mrtvého dřeva využitelného konkrétními druhy. (Horák 2008)

3.6.1 Vnitřní faktory

Jedním z klíčových faktorů je velikost populace daného druhu. Malé populace jsou více ohroženy náhodnými jevy, jako jsou přírodní katastrofy, predátoři, výkyvy počasí, parazitoidi a další. Zvyšuje se u nich také účinek genetického driftu (vymizení či „zafixování“ alel určitých genů). (Masel 2011)

Velké populace či populace vytvářející metapopulační systém (vzájemně propojené subpopulace) jsou vůči vymření lépe chráněny, jelikož zaniklá subpopulace může být nahrazena jinou. (Storch 2000)

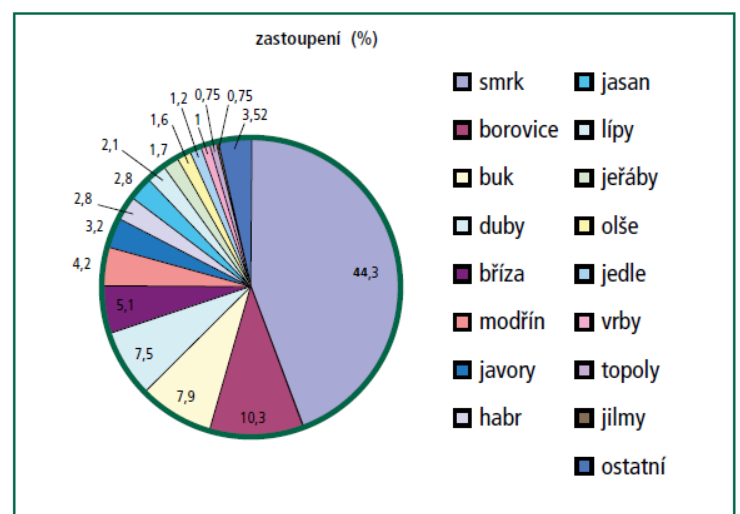
S velikostí populace souvisí také její ovlivnění fragmentací. Fragmentace je rozčlenění krajiny do menších ohraničených ploch. Je způsobena především lidskou činností (stavba budov, dilnic a dálnic, pěstování monokultur), ale může jít i o přirozené bariéry, kterými jsou hory a vodní plochy. Hlavním rozdílem mezi těmito dvěma typy bariér je především to, že lidská činnost mění krajinu příliš rychle a rozsáhle na to, aby se mnohé organismy stihly přesunout nebo přizpůsobit. Konečným výsledkem jsou komplikace v komunikaci a výměně genů mezi jednotlivými populacemi. (Horák 2008)

To, zda je vzdálenost mezi populacemi zanedbatelná či příliš velká, už záleží na letové schopnosti, která se liší jak mezi druhy, tak mezi jedinci. Dle Didham (1996) je ve velkých lesích mnohonásobně více saproxytů než v menších izolovaných fragmentech. Role solitérních stromů pro populace saproxylobiontů ale není zanedbatelná.

Druh také výrazně ovlivňuje jeho mobilita neboli schopnost překonávat větší vzdálenosti a šířit se na jiné lokality. Velké druhy obvykle bývají lepšími aktivními letci, ale menší druhy mohou využívat pasivního transportu pomocí větru. Mobilitu druhu také ovlivňuje preferovaný biotop. Druhy obývající stabilnější, dlouhodobě existující stanoviště, kterými bývají například dutiny stromů, létají méně často a na krátké vzdálenosti. Příkladem takového druhu může být například páchník hnědý, u kterého i přes jeho velikost byly lotyšskými ochranáři pozorovány přesuny v nejvyšší míře okolo 2 km. Druhy využívající méně trvanlivá a vzácnější stanoviště jsou pohyblivější. Jsou proto na svých stanovištích méně závislé a je pro ně jednodušší osidlovat nové lokality. Horším letcům dělá také problém překonání překážek v podobě hustého podrostu. (Krása 2015)

3.6.2 Vnější faktory

Hlavním problémem není pro populace saproxylobiontů nedostatek samotných lesů, ale jejich druhová skladba a uniformita. Jak už bylo zmíněno v kapitole 4.3.1., lesy pokrývají 35 % povrchu České republiky. Nicméně z pohledu na Graf 1 je vidět, že 44,3 % dřevin



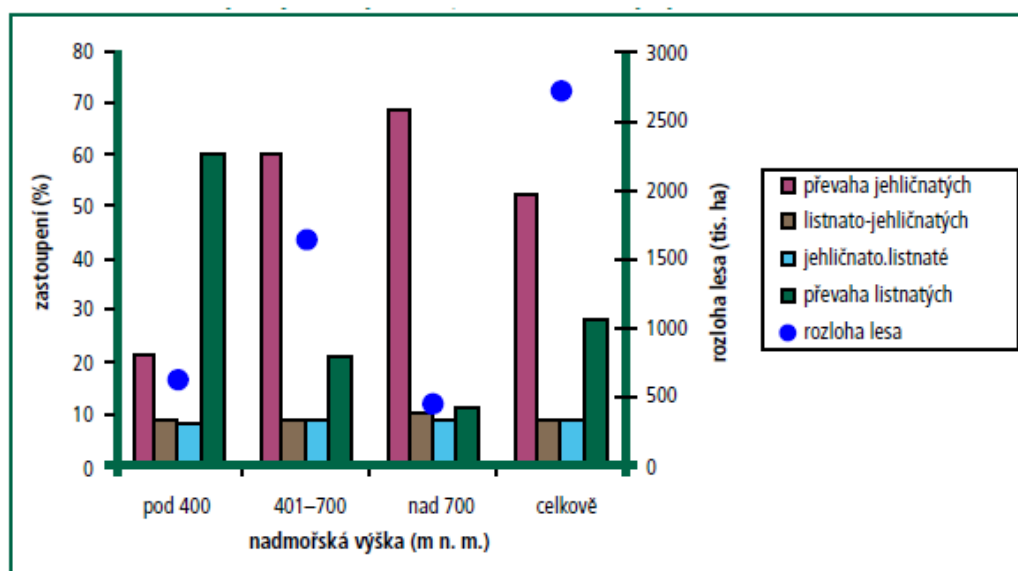
Graf 1

Na grafu je znázorněno zastoupení dřevin v našich lesích (v %)

je tvořeno smrký. Dalších 10,3 % tvoří borovice, 4,2 % modřín a 1,2 % jedle. Tedy alespoň 60 % dřevin v našich lesích jsou jehličnany, zatímco duby, které jsou pro saproxylobionty jedním z nejdůležitějších druhů dřevin, tvoří pouhých 7,5 %. (Krása 2015)

Duby jsou údajně hostitelskou dřevinou pro více než 1000 druhů hmyzu, z nichž polovinu tvoří brouci. Oproti tomu smrký hostí „pouhých“ 350 druhů. (Horák 2008)

Dále na Grafu 2 lze vidět, že celkově převažují lesy čistě jehličnaté nad smíšenými či dokonce



Graf 2

Rozloha listnatých a jehličnatých lesů podle nadmořské výšky

čistě listnatými lesy. Čistě jehličnatých lesů je poměrně hodně i v nížinách, kde byly vysázeny na úkor přirozených, listnatých lesů. Z grafů vyplývá, že máme nejen nedostatek listnatých dřevin, ale i důležitých jehličnanů, jako je například jedle a jilm, které jsou pro na ně vázané specialisty nenahraditelné (v případě jilmu například krasec *Anthaxia senicula* Schrank, 1789, v případě jedle například kriticky ohrožený tesařík *Acanthocinus reticulatus* Razoumovsky, 1789). Dalším obrovským problémem je nedostatek mrtvého dřeva (viz Tabulka 1). Chybí mohutné kmeny a větve a v 25 % lesů ležících pod 700 m.n.m. chybí mrtvé dřevo úplně. Jak v

Tabulka 1

Objem mrtvého dřeva v našich lesích (v m³/ha)

	Pod 400 m n. m.	401-700 m n. m.	Nad 700 m n. m.	Průměr
stojící souše	3,7	3,3	5,6	3,8
ležící mrtvé dřevo	4,9	5,6	17,9	7,5
Celkem	8,6	8,9	23,5	11,3

lesech hospodářských, tak v lesích zvláštního určení je dřevo obecně vytěženo dříve, než stihne zestárnout a vstoupit do fáze rozpadu. Kromě druhové struktury ohrožuje populace saproxylobiontů i věková struktura porostů. Ve většině současných lesů není zajištěna kontinuita stanovišť a nejsou v průběhu času vysazovány nové mladé stromy. V situaci, kdy je celý porost stejného věku, nemůže dojít k rozmanité tvorbě ekologických nik a mnoho druhů nenachází vhodné podmínky k životu. I v případě, kdy dojde ve starém porostu k výskytu vhodných mikrostanovišť, k tomu dochází zpravidla plošně a prakticky najednou a tato stanoviště také brzy hromadně zanikají. Mezi další problémy patří také přehušnění porostů vedoucí k nedostatku osluněných míst, frézování pařezů a plošná příprava půdy při obnově porostů, zahrnující shrnutí vrchní vrstvy půdy včetně pařezů či rozdrčení potěžebních zbytků dřevní hmoty. Velcí, barevní a vzácní zástupci saproxylického hmyzu jsou také ohrožováni svojí sběratelskou atraktivitou. Zvláště u skrytě žijících druhů dochází při jejich hledání k destrukci celého mikrostanoviště, kterým může být tlející kmen či kůrou pokrytá kláda, protože jinak by nebylo možné se k těmto zástupcům dostat. Larvy některých druhů jsou ohrožovány divokými prasaty, která je vyžírají a přitom ničí jejich mikrostanoviště. (Krása 2015)

3.6.3 Alternativy ke kácení stromů v obcích a okolí

Stromy, které se dožijí starého věku nebo odumírají z nějakého důvodu předčasně, bývají často káceny i přesto, že jsou během tohoto životního stadia pro saproxylyty nejužitečnější. Důvodem pro jejich pokácení může být vše možné od "částečného prosychání" po "napadení dřevokaznými houbami." Obecně je prioritou preventivní ochrana lidí vůči možnému uvolnění a pádu stromu. Odumírající stromy ale nejsou vždy nebezpečné. Kupříkladu některá houbová onemocnění mohou sice stabilitu stromu narušit (například troudnatce), jiná však mohou strom naopak zpevnit (například rezavce). V některých případech není nutné strom kácet, stačí ho pouze ošetřit a zajistit mu lepší péči. Pokud však žijí ve stromu vzácné druhy hmyzu, je nutné brát na to při ošetřování ohled a neprovádět nevhodné zákroky, jako vypalování dutin nebo ošetřování některými chemickými přípravky. Například k vyhubení hub se na stromy v některých případech aplikuje kyselina boritá. To ale způsobí pro saproxylyty nedostatek výživy a dále vede ke stresovým podmínkám až kanibalismu. Pokus o ochranu stromu by byl v takovém případě kontraproduktivní. Další alternativou ke kácení je

pouhé ořezání stromu a ponechání jeho stojícího torza nebo vysokého pařezu na místě. Toto řešení je vhodné, zaznamenáme-li na stromu dutiny či výletové otvory hmyzu. Jeho vývojová stadia jsou ve stojícím stromě lépe chráněná než ve stromě ležícím. Torza či pařezy stromů pádem nikoho neohrožují a mohou hostit vzácný hmyz roky po odumření stromu. (Matějková et al. 2009)

3.6.4 Ochrana hmyzu v pokácených stromech

Jsou případy, kdy není možné kácení stromu zabránit. Může jít o hrozbu pádu stromu na nemovitost, narušování statiky budov či jiné důvody, které nám sice mohou připadat nedůležité, ale správní orgán k nim může přihlédnout. I v tomto případě je ale možné podniknout kroky pro ochranu živočichů, kteří tento strom obývají. Přítomnost saproxylického hmyzu většinou prozradí stromové dutiny a výletové otvory v kmeni. Čím starší strom je, tím se pravděpodobnost výskytu hmyzu zvyšuje. Pokud si stále nejsme jisti, je vždy možné kontaktovat odborníka. V případě, kdy víme, že jde o strom hostící zvláště chráněné druhy v jakémkoliv životním stadiu, žadatel o pokácení stromu musí získat výjimku nejen pro kácení samotné, ale i pro zásah do biotopu těchto živočichů. Tato výjimka obsahuje i podmínky, za kterých je možné zásah provést. A tyto podmínky můžeme navrhopat ve správních řízeních i pro druhy, které nejsou zvláště chráněné. Může jít o druhy na Červeném seznamu, druhy vzácné, ubývající či biologicky zajímavé. Hlavní podmínkou při ochraně hmyzu v pokáceném stromě by měla být možnost dokončení jeho vývojového cyklu. Proto je nejlepší ponechání celého stromu či jeho části na jeho původním místě. V případě, kdy toto řešení není možné, je alternativou převoz stromu na jiné místo, kde může hmyz svůj vývoj dokončit. Při přesunutí stromu by se měl brát ohled na jeho původní orientaci spojenou s původním rozložením jednotlivých druhů na stromě. To znamená provést označení jižní strany stromu ještě před kácením a následně ho umístit touto stranou nahoru, na osluněné místo. Pokud možno, je vhodné nechat pařez pokáceného stromu na místě. Frézování pařezů znamená zahubení vývojových stadií mnoha vzácných brouků, například roháče obecného. Zvláště ve volné krajině je frézování zcela zbytečné. (Matějková et al. 2009)

3.6.5 Aktivní tvorba dutin

Dutiny se přirozeně tvoří až v pozdním věku stromu. To může v závislosti na druhu znamenat 80 - 200 let, což je pro krátkověký hmyz příliš dlouho. Proto i na lokalitách, které v současné době poskytují dutinovým specialistům zázemí, hrozí, že v budoucnu těchto dutin bude nedostatek. Mladé stromy často chybí, je proto v některých případech nutné nejen chránit už existující stromy s dutinami, ale také přistupovat k aktivnímu vytváření dutin u stromů mladších. Ve volné přírodě vznikají dutiny u mladých stromů různými vlivy. Těmi mohou být blesky, požáry, lámání větví, okus kůry savci a další. Většina našich dřevin je schopna s pomocí svých regeneračních schopností se s těmito vlivy vyrovnávat. Na zásahy člověkem a aktivní tvoření dutin lze tedy nahlížet jako na náhradu přirozených, dutiny tvořících faktorů, které člověk již eliminoval. Dutiny je možné vytvářet přímo nebo ořezem stromů. (Řehounek et al. 2011)

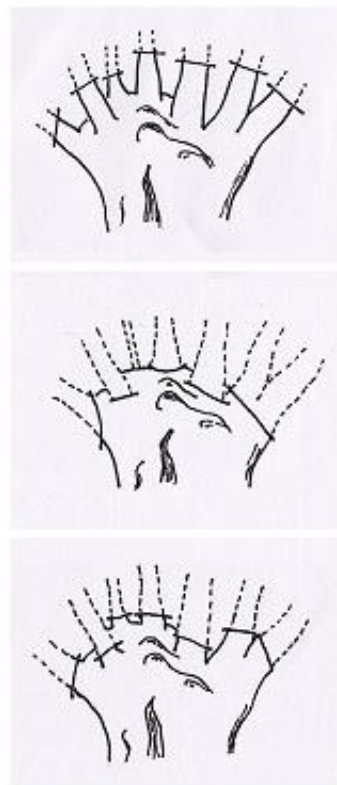
3.6.6 Tvorba dutin ořezem stromů

Pravidelným ořezem větví a výmladků vyrážejících z kmene či hlavních větví (takzvaným "ořezem na hlavu" či "vrškovým hospodařením") lze účinně dosáhnout tvorby dutin. Ořezávané stromy se také dožívají delšího věku než stromy neořezávané a už v mladém věku mohou hostit většinu našich saproxylických živočichů vázaných na listnaté stromy. Jde tedy o ideální způsob péče o stromy. Ořezem obnažíme dřevo pod kůrou, které se následně rozkládá a dochází k rychlé tvorbě dutin. Zatlučením vrbových kůlů a jejich následným ořezem mohou dutiny ve stromy vzniknout už za 20 až 30 let. Bez takového zásahu může tvorba dutiny trvat i staletí. V České republice se vrškové hospodaření aplikuje u vrb a topolů, v západní a jižní Evropě jde o způsob hospodaření praktikovaný u většiny listnatých dřevin. Tak tomu bylo dříve i u nás. Stromy se ořezávaly v takové výšce, aby býložravci nedosáhli na výmladky (Srnc dosáhne do výšky přibližně 1,3 m, kráva do 2 m a kůň až do 3 m). Díky tomu bylo možné pást a pěstovat dřevo na topení na jednom místě. Ořezaný strom by měl mít takovou výšku, aby nestínil, ale byl stále stabilní a neohrožoval tak svým pádem lidi nebo stavby. Ořezávané stromy potřebují pravidelnou, ale ne příliš častou péči. Měkké dřeviny potřebují ořez jednou za 5 až 7 let, tvrdé, pomaleji rostoucí dřeviny jednou za 15 až 30 let. Hlavaté stromy lze vytvořit jak ze vzrostlých, tak z mladých jedinců či výsadeb. Kmen uřízneme v potřebné výšce v zimě a doufáme, že obrazí. Nejsnáze se s takovým zásahem

vyrovnávají vrby, pokud mají dost vody a světla. U dřevin, které obráží hůře, je nutné postupovat pomaleji. Vitalita stromů se liší nejen v závislosti na druhu, ale také na místních podmínkách a konkrétním jedinci. (Řehounek et al. 2011)

Řezy je nejlepší provádět v co nejnižším věku stromu, nejlépe v okamžiku, kdy dosáhne potřebné výšky. Vhodná doba pro řez je předjaří, ale mrtvé dřevo je možné odstranit kdykoliv během roku. Naopak řezy by neměly být prováděny v době, kdy teploty klesají na -5°C či níže, či před plným olistěním takzvaných "plačících" stromů jako jsou bříza, javor, ořešák nebo habr. (Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu 2008)

Obrážející větve by neměly být uříznuty příliš blízko, ale ani příliš daleko od kmene. Je-li řez příliš vysoko, tedy více než 7cm od kmene, hlava stromu bude v budoucnu příliš mohutná a hrozí její rozlomení vlastní vahou. Naopak je-li řez veden až u kmene, dojde tak k odstranění pupenů a strom není schopen obrážit. Řez by měl být veden v oblasti 4 až 7 cm od kmene (viz Obrázek 8). Hůře obrážející stromy většinou obráží pod řezem. Je proto nutné vést první řez výše, než kde chceme v budoucnu větvit korunu (viz Obrázek 9). Starší stromy většinou obráží hůře než mladší. Je tedy nutné je prořezávat postupně. Část větví je ponechána a obřezána až za několik let, když strom obráží (viz Obrázek 10). Samozřejmě je nutné ka každému stromu přistupovat individuálně a pořádně zhodnotit jeho kondici a schopnost vyrovnat se s takovým zákrokem (viz Obrázek 11). (Řehounek et al. 2011)



Obrázek 8

Ořez vrby "na hlavu." Na horním obrázku příliš daleko od kmene (nad 7 cm), na prostředním obrázku příliš blízko kmene (pod 4cm), a na dolním obrázku ve správné vzdálenosti od kmene (4-7cm)

3.6.7 Přímá tvorba dutin

Dutiny vznikají v místě poškození stromu rozpadem obnaženého dřeva. Vznik dutiny můžeme urychlit uříznutím větve při kmene v místě, kde strom už nezvládne ránu zavalit a ani neobrazí. Zavalení můžeme zabránit také zvětšením obnažené plochy dřeva tím, že pahýl "rozštěpíme" sekerou či pilou. Tímto zásahem se pahýl také stane atraktivnějším pro xylofágní hmyz, který svojí aktivitou vznik dutiny urychlí. Dutiny ale snižují stabilitu stromu a

my chceme, aby strom s dutinou žil co nejdéle. Je tedy nutné zvolit řez, který povede ke vzniku dutiny, ale zároveň strom co nejméně poškodí. Stabilitu stromu lze zvýšit prořezáním koruny a snížením těžiště. Kromě hmyzu stromy poškozují také houby, datlové a strakapoudi. Vznik dutin u vzrostlých stromů lze tedy urychlit také jejich napodobením vrtačkou, dlátem či pilou. (Řehounek et al. 2011)

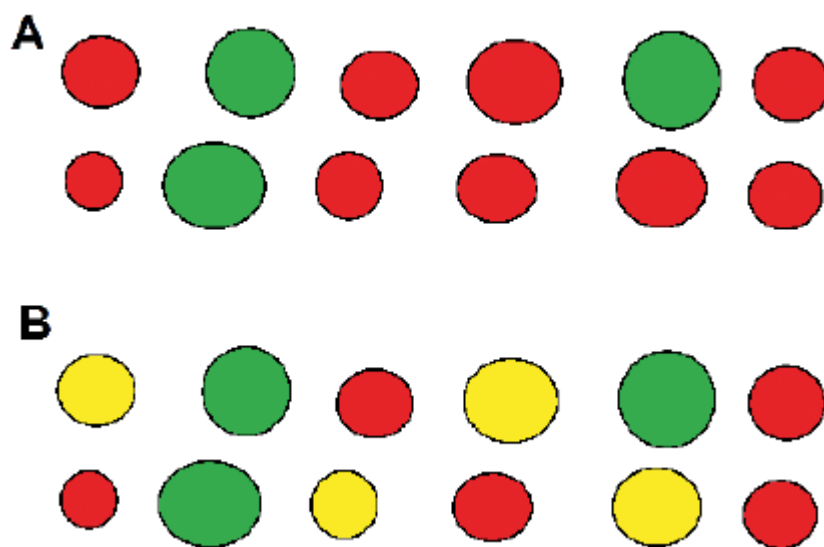
3.6.8 Broučí budky a hmyzí hotely

Je nutné si uvědomit, že broučí budky nejsou ideálním řešením či možným domovem pro veškerý saproxylický hmyz. Druhové složení obyvatel budek je ve srovnání s populacemi v dutinách stromů velmi omezené. Budky nemají stabilní mikroklima, jsou méně efektivní, dražší a nevydrží tak dlouho jako stromy. Neměly by proto za žádných okolností sloužit jako rovnocenná náhrada ospravedlňující kácení stromů s dutinami. Spíše než k přímé ochraně druhů slouží broučí budky v ekologické výchově či v soukromých zahradách, kde zájemcům umožňují pozorování a chov zajímavých druhů obývajících stromové dutiny. Budky by měly být co největší, aby pojaly co největší množství substrátu a mikroklima příliš nekolísalo. Některé druhy se vyvíjí roky, je proto nutná i výdrž. Na stavbu je vhodné nemořené dřevo listnatých stromů, nejlépe dubu. Prkno na dně by mělo být silnější, stříška odklápěcí a na stranu je možné umístit plastové okénko umožňující pohled dovnitř budky. Do stříšky je vhodné vyvrtat otvory či vytvořit drážky umožňující zatékání vody a udržování vlhkosti. Budku naplníme směsí dubových pilin, listů, sena a 5l vody. Je vhodné zvýšit obsah bílkovin přidáním vojtěškové mouky, masokostní moučky či sušeným mlékem. (Řehounek et al. 2011) Návrh broučí budky dle Jansson et al. (2009) lze vidět na obrázku 12. Švédští entomologové do budek přidávali ovesné vločky, brambory a drůbeží trus pro napodobení podmínek dutin osídlených ptáky. Budky pověsili 4 m nad zemí na stinné straně kmene kvůli stabilitě mikroklimatu. (Jansson et al. 2009)

3.6.9 Náhradní výsadba

Výsadba náhradních dřevin po kácení je dnes běžnou praxí. Měl by jí být i přednostní výběr takových druhů dřevin, které jsou původní pro dané geografické stanoviště. To platí především pro výsadbu ve volné krajině, chráněných územích či na území výskytu vzácných druhů hmyzu. Nepůvodní druhy dřevin, kterými jsou například dub červený či topol

kanadský, ale není nutné zcela zatracovat. Zvláště na lokalitách, jako jsou parky či zámecké zahrady, mohou mít své místo a i v jejich dutinách je možné nalézt ohrožený hmyz. Ochrana už existujících stanovišť pro zachování hmyzích populací ale nestačí. Je důležité zajistit nové generace stromů, kam se mohou populace přesunout v dalších desetiletích. (viz Obrázek 13) Nejdůležitější přitom není kvantita mladých stromů, ale jejich kvalita. Tou je myšlena především jejich poloha. Solitérní strom na vhodném, prosluněném místě je pro mnohé saproxylytů větším přínosem, než skupina vzájemně se zastínujících stromů stejného druhu. (Matějková et al. 2009)



Obrázek 13
 Rekonstrukce aleje s výskytem páchníka - příklad dobré a špatné praxe. Červené stromy jsou určeny ke kácení, zelené jsou stromy s prokázáním výskytu páchníka, žluté jsou neosídlené stromy, kam se populace mohou v budoucnu přesunout. Příklad A nezohledňuje potřebu kontinuálního výskytu stanoviště, zatímco příklad B kromě osídlených stromů zachovává i další stromy jakožto budoucí stanoviště.

3.6.10 Loggery

Pro takzvané "loggery" zatím neexistuje v českém jazyce celorepublikově ustálený ekvivalent. Nabízí se ale například "broukoviště," název, který se dle Řehounek et al. (2011) vžil v Lysé nad Labem. Jde o skupinu kmenů či silných větví částečně zapuštěných do země. Bývají uspořádány do půlkruhu či řady a ponechány na vhodném místě přirozenému rozpadu. Příklady broukovišť lze vidět na obrázcích 14 a 15. Loggery slouží jako náhradní, člověkem vytvořený biotop pro saproxylobionty. (Matějková et al. 2009)

Loggery mohou sloužit jako vhodné místo pro cenné stromy, které už byly z nějakého důvodu pokáceny. Jejich funkce navíc nemusí být pouze ochranná, ale také ekovychovná. Vhodně umístěná informační tabule může poučit děti i dospělé o významu loggerů, které jinak mohou působit matoucím dojmem. Nevýhodou broukovišť je v našich podmínkách bohužel nutnost alespoň občasného dozoru, který zabrání rozkrádání dřeva. Je proto vhodné umístit je na stanoviště, jako jsou městské a zámecké parky či botanické a zoologické zahrady. (Řehounek et al. 2011)

4 Závěr

Z literární rešerše vyplynulo, že vhodná ošetření a profesionální zásahy mohou velmi pozitivně ovlivnit vývoj populací saproxylického hmyzu. Správně provedený ořez stromu nejen vytvoří vhodné životní podmínky pro hmyz, ale také zajistí to, že nebude strom nebezpečný pro své okolí. Jde tedy o žádoucí úpravu dřevin vyskytujících se v obydlených oblastech. To samé lze prohlásit o náhradní výsadbě, která je prospěšná jak pro obyvatele obcí z estetického hlediska, tak pro hmyz jakožto nástroj udržení kontinuity jeho výskytu. Bylo by k obecnému prospěchu, kdyby se do běžné praxe uvedly alespoň některé ze zmíněných postupů na pomoc saproxylobiontům, ať už by šlo o přímou pomoc druhům v místech jejich výskytu, či vzdělávání veřejnosti s pomocí loggerů či hmyzích budek.

5 Literatura

AOPK ČR. 2007. Bio monitoring. Ministerstvem životního prostředí České republiky. Available from www.biomonitoring.cz (accessed březem 2019).

Brandos O. 2018. Zlatohlávek skvostný (brouk). Nejkrásnější a největší zlatohlávek České republiky i Evropy. Nakladatelství SKY s.r.o., Ostrava. Available from www.treking.cz/priroda/zlatohlavek-skvostny.htm (accessed duben 2019).

Briggs H. 2018. Tree loss pushing beetles to the brink. BBC News. Available from www.bbc.com/news/science-environment-43262254 (accessed duben 2019).

Budka J. 2012. Coleopterofauna trouchových dutin na Pohansku [Bakalářská práce]. Masarykova univerzita, Brno.

Chobot K. 2006. Lesák rumělkový *Cucujus cinnaberinus* – málo známý druh naší fauny. [Distribution of Flat Bark Beetle in Czechia]. *Ochrana přírody* **61**: 269.

Didham RK, Ghazoul J, Stork NE, Davis AJ. 1996. Insects in fragmented forests. A functional approach. *Trends in Ecology and Evolution* **11**: 255-260.

Elton CS. 1966. Dead and dying wood. the pattern of animal communities. John Wiley & Sons Inc., New York.

Evenhuis N. 2016. bishopmuseum. Bishop Museum. Family MYCETOPHILIDAE. Catalog of the Diptera of the Australasian and Oceanian Regions. Available from hbs.bishopmuseum.org/aocat/myceto.html (accessed březem 2019).

Fórum ochrany přírody, z. s.. 2016. Fórum ochrany přírody. Available from www.forumochranyprirody.cz/pastva-v-lese (accessed březem 2019).

Hardersen S, Zapponi L. 2018. Wood degradation and the role of saproxylic insects for lignoforms. *Applied Soil Ecology* **123**: 334-338.

Harvey D J, Gange A C, James C J, Rink M. 2011. Bionomics and distribution of the stag beetle, *Lucanus cervus* (L.) across Europe. *Insect Conservation and Diversity* **4**: 23–38.

Hejda R, Farkač J, Chobot K. 2017. Červený seznam ohrožených druhů České republiky, bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha.

Horák J. 2008. Brouci vázaní na dřeviny [Beetles associated with trees]. Pardubický kraj & Česká lesnická společnost, Pardubice.

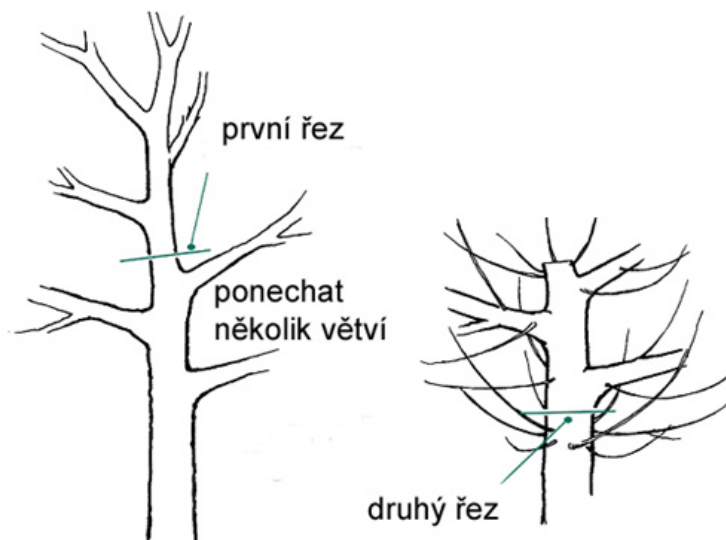
Horák J, et al. 2007. Proč je důležité mrtvé dřevo?. Pardubický kraj, Pardubice.

Horák J. 2016. Organismy vázané na mrtvé dřevo V. Obratlovci a vliv péče o les/Saproxylic organisms V. Vertebrates and influence of forest management. *Lesnická Práce* **5**: 46.

- Jansson N. 2009. Habitat requirements and preservation of the beetle assemblages associated with hollow oaks. Doctoral thesis. Linköping University, Linköping, Sweden.
- Jansson N, Ranius T, Larsson A, Milberg P. 2009. Boxes mimicking tree hollows can help conservation of saproxylic Beetles. *Biodiversity and Conservation* **18**:3891–3908.
- Jedlička L, Kúdela M, Stloukalová V. 2009. Checklist of Diptera of the Czech Republic and Slovakia. Comenius University, Slovakia.
- Kráska A. 2015. Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.
- Masel J. 2011. Genetic drift. *Current biology* **21.20**: 1685-1772
- Matějková P, Kletečka Z, Řehounek J. 2009. Stromy a hmyz. Praktický rádce pro účast ve správních řízeních. Calla, České budějovice.
- Mazzei A, Bonacci T, Contarini E, Zetto T, Brandmayr P. 2010. Rediscovering the ‘umbrella species’ candidate *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) in Southern Italy (Coleoptera Cucujidae), and notes on bionomy. *Italian Journal of Zoology* **78**: 264-270.
- Parlament České republiky. 1995. Zákon o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon). Page 3951 and 3957 in *Sbírka zákonů české republiky, Částka 76, Česká republika*.
- Ranius T, et al. 2005. *Osmoderma eremita* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) in Europe. *Animal Biodiversity and Conservation* **28.1**: 1-44.
- Reißmann K. 2010. Beetle fauna of germany. Christoph Benisch, Mannheim, Germany. Available from www.kerbtier.de/Pages/Themenseiten/enRosalia.html (accessed duben 2019).
- Řehounek J, Kletečka Z, Čížek L, Horák J. 2011. Stromy a hmyz. Calla. Available from www.calla.cz/stromyahmyz (accessed březem 2019).
- Sláma M E F. 1998. Tesaříkovití - Cerambycidae České republiky a Slovenské republiky (Brouci - Coleoptera). Milan Sláma, Krhanice.
- Speight MCD. 1989. Saproxylic envertebrates and their conservation. Council of Europe, Publications and Documents Division, Strasbourg.
- Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, občanské sdružení, Sekce péče o dřeviny ISA. 2008. Řez listnatých stromů na trvalém stanovišti. SV, spol. s r. o., Praha.
- Storch D. 2000. Přežívání populací v ostrůvkovitém prostředí. Co jsou metapopulace a jak fungují. *Vesmír* **79**: 143-145.

6 Samostatné přílohy

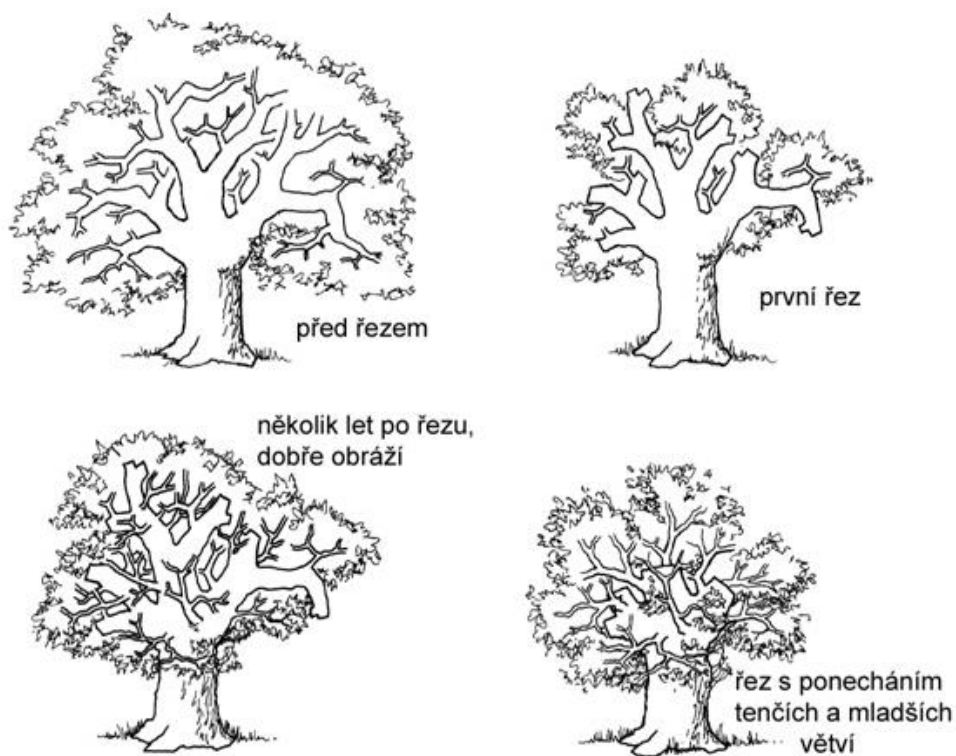
Výchovné řezy k tvorbě hlavatého stromu nebo jinak pravidelně ořezávaného stromu ze starších jedinců nebo citlivějších druhů dřevin
(převzato z Read H. 2000)



Obrázek 9

Výchovné řezy k tvorbě hlavatého stromu nebo jinak pravidelně ořezávaného stromu ze starších jedinců nebo citlivějších druhů dřevin.

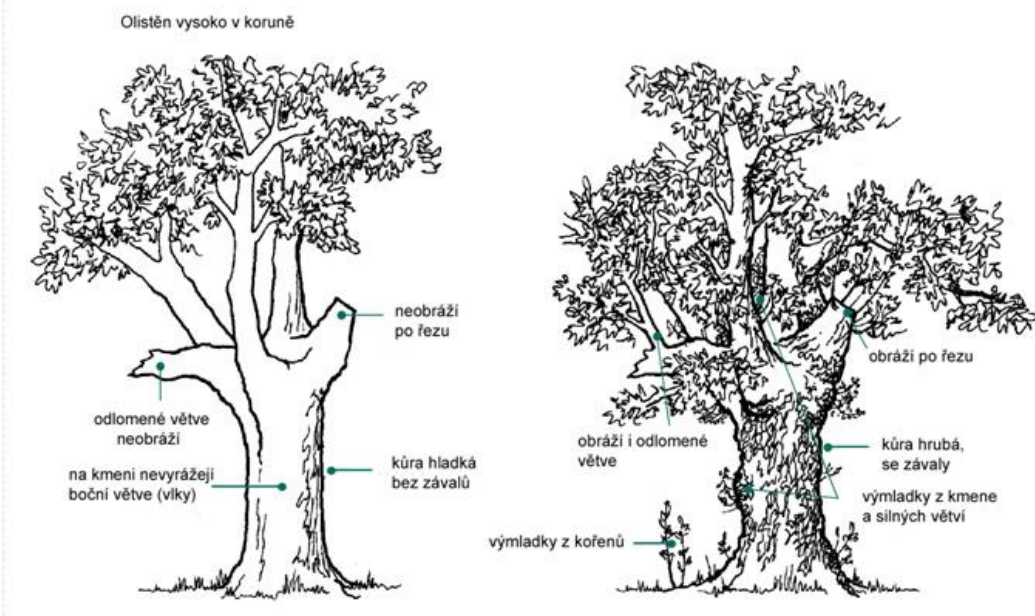
Postupný ořez stromu (převzato z Read H. 2000)



Obrázek 10

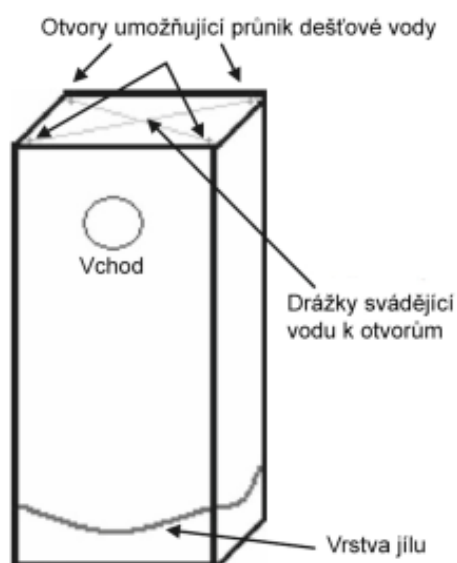
Postupný ořez stromu

Jak odhadnout reakci staršího stromu na ořez? Strom vpravo je vitální, pravděpodobně na ořez zareaguje dobře, strom vlevo je méně vitální, zřejmě zareaguje hůře. (převzato z Read H. 2000)



Obrázek 11

Odhadnutí reakce stromu na ořez. Strom vpravo je vitální a pravděpodobně na ořez zareaguje dobře. Strom vlevo je méně vitální a zřejmě zareaguje hůře.



Obrázek 12

Broučí budka podle Jansson et al. (2009)



Obrázek 14

Broukoviště v zámeckém parku v Lysé nad Labem



Obrázek 15

Logger v Kew Gardens v Londýně