# Analýza postupů ponechávání dřeva k zetlení z hlediska vlivu na biologickou rozmanitost

**Libor Jankovský, Michal Tomšovský, Jakub Beránek, Dalibor Lička**

**BRNO 2006**

# Analýza postupů ponechávání dřeva k zetlení z hlediska vlivu na biologickou rozmanitost

**Zpracovatel:** **Dr. Ing. Libor Jankovský**

**Autorský kolektiv:** **Ing. Jakub Beránek (entomologie)**

**Ing. Dalibor Lička (tlející dřevo)**

**RNDr. Michal Tomšovský, PhD. (mykologie)**

**Objednatel studie:** **Ministerstvo životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10, smlouva č. 620_ _05**

**Při zpracování studie byly použity výsledky projektů výzkumné záměry MSM434100005 a MSM 6215648902, projektu GACR PG 096 a projektu MZP VaV – SM/2/28/04.**

# Obsah


1 ÚVOD ..... 5

2 TLEJÍCÍ DŘEVO V HOSPODÁŘSKÝCH, PŘÍRODĚ BLÍZKÝCH A PŘÍRODNÍCH LESÍCH ..... 7

2.1 HOSPODÁŘSKÉ LESY ..... 7
2.2 PŘÍRODNÍ A PŘÍRODĚ BLÍZKÉ LESY ..... 10
2.2.1 LUŽNÍ LESY ..... 11
2.2.2 BUČINY ..... 12
2.2.3 SMRČINY ..... 16

3 VÝBĚR DRUHŮ DŘEVNÍCH HUB PRO INDIKACI EKOSYSTÉMU MÁLO OVLIVNĚNÝCH LESNICKÝM MANAGEMENTEM ..... 31

4 TLEJÍCÍ DŘEVO Z POHLEDU BIODIVERZITY HMYZU ..... 39

4.1 ZPŮSOB VAZBY HMYZU NA ODUMŘELÉ DŘEVO ..... 39
4.2 DŮLEŽITÉ DŘEVNÍ MIKROBIOTOPY HMYZU ..... 40
4.3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VAZBU HMYZU NA ODUMŘELÉ DŘEVO ..... 41
4.4 DOUPNÉ STROMY JAKO NIKA HMYZU ..... 43
4.5 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ DIVERZITU HMYZU V DUTINÁCH STROMŮ ..... 43
4.6 STRUČNÝ PŘEHLED BROUKŮ (*COLEOPTERA*) VÁZANÝCH RŮZNÝM ZPŮSOBEM NA TLEJÍCÍ DŘEVO ..... 45

5 ZHODNOCENÍ VÝZNAMU A RÁMCOVÉ ZÁSADY MANAGEMENTU TLEJÍCÍHO DŘEVA PRO BIODIVERZITU A MANAGEMENT LESNÍCH EKOSYSTÉMŮ ..... 63

5.1 OBECNÉ ZÁSADY MANAGEMENTU TLEJÍCÍHO DŘEVA V LESNÍCH EKOSYSTÉMECH ..... 64

6 SPECIFIKA MANAGEMENTU TLEJÍCÍHO DŘEVA V LESNÍCH EKOSYSTÉMECH ..... 66

6.1 TVRDÝ LUH ..... 66
6.2 MĚKKÝ LUH ..... 69
6.3 RAŠELINNÉ BORY ..... 71
6.4 KYSELÉ BORY NIŽŠÍCH POLOH ..... 73
6.5 KYSELÉ BORY VYŠŠÍCH POLOH ..... 73
6.6 DOUBRAVY ..... 74
6.7 HABROVÉ DOUBRAVY ..... 76
6.8 DUBOVÉ BUČINY ..... 78
6.9 BUČINY ..... 80
6.10 JEDLOVÉ BUČINY ..... 82
6.11 PODMÁČENÉ SMRČINY ..... 84
6.12 HORSKÉ SMRČINY ..... 86
6.13 OLŠINY ..... 89

7 ZÁVĚR ..... 91

8 LITERATURA ..... 92

# 1 Úvod

Tlející dřevo je významným fenoménem lesních ekosystémů. Dřevní hmota je výsledkem cyklických růstových procesů dřevin, kdy část asimilátů je ukládána v druhotně tloustnoucím stonku ve formě letokruhů. Lze tvrdit, že právě přítomnost dřeva odlišuje mimo jiné výrazně les od ostatních suchozemských biomů. Dřevo jako uhlíkatý polymer představuje spolu s organickým opadem základní surovinu detritových řetězců lesních ekosystémů.

Lignocelulózy dřeva představují jeden z nejdokonalejších přírodních polymerů. Mechanická stavba dřeva je zároveň dokonalým konstrukčním prvkem. Zatímco celulózy mohou být rozkládány a využívány řadou organismů, od bakterií až po savce, lignin je toxický prakticky pro všechny organismy. Dřevní houby jako jediné organismy produkují komplex enzymů, rozkládající všechny složky dřeva, včetně ligninu. Lignin je možno narušit i fyzikálně, například působením gama záření. Mnoho druhů dřevního hmyzu vytváří rozličné symbiózy s dřevními houbami právě z důvodu vyrovnání se s nízkou energetickou hodnotou dřeva a toxicitou ligninu. Bakterie nejsou schopny kompletně rozkládat dřevo. Disponují pouze komplexem celulolytických enzymů. Mohou se tak podílet až na procesu humifikace dřeva, resp. rozkladných produktů předcházejících fází rozkladu.

Dřevní houby rozkládají dřevo jak odumřelých dřevin či jejich částí, tak i infikují dřevo stromů živých. Právě schopnost kolonizovat živé stromy představuje pro parazitické dřevní houby významnou konkurenční výhodu při osídlování substrátu. Z hlediska fungování ekosystému se pak tento faktor výrazně uplatňuje při obnově přirozených lesních ekosystémů, kdy houbové infekce výrazně mechanicky a posléze i fyziologicky narušují stabilitu jednotlivých stromů a zároveň zkracují jejich fyziologický věk.

Tlející dřevo reprezentuje jakousi kontinuitu lesního ekosystému, kdy spojuje i několik generací lesa. Doba rozkladu dřeva je udávána od 20 do 180 let. Rozklad dřeva, především kořenů a pařezů, tak v mnoha případech přesahuje obnovní dobu porostu. Velmi významný je tento fenomém při antropicky podmíněné změně druhové skladby porostu. V 60-80 leté sekundární smrčině je možno narazit na zbytky pařezů jedlí, buků a dubů.

Dřevo je druhově nejbohatším substrátem lesního ekosystému z hlediska výskytu vyšších hub. Více jak polovina druhů hub, rostoucích v lesích, je přímo vázána na dřevo v různých fázích rozkladu. Vezmeme – li v úvahu i nepřímé vazby, pak je množství na dřevě závislých druhů hub ještě vyšší. Lze konstatovat, že druhová diverzita dřevních hub v sekundárních smrkových porostech je nižší než v klimaxových smrčinách a řádově nižší než ve smíšených nebo bukových porostech ve srovnatelných podmínkách.

Zetlelé dřevo má příznivý vliv na obnovu lesa a uchování stability a kontinuity lesního ekosystému. Z pohledu kontinuity lesa je výrazný význam především v extrémních podmínkách, kdy tlející kmeny a pařezy poskytují příznivé podmínky pro přirozenou obnovu.

Ponechávání odumírajících, odumřelých, padlých, tlejících či rozložených stromů v lese má obrovský ekologický význam pro celé dané stanoviště. Odumřelá a tlející dřevní hmota ponechaná na daném místě podporuje nejen zachovávání biodiverzity a vyváženost biocenóz, ale i stabilitu lesa, jeho obnovu (přirozené zmlazování na tlejícím substrátu) a trvalost. Rakušan (1998) uvádí, že v našich lesích může na odumřelých stromech žít asi 1500 druhů hub a přes 1300 druhů hmyzu, z nichž přibližně 2/3 jsou druhy ohrožené, které v klasických hospodářských lesích jen obtížně hledají ekologickou niku a potravinovou základnu. Spolu s uvedenými organismy je tlející dřevo významným substrátem rovněž pro bakterie, lišejníky, mechorosty, kapradiny, keře i semenáčky dřevin, kroužkovce, pavouky, plže, plazy, obojživelníky a dokonce i pro ptáky a savce. Vedle půdy je tak odumřelé dřevo druhově nejbohatší nikou lesního ekosystému (Míchal, 1999).

Objem tlejícího, resp. odumřelého dřeva je ve středoevropských lesích odhadováno v rozpětí 50 – 200 $m^3$ $ha^{-1}$ (Albrecht 1991). Korpeľ (1988, 1997) uvádí z karpatských pralesů 85 – 400 m3 tlejícího dřeva na hektar. Objem tlejícího dřeva je však výrazně závislý na lesním typu, stáří porostu, reliéfu apod. Podíl vůči porostní zásobě pak kolísá s vývojovou fází lesa. Na základě studia poměrů v přírodních rezervacích ČR uvádí Hort et Vrška (1999) podíl odumřelých stromů na celkové zásobě v rozmezí 8,6%-47% celkové zásoby porostu. Absolutně vyjádřeno se pak objem tlejícího dřeva v těchto rezervacích pohyboval v rozmezí 50 – 220 $m^3$ $ha^{-1}$.

# 2 Tlející dřevo v hospodářských, přírodě blízkých a přírodních lesích

Z hlediska managementu lesních ekosystémů nelze univerzálně stanovit minimální ani optimální podíl tlející dřevní hmoty, zvláště pak s ohledem na dynamiku lesa. Rovněž vysoký podíl tlejícího dřeva není známkou stability či autochtonnosti konkrétního porostu, zvláště pokud jde o důsledek předčasného rozvratu lesního ekosystému. Ani ve vyzrálých stádiích nepřekračuje množství tlející dřevní hmoty 60 - 70 % zásoby porostu. Vyšší podíl již může být důsledkem předčasného rozpadu a narušení ekosystému. Za minimální množství tlejícího dřeva je možno považovat cca 20% porostní zásoby. Optimální podíl tlejícího dřeva v rezervacích se pak pohybuje mezi 30 – 40% porostní zásoby pro porosty v optimální fázi vývoje.

## 2.1 Hospodářské lesy

Množství odumřelé hmoty v hospodářských lesích bude nutně vždy nižší než v nedotknutém přírodním lese, kde prakticky veškerá produkovaná biomasa zůstává ponechaná rozkladu na místě. Příčinami odumírání stromů v přírodním lese jsou na prvním místě konkurence sousedících stromů, pak senilita starých jedinců a až na třetím místě biotické a abiotické kalamity nejrůznějšího původu. Naproti tomu v intenzivně využívaných hospodářských lesích je obvykle jakékoliv odumírání stromů považováno za nežádoucí jev, tudíž zde zpravidla odumřelé hroubí v podobě stojících nebo ležících stromů chybí. Jedinými refugii organismů se pak stávají pařezy a těžební zbytky, např. v mlazinách bukových 50 $m^3$ $ha^{-1}$ a smrkových až 90 $m^3$ $ha^{-1}$ (Míchal, 1991).

Je odhadováno, že zhruba 10% veškeré dřevní hmoty je znehodnoceno hnilobami, často však toto znehodnocení přesahuje až 30% (Rypáček 1957). Černý (1989) na základě údajů z roku 1985 uvádí, že v lese zůstává jako nepotřebný výmět nejméně 6% dřeva v důsledku napadení dřevními houbami.

Mrtvé dřevo, navzdory obrovskému významu, je zastoupeno v Evropských zemích v kriticky nízkém množství. Důvodem jsou především nevyhovující směrnice hospodaření jak pro lesy hospodářské, tak pro lesy v chráněných oblastech. V průměrných evropských lesích činí objem mrtvého dřeva méně než 5% objemu předpokládaného v přirozených podmínkách. Mrtvé dřevo je stále více vnímáno jako klíčový ukazatel přirozenosti lesních ekosystémů. WWF navrhuje zvýšení objemu mrtvého dřeva v boreálních lesích a lesích mírného pásma na 20-30 $m^3$ $ha^{-1}$ do roku 2030 (WWF, 2004).

Na základě národní inventarizace struktury a dynamiky tlejícího dřeva byl ve Švédsku odhadnut v letech 1994–1996 průměrný objem tlejícího dřeva v obhospodařovaných lesích na 6,1 $m^3$ $ha^{-1}$. Největší objem je uváděn ze smrkových porostů v severním Švédsku (12,8 $m^3$ $ha^1$). Z celkového objemu mrtvého dřeva tvořily 27% stojící souše a 73% ležící souše. Průměrný roční přírůst zásoby tlejícího dřeva je odhadován na 0,18 $m^3$ $ha^{-1}$. (Fridman, Walheim 2000). Dle národní inventarizace tlejícího dřeva ve Švédsku vzrostl v letech 1996 až 2000 průměrný objem tlejícího dřeva o 0,5 $m^3$ $ha^{-1}$ na 6,6 $m^3$ $ha^{-1}$, přičemž stojící souše tvořily 32% a ležící souše 68%. Objem mrtvého dřeva stoupá s rostoucím věkem lesních porostů. V lesních porostech do 60 let činil objem stojících souší 0,7 $m^3$ $ha^{-1}$ a ležících souší 3,2 $m^3$ $ha^{-1}$, přičemž objem v porostech nad 140 let již činil 6,5 $m^3$ $ha^{-1}$ a 10,2 $m^3$ $ha^{-1}$.

Jsou zřetelné i lokální rozdíly v obdobném typu lesa. Zatímco ve Skandinávii je uváděna porostní zásoba cca 50 – 150 $m^3$ $ha^{-1}$ v závislosti na lokalitě (Rouvinen, Kouki 2002), z oblasti Karélie v Rusku je uváděn objem tlejícího dřeva 69,5 $m^3$ $ha^{-1}$, kdy rozmezí je 22,2 $m^3$ $ha^{-1}$ to 158,7 $m^3$ $ha^{-1}$ (Karjalainen et al. 2002).

V Británii uvádí Kirby et al. (1998) 60-140 $m^3$ $ha^{-1}$ tlejícího dřeva z neobhospodařovaných lesů a méně jak 20 $m^3$ $ha^{-1}$ z lesů hospodářských.

Z výsledků posledních dvou národních inventarizací francouzských lesů vyplývá, že celkový objem mrtvého dřeva se zvýšil z 1 $m^3$ $ha^{-1}$ na 1.6 $m^3$ $ha^{-1}$ (Thivolle, 1998). V hospodářských lesích v pohoří Jura ve Švýcarsku, zařazených z velké části do chráněné krajinné oblasti - IUCN kategorie V, činil objem mrtvého dřeva v letech 1993-1995 pouhých 6,3 $m^3$ $ha^{-1}$ (Anon 2003).

Podle německých podkladů (Ammer, 1991) průměrný zjištěný objem odumřelé dřevní hmoty, ponechané v lesích jako běžný dřevní odpad, odpovídá dolní hranici, která je považována za optimální z hlediska péče o biodiverzitu. V hospodářských lesích se objem mrtvého dřeva pohybuje mezi 1-10 $m^3$ $ha^{-1}$. Podíl mrtvého dřeva vztažený k celkovému objemu činí méně než 4% (Ammer 1991, Burschel 1992, Erdmann & Wilke 1997).

Na základě měření (Lička, Konečný 2005) intenzivně obhospodařovaného lužního lesa s dominancí *Acer campestre*, navazujícího na NPR Randšpurk, byl zjištěn celkový objem mrtvého dřeva 14 $m^3$ $ha^{-1}$. Podíl objemu mrtvého ku živému dřevu činí 4% a ku celkové zásobě porostu 3,5 %, což se shoduje s výsledky zjištěnými Ammer a kol., 1991.

V maďarských hospodářských bukových porostech zjistili Ódor a Standovár (2001), že objem mrtvého dřeva činí cca 30 $m^3$ $ha^{-1}$.

*Tab.1 Průměrný objem tlejícího dřeva („dead wood“) v Evropských lesích (Vallauri, Daniel, André J., Blondel J,. 2003):*

| Země | Mrtvé dřevo $m^3$ $ha^{-1}$ | Charakteristika |
|---|---|---|
| Rakousko | 0,6 | 88% hospodářské lesy |
| Německo | 1-3 | regionální průměr (Bavaria) |
| Švýcarsko | 12 | národní průměr |
| | 4,9 | průměr - region "plateau" |
| | 11,6 | průměr - jižní Alpy |
| | 12,2 | průměr - podhůří Alp |
| | 19,5 | průměr - Alpy |
| Belgie | 9,1 | regionální průměr (Wallonia) |
| Francie | 2,2 | národní průměr |
| | 6,7 | oblastní maximum (Savoie) |
| Finsko | 2-10 | průměrný hospodářský les |
| Švédsko | 6,1 | národní průměr |
| | 12,8 | regionální maximum (sever) |

Veškeré údaje o tlejícím dřevě se vesměs zabývají dřevní hmotou zpracovatelné suroviny, tedy především kmenů. Exaktní údaje o objemu podzemních částí stromů schází. Tento podíl je odhadován v rozmezí 1/3 až 2/3 celkového objemu dřevní části stromu (Jankovský, 2001).

Podíl odumřelého dřeva v současných hospodářských lesích v České republice se pohybuje dle šetření z let 1987 až 1991 kolem 7 % z celkové biomasy (Kraus, 1997). Dle šetření z let 1987 a 1991 (ÚHÚL Brandýs nad Labem 1991) v lesích ČR činil celkový objem mrtvého nezpracovaného dřeva cca 22-23 $m^3$ $ha^{-1}$.

*Tab.2 Objem nezpracovaného dřeva v lesích ČR v $m^3$ $ha^{-1}$(ÚHÚL,1991)*

| Rok šetření | Hroubí zužitkovatelné (hmota stojící a ležící) | | | Hroubí znehodnocené | Hroubí celkem | Nehroubí | Nezpracovaná hmota celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | jehličnaté | listnaté | celkem | | | | |
| 1987 | 11,5 | 1,5 | 13,0 | 4,1 | 17,1 | 5,7 | 22,8 |
| 1991 | 9,5 | 1,5 | 10,9 | 6,0 | 16,9 | 5,1 | 22,0 |

Dle šetření Lesprojektu v lesích ČR z let 1987 a 1991 (Zatloukal, 1994) činil objem stojících souší (hroubí) 6,8 a 5,6 $m^3$ $ha^{-1}$ a ležících souší (hroubí) 4,1 a 6,0 $m^3$ $ha^{-1}$. Celkový objem mrtvého dřeva (hroubí) tedy činil v roce 1987 12,9 $m^3$ $ha^{-1}$, přičemž v roce 1991 se snížil na 11 $m^3$ $ha^{-1}$ (tab.3). K tomuto objemu je však nutno ještě připočíst 5,1-5,7 $m^3$ $ha^{-1}$ nehroubí, takže celkový objem mrtvého dřeva je cca 16-19 $m^3$ $ha^{-1}$.

*Tab.3 Objem nezpracovaného dřeva v lesích ČR v $m^3$ $ha^{-1}$(Lesprojekt-Zatloukal,1994)*

| Rok šetření | Souše stojící | | Hroubí ležící | | | Hroubí celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | zužitkovatelné | | hospodářsky znehodnocené* | |
| | jehličnaté | Listnaté | Jehličnaté | listnaté | | |
| 1987 | 6,1 | 0,7 | 5,3 | 0,8 | 4,1 | 12,9 |
| 1991 | 4,7 | 0,9 | 4,8 | 0,6 | 6,0 | 11,0 |

** K tomuto nutno připočíst 5,1 až 5,9 $m^3$ $ha^{-1}$ nehroubí.*

Dle inventarizace lesů v České republice v letech 2001 až 2004 byl zjištěn průměrný objem mrtvého dřeva ponechaného v lese na 6,7 $m^3$ $ha^{-1}$ hroubí, z toho bylo 2,8 $m^3$ $ha^{-1}$ (41%) dřeva nerozloženého. Nejčastěji (84,6 %) je odumřelé dřevo rozptýlené, přičemž jeho objem činí 5,7 $m^3$ $ha^{-1}$, zbylé dřevo je rozmístěno ostrůvkovitě nebo v hromadách. Z celkového počtu stromů nejeví známky poškození hnilobou 78 % jedinců, naopak 22 % stromů je hnilobou zasaženo. Poškození kmene vnitřní hnilobou vykazuje 14,9 % jedinců, u 6,9 % hniloba vystupuje na povrch kmene a 0,3 % stromů má kmen s dutinou, která vznikla činností dřevních hub. Započítán je zde i objem tlejícího dřeva na území národních parků a ochranných lesů a dřevo, které bylo ponecháno přirozenému rozkladu úmyslně. Podíl tlejícího dřeva se liší podle krajů, kdy největší objem byl zaznamenán v Karlovarském kraji – 10,7 $m^3$ $ha^{-1}$, nejnižší v kraji Vysočina 2,7 $m^3$ $ha^{-1}$ (Štěrba et al 2005). V přírodních lesích v České republice je objem tlejícího dřeva podstatně vyšší.

## 2.2 Přírodní a přírodě blízké lesy

Objem tlejícího, resp. odumřelého dřeva je ve středoevropských přírodních lesích odhadován v rozpětí 50 až 200 $m^3$ $ha^{-1}$ (Albrecht 1991). Ve stádiu dorůstání a zralosti přírodního lesa klesá množství odumřelého dřeva úměrně druhově specifické době rozkladu, např. kmeny a větve nad 20 cm středního průměru u olší a vrb 10-20 let, u buku 20-30 let, u smrku dle různých stanovišť 30-120 let, u dubů 90 a více let. Doba rozkladu je významně závislá na klimatických i mikroklimatických podmínkách.

Výrazné rozdíly mezi množstvím tlejícího dřeva v různých fázích vývoje lesa byly sledovány například v Bielowezském pralese v Polsku (Bobiec 2002). Objem odumřelého dřeva se zde pohyboval od 147 $m^3$ $ha^{-1}$ ve fázi narušení porostu do 630 $m^3$ $ha^{-1}$ ve fázi optimálního rozpadu. Variabilita porostní zásoby odpovídala fázi vývoje porostu, kdy v

počátečních fázích dosahovala hodnoty 338 $m^3$ $ha^{-1}$ oproti 634 $m^3$ $ha^{-1}$ ve stadiu blížícímu se klimaxu.

Korpeľ (1989) uvádí z karpatských bukových pralesů 40-80 $m^3$ $ha^{-1}$a ze smrkových 85 až 400 $m^3$ $ha^{-1}$ odumřelého dřeva; rozdíl odráží především různé tempo rozkladu dřevní hmoty obou dřevin, podmíněné dřevinou a podnebím.

Mrtvé dřevo v neobhospodařovaných evropských listnatých lesích tvoří 5 až 30% celkové zásoby porostu, čemuž odpovídá objem 40 až 200 $m^3$ $ha^{-1}$. Průměrný objem mrtvého dřeva ve starých bukových lesích činí 136 $m^3$ $ha^{-1}$(Christensen, Morten, Hahn 2003). Tyto hodnoty se výrazně liší od objemů mrtvého dřeva v hospodářských lesích, a to i těch, které jsou zcela přírodního charakteru. V hospodářských lesích v pohoří Jura ve Švýcarsku, zařazených z velké části do chráněné krajinné oblasti - IUCN kategorie V, činil objem mrtvého dřeva v letech 1993-1995 pouze 6,3 $m^3$ $ha^{-1}$ (Anon 2003).

Na základě studia poměrů v přírodních rezervacích ČR uvádí Hort et Vrška (1999) podíl odumřelých stromů na celkové zásobě v rozmezí 8,6% až 47% celkové zásoby porostu. Absolutně vyjádřeno se pak objem tlejícího dřeva pohyboval v rozmezí 50 – 220 $m^3$ $ha^{-1}$.

V přírodních lesích v České republice je objem tlejícího dřeva podstatně vyšší. Na základě výzkumu přírodních poměrů v přírodních rezervacích ČR se objem mrtvého dřeva na celkové zásobě porostu pohybuje v rozmezí 9 až 61 % porostní zásoby (Hort, Vrška, 1999, Vrška et al. 1999, 2000a, 2000b, 2001a, 2001b, 2001c, 2002, Vrška et Hort 2001). Vrška et Hort (2001) porovnávají množství odumřelé dřevní hmoty ve 12 přírodních rezervacích České republiky. Zatímco nejnižší zásobu tlejícího dřeva zaznamenali v PR Stožec na Šumavě (57 $m^3$ $ha^{-1}$, 9% porostní zásoby), nejvyšší v PR Razula v Beskydech (346 $m^3$ $ha^{-1}$, 61% porostní zásoby).

V jihozápadním Oregonu bylo podrobeno inventarizaci 24 lesních porostů ve zralém věku, přičemž bylo monitorováno veškeré ležící mrtvé dřevo o průměru nad 10 cm a stojící souše o výšce nad 0,5 m a průměru nad 20 cm. Celkový objem mrtvého dřeva se pohyboval od 50 do 860 $m^3$ $ha^{-1}$ a objem stojících souší od 10 do 240 $m^3$ $ha^{-1}$ (Moguire 1999).

Harmon et al. (1986) uvádí, že ve zralých douglasko-jedlovcových *Pseudotsuga-Tsuga* porostech v tichomořské SZ části Severní Ameriky objem mrtvého dřeva obvykle neklesá pod 600 $m^3$ $ha^{-1}$.

### 2.2.1 Lužní lesy

Typickou ukázku lužního pralesa představuje na Jižní Moravě NPR Randšpurk a NPR Cahnov-Soutok (cca 150 m n.m.), které se rozkládají na říčních náplavech na soutoku řek

Moravy a Dyje. Hojně jsou zde zastoupeny dubové jaseniny 48% a jilmové luhy 40%, méně již vrbové olšiny 12%.

Na základě inventarizace NPR Randšpurk z roku 1973 a 1994 (Průša 1985, Vrška 1998) lze konstatovat, že objem mrtvého dřeva se v tomto období pouze nepatrně snížil z 164 $m^3$ $ha^{-1}$ na 148 $m^3$ $ha^{-1}$. Vztaženo k zásobě živého porostu, objem mrtvého dřeva stagnoval kolem 21 až 22% a vůči celkové zásobě porostu pak činil 26 až 27%. V roce 2005 vzrostl průměrný objem mrtvého dřeva v NPR Randšpurk na 200 $m^3$ $ha^{-1}$, přičemž veškerý tento objem tvořily ležící souše(Lička, Konečný, 2005). Podíl mrtvého dřeva k zásobě živého porostu činil 41% a 29% vůči celkové zásobě porostu (Lička, Konečný, 2005). Porovnáním zjištěných údajů od roku 1973 do roku 2005 lze konstatovat, že dochází k zvyšování objemu mrtvého dřeva na úkor zásoby živého porostu. Tento vývoj potvrzuje pokročilou fázi rozpadu NPR Randšpurk. Obdobná situace je v NPR Cahnov-Soutok, kde v letech 1973 až 1994 došlo k snížení zásoby živého porostu z 614 $m^3$ $ha^{-1}$ na 549 $m^3$ $ha^{-1}$, přičemž objem mrtvého dřeva činil v roce 1994 133 $m^3$ $ha^{-1}$, tj. 24% vůči živé zásobě porostu a 20% vůči celkové zásobě porostu (Průša 1985, Vrška 1997).

Výzkumem provedeným (Klimo & Prax, 1985) v lužních lesích, na lokalitách s odlišným vodním režimem, byl na nezaplavované lokalitě „Lednice“ (6,9 ha, 120let, 161 m n.m.) v Lednickém luhu odhadnut průměrný objem padlého dřeva na 43,3 $m^3$ $ha^{-1}$, s minimálním průměrem 20 cm. Stojící odumřelé dřevo dosahuje na lokalitě průměrného objemu 13,9 $m^3$ $ha^{-1}$. Na zaplavované lokalitě „Soutok“ (3,4 ha, 151 m n.m.), se 150ti letým hospodářským porostem, byl autorem odhadnut objem padlého dřeva na 36 $m^3$ $ha^{-1}$ a objem stojících souší na 7,1 $m^3$ $ha^{-1}$. Na základě měření (Lička, Konečný 2005) intenzivně obhospodařovaného lužního lesa s dominancí *Acer campestre*, navazujícího na NPR Randšpurk, byl zjištěn celkový objem mrtvého dřeva 14 $m^3$ $ha^{-1}$.

### 2.2.2 Bučiny

Z hlediska objemu tlejícího dřeva jsou nejintenzivněji zkoumány bukové porosty právě s ohledem na značný objem dostupného tlejícího dřeva a rovněž na výskyt na dřevo vázaných organismů, především dřevních hub.

Nejrozsáhlejší komplex přirozených lesů v Evropě, především bučin, představuje Bielowezský prales mezi Polskem a Běloruskem. Tento komplex je chráněn jako lovecká rezervace již od roku 1300. Na Polské straně je 17% lesů (10 500 ha) zahrnuto do národního parku, z něhož byla polovina přísně chráněna více než 80 let. Mrtvé dřevo tvoří čtvrtinu

celkové nadzemní dřevní biomasy v rezervaci, tj. od 87 do 160 $m^3$ $ha^{-1}$ (WWF 2004). Bobiec (2002) sledoval v různých fázích vývoje lesa v Bielowezském pralese v Polsku výrazné rozdíly mezi množstvím tlejícího dřeva. Objem odumřelého dřeva se zde pohyboval od 147 m3 $ha^{-1}$ ve fázi narušení porostu do 630 $m^3$ $ha^{-1}$ ve fázi optimálního rozpadu. Variabilita porostní zásoby odpovídala fázi vývoje porostu, kdy v počátečních fázích dosahovala hodnoty 338 $m^3$ $ha^{-1}$ oproti 634 $m^3$ $ha^{-1}$ ve stadiu blížícímu se klimaxu.

Vysokou porostní zásobu a zastoupení tlející dřevní hmoty uvádí Debeljak (1999) na příkladu jedlobukového (Abieti-Fagetum dinaricum) slovinského pralesa Pecka. Pro buk zde uvádí objem tlející dřeva 109,29 $m^3$ $ha^{-1}$ a 529.65 $m^3$ $ha^{-1}$ porostní zásoby. U jedle pak 521,19 $m^3$ $ha^{-1}$ tlejícího dřeva a 166,12 $m^3$ $ha^{-1}$ porostní zásoby. Ve slovinském bukovém pralese Ravna Gora (860-950 m n.m.) v pohoří Gorjanci byl zaznamenán objem mrtvého dřeva v rozsahu od 126 do 796 $m^3$ $ha^{-1}$ (Rozenbergar at al., 2002).

V Rumunsku bylo zjištěno průzkumem 4 přírodních lesních rezervací (Sercaia, Gemenele, Izvoarele Nerei, Launa Craiova) objem mrtvého dřeva v rozsahu od 49 do 128 $m^3$ $ha^{-1}$. Izvoarele Nerei v Národním parku Semenic-Cheile Carasului představuje jeden z nejrozsáhlejších komplexů přírodních bukových lesů v Evropě, který se rozkládá na ploše 5028 ha. Objem mrtvého dřeva se pohybuje mezi 78 - 121 $m^3$ $ha^{-1}$ (Vrška et al., 2000).

V Přírodní rezervaci Fontainebleau ve Francii byly zaznamenány objemy mrtvého dřeva v rozmezí 142 až 256 $m^3$ $ha^{-1}$. PR Fontainebleau se rozkládá na ploše 136ha a v porostní skladbě dominuje buk s dubem, habr a lípa (Mountford 2002).

Zhodnocením lesů na 16 lokalitách ve Velké Británie byly zjištěny velké rozdíly v objemu mrtvého dřeva, pohybující se od 6 do 501 $m^3$ $ha^{-1}$. V Ridge Hanger o rozloze 20 ha, v porostní skladbě s dominancí jasanu a buku, bylo zaznamenáno 273 $m^3$ $ha^{-1}$ mrtvého dřeva. **(**Christensen, Morten, Hahn, 2003).

Na Slovensku bylo zaznamenáno množství 455 $m^3$ $ha^{-1}$ tlejícího dřeva v Badínském pralese a 439 $m^3$ $ha^{-1}$ v Dobročském pralese v porostech ve stadiu rozpadu (Saniga et Schutz 2001a). Podobnou situaci je možno sledovat rovněž v dalších pralesích Slovenska (Saniga et Schutz 2001b, 2002). V karpatské bučině, v Přírodní rezervaci Havesova na Slovensku, byl zaznamenán průměrný objem mrtvého dřeva 121 $m^3$ $ha^{-1}$.

Pro přírodě blízkou bučinu v podmínkách Přírodní rezervace Oserdö v Maďarsku uvádí Ódor a Standovár (2003) 164 $m^3$ $ha^{-1}$, z čehož je 26 $m^3$ $ha^{-1}$ (16%) stojících souší a 138 $m^3$ $ha^{-1}$ (84%) ležících souší. Objem mrtvého dřeva činí cca 21% zásoby živého porostu.

Procesy dekompozice dřevní hmoty byly sledovány v PR Polom v CHKO Železné hory. Jako trvalé zkusné plochy byly využity dvě oplocenky o ploše 0,30 ha (570 m n.m.) a ploše

0,19 ha (620 m n.m.). Na obou sledovaných plochách byla hodnocena aktivita dřevních hub na 127 $m^3$ odumřelého dřeva, z toho byl podíl 104 $m^3$ dřeva buku. V přepočtu činí objem odumřelého dřeva 259 $m^3$ $ha^{-1}$ (Jankovský, Beránek, Vágner 2003). Zásoba porostu v PR Polom činila v roce 1973 665 $m^3$ $ha^{-1}$, z čehož 126 $m^3$ $ha^{-1}$ tvořilo odumřelé dřevo (Průša, 1985). V roce 1995 se zásoba porostu v PR Polom zvýšila na 730 $m^3$ $ha^{-1}$, přičemž hmota odumřelého dřeva se změnila jen nepatrně na 138 $m^3$ $ha^{-1}$ (Hort et Vrška 1999).

Ve Weberstedter Holz v Národním parku Hainich v Německu byl zjištěn, v přírodě blízké bučině *Hordelymo-Fagetum,* průměrný objem mrtvého dřeva 60 $m^3$ $ha^{-1}$ (v rozsahu 10-140 $m^3$ $ha^{-1}$). Na objemu mrtvého dřeva se ležící souše podílí téměř 40 $m^3$ $ha^{-1}$ (67%) a stojící souše téměř 20 $m^3$ $ha^{-1}$ (33%). Celková zásoba porostu, tj.živých stromů a mrtvého dřeva, činí 630 $m^3$ $ha^{-1}$. Mrtvé dřevo se tak podílí na celkové zásobě porostu cca 10% (Beneke, Manning 2003).

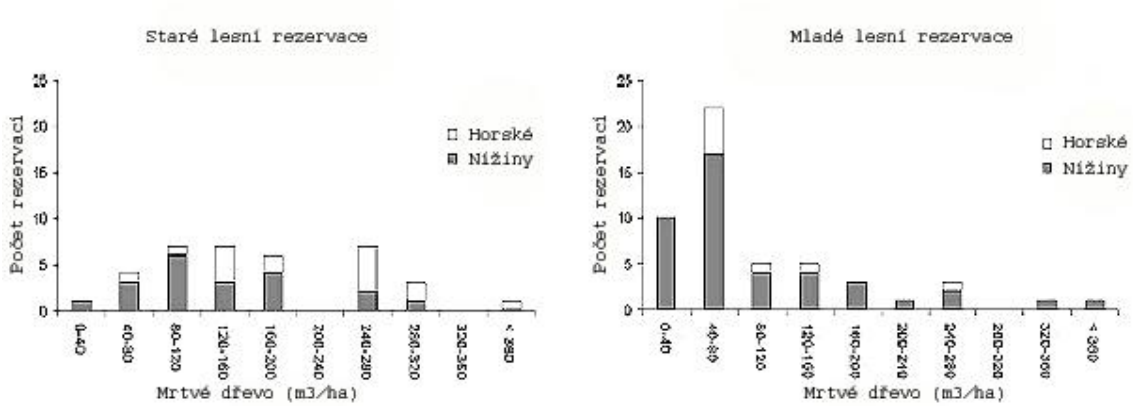
V přírodní rezervaci Waldhaus v Německu byl zaznamenán objem mrtvého dřeva větší než 100 $m^3$ $ha^{-1}$, což činí 15% z celkové zásoby porostu (Rauh & Schmitt 1991). V přírodních rezervacích se starými porosty, které zůstaly po dlouho dobu nedotčeny, byl objem mrtvého dřeva 2krát až 3krát větší než-li v NP Hainich, jako například v Heiligen Hallen a Ludwigshain, kde dosahoval objem mrtvého dřeva 20-33% celkové zásoby (Ammer & Detsch 1999, Borrmann 1996). Objem mrtvého dřeva v přírodních rezervacích Platte a Hünstollen, zřízených v posledních 30 letech a složených z relativně mladých porostů, je ve srovnání s Weberstedter Holz pouze poloviční. Podíl mrtvého dřeva na celkové zásobě porostu je téměř tak nízký jako u lesů hospodářských, dosahuje cca 5% (Ammer & Detsch 1999, Meyer 1999).

V přírodní rezervaci Kékes, nalézající se v pohoří Mátra v Maďarsku, dominují staré bukové porosty a objem mrtvého dřeva zde dosahuje téměř 100 $m^3$ $ha^{-1}$(přesněji 98,7 $m^3$ $ha^{-1}$), z čehož cca 87% tvoří ležící souše (Czájlik at al., 2003).

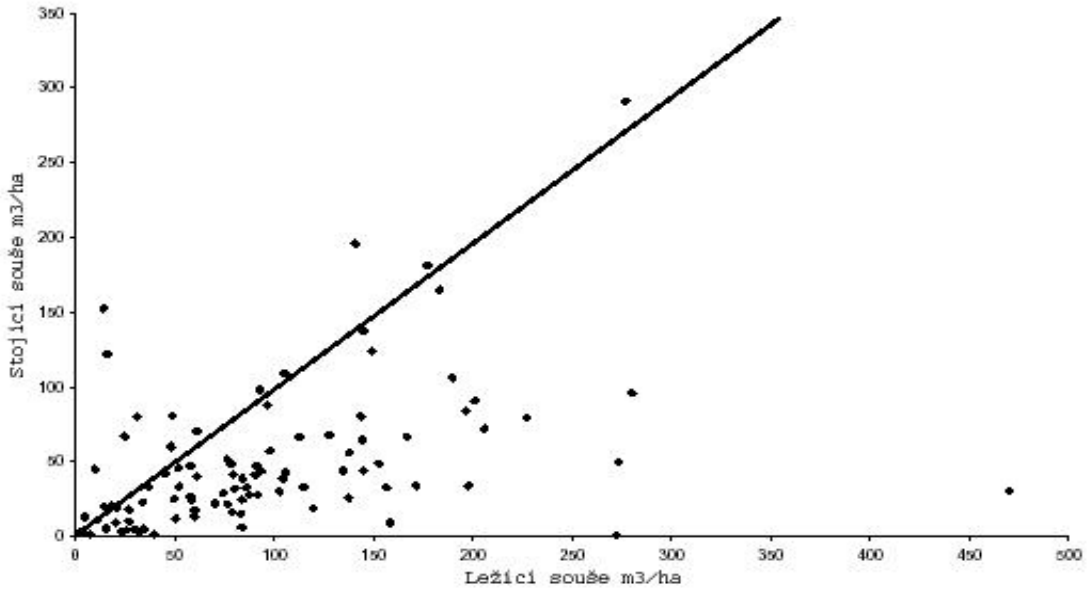
V německých přírodních rezervacích Neuenburger Urwald a Hasbrucher Urwald byl zjištěn, na základě 20letého výzkumu porostní dynamiky, nárůst objemu mrtvého dřeva. V přírodní rezervaci Neuenburger Urwald se v období mezi rokem 1978 a 1999 zvýšil objem mrtvého dřeva ze 104 $m^3$ $ha^{-1}$ na 181 $m^3$ $ha^{-1}$. Podíl mrtvého dřeva se tak k zásobě živého porostu zvýšil z 38% na 52% a vůči celkové zásobě porostu z 27% na 34%. V přírodní rezervaci Hasbrucher Urwald II došlo v letech 1981 až 1999 rovněž k navýšení mrtvého dřeva z 27 $m^3$ $ha^{-1}$ na 71 $m^3$ $ha^{-1}$, tj. z 13% na 25% vůči zásobě živého porostu a z 11% na 20% vůči celkové zásobě porostu.

Mezi přirozenými bučinami v evropských lesních rezervacích, tj. v přírodních rezervacích Dánska, Holandska, Velké Británie, Belgie, Francie, Německa, Rakouska, Česka, Slovenska, Polska, Maďarska, Slovinska, Bosny a Hercegoviny a Albánie, byly zjištěny vysoké rozdíly v

objemu mrtvého dřeva, který se pohyboval od téměř nulového hodnoty až k 550 $m^3$ $ha^{-1}$, přičemž byl silně závislý na lesním typu (nížiny, hory), stáří rezervace a zásobě živého porostu. Bylo zjištěno, že objem mrtvého dřeva je vyšší ve starších rezervacích a v rezervacích s vetší zásobou živého porostu. Vyšší objem mrtvého dřeva byl zjištěn v horských rezervacích (smrko-jedlové bučiny) než-li v rezervacích nacházejících se v nížinách. Markantní rozdíl byl patrný především v objemu stojících souší, přičemž v horských podmínkách dosahoval téměř dvojnásobku objemu zjištěného v nížinách. Na celkovém objemu mrtvého dřeva se podílely větší měrou souše ležící než-li stojící (Christensen at al. 2003). Pro lokality, kde byl zaznamenán větší objem stojících souší bylo typické to, že se jednalo o smíšené porosty s vyšším podílem smrku a jedle, které zpravidla zůstávají stát i dlouho po odumření ve vertikální poloze. Odchylky od normálu jsou zpravidla úzce spojeny s nadměrnou produkcí stojících souší (sucho) či ležících souší ( vichřice) (Christensen at al. 2003).




*Obr. 1 Objem mrtvého dřeva v $m^3$ $ha^{-1}$ ve starých a mladých evropských lesních rezervacích, se zohledněním lesního typu - nížiny, hory (Christensen at al. 2003).*




*Obr. 2 Poměr mezi ležícími a stojícími soušemi v bučinách evropských přírodních rezervací. Plná čára znázorňuje poměr 1:1 mezi stojícími a ležícími soušemi (Christensen at al. 2003).*

Ve většině evropských bukových porostů zralého věku se objem mrtvého dřeva pohybuje mezi 100 až 200 $m^3$ $ha^{-1}$, avšak mohou se vyskytnou i větší odchylky (Christensen et al. 2003). Tento objem je mnohem nižší než ve zralých douglasko-jedlovcových *Pseudotsuga-Tsuga* porostech v tichomořské SZ části Severní Ameriky, kde obvykle objem mrtvého dřeva neklesá pod 600 $m^3$ $ha^{-1}$ (Harmon et al. 1986), ale je trochu vyšší než-li v evropských smrkových boreálních lesích, kde se objem mrtvého dřeva pohybuje mezi 50 až 150 $m^3$ $ha^{-1}$ (Siitonen 2001).

### 2.2.3 Smrčiny

Ve Skandinávii je uváděn objem mrtvého dřeva pro boreální lesy, charakterem blízké horským smrčinám, cca 50 až 150 $m^3$ $ha^{-1}$ v závislosti na lokalitě (Rouvinen, Kouki 2002). K naprosto shodným údajům došel ve smrkových boreálních lesích Skandinávie Siitonen (2001), který uvádí rovněž 50 až 150 $m^3$ $ha^{-1}$ mrtvého dřeva. Z oblasti Karélie v Rusku je uváděn průměrný objem mrtvého dřeva 69,5 $m^3$ $ha^{-1}$, přičemž rozmezí činí 22,2 $m^3$ $ha^{-1}$ až 158,7 $m^3$ $ha^{-1}$. Poměr objemu mrtvého dřeva k zásobě živého porostu činí průměrně 43,8% a k celkové zásobě porostu 30,4%. Z celkového objemu mrtvého dřeva tvoří stojící souše 39% - 26.9 $m^3$ $ha^{-1}$ a ležící souše 61% - 42.7 $m^3$ $ha^{-1}$ (Karjalainen et al. 2002). Kallio (1999) uvádí podobné výsledky z přirozených boreálních lesů Kuhmo ve Finsku, kde poměr objemu

mrtvého dřeva k zásobě živého porostu činí průměrně 43,6% a k celkové zásobě porostu 30,3%. V severním Švédsku zjistil Linder et al. (1997) poměr objemu mrtvého dřeva k zásobě živého porostu 36% a k celkové zásobě porostu 26% a v chráněném území Hamra ve střední boreální zóně ve Švédsku došel téměř ke shodným výsledkům, tj. 38% a 27% (Linder 1998). Objem mrtvého dřeva v přirozených boreálních lesích s dominancí borovice odpovídá zhruba 1/3 celkové zásoby porostu.

V České republice se zabýval strukturou NPR Trojmezenský prales na Šumavě Svoboda (2005a, 2005b). Konstatuje, že objem mrtvého dřeva je na jím sledovaných plochách značně variabilní a pohybuje se od 40 – 190 $m^3$ $ha^{-1}$. Uvádí rovněž, že podíl povrchu mrtvého dřeva činil 5 -10 %a nalézalo se na něm 16 – 68% jedinců přirozeného zmlazení.

Objem tlejícího dřeva na sledovaných TVP v horských smrčinách Krkonoš, Šumavy, Jeseníků a Beskyd se pohyboval od 100 $m^3$ $ha^{-1}$ do 450 $m^3$ $ha^{-1}$, relativně vyjádřeno tvořilo tlející dřevo 22% až 57% porostní zásoby v závislosti na stáří a stadiu vývoje porostu, resp. míře jeho poškození dalšími faktory). Absolutní počet tlejících kmenů na hektar se pak nej častěji pohyboval od 360 do cca 600 (Jankovský et al., 2005).

Průměrná celková hektarová zásoba dřeva se v podmínkách Beskyd, Jeseníků a Krkonoš se pohybuje v rozmezí cca 330-460 $m^3$ $ha^{-1}$. Průměrný objem souší a podíl na celkové zásobě dřeva se pohybuje od 130 $m^3$ $ha^{-1}$ (40%) do 200 $m^3$ $ha^{-1}$ (35%). Za minimální množství odumřelé dřevní hmoty je možno v těchto podmínkách považovat 20 % porostní zásoby a za optimální množství cca 30 až 40 %, v daných podmínkách je to 60-120 $m^3$ $ha^{-1}$ (Beskydy) a 90-170 $m^3$ $ha^{-1}$ (Jeseníky, Krkonoše).

V horských klimaxových smrčinách v Krkonoších dosahuje průměrně podíl odumřelého dřeva až 35% z celkové zásoby porostu. Průměrná zásoba odumřelého dřeva zde činí 162 $m^3$ $ha^{-1}$, z toho je 115 $m^3$ $ha^{-1}$ stojících souší a 46 $m^3$ $ha^{-1}$ ležících souší (Jankovský, Vágner, Apltauer 2002). Tyto údaje zhruba odpovídají spodní hranici zjištěných objemů z roku 1976 (Vacek, Chroust, Souček, 1994) v lokalitě Labský důl v Krkonoších, jež se pohybovaly v rozsahu od 157 $m^3$ $ha^{-1}$do 916 $m^3$ $ha^{-1}$. Průměrná zásoba živého porostu za všechny plochy činí 295 $m^3$ b.k $ha^{-1}$ (Jankovský, Vágner, Apltauer 2002) a blíží se údajům uváděným Vackem (1982, 1990, 1994, 1999).

Průměrný objem mrtvého dřeva, zjištěný měřením v NPR Kněhyně-Čertův mlýn v Beskydech, je 132 $m^3$ $ha^{-1}$, tedy 40% z celkového zásoby porostu (Jankovský, Lička, Ježek 2003). Tato hodnota se velmi blíží 35% zjištěným na TVP v Krkonoších a v Jeseníkách (Jankovský, Apltauer, Vágner 2002). Z toho 86 $m^3$ $ha^{-1}$ činí hmota ležících souší a 46 $m^3$ $ha^{-1}$ hmota stojících souší. Zjištěná zásoba živého porostu, průměrná za všechny plochy, činí 193

$m^3$ $ha^{-1}$. Bez TVP Kněhyně II, kde byl porost rozvrácen kůrovcovou kalamitou, dosahovala zásoba živého porostu průměrně 240 $m^3$ $ha^{-1}$. Nejvyšší zásoba živého porostu je na TVP Čertův mlýn II, cca 290 $m^3$ $ha^{-1}$a naopak nejnižší na TVP Kněhyně II, kde dosahuje pouze 84 $m^3$ $ha^{-1}$. Nejvyšší objem stojících souší se nachází na TVP Kněhyně I - 61 $m^3$ $ha^{-1}$ a nejvyšší objem ležících souší byl zjištěn na TVP Kněhyně II -157 $m^3$ $ha^{-1}$ (Jankovský, Lička, Ježek 2003).

V PR Milešický prales na Šumavě, který se blíží nadmořskou výškou 1100 m podmínkám na TVP v Beskydech, bylo zaznamenáno 138 $m^3$ $ha^{-1}$ souší, tedy téměř stejný objem (Hort, Vrška, 1999, Vrška, Hort 2001).

Objem mrtvého dřeva v NPR Praděd v Jeseníkách činí 202 $m^3$ $ha^{-1}$, z toho 30 $m^3$ $ha^{-1}$ tvoří stojící souše a 172 $m^3$ $ha^{-1}$ ležící souše. Zásoba živého porostu je 249 $m^3$ $ha^{-1}$. Podíl mrtvého dřeva na celkové zásobě porostu je cca 35 % (Jankovský et al., 2005). V roce 1999 byla provedena podrobná ekosystémová studie struktury klimaxové smrčiny na lokalitě „Eustaška“ (4,5 ha, 1270 m.n m.) v NPR Praděd v Jeseníkách, kde byla zjištěna zásoba porostu 222 $m^3$ $ha^{-1}$ a celkový objem mrtvého dříví 67,8 $m^3$ b.k. $ha^{-1}$(Russ, 2001).

Vlivem chudších stanovištních podmínek dosahuje průměrný objem mrtvého dřeva ve Finnish lapland (Finsko) citelně nižších hodnot a pohubuje se od 19 $m^3$ $ha^{-1}$ v borový lesích k 60 $m^3$ $ha^{-1}$ v smrkových lesích.

Z hlediska managementu lesních ekosystémů nelze univerzálně stanovit minimální ani optimální podíl tlející dřevní hmoty, zvláště pak s ohledem na dynamiku lesa. Rovněž vysoký podíl tlejícího dřeva není známkou stability či autochtonnosti konkrétního porostu, zvláště pokud jde o důsledek předčasného rozvratu lesního ekosystému. Ani ve vyzrálých stádiích nepřekračuje množství tlející dřevní hmoty 60 - 70 % zásoby porostu. Vyšší podíl již může být důsledkem předčasného rozpadu a narušení ekosystému. Za minimální množství tlejícího dřeva je možno považovat cca 20% porostní zásoby. Optimální podíl tlejícího dřeva v rezervacích se pak pohybuje mezi 30 – 40% porostní zásoby pro porosty v optimální fázi vývoje (Jankovský et al., 2005).

## Tab. 4 Přehled zjištěných objemů tlejícího dřeva v evropských lesích

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zeměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| | **BUČINY** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Buckholt Wood | V.Británie | 2000 | 650,00 | 51°48'00" | - 02°12'00" | ? | Fa, Fr | ? | ? | ? | 3 | 3 | 3 | 5 | 6 | ? | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 2 | Dendles Wood | V.Británie | 1998 | 29,00 | 50°24'00" | - 04°00'00" | ? | Fa, Qu, Ca | ? | ? | ? | 66 | 3 | 113 | 5 | 179 | ? | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 3 | Denny Inclosure | V.Británie | 1996 | 25,00 | 50°48'00" | - 01°30'00" | ? | Fa, Qu | ? | ? | ? | 91 | 1 | 201 | 5 | 292 | ? | Mountford et al. 1999 |
| 4 | Ridge Hanger | V.Británie | 2001 | 20,00 | 51°00'00" | - 01°00'00" | ? | Fa, Fr | ? | ? | ? | 1 | 5 | 272 | 5 | 273 | ? | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 5 | The Mens | V.Británie | 2001 | 154,00 | 51°00'00" | - 01°30'00" | ? | Fa, Qu | ? | ? | ? | 28 | 6 | 88 | 5 | 115 | ? | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 6 | Toy's Hill | V.Británie | 1999 | 154,00 | 51°18'00" | - 00°18'00" | ? | Fa, Be, Qu | ? | ? | ? | 31 | 5 | 470 | 5 | 501 | ? | Mountford 2000 |
| 7 | Noar Hill | V.Británie | ? | 7,00 | 51°06'00" | - 00°54'00" | ? | Fa, Fr | ? | ? | ? | | ? | ? | ? | ? | ? | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 8 | Lady Park Wood I | V.Británie | 1995 | 35,00 | 51°48'00" | - 02°42'00" | ? | Fa, Fr, Qu, Ti | ? | ? | ? | 22 | 5 | 77 | 5 | 99 | ? | Green & Peterken 1997 |
| 9 | Lady Park Wood II | V.Británie | 1995 | 35,00 | 51°48'00" | - 02°42'00" | ? | Fa, Fr, Qu, Ti | ? | ? | ? | 32 | 5 | 81 | 5 | 112 | ? | Green & Peterken 1997 |
| 10 | Lady Park Wood III | V.Británie | 1995 | 35,00 | 51°48'00" | - 02°42'00" | ? | Fa, Fr, Qu, Ti | ? | ? | ? | 42 | 5 | 46 | 5 | 87 | ? | Green & Peterken 1999 |
| 11 | Lady Park Wood IV, V | V.Británie | 1995 | 35,00 | 51°48'00" | - 02°42'00" | ? | Fa, Fr, Qu, Ti | ? | ? | ? | 20 | 5 | 15 | 5 | 35 | ? | Green & Peterken 1997 |
| 12 | Coed Ithel-Weir | V.Británie | 1994 | ? | 51°36'00" | 02°42'00" | ? | Fa, Qu, Ti | ? | ? | ? | 11 | 5 | 11 | 5 | 22 | ? | Green & Peterken 1997 |
| 13 | Strodam Reserve | Dánsko | 2001 | 25,00 | 55°58'12" | 12°16'12" | 20-25 | Fa, Qu | 633 | 490 | vše | 39 | 5 | 104 | 5 | 143 | 29 | NAT-MAN |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zeměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | výsledky 2003 |
| 14 | Suserup Skov | Dánsko | 2001 | 10,60 | 55°22'12" | 11°33'00" | 10-30 | Fa, Qu, Fr, Ul | 842 | 674 | 3 | 9 | 5 | 159 | 5 | 168 | 23 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 15 | Knagerne | Dánsko | 2001 | 5,60 | 56°07'48" | 09°31'48" | 70-90 | Fa | ? | ? | vše | 47 | 5 | 58 | 5 | 105 | ? | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 16 | Velling Skov | Dánsko | 2001 | 24,00 | 56°02'24" | 09°30'00" | 50-100 | Fa | 441 | 349 | vše | 22 | 5 | 70 | 5 | 92 | 26 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 17 | Mons Klinteskov | Dánsko | 2001 | 25,00 | 54°57'36" | 12°32'24" | 80-110 | Fa | 275 | 201 | vše | 25 | 5 | 50 | 5 | 74 | 37 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 18 | Pijpebrandje | Holandsko | 1999 | 36,00 | 52°15'00" | 05°43'20" | 50 | Fa, Qu | 351 | 312 | 5 | 21 | 10 | 18 | 10 | 39 | 12 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 19 | Zoinenwoud | Belgie | 2000 | 10,50 | 50°46'12" | 04°27'00" | 90 | Fa | 933 | 794 | ? | 19 | 7 | 120 | 7 | 139 | 17 | De Keersmaeker et al. 2002 |
| 20 | La Tillaie I | Francie | 1982 | 34,00 | 48°25'48" | 02°40'48" | 140 | Fa, Qu | 667 | 478 | ? | 44 | 9,5 | 145 | 9,5 | 189 | 40 | Koop & Hilgen 1987, Baren & Hilgen 1984 |
| 21 | La Tillaie I | Francie | 2000 | 36,00 | 48°25'48" | 02°40'48" | 140 | Fa | 449 | 253 | 5 | 68 | 10 | 128 | 10 | 196 | 77 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 22 | La Tillaie II | Francie | 1982 | 34,00 | 48°25'48" | 02°40'48" | 140 | Fa, Fr | 517 | 397 | ? | 28 | 9,5 | 92 | 9,5 | 120 | 30 | Koop & Hilgen 1987 |
| 23 | La Tillaie II | Francie | 2000 | 36,00 | 48°25'48" | 02°40'48" | 140 | Fa, Qu | 396 | 265 | 5 | 41 | 10 | 91 | 10 | 131 | 50 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 24 | Vilm N | Německo | 1997 | 20,00 | 54°19'12" | 13°31'48" | 2-10 | Fa, Qu, Ac, Ca | 710 | 561 | 7 | 43 | 7 | 106 | 7 | 149 | 27 | Schmaltz & Lange 1999 |
| 25 | Heillige hallen | Německo | 1997 | 25,60 | 52°12'00" | 13°15'00" | 120- | Fa | 692 | 507 | 35 | 88 | 35 | 97 | 20 | 185 | 36 | Tabaku & |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zěměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| | | | | | | | 140 | | | | | | | | | | | Meyer 1999 |
| 26 | Hünstollen | Německo | 1996 | 55,50 | 51°45'00" | 10°04'48" | 370-420 | Fa, Fr, Ac | 597 | 576 | 7 | 5 | 7 | 16 | 7 | 21 | 4 | Meyer 1999 |
| 27 | Lüssberg | Německo | 1997 | 29,10 | 52°51'00" | 10°15'00" | 101-150 | Fa, Qu | 384 | 375 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 9 | 3 | Meyer & kol. 1999 |
| 28 | Vogelherd | Německo | 1996 | 10,60 | 51°45'00" | 10°34'48" | 480-500 | Fa | 470 | 443 | 7 | 3 | 7 | 23 | 7 | 27 | 6 | Meyer & kol. 1999 |
| 29 | Königsbuche | Německo | 1996 | 26,50 | 51°45'00" | 10°25'12" | 200-250 | Fa, Qu, Pi | 689 | 612 | 7 | 17 | 7 | 60 | 7 | 77 | 13 | Meyer & kol. 1999 |
| 30 | Lohn | Německo | 1996 | 37,30 | 52°57'00" | 10°25'12" | 51-100 | Fa | 728 | 687 | 7 | 1 | 7 | 40 | 7 | 41 | 6 | Meyer & kol. 1999 |
| 31 | Bannwald Napf | Německo | 1994 | 139,60 | ? | ? | 1350 | Pi, Fa, Ab | 594 | 483 | vše | 80 | vše | 31 | vše | 111 | 23 | Hanke 1998 |
| 32 | Waldhaus | Německo | 1991 | 96,60 | 49°51'00" | 10°28'48" | 370-445 | Fa | 570 | 480 | ? | 6 | ? | 84 | ? | 90 | 19 | Kölbel 1999 |
| 33 | Platzer Kuppe | Německo | 1991 | 24,20 | 50°13'20" | 09°58'48" | ? | Fa | 652 | 595 | ? | 23 | ? | 34 | ? | 57 | 10 | Kölbel 1999 |
| 34 | Kalkberg | Německo | 1991 | 23,80 | 50°15'00" | 09°52'48" | ? | Fa | 718 | 681 | ? | 10 | ? | 27 | ? | 37 | 5 | Kölbel 1999 |
| 35 | Hoher Knuck | Německo | 1991 | 109,20 | 49°57'00" | 09°24'00" | ? | Fa, Qu | 671 | 576 | ? | 16 | ? | 79 | ? | 95 | 16 | Kölbel 1999 |
| 36 | Schwarzwihrberg | Německo | 1991 | 24,40 | 49°21'00" | 12°22'12" | ? | Fa, Pi | 949 | 876 | ? | 13 | ? | 60 | ? | 73 | 8 | Kölbel 1999 |
| 37 | Niddahänge I | Německo | 1988 | 19,80 | 50°25'12" | 09°00'00" | 517-700 | Fa, Ac, Fr | 578 | 542 | 7 | 4 | 20 | 32 | 20 | 36 | 7 | Hocke 1996 |
| 38 | Niddahänge II | Německo | 1988 | 20,80 | 50°25'12" | 09°00'00" | 517-700 | Fa, Fr, Ac | 629 | 599 | 7 | 4 | 20 | 26 | 20 | 30 | 5 | Hocke 1996 |
| 39 | Hoxfels | Německo | 1986 | 55,00 | 49°28'12" | 06°52'12" | 230-413 | Fa | 315 | 297 | ? | 13 | ? | 5 | ? | 18 | 6 | Heupel 2002 |
| 40 | Hoxfels | Německo | 2000 | 55,00 | 49°28'12" | 06°52'12" | 230-413 | Fa | 415 | 360 | ? | 45 | ? | 10 | ? | 55 | 15 | Heupel 2002 |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zeměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| 41 | Rothwald | Rakousko | 1977 | 300,00 | 47°46'48" | 14°49'48" | 940-1500 | Fa, Ab, Pi | 843 | 547 | 1 | 106 | 1 | 190 | 1 | 296 | 54 | Mayer & Neumann 1981 ao. |
| 42 | Dobra | Rakousko | 1970 | 6,00 | 48°34'48" | 15°24'00" | 390-550 | Fa, Ul, Ti, Ac | 627 | 582 | 8 | ? | ? | ? | ? | 45 | 8 | Mayer & Reimoser 1978 |
| 43 | Bükk, Öserdö | Maďarsko | 2001 | 59,30 | 48°03'00" | 20°25'48" | 800-900 | Fa, Ac, Fr | 929 | 765 | 2 | 26 | 2 | 138 | 10 | 164 | 21 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 44 | Kekes | Maďarsko | 2002 | 54,80 | 47°52'12" | 20°00'00" | 750-950 | Fa | 553 | 454 | 2 | 15 | 2 | 84 | 10 | 99 | 22 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 45 | Alsohegy | Maďarsko | 2002 | 112,80 | 48°33'00" | 20°42'00" | 470-550 | Ca, Qu, Fa | 324 | 284 | 2 | 19 | 2 | 21 | 10 | 40 | 14 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 46 | Peručica | Bosna | 1978 | 786,00 | 43°16'12" | 18°45'00" | 1100-1600 | Ab, Fa, Pi | 1195 | 1095 | vše | 100 | vše | ? | vše | 100 | 9 | Leibundgut 1982 |
| 47 | Rajhenaski Rog | Slovinsko | 1985 | 51,30 | 45°39'36" | 15°01'12" | 850-960 | Ab, Fa | 951 | 813 | 5 | 122 | 5 | 16 | 5 | 138 | 17 | Hartman 1987 |
| 48 | Pecka | Slovinsko | 1980 | 60,20 | 45°45'00" | 15°00'00" | 800-910 | Ab, Fa | 1111 | 930 | vše | 181 | ? | 178 | ? | 181 | 19 | Leibundgut 1982 |
| 49 | Pecka | Slovinsko | 1999 | 60,20 | 45°45'00" | 15°00'00" | 800-910 | Fa, Ab | 1255 | 687 | 5 | 291 | 5 | 277 | 5 | 568 | 83 | Debeljak 1999 |
| 50 | Krokar | Slovinsko | 1996 | 72,80 | 45°32'24" | 14°46'48" | 850-1190 | Fa, Ab | 703 | 634 | ? | ? | ? | ? | ? | 69 | 11 | Joze 1997 |
| 51 | Bukov Vrh | Slovinsko | 1998 | 9,25 | 45°59'24" | 13°53'24" | 1200-1300 | Fa, Ab, Ac | 617 | 525 | 5 | 67 | 5 | 25 | ? | 92 | 18 | Kovac 1999 |
| 52 | Strmec | Slovinsko | 2001 | 15,55 | 45°37'12" | 14°49'12" | 900 | Fa, Ab, Pi, Ac | 826 | 660 | 10 | ? | ? | ? | ? | 166 | 25 | NAT-MAN výsledky 2003 |
| 53 | Mirdita | Albánie | 1997 | 3500,00 | 42°01'12" | 20°09'00" | 1370-1430 | Fa | 600 | 560 | 7 | 5 | 7 | 35 | 20 | 40 | 7 | Tabaku & Meyer 1999 |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zěměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| 54 | Puka | Albánie | 1997 | 3500,00 | 42°01'12" | 20°09'00" | 1370-1430 | Fa, Ab | 811 | 781 | 7 | 9 | 7 | 20 | 20 | 30 | 4 | Tabaku & Meyer 1999 |
| 55 | Rajca | Albánie | 1997 | 2000,00 | 41°13'48" | 20°07'12" | 1400-1450 | Fa | 890 | 807 | 7 | 25 | 7 | 59 | 20 | 83 | 10 | Tabaku & Meyer 1999 |
| 56 | Barbia Gora | Polsko | 1992 | 35,00 | 49°34'12" | 19°33'00" | 920-1045 | Fa, Ab, Pi | 870 | 533 | 7 | 196 | 7 | 141 | 7 | 337 | 61 | Szwagrzyk et al. 1995 |
| 57 | Gorce NP - Lopuszna I | Polsko | 1991 | 0,60 | 49°33'00" | 20°07'12" | 990-1025 | Fa, Pi, Ab | 793 | 614 | 6 | 44 | 6 | 135 | ? | 179 | 29 | Jaworski et al. 1995 |
| 58 | Gorce NP - Lopuszna II | Polsko | 1991 | 0,50 | 49°33'00" | 20°07'12" | 990-1025 | Pi, Fa, Ab | 885 | 694 | 6 | 98 | 6 | 93 | ? | 191 | 28 | Jaworski et al. 1995 |
| 59 | Gorce NP - Lopuszna II | Polsko | 1991 | 0,50 | 49°33'00" | 20°07'12" | 990-1025 | Fa, Ab, Pi | 874 | 742 | 6 | 71 | 6 | 61 | ? | 132 | 18 | Jaworski et al. 1995 |
| 60 | Bieszczady Mts - Moczarne I | Polsko | 1994 | 0,33 | 49°06'00" | 22°43'12" | 930-1160 | Fa, Ac | 607 | 545 | 8 | 12 | 8 | 51 | 8 | 62 | 11 | Jaworski et al. 1995 |
| 61 | Bieszczady Mts - Moczarne II | Polsko | 1994 | 0,25 | 49°06'00" | 22°43'12" | 930-1160 | Ac, Fa | 436 | 391 | 8 | 18 | 8 | 27 | 8 | 45 | 12 | Jaworski et al. 1995 |
| 62 | Bieszczady Mts - Rabia Skala I | Polsko | 1994 | 0,25 | 49°06'00" | 22°43'12" | 930-1160 | Ac, Fa | 292 | 257 | 8 | 5 | 8 | 30 | 8 | 35 | 13 | Jaworski et al. 1995 |
| 63 | Swietokrzyski NP I | Polsko | 1992 | 451,00 | 50°52'48" | 20°52'48" | 560-570 | Fa, Ab | 735 | 521 | 8 | 109 | 8 | 105 | 8 | 214 | 41 | Jaworski et al. 1999 |
| 64 | Swietokrzyski NP II | Polsko | 1992 | 451,00 | 50°52'48" | 20°52'48" | 560-570 | Fa, Ab | 551 | 203 | 8 | 165 | 8 | 183 | 8 | 348 | 172 | Jaworski et al. 1999 |
| 65 | Kyjov | Slovensko | 1963 | 53,40 | 48°52'48" | 22°03'00" | 730-790 | Fa, Ac, Fr | 636 | 550 | 7 | 33 | vše | 52 | vše | 86 | 16 | Saniga & Schütz 2001 |
| 66 | Kyjov | Slovensko | 1973 | 53,40 | 48°52'48" | 22°03'00" | 730-790 | Fa, Ac, Fr | 733 | 631 | 7 | 40 | vše | 62 | vše | 102 | 16 | Saniga & Schütz 2001 |
| 67 | Kyjov | Slovensko | 1983 | 53,40 | 48°52'48" | 22°03'00" | 730- | Fa, Ac, | 752 | 622 | 7 | 81 | vše | 49 | vše | 130 | 21 | Saniga & |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zeměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| | | | | | | | 790 | Fr | | | | | | | | | | Schütz 2001 |
| 68 | Kyjov | Slovensko | 1993 | 53,40 | 48°52'48" | 22°03'00" | 730-790 | Fa, Ac, Fr | 853 | 659 | 7 | 56 | vše | 138 | vše | 194 | 29 | Saniga & Schütz 2001 |
| 69 | Rozok | Slovensko | 1979 | 67,10 | 48°58'48" | 22°37'48" | 610-650 | Fa | 824 | 716 | 6 | 24 | vše | 84 | vše | 108 | 15 | Saniga & Schütz 2001 |
| 70 | Rozok | Slovensko | 1989 | 67,10 | 48°58'48" | 22°37'48" | 610-650 | Fa | 968 | 778 | 6 | 33 | vše | 157 | 190 | 190 | 24 | Saniga & Schütz 2001 |
| 71 | Rozok | Slovensko | 1999 | 67,10 | 48°58'48" | 22°37'48" | 610-650 | Fa | 964 | 816 | 6 | 33 | vše | 115 | vše | 148 | 18 | Saniga & Schütz 2001 |
| 72 | Havesova | Slovensko | 1979 | 171,30 | 49°01'12" | 22°15'00" | 540-590 | Fa | 818 | 697 | 7 | 41 | vše | 79 | vše | 121 | 17 | Saniga & Schütz 2001 |
| 73 | Havesova | Slovensko | 1989 | 171,30 | 49°01'12" | 22°15'00" | 540-590 | Fa | 824 | 705 | 7 | 33 | vše | 86 | vše | 119 | 17 | Saniga & Schütz 2001, Korpel 1997 |
| 74 | Havesova | Slovensko | 1999 | 171,30 | 49°01'12" | 22°15'00" | 540-590 | Fa | 859 | 736 | 7 | 39 | vše | 84 | vše | 123 | 17 | Saniga & Schütz 2001 |
| 75 | Dobročský prales | Slovensko | 1958 | 101,82 | 48°40'48" | 19°40'12" | 700-1000 | Ab, Fa, Pi | 1098 | 866 | ? | 34 | vše | 198 | vše | 232 | 27 | Saniga & Schütz 2001b |
| 76 | Dobročský prales | Slovensko | 1978 | 101,82 | 48°40'48" | 19°40'12" | 700-1000 | Ab, Pi, Fa | 1008 | 727 | ? | 84 | vše | 197 | vše | 281 | 39 | Saniga & Schütz 2001b, Korpel 1997 |
| 77 | Dobročský prales | Slovensko | 1988 | 101,82 | 48°40'48" | 19°40'12" | 700-1000 | Pi, Ab, Fa | 1004 | 726 | ? | 72 | vše | 206 | vše | 278 | 38 | Saniga & Schütz 2001b |
| 78 | Dobročský prales | Slovensko | 1998 | 101,82 | 48°40'48" | 19°40'12" | 700-1000 | Pi, Fa, Ab | 1047 | 741 | ? | 79 | vše | 227 | vše | 306 | 41 | Saniga & Schütz 2001b |
| 79 | Stužica IV | Slovensko | 1991 | 218,00 | 49°04'12" | 22°31'48" | 730-770 | Fa, Qu | 677 | 569 | 7 | 60 | vše | 48 | vše | 108 | 19 | Korpel 1997 |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zěměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| 80 | Stužica V | Slovensko | 1991 | 442,00 | 49°04'12" | 22°31'48" | 790-830 | Fa, Qu | 755 | 647 | 7 | 60 | vše | 48 | vše | 108 | 17 | Korpel 1997 |
| 81 | Sitno | Slovensko | 1991 | 45,49 | 48°25'12" | 18°58'48" | 760-790 | Fa, Ac, Qu | 697 | 594 | ? | 29 | vše | 74 | vše | 103 | 17 | Korpel 1997 |
| 82 | Rastun | Slovensko | 1993 | 18,00 | 48°36'00" | 16°16'12" | 550-620 | Fa, Qu, Ac | 597 | 527 | 7 | 33 | vše | 37 | vše | 70 | 13 | Korpel 1992, Korpel 1997 |
| 83 | Badínský prales (Kremnické pohoří) | Slovensko | 1957 | 30,70 | 48°40'12" | 19°00'00" | 710-770 | Fa, Ab | 918 | 745 | ? | 34 | vše | 172 | vše | 173 | 23 | Saniga & Schütz 2001a |
| 84 | Badínský prales (Kremnické pohoří) | Slovensko | 1970 | 30,70 | 48°40'12" | 19°00'00" | 710-770 | Fa, Ab, Ac | 932 | 770 | ? | 138 | vše | 145 | vše | 162 | 21 | Saniga & Schütz 2001a |
| 85 | Badínský prales (Kremnické pohoří) | Slovensko | 1977 | 30,70 | 48°40'12" | 19°00'00" | 710-770 | Fa, Ab, Ac | 909 | 753 | ? | 124 | vše | 150 | vše | 156 | 21 | Saniga & Schütz 2001a |
| 86 | Badínský prales (Kremnické pohoří) | Slovensko | 1987 | 30,70 | 48°40'12" | 19°00'00" | 710-770 | Fa, Ab, Ac | 951 | 663 | ? | 96 | vše | 280 | vše | 288 | 43 | Saniga & Schütz 2001a, Saniga 1999 |
| 87 | Badínský prales (Kremnické pohoří) | Slovensko | 1997 | 30,70 | 48°40'12" | 19°00'00" | 710-770 | Fa, Ab, Ac | 913 | 627 | ? | 50 | vše | 273 | vše | 286 | 46 | Saniga & Schütz 2001a, Saniga 1999 |
| 88 | PR Milešický prales (NP Šumava) | Česko | 1972 | 9,63 | 48°58'48" | 13°49'48" | 1070-1125 | Pi, Fa, Ab | 561 | 476 | 10 | 27 | 10 | 58 | 10 | 85 | 18 | Pišta et Průša 1974, Vrška, Hort et al. 2001a |
| 89 | PR Milešický prales (NP Šumava) | Česko | 1996 | 9,63 | 48°58'48" | 13°49'48" | 1070-1125 | Pi, Fa, Ab | 706 | 567 | 10 | 47 | 10 | 91 | 10 | 139 | 24 | Vrška, Hort et al. 2001a |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zeměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| 90 | NPR Boubín (NP Šumava-Český les) | Česko | 1972 | 46,62 | 48°58'12" | 13°48'00" | 920-1110 | Pi, Fa, Ab | 900 | 682 | ? | ? | ? | ? | ? | 218 | 32 | Pišta et Průša 1974, Vrška et al. 2001b |
| 91 | NPR Boubín (NP Šumava-Český les) | Česko | 1996 | 46,62 | 48°58'12" | 13°48'00" | 920-1110 | Pi, Fa, Ab | 1006 | 772 | 10 | 67 | 10 | 167 | 10 | 234 | 30 | Vrškaet al. 2001b |
| 92 | NPR Mionší (Moravskoslezské Beskydy) | Česko | 1994 | (5,92) 171,07 | 49°31'48" | 18°39'00" | 820-891 | Fa, Ac, Ab | 745 | 590 | 10 | 57 | 10 | 98 | 10 | 155 | 26 | Vrška et al. 2000 |
| 93 | NPR Razula (Javorníky) | Česko | 1972 | 23,52 | 49°21'00" | 18°22'48" | 660-812 | Fa, Ab, Pi | 717 | 550 | ? | 152 | ? | 14 | ? | 167 | 30 | Vrška et al. 2001 |
| 94 | NPR Razula (Javorníky) | Česko | 1995 | 23,52 | 49°21'00" | 18°22'48" | 660-812 | Fa, Ab, Pi | 801 | 592 | ? | 65 | ? | 144 | ? | 209 | 35 | Vrška et al. 2001 |
| 95 | NPR Salajka (Moravskoslezské Beskydy) | Česko | 1974 | 21,86 | 49°24'00" | 18°25'12" | 715-815 | Fa, Ab, Pi | 703 | 482 | ? | ? | ? | ? | ? | 221 | 46 | Průša 1985, Vrška 1998a |
| 96 | NPR Salajka (Moravskoslezské Beskydy) | Česko | 1994 | 21,86 | 49°24'00" | 18°25'12" | 715-815 | Fa, Ab, Pi | 697 | 473 | 10 | 80 | 10 | 144 | 10 | 224 | 47 | Vrška 1998a |
| 97 | NPR Žákova hora (Ždárské vrchy) | Česko | 1974 | 17,46 | 49°39'00" | 16°00'00" | 725-820 | Fa, Pi, Ac | 717 | 536 | ? | ? | ? | ? | ? | 181 | 34 | Vrška et al. 1999 |
| 98 | NPR Žákova hora (Ždárské vrchy) | Česko | 1995 | 17,46 | 49°39'00" | 16°00'00" | 725-820 | Fa, Pi, Ac | 713 | 580 | ? | 30 | ? | 103 | ? | 133 | 23 | Vrška et al. 1999 |
| 99 | NPR Žofín (Novohradské hory) | Česko | 1975 | 97,72 | 48°40'12" | 14°42'00" | 735-825 | Fa, Ab, Pi | 793 | 666 | 10 | 49 | 10 | 78 | 10 | 127 | 19 | Průša 1982, 1985a |
| 100 | NPR Žofín | Česko | ? | 97,72 | 48°40'12" | 14°42'00" | 735- | Fa, Ab, | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | Vrška et al. |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zěměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3$ $ha^{-1}$ | $m^3$ $ha^{-1}$ | *cm* | $m^3$ $ha^{-1}$ | *cm* | $m^3$ $ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| | (Novohradské hory) | | 1997 | | | | 825 | Pi | | | | | | | | | | |
| 101 | V Kluci | Česko | 1973 | ? | 49°19'12" | 15°31'12" | 635-680 | Fa, Ul, Ac | 779 | 681 | 10 | 46 | 10 | 52 | 10 | 98 | 14 | Batelka 1974 |
| 102 | V Kluci | Česko | 2000 | ? | 49°19'12" | 15°31'12" | 635-680 | Fa, Ac, Fr | 882 | 681 | 10 | 49 | 10 | 153 | 10 | 201 | 30 | Odehnalová 2001 |
| 103 | PP Stožec-Medvědice (NP Šumava) | Česko | 1974 | 16,21 | ? | ? | 840-900 | Fa, Pi, Ul, Ac, Ab | 720 | 663 | ? | ? | ? | ? | ? | 57 | 9 | Průša 1985 |
| 104 | Diana (PR Diana-Český les) | Česko | 1994 | 19,78 | ? | ? | 500-532 | Fa, Ab, Ac, Pi | 479 | 427 | ? | ? | ? | ? | ? | 52 | 12 | Vrška 1996 |
| 105 | PR Polom (CHKO Železné hory) | Česko | 1973 | 19,13 | 49°46'48" | 15°45'00" | 545-625 | Pi, Fa, Ab, Ac | 673 | 545 | ? | 51 | ? | 77 | ? | 128 | 24 | Vrška et al. 2000 |
| 106 | PR Polom (CHKO Železné hory) | Česko | 1995 | 19,13 | 49°46'48" | 15°45'00" | 545-625 | Pi, Fa, Ac, Fr | 731 | 593 | ? | 44 | ? | 94 | ? | 138 | 23 | Vrška et al. 2000 |
| 107 | Polom I (PR Polom-CHKO Železné hory) | Česko | 2001 | 0,30 (15,56) | ? | ? | 555 | Fa, Pi, Ab | ? | ? | 4 | ? | 1 | ? | 1 | 221 | ? | Jankovský, Beránek, Apltauer, Lička 2001 |
| 108 | Polom II (PR Polom-CHKO Železné hory) | Česko | 2001 | 0,19 (15,56) | ? | ? | 620 | Fa, Pi, Ab | ? | ? | 4 | ? | 1 | ? | 1 | 306 | ? | Jankovský, Beránek, Apltauer, Lička 2001 |
| 109 | Čerňava I (PR Čerňava-Hostýnské vrchy) | Česko | 2005 | 0,25 (18,13) | ? | ? | 570-730 | Fa, Ac, Ab | 832 | 484 | 7 | 127 | 7 | 221 | 4 | 348 | 72 | Lička, Šťastný 2005 - nepublikováno |

| **Č.** | **Název lokality - TVP** | **Země** | **Rok provedení výzkumu** | **Rozloha** | **Zeměpisná délka** | **Zeměpisná šířka** | **Nadmořská výška** | **Druhová skladba (hlavní dřeviny)** | **Objem živých stromů a nekromasy** | **Objem živých stromů** | **Minimální výčetní tloušťka** | **Objem stojících souší** | **Minimální výčetní tloušťka** | **Objem ležících souší** | **Minimální průměr** | **Objem mrtvého dřeva** | **Podíl objemu mrtvé/živé** | **Publikováno (cit. zdroj)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ***ha*** | ***N*** | ***E*** | ***m n.m.*** | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | ***cm*** | $m^3 ha^{-1}$ | ***cm*** | $m^3 ha^{-1}$ | ***cm*** | $m^3 ha^{-1}$ | ***%*** | |
| 110 | Čerňava II (PR Čerňava-Hostýnské vrchy) | Česko | 2005 | 0,25 (18,13) | ? | ? | 570-730 | Fa, Ac, Ab | 874 | 561 | 7 | 71 | 7 | 242 | 4 | 313 | 56 | Lička, Šťastný 2005 - nepublikováno |
| 111 | Kutaný I (PR Kutaný-Vsetínské vrchy) | Česko | 2005 | 0,25 (14,93) | ? | ? | 615-770 | Fa, Ab | 695 | 448 | 7 | 40 | 7 | 207 | 4 | 247 | 55 | Lička, Šťastný 2005 - nepublikováno |
| 112 | Kutaný II (PR Kutaný-Vsetínské vrchy) | Česko | 2005 | 0,25 (14,93) | ? | ? | 615-770 | Fa, Ab | 1007 | 624 | 7 | 66 | 7 | 317 | 4 | 383 | 61 | Lička, Šťastný 2005 - nepublikováno |
| 113 | Čertův mlýn I (NPR K-ČM, Moravskoslezské Beskydy) | Česko | 2001 | 0,25 (196) | 49°29’15’’ | 18°18’07’’ | 1165 | Fa,Ac,Pi | 315 | 250 | 7 | 15 | 7 | 50 | 7 | 65 | 26 | Lička, Jankovský, 2003 |
| 114 | Čertův mlýn II (NPR K-ČM, Moravskoslezské Beskydy) | Česko | 2001 | 0,25 (196) | 49°29’14’’ | 18°18’06’’ | 1135 | Fa, Pi | 419 | 290 | 7 | 59 | 7 | 70 | 7 | 129 | 44 | Lička, Jankovský, 2003 |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zěměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3$ $ha^{-1}$ | $m^3$ $ha^{-1}$ | *cm* | $m^3$ $ha^{-1}$ | *cm* | $m^3$ $ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| | **HORSKÉ SMRČINY** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Kněhyně I (NPR K-ČM, Moravskoslezské Beskydy) | Česko | 2001 | 0,25 (196) | 49°29’45’’ | 18°18’47” | 1230 | Pi | 307 | 179 | 7 | 61 | 7 | 67 | 7 | 128 | 72 | Lička, Jankovský, 2003 |
| 2 | Kněhyně II (NPR K-ČM, Moravskoslezské Beskydy) | Česko | 2001 | 0,25 (196) | 49°29’49’’ | 18°18’49’’ | 1237 | Pi | 291 | 85 | 7 | 49 | 7 | 157 | 7 | 206 | 242 | Lička, Jankovský, 2003 |
| 3 | Praděd I (NPR Praděd-CHKO Jeseníky) | Česko | 2003 | 1,15 (2031) | ? | ? | 1228 | Pi | 451 | 249 | 7 | 30 | 7 | 172 | 7 | 202 | 81 | Lička, Plašil 2005 - v tisku |
| 4 | Praděd - ICP plochy (NPR Praděd-CHKO Jeseníky) | Česko | ? | ? | ? | ? | ? | Pi | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | Jankovský, Apltauer, Lička, Plašil, Cudlín 2005 |
| 5 | Eustaška (NPR Praděd-CHKO Jeseníky) | Česko | 1999 | 4,5 (2031) | ? | ? | 1270 | Pi | 388 | 288 | 7 | 32 | 7 | 68 | 7 | 100 | 35 | Russ 2001 |
| 6 | Mumlavská hora (Krkonošský NP) | Česko | 2000 | 0,25 | 50°47'56“ | 15°27'53“ | 1185 | Pi | 260 | 8 | 7 | 149 | 7 | 103 | 7 | 252 | 3150 | Jankovský, Apltauer 2001 |
| 7 | Alžbětinka (Krkonošský NP) | Česko | 2000 | 0,25 | 50°45'34“ | 15°31'15“ | 1192 | Pi | 399 | 259 | 7 | 101 | 7 | 39 | 7 | 140 | 54 | Jankovský, Apltauer 2001 |
| 8 | Modrý důl (Krkonošský NP) | Česko | 2000 | 0,25 | 50°43'13“ | 15°42'25“ | 1237 | Pi | 783 | 611 | 7 | 145 | 7 | 27 | 7 | 172 | 28 | Jankovský, Apltauer 2001 |
| 9 | Sluneční údolí (Krkonošský NP) | Česko | 2000 | 0,25 | 50°44'26“ | 15°45'29“ | 1241 | Pi | 560 | 417 | 7 | 101 | 7 | 42 | 7 | 143 | 34 | Jankovský, Apltauer 2001 |

| Č. | Název lokality - TVP | Země | Rok provedení výzkumu | Rozloha | Zeměpisná délka | Zeměpisná šířka | Nadmořská výška | Druhová skladba (hlavní dřeviny) | Objem živých stromů a nekromasy | Objem živých stromů | Minimální výčetní tloušťka | Objem stojících souší | Minimální výčetní tloušťka | Objem ležících souší | Minimální průměr | Objem mrtvého dřeva | Podíl objemu mrtvé/živé | Publikováno (cit. zdroj) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ha* | *N* | *E* | *m n.m.* | | $m^3 ha^{-1}$ | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *cm* | $m^3 ha^{-1}$ | *%* | |
| 10 | Pašerácký chodník (Krkonošský NP) | Česko | 2000 | 0,25 | 50°44'25“ | 15°45'56“ | 1317 | Pi | 286 | 182 | 7 | 80 | 7 | 24 | 7 | 104 | 57 | Jankovský, Apltauer 2001 |
| 13 | Trojmezná | Česko | 2000-2004 | | ? | ? | 1225 - 1335 | Pi | 333 - 412 | 515-564 | | 102-224 | | 63-134 | | 166-316 | | Svoboda 2005a, 2005b |
| | **LUŽNÍ LESY** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Randšpurk I (NPR Randšpurk) | Česko | 2005 | 0,25 (21,59) | ? | ? | cca 150 | Qu, Fr, Car, Acc,Ti, Ulm | 684 | 484 | ? | 0 | ? | 200 | ? | 200 | 41 | Lička, Konečný 2005 - nepublikováno |
| 2 | Randšpurk II (sousedící hosp.les) | Česko | 2005 | 0,25 (21,59) | ? | ? | cca 150 | Acc | 395 | 381 | ? | 4 | ? | 10 | ? | 14 | 4 | Lička, Konečný 2005 - nepublikováno |
| 3 | NPR Randšpurk | Česko | 1973 | 21,59 | ? | ? | cca 150 | Qu, Fr, Ul, Car, Ti, Acc | 763 | 599 | ? | ? | ? | ? | ? | 164 | 27 | Průša 1985 |
| 4 | NPR Randšpurk | Česko | 1994 | 21,59 | ? | ? | cca 150 | Qu, Fr, Ul, Car, Ti, Acc | 711 | 563 | ? | ? | ? | ? | ? | 148 | 26 | Vrška 1998b |
| 5 | NPR Cahnov-Soutok | Česko | 1973 | 17,32 | ? | ? | cca 150 | Qu, Fr, Car, Ti, Acc, Ul | ? | 614 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | Průša 1985 |
| 6 | NPR Cahnov-Soutok | Česko | 1994 | 17,32 | ? | ? | cca 150 | Qu, Fr, Car, Ti, Acc, Ul | 682 | 549 | ? | ? | ? | ? | ? | 133 | 24 | Vrška 1997 |

# 3 Výběr druhů dřevních hub pro indikaci ekosystému málo ovlivněných lesnickým managementem

Objem tlejícího dřeva má vliv na biodiverzitu dřevních hub. Hospodářské aktivity vedoucí k odstraňování mrtvého dřeva z lesních ekosystémů snižují biodiverzitu organizmů (houby, mechorosty, bezobratlí) těsně spjatých s mrtvým dřevem. Z původních lesů o přirozeném druhovém složení dřevin zůstávají v současné Evropě jen řídce zachované zbytky stávající se refugii pro druhy dřevních hub. Negativními důsledky hospodářské činnosti jsou simplifikace obhospodařovaných porostů a fragmentace původního biotopu, která jednak snižuje biodiverzitu dřevních hub a zároveň vede ke snižování genetické variability uvnitř houbových populací.

Jonsson et al. (2005) v rozsáhlém přehledu označují množství mrtvého dřeva za základní parametr ovlivňující biodiverzitu v lesních ekosystémech. Současný stav ve Skandinávii považují tito autoři za neuspokojivý a doporučují vypracovávat plán péče na úrovni větších územních celků, aby bylo zabráněno nebo alespoň byly omezeny lokální extinkce charakteristických taxonů dřevních hub a hmyzu. Zároveň je považováno za nezbytné, aby padlé dřevo ponechávané na lokalitách bylo různého typu s ohledem na specificitu lokality, věkové a druhové složení daného porostu. Nejvíce dřevních hub z červeného seznamu ohrožených druhů hub Švédska je vázáno na dřevní hmotu v pokročilém stádiu rozkladu (Kruys et al. 1999). Sippola et al. (2004) zjistili že ačkoli počet druhů chorošovitých hub v různě obhospodařovaných lesích byl obdobný, ohrožené a vzácné druhy ve vyloženě hospodářských lesích chyběly. Většina druhů upřednostňuje tlející dřevo větších rozměrů, často ve vyšším stupni rozkladu (Bader 1995, Jonsson et al. 2005). Více než 50% dřevních druhů hub ve Švédsku se primárně vyskytuje na kmenech širších než 20 cm v průměru a kolem 50 % druhů je vázáno na kmeny o průměru alespoň 40 cm (Jonsson et al. 2005). Penttilä (2004) uvádí pro ohrožené druhy minimální objem padlého dřeva o objemu 20 $m^3$ $ha^{-1}$. Pozitivní korelace mezi velikostí padlých kmenů a počtem nalezených druhů ovšem nebyla potvrzena ve studii zabývající se společenstvy hub a mechorostů na padlých kmenech listnatých dřevin v Dánsku (Heilmann-Clausen et al. 2005).

U druhů vázaných na mrtvé dřevo dochází při vyčerpání konkrétního zdroje živin k vyhynutí druhu na stanovišti (lokální extinkce) a pro opětovnou kolonizaci nově vznikajících ekologických nik je nezbytná přítomnost dostatečného počtu diaspor sloužících

k šíření druhu. U dřevních hub jsou těmito diasporami především pohlavně i nepohlavně vznikající spóry a provazce mycelia v půdě a opadu. Bazidiospory některých hub jsou schopné šíření i na relativně dlouhé vzdálenosti, takže na populační dynamiku těchto druhů je možné aplikovat tzv. metapopulační model, kdy zdrojem diaspor mohou být i vzdálenější lokality. Pro zachování druhů, které jsou schopny šíření jen na kratší vzdálenosti, je v prostředí fragmentovaného biotopu nezbytné udržení rovnováhy mezi lokální extinkcí a kolonizací. Snížení objemu mrtvého dřeva je nejvíce nebezpečné pro zachování druhů s omezenými ekologickými požadavky a nízkou schopností šíření. Šíření druhů někdy komplikují specifické ekologické požadavky, které nejsou zcela zřejmé. Například Edman et al. (2004) zjistil, že druh *Fomitopsis rosea* se velice obtížně šíří na nové lokality, i když je k dispozici dostatečné množství bazidiospor. Pro druhy s omezenou schopností kolonizace nových lokalit je nezbytné dlouhodobé zachování vhodného prostředí na stanovišti, přičemž některé druhy, např. *Columnocystis abietina* nebo *Phellinus nigrolimitatus*, jsou schopny vytrvávat na jednom kmeni až osm let (Berglund 2005). Fragmentace biotopu obecně ovlivňuje genetickou variabilitu a následně fitness izolovaných populací. Například Högberg a Stenlid (1999) zjistili u *Fomitopsis rosea* v jižních oblastech Fennoskandie nižší genetickou variabilitu než v severních oblastech s lesy méně ovlivněnými lidskou činností. Na druhou stranu Kauserud a Schumacher (2001, 2003) neprokázali u *Fomitopsis rosea* a u *Phellinus nigrolimitatus* výraznější snížení genetické variability. Oba tyto druhy jsou ale ve střední Evropě výrazně vzácnější než ve Fennoskandii a snížení genetické variability (měřeno odchylkou od tzv. Hardy-Weinbergovy rovnováhy) jim zde reálně hrozí.

Poměrně velké množství recentních studií se zejména v severní Evropě zabývá srovnáváním biodiverzity dřevních hub kulturních a přirozených lesů s důrazem na výběr indikačních druhů reprezentujících typickou mykoflóru přirozených lesů. Indikátorové druhy jsou vybírány zejména ze skupiny nelupenatých stopkovýtrusých hub (*Basidiomycetes, Aphyllophorales* s.l.) a to zejména hub chorošovitých (*Polyporales* s.l.), taxonomicky heterogenní avšak morfologicky i ekologicky jednotné skupiny téměř striktně vázané na mrtvé i živé dřevo. Např. Høiland a Bendiksen (1996) zkoumali biodiverzitu padlých kmenů smrku v norských lesích. Autoři poukazují na nezbytnost ponechávání starších padlých stromů různého věku, zejména starších než mýtní věk, na lokalitách pro zachování některých ohrožených druhů dřevních hub. Za indikátorové druhy starých smrkových lesů považují zejména *Leptoporus mollis* a druhy rodu *Phellinus: P. chrysoloma, P. nigrolimitatus, P. ferrugineofuscus* a *P. viticola*. Další studie z prostředí severských lesů (Bader 1995, Lindblad 1998, Lindgren 2001) potvrzují nižší biodiverzitu dřevních hub v lesích ovlivněných lidskou

činností v porovnání s lesy ponechanými přírodnímu vývoji. Za významné indikátorové druhy přírozených smrčin jsou zde považovány *Amylocystis lapponica, Cystostereum murraii, Fomitopsis rosea, Phellinus nigrolimitatus, P. ferrugineofuscus, Phlebia centrifuga* a *Leptoporus mollis*, přičemž pouze poslední tři druhy byly nalezeny i v obhospodařovaných lesích a to vždy pouze velice vzácně (Bader 1995, Lindblad 1998). Lindgren (2001) uvádí v seznamu indikačních druhů přirozených lesů i *Asterodon ferruginosus, Gloiodon strigosus, Crustoderma dryinum* a *Laurilia sulcata*. Jako hlavní důvod mizení těchto druhů je opět uváděna nepřítomnost dřeva v pokročilém stádiu rozkladu v kulturních lesích. Penttilä et al. (2004) ve studii zabývající se diverzitou chorošovitých hub ve finských smrkových porostech srovnávali dva typy hospodářských lesů (stáří porostů pod a nad 120 let) s přirozeným neobhospodařovaným lesem (stáří nad 129 let). V této studii vyšel jako statisticky významný pozitivní vliv stáří porostu a objem padlého dřeva a negativní vliv hospodářské činnosti na biodiverzitu, přičemž za významné indikační druhy starých lesů jsou považovány *Amylocystis lapponica, Antrodia infirma, A. mellita, A. pulvinascens, Antrodiella citrinella, Junghuhnia collabens, Fomitopsis rosea, Protomerulius carye* a *Skeletocutis odora*. Středoevropské studie zabývající se mykoflórou přirozených smrkových lesů nejsou příliš četné. Jednou z nich je práce zabývající se mykoflórou subalpinských smrčin německého pohoří Harz (Jahn 1969), kde jsou jako typické, nikoli však indikační, druhy mykoflóry padlého dřeva uvedeny *Amylostereum chailetii, Antrodia heteromorpha, A. sinuosa, Columnocystis abietina, Climacocystis borealis, Cystostereum murraii, Fomitopsis pinicola, Gymnopilus picreus Leptoporus mollis, Phellinus viticola, Pleurocybella porrigens, Tricholomopsis decora* a *Tyromyces undosus.* Všechny tyto druhy lze nalézt v horských klimaxových smrčinách i v České republice.

Obdobný seznam indikačních druhů „starých“, ovšem smíšených, lesů vznikl v Estonsku (Parmasto et Parmasto 1997). Většina uvedených druhů je shodná s indikačními druhy z výše uvedených severských publikací, navíc jsou navrženy např. *Anomoporia bombycina, Antrodia crassa, Ceriporiopsis myceliosa, Ganoderma lucidum, Grifola frondosa, Hapalopilus croceus, H. salmonicolor, Junghuhnia luteoalba, J. pseudogalziniana, Oligoporus guttulatus, O. placenta, Perenniporia medulla-panis, P. subacida, Phaeolus schweinitzii, Physisporinus sanguinolentus, P. vitreus, Pycnoporellus fulgens, Rigidoporus crocatus, Skeletocutis vulgaris, S. odora* a *S. stellae*. Na rozdíl od předchozích seznamů indikačních druhů jsou v tomto přehledu uvedeny druhy, které jsou v České republice relativně hojné (*Phaeolus schweinitzii, Physisporinus sanguinolentus, Serpula himantioides*)

nebo se vyskytují i v porostech ovlivněných lidskou činností, takže je nelze považovat za indikátory přirozených lesů (*Ganoderma lucidum, Grifola frondosa, Oligoporus guttulatus)*.

Poněkud odlišné výsledky vykazuje studie zkoumající biodiverzitu chorošovitých hub v klimaticky zcela odlišném prostředí Korsiky, kde byly zkoumány porosty borovice *Pinus nigra* ssp. *laricio* (Norstedt et al. 2001). Tato studie si kladla za cíl opět zjistit indikační druhy přirozených porostů, počet nalezených druhů byl poměrně malý, takže se nepodařilo prokázat ani vliv objemu tlejícího dřeva na biodiverzitu. Na druhé straně byly na Korsice objeveny druhy boreálního charakteru *Antrodia primaeva, A. sordida* a *Skeletocutis ochroalba*.

Velká pozornost je v Evropě věnována také průzkumu mykoflóry bukových lesů. Christensen et al. (2004) vypracovali seznam indikačních druhů starých bukových porostů v západní a střední Evropě. Ačkoli měl tento badatelský tým k dispozici např.údaje z Žofínského pralesa v Novohradských horách, je uvedený seznam 21 indikačních druhů použitelný ve středoevropském prostředí jen omezeně. Například *Dentipellis fragilis* je v České republice relativně hojný i v obhospodařovaných bučinách, zatímco *Ganoderma pfeifferii* zde roste nejčastěji v antropicky ovlivněném prostředí. Další druhy z tohoto seznamu se v České republice vyskytují jen v některých typech bučin – např. *Inonotus cuticularis* je druh mírně teplomilný a například v druhově bohatých šumavských bučinách se vůbec nevyskytuje, zatímco *Spongipellis delectans* má ohnisko výskytu v Karpatech a v Čechách se vyskytuje jen omezeně (Kotlaba 1984, Christensen et al. 2004). Jiný druh, *Hericium erinaceum*, je opět vázán spíše na oblasti teplomilné květeny. Z ostatních druhů uvedených v seznamu lze v českých podmínkách považovat za vhodné indikátory např. *Camarops tubulina, Ceriporiopsis gilvescens, C. pannocincta, Hericium coralloides, Ischnoderma resinosum, Pholliota squarrosoides* a *Pluteus umbrosus*. Další pozoruhodná zahraniční studie zabývající se indikačními druhy přirozených lesů vznikla v Chorvatsku a byla zaměřena na území bývalé Jugoslávie (Tortič 1998). Ačkoli je tato studie zaměřena na přirozené bukové a jedlové porosty, mnoho navržených indikačních druhů má jako hostitele uveden smrk. Mezi uvedenými druhy lze nalézt druhy vyskytující se převážně v severní Evropě (*Amylocystis lapponica, Antrodia crassa, Antrodiella citrinella, Cystostereum murraii, Fomitopsis rosea, Ischnoderma benzoinum, Junghuhnia collabens, Phellinus chrysoloma, P. nigrolimitatus, Phlebia centrifuga, Skeletocutis odora, S. stellae*), druhy s převažujícím výskytem ve střední a jižní Evropě (*Ganoderma carnosum, Podofomes trogii, Stereum insignitum).* Nejvíce jsou v seznamu zastoupeny typické druhy bučin a jedlin, které se s různou frekvencí vyskytují i v České republice *(Bondarzewia mesenterica, Dentipellis fragilis, Hericium coralloides, H. flagellum* –pod jménem *H. alpestre, Inonotus nodulosus,*

*Ischnoderma resinosum, Junghuhnia fimbriatella, Phellinus pouzarii, Sparassis nemecii, Spongipellis delectans).* Dále jsou zde uvedeny i poměrně vzácné druhy *(Gelatoporia subvermispora, Skeletocutis jelicii, S. papyracea),* jejichž celkové rozšíření v Evropě není příliš známé.

Pro potřeby ochrany středoevropských lesních ekosystémů je z hlediska indikačních vlastností třeba věnovat pozornost zejména druhům, které jsou zákonem chráněny (Antonín a Bieberová 1995) nebo které jsou zařazeny do Červené knihy (Kotlaba 1995). Mezi chráněnými houbami je několik zástupců, kteří by mohly sloužit jako vhodné indikátory přirozených porostů. Chceme-li ale hodnotit indikační vlasnosti druhů, je nutné podrobně znát jejich ekologické požadavky. Výskyt chráněných druhů v posledních letech popisuje několik publikací (Antonín et al. 2000, Beran a Tondl 1997, Holec 1997a, 1998, 1999, Tomšovský 2000). Nejvíce vázány na padlé kmeny a přirozenou vegetaci jsou druhy *Amylocystis lapponica, Ascotremella faginea, Camarops tubulina, Hohenbuehelia abietina, Pseudoplectania vogesiaca, Pseudorhizina sphaerospora* a *Rhodotus palmatus.* Z těchto druhů je *Amylocystis lapponica* vázán na přirozené smrkové lesy a v ČR byl zatím nalezen pouze v Boubínském pralese na Šumavě, zatímco *Ascotremella faginea* roste na padlých větvích kmenech různých listnáčů. Tento druh zřejmě není striktně vázán na přirozené lesy bez lidských zásahů, neboť byl nalezen i na lokalitách ovlivněných lidskou činností (Holec 1999, Tomšovský 2000). Druhem s významem při indikaci přirozené vegetace je *Camarops tubulina,* tento stromatický askomycet roste v lesích s dostatečným objemem padlého dřeva na kmenech jehličnanů, případně i buku. Do roku 1996 měl tento druh v ČR asi devět lokalit, v posledním desetiletí je však jeho výskyt intenzivně sledován a v současné době je známo 66 lokalit (Holec 2005). Druh *Hohenbuehelia abietina* je znám v ČR asi ze čtyř lokalit, kde roste na velmi ztrouchnivělém dřevě jedle. Nevýhoda využití tohoto druhu pro indikaci je v jeho obtížném odlišení od příbuzných druhů. Další dva druhy, *Pseudoplectania vogesiaca* a *Pseudorhizina sphaerospora*, jsou sice vázány na padlé dřevo jehličnanů v pralesovitých porostech, ale fruktifikují na jaře a plodnice nevytrvávají příliš dlouho. Druh *Pseudorhizina sphaerospora* byl navíc v ČR nalezen pouze na jediné lokalitě, v Boubínském pralese na Šumavě (Holec 1998, 1999). Poslední z chráněných dřevních hub, *Rhodotus palmatus,* roste na padlém dřevě listnáčů, především jilmů. Výskyt tohoto druhu je v ČR nejvíce ovlivněn přítomností padlého jilmového dřeva, neboť byl nalezen v lužním lese i na Šumavě v horských smíšených lesích s nadmořskou výškou 900-1000 m (Beran a Tondl 1997, Holec 1998, 2000). Na lokalitách s přítomností jilmů ve stromovém patru by tento druh mohl hrát roli indikátora přirozené vegetace.

Většina hub přirozených lesů je zařazena do Červené knihy ČR a SR (Kotlaba 1995). Některé z těchto hub patří zároveň mezi chráněné druhy – viz výše uvedené *Ascotremella faginea, Camarops tubulina, Hohenbuehelia abietina, Pseudoplectania vogesiaca, Pseudorhizina sphaerospora* a *Rhodotus palmatus.* Z druhů uvedených v Červené knize, které jsou typické pro přirozené pralesovité porosty je třeba zmínit *Laurilia sulcata,* druh rostoucí na padlých jehličnanech vyskytující v ČR pouze v Boubínském pralese (Holec 2000). Tento druh je i v severní Evropě považován za indikátora přirozených lesů (Lindgren 2001). Dalším druhem z Červené knihy je *Phellinus pouzarii* – tento kriticky ohrožený druh roste na silných padlých kmenech jedle, kde s oblibou fruktifikuje na řezných plochách. V České republice se vyskytuje pouze na dvou lokalitách – v Boubínském a Žofínském pralese (Beran 1996, Holec 1997b, Tomšovský 2002). Na tomto místě je třeba se zmínit o dalších vzácných, ekologicky vyhraněných druzích rodu *Phellinus: P. ferrugineofuscus, P. laevigatus* a *P. lundellii.* Všechny tyto druhy mají v Evropě boreálně- montánní rozšíření. *Phellinus ferrugineofuscus* je vázán na padlé kmeny smrku a v ČR roste pouze na třech lokalitách (Boubínský prales – Tomšovský 2002, Žofínský prales –Papoušek 2004 a jedna lokalita v Krkonoších – Vampola, ústní sdělení). Zbývající dva druhy *P. laevigatus* a *P. lundellii* jsou vázány na padlé dřevo listnáčů, hlavně bříz na rašeliništích a v případě *P. laevigatus* i v reliktních borech na svazích (Tomšovský 2002). Výrazně odlišná stanoviště vyhledává jiný druh z Červené knihy – *Inonotus andersonii*. Tento druh je výrazně teplomilný a je vázán na tzv. panonské doubravy s dubem cerem (*Quercus cerris*) ve stromovém patru, kde se vyskytuje společně s druhy *Inonotus nidus-pici* a *Spongipellis litschauerii* (Kotlaba 1995). Vzhledem k tomu, že tento biotop je v ČR velice vzácný se druh vyskytuje pouze na jediné lokalitě (Rendezvous u Valtic). Dalším druhem z Červené knihy vázáným na dub jako výhradního hostitele je *Aurantioporus croceus.* Tato nápadná houba je vázáná na staré, položivé stromy. Tento druh je velice vzácný nejen v ČR, ale i v celé Evropě (Kotlaba 1995).

Jiné vhodné indikační druhy z Červené knihy jsou lupenaté houby rodu *Omphalina*. Druh *Omphalina discorosea* je vázán na padlé kmeny jilmů i jiných listnáču v lužních lesích a je velice vzácný a v celé Evropě patří k ohroženým. V ČR se vyskytuje pouze v rezervacích Cahnov a Randšpurk na jižní Moravě (Kotlaba 1995, Vicherek et al. 2000). Naopak na padlé kmeny smrků a jedlí v pralesovitých porostech je vázán druh *Omphalina epichysium* vyskytující se v ČR na nečetných lokalitách na Šumavě, v Beskydech a v jižních Čechách (Kotlaba 1995, Holec 1998). Podobné ekologické nároky má obdobně vzácný druh *O. grossula* (Beran 1996, Holec a Pouzar 1997), který v Červené knize zařazen není. Další

lupenatou houbou z Červené knihy vázanou na pralesovité porosty je ***Hydropus atramentosus***, druh vázaný na silně zetlelé kmeny jedlí a smrků v pralesovitých porostech. V ČR se vyskytuje asi na devíti lokalitách (Beran 1996, Holec 1999, Kotlaba 1995). Podobně vzácný druh je ***Hydropus marginellus*** s obdobnou ekologií (Beran 1996, Holec 2000), který v Červené knize není zařazen. Dalším druhem z Červené knihy vázaným na přirozené porosty je ***Volvariella caesiotincta*** rostoucí na listnáčích v oblastech teplomilné vegetace. V ČR je znám pouze ze tří lokalit ve středních Čechách. Podobně je na teplomilné lokality vázán i druh ***Pluteus aurantiorugosus*** rostoucí na padlých kmenech různých listnáčů, hlavně dubu a jilmu. Ohnisko výskytu druhu v ČR je na jižní Moravě (Vicherek et al. 2000) a ve středních Čechách – celkem pět lokalit v ČR. Výrazně teplomilný je i další druh z Červené knihy – ***Crepidotus crocophyllus***. Tento druh se vyskytuje jen v lužních lesích, kde roste na padlých kmenech topolů, jasanů a jilmů. V ČR roste jen na lokalitách Cahnov a Randšpurk u Lanžhota na jižní Moravě (Vicherek et al. 2000).

Z hlediska indikačních vlastností je třeba věnovat pozornost i druhům, které nejsou zařazeny do Červené knihy. Situace je kompliková faktem, že v České republice v současné době neexistuje červený seznam ohrožených druhů hub. Proto je třeba při návrhu indikačních druhů vycházet z nálezů zajímavých druhů vyskytujících se na lidskou činností málo ovlivněných lokalitách i z indikačních druhů navržených zahraničními autory. Poměrně málo publikací se zabývá dubovými lesy. Na dub jako hostitelskou dřevinu je z druhů hub vázaných na mrtvé dřevo třeba uvést ***Buglossoporus pulvinus*** nebo ***Xylobolus frustulatus*** (Antonín et al. 2000, Papoušek 2004) a tyto druhy lze považovat za vhodné indikátory přirozené vegetace. Jiná situace je v případě smíšených horských lesů, kde je literatury výrazně více, zejména pokud se jedná o výjimečné lokality jako je Boubínský prales na Šumavě nebo Žofínský prales v Novohradských horách. Část výsledků z dlouhodobého průzkumu Žofínského pralesa uveřejnil Beran (1996). Tato jihočeská lokalita je charakteristická právě velkým objemem mrtvého dřeva s tím související bohatou mykoflórou. Kromě četných výše uvedených příkladů chráněných hub nebo druhů z Červené knihy se zde vyskytují i jiné vzácné druhy, které mají vazbu na přirozenou vegetaci: ***Antrodiella citrinella, Cystostereum murrayii, Junghuhnia collabens, Fomitopsis rosea, Mycoacia nothofagi, Phellinus chrysoloma, P. nigrolimitatus, Phlebia centrifuga*** a ***Pholliota squarrosoides***. Tyto druhy se často objevují v seznamech indikačních druhů severoevropských autorů (Bader 1995, Lindblad 1998, Lindgren 2001, Penttilä et al. 2004). ***Antrodiella citrinella*** patří k druhům silně vázaným na pralesovité porosty, kde roste na padlých kmenech smrků a jedlí (Holec a Pouzar 1998, Holec 2000). ***Cystostereum murrayii*** má velice podobnou ekologii jako předešlý

druh, je však poněkud hojnější a vzácně se může vyskytovat i na buku (Papoušek 2004). ***Junghuhnia collabens*** je opět druhem padlých jehličnanových kmenů, kromě horských pralesovitých lesů je z ČR znám i jeden nález z kolinního stupně (Kotlaba 1984). ***Fomitopsis rosea*** je velice nápadný druh rostoucí na mrtvém smrkovém dřevě. Ačkoli Kotlaba (1984) uvádí z území současné ČR 24 lokalit, druh je kromě Žofínského a Boubínského pralesa velice vzácný. Druh zřejmě infikuje stojící mrtvé kmeny smrku (Beran 1996, Papoušek 2004). ***Mycoacia nothofagi*** roste na padlém dřevě listnáčů (hlavně buku), zatímco ***Phlebia centrifuga*** se vyskytuje na mrtvém dřevě smrků vyšších poloh. Dva významné druhy ***Phellinus: P. chrysoloma*** a ***P. nigrolimitatus*** se výrazně liší ekologií, ačkoli jsou oba druhy vázány na smrkové dřevo. ***P. chrysoloma*** roste vzácně na živých nebo čerstvě padlých kmenech, zatímco ***P. nigrolimitatus*** fruktifikuje jen na starých, mechem obrostlém dřevě (Tomšovský 2002). ***Pholliota squarrosoides*** je druh vázaný na mrtvé kmeny bučin horského stupně. Kromě výše uvedených hub z Žofínského pralesa je třeba v souvislosti s indikátory přirozené lesní vegetace zmínit druhy objevené na Šumavě nebo v Beskydech. Je to například ***Flammulaster limulatus***, vzácná houba bukových lesů, která byla nalezena na dvou lokalitách na Šumavě (Holec a Pouzar 1997). Bohužel, u této houby existují jisté taxonomické nejasnosti, které komplikují přesné určení druhu. Příbuzný druh ***F. muricatus*** je také významným indikačním druhem bučin (Christensen et al. 2004), avšak jeho rozšíření v ČR je nejasné. Další druhy jsou typické pro Boubínský prales (Holec 2000), jsou to ***Skeletocutis stellae, Antrodia odora (= Skeletocutis odora, Incrustoporia tschulymica)*** rostoucí na padlých kmenech jehličnanů a ***Junghuhnia fimbriatella*** rostoucí na padlých bucích. Vzácnými houbami šumavských rašelinišť jsou ***Diplomitoporus lindbladii*** rostoucí na mrtvých borovicích (roste i na Třeboňsku) a ***Perenniporia subacida*** na padlém kmeni břízy (Holec a Pouzar 1998). Poměrně vzácnými druhy rostoucími na živých kořenech a bazích kmenů jedle jsou ***Bondarzewia mesenterica*** a ***Sparassis nemecii*** (Holec 2000), zatímco na mrtvém dřevě rostou vzácně dva druhy rodu ***Hymenochaete: H. cruenta a H. subfuliginosa*** (Tomšovský 2001). Omezený výskyt těchto druhů je však zřejmě ovlivněn především celkovým mizením jedle z lesních porostů. Kromě druhů známých především ze Šumavy, je třeba zmínit i druh ***Pycnoporellus fulgens***, který byl donedávna znám v ČR pouze z Beskyd a přilehlého území (Kotlaba 1984). V současné době je známo nových jedenáct lokalit z Čech (Holec 2004). Druh je vázán na padlé dřevo smrku jedle a buku a vyskytuje se především v bučinách a horských smíšených lesích.

# 4 Tlející dřevo z pohledu biodiverzity hmyzu

## 4.1 Způsob vazby hmyzu na odumřelé dřevo

Typy vazeb jednotlivých druhů hmyzu na dřevo jsou při šíři jeho životních strategií různé. Dřevní hmota je využívána nejen vývojovými stadii, ale i dospělci.

1. **vývojová stadia využívají odumřelou dřevní hmotu jako:**
   1.1. životní prostředí (prostorovou niku)
   - vajíčka jsou často kladena do štěrbin v borce či dřevě nebo přímo do rozpadlého substrátu, což je chrání proti vyschnutí, před dravci a parazitací
   - larvální stadia některých druhů nalézají v odumřelém dřevě úkryt při nepřízni počasí, přezimování a při vyhledávání potravy

   1.2. potravu (potravní niku)
   - larvy xylofágních druhů jsou svým vývojem životně závislé na odumřelém dřevním substrátu

   1.3. původce potravy a životního prostředí
   - larvy některých druhů jsou závislé na produktech rozpadu dřevní hmoty - žijí v trouchu či humusu, jež vzniká rozpadem dřeva a přispívají tak ke konečným fázím dekompozice

   1.4. hostitele hub, lišejníků, vyšších rostlin aj. druhů hmyzu, na nichž jsou potravně závislé
   - mnoho larev druhů potravně vázaných na mycelia žije pod odumřelou kůrou
   - řada druhů je vývojově závislá na dřevě odumírajících a odumřelých ochmetů a jmelí
   - řada druhů obývá chodby jiných druhů, které případně pronásleduje
   - mnoho druhů obývá povrch tlejícího dřeva na kterém aktivně loví jiný hmyz
2. **dospělci (imaga) využívají odumřelou dřevní hmotu jako:**
   2.1. potravu
   - některé druhy provádějí ve dřevě či kůře tzv. úživný žír, který slouží k dokončení jejich pohlavního vývoje - ke stejným účelům jim častěji slouží pletiva stromových hub a rostlin

   2.2. úkryt
   - řada druhů nalézá ve dřevě úkryt při nepřízni počasí, přezimování a při vyhledávání potravy

- mnoho nočních druhů se skrývá během dne ve štěrbinách dřeva, pod kůrou či v dutinách apod.

2.3. místo k páření

- řadě druhů slouží ležící dřevo jako ideální, často jediné, místo k páření

2.4. místo k lovu

- řadě predátorů slouží dřevo jako lovecké teritorium

### 4.2 Důležité dřevní mikrobiotopy hmyzu

1. **větve** - široké druhové spektrum je závislé na silnějších, různě tlustých větvích v různém stupni odumírání či rozpadu, např. tesaříci rodu *Stenostola*, *Oplosia*, *Grammoptera* nebo krasci rodu *Anthaxia*, *Agrilus* apod.
2. **oděrky, závaly a zrcádka** - některé druhy jsou úzce vázané na kůry zbavené dřevo s pevnou strukturou
3. **otevřené osluněné dutiny** - tyto dutiny poskytují několik typů odumřelého dřeva - od přechodu k živému pletivu, přes odumřelé tvrdé dřevo se zachovanou strukturou, vlhké bílé dřevo, až po suché papírové dřevo, z nichž každý vyhovuje jinému druhu. Světlé, prohřáté dutiny vyhovují např. larvám zlatohlávkům.
4. **uzavřené přízemní dutiny** - toto zvláštní prostředí poskytuje dostatečnou ochranu, mikroklima a vhodné potravní podmínky široké škále druhů, např. potemníkům, některým drabčíkům (*Staphylinidae*), mršníkům (*Histeridae*), kovaříkům, např. kovařík *Ischnodes sanguinicollis* apod.
5. **odumřelé kořeny** - obvyklých xylofágních druhů je v tomto prostředí méně; teplotní podmínky s pomalejšími výkyvy, zvýšená vlhkost a přítomnost mycelií způsobují rychlejší rozpad dřevní hmoty
6. **stojící kmeny** - položivé, či zcela odumřelé stromy jsou důležitým biotopem mnoha druhů s širokou škálou nároků
7. **ležící odumřelé kmeny** - různé fáze rozpadu vytvářejí vhodné životné podmínky řadě rozličných druhů

Podpora a zachování biodiverzity však nespočívá pouze v náhodném ponechávání odumřelé dřevní hmoty, nýbrž je problémem mnohem složitějším. Z uváděného množství organismů je každý odlišným způsobem vázán na jiný typ tlejícího substrátu různého původu.

Aby tedy byla diverzita hmyzu zachována v maximálním rozsahu je nutné ponechávat v přírodě odumřelou dřevní hmotu alespoň několika druhů dřevin v různém stupni rozpadu.

Otázkou do diskuse je ponechávání padlých kmenů v kůře či bez kůry. Je pravdou, že odkorněním se zamezí namnožení kůrovců aj. lesnicky méně žádoucího hmyzu, avšak odkorněná dřevní hmota nemá pro řadu druhů význam. Převážná většina druhů potřebuje kůru k nakladení svých vajíček a vývoji larev pod ní. Absence kůry zpomaluje nejen rozklad dřevní hmoty, obsazování substrátu dalšími organismy nebo přirozené zmlazení, ale především vytváří odlišné prostředí, kde rozdílná vlhkost a teplota zcela mění chemické a fyzikální procesy, jež mají nepřímý vliv na druhovém spektru vyskytujícího se hmyzu.

Výskyt jednotlivých druhů hmyzu na odumřelém dřevě ovlivňuje velké množství faktorů: přirozenost stanoviště, abiotické faktory, zvláštní podmínky, kontinuita výskytu populace apod. (Škorpík, 1999).

### 4.3 Faktory ovlivňující vazbu hmyzu na odumřelé dřevo

**1) Přirozenost stanoviště**

Přirozený podrost druhově, věkově a prostorově rozrůzněný s výskytem všech stádií rozpadu dřeva poskytuje nejširší škálu existenčních podmínek. S rostoucím počtem druhů dřevin se zvyšuje i pravděpodobnost výskytu jak polyfágních, tak zejména monofágních druhů hmyzu.

**2) Abiotické faktory**

a) Podloží, reliéf a půdní podmínky - určují druhové spektrum dřevin a tím tak nepřímo i druhovou skladbu hmyzu. Typickým příkladem úzce vázaných druhů jsou krasci rodu *Dicerca*, např. *D. furcata* vyvíjející se v odumřelém dřevě bříz nebo *D. aenea* vyvíjející se v odumřelých topolech.

b) Podnebí, teplota a vlhkost vzduchu - rovněž určují charakter vegetace a diverzitu hmyzu.

c) Expozice a anemo-orogarfické systémy - ovlivňují zejm. bylinného patra. Některé druhy se krmí a páří na květech konkrétních rostlin, z nichž pak odlétají na nedaleké dřevo, aby nakladly svá vajíčka jako např. mnozí z tesaříků (*Cerambycidae*).

d) Nadmořská výška – ovlivňuje klima, délku vegetační doby, úhrn srážek, radiaci apod. Např. zlatohlávek zlatý (*Cetonia aurata*) se vyskytuje hojně od 1. do 5. vegetačního stupně, zatímco zlatohlávek skvostný (*Potosia aeruginosa*) pouze v 1. a 2. vs.

e) Vlhkost dřevního substrátu, jež je ovlivňována srážkami, vlhkostí vzduchu a podloží - vytváří specifické podmínky pro jednotlivé druhy. Suchý substrát vyhledávají např. krasci (*Buprestidae*), vlhký naopak kovaříci (*Elateridae*) nebo řada dvoukřídlého hmyzu (*Diptera*). Avšak např. kovařík *Hypoganus cinctus* vyhledavá dřevo suché.

f) Zastínění a osluněnnost dřevní hmoty – řada druhů není schopná přežít v plném zápoji a potřebuje ke svému vývoji osluněnou mrtvou dřevní hmotu, např. krasec měďák (*Chalcophora mariana*) či krasec osmiskvrnný (*Buprestis octoguttata*). Na druhou stranu zastíněný substrát vyhovuje mnohým drátovcům či larvám potemníků (*Tenebrionidae*).

**3) Biotické faktory**

a) Původ tlejícího substrátu, druh dřeviny – některé druhy jsou existenčně závislé na konkrétní dřevině, např. kriticky ohrožený (vyhl. 395/1992) roháček jedlový (*Ceruchus chrysomelinus*) je svým vývojem vázán na tlející jedlové dřevo. I když je vývoj tohoto druhu příležitostně možný i ve smrkovém substrátu, bez jedlového trouchu na daném území by populace tohoto druhu v průběhu let postupně zanikla.

b) Stupeň rozkladu tlejicího dřevního substrátu – řada druhů je vázána na kompaktnější dřevní hmotu jiné naopak na úplný trouch, např. tesařík smrkový (*Tetropium castaneum*) se vyvíjí v tvrdém dříví, zatímco kovařík protáhlý (*Melanotus rufipes*) vyhledavá dřevo již značně zetlelé.

c) Stáří odumřelé dřeviny, dimenze tlejícího substrátu – některé druhy jsou vázány na dřevo slabších dimenzí a jiné naopak, např. tesařík *Oplosia fennica* či rod *Exocentrus* nebo *Stenostola* se vyvíjí ve větvích, zatímco larvy zlatohlávků vyžadují tlející dřevo kmenových dutin.

d) Přítomnost kůry na ponechaném padlém kmeni - většina druhů potřebuje kůru k nakladení svých vajíček a vývoji larev, např. tesařík korový (*Rhagium inquisitor*) prodělává celý svůj vývoj, včetně kuklení, pod kůrou.

**4) Zvláštní podmínky**

Výskyt některých druhů například souvisí s předchozím žírem druhů jiných. Stejně tak jako se mnoho jiných druhů vyvíjí pouze ve dřevě napadeném mycelii apod. Např. brouk *Aulonium trisulcum* z čeledi *Colydiidae* žije pod kůrou jilmů v chodbách bělokazů *Scolytus* sp. a jiného podkorního, resp. xylofágního hmyzu.

**5) Kontinuita výskytu populace**

Výskyt druhu na konkrétní lokalitě je možný, jsou-li zachovány podmínky umožňující jeho existenci. V případě, že populace zmizí a podmínky existence druhu jsou obnoveny, je otázkou jeho migračních schopností, jestli a kdy se na lokalitě znovu objeví.

## 4.4 Doupné stromy jako nika hmyzu

Další skupinou mrtvého dřeva v lese jsou doupné stromy. Dutiny vznikají na místech, kde z různých důvodů došlo k obnažení dřeva, které je tak vystaveno klimatickým vlivům a působení dřevních organismů, zejména hub. Dřevo se na povrchu zranění rozkládá a postupně vzniká mělká dutina, která se postupně prohlubuje. Na obnažené dřevo a dutiny v různém stádiu vzniku jsou pak specializovány nejrůznější druhy hmyzu. Mezi typické dutinové druhy lze uvézt např. zlatohlávka skvostného, zlatohlávky *Liocola lugubris* či *Potosia fieberi*, zdobence *Gnorimus variabilis*, tesaříka *Rhamnusium bicolor* či řadu kovaříků, jako jsou *Limoniscus violaceus, Ischnodes sanguinicollis, Ampedus quadrisignatus* apod. (Konvička, Čížek, Beneš, 2004).

## 4.5 Faktory ovlivňující diverzitu hmyzu v dutinách stromů

**1) Abiotické faktory**

a) Orientace otvoru dutiny – zatékání či foukání větru do dutiny vytváří její charakter, určuje typ hniloby apod., což se opět promítá do spektra vyskytujících se druhů hmyzu
b) Světlost otvoru dutiny – vliv na druhové spektrum má i množství světla dopadajícího do dutiny, např. většina potemníků dává před otevřenými, světlými dutinami přednost dutinám stinným až temným.
c) Oslunění a zastínění dutiny – některé druhy, jako např. páchník hnědý (*Osmoderma eremita*), dávají přednost dutinám, ne jejichž okraji se mohou bezpečně vyhřívat apod.
d) Hloubka dutiny – ovlivňuje její osvětlení, vlhkost apod.
e) Vlhkost dutiny – ovlivňuje typ hniloby a tvrdost okolního dřeva, čímž nepřímo ovlivňuje druhové spektrum
f) Stáří dutiny – čím je dutina starší, tím může obsahovat širší škálu hnilob a rozmanité texturní a strukturní spektrum okolního dřeva, jenž tak nabízí odpovídající niku většímu počtu druhů.

**2) Biotické faktory**

a) Druh dřeviny – každá dřevina má jinou strukturu a texturu dřeva a při tlení uvolňuje odlišný podíl látek, jež dotváří vlastnosti dřevního substrátu

b) Typ hniloby – každá hniloba vytváří odlišnou strukturu a texturu tlejícího dřeva. Např. voštinová hniloba vyhovuje některým odlišným druhům než hniloba kostkovitá apod.

c) Tvrdost okolního dřeva – některé druhy dávají přednost tvrdé hnilobě, jiné měkčí, pokročilejší hnilobě apod.

d) Množství detritu – larvy některých potemníků, kovaříků a listorohých brouků potřebují ke svému vývoji poměrně mocnou vrstvu detritu na dně dutiny.

Speight (1989) označuje všechny organismy závislé na odumřelém dřevu nebo odumírajících stromech za saproxylické. Patří sem nejen vlastní rozkladači – saprofágní organismy a jejich konzumenti – mykrofágové, mycetofágové, zoofágové a to včetně parazitů a parazitoidů, ale i organismy, které nemají významnou přímou či nepřímou trofickou vazbu na dané společenstvo avšak využívají nabízené životní prostředí, jako jsou korní praskliny, stromové dutiny apod.

Rozsáhlejší studii o saproxylických společenstvech u nás zpracoval Schlaghamerský (2000), který studoval v letech 1996 - 1999 diversitu členovců na odumřelém dřevě v jihomoravském tvrdém luhu. Pozorované druhy členovců rozdělil následovně:

- jako (potencionálně) závislých na odumřelém dřevě bylo klasifikováno 310 druhů brouků, přičemž čeleď Styphylinidae byla zpracována pouze částečně a čeleď Ptiliidae vůbec – konečný počet tedy bude ještě vyšší; - společně s další prací (DROZD, 1997) na stejných lokalitách a jejich okolí bylo zjištěno 389 druhů saproxylických brouků z 57 čeledí
- saproxylických brachycerních dvoukřídlých bylo zachyceno 162 druhů
- jako (potencionálně) závislých na odumřelém dřevě bylo klasifikováno 14 druhů mravenců

Na základě této studie bylo shledáno, že saproxyličtí brouci tvoří asi 1/3 taxocenózy brouků jihomoravského tvrdého luhu. Saproxylická společenstva krátkorohých dvoukřídlých jsou patrně spíše tvořena druhy fakultativně saproxylickými. Jejich podíl pravděpodobně stoupá s přibývající vlhkostí prostředí. Na druhou stranu na sušších biotopech mohou mít na rozklad dřevě významný vliv mravenci.

I pro živočichy bez přímé trofické vazby na odumřelé dřevo, jako jsou pavouci, představují odumřelé stromy resp. jejich části významné strukturální obohacení biotopu a skýtají merotopy, na které jsou jednotlivé druhy specializovány.

## 4.6 Stručný přehled brouků (*Coleoptera*) vázaných různým způsobem na tlející dřevo

**střevlíkovití (*Carabidae*)** – převážně vlhkomilní, stín vyhledávající brouci, kteří často využívají tlející dřevo, jako úkryt, zimoviště a lovecké teritorium. Vzhledem k tomu, že se jedná o většinu druhů, není zde uveden jejich jmenný seznam. Jsou to např. rody *Carabus* sp., *Cychrus* sp., *Leistus* sp., *Nebria* sp., *Pterostichus* sp., *Abax* sp. apod. Mezi střevlíky je rovněž několik druhů, které jsou pouze vázání na tlející dřevo jako např. *Rhysodes sulcatus* F., jehož larvy i imaga žijí pod kůrou a ve dřevě tlejících stromů.

**mrchožroutovití (*Silphidae*)** – zploštělí brouci žijící na zdechlinách, houbách a hnijících látkách rostlinného původu. Tlející dřevo využívají jako zimoviště, ukryt či zdroj potravy v podobě mycélií a zahnívajících hub.

- *Leptinus testaceus* Müll. – brouci v trouchu a drti starých stromů poblíž myších nor
- *Phosphuga atrata* L. – brouci pod kůrou pařezů, starých padlých kmenů a pod mechem
- *Silpha obscura* L. - brouci pod kůrou pařezů, starých padlých kmenů a pod mechem a listím

***Liodidae*** – drobní brouci žijící na houbách, myceliích na plísních pod kůrou padlých stromů.

***Scydmaenidae*** – malí brouci žijící v opadu, hnijících rostl. zbytcích, trouchu starých stromů, častá je myrmecofilie.

***Orthoperidae*** – patří k nejmenším broukům žijícím pod zahnívajícími zbytky rostlin a na plísních pod kůrou trouchnivějících stromů.

***Scaphidiidae*** – brouci i larvy žijí v houbách a pod choroši odumřelých a padlých stromů.

- *Scaphidium quadrimaculatum* Oliv. – žije na stromových houbách a pod plesnivějící kůrou padlých stromů a pařezů

**drabčíkovití (*Staphylinidae*)** – velice rozsáhlá čeleď převážně dravých brouků, kteří využívají tlející dřevo jako zejména úkryt a loviště, případně k přezimování. Některé druhy žijí v lupenech saprofytických a saproparazitických hub, jako je choroš šupinatý (*Polyporus squamosus*), hlívy (*Pleurotus* sp.) apod. Pod kůrou a ve starém trouchu se můžeme často setkat s drabčíky rodu *Philonthus* a *Othius*.

**mršníkovití (*Histeridae*)** – některé druhy žijí pod kůrou padlých stromů.

- *Hololepta plana* Sulz. – pod kůrou topolů
- *Plegaderus caesus* Hbst. – pod kůrou listnáčů
- *Teretrius picipes* F. – pod kůrou vrb
- *Platysoma* sp. – všechny druhy tohoto rodu žijí pod kůrou

**pestrokrovečníkovití (*Cleridae*)** – některé druhy žijí na čerstvě padlých kmenech, kde loví jiný hmyz. Larvy těchto druhů zpravidla pronásledují larvy kůrovců a jiného podkorního hmyzu.

- *Thanasimus formicarius* L. – brouci na čerstvém dřevě jehličnanů
- *Opilo* spp. – brouci žijí na dřevě, křovinách a nízkých větvích, kde pronásledují drobný hmyz

**lesanovití (*Lymexylonidae*)** – v odumřelém ještě tvrdém dříví

- *Hylecoetus dermestoides* L. – larvy v mrtvém dřevě listnáčů, zejm. buku, kde se živí podhoubím ambrosiových hub
- *Hylecoetus flabellicornis* Schn. – v mrtvém dřevě listnáčů
- *Lymexylon navale* L. – larvy v mrtvém dřevě listnáčů, zejm. dubů, jejichž dřevem se živí

**kovaříkovití (*Elateridae*)** – některé druhy žijí ve dřevě a pod kůrou. Larvy, tzv. drátovci, se mnohdy vyvíjejí ve dřevě, trouchu a dutinách starých stromů.

- *Lacon lepidopterus* Panz. – vzácně v horských lesích pod kůrou a ve smrkovém či jedlovém trouchu
- *Lacon quercus* Hbst. – vývoj v dubovém, případně jilmovém trouchu
- *Elater* sp. – vývoj výhradně ve dřevě v různém stupni rozkladu
    - *Elater cinnaberinus* Eschs. – vývoj v trouchu listnatých pařezů, zejm. dubových

- *Ampedus sanquineus* L. - vývoj v silně ztrouchnivělých borových pařezech, výj. smrkových
- *Melanotus rufipes* Hbst. – vývoj pod borkou a v trouchu, od nížin do hor
- *Melanotus castanipes* Payk. – vývoj pod borkou a v trouchu, od nížin do hor
- *Melanotus niger* Fabr. – vývoj v trouchu starých stromů, od nížin do hor
- *Limoniscus violaceus* Müll. – vývoj v trouchu starých listnáčů
- *Ischnodes sanguinicollis* Panz. - vývoj v trouchu starých listnáčů, zejm. dubů a buků
- *Harminius undulatus* Deg. – pod kůrou jedlových, smrkových a borových pařezů či silně rozložených bucích a javorech
- *Athous rufus* Deg. - vývoj ve starých borových pařezech
- *Athous villosus* Geoffr. - vývoj ve starých listnáčích napadených bílou hnilobou
- *Athous mutilatus* Rosenhauer - vývoj ve tlejícím dřevě, larva je však dravá, brouci v chodbách a dutinách stromů
- *Athous subfuscus* Müll. - vývoj rovněž v trouchnivých pařezech či pod kůrou trouchnivých stromů, v podhůří a horách
- *Orithales serraticornis* Payk. – brouci v trouchu pařezů a na květech
- *Hypoganus cinctus* Payk. – vývoj v suchém dřevě pařezů a padlých kmenů, kde larvy loví larvy červotočů
- *Ludius ferrugineus* L. – vzácní brouci v trouchu většiny listnáčů, larvy s oblibou v chodbách po larvách páchníků

***Cerophytidae*** – jeidný druh *Cerophytum elateroides* Latr. – v trouchnivějícím dřevě

***Eucnemidae*** – brouci většinou žijí v trouchnivějících stromech

- *Xylobius corticalis* Payk. - v zahnívajících kmenech
- *Xylobius testaceus* Hbst. - v zahnívajících kmenech

**krascovití (*Buprestidae*)** – vyvíjí se ve dřevě zejména listnatých dřevin

- *Acmaeodera degener* Scop. - vývoj v odumřelých, ještě tvrdých kmenech a silných větvích dubů, teplomilný krasec 1.(2.) LVS - vzácný
- *Acmaeoderella flavofasciata* Pill. - v odumřelých dubových větvích, 1.(2.) LVS
- *Dicerca furcata* Thoms. – vývoj v odumřelých, ještě tvrdých kmenech a silných větvích bříz

- *Dicerca aenea* L. – vývoj v odumřelých kmenech a silných topolových větvích, 1.-2.(3.) LVS
- *Dicerca berolinensis* Hbst. – vývoj v mrtvém dřevě listnáčů, především habru 1.-3.(4.) LVS
- *Buprestis rustica* L. – vývoj v odumírajících kmenech a pařezech starých smrků a jedlí (3.)4.-5.(6.) LVS
- *Buprestis octoguttata* L. – vývoj pod kůrou padlých borových kmenů a větví a pařezů
- *Buprestis novemmaculata* L. – vývoj v kmenech a čerstvých pařezech starých borovic
- *Kisanthobia ariasi* Robert – vývoj v odumřelých silnějších dubových větvích
- *Chalcophora mariana* L. – vývoj v čerstvě odumřelých stojících i padlých borovicích a pařezech

**kornatcovití (*Temnochilidae*)** –

- *Nemosoma elongatum* Latr. – pod kůrou pařezů a starých odumírajících a padlých stromů
- *Thymalus limbatus* F. – žije na starých pařezech a pod kůrou
- *Temnochila coerulea* Ol. – žije ve starém dřevě padlých, příp. stojících stromů
- *Tenebrioides mauritanicus* L. – ve starém mrtvém dřevu a potravinách

**lesklecovití (*Rhizophagidae*)** – žijí pod kůrou starých nebo padlých stromů a pařezů

- *Rhizophagus dispar* Payk. – pod kůrou odumřelých stromů
- *Rhizophagus bipustulatus* F . – žije pod plesnivějící kůrou starých stromů, kde loví jiný hmyz

**lesákovití *(Cucujidae)* –** malí brouci žijící pod kůrou odumřelých stromů a pařezů

- *Uleiota planata* L. – žije pod kůrou odumřelých stojících i ležících listnáčů
- *Cucujus cinnaberinus* Scop. – žije pod trouchnivějící kůrou, velmi vzácný

***Erotylidae*** – drobní brouci žijící na plodnicích dřevních hub

- *Triplax russica* L. – brouci žijí pod plesnivějící kůrou a na dřevních houbách, kde probíhá i jejich vývoj
- *Triplax aenea* Schall. – brouci žijí pod plesnivějící kůrou a na dřevních houbách, kde probíhá i jejich vývoj

**maločlencovití (*Cryptophagidae*)** – malí brouci žijící v mechu, hnízdech čmeláků, vos, mravenců, ptáků a savců, pod kůrou a v dřevním trouchu.

– *Cryptophagus scanicus* L. – žije pod kůrou a v trouchu

**hlodníkovití (*Lathridiidae*)** – žijí na zahnívajícím, plesnivém dřevě, pod hnijícím rostlinným materiálem apod., též ve starých bylinách a koření.

**trojčlencovití (*Mycetophagidae*)** – drobní brouci žijící na stromových saprofytických a saproparazitických houbách, pod kůrou na myceliích a na hnijících materiálech

– *Typhaea stercorea* L. – žije na trouchnivém dřevě

**dřevožroutovití (*Colydiidae*)** – malí brouci žijící pod kůrou, v chodbách xylofágních brouků, ve tlejícím dřevě, pod tlejícím listím apod.

– *Ditoma crenata* F. – žije pod kůrou starých pařezů od nížin do hor
– *Rhopalocerus rondanii* Villa – žije v drti starých pařezů společně s *Lasius brunneus* Latr.
– *Endophloeus markowichianus* Pill. – žije ve shnilém dřevě a pod kůrou

**pýchavkovníkovití (*Endomychidae*)** – ovální brouci žijící na stromových saprofytických a saproparazitických houbách a pod kůrou na mycéliích.

– *Endomychus coccineus* L. – na stromových houbách a pod plesnivou kůrou padlých buků a jejich pařezů
– *Liesthes seminigra* Gyll. – žije pod zahnívající kůrou
– *Mycetina cruciata* Schall. – žije v hnijícím dřevu a na stromových houbách podhůří a hor

***Sphindidae*** – drobní brouci žijící ve velkém množství pod stromovými saprofytickými houbami

– *Sphindus dubius* Gyll. – žije ve starých saprofytických dřevních houbách

***Aspidiphoridae*** – drobní brouci žijící ve velkém množství pod stromovými saprofytickými houbami

– *Aspidiphorus orbiculatus* Gyll. – žije ve starých saprofytických dřevních houbách

***Cisidae*** – drobní brouci žijící ve velkém množství pod stromovými saprofytickými houbami

– *Cis boleti* Scop. – žije ve starých saprofytických dřevních houbách

**korovníkovití (*Bostrychidae*)** – vývoj v mrtvém a suchém dřevě a v dřev. výrobcích

**červotočovití (*Anobiidae*)** – vývoj v mrtvém, suchém dřevě a nábytku, příp. potravinách

**Vrtavcovití (*Ptinidae*)** – vývoj v mrtvém dřevě a zahnívajících rostlinných i živočišných látkách

**stehenáčovití (*Oedemeridae*)** – vývoj v zahnívajícím dřevě a ve stoncích statnějších bylin
- *Ditylus laevis* F. – vývoj v mrtvém dřevě ponořeném ve vodě, horské oblasti
- *Nacerda* sp.- larvy se mohou vyvíjet i na starém odumřelém dřevě, podhorský druh

***Pythidae*** – larvy a brouci žijí pod kůrou starých a odumřelých stojících i padlých stromů, např. *Rhinosimus ruficollis* L. nebo *Vincenzellus viridipennis* Latr., 4.-6. LVS

**ohniváčkovití (*Pyrochroidae*)** – vývoj pod kůrou odumírajících a odumřelých i padlých stromů a pařezů, např. *Pyrochroa coccinea* L.

***Mordellidae*** – menší brouci žijící na květech a starém mrtvém dřevu

**lencovití (*Melandryidae*)** – nenápadní brouci žijící pod kůrou tlejících stromů a pod stromovými houbami
- *Eustrophus dermestoides* F. – žije v trouchu listnatých stromů
- *Anisoxya fuscula* Ill. - žije v hnijícím dřevu
- *Xylita livida* Sahlb. – žije ve starém, mrtvém dřevě horských lesů
- *Xylita buprestoides* Payk. – žije ve starém, mrtvém dřevě horských lesů

**potemníkovití (*Tenebrionidae*)** – čeleď obývající různá prostředí, včetně dutin a starých stromových hub
- *Uloma culinaris* L. – žije pod kůrou hnijících kmenů
- *Uloma perroudi* Muls. – žije pod kůrou hnijících kmenů
- *Diaperis boleti* L. – v choroších na odumřelých či téměř mrtvých stromech
- *Bolitophagus reticulatus* L. – na starých saprofytických a saproparazitických stromových houbách

- *Bolitophagus interruptus* Ill. – na starých saprofytických a saproparazitických stromových houbách
- *Eledona agaricola* Hbst. - na starých saprofytických a saproparazitických stromových houbách
- *Pentaphyllus chrysomeloides* Rossi – na starých saprofytických a saproparazitických stromových houbách
- *Pentaphyllus testaceus* Hellw. – na starých saprofytických a saproparazitických stromových houbách
- *Platydema violaceum* F. – žije na tlejícím dřevě a jeho choroších

**roháčovití (*Lucanidae*)** – brouci, jejichž larvy se vyvíjejí v zemi těsně u pat stromů nebo přímo ve dřevě a kořenech

- *Lucanus cervus* L. – vývoj v silně zetlelém dřevě dubů – 1. a 2. (3.) LVS
- *Dorcus parallelopipedus* L. – vývoj ve zetlelém dřevě dubů – 1. a 2. LVS
- *Ceruchus chrysomelinus* Hochw. – vývoj ve zetlelém dřevě jedlí, (smrků) - 5.-7. LVS - podhůří, hory
- *Aesalus scarabaeoides* Panz. – vývoj v tlejícím dřevě – 1.-2.(3.) LVS
- *Sinodendron cylindricum* L. - vývoj v tlejícím dřevě buků – 5.-7. LVS – podhůří, hory

**vrubounovití (*Scarabaeidae*)** – velká část této čeledi je koprofágní, ale několik druhů je vývojově vázáno na mrtvé dřevo

- *Oryctes nasicornis* L. – vývoj v trouchnivějícím dřevě, kompostech, starých pilinách - teplomilný - 1.-2.(3). LVS
- *Osmoderma eremita* Scop. – vývoj v trouchnivějícím dřevě dutin starých stromů – 1.-2. LVS
- *Gnorimus nobilis* L. - vývoj v tlejícím dřevě listnáčů – (4.)5.-6.(7.) LVS
- *Gnorimus octopunctatus* Fabr. - vývoj v tlejícím dřevě listnáčů – 4.-6. LVS
- *Trichius fasciatus* L. – vývoj v trouchu listnatých dřevin, dubů, bříz apod. – 3.-5. LVS
- *Trichius zonatus* Germ. – vývoj v trouchu listnatých dřevin – (3.)4.-5. LVS
- *Trichius sexualis* Bedel – vývoj v trouchu listnatých dřevin – 3.-5. LVS
- *Cetonia aurata* L. – vývoj v trouchu listnatých dřevin – 1.-5. LVS – hojný
- *Liocola lugubris* Herbst. - vývoj v trouchu listnatých dřevin – 3.-4.(5.) LVS
- *Potosia aeruginosa* Drury – vývoj v trouchu listnatých dřevin – 1.-2. LVS
- *Potosia affinis* Andersch – vývoj v trouchu listnatých dřevin – 1.-2. LVS

- *Potosia fierberi* Kraatz – vývoj v trouchu listnatých dřevin – 1.-2. LVS

**tesaříkovití (*Cerambycidae*)** – čeleď vázána svým vývojem převážně na živé či mrtvé dřevo

- *Ergates faber* L. – vývoj ve starých borových pařezech
- *Prionus coriarius* L. – vývoj v tlejících kmenech, pařezech a kořenech stromů
- *Rhagium inquisitor* L. – vývoj pod kůrou padlých i stojících odumřelých stromů
- *Rhagium bifasciatum* F. – vývoj pod kůrou tlejících stromů
- *Rhagium mordax* Deg. – vývoj pod kůrou tlejících stromů
- *Rhagium sycophanta* Schr. – vývoj pod kůrou starých, silných tlejících kmenů a pařezů listnáčů
- *Oxymirus cursor* L. – vývoj v jehličnatých pařezech
- *Stenocorus quercus* Götz – vývoj rovněž v pařezech dubů
- *Corymbia rubra* L. – vývoj v pařezech, tlejících kmenech a kořenech jehličnanů
- *Stictoleptura scutellata* Fabr. – vývoj v silně tlejících listnáčích
- *Anastrangalia sanguinolenta* L. – vývoj v mrtvém dřevě smrků a jedlí
- *Leptura aurulenta* Fabr. – vývoj ve starém mrtvém bukovém dříví a pařezech
- *Spondylis buprestoides* L. – vývoj v suchých borových pařezech
- *Arhopalus tristis* F. – vývoj v mrtvém borovém dříví a pařezech
- *Arhopalus rusticus* L. – vývoj v mrtvém borovém dříví a pařezech
- *Asemum striatum* L. – vývoj ve starém borovém dříví a pařezech
- *Tetropium castaneum* L.- vývoj i ve smrkových a jedlových pařezech
- *Tetropium fuscum* F.- vývoj i ve smrkových a jedlových pařezech
- *Tetropium gabrieli* Wse. – vývoj i v modřínových pařezech
- *Saphanus piceus* Laich. – noční druh ukrývající se přes den v pařezech a pod padlými kmeny
- *Hylotrupes bajulus* L. – vývoj v suchém jehličnatém dřevě
- *Callidium violaceum* L. - vývoj v suchém jehličnatém dřevě
- *Phymatodes testaceus* L. - vývoj v suchém listnatém dřevě
- *PLagionotus detritus* L. – vývoj v padlých dubových kmenech a větvích s kůrou
- *Plagionotus arcuatus* L. – vývoj v padlých dubových kmenech a větvích s kůrou
- *Monochamus sartor* F. – vývoj v padlých smrkových kmenech s kůrou
- *Monochamus galloprovincialis* Oliv. - vývoj v padlých borových kmenech a větvích s kůrou
- *Monochamus sutor* L. – vývoj v padlých jehličnatých kmenech s kůrou

- *Mesosa curculionoides* L. – vývoj i v na zemi opadlých větvích
- *Mesosa nebulosa* F . – vývoj i v na zemi opadlých větvích
- *Oplosia fennica* Payk. – vývoj v suchých i značně zetlelých lipových větvích
- *Acanthocinus aedilis* L. – vývoj zejm. v borových pařezech a čerstvě padlých kmenech
- *Acanthocinus griseus* F. – vývoj rovněž v borových opadlých mrtvých větvích
- *Acanthocinus reticulatus* Razoum. – vývoj v jedlovém, borovém a smrkovém dříví
- *Saperda scalaris* L. – vývoj i v tlejícím dřevu listnatých stromů
- *Saperda octopunctata* Scop. – vývoj v suchých lipových kmenech
- *Stenostola ferrea* Schrank – vývoj v opadlých, tlejících větvích lip
- *Stenostola dubia* Laich. – vývoj v opadlých, tlejících větvích lip, ale i dubů, osik, jív apod.

**nosatcovití (*Curculionidae*)** – různě se vyvíjející čeleď brouků, z nichž někteří jsou vázáni na tlející dřevo

- *Trachodes hispidus* L. – žije na pařezech a suchých stromech
- *Acales* sp. – brouci sedají na spadlé tlející větve stromů, zejm. buků

**kůrovcovití (*Scolytidae*)** – menší brouci vázaní svým vývojem na dřevo, někteří významní lesní škůdci. Uvedeny jsou druhy vyvíjející se pouze v mrtvém dřevě.

- *Xyloterus lineatus* Oliv. – vývoj v odumřelém vlhkém dřevě jehličnanů, zejm. smrku
- *Xyloterus domesticus* L. – vývoj v odumřelém vlhkém dřevě listnáčů, zejm. buku
- *Dryocoetes autographus* Ratz. – vývoj v pařezech, zlomech a ležících stromech smrků

**jádrohlodovití (*Platypodidae*)** – jediný druh *Platypus cylindrus* F. se vyvíjí v pařezech a čerstvě padlých kmenech

**Přehled motýlů (*Lepidoptera*) vázaných svým vývojem na tlející dřevo**

**krásněnkovití (*Oecophoridae*) –**

- *Oecophora bractella* L. – housenka žije pod kůrou a na dřevě tlejících dubů, habrů, buků apod.
- *Harpella forficella* Sc. – housenky žijí na tlejících pařezech a pod jejich kůrou, 3.-5. LVS
- *Alabonia staintoniella* Z. – housenka žije na tlejícím dřevě listnáčů

**molovití (*Tineidae*)** – housenky žijí většinou v odumřelém dřevě, stromových houbách nebo na látkách živočišného původu .

- *Blabophanes ferruginella* Hbn. – housenka žije na živočišných odpadcích a trouchnivém dřevě
- *Euplocamus anthracinalis* Scop. – vývoj ve ztrouchnivělém dřevě a choroších
- *Scardia boletella* Fabr. – housenka žije v choroších a ztrouchnivělém dřevě, horské bučiny
- *Morophaga choragella* D. et Sch – housenka žije v choroších a ztrouchnivělém dřevě

**makadlovkovití (*Gelechiidae*)** – vývoj je velmi různý

- *Harpella forficella* Scop. – housenka žije ve ztrouchnivělém dřevě
- *Oecophora bractella* L. – housenka žije pod kůrou trouchnivějících listnatých pařezů
- *Aplota palpella* Haw. – housenka žije ve ztrouchnivělém dřevě, 1.(2.) LVS
- *Esperia oliviella* Fabr. – housenka v trouchnivějícím dřevě, 1.-2. LVS
- *Borkhausenia* sp. – housenky žijí většinou v odumřelém trouchnivějicím dřevě

**Přehled blanokřídlého hmyzu (*Hymenoptera*) vázaného svým vývojem či způsobem života na tlející dřevo**

***Xiphydriidae*** – vývoj ve dřevě živých a čerstvě padlých stromů

**pilořitkovití (*Siricidae*)** – vývoj ve dřevě živých a čerstvě padlých stromů

**lumkovití (*Ichneumonidae*)** – řada zástupců se vyvíjí v larvách podkorního a xylofágního hmyzu, některé druhy rovněž přezimují pod kůrou pařezů a tlejících kmenů

**mravencovití (*Formicidae*)** – některé druhy žijí v odumřelém dřevě

- *Dolichoderus quadripunctatus* L. – žije ve starém dřevě a na stromech
- *Lasius fuliginosus* Latr. – hnízdí v dutých stromech
- *Camponotus* sp. – obývá živé i mrtvé a padlé stromy

**drvenkovití (*Sapygidae*)** – cizopasí na dutinových včelách a hrnčířkách

**jízlivkovití (*Eumenidae*)** – larvy se zřídka vyvíjejí i ve starém dřevě

**sršňovití (*Vespidae*)** – staví svá hnízda i v dutinách starých, odumřelých i padlých stromů

**kutilkovití (*Sphecidae*)** – některé druhy hnízdí ve starém dřevu

**včelovití (*Apidae*)** – řada druhů hnízdí v dutinách, padlých stromech či přímo ve dřevě

**Přehled dvoukřídlého hmyzu (*Diptera*) vázaného svým vývojem na tlející dřevo, jako potravní a prostorovou niku svých larev**

**tipličkovití (*Trichoceridae*)** – některé druhy se vyvíjejí v tlejícím opadu a dřevě

**tiplicovití (*Tipulidae*)** – některé druhy se vyvíjejí v humusu, tlejícím dřevě

**pakomárovití (*Chironomidae*)** – vývoj zejm. ve vodě, ale i ve tlejícím dřevě, kompostu, trusu

***Ditomyiidae*** – vývoj v tlejícím dřevě, plodnicích stromových hub

*Symmerus annulatus* Meigen – staré listnáče lužních lesů na jihu republiky

***Diadocidiidae*** – vývoj v tlejícím dřevě, živí se podhoubím dřevních hub

*Diadocidia valida* Laštovka et Matile – horské lesy

*Diadocidia spinosula* Tollet – jehličnaté lesy

*Diadocidia ferruginosa* Meigen – listnaté a smíšené lesy

***Keroplatidae*** – vývoj na povrchu chorošů a ve tlejícím dřevě – mnoho dravých

*Asindulum winnertzi* Tarwid – vývoj v tlejícím dřevě

*Cerotelion striatum* Gmelin – vývoj na starém dřevě

*Orfelia* sp. – larvy převážně dravé ve tlejícím dřevě či na plodnicích

***Macroceridae*** – *Macrocera* sp. – většina larev je dravých, vývoj v tlejícím dřevě

**bedlobytkovití (*Mycetophilidae*)** – vývoj v houbách, ale i v humusu, tlejícím dřevě, opadu

*Neoempheria* sp. – larvy pod kůrou starých pařezů, živí se mycelii

*Mycomya* sp. – larvy pod kůrou pařezu nebo na choroších

*Monoclona rufilatera* Walker – vývoj v tlejícím dřevě

*Acnemia nitidicollis* Meigen – vývoj ve starých pařezech

*Syntemna morosa* Winnertz - vývoj v tlejícím dřevě listnatých lesů

*Phthinia humilis* Winnertz – vývoj v tlejícím dřevě habrů

*Leia* sp. – vývoj v tlejícím dřevě a choroších

*Tetragoneura sylvatica* Curtis – vývoj v tlejícím dřevě

*Apolephthisa subincana* Curtis – vývoj pod kůrou odumřelých stromů

*Boletina* sp. – vývoj pod kůrou starých stromů a pařezů

*Boletina anderschi* Stannius

*Boletina trivittata* Meigen

***Limoniidae*** – vývoj některých druhů je vázán na tlející dřevo

**smutnicovití (*Sciaridae*)** – vývoj většinou v tlejícím dřevě, půdě a odumřelých částech rostlin

*Zygoneura sciarina* Meigen – vývoj pod kůrou starých stromů

*Trichosia pulchricornis* Edwards – vývoj ve starém dřevě

*Scythropochroa quercicola* Winnertz – vývoj v tlejícím dřevě dubů

*Xylosciara lignicola* Winnertz – vývoj pod kůrou a ve dřevě

*Corynoptera* sp. – vývoj ve starém dřevě a humusu

*Ctenosciara hyalipennis* Meigen – vývoj v tlejícím dřevě

***Cecidomyiidae*** – vývoj v tlejícím listí a dřevě, pod kůrou, v půdě, mechu, houbách apod.

*Micropteromyia ghilarovi* Mamajev – vývoj v tlejícím dřevě listnáčů

*Monardia* sp. – vývoj v tlejícím dřevě a žampionech

*Monardia modesta* Will. – vývoj v tlejícím dřevě jilmů

*Monardia magnifica* Mam. – vývoj v tlejícím dřevě jilmů

*Mycophila* sp. – vývoj v tlejícím dřevě a žampionech

*Aprionus* sp. – vývoj v půdě, tlejícím dřevě a hrabance

*Skuhraviana triangulifera* Mamajev – vývoj pod kůrou hnijících kmenů

*Miastor metraloas* Meinert – vývoj v tlejícím dřevě

***Canthyloscelidae*** – vývoj v tlejícím dřevě listnáčů

*Hyperoscelis eximia* Boh. – v. vz. na Moravě – vývoj v tlejícím dřevě listnáčů

***Coenomyiidae*** – dravé larvy se vyvíjejí v tlejícím dřevě či v půdě

*Coenomyia ferruginea* Scop. – podhorské oblasti, hory, vys. hory (Tatry)

***Xylomyidae*** – larvy pod kůrou kmenů, pařezů a v trouchu

*Solva marginata* Meigen – listnaté lesy

*Xylomya maculata* Meigen – staré listnaté lesy a aleje

**drvohlodkovití (*Xylophagidae*)** – larvy žijí dravě pod kůrou pařezů, kmenů a v trouchu

*Xylophagus* sp.; např. *X. cinctus* Deg.

**bráněnkovití (*Stratiomyidae*)** – vývoj ve vodě, mechu a pod kůrou padlých kmenů a pařezů

*Pachygaster atra* Panz. – v zahnívajícím rostlinném materiálu

*Zabrachia minutissima* Zett. – pod kůrou jehl. kmenů a pařezů

*Neopachygaster meromelaena* Dufour – pod kůrou topolů aj. listnáčů, vzácný

*Eupachygaster tarsalis* Zett. – pod kůrou listnáčů – vzácný

**roupcovití (*Asilidae*)** – dravé larvy v zemi nebo v trouchnivějícím dřevě

**kroužilkovití (*Empididae*)** – dravé larvy v zemi, trouchnivějícím dřevě, vodě

**lupicovití (*Dolichopodidae*)** – *Medetera* sp.- vývoj pod kůrou stromů

**čelnicovití (*Otitidae*)** – vývoj pod kůrou stromů, v půdě a hnijícím rostlin. materiálu

***Pallopteridae*** – vývoj pod kůrou stromů, v chodbách kůrovců

**hnilenkovití (*Lonchaeidae*)** – vývoj pod kůrou stromů, v semenech, v rostlinách či travách

**mouchovití (*Muscidae*)** – dravé larvy některých much žijí pod kůrou odumřelých stromů

*Phaonia cincta* Zett. – vývoj pod kůrou odumřelých buků

**Přehled dalších skupin hmyzu vázaných různým způsobem na tlející dřevo**

**Dlouhošíjky (*Raphidioptera*)** – larvy dlouhošíjek někdy využívají tlející dřevo jako úkryt a lovecké teritorium.

**Škvoři (*Dermaptera*)** – škvoři využívají tlející dřevo jako úkryt a zimoviště

**Kobylky (*Caelifera*)** – larvy některých cvrčků se často, někdy i ve větších shlucích skrývají pod ležícím odumřelým dřevem, např. *Nemobius sylvestris* Bosc.

## Tab. 4 Přehled charakteristik významu tlejícího dřeva pro hmyz

| stanoviště | dřevina | význam pro biodiverzitu | min. průměr [cm] | průměrná délka [m] | počet kmenů | cca $m^3$/ha | min. počet fází rozkladu | fáze rozkladu | význam pro hmyz | priority managemenru | Poznámka 1 | Poznámka 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Podmáčené smrčiny** | smrk | .+ | 20 | 20 | 4 | 2,512 | 2 | I., II., III. | úkryt, zimoviště, (vývoj) | Carabidae | ponechat spíše dřevo tvrdší; více rozpadlé (fáze IV, V) obsahuje moc vody | |
| **Horské smrčiny** | smrk | .++ | 30 | 20 | 3 | 4,239 | 3 | I. - V. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Elateridae | tlející smrky alespoň 1x ob fázi, např. II., III., V.; 3 kmeny listnáčů v různých fázích rozkladu | není-li jiný listnáč tak 2 kleny nebo 2 jeřáby; |
| | klen | .+ | 20 | 20 | 1 | 0,628 | 1 | I. - IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae | | |
| | jeřáb | .+ | 15 | 20 | 1 | 0,35325 | 1 | I. - IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae | | |
| | jiný list. | .+ | 20 | 20 | 1 | 0,628 | 1 | I. - V. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae | | |
| **Jedlové bučiny** | jedle | .++ | 30 | 20 | 2 | 2,826 | 2 | II. - IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | Lucanidae, Carabidae, Elateridae | jd a sm v různých fázích rozkladu - někdy jd druhy dočasně ve sm | tlející buky alespoň 1x ob fázi, např. II., III., V.; |
| | buk | .+++ | 50 | 20 | 4 | 15,7 | 3 | II. - IV. | úkryt, zimoviště, | Carabidae, Lucanidae, | | |

| stanoviště | dřevina | význam pro biodiverzitu | min. průměr [cm] | průměrná délka [m] | počet kmenů | cca $m^3$/ha | min. počet fází rozkladu | fáze rozkladu | význam pro hmyz | priority managemenru | Poznámka 1 | Poznámka 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | vývoj | Cerambycidae, apod. | | |
| | smrk | .+ | 20 | 20 | 2 | 1,256 | 2 | I. - V. | úkryt, zimoviště, vývoj | Lucanidae, Carabidae, Elateridae | | |
| **Bučiny** | buk | .+++ | 50 | 20 | 3 | 11,775 | 3 | I. - IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Lucanidae | není-li jiná dřevina tak 2 sm; je-li pouze bk, tak + 2 slabší buky - celkem 6 | všechny buky (50 + 70 cm v průměru) v co největším počtu fází rozkladu |
| | buk | .+++ | 70 | 20 | 2 | 15,386 | 2 | I. - V. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Lucanidae | | |
| | smrk | .++ | 20 | 20 | 2 | 1,256 | 2 | I. - IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Elateridae | | |
| | jiná dřev. | .+ | 20 | 20 | 1 | 0,628 | 1 | I. - III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, aj. | | |
| **Dubové bučiny** | buk | .++ | 30 | 20 | 2 | 2,826 | 2 | II. - IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, aj. | dub a buk v rozlišných fázích rozkladu; vždy alespoň 1 buk nebo 1 dub z 5 ležících kmenů | |
| | dub | .++ | 30 | 20 | 3 | 4,239 | 2 | I.-V. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Cerambycidae, aj. | | |
| | jiný list. | .+ | 20 | 20 | 1 | 0,628 | 1 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, aj. | | |
| | příp. jehl. | .+ | 20 | 20 | 1 | 0,628 | 1 | I.-V. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Elateridae aj. | | |

| stanoviště | dřevina | význam pro biodiverzitu | min. průměr [cm] | průměrná délka [m] | počet kmenů | cca $m^3$/ha | min. počet fází rozkladu | fáze rozkladu | význam pro hmyz | priority managemenru | Poznámka 1 | Poznámka 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Doubravy** | dub | .+++ | 20 | 20 | 3 | 1,884 | 3 | II. - IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Cerambycidae aj. | jednotlivé listnáče, zejména dub s lípou v různých fázích rozkladu | |
| | habr | .+ | 10 | 20 | 1 | 0,157 | 1 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Cerambycidae aj. | | |
| | lípa | .++ | 20 | 20 | 2 | 1,256 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Cerambycidae aj. | | |
| | jiný list. | .+ | 15 | 20 | 1 | 0,35325 | 1 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae aj. | | |
| **Habrové doubravy** | dub | .+++ | 20 | 20 | 3 | 1,884 | 3 | II. - IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Cerambycidae aj. | jednotlivé listnáče, zejména dub s lípou v různých fázích rozkladu | |
| | habr | .+ | 10 | 20 | 2 | 0,314 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Cerambycidae aj. | | |
| | lípa | .++ | 20 | 20 | 2 | 1,256 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Cerambycidae aj. | | |
| | jiný list. | .+ | 15 | 20 | 1 | 0,35325 | 1 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae aj. | | |
| **Kyselé bory n. poloh** | borovice | .++ | 20 | 20 | 3 | 1,884 | 2 | I.-IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Buprestidae, Cerambycidae aj. | jehličnany nebo listnáče v různých fázích rozkladu | |
| | dub | .++ | 20 | 20 | 2 | 1,256 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae, Cerambycidae aj. | | |
| | jiná dřev. | .+ | 15 | 20 | 1 | 0,35325 | 1 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae aj. | | |

| stanoviště | dřevina | význam pro biodiverzitu | min. průměr [cm] | průměrná délka [m] | počet kmenů | cca $m^3$/ha | min. počet fází rozkladu | fáze rozkladu | význam pro hmyz | priority managemenru | Poznámka 1 | Poznámka 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kyselé bory stř. a v. poloh** | borovice | .+ | 15 | 20 | 2 | 0,7065 | 2 | I.-V. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae aj. | jehličnany nebo listnáče v různých fázích rozkladu | |
| | jiná dřev. | .+ | 15 | 20 | 2 | 0,7065 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae aj. | | |
| | jiná dřev. | .+ | 15 | 20 | 2 | 0,7065 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae aj. | | |
| **Olšiny** | olše | .+ | 15 | 20 | 2 | 0,7065 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae aj. | všechny dřeviny, celkově, v různých fázích rozkladu | |
| | jasan | .+ | 20 | 20 | 2 | 1,256 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae aj. | | |
| | jiná dřev. | .+ | 15 | 20 | 1 | 0,35325 | 1 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | Carabidae aj. | | |
| **Tvrdý luh** | dub | .+++ | 30 | 20 | 3 | 4,239 | 3 | I.-IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | velké množství hmyzu | všechny dřeviny, celkově, v různých fázích rozkladu | co nejvíce druhů dřevin a fází rozkladu |
| | dub | .+++ | 50 | 20 | 1 | 3,925 | 1 | I.-IV. | úkryt, zimoviště, vývoj | velké množství hmyzu | | |
| | jilm | .++ | 15 | 20 | 1 | 0,35325 | 1 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | velké množství hmyzu | | |
| | jiná dřev. | .++ | 15 | 20 | 2 | 0,7065 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | velké množství hmyzu | | |
| **Měkký luh** | vrba | .++ | 15 | 20 | 2 | 0,7065 | 2 | I.-III. | úkryt, | velké množství | všechny | co nejvíce |

| stanoviště | dřevina | význam pro biodiverzitu | min. průměr [cm] | průměrná délka [m] | počet kmenů | cca $m^3$/ha | min. počet fází rozkladu | fáze rozkladu | význam pro hmyz | priority managemenru | Poznámka 1 | Poznámka 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | zimoviště, vývoj | hmyzu | dřeviny, celkově, v různých fázích rozkladu | druhů dřevin a fází rozkladu |
| | topol | .+++ | 20 | 20 | 2 | 1,256 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | velké množství hmyzu | | |
| | jiná dřev. | .++ | 15 | 20 | 3 | 1,05975 | 2 | I.-III. | úkryt, zimoviště, vývoj | velké množství hmyzu | | |
| **Poznámka celkově: Ideální ponechat každých 10 - 15 (20) let na lokalitě 1 kmen dvou převládajích dřevin, aby bylo průběžně zajištěno množství tlející dřevní hmoty a rozmanitost fází rozkladu** | | | | | | | | | | | | |
| **Poznámka celkově: na bohatých stanovištích by mělo být více dřevní hmoty - méně opadu a tudíž méně úkrytů pro epigeické druhy** | | | | | | | | | | | | |

# 5 Zhodnocení významu a rámcové zásady managementu tlejícího dřeva pro biodiverzitu a management lesních ekosystémů

**Význam tlejícího dřeva je hodnocen pro:**

1. Tvrdý luh – lužní lesy se zastoupením dubu letního *Quercus robur*
2. Měkký luh – lužní lesy s převládajícími topoly a vrbami
3. Rašelinné bory
4. Kyselé bory nižších poloh
5. Kyselé bory vyšších poloh
6. Doubravy
7. Habrové doubravy
8. Dubové bučiny
9. Bučiny
10. Jedlové bučiny
11. Podmáčené smrčiny
12. Horské smrčiny
13. Olšiny

**Charakteristika současného stavu**

1. Současná situace
2. Objem tlejícího dřeva
3. Kvalita tlejícího dřeva
4. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany
5. Priority managementu
6. Možnosti managementu
7. Přípustnost sanačních zásahů

**Návrh managementu**

1. Potřebný objem tlejícího dřeva
2. Potřebná struktura tlejícího dřeva
3. Disperze tlejícího dřeva
4. Priority ochrany

## 5.1 Obecné zásady managementu tlejícího dřeva v lesních ekosystémech

### 1. Objem tlejícího dřeva

Objem tlejícího dřeva je specifický jak pro určitý lesní ekosystém, tak především pro jeho vývojovou fázi. Obecně platí, že s výjimkou přesně definovaných programů je nutno ponechávat ve zvláště chráněných maloplošných územích veškerou odumřelou dřevní hmotu. V současné právní úpravě ze zákona vyplývá nutnost ponechání dřevní hmoty v národních přírodních rezervacích, včetně prvních zón národních parků. Komplikovaná situace se pak může jevit na úrovni přírodních rezervací a přírodních památek, kde by však mělo být ponechávání dřevní hmoty jednoznačnou prioritou. U dřeva listnatého a dřeva jedlí bez výjimek, v případě smrku by pak byla příjatelná výjimka sanačních zásahů v případě kalamitních stavů gradací podkorního hmyzu. Odkorněné dřevo smrku nemá však pro biodiverzitu žádný význam a pokud je území dobře přístupné je vhodné takto sanované dřevo odstranit s tím, že by na ploše zůstal určitý podíl sanovaných kmenů v kůře.

Mimo maloplošná ZCHU prioritně ponechávat určitý počet doupných kmenů, které pak budou ponechány rozkladným procesům. Přednostně ponechávat stromy infikované dřevními houbami a kmeny s defekty. Objem tlejícího dřeva v hospodářských lesích se pohybuje od cca 4 do 10% porostní zásoby, v přírodních rezervacích bez intervencí je objem tlejícího dřeva v rozmezí cca 20% - 40%. Z hlediska udržení potřebného objemu tlející dřevní hmoty je s ohledem na možnou kontrolu mimo území NPR a PR výhodnější stanovit počet kmenů na ha, resp. na jinou plošnou jednotku, které budou ponechány přirozeným rozkladným procesům, než stanovit požadovaný objem kmenů, který by měl být na stejné jednotce ponechán.

### 2. Kvalita tlejícího dřeva

Z hlediska biodiverzity jsou významné především kmeny velkých dimenzí, které byly již za života stromu kolonizovány dřevními houbami, resp. dřevním hmyzem. Z hlediska objemu dřevní hmoty jako organického substrátu pro ferritové řetězce je dostatečný objem dřeva, který v ekosystému zůstává i po vytěžení ve formě kořenů, pařezové části a nehroubí. Z hlediska biodiverzity je však řada organismů vázaných na dřevo silně substrátově specializovaných a kromě určitého druhu dřeviny vyžaduje rovněž určitou dimenzi, resp. určitý stupeň rozkladu dřeva. Důležité je ponechávání živých stromů

v porostu, které by byly ponechány přirozených rozkladným procesům, včetně přirozeným procesů stárnutí. Tedy vytvoření sítě určitého množství stromů, které by plnily řadu environmnetálních funkcí a jejichž kmeny by byly ponechány přirozenému rozkladu. Kromě jednotlivých stromů v porostu je možno takto využít např. listnaté dřeviny podél cest či palouků v komplexech hospodářských smrčin. Z hlediska biodiverzity jsou významné především listnaté dřeviny, včetně jednotlivě vtroušených jedinců v jehličnatých výsadbách. Dřevo smrku, s výjimkou autochtonních stanovišť, jako jsou např. horské smrčiny, je z hlediska biodiverzity dřevních organismů málo cenné a cílené ponechávání většího množství kmenů k zetlení v komplexech hospodářských smrčin není vesměs žádoucí. V tomto případě je nutno podpořit ponechávání, resp. v prvních fázích vnášení a poté ponechávání vtroušených listnatých dřevin.

## 3. Priority managementu

Prioritou managementu je ochrana tlejícího dřeva jako po půdě nejbohatší niky lesního prostředí. Ve specifických případech může být tato ochrana rozšířena o druhovou ochranu, pokud se v daném území vyskytuje určitý organismus vázaný na tlející dřevo, resp. na určitý druh a sortiment tlejícího dřeva.

## 4. Možnosti managementu, přípustnost sanačních zásahů

V rámci lesních území, s výjimkou maloplošných chráněných území jako jsou NPR, kde jsou vesměs jakékoli zásahy nežádoucí, je v obhospodařovaných lesích žádoucí vytvoření sítě stromů, které budou v rámci stávajících porostu ponechány přirozeným procesům a kterým bude zajištěna individuální ochrana. Tyto stromy budou mj. plnit funkci stromů doupných, zdrojů diaspor pro obnovu jiných než hospodářsky preferovaných dřevin, pokud zároveň nejde o hospodářskou dřevinu. Zároveň budou plnit funkci stromů, u kterých lze předpokládat, že se dožijí výrazně vyššího věku, než je obvyklé obmýtí okolního porostu a zároveň biologickou funkci stromů, u nichž lze předpokládat infekci dřevními houbami a kolonizaci dřevním hmyzem ještě za jejich života. Jejich kmeny pak budou po odumření ponechány přirozenému rozkladu bez jakýchkoli dalších zásahů. Obecně je kácení souší, nebo odumřelých stromů, včetně krácení kmenů nežádoucí. Přípustné je pouze v případě ohrožení bezpečnosti, nebo blokování cestní sítě.

# 6 Specifika managementu tlejícího dřeva v lesních ekosystémech

## 6.1 Tvrdý luh

### 1. Současná situace

Ve střední Evropě se zachovaly pouze nesouvislé zbytky těchto ekosystémů. V České republice jsou zachovalé větší fragmenty především podél Moravy a Dyje. V minulosti byly tyto ekosystémy člověkem přeměněny v ornou půdu a současné fragmenty jsou jím výrazně pozměněny.Uvažuje se rovněž o tom, že některé formy tvrdého luhu s dubem letním jsou pozůstatkem dávných pastvin se solitery dubů, které po ukončení pastvy nalétly náletovými dřevinami jako habr lesní *Carpinus betulus*, javor babyka *Acer campestre* aj. V rámci ZCHU zahrnuje tvrdý luh jako modelový příklad některé národní přírodní rezervace jako NPR Randšpurk, NPR Cahnov v oblasti soutoku Moravy a Dyje, částečně rovněž NPR Vrapač v CHKO Litovelské Pomoraví. Hlavním problémem je přirozená obnova dubu letního ve spojení s postupným dožíváním starých jedinců a chybějící následné generace. Současný relativní dostatek tlející dřevní hmoty velkých kmenů dubů ve ZCHU jako substrátu pro specializované dřevní organismy, včetně organismů silně až kriticky ohrožených (*Aurantioporus croceus*, *Spongipellis litschauerii*, *Cerambyx cerdo* aj.), se dostane v budoucnosti na kritickou úroveň. Množství disponibilní dřevní hmoty velkých kmenů dubů pro specializované organismy se kriticky sníží a výrazně ovlivní možnost přežívání těchto organismů.

### 2. Objem tlejícího dřeva

Objem tlejícího dřeva ve sledovaných NPR Randšpurk a NPR Cahnov se pohybuje v rozmezí 130 – 200 $m^3$ $ha^{-1}$, což představuje 24 - 40% porostní zásoby. Údaje z dalších území nejsou k dispozici. S ohledem na charakter těchto lokalit je nutné ponechat území ve ZCHU samovolnému vývoji bez jakýchkoli zásahů. Veškerou odumřelou dřevní hmotu v maloplošných ZCHU je nutno ponechávat přirozeným procesům. Výjimkou mohu být sanační zásahy proti nepůvodním dřevinám, i zde však zvážit možnost ponechání dřevní hmoty. Mimo maloplošná ZCHU ponechávat především stromy s defekty a s infekcí parazitickými dřevními houbami, významné je ponechávání především stromů větších dimenzí.

### 3. Kvalita ponechávaného tlejícího dřeva

Preferovat ponechávání kmenů velkých dimenzí. Mimo maloplošná ZCHU je postačující 3 - 5 kmenů velkých dimenzí na hektar. Výrazně preferovat ponechávání dubů a jilmů především ve formě doupných stromů.

### 4. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Na tvrdý luh je vázána řada organismů, které jsou považovány za silně až kriticky ohrožené. Zásadní je ponechat v krajině alespoň ve fragmentech refugia těchto porostů s dostatečným množstvím odumřelé dřevní hmoty silných dimenzí. Zvláště organismy vázané na silné kmeny dubů náleží k nejohroženějším v Evropě.

### 5. Priority managementu

Zajištění dostatečného zastoupení dubů, jilmů, resp. dalších dřevin charakteristických pro tvrdý luh v porostní skladbě. I mimo národní přírodní rezervace a přírodní rezervace ponechávat v minimálním množství 3-5 stromů na hektar pro přirozené procesy. Vybrat přednostně kmeny velkých průměrů s defekty, případně již s infekcí dřevními houbami. Přednostně ponechávat stromy doupné. Kácení těchto stromů k urychlení rozkladných procesů a zvýšení podílu ležícího dřeva není žádoucí. K infekci řady kriticky ohrožených druhů dřevních hub, resp. kolonizaci hmyzem dochází na živých, resp.odumírajících stromech.

### 6. Možnosti managementu

Výběr doupných stromů, označení stromů ponechaných pro přirozené procesy mimo NPR a PR. Stanovení počtu stromů ponechaných přirozeným procesům na hektar, úprava dřevinné skladby. V případě odstranění nepůvodních dřevin zvážit ponechání dřevní hmoty na místě i s ohledem na riziko poškození půdního krytu.

### 7. Přípustnost sanačních zásahů

V NPR a PR sanační zásahy až na výjimky nepřípustné, s výjimkou možné podpory obnovy žádoucích dřevin – dubů, jilmů. Mimo maloplošná ZCHU ponechat veškerou infikovanou dřevní hmotu in situ. Realizována by měla být individuální ochrana doupných stromů. V případě obnovy mimo NPR a PR tyto kmeny ponechávat, nekácet. Kácení souší je přípustné pouze v případě ohrožení komunikací.

**Návrh managementu**

**1. Potřebný objem tlejícího dřeva**

V NPR objem tlejícího dřeva vychází z přirozeného vývoje ekosystému. Zásahy ke zvýšení podílu ležící dřevní hmoty nejsou nutné s výjimkou speciálních program ochrany, které vyžadují zachování určitého množství ležících kmenů. Ve sledovaných maloplošných ZCHU se objem tlejícího dřeva pohyboval mezi 25 -40% porostní zásoby. Mimo maloplošná ZCHU usilovat o minimální objem cca 10 – 15% porostní zásoby, resp. dostačující počet kmenů na hektar by mohl činit 3 – 5 kmenů silných dimenzí, včetně stromů doupných.

**2. Potřebná struktura tlejícího dřeva**

Preferovat ponechávání kmenů silných dimenzí, které jsou již infikovány dřevními houbami, případně s dalšími defekty. Z hlediska druhového složení preferovat duby a jilmy, pokud jsou v porostu zastoupeny.

**3. Očekávaná disperze tlejícího dřeva**

Disperze tlejícího dřeva po celé ploše bez umělé agregace. V případě maloplošných ZCHU je agregace tlejícího dřeva závislá na stupni vývoje porostu. Pro biodiverzitu má význam i přítomnost jednotlivých tlejících kmenů, resp. stojících souší.

4. **Priority ochrany**

**NPR a PR, maloplošná území:** přirozené procesy, druhová ochrana, ochrana starých a doupných stromů, ponechávání odumřelých kmenů in situ bez jakéhokoli zásahu.

**Velkoplošná ZCHU:** zastoupení doupných stromů a tlejících kmenů v krajině, individuální ochrana doupných stromů a stromů s infekcí dřevními houbami, ponechávání těchto stromů přirozenému vývoji. V případě druhové ochrany realizovat speciální programy.

## 6.2 Měkký luh

### 1. Současná situace

Zastoupen především podle vodotečí. Hlavními dřevinami jsou především topoly, vrby, jasany s přimíšenými jilmy a dalšími dřevinami. Specifickou skupinou jsou antropicky podmíněné vrbovny jako fenomén krajiny. Především na staré stromy jsou vázány některé dřevní houby a hmyz.

### 2. Objem tlejícího dřeva

Údaje o množství tlejícího dřeva nejsou k dispozici. Obecně je však s ohledem k relativní krátkověkosti zastoupených dřevin k dispozici dostatečné množství tlejícího dřevní hmoty, zvláště pak v malých dimenzích, které představují odumřelé kmeny v podúrovni a odlomené větve. Obecně platí, že žádoucí je ponechávání kmenů velkých dimenzí přirozeným procesů. Objem ponechávaných velkých kmenů by mohl mimo NPR a PR odpovídat 10 – 15% porostní zásoby, pokud jsou tyto kmeny již napadeny dřevní houbou. Minimální počet kmenů ponechávaných na hektar je možno odhadnout na 3 – 5 v lesích mimo zvláště chráněná území.

### 3. Kvalita tlejícího dřeva

Preferovat kmeny silnějších dimenzí, infikované dřevními houbami.

### 4. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Organismy vázané na dřeviny měkkého luhu jsou značně specifické, s ohledem na obecné rozšíření těchto dřevin v krajině a jejich relativní krátkověkosti nejsou vesměs zastoupeny organismy, které by byly kriticky ohroženy nedostatkem vhodného substrátu. Předmětem ochrany jsou především přirozené procesy a ponechané staré stromy.

### 5. Priority managementu

Rovnoměrné zastoupení dřevin, ponechání doupných stromů a stromů s hnilobu.

### 6. Možnosti managementu

Podpora cílových druhů dřevin.

**7. Přípustnost sanačních zásahů**

V případě plánů péče je možno uvažovat o sanačních zásazích, které směřují k podpoře cílových dřevin a zvýšení podílu tlejícího dřeva. Potřeba zvýšení objemu tlejícího dřeva je v současné době minimální.

**Návrh managementu**

**1. Potřebný objem tlejícího dřeva**

Obecně není nutno regulovat. Mimo NPR a PR ponechávat určité množství (3-5) kmenů přirozenému vývoji.

**2. Potřebná struktura tlejícího dřeva**

Preferovat kmeny větších dimenzí, které byly již za života stromu infikované dřevními houbami.

**3. Disperze tlejícího dřeva**

Není nutno regulovat.

4. **Priority ochrany**

Staré stromy, doupné kmeny. Ponechávat na místě vyvrácené a rozlomené stromy s infekcí.

## 6.3 Rašelinné bory

### 1. Současná situace

Extrazonální společenstva, vesměs vyhlášená jako NPR a PR, část mimo maloplošná ZCHU. Výrazná regionální koncentrace v rámci ČR v oblasti jižních Čech. Údaje o struktuře tlejícího dřevní hmoty jsou málo známy. Z hlediska výskytu dřevních hub se zde vyskytují některé silně ohrožené druhy, resp. druhy s minimálním rozšířením v rámci ČR. Výrazným fenoménem je zde zastoupení borovice (*Pinus sylvestris*, na některých lokalitách rovněž *Pinus uncinata*), břízy, olše a vrb. Tlející dřevo je zde vesměs zastoupeno sortimenty malých dimenzí. Z hlediska druhové ochrany se zde vyskytují některé na dřevo vázané a kriticky ohrožené organismy jako například václavka bažinná *Armillaria ectypa*.

### 2. Objem tlejícího dřeva

Údaje o objemu tlejícího dřeva nejsou známy.

### 3. Kvalita tlejícího dřeva

K dispozici jsou vesměs kmeny menších dimenzí, zastoupena je borovice, v menší míře rovněž smrk. Z hlediska biodiverzity je významným fenoménem dřevo břízy a vrb, včetně keřových. Obecně údaje o struktuře disponibilního tlejícího dřeva schází.

### 4. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Některé druhy dřevních hub jsou úzce vázány na tato specifická společenstva, podrobnější studie vesměs schází. Tlející dřevo zde má význam pro řadu mechorostů, v pokročilém stupni rozpadu jako refugium i pro některé druhy rostlin.

### 5. – 6. Priority a možnosti managementu

Ochrana přirozených procesů, včetně ponechávání odumřelých kmenů. Specifická druhová ochrana. V lesích mimo maloplošná ZCHU ponechávat při obnově především listnaté dřeviny, kmeny jehličnanů ponechávat v případě, pokud jsou vyhnilé. Množství ponechaných stromů na hektar min. 5 – 8 (včetně bříz, osik, vrb).

**7. Přípustnost sanačních zásahů**

S ohledem na zastoupení dřevních organismů nejsou sanační zásahy nutné. V případě výskytu silně nebo kriticky ohroženého organismu, vázaného na dřevo individuálně upravit opatření v plánu péče.

**Návrh managementu**

**1. Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva**

Platí obecné zásady, v NPR a PR ponechávat veškerou odumřelou dřevní hmotu, pokud nebrání speciálním ochranným programům. Mimo NPR a PR vyžadovat ponechávání dřeva listnáčů, především bříz, osik a vrb a kmenů jehličnanů, pokud jsou významně infikovány dřevní houbou. Počet cca 5 – 8 kmenů i menších průměrů (od 30 cm) na hektar je dostačující.

**2. Priority ochrany**

Ochrana procesů a ekosystému. Pouze výjimečně druhová ochrana.

## 6.4 Kyselé bory nižších poloh

## 6.5 Kyselé bory vyšších poloh

### 1. Současná situace

Kyselé bory nižších poloh a kyselé bory vyšších poloh je možno považovat za azonální společenstva, vesměs lesnicky obhospodařovaná. Z hlediska biodiverzity organismů vázaných na dřevo jde společenstva relativně chudá, s výjimkou některých skupin dřevního hmyzu. Situace obdobná jako u rašelinných borů. Kořenový systém těchto borů je na některých lokalitách infikován parazitickou dřevní houbou ďubkatec borový *Onnia triquetra*, v přestárlých porostech je zvýšené zastoupení ohňovce borového *Phellinus pini*.

### 2. Objem tlejícího dřeva

Z hlediska objemu a kvality tlejícího dřeva nejsou dostupné žádné údaje. Žádoucí je ponechávání stromů větších dimenzí a rovněž tlejícího dřeva vtroušených listnáčů.

### 3. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Význam pro biodiverzitu dřevních organismů nízký, s výjimkou oblastí s výskytem ohrožených druhů hmyzu.

### 4. Priority a možnosti managementu

Ochrana přírodních procesů a starých stromů. Speciální management zaměřený na tlející dřevo není vesměs nutný, s výjimkou výskytu zvláště chráněných druhů hmyzu.

### 5. Přípustnost sanačních zásahů

Možné, ponechávání tlejících kmenů je žádoucí především s ohledem na produkty rozkladu a obohacení půdního prostředí produkty rozkladu.

### Návrh managementu

### 1. Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva

Platí obecné zásady, ponechávání doupných stromů, stromů infikovaných dřevními houbami a vtroušených listnáčů.

### 2. Priority ochrany

Individuální podle lokality, ochrana zaměřená na dřevní organismy vesměs není nutná.

## 6.6 Doubravy

### 1. Současná situace

Výskyt v nejteplejších územích České republiky, především v oblasti jižní Moravy. Z hlediska množství tlejícího dřeva málo prozkoumané lesní ekosystémy. Specifické ekosystémy s výskytem řady vzácných druhů dřevních hub a hmyzu. Cenné jsou především pařeziny. Výrazně specifické jsou cerové doubravy, zastoupené pouze několika porosty v oblasti Lednicko – valtického areálu. Pouze několik porostů je chráněno jako maloplošná chráněná území, cíl ochrany je vesměs jiný. Fragment cerové doubravy je chráněn v přírodní památce Rendez – vous u Valtic.

### 2. Objem tlejícího dřeva

O množství tlejícího dřeva schází obecně údaje. Pro biodiverzitu jsou cenné především staré stromy. Objem minimální potřebné disponibilní tlející dřevní hmoty mimo NPR a PR ve ZCHU i hospodářských lesích je možno odhadnout na cca 10% porostní zásoby, kdy přirozeným procesům by bylo ponecháno 3 – 5 (přestárlých) kmenů na ha. Platí zde zásada, že souše dubů by neměly být odstraňovány z porostů. Kácení těchto souší je nežádoucí. V NPR a PR s výjimkou speciálních programů péče ponechávat veškerou odumřelou dřevní hmotu bez jakýchkoli zásahů, jako je krácení kmenů, řezání kotoučů, štěpkování apod.

### 3. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Refugium pro řadu teplomilných druhů dřevního hmyzu a hub. Z hlediska biodiverzity výrazný typ lesního ekosystému s výskytem silně a kriticky ohrožených druhů hub.

### 4. Priority a možnosti managementu

V případě výskytu silně a kriticky ohrožených druhů dřevních organismů zaměřit management tlejícího dřeva na tyto organismy. Prioritou managementu ve velkoplošných ZCHU mimo NPR a PR je vytipování doupných stromů a stromů infikovaných dřevními houbami.

### 5. Přípustnost sanačních zásahů

Kácení a jakékoli zásahy do tlejícího dřeva není žádoucí s výjimkou speciálních programů, zaměřených na ochranu rostlin, případně jiných skupin organismů.

**Návrh managementu**

1. **Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva**

Údaje vesměs schází. V NPR a PR ponechávat veškerou dřevní hmotu. Ve velkoplošných ZCHU ponechávat 3 – 5 stromů na ha přirozeným procesům. Možné je vytipování určitých přestárlých porostů v rámci určitého celku, které by byly ponechány přirozenému vývoji mimo vyhlášená maloplošná ZCHU.

2. **Priority ochrany**

Ochrana významných druhů dřevních hub, hmyzu, případně dalších skupin organismů. Prioritní je ochrana přestárlých stromů a tlejícího dřeva. Pro potřeby individuální ochrany zpracovat plány péče.

## 6.7 Habrové doubravy

### 1. Současná situace

Podobně jako předchozí doubravy schází u tohoto typu ekosystému dostatečné údaje z hlediska disponibilní dřevní hmoty a významu pro biodiverzitu dřevních organismů. Obecně jde však o specifické ekosystémy s výskytem řady vzácných druhů dřevních hub a hmyzu. Cenné jsou především pařeziny. Jako maloplošná chráněná území je chráněno několik NPR a PR, cíl ochrany je vesměs jiný.

### 2. Objem tlejícího dřeva

O množství tlejícího dřeva schází obecně údaje. Pro biodiverzitu jsou cenné především staré stromy. Objem minimální potřebné disponibilní tlející dřevní hmoty mimo NPR a PR ve ZCHU i hospodářských lesích je možno odhadnout na cca 10% porostní zásoby, kdy přirozeným procesům by bylo ponecháno 3 – 5 (přestárlých) kmenů na ha. Platí zde zásada, že souše by neměly být odstraňovány z porostů s výjimkou kalamitních stavů, případně úpravy druhové skladby porostů. Kácení těchto souší je nežádoucí. V NPR a PR s výjimkou speciálních programů péče ponechávat veškerou odumřelou dřevní hmotu bez jakýchkoli zásahů, jako je krácení kmenů, řezání kotoučů, štěpkování apod.

### 3. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Refugium pro řadu teplomilných druhů dřevního hmyzu a hub. Z hlediska biodiverzity výrazný typ lesního ekosystému s výskytem silně a kriticky ohrožených druhů hub vázaných na tlející dřevo dubů, habrů a dalších listnáčů.

### 4. Priority a možnosti managementu

V případě výskytu silně a kriticky ohrožených druhů dřevních organismů zaměřit management tlejícího dřeva na tyto organismy. Prioritou managementu ve velkoplošných ZCHU mimo NPR a PR je vytipování doupných stromů a stromů infikovaných dřevními houbami.

### 5. Přípustnost sanačních zásahů

Kácení a jakékoli zásahy do tlejícího dřeva není žádoucí s výjimkou speciálních programů, zaměřených na ochranu rostlin, případně jiných skupin organismů.

**Návrh managementu**

**1. Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva**

Údaje vesměs schází. V NPR a PR ponechávat veškerou dřevní hmotu. Ve velkoplošných ZCHU ponechávat 3 – 5 stromů na ha přirozeným procesům. Možné je vytipování určitých přestárlých porostů v rámci určitého celku, které by byly ponechány přirozenému vývoji mimo vyhlášená maloplošná ZCHU.

**2. Priority ochrany**

Ochrana významných druhů dřevních hub, hmyzu, případně dalších skupin organismů. Prioritní je ochrana přestárlých stromů a tlejícího dřeva. Pro potřeby individuální ochrany zpracovat plány péče.

## 6.8 Dubové bučiny

### 1. Současná situace

V rámci ČR jsou dubové bučiny zastoupeny v nižších a středních polohách. Z dřevních organismů se zde stýkají prvky teplomilných doubrav s podhorskými bučinami. Ochrana je zajištěna v NPR a PR. Mimo NPR a PR jde vesměs o hospodářské lesy, na některých lokalitách převáděné na borové nebo smrkové hospodářství.

### 2. Objem, struktura a disperze tlejícího dřeva

O množství tlejícího dřeva schází obecně údaje. Pro biodiverzitu jsou cenné především staré stromy. Objem minimální potřebné disponibilní tlející dřevní hmoty mimo NPR a PR ve ZCHU i hospodářských lesích je možno odhadnout na cca 10% porostní zásoby, kdy přirozeným procesům by bylo ponecháno 3 – 5 (přestárlých) kmenů na ha. Platí zde zásada, že souše s výjimkou jehličnanů by neměly být odstraňovány z porostů kromě kalamitních stavů. Kácení těchto souší je nežádoucí. V NPR a PR s výjimkou speciálních programů péče ponechávat veškerou odumřelou dřevní hmotu bez jakýchkoli zásahů, jako je krácení kmenů, řezání kotoučů, štěpkování apod.

### 3. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Refugium pro řadu druhů dřevního hmyzu a hub.

### 4. Priority a možnosti managementu

V případě výskytu silně a kriticky ohrožených druhů dřevních organismů zaměřit management tlejícího dřeva na tyto organismy. Prioritou managementu ve velkoplošných ZCHU, mimo NPR a PR, stejně i v lesích hospodářských, je vytipování doupných stromů a stromů infikovaných dřevními houbami.

### 5. Přípustnost sanačních zásahů

Kácení a jakékoli zásahy do tlejícího dřeva v NPR a PR není žádoucí s výjimkou speciálních programů, zaměřených na ochranu rostlin, případně jiných skupin organismů.

**Návrh managementu**

**1. Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva**

Údaje vesměs schází. V NPR a PR ponechávat veškerou dřevní hmotu. Ve velkoplošných ZCHU ponechávat 3 – 5 stromů na ha přirozeným procesům. Možné je vytipování určitých přestárlých porostů v rámci určitého celku, které by byly ponechány přirozenému vývoji mimo vyhlášená maloplošná ZCHU.

**2. Priority ochrany**

Ochrana významných druhů dřevních hub, hmyzu, případně dalších skupin organismů. Prioritní je ochrana přestárlých stromů a tlejícího dřeva. Pro potřeby individuální ochrany zpracovat plány péče.

## 6.9 Bučiny

### 1. Současná situace

Z hlediska množství tlející dřevní hmoty intenzivně studované lesní ekosystémy s řadu údajů z Německa, Rakouska, Slovenska, České republiky, Dánska, Slovinska a Polska. Ochrana bučin je zajištěna v ČR v řadě maloplošných ZCHU, rozmístěných prakticky po celém území ČR. Z hlediska biodiverzity hub, ale rovněž na dřevo vázaných mechorostů a některých skupin hmyzu jde o velmi významný lesní ekosystém s výskytem řady významným, resp. silně i kriticky ohrožených druhů.

### 2. Objem, kvalita a disperze potřebného objemu tlejícího dřeva

Objem tlejícího dřeva se dle literárních údajů v bučinách pohyboval od 6 $m^3$ $ha^{-1}$ do 568 $m^3$ $ha^{-1}$ v extrémních hodnotách. Nejčastěji se objem tlejícího dřeva pohyboval v rozmezí mezi 100 – 250 $m^3$ $ha^{-1}$. Dřevní houby hrají významnou roli v obnově těchto typů lesních ekosystémů, kdy se podílí na maloplošné obnově bučin. Jejich charakteristickým rysem je dostatečné množství tlející dřevní hmoty a infekce stárnoucích kmenů buků parazitickými dřevními houbami, které snižují fyziologický věk jednotlivých stromů. Rozklad dřeva tlejících kmenů buků trvá podle nadmořské výšky 40 – 60 let.

### 3. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Z hlediska biodiverzity je dřevo buku významným substrátem, na který je vázána řada druhů dřevních hub, mechorostů a některých skupin hmyzu. Ze silně ohrožených druhů dřevních hub je možno uvést např. šindelovník severský *Climacodon septentrionalis*, korálovec bukový *Hericium coralloides*, lesklokorka Pfeiferova *Ganoderma pfeiferii* aj. Z hlediska kvantity druhů dřevních hub patří buk k nejbohatším substrátům. Tlející dřevo ve vysokém stupni rozkladu má zásadní význam i pro některé kriticky ohrožené rostliny, jako je například korálice trojklanná *Corallorhiza trifida*, sklenobýl bezlistý *Epipogium aphyllum* aj.

### 4. Priority a možnosti managementu

Prioritou je ochrana přirozených procesů a ponechávání dostatečného množství disponibilní dřevní hmoty přirozenému rozkladu. V maloplošných ZCHU – NPR a PR jsou zásahy do odumřelé dřevní hmoty nepřípustné. Kácení souší a stromů s infekcí dřevními houbami je nepřípustné s výjimkou zvláštních případů, jako je zajištění bezpečnosti, speciálních

programů ochrany apod. Mimo maloplošná ZCHU ponechávat stromy infikované dřevními houbami, vytvořit síť doupných stromů.

**5. Přípustnost sanačních zásahů**

Kácení a jakékoli zásahy do tlejícího dřeva v NPR a PR není žádoucí s výjimkou speciálních programů, zaměřených na ochranu rostlin, případně jiných skupin organismů. Možné je i zajištění bezpečnosti v okolí cest a stezek. I v těchto případech však ponechat dřevní hmotu na místě. V případě návrhů plánů péče v porostech s počínajícím rozpadem je možno uvažovat i preventivní zásahy, směřující k nastartování maloplošné obnovy.

**Návrh managementu**

**1. Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva**

Objem, struktura a disperze tlejícího dřeva v bučinách se výrazně liší na základě místních poměrů a stavu vývoje porostu. V NPR a PR ponechávat veškerou dřevní hmotu. Ve velkoplošných ZCHU ponechávat 3 – 5 stromů na ha přirozeným procesům. Možné je vytipování určitých přestárlých porostů v rámci určitého celku, které by byly ponechány přirozenému vývoji mimo vyhlášená maloplošná ZCHU. Problémem ochrany maloplošných ZCHU bučin je jejich cyklický vývoj, kdy relativně stejnověké bučiny se na relativně velké ploše rozpadají, resp. přechází do stadia rozpadu. Pro biodiverzitu mají význam především tlející kmeny, chráněné mateřským porostem.

**2. Priority ochrany**

Ochrana významných druhů dřevních hub, hmyzu, případně dalších skupin organismů. Prioritní je ochrana přestárlých stromů a tlejícího dřeva. Pro potřeby individuální ochrany zpracovat plány péče.

## 6.10 Jedlové bučiny

### 1. Současná situace

Z hlediska množství tlející dřevní hmoty podobně jako bučiny intenzivně studované lesní ekosystémy s řadu údajů z Německa, Rakouska, Slovenska, České republiky, Dánska, Slovinska a Polska. Ochrana jedlových bučin je zajištěna v ČR v řadě maloplošných ZCHU, rozmístěných prakticky po celém území ČR. Problémem je především postupné vypadávání jedle z porostní skladby jako důsledek chřadnutí a postupného odumírání jedle na řadě lokalit, intenzivní především v 60. a 70. letech, a soustavné poškozování přirozené obnovy jedle vysokými stavy zvěře v důsledku špatného mysliveckého hospodaření. Dřevo jedle je velmi specifickým substrátem, na který je vázána řada dřevních druhů hub, které jsou v důsledku postupného mizení jedle silně ohroženy nedostatkem vhodných substrátů. S ohledem na skutečnost, že i v případě maloplošných ZCHU schází celé generace jedlí, dojde k blízké budoucnosti k absenci tlejících kmenů jako vhodných refugií druhů vázaných na dřevo jedle. Z hlediska biodiverzity hub, ale rovněž na dřevo vázaných mechorostů a některých skupin hmyzu, jde o významný lesní ekosystém s výskytem řady významným, resp. silně i kriticky ohrožených druhů.

### 2. Objem, kvalita a disperze potřebného objemu tlejícího dřeva

Objem tlejícího dřeva se dle literárních údajů v bučinách a jedlových bučinách pohyboval od 6 $m^3$ $ha^{-1}$ do 568 $m^3$ $ha^{-1}$ v extrémních hodnotách. Nejčastěji se objem tlejícího dřeva pohyboval v rozmezí mezi 100 – 250 $m^3$ $ha^{-1}$. Dřevní houby hrají významnou roli v obnově těchto typů ekosystémů, kdy se podílí na maloplošném rozpadu bučin. Charakteristickým rysem bučin je dostatečné množství tlející dřevní hmoty a infekce stárnoucích kmenů buků dřevními houbami, které snižují fyziologický věk jednotlivých stromů.

### 3. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Z hlediska biodiverzity je dřevo buku významným substrátem, na který je vázána řada druhů dřevních hub, mechorostů a některých skupin hmyzu. Ze silně ohrožených druhů dřevních hub je možno uvést např. šindelovník severský *Climacodon septentrionalis*, korálovec bukový *Hericium coralloides*, lesklokorka Pfeiferova *Ganoderma pfeiferii* aj. Na jedli je vázán ohňovec Pouzarův *Phellinus pouzarii*, *Tyromyces placenta* aj. Z hlediska kvantity druhů dřevních hub patří buk k nejbohatším substrátům, jedle je pak velmi specifickým substrátem s výskytem monofágních druhů.

**4. Priority a možnosti managementu**

Prioritou je ochrana přirozených procesů a ponechávání dostatečného množství disponibilní dřevní hmoty přirozenému rozkladu. V maloplošných ZCHU – NPR a PR jsou zásahy do odumřelé dřevní hmoty nepřípustné. Kácení souší a stromů s infekcí dřevními houbami je rovněž nepřípustné s výjimkou zvláštních případů, jako je zajištění bezpečnosti, speciálních programů ochrany apod. Mimo maloplošná ZCHU ponechávat stromy infikované dřevními houbami, vytvořit síť doupných stromů. Prioritně chránit kmeny jedlí a ponechávat je přirozenému vývoji. V souvislosti s výrazným ústupem jedle podporovat programy na zvýšení zastoupení jedle, včetně zásadního omezení vlivu zvěře v maloplošných ZCHU.

**4. Přípustnost sanačních zásahů**

Kácení a jakékoli zásahy do tlejícího dřeva v NPR a PR není žádoucí s výjimkou speciálních programů, zaměřených na ochranu rostlin, případně jiných skupin organismů. Možné je i zajištění bezpečnosti v okolí cest a stezek. I v těchto případech však ponechat dřevní hmotu na místě. V případě návrhů plánů péče v porostech s počínajícím rozpadem je možno uvažovat i preventivní zásahy, směřující k nastartování maloplošné obnovy, resp. podpoře některých druhů dřevin, jmenovitě jedle.

**Návrh managementu**

**1. Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva**

Objem, struktura a disperze tlejícího dřeva v jedlových bučinách se výrazně liší na základě místních poměrů a stavu vývoje porostu. V NPR a PR ponechávat veškerou dřevní hmotu. Ve velkoplošných ZCHU ponechávat cca 5 stromů na ha přirozeným procesům. Upřednostňovat kmeny jedlí, resp. ponechávat veškeré jedle v porostu. Možné je vytipování přestárlých porostů v rámci určitého celku, které by byly ponechány přirozenému vývoji mimo vyhlášená maloplošná ZCHU. Problémem ochrany maloplošných ZCHU je jejich cyklický vývoj, kdy relativně stejnověké jedlové bučiny se na relativně velké ploše rozpadají, resp. přechází do stadia rozpadu. Pro biodiverzitu mají význam především tlející kmeny, chráněné mateřským porostem.

**2. Priority ochrany**

Ochrana významných druhů dřevních hub, hmyzu, případně dalších skupin organismů. Prioritní je ochrana přestárlých stromů a tlejícího dřeva, především však jedlí.

## 6.11 Podmáčené smrčiny

### 1. Současná situace

Ekosystémy s dominantním zastoupením smrku. Z hlediska biodiverzity dřevních hub je dřevo smrku chudým substrátem s výskytem několika dominantních druhů. Smrk je i na těchto stanovištích nestabilní dřevinou, náchylnou na kořenové hniloby kořenovniku vrstevnatého *Heterobasidion annosum* a na gradace podkorního hmyzu, především lýkožrouta smrkového. Tlející dřeva má na některých zamokřených stanovištích význam pro podporu přirozené obnovy. Na některých stanovištích jsou podmáčené smrčiny výrazně sekundárními ekosystémy. Charakteristickým rysem je silné ohrožení větrem v důsledku zamokření a v důsledku infekce kořenového systému kořenovníkem vrstevnatým.

### 2. Objem, kvalita a disperze potřebného objemu tlejícího dřeva

Tato problematika není ve výzkumech zahrnuta, resp. problematika tzv. podmáčených smrčin střední Evropy není odlišována od problematiky horských smrčin. Z pohledu biodiverzity je dřevo smrku málo atraktivním substrátem a obecně platí, že pro smrčiny je z hlediska biodiverzity i detritových řetězců významný především rozklad dřeva akcesorických dřevin, zde především bříz, vrb, osik, javorů apod. Ponechávání smrkového dřeva je z hlediska rizika namnožení podkorního hmyzu rizikové a v případě kalamity je nutno převažující část dřevní hmoty smrku sanovat a odvézt. Výjimkou je část kmenů, která je napadena v celé průběhu kmene dřevními houbami, jmenovitě kořenovníkem vrstevnatým *Heterobasidion annosum*, resp. některými vzácnými druhy hub jako je ohňovec smrkový *Phellinus chrysoloma*, pokud je zaznamenán. Ponechání cca 5 kmenů smrku na ha je pro zajištění rozkladných procesů dostačující. Listnaté dřeviny musí být v NPR a PR ponechány v plném množství bez předchozí sanace. Výrazným momentem je přítomnost dožívajících pionýrských dřevin ve vyzrálých porostech.

### 3. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Dřevo smrku je z hlediska biodiverzity málo významným substrátem, nutno podporovat vtroušené listnaté dřeviny. Podmáčené smrčiny jsou zajímavé z hlediska ochrana některých druhů mykorrhizních makromycetů, příkladem mohou být pavučince *Cortinarius* spp., holubinky *Russula* spp., vláknice *Inocybe* aj.

**4. Priority a možnosti managementu**

Prioritou je udržení stability těchto porostů. Z tohoto pohledu je při zohlednění rizika namnožení podkorního hmyzu ochrana tlejícího dřeva smrku málo významná.

**5. Přípustnost sanačních zásahů**

V případě kalamity je ponechávání odkorněného dřeva smrku nevhodné z důvodu naprosto odlišného rozkladu, kdy se na rozkladu podílí vesměs pouze trámovka plotní *Gloeophyllum abietinum*. Odstranění odkorněné dřevní hmoty je přípustné v rámci managementu maloplošných ZCHU, pokud nedojde k poškození půdního krytu.

**Návrh managementu**

**1. Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva**

Platí obecné zásady – ponechání maximálního objemu tlejícího dřeva listnáčů a podpora rozkladu jednotlivých stromů pod porostem. V případě obnovy mimo maloplošná ZCHU ponechávat na ploše listnaté dřeviny, minimálně 3 – 5 stromů na ha.

**2. Priority ochrany**

Ochrana ekosystému a procesů, zvýšená ochrana půdního krytu. Druhová ochrana biodiverzity organismů vázaných na dřevo pouze výjimečná, v řadě případů jsou území zajímavá z hlediska ochrany dalších druhů organismů.

## 6.12 Horské smrčiny

### 1. Současná situace

Horské smrčiny jsou výrazným fenoménem horských oblastí střední Evropy. Z hlediska výzkumu tlejícího dřeva je jim věnována významná pozornost. Člověkem neovlivněné horské smrčiny jsou ve střední Evropě výjimkou, zachovanou pouze ve fragmentech. Horské smrčiny se vyznačují specifickou flórou, mykoflórou, faunou a strukturou porostu, stejně jako přírodními procesy, které tyto smrčiny provází. Základním edifikátorem těchto porostů jsou extrémní klimatické podmínky, především pak krátká vegetační sezóna, dlouhotrvající sněhová pokrývka a nízká vrstva humusu při relativně humidním podnebí. Obnova lesa je zde podmíněna především přítomností tlejícího dřeva, případně vyvýšených substrátů.

Tlející dřevo je nedílnou součástí ekosystémů horských lesů s řadou specifických funkcí. Z hlediska biodiverzity je přirozeně se rozkládající dřevo spolu s půdou nejbohatší nikou. Tlející dřevo je významným substrátem především pro dřevní houby, mechorosty, lišejníky a řadu bylin. Na tlejícím dřevě je výrazně závislá obnova těchto ekosystémů. Tlející dřevo se stalo výrazným objektem zájmu nejen výzkumu, ale i praktických lesníků, jejichž úkolem je management a obnova těchto ekosystémů. Stejně tak je tlející dřevo považováno za základní předpoklad biodiverzity těchto lesů.

### 2. Objem, kvalita a disperze potřebného objemu tlejícího dřeva

Ve Skandinávii je uváděna porostní zásoba charakterem horským smrčinám blízkých boreálních lesů cca 50 – 150 $m^3$ $ha^{-1}$ v závislosti na lokalitě (Rouvinen, Kouki 2002), z oblasti Karélie v Rusku je uváděn objem tlejícího dřeva 69,5 $m^3$ $ha^{-1}$, kdy rozmezí je 22,2 $m^3$ $ha^{-1}$ to 158,7 $m^3$ $ha^{-1}$ (Karjalainen et al. 2002). Podíl tlejícího dřeva v horských horských smrčin se pohybuje u živých porostů mezi 20% - 60% porostní zásoby v závislosti na stáří a stadiu vývoje porostu, resp. míře jeho poškození dalšími faktory.Vyšší podíl tlejícího dřeva svědčí v případě horských smrčin spíše o poškození a rozpadu porostů, resp. o nepřirozeném původu souší (Jankovský, in press). V horských klimaxových smrčinách v Krkonoších dosahuje průměrně podíl tlejícího dřeva až 35% z celkové zásoby porostu. Průměrná zásoba odumřelého dřeva zde činí 162 $m^3$ $ha^{-1}$, z toho je 115 $m^3$ $ha^{-1}$ stojících souší a 46 $m^3$ $ha^{-1}$ ležících souší (Jankovský, Vágner, Apltauer 2002). Tyto údaje zhruba odpovídají spodní hranici zjištěných objemů z roku 1976 (Vacek, Chroust, Souček, 1994) v lokalitě Labský důl v Krkonoších, jež se pohybovaly v rozsahu od 157 $m^3$ $ha^{-1}$do 916 $m^3$ $ha^{-1}$. Za minimální

množství tlejícího dřeva je možno považovat cca 20% porostní zásoby. Optimální podíl tlejícího dřeva v rezervacích se pak pohybuje mezi 30 – 40% porostní zásoby pro porosty v optimální fázi vývoje.

**3. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany**

Přítomnost tlejícího dřeva je významným předpokladem uchování biodiverzity horských smrčin. Přestože není dřevo smrku z hlediska biodiverzity tak atraktivním substrátem jako dřevo listnáčů nebo jedle, je v horských smrčinách vázáno přímo na tlející smrkové dřevo téměř 40 druhů hub, u dalších zvláště mykorrhizních druhů hub je přítomnost tlejícího dřeva jedním z předpokladů jejich výskytu.

**4. Priority a možnosti managementu, možnosti sanačních zásahů**

1. Ochrana přírodních procesů, včetně přirozené obnovy zahrnující i další druhy dřevin
2. Ochrana biodiverzity tlejících kmenů, včetně živých kmenů infikovaných vzácnými druhy dřevních hub
3. Sanace lýkožoruta smrkového je možná za předpokladu, že nebudou narušeny předchozí dva body

**Návrh managementu**

**1. Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva**

Pro potřeby managementu zvláště chráněných území horských smrčin v případě sanace lýkožrouta smrkového je nutno zvažovat nejen minimální a maximální objem ponechávané dřevní hmoty, resp. počet ponechávaných kmenů, ale především možnost ponechání části hmoty v kůře, tak aby byly kmeny infikovány i dalšími druhy hub. Jako prioritní by měly být ponechávány kmeny již infikované některou z parazitických dřevních hub. Pozornost je nutno věnovat rovněž umístění a poloze takto ponechávaných kmenů. Vedle „optimálního“ objemu, který by měl být zhruba na úrovni 20% porostní zásoby, by objem ponechávané dřevní hmoty neměl převyšovat 40% porostní zásoby. Výrazným momentem je skutečnost, že pro případnou přirozenou obnovu mají největší význam především kmeny ponechané v co nejpřirozenějším stavu, tedy kmeny neodkorněné.

**2. Priority ochrany**

Ochrana ekosystému a procesů, zvýšená ochrana půdního krytu. Druhová ochrana biodiverzity organismů vázaných na dřevo pouze výjimečná, v řadě případů území zajímé

z hlediska ochrany dalších druhů organismů. Z hlediska potřeb managementu ve zvláště chráněných územích, kterými vesměs horské smrčiny jsou, je nutno věnovat tlejícímu dřevu prioritní pozornost. Problematická je především otázka ponechávání dřeva sanovaného po kůrovcové kalamitě, tedy dřeva odkorněného. Fyzikální poměry takto sanovaného dřeva jsou zcela odlišné od běžných podmínek rozkladu a rozklad takového dřeva se zásadně liší od rozkladu v přirozených podmínkách.

## 6.13 Olšiny

### 1. Současná situace

Azonální společenstva podél vodních toků. Některé jsou předmětem ochrany maloplošných ZCHU. Z hlediska množství tlejícího dřeva málo prozkoumané ekosystémy. Vesměs však s dostatečným množstvím tlejícího dřeva s převažujícími malými dimenzemi.

### 2. Objem, struktura a disperze tlejícího dřeva

Údaje schází, vesměs je k dispozici dostatečné množství tlejícího dřeva tenkých dimenzí.

### 3. Význam pro biodiverzitu dřevních organismů, předmět ochrany

Převládající dřevo olší je substrátem, na které jsou vázány některé úzce specifické druhy dřevních hub, jako např. *Camarops polysperma* (Montagne) Miller, mechorostů a hmyzu. Tlející dřevo je rovněž nikou pro obojživelníky.

### 4. Priority a možnosti managementu

Ponechávání tlejícího dřeva přirozeným procesům.

### 5. Přípustnost sanačních zásahů

Změna dřevinné skladby, ovlivnění struktury, v případě speciální druhové ochrany rostlin možnost odstranění části dřevinného patra.

### Návrh managementu

### 1. Potřebný objem, struktura a disperze tlejícího dřeva

Ponechávání starých kmenů, v NPR a PR bez zásahů, s výjimkou speciálních programů.

### 2. Priority ochrany

Ochrana přirozených procesů, doupných stromů a ležících kmenů. Ochrana významných druhů dřevních hub, hmyzu, případně dalších skupin organismů. Prioritní je ochrana přestárlých stromů a tlejícího dřeva. Pro potřeby individuální ochrany zpracovat plány péče.

# 7 Závěr

Objem tlejícího dřeva je specifický jak pro určitý lesní ekosystém, tak především pro jeho vývojovou fázi. Objem tlejícího dřeva v hospodářských lesích se pohybuje od cca 4 do 10% porostní zásoby, v přírodních rezervacích bez intervencí je objem tlejícího dřeva v rozmezí cca 20% - 40%. Z hlediska udržení potřebného objemu tlející dřevní hmoty je s ohledem na možnou kontrolu mimo území NPR a PR výhodnější stanovit počet kmenů na ha, resp. na jinou plošnou jednotku, které budou ponechány přirozeným rozkladným procesům, než stanovit požadovaný objem kmenů, který by měl být na stejné jednotce ponechán.

Nelze stanovit univerzální minimální ani optimální podíl tlející dřevní hmoty, zvláště pak s ohledem na dynamiku lesa. Rovněž vysoký podíl tlejícího dřeva není známkou stability či autochtonnosti konkrétního porostu, zvláště pokud jde o důsledek předčasného rozvratu lesního ekosystému. Ani ve vyzrálých stádiích nepřekračuje množství tlející dřevní hmoty 60 - 70 % zásoby porostu. Vyšší podíl již může být důsledkem předčasného rozpadu a narušení ekosystému. Za minimální množství tlejícího dřeva je možno považovat cca 20% porostní zásoby. Optimální podíl tlejícího dřeva v rezervacích se pak pohybuje mezi 30 – 40% porostní zásoby pro porosty v optimální fázi vývoje.

Obecně platí, že s výjimkou přesně definovaných programů je nutno ponechávat ve zvláště chráněných maloplošných územích veškerou odumřelou dřevní hmotu. Mimo maloplošná ZCHU ponechávat určitý počet doupných kmenů, které pak budou ponechány rozkladným procesům. Přednostně ponechávat stromy infikované dřevními houbami a stromy s defekty.

Objem tlejícího dřeva má vliv na biodiverzitu dřevních hub. Hospodářské aktivity vedoucí k odstraňování mrtvého dřeva z lesních ekosystémů snižují biodiverzitu organizmů těsně spjatých s tlejícím dřevem. Negativními důsledky hospodářské činnosti jsou simplifikace obhospodařovaných porostů a fragmentace původního biotopu, která jednak snižuje biodiverzitu dřevních hub a zároveň vede ke snižování genetické variability uvnitř houbových populací.

Z hlediska biodiverzity dřevního hmyzu jsou významné především kmeny velkých dimenzí, které se rozkládají přirozeným způsobem. Životní prostor pro dřevní hmyz, dřevní houby i další na dřevo vázané organismy představuje dostatečný počet tlejících kmenů, resp. doupných stromů ponechaných v krajině přirozeným procesům. Částečně je toto minimální množství tlejícího dřeva předmětem ochrany v maloplošných zvláště chráněných územích, ze zákona především v národních přírodních rezervacích. Žádoucí je zvýšení podílu doupných stromů a následně rovněž počtu tlejících kmenů na ha i v lesích obhospodařovaných. Prioritou je vytvoření sítě doupných stromů, kdy jako kvalitativní měřítko může sloužit věk stromu a jeho kvalita, daná přítomností infekce dřevní houbou, resp.jiným defektem kmene, který již tak znehodnocuje možné ekonomické využití dřeva.

# 8 Literatura


**Albrecht, L. 1991.** Die Bedeutung des toten Holzes im Wald. Forstw. Cbl. 110/2: 106 – 113.

**Ammer, U., 1991.** Konsenquenzen aus den Ergebnissen der Totholzforschung für die forstliche Praxis. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 110, s. 149 – 157.

**Ammer, U., Detsch, R., 1999.** Waldökologischer Vergleich von Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern. AFZ/Der Wald, 54, 394-396.

**Anon 2003.** Schweizerisches Landesforstinventar 1993-95, WSL.

**Antonín V. a Bieberová Z. 1995.** Chráněné houby v ČR. - Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 88 p.

**Antonín V., Gruna B., Hradílek Z., Vágner A. a Vězda A. 2000.** Houby, lišejníky a mechorosty národního parku Podyjí. - Masarykova univerzita v Brně, Brno.

**Bader, P., S. Jansson a B.G. Jonsson 1995**. Wood-inhabiting fungi and substratum decline in selectively logged boreal spruce forests. - Biological Conservation **72**: 355-362.

**Balthasar V., 1956.** Brouci listorozí – Lamellicornia I, Fauna ČSR, sv. 8, ČSAV Praha, 288 pp.

**Beneke, Ch., Manning, D. B., 2003.** Coarse Woody Debris (CWD) in the Weberstedter Holz, a near Natural Beech Forest in Central Germany. Deliverable 20 of the Nat-Man Project.

**Beran, M. 1996.** Houby českokrumlovska. Biodiverzita makromycetů a životní prostředí. - Okresní úřad Český Krumlov, Český Krumlov.

**Beran, M. a F. Tondl** 1997. Chráněné houby v jižních Čechách. - Okresní úřad České Budějovice, České Budějovice.

**Berglund, H., M. Edman a L. Ericson 2005.** Temporal variation of wood-fungi diversity in boreal old-growth forests: Implications for monitoring. - Ecological Applications **15**: 970-982.

**Bílý S., 1992.** Buprestidae, Academia, Praha, 88 pp.

**Bobiec, A. 2002.** Living stands and dead wood in the Bialowieza forest: suggestions for restoration management. Forest Ecology and Management. 165: 125-140.

**Borrmann, K., 1996.** Vierzig Jahre Naturwaldforschung im Heilige Hallen-Bestand. AFZ/Der Wald, 51, 1292-1296.

**Burschel, P., 1992.** Totholz und Forstwirtschaft. AFZ/Der Wald, 47, 1143-1146.

**Czájlik**, P., Kenderes, K., Standovár, T., Tímár, G., 2003. Report on Site-based Permanent Plot, Second-phase and New Mapping Studies: Kékes Forest Reserve.

**Debeljak M., 1999.** Mrtvo drevje v pragozdu Pecka**.** Zbornik Gozdarstva in Lesarstva, Ljubljana, 59: 5-31.

**Drozd, P., 1997.** Brouci jihomoravské lužní oblasti. Doktorská práce, MZLU v Brně, 93 pp.

**Edman, M., N. Kruys a B.G. Jonsson** 2004. Local dispersal sources strongly affect colonization patterns of wood-decaying fungi on spruce logs. - Ecological Applications 14: 893-901.

**Erdmann, M., Wilke, H., 1997.** Quantitative und qualitative Totholzerfassung in Buchenwirtschaftswäldern. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 116, 16-28.

**Fridman, J, Walheim, M. 2000.** Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. Forest Ecology and Management 131: 23-36.

**Fridman, J., Walheim, M. 2000.** Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. Forest Ecology and Management 131: 23-36.

**Harde K. W., Severa F. 1990.** Beatles, Silverdale Books, Leicester, 334 pp.

**Harde, K., W., Severa, F., 1988.** Der Kosmos – Käferführer, Franckh´sche Verlagshandlung Stuttgart, 352 pp.

**Harmon, M. E., at al., 1986.** Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. Adv. Ecol. Res. 15: 133-276.

**Hees, van A .F. M., 2003.** Decay and Physical-chemical Characteristics of Dead Beech Wood in The Netherlands. Deliverable 9 of the Nat-Man Project.

**Heilmann-Clausen, J., E. Aude a M. Christensen 2005.** Cryptogam communities on decaying deciduous wood - does tree species diversity matter? - Biodiversity and Conservation **14**: 2061-2078.

**Heyrovský L., Sláma M. 1992.** Tesaříkovití, Kabourek, Zlín, 368 pp.

**Högberg, N. a J. Stenlid 1999**. Population genetics of Fomitopsis rosea - a wood-decay fungus of the old-growth European taiga. - Molecular Ecology **8**: 703-710.

**Hoiland, K. a E. Bendiksen 1996.** Biodiversity of wood-inhabiting fungi in a boreal coniferous forest in Sor-Trondelag County, Central Norway. - Nordic Journal of Botany 16: 643-659.

**Holec J. 1998**. Houby Šumavy chráněné zákonem nebo zahrnuté v Červené knize: shrnutí literatury a současný výskyt. - Silva Gabreta **2**: 35-52.

**Holec J. 1999.** Houby Šumavy chráněné zákonem nebo zahrnuté v Červené knize: nálezy z roku 1998. - Silva Gabreta **3** : 17-24.

**Holec J. 2004.** Distribution and ecology of the rare polypore Pycnoporellus fulgens in the Czech Republic. - Czech Mycology **56**: 291-302.

**Holec J. 2005.** Distribution and ecology of Camarops tubulina (Ascomycetes, Boliniaceae) in the Czech Republic and remarks on its European distribution. - Czech Mycology **57**: 97-116.

**Holec, J. 1997a.** Studium makromycetů na trvalých plochách v hlavních klimaxových společenstvech Šumavy. - Příroda **10**: 15-48.

**Holec, J. 1997b**. New records of rare basidiomycetes in the Šumava mountains (Czech Republic). – Časopis Národního Muzea Řada Přírodovědná **166**: 69-78.

**Holec, J. 2000.** Mykoflóra Šumavy - základní literární prameny a shrnutí biodiverzity makromycetů v nejvýznamnějších biotopech. - Silva Gabreta **5**: 69-82.

**Holec, J. a Z. Pouzar 1998.** New records of rare fungi in the Šumava mountains (Czech Republic). II. - Časopis NárodníhoMuzea, Řada přírodovědná. **167**: 61-72.

**Hort, L., Vrška, T. 1999.** Podíl odumřelého dřeva v pralesovitých rezervacích ČR. In: Vrška T. (ed.) 1999. Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech. Sborník referátů NP Podyjí, Vranov nad Dyjí. 75-86.

**Hůrka K. 1996.** Carabidae, Kabourek, Zlín, 566 pp.

**Christensen M., Heilmann-Clausen J., Walleyn R., Adamčík S. 2004.** Wood-inhabiting fungi as indicator of nature value in European beech forest.-In: Marchetti M.: Monitoring and Indicators of Forest Diversity in Europe - From Ideas to Operationality, EFI Proceedings: 51, 229-237.

**Christensen, Morten, Hahn, K. 2003.** A Study of Dead Wood in European Beech Forest Reserves. Deliverable 20 of the Nat-Man Project.

**Chvála, M, 1997.** Check List of Diptera (Insecta) of the Czech and Slovak Republics, Karolinum, Praha, 132 pp.

**Jagemann, E., 1955.** Kovaříkovití – Elateridae, Fauna ČSR, sv. 4, ČSAV Praha, 304 pp.

**Jahn H. 1969.** Zur Pilzflora der subalpinen Fichtenwälder (Piceetum subalpinum) im Oberen Harz. - Westfälische Pilzbriefe **7**: 93-101.

**Jankovský, L. Beránek J., Vágner, A. 2003.** Rotten wood and mycoflora in nature reserve Polom, protected landscape area Železné hory. Journal of Forest Science. (v tisku)

**Jankovský, L. Vágner, A. Apltauer 2002.** The decomposition of wood mass under conditions of climax spruce stands and related mycoflora under conditions spruce stands and related mycoflora in the Krkonoše Mountains. Journal of Forest Science 48 (2): 70 – 80.

**Jankovský, L., 2001.** Tlející dřevo. In Jankovský, L., Čermák, P. (2001). Tlející dřevo 2001. Sborník referátů MZLU Brno: 7 - 12.

**Jankovský, L., Beránek J., Vágner, A. 2004.** Rotten wood and mycoflora in nature reserve Polom, protected landscape area Železné hory. Journal of Forest. Science Journal of Forest Science, 50, 2004 (3): 118–134.

**Jankovský, L., Beránek J., Vágner, A., Antonín, V., Lička, D. 2001.** Dřevní houby a rozklad dřeva v PR Polom (CHKO Železné hory). In Jankovský, L., Čermák, P. (2001). Tlející dřevo 2001. Sborník referátů MZLU Brno. 97 – 110.

**Jankovský, L., Lička, D., Ježek, K. 2003.** Inventory of dead wood in the Kněhyně-Čertův mlýn National Nature Reserve, the Moravian - Silesian Beskids. J.For.Sci., 50, 2004 (4): 171–180.

**Jelínek, J., 1993.** Seznam československých brouků, Check-list of Czechoslovak Insevts IV (Coleoptera), Folia Heyrovskyana, Praha, 172 pp.

**Jonsson, B.G., N. Kruys a T. Ranius 2005.** Ecology of species living on dead wood - Lessons for dead wood management. - Silva Fennica **39**: 289-309.

**Kallio, E. 1999.** Luonnontilaisten, harsittujen ja talouskäyttöön kunnostettujen vanhojen mäntyvaltaisten metsien rakenteellinen monimuotoisuus Kuhmossa. Master's thesis. University of Helsinki, Dept. of Forest Ecology. 99 p. (In Finnish)

**Karjalainen, L., Kuuluvainen T., Korpilahti, E., 2002.** Amount and diversity of coarse woody debris within a boreal forest landscape dominated by Pinus sylvestris in Vienansalo wilderness, eastern Silva-Fennica. 2002, 36: 1, 147-167.

**Kauserud, H. a T. Schumacher 2001.** Outcrossing or inbreeding: DNA Markers provide evidence for type of reproductive mode in Phellinus nigrolimitatus (Basidiomycota). - Mycological Research **105**: 676-683.

**Kauserud, H. a T. Schumacher 2003.** Genetic structure of Fennoscandian populations of the threatened Wood-Decay fungus Fomitopsis rosea (Basidiomycota). - Mycological Research **107**: 155-163.

**Kirby K.J, Reid C. M., Thomas R.C., Goldsmith F.B., 1998.** Preliminary estimates of fallen dead wood and standing dead trees in managed and unmanaged forests in Britain. Journal-of-Applied-Ecology, 35 (1): 148-155.

**Klimo, E., Prax, A., 1985:** Soil conditions. In Penka, M., Vyskot, M., Klimo, E., Vašíček, F. (eds), Floodplain forest ecosystems – I. Before water management measures. Academia, Praha, pp. 61-78.

**Kolektiv 1999.** Železné hory, Sborník prací č.8 – Prales Polom, Litomyšl, Invence, 68 pp.

**Konvička, M., Čížek, L., Beneš, J., 2004.** Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management, Sagittaria, Olomouc, 80 pp.

**Korpeľ Š., 1988.** Pralesy Slovenska. Veda Bratislava. 465 pp.

**Korpeľ Š., 1988.** Pralesy Slovenska. Veda Bratislava. 465 pp.

**Korpeľ Š., 1997.** Totholz in Naturwaldern und Konsequenzen fur Naturschutz und Forstwirtschaft. Forst-und-Holz, 52(21): 619-624.

**Korpeľ Š., 1997.** Totholz in Naturwaldern und Konsequenzen fur Naturschutz und Forstwirtschaft. Forst-und-Holz, 52 (21): 619-624.

**Kotlaba F. 1995.** Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR 4. Sinice a riasy, huby, lišajníky, machorosty. - Príroda, Bratislava, 30-119 p.

**Kotlaba, F. 1984**. Zeměpisné rozšíření a ekologie chorošů (*Polyporales* s.l.) v Československu - Academia, Praha, 194 p..

**Krampl, F., 1996**. Motýli, Ikar Praha, 287 pp.

**Kratochvíl, J., 1957.** Klíč zvířeny ČSR, díl II., ČSAV Praha, 746 pp.

**Kratochvíl, J., 1959**. Klíč zvířeny ČSR, díl III., ČSAV Praha, 872 pp.

**Kratochvíl, J., 1977.** Klíč zvířeny ČSR, díl V., ČSAV Praha, 376 pp.

**Kraus, L. 1999**. Šetření objemu nezpracovaného dřeva v lesích na území ČR. In: Vrška ed. Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech. Sborník referátů NP Podyjí, Vranov nad Dyjí. 69-74.

**Kruys, N., C. Fries, B.G. Jonsson, T. Lamas a G. Stal 1999.** Wood-inhabiting cryptogams on dead Norway spruce (Picea abies) trees in managed Swedish boreal forests. - Canadian Journal of Forest Research **29**: 178-186.

**Lindblad, I. 1998.** Wood-inhabiting fungi on fallen logs of Norway spruce: relations to forest management and substrate quality. - Nordic Journal of Botany 18: 243-255.

**Linder, P. , Elfving, B. & Zackrisson, O. 1997.** Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden. Forest Ecology and Management 98: 17–33.

**Linder, P. 1998**. Structural changes in two virgin boreal forest stands in central Sweden over 72 years. Scandinavian Journal of Forest Research 13: 451–461.

**Lindgren, M. 2001.** Polypore (Basidiomycetes) species richness and community structure in natural boreal forests of NW Russian Karelia and adjacent areas in Finland. - Acta Botanica Fennica **170**: 1-44.

**Maguire, Ch., C., 1999.** The Relationship of Dead Wood and Terrestrial Vertebrate Diversity in Southwestern Oregon. The Ecology and Management of Dead Wood in Western Forests. November 2-3, 1999. Reno, Nevada.

**Míchal, I., 1999.** Ponechávání odumřelého dřeva z hlediska péče o biologickou rozmanitost, In: Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech, Vranov nad Dyjí, 9-17

**Mountford, E. P., 2002.** Fallen dead wood levels in the near-natural beech forest at La Tillaie reserve, Fontainebleau, France. Forestry: Research note 75 (2): 203-208.

**Norstedt, G., P. Bader a L. Ericson 2001.** Polypores as indicators of conservation value in Corsican pine forests. - Biological Conservation **99**: 347-354.

**Novák, I., Severa, F., 2002.** Motýli, Aventinum, Praha, 368 pp.

**Odehnalová, P. 2001.** Dynamika lesních společenstev v přírodní rezervaci V Klučí. Ms. Depon. In: Library of Mendel's Agricultural and Forestry University Brno: 90 pp.

**Ódor, P., at al., 2004.** Ecological Succession of Bryophytes, Vascular Plants and Fungi on Beech Coarse Woody Debris in Europe. Deliverable 16 of the Nat-Man Project.

**Ódor, P., Standovár, T., 2001.** Richness of bryophyte vegetation in a near-natural and managed beech stands: The effects of management-induced differences in dead wood. Ecol. Bull. 49: 219-229.

**Ódor, P., Standovár, T., 2003.** Changes of Physical and Chemical Properties of Dead Wood during Decay. Deliverable 9 & 15 of the Nat-Man Project.

**Papoušek T. 2004.** Velký fotoatlas hub z jižních Čech. – editorův vlastní náklad, České Budějovice, 820 p.

**Parmasto, E. a I. Parmasto 1997.** Lignicolous Aphylophorales of old and primevar forests in Estonia. 1. The forest of northern Central Estonia with a prelimiritary list of indicated species. - Folia Cryptogamica Estonica **31**: 38-45.

**Penttilä, R., J. Siitonen a M. Kuusinen 2004.** Polypore diversity in managed and old-growth boreal Picea abies forests in southern Finland. - Biological Conservation **117**: 271-283.

**Průša E., 1977.** Zpráva o stavu rezervace Polom, archiv KSSPPOP, Pce.

**Rakušan, C., 1998.** Odumřelé stromy a jejich význam. Silva Bohemica 8,8: 12.

**Rauh, J., Schmitt, M., 1991.** Methodik und Ergebnisse der Totholzforschung in Naturwaldreservaten. Fortwissenschaftliches Centralblatt, 110, 114-127

**Rouvinen S., Kouki J., 2002**. Spatio-temporal availability of dead wood in protected old-growth forests: a case study from boreal forests in Eastern Finland. Scandinavian-Journal-of-Forest-Research, 17 (4): 317-329.

**Rouvinen S., Kouki J., 2002**. Spatio-temporal availability of dead wood in protected old-growth forests: a case study from boreal forests in Eastern Finland. Scandinavian Journal of Forest Research, 17 (4): 317-329.

**Rozenbergar, D., Marinšek, A., Diaci, J., 2002.** Influence of Large Natural Disturbance on Stand Development in Virgin Forest Remnant Ravna Gora – Slovenia. Deliverable 20 of the Nat-Man Project.

**Russ, R. 2001.** Technologie Field-Map pro inventarizace lesních porostů ve vybraných zvláště chráněných územích včetně zachycení jejich dvou a trojrozměrné struktury. In Jankovský, L., Čermák, P. (2001). Tlející dřevo 2001. Sborník referátů MZLU Brno. 71 – 78.

**Saniga, M, Schütz, J. 2001a**. Dynamik des Totholzes in zwei gemischten Urwaldern der Westkarpaten im pflanzengeographischen Bereich der Tannen-Buchen- und der Buchenwalder in verschiedenen Entwicklungsstadien.. Schweizerische-Zeitschrift-fur-Forstwesen. 152(10), 407-416.

**Saniga, M, Schütz, J. 2001a**. Dynamik des Totholzes in zwei gemischten Urwaldern der Westkarpaten im pflanzengeographischen Bereich der Tannen Buchen und der Buchenwalder in verschiedenen Entwicklungsstadien.. Schweizerische Zeitschrift fur Forstwesen. 152(10), 407-416.

**Saniga, M, Schütz, J. 2001b.** Dynamics of changes in dead wood share in selected beech virgin forests in Slovakia within their development cycle. J.For.Sci. 47 (12): 557-565.

**Saniga, M, Schütz, J. 2001b.** Dynamics of changes in dead wood share in selected beech virgin forests in Slovakia within their development cycle. J.For.Sci. 47 (12): 557-565.

**Saniga, M. 2001**.Zmena podielu mrtveho dreva v Badínskom pralese v rámci jeho vývojového cyklu. In Jankovský et Čermák (eds.) Tlející dřevo 2001. Sborník referátů. MZLU Brno: 111-120.

**Saniga, M., Schütz, J. P. 2002.** Relation of dead wood course within the development cycle of selected virgin forests in Slovakia. J.For.Sci., 48 (12): 513–528.

**Saniga, M., Schütz, J. P. 2002.** Relation of dead wood course within the development cycle of selected virgin forests in Slovakia. J.For.Sci., 48 (12): 513–528.

**Schlaghamerský, J., 2000.** The saproxylic beetles (Coleoptera) and ants (Formicidae) of Central European floodplain forests, Folia Fac, sci. nat. Univ. Masaryk. Brun., Biol., 103: 1-204

**Siitonen, J., 2001.** Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. Ecol. Bull. 49: 11-42.

**Sippola, A.L., M. Simila, M. Monkkonen a J. Jokimaki 2004**. Diversity of polyporous fungi (Polyporaceae) in northern boreal forests: Effects of forest site type and logging intensity. - Scandinavian Journal of Forest Research **19**: 152-163.

**Smetana, A., 1958.** Drabčíkovití-Staphylinidae I,. Fauna ČSR, sv. 12, ČSAV Praha, 438 pp.

**Speight, M., C., D., 1989.** Saproxylic invertebrates and their conservation. Council of Europe: Publications and Documents Division, Strabourg, 81 pp.

**Svoboda, M. 2005 a.** Množství a struktura mrtvého dřeva a jeho význam pro obnovu lesa ve smrkovém lese v oblasti rezervace Trojmezná. Zprávy lesnického výzkumu. Svazek 50. 1/2005. 33 – 45.

**Svoboda, M. 2005 a.** Struktura horského smrkového lesa v oblasti Trojmezné ve vztahu k historickému vývoji a stanovištním podmínkám. Silva Gabreta vol. 11 (1) p. 43–62.

**Škorpík, M., 1999.** Odumřelé dřevo jako mikrobiotop významných druhů hmyzu, In: Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech, Vranov nad Dyjí, 107-117.

**Štěrba, P. 2005.** Národní inventarizace lesů ČR 2001 – 2005. Příloha Lesnické práce 9/2005. Lesnická práce 84 (9). pp. 8.

**Tesař, Z., 1957**. Brouci listorozí –II, Fauna ČSR, sv. 11, ČSAV Praha, 328 pp.

**Thivolle, C.A., 1998.** La biodiversite des forets francaises, vue dans les releves de l'Inventaire Forestier National. Association Foret-Cellulose (AFOCEL); Paris. No. 575, 6 pp.; 2 ref.

**Tomšovský M. 2000.** Nález dvou vzácných askomycetù ze Slezských Beskyd. - Mykologické listy **74**: 15-17.

**Tomšovský M. 2001.** Ecology and distribution of the genus *Hymenochaete* (Basidiomycetes, *Hymenochaetaceae*) in the Bohemian Forest (the Šumava Mts). - Silva Gabreta **7**: 241-250.

**Tomšovský, M. 2002.** The genus Phellinus in the Šumava Mts. - Czech Mycol. **54**: 45-78.

**Tortič, M. 1998.** An attempt to a list of indicator fungi (Aphyllophorales) for old forests of beech and fir in former Yugoslavia. - Folia Cryptog. Estonica **33**: 139-146.

**Vacek S., Chroust L., Souček J., 1994.** Produkční analýza autochtonní smrčiny [Forest productivity analysis of autochthonous spruce stands]. Lesnictví, 40 (11): 457 – 467.

**Vacek S., Chroust L., Souček J., 1994.** Produkční analýza autochtonní smrčiny [Forest productivity analysis of autochthonous spruce stands]. Lesnictví, 40 (11): 457 – 467.

**Vacek, S. 1982.** Ekologické aspekty dekompozice biomasy v autochtonních ochranných smrčinách. Zprávy lesnického výzkumu, 27, 2,5-11.

**Vacek, S. 1990**. Analýza autochtonních smrkových populací na Strmé stráni v Krkonoších. Opera Corcontica, 27. 59-103.

**Vacek, S**. **1999**. Ekologické aspekty dekompozice odumřelého dřeva v autochtonní smrčině. In: Vrška T. (ed.) 1999. Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech. Sborník referátů NP Podyjí, Vranov nad Dyjí. 49-60.

**Vallauri, Daniel, André J., Blondel J. (2003);** Le bois mort: une lacune des forêts gérées, Revue Forestière Française, Nancy and information on Austria from Gerald Steindlegger, on Belgium and Luxembourg from Branquart, E., Vandekerkhove, K., Bourland, N., Lecomte, H in press. Actes du colloque de Chambéry.

**Vicherek J. 2000.** Flóra a vegetace na soutoku Moravy a Dyje. - Masarykova univerzita v Brně, Brno, 362 p.

**Vrška, T. et al. 2002.** Dynamika vývoje pralesovitých rezervací v České republice. Academia Praha.

**Vrška, T., Hort L. 2001.** Podíl tlejícího dřeva v přírodních lesích ČR. In Jankovský et Čermák (eds.) Tlející dřevo 2001. Sborník referátů. MZLU Brno: 13 –23.

**Vrška, T., Hort L., Odehnalová P., Adam D., Horal D. 2000a:** Mionší virgin forest – historical development and present situation. J.For.Sci., 46 (9): 411-424.

**Vrška, T., Hort, L., Odehnalová, P., Adam, D. 2000b.** Polom virgin forest after 22 years (1973–1995). J.For.Sci., 46 (4): 151 – 178.

**Vrška, T., Hort, L., Odehnalová, P., Adam, D., Horal, D. 1999.** Žákova hora virgin forest after 21 years (1974-1995). J.For.Sci., 45 (9): 392-419

**Vrška, T., Hort, L., Odehnalová, P., Adam, D., Horal, D. 2001a.** Razula virgin forest after 23 years (1972-1995). J.For.Sci., 47 (1): 15-38.

**Vrška, T., Hort, L., Odehnalová, P., Adam, D., Horal, D. 2001b.** The Milešice virgin forest after 21 years (1972-1996). J.For.Sci., 47 (6): 255- 276.

**Vrška, T., Hort, L., Odehnalová, P., Horal, D., Adam, D., 2001c.** The Boubín virgin forest after 24 years (1972-1996). J.For.Sci., 47 (10): 439- 459.

**Wijdeven, S. M. J., 2003.** Stand dynamics in Pijpebrandje. A working document on the dynamics in beech forest structure and composition over 12 years in Pijpebrandje forest reserve, the Netherlands. Wageningen, Alterra, Green World Research. 20 pp. 8 figs.; 4 tables; 10 refs.

**Wijdeven, S. M. J., 2003.** Stand dynamics in the Neuenburger and Hasbrucher Urwald. A working-document on the dynamics in forest structure and composition over two decades in the Neuenburger and Hasbrucher Urwald, Germany. Wageningen, Alterra, Green World Research. 25 pp. 5 figs.; 4 tables; 9 refs.

**Zahradník, J., 1987.** Blanokřídlí, Artia Praha, 183 pp.

**Zahradník, J., 2001.** Evropští tesaříci, Granit, Praha, 144 pp.

**Zahradník, J., Chvála, M., 1997.** Insekten, Bechtermünz Verlag, Augsburg, 512 pp.

**Zahradník, J., Severa M., 2004**. Hmyz, Aventinum, Praha, 328 pp.

**Zajaczkowski, S., 1985.** Urzadzeniowe problemy w uzytkowaniu przedrebnym. Las-Polski. 1985, No. 2, 14-16.