

VÝZNAM TLEJÍCÍHO DŘEVA V LESE NA PŘÍKLADU HORSKÉ SMRČINY

Miroslav Svoboda

Donedávna se výzkum zabývající se vzájemným vztahem mrtvého dřeva a různých složek lesního ekosystému týkal pouze lesních porostů, které nebyly aktivně obhospodařované (s různým stupněm ochrany). S rozvojem a uplatňováním ekologických principů a s uplatňováním systémů certifikace ve světovém lesnictví je nutné začít věnovat pozornost významu mrtvé dřevní hmoty také v aktivně obhospodařovaných lesích. Cílem toho příspěvku je pokusit se nahlédnout do problematiky mrtvého dřeva na příkladu horského smrkového lesa. Neklade za cíl předkládat a vyvozovat závěry, ale pouze přispět do veřejné diskuse týkající se této problematiky.

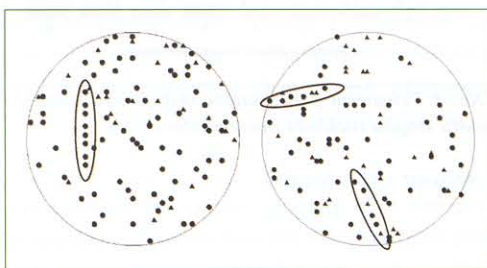
Je „čistý“ les ideálem?

Pro většinu lidí bez lesnického vzdělání je pravděpodobně ideálem lesa dospělý porost, kde je relativně málo stromů, a tak je vidět daleko do hloubi porostu. Les, kde se nepovalují různé zbytky dřeva, větvi, nebo dokonce celé stromy, a dají se tak dobře hledat houby. Už naše babičky přece říkávaly: „Tenkrát to býval v lese pořádek, ani větvička nebyla na zemi.“ A také, že dobrý lesník se pozná podle „čistého lesa“. Subjektivní lidský pohled často přenášíme i na přírodu. Původní lesy ale vypadaly jinak. Příklad popisu smrkového pralesa najdeme např. v knize Ze světa lesních samot od Karla Klostermanna: „Na protějším břehu divný vypínal se les: všeka země pokryta práchnivějícími, zpuchřelými kmeny, zeleným mechem, všesem i drobnými stromky; v dosti značných mezerách tu jeden smrk velikán, tam druhý, onde třetí, úžasný byl objem, mechem pokryt...“

Význam a funkce mrtvého dřeva

V původním horském smrkovém lese se podle různých studií může zásoba tlejícího dřeva pohybovat v rozmezí 150 až 300 m³/ha (KORPEL 1993, SANIGA 2001, HOLEKSA 2001, JEŽEK 2004, SVOBODA 2005). Toto množství představuje až 3 cm tlustou vrstvu tlejícího dřeva, která leží na povrchu půdy v celém pralesu. Za mrtvé dřevo můžeme považovat souše, různé pahýly, pařezy a hlavně na povrchu půdy ležící vyvrácené nebo zlámané stromy různého stáří. Význam a funkce mrtvého dřeva jsou do velké míry závis-

lé na různorodosti struktury (prostorové, věkové a druhové) lesa a jeho vývojových cyklů. Také stanovištní a klimatické podmínky v daném lese hrají velkou roli. Jako příklad může sloužit kmen starého buku (*Fagus sylvatica*) v listnatém lese, který se po odumření a následném pádu může stát během relativně krátké doby součástí půdního profilu. Po 40 letech téměř nepoznáme, že zde došlo k pádu obrovského stromu. Naopak - v horském jehličnatém lese v našich podmínkách může trvat až 150 let, než dojde k úplnému rozložení kmene padlého smrku (VACEK 1982,



Obr. 1: V lese s dospělými starými stromy je obtížné poznat, jakou roli sehrálo mrtvé dřevo při jeho vývoji. Jedním ze způsobů, jak to prokázat, je zmapovat pozice jednotlivých stromů na určité ploše a následně studovat jejich prostorovou strukturu. Stromy, jež vyrostly na mrtvém dřevě, budou uspořádány v liniích, které by pravděpodobně nemohly vzniknout jinou cestou. Na obrázku je příklad studijní plochy o velikosti 0,2 ha z Trojmezenského pralesa (NP Šumava). Kolečka znázorňují živé stromy a trojúhelníky suché stromy.

HOLEKSA 2001, ZIELONKA A NIKLASSON 2001). V podmínkách jehličnatých deštných lesů na západním pobřeží Severní Ameriky trvá úplná



Obr. 2: Výsadba smrkových sazenic do tlejícího kmene v oblasti Jizerských hor. Pokud mrtvé dřevo nesplňuje určité předpoklady (stupeň dekompozice), sazenice vysazená do díry v kompaktním dřevě nemá vysokou šanci na přežití.

dekompozice kmene některých dřevin ještě mnohem déle. K úplnému rozložení kmene douglasky (*Pseudotsuga menziesii*) může dojít až po 300 letech, zeravu (*Thuja plicata*) až po 1000 let (HARMON 1986). Rozdílná doba rozkladu biomasy kmene různých dřevin samozřejmě také ovlivní funkce mrtvého dřeva v jednotlivých typech lesních ekosystémů.

Významem tlejícího dřeva v lesních ekosystémech se již zabývalo mnoho autorů. STEVENSOVÁ (1997) uvádí souhrn nejdůležitějších funkcí mrtvého dřeva:

- významný zdroj organické hmoty a živin v půdě, příznivý vliv na fyzikální a chemické vlastnosti půdy (produktivita lesních porostů);
- ovlivnění různorodosti a struktury biotopů v lesních ekosystémech a ovlivnění biologické diverzity všech složek lesních ekosystémů;
- ovlivnění tvaru, funkce a struktury vodních toků v lesních porostech a morfologie svahů;
- ovlivnění dlouhodobého koloběhu uhlíku v lesních ekosystémech.

Význam jednotlivých funkcí mrtvého dřeva se samozřejmě liší podle typu a stavu lesního eko-



Obr. 3: Odrůstající mladé smrky na tlejícím kmeni v smrkovém horském pralesi v oblasti Trojmezí (NP Šumava). Odhadované stáří padlého kmene je mezi 50 a 100 roky. 1 až 2 m vysoké zmlazení rostoucí na kmeni může být až několik desítek let staré. Proces, jehož výsledky nyní můžeme sledovat, začal patrně odumřením stromu někdy kolem roku 1900. Životní pochody horského smrkového pralesa plynou z lidského pohledu velmi pomalu. V popředí obrázku vidíme uschlé listy paprkatky alpské, které během léta vytvoří hustou, až 1 m vysokou džungli, s níž semenáčky smrku nemohou konkurovat, a proto odrůstají na ležícím kmeni.

systému, způsobu obhospodařování, klimatických a stanovištních podmínek.

Kritérium pro certifikaci lesů

Problematické mrtvého dřeva se na evropské úrovni věnuje stále větší pozornost. Například ve Švédsku a Finsku (z našeho pohledu země s tradičním exploatačním lesním hospodářstvím) se



Obr. 4: Pohled na studijní plochu v mrtvém lese na svahu Velké Mokrůvky v bezzáhověm území okolo Březníku. Na obrázku je v popředí vidět tři suché stromy (nebo jejich torza), které jsou uspořádány v jedné linii a jejichž růst pravděpodobně začal na tlejícím kmeni. Ačkoli jsou tyto stromy přibližně 120 let staré, mezi kořeny stále můžeme najít zbytky nerozloženého dřeva původního stromu. Díky klimatickým podmínkám a jiným faktorům je rozklad tlejícího dřeva v horském smrkovém lese velmi pomalý. Stromy rostoucí na mrtvém dřevě si velmi často vytvářejí charakteristické chůdovité kořeny (náznak je vidět na obrázku). Mladý smrk se během svého růstu na tlejícím kmeni snaží svými kořeny dostat do půdy, jež je zdrojem dalších živin a vláhy. Po úplném zetlení původního kmene pak zůstávají tyto typické chůdovité kořeny. Polámané stromy ležící na zemi pocházejí z porostu, který odumřel působením kůrovce v roce 1997. Velká část stromů se láme v důsledku napadení troudatcem pásovaným, jenž způsobuje hnědou hnilobu. Bude pravděpodobně trvat několik desítek let, než se stanou vhodným substrátem pro zmlazení smrku.

konzervace a retence tlejícího dřeva stala součástí certifikace. Jedním z cílů švédské lesnické politiky je zvýšit množství tlejícího dřeva v hospodářských lesích. Ponechání určitého počtu mrtvých a živých stromů na holinách po provedení mýtní těžbě je také jednou z podmínek certifikace podle principů FSC. Situace v sousedním Finsku je obdobná. Finský lesní zákon umožňuje majitelům ponechat jednotlivé stromy a menší skupinky stromů napadené hmyzími škůdci nebo houbovými chorobami, případně poškozené větrem v lesních porostech za účelem konzervace odumřelých dřevní hmoty a zachování biologické rozmanitosti v hospodářských porostech. Obdobně jako ve Švédsku je ponechání určitého počtu živých a odumřelých stromů na pasekách po provedené mýtní těžbě podmínkou certifikace lesního majetku podle finských certifikačních principů. Finsko je podobně jako ČR členem mezinárodní organizace PEFC a většina lesních majetků ve Finsku je certifikována podle zásad této organizace.

Substrát pro přirozené zmlazení

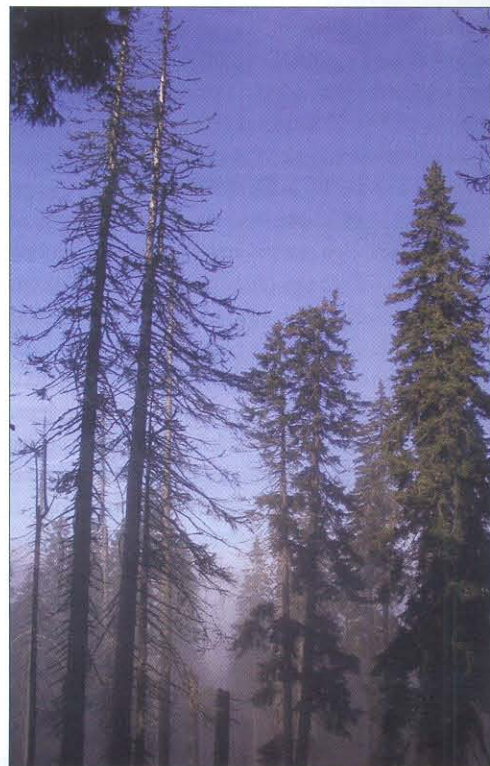
Naše poznatky o dynamice smrkového lesa a o cyklu tlejícího dřeva nejsou zdaleka úplné. Není například zřejmé, co je hlavním důvodem přirozené mortality stromů. Podle některých autorů (KORPEL 1993) je to působení větru a sněhu (vývraty a zlomy), podle jiných je to hlavně hmyz a houbové infekce (HOLEKSA 2004, JANKOVSKÝ 2004). Způsob odumření stromů může např. významně ovlivnit proces rozkladu mrtvého dřeva a tím jeho funkci jako substrátu pro přirozenou obnovu. Horský smrkový les je jedním z typů lesa, kde je přirozená obnova z několika důvodů vázána na mrtvé dřevo. Zmlazování a růst stromů na tlejícím dřevě známe např. z vlhkých jehličnatých lesů na západním pobřeží USA, z horských jehličnatých lesů v Japonsku nebo z boreálních lesů ve Skandinávii. Důvodů, proč některé dřeviny v lese preferují regeneraci na povrchu tlejícího dřeva, může být několik. Mrtvé dřevo představuje vyvýšené stanoviště, a poskytuje tak konkurenční výhodu odrůstajícímu zmlazení v hustém podrostu bylinné vegetace. Během procesu dekompozice tlejícího dřeva se mění jeho fyzikální a chemické vlastnosti. Tlející mrtvé dřevo může mít v porovnání s půdou relativně vysokou schopnost retence vody a v období s nedostatkem srážek může sloužit jako zásobárna vláhy. V tlejícím dřevě může být relativně vysoký obsah minerálních živin a také se tam mohou vytvářet různé symbiotické vazby, jež zlepšují výživu semenáčků.

Také stav mrtvého dřeva je jedním z dalších předpokladů pro zdárný vývoj semenáčků. Kmen vichřicí čerstvě vyvráceného stromu, který má tvrdé dřevo a je zcela pokryt kůrou,

nebude po dlouhou dobu vhodným substrátem pro přirozenou obnovu. Bude trvat několik desítek let, než na ležícím kmeni začne odrůstat prosperující zmlazení. Zatímco jednoleté semenáčky je možno nalézt i na několik let starém ležícím kmeni, odrůstající stromy se typicky nalézají na tlejícím dřevě v pokročilém stupni rozkladu. Ale ani růst na mrtvém dřevě nezaručuje odrůstajícímu zmlazení existenci. Klima je v horském lese velmi drsné, konkurence vysoká, a proto pouze několik jedinců přežije do další generace. A i ti odrůstají velmi pomalu. Dvoumetrový smrk rostoucí na tlejícím kmeni tak může být i 50 let starý. Pro smrkový horský les je obnova na mrtvém dřevě přirozenou cestou, jak zajistit přežití další generace stromů. Některí autoři (JANKOVSKÝ 2004, LIČKA 2002, LEPŠOVÁ, nepublikováno) zastávají názor, že způsob dekompozice tlejícího dřeva (typ hniloby) může významně ovlivnit funkci dřeva jako substrátu pro přirozenou obnovu smrku. Dřevo rozkládané houbami bílého tlení slouží jako substrát pro obnovu smrku relativně dobře, zatímco dřevo rozkládané houbami hnědého tlení je pro přirozenou obnovu smrku nevhodné. Tato teorie ale zatím nebyla doložena průkazným terénním šetřením.

Výzkum v Trojmezenském pralesi

Studium původních lesů je v Česku obtížné, téměř žádné se nedochovaly. Jednou z lokalit, která může být považována za prales, je území na



Obr. 5: Typický horský smrkový les je většinou velmi řídký, stromy mají hluboko zavětvené korony a porosty se díky přítomnosti světlin bez zabezpečných nárostů zdají být v permanentním rozpadu.



Obr. 6: Rozpadající se stromové patro horského smrkového lesa po náletu kůrovce (NP Bavorský les). Podle některých názorů přírodní proces, podle jiných nezodpovědný přístup k lesům.

hranicích Česka, Rakouska a Německa nazývané často jako Trojmezna. Podle některých odborníků (PRŮŠA 1990, MÍCHAL a PETŘÍČEK 1999) je rezervace Trojmezna nejrozsáhlejší (600 ha) a nejzachovalejší komplex horského smrkového lesa pralesovitěho charakteru v Česku. Stáří porostů se v dané oblasti pohybuje až kolem 300–400 let (SVOBODA 2005). V roce 1864 tu byl identifikován zdravý smrk 1170 let starý (PIŠTA 1973). Z historických pramenů vyplývá, že nejvýše položená hřebenová část rezervace byla na přelomu 18. a 19. století ovlivněna těžbou (JELÍNEK 1997). Na druhou stranu porosty ve spodních partiích území nebyly pravděpodobně nikdy úmyslně těženy (JELÍNEK 1997). Výzkum v oblasti Trojmezny (na ploše 3,6 ha) začal v roce 2001. Cílem bylo popsat strukturu a charakter porostů v dané oblasti, studovat dynamiku mrtvého dřeva a také přirozenou obnovu lesa. Les na Trojmezny má typické strukturální znaky pralesů (přítomnost mohutných starých stromů o objemu až 10 m³, věk některých jedinců kolem 400 let, přítomnost mohutných stojících odumřelých stromů, přítomnost ležících tlejících kmenů v různém stadiu rozkladu). Zásoba tlejícího dřeva se v pralesovité části pohybovala v průměru kolem 130 m³/ha, zásoba souší kolem 160 m³/ha. Relativně vysoká zásoba stojících souší souvisí s odumíráním stromů působením kůrovce v několika posledních letech. Zásoba živých stromů se v průměru pohybovala kolem 400 m³/ha. Mrtvé dřevo (ležící kmeny a stojící souše) tedy tvoří kolem 40 % celkové zásoby dřeva. Šet-

ření také potvrdilo, že vývoj smrkového zmlazení v pásmu horských smrčín je z velké části vázán na výskyt tlejícího dřeva. Podíl povrchu mrtvého dřeva z celkové plochy činil pouze 5–10 %. Přesto se na tlejícím dřevě nalézala významná část (v některých případech až 70 %) z celkového počtu jedinců zmlazení. Zajímavým znakem nalezeným na většině ploch při studiu prostorové struktury porostu je umístění stromů v liniích. Zmlazování stromů na tlejících kládách vysvětluje vznik těchto linií. Ve světě je fenomén hostitelských klád (nurse logs) dlouho známý (HARMON 1996), u nás se o něm zmiňuje například MÍCHAL a PETŘÍČEK (1999). Stromy rostoucí prokazatelně v liniích byly nalezeny nejen v porostech s pralesovitým charakterem, ale také v porostech, které někteří odborníci (ZATLOUKAL, ústní sdělení) prohlašují za nepůvodní porosty, a ospravedlňují tak prováděnou asanaci kůrovce. Význam tlejícího dřeva z hlediska biologické diverzity byl také potvrzen. Na tlejících kmenech byly nalezeny druhy hub (*Phellinus nigrolimitatus* a *Cystostereum murrayi*) (SVOBODA a LEPŠOVÁ 2004), jež jsou považovány za vzácné.

Tlející dřevo v chráněných územích

Tlející dřevo jako přirozená součást dynamiky horského lesa plní některé zmíněné důležité funkce, proto by v nejpřísněji chráněných územích (NP, NPR) mělo být ponechání mrtvého dřeva v porostu samozřejmostí. V NP Šumava však bylo ponechání dřeva v porostech vždy předmětem diskuze. Je samozřejmé, že pokud je rozpočet NP Šumava více než z poloviny pokryt z vlastních zdrojů (příjmy ze produkce dřeva), je jakýkoli prodeje schopný sortiment ponechaný v lese k zetlení finanční ztrátou. Na druhou stranu odstranění veškerého dřeva je v přímém rozporu s posláním parku (ochrana a podpora přírodních procesů). V praxi je v lese většinou ponechána odkorněná hmota tenčích dimenzí nebo poškozená hnilobou. V prvních zónách se během případných asanací kůrovce ponechává veškerá vytěžená hmota (samozřejmě bez kůry). Oba aspekty (dimenze a odkornění) samozřejmě ovlivní funkci mrtvého dřeva. Bylo prokázáno, že právě dimenze mrtvého dřeva hraje významnou roli ve vztahu k biologické diverzitě (HARMON 1986). Pro velkou část různých druhů organismů byly důležité právě kmeny tlustých dimenzí. Podobně je tomu s přirozenou obnovou. Pokud dřevo zarůstá bylinnou vegetací, ztrácí přirozená obnova na něm rostoucí konkurenční výhodu. V dostupné literatuře jsem nenašel odkaz týkající se odkornění. Odkorněné nepoškozené a nenarušené dřevo dotýkající se půdního povrchu pouze malou částí svého povrchu se ale logicky bude rozkládat přinejmenším jiným způsobem než dřevo v kůře.

Závěr

Mrtvé dřevo je důležitou součástí lesního ekosystému. Výzkum v oblasti ponechávání určitého množství tlejícího dřeva v hospodářských lesích je u nás teprve v počátcích. Např. JEŽEK (viz LP 05/2003) studoval možnost využití hmoty tenčích dimenzí pro podporu přirozené obnovy smrku. JANKOVSKÝ a kol. 2004 dokonce navrhuje optimální množství tlejícího dřeva (15–30 m³/ha), které by mělo zůstat v hospodářském lese. V našich podmínkách, v převážně smrkovém hospodářství, bude vždy péče o sanitární čistotu lesa hrát významnou roli během diskuze o možném ponechávání určitého množství tlejícího dřeva v lese. Přesto by problematika tlejícího dřeva a diskuze o ponechávání určitého množství mrtvého dřeva v hospodářském lese neměla z „politických“ (certifikace) a biologických důvodů zapadnout.

Tento příspěvek vznikl za podpory MŽP ČR, projektu VaV/620/08/03.

Adresa autora:

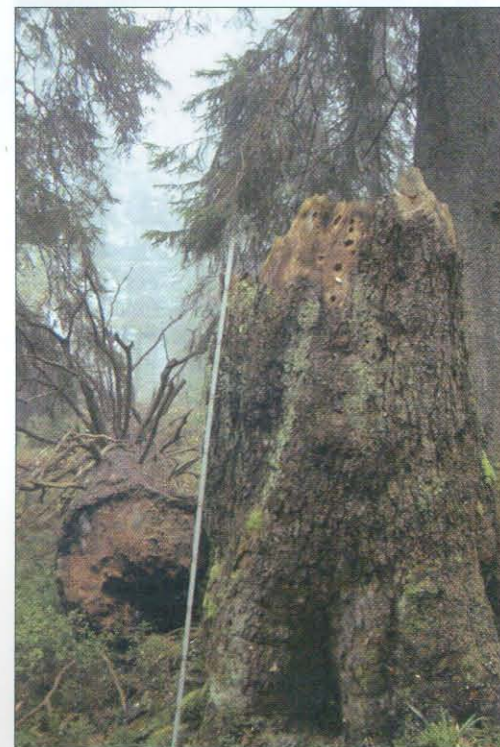
Ing. Miroslav Svoboda

Katedra pěstování lesa

FLE ČZU v Praze

E-mail: svoboda@fle.czu.cz

Foto: autor



Obr. 7: Výčetní tloušťka této souše byla kolem 110 cm (Trojmezenský prales, NP Šumava). Mohutné živé stromy a souše jsou typickým strukturálním znakem pralesovitých porostů.