

SS02030018 Centrum pro krajinu a biodiverzitu
WP B4 Ochrana přírodních stanovišť a biodiverzity
WA B4.4 Tlející dřevo a biodiverzita

Katalog tlejícího dřeva v České republice

SS02030018-V32

Táborská Markéta¹, Běťák Jan¹, Drvotová Magda², Halda Josef³, Kolényová Monika¹, Mikulášková Eva^{1,4}, Procházka Jiří^{1,5}, Přivětivý Tomáš¹, Svobodová Kristina⁴

¹Výzkumný ústav pro krajinu, v. v. i.

²Redakce Živa

³Katedra biologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové,

⁴Ústav botaniky a zoologie

⁵Entomologické oddělení

2025

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního
prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život**.

www.tacr.cz www.mzp.cz

Katalog tlejícího dřeva v České republice

Copyright fotografií:

houby: **Zíbarová Lucie, Běťák Jan,**

brouci: **Procházka Jiří,**

mechorosty: **Koval Štěpán, Ratajová Kristýna,**

lišejníky: **Bouda František,**

měkkýši: **Coufal Radovan,**

obratlovci: **Procházka Jiří,**

detaily stromů a lesa: **Běťák Jan, Mikulášková Eva, Procházka Jiří, Přívětivý Tomáš, Tábořská Markéta.**

Internetové zdroje fotografií:

<https://wikipedia.org>

<https://coleoptera.org.uk>

OBSAH

1. ÚVOD.....	2
2. Biodiverzita na tlejícím dřevě.....	3
2.1. Význam tlejícího dřeva pro lesní ekosystémy	3
2.2. Sukcese a rozklad dřeva.....	4
2.3. Mikrostanoviště a jejich ekologická funkce.....	5
3. tlející dřevo v různých typech lesů.....	6
3.1. Přirozené lesy	6
3.2. Hospodářské (kulturní) lesy.....	7
4. Jak pracovat s Katalogem.....	9
5. Katalog biodiverzity na tlejícím dřevě.....	11
6. Ostatní druhy dřevin a jejich význam pro biodiverzitu.....	48
7. Význam tlejícího dřeva pro další skupiny organismů.....	49
8. Extinkční dluh: zpožděné dopady úbytku klíčových dřevin	52
9. Management tlejícího dřeva v hospodářských porostech, aneb jak podpořit (nejen) biodiverzitu vázanou na odumřelé dřevo	53
10. ZÁVĚR.....	56

KATALOG TLEJÍCÍHO DŘEVA V ČESKÉ REPUBLICE

SS02030018-V32

Ostatní výsledky

1. ÚVOD

Předkládaný **Katalog tlejícího dřeva v České republice** je soubornou publikací, která stručně shrnuje současné poznatky o výskytu, dostupnosti a ekologickém významu tlejícího dřeva v našich lesích. Jeho cílem je poskytnout přehled o formách a množství odumřelé dřevní hmoty v různých typech lesních ekosystémů – od přirozených pralesovitých zbytků po intenzivně hospodářsky využívané porosty – a vyhodnotit, jak tato dostupnost ovlivňuje biodiverzitu.

Katalog by měl zároveň argumentačně pomoci lesníkům a ochranářům v diskuzích o ochraně lesních stanovišť a o odpovědném a ekologicky udržitelném lesním hospodaření.

Naším záměrem bylo mj. porovnat množství a rozmanitost tlejícího dřeva v přirozených a hospodářských lesích a poukázat na výrazné rozdíly v jejich schopnosti podporovat druhovou rozmanitost. Katalog poskytuje přehled o tom, které typy dřevního substrátu se v českých lesích nejčastěji vyskytují, jak se liší jejich struktura a jaké organismy jsou na ně vázány.

Protože se však biodiverzita tlejícího dřeva v plné šíři rozvíjí především v **přirozených lesích** s kontinuitou rozkladu a minimálním antropogenním ovlivněním, je stěžejní část katalogu zaměřena právě na ně. Snaží se zachytit jejich typickou druhovou i strukturní pestrost a popsat charakteristiky tlejícího dřeva, které jsou pro fungování těchto ekosystémů klíčové. Hospodářské lesy uvádíme jako srovnávací rámec, zatímco vlastní popis biodiverzity vychází hlavně z podmínek přirozených porostů, kde se ekologické procesy spojené s tlejícím dřevem uplatňují v největší šíři.

Z metodického hlediska katalog rozlišuje několik hlavních kategorií tlejícího dřeva – podle dřeviny (buk, smrk, jedle, dub), polohy (ležící kmeny, stojící souše, torza) a stupně rozkladu. Pro kombinace těchto charakteristik je vždy vytvořena samostatná katalogová karta, která obsahuje:

- stručný popis morfologie a fyzikálních vlastností substrátu,
- přehled typických ekologických podmínek,
- charakteristiku společenstev organismů, která se na daný typ substrátu váží,
- výčet specializovaných a ohrožených druhů, pro které představuje daný substrát klíčové stanoviště.

Aby byl katalog přehledný a současně ekologicky výstižný, zaměřuje se na čtyři klíčové indikační skupiny organismů: **houby, mechorosty, lišejníky a brouky**. Tyto skupiny byly vybrány proto, že jsou významnou složkou biodiverzity lesů, rostou/vyvíjejí se přímo ve dřevě nebo na jeho povrchu a zahrnují vysoký podíl druhů specializovaných na konkrétní fáze rozkladu dřeva nebo na určitá mikrostanooviště. Společně tak poskytují ucelený obraz o aktuálním stavu daného kusu tlejícího dřeva, potažmo o struktuře a kvalitě zásob tlejícího dřeva celého okolního lesního společenstva.

- **Houby** jsou hlavními rozkladači dřeva a určují fyzikální i chemické vlastnosti substrátu.
- **Mechorosty a lišejníky** představují významné kolonizátory povrchu dřeva a reagují na jeho vlhkost, oslunění a pokročilost rozkladu. Lišejníky se uplatňují především v počátečních stádiích rozkladu, zatímco mechorosty vytváří specifická společenstva v průběhu celého procesu tlení.

- **Brouci** jsou indikátory strukturní rozmanitosti a kontinuity lesa; jejich larvy obývají dřevo v různých fázích rozkladu.

Zvolený přístup umožňuje propojit různé ekologické úrovně. Společně tyto skupiny vytvářejí komplexní indikátor ekologického stavu lesa a jeho schopnosti poskytovat prostor pro život širokému spektru druhů.

Vedle těchto čtyř skupin však existují i další organismy, které hrají v ekosystému tlejícího dřeva důležitou roli. Patří sem například **měkkýši**, kteří využívají rozkládající se kmeny jako úkryt a zdroj vlhkosti, nebo **hlístice a roztoči**, podílející se na rozkladu organické hmoty v mikroskopickém měřítku. Významnou součástí potravních sítí jsou také **obratlovci**, především ptáci a drobní savci, kteří vyhledávají tlející dřevo jako hnízdní substrát či zdroj potravy. V neposlední řadě nelze opomenout ani **rostliny, hlenky a řasy**, které se na dřevě mohou uchytit v pozdějších fázích rozkladu a přispívají tak k následné sukcesi a návratu živin do půdy. Ačkoli se těmto skupinám Katalog nevěnuje detailně, jejich přítomnost dotváří komplexní obraz života na tlejícím dřevě a podtrhuje jeho mimořádný ekologický význam.

Katalog tlejícího dřeva je určen nejen odborníkům z oblasti biologie, lesnictví a ochrany přírody, ale i širší veřejnosti. Jeho cílem je přispět k lepšímu porozumění významu různých typů tlejícího dřeva, posílit povědomí o jeho funkci v lesním ekosystému a podpořit přístup k lesnímu hospodaření, který respektuje přírodní procesy a podporuje biodiverzitu.



2. BIODIVERZITA NA TLEJÍCÍM DŘEVĚ

2.1. Význam tlejícího dřeva pro lesní ekosystémy

Tlející neboli odumřelé dřevo, představuje nezastupitelnou součást lesního ekosystému a klíčový prvek koloběhu živin. Co v lese vyrostě, to se v přirozených podmínkách také rozloží a vrátí zpět do půdy. Dřevo je zároveň zdrojem života pro tisíce organismů – od hub a hmyzu po mechorosty, lišejníky, cévnaté rostliny či obratlovce. Množství a rozmanitost mrtvého dřeva zásadně ovlivňují strukturu a fungování lesa.

V přirozených lesích je odumřelé dřevo integrální součástí oběhu živin, koloběhu vody i přirozené obnovy porostu, zatímco v kulturních lesích bylo dlouho považováno za odpad či známku zanedbaného hospodaření. Z ekologického hlediska však představuje nezbytný prvek pro udržení biodiverzity a stability lesa – slouží jako zásobárna uhlíku a živin, pomáhá zadržovat vodu, stabilizuje mikroklima a přispívá k tvorbě půdy. Les bez mrtvého dřeva ztrácí svou schopnost regenerace i přirozenou dynamiku.



Podle odhadů je zhruba 30–40 % lesních druhů vázáno na odumřelé dřevo alespoň v některé fázi svého životního cyklu – ať už jde o druhy saproxylické, které jsou na tomto substrátu potravně, vývojově či ekologicky závislé, nebo o druhy epixylické, jež využívají povrch mrtvého dřeva jako specifické mikrostano­viště. Mnohé z těchto druhů jsou v naší flóře a fauně vzácné či přímo ohrožené. U hub jde dokonce o více než třetinu (34,5 %) všech ohrožených druhů v České republice, které jsou přímo závislé na tomto substrátu.

2.2. Sukcese a rozklad dřeva

Po odumření stromu začíná dekompoziční sukcese – řetězec biologických změn, při nichž se na dřevo postupně váží různé organismy a dřevo mění své fyzikální a strukturální vlastnosti. V rané fázi, krátce po odumření, láká dřevo především hmyz a houby: pod kůru se zavrtávají kůrovci a další brouci, kteří konzumují zejména výživné lýko (floém) a skrz narušenou borku pronikají spory dřevokazných hub do dřeva často už během života stromu. Tato první vlna kolonizátorů dřevo narušuje a urychluje rozklad. Dřevo bývá v této fázi ještě hojně osídleno druhy epifytickými (rostoucími na živých stromech), nejčastěji ze skupin lišejníků a mechorostů. Tyto druhy setrvávají na borce ještě nějaký čas poté, co kmen padne.

Dřevokazné houby jsou schopny rozkládat i chemicky odolný lignin a mění dřevo na měkkší a pórovitější materiál, který následně osidlu­jí larvy některých tesaříků, kovaříků a dalších xylofágních brouků. Na ně jsou navázáni predátoři a parazitoidi – další hmyz, který vyhledává larvy uvnitř trouchnivějících kmenů. V pokročilé fázi tlení, kdy je dřevo značně rozpadlé, přichází řada na saprofágní živočichy: mnohonožky, chvostoskoky, roztoče a drobné měkkýše, kteří rozkládají zbytky dřeva a přeměňují je v humus.

Současně se na povrchu tlejícího dřeva rozvíjejí specifická epixylická společenstva mechorostů a lišejníků, která postupně nahrazují druhy epifytické, přítomné v době pádu kmene. Tyto organismy sice nikdy nevyužívají dřevo jako zdroj živin, ale jeho fyzikální vlastnosti – stabilní vlhkost, drsný povrch a omezenou konkurenci cévnatých rostlin – vytvářejí ideální podmínky pro růst mnoha specializovaných druhů.

Celý proces rozkladu může trvat desítky let, obvykle 20–80 let, u kmenů stojících po delší dobu jako souše až 100 let. Jehličnaté dřevo se rozkládá pomaleji než listnaté kvůli vyššímu obsahu těžko rozložitelného ligninu, pryskyřic a nižšímu množství dusíku a fosforu. Rychlost rozkladu ovlivňuje také poloha kmene, mikroklima a vlhkost stanoviště – na teplých a vlhkých místech probíhá rychleji, zatímco v chladných a suchých oblastech může trvat i více než 100 let. Důvodem je rozdíl v množství dostupné vody pro rozkladače.

Rozklad dřeva je nejen dlouhodobý proces, ale také prostorově velmi pestrý. Každý padlý kmen, pařez či souš se postupně proměňuje v jemně strukturovanou mozaiku míst s rozdílnou teplotou, vlhkostí a dostupností živin. Na jediném kusu dřeva tak vzniká celá škála mikrostano­višť – od suchých a slunných partií až po trvale vlhká zákoutí v kontaktu se zemí. Právě tato prostorová různorodost je zásadní pro pochopení bohatství organismů vázaných na mrtvé dřevo a ukazuje, proč představuje tak výjimečný a ekologicky nenahraditelný prvek lesa.



2.3. Mikrostanoviště a jejich ekologická funkce

Během rozkladu dřeva vzniká na jediném kmeni nebo pařezu mnoho různých mikrostanovišť. Od odlupující se kůry a prasklin přes mozaiku suchých a vlhkých míst až po dutiny, vývraty, pařezy či torza – každé z nich vytváří specifické mikroklima i živný substrát, který osidlují charakteristická společenstva hub, bezobratlých, mechorostů a dalších organismů. Rozmanitost těchto mikrohabitatů činí z tlejícího dřeva „les v malém“ – malý svět, v němž se na pár metrech koncentruje pestrá škála podmínek i druhů.

Stojící suché stromy (souše) poskytují dutiny, které využívají ptáci či drobní savci – např. netopýři, plši nebo veverky. Pod kůrou a v prasklinách nalézá úkryt řada druhů hmyzu, a na osluněných částech tlejícího dřeva se zase rády vyhřívají ještěrky či krascovití brouci. Dutiny vyklované datlovitými ptáky se následně stávají útočištěm pro další druhy ptáků a savců, čímž vzniká řetězec vzájemně navazujících mikrostanovišť.

Ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu spočívají většinou celou plochou na zemi, což zvyšuje jejich vlhkost a umožňuje kolonizaci organismy z půdy. Na horní a boční straně takových kmenů se často vyskytují specializované mechorosty, lišejníky a kloboukaté houby, zatímco spodní strana, která je v kontaktu se zemí, bývá osídlena bohatým společenstvem chorošovitých a kornatcovitých hub. Vnitřní části silnějších kmenů, kde se dřevo již částečně rozkládá a udržuje vlhkost, vytvářejí ideální prostředí pro mikroorganismy a detritofágy, tedy organismy živící se odumřelou organickou hmotou. Tyto kmeny zároveň zpomalují odtok dešťové vody a na rozhraní dřeva a půdy vytvářejí drobná vlhká stanoviště někdy připomínající malé mokřady. Naopak suché a osluněné části klád využívají teplomilné druhy hmyzu, které zde nacházejí optimální podmínky pro vývoj larev.

Každé mikrostanoviště – ať už jde o dutinu, odlupující se kůru, zetlelý pařez, torzo kmene, drobnou trhlinu nebo kus dřeva v mokřadu – představuje malý ostrov života pro specializované druhy. Mnohé z nich jsou vázány na konkrétní typ dřeviny, strukturu nebo fázi rozkladu, a pokud takový substrát v lese chybí, druhy na něj vázané z lokality často mizí.



Pestré zastoupení mikrostanovišť významně zvyšuje druhovou bohatost lesa a přispívá k jeho dlouhodobé stabilitě. Les, ve kterém se vyskytuje dostatek tlejícího dřeva různých forem, poskytuje životní prostor nejširšímu spektru organismů a vykazuje vyšší odolnost vůči disturbancím, jako jsou větrné polomy či kůrovcové kalamity. Zachování dlouhodobé kontinuity mrtvého dřeva snižuje riziko lokálního vymizení druhů v důsledku nedostatku stanovišť nebo náhlých událostí. Mikrostanoviště jsou tak základními stavebními kameny ekologické rozmanitosti lesa.

3. TLEJÍCÍ DŘEVO V RŮZNÝCH TYPECH LESŮ

3.1. Přírozené lesy

V přírozených lesích zůstává veškerá biomasa na místě, dokud se zcela nerozloží. Díky tomu zde nacházíme všechna stadia rozkladu – od čerstvě odumřelých souší až po téměř v zeminu přeměněné kmeny. Tato plynulá kontinuita dřevní hmoty vytváří široké spektrum stanovišť a zajišťuje vysokou stabilitu ekosystému i dlouhodobou kontinuitu pro druhy vázané na jednotlivé fáze tlení či formy odumřelého dřeva.

Objem tlejícího dřeva v přírozených lesích bývá několikanásobně vyšší než v běžných hospodářských porostech. Na základě měření z výzkumných ploch **Výzkumného ústavu pro krajinu (VÚK)** víme, že průměrné množství ležícího mrtvého dřeva se pohybuje od 78 m³/ha v nížinných lesích, přes 133 m³/ha ve středních polohách, po 87 m³/ha v horských oblastech. Ve výjimečně zachovalých pralesovitých rezervacích, jako jsou Boubínský a Žofínský prales, dosahuje objem i více než 290 m³/ha, což představuje přibližně třetinu celkové dřevní biomasy v porostu.

Rozdíly jsou patrné i mezi jednotlivými dřevinami. V přírozených jedlobukových lesích se nachází v průměru 40–94 m³/ha jedlového ležícího dřeva a 20–66 m³/ha bukového, podle vegetačního typu a nadmořské výšky. Ačkoliv se v současnosti objem mrtvého jedlového dřeva může jevit jako dostatečný, v následujících desetiletích se bude snižovat vlivem postupného rozkladu a nedostatku nově padlých stromů, neboť populace živých jedlí je dlouhodobě na ústupu. V přírozených smrkových porostech se objem smrkového dřeva pohybuje od 30 do 150 m³/ha. V nížinných listnatých lesích bývá 22–83 m³/ha dubového dřeva, přičemž klíčovým faktorem je historie hospodaření i vodní režim stanoviště. V lužních lesích dnes pozorujeme úbytek mohutných pastevních dubů, jejichž odumírání vede k nedostatku silných dimenzí dřeva – substrátu mimořádně cenného pro saproxylické organismy.



Z hlediska prostorové a tloušťkové struktury je pro přirozené lesy typické také velké množství stojícího mrtvého dřeva – souší a pahýlů. Průměrná výčetní kruhová základna souší zde činí 4,7–13,6 m²/ha, zatímco v hospodářských lesích dosahuje jen zlomku této hodnoty. Vyšší diverzita mikrostanovišť a organismů je vázána na tlející kmeny silnějších dimenzí. V přirozených lesích je v průměru až 63 % kmenů s tloušťkou nad 40 cm. Takto vysoké hodnoty potvrzují, že přirozené lesy představují nenahraditelné refugium pro saproxylické druhy a poskytují stabilní prostředí i pro organismy s pomalým vývojem nebo omezenou schopností šíření.

3.2. Hospodářské (kulturní) lesy

V hospodářských lesích byla po staletí snaha využít každý strom a mrtvé dřevo tak bývalo považováno za „nepořádek“ nebo potenciální zdroj šíření škůdců. Tento přístup měl zásadní vliv na druhovou rozmanitost – odstraněním odumřelých kmenů a větví z lesa se ztrácela pestrá mozaika mikrostanovišť, která tvoří životní prostor mnoha specializovaných druhů.

Podle údajů z **Národní inventarizace lesů (NIL)** a sledování **Národního lesnického institutu (ÚHÚL)** je množství mrtvého dřeva v hospodářských lesích v posledních desetiletích proměnlivé. Jeho objem zůstává řádově nižší než v přirozených porostech – v horských oblastech se zpravidla pohybuje v jednotkách až desítkách m³ na hektar, zatímco v nížinách bývá podstatně nižší. Mrtvé dřevo má význam nejen z hlediska biodiverzity, ale i pro stabilitu a vodní režim lesních půd: tlející dřevo zadržuje vodu, působí jako zásobník vody v sušších obdobích, zlepšuje půdní strukturu, na strmých svazích chrání půdu před erozí a podporuje přirozenou obnovu lesa. Podle inventarizačních údajů z let 2001–2004 činil průměrný objem ležícího mrtvého dřeva v hospodářských lesích 5,5 m³/ha, což odpovídá zhruba 1–2 % dřevní hmoty v porostu. Při rozdělení podle dřevin se průměrné hodnoty pohybovaly okolo 1,6 m³/ha u jedle, 4,7 m³/ha u smrku, 3,1 m³/ha u buku a 1,2 m³/ha u dubu. Následná inventarizace z let 2011–2015 udává průměrný objem ležícího hroubí (tedy silnějších částí kmene a větví nad cca 7 cm průměru) 6,7 m³/ha a inventarizace z let 2016–2020 udává objem 5,8 m³/ha, což naznačuje, že celková zásoba tlejícího dřeva v hospodářských lesích v dlouhodobém horizontu stagnuje, s mírnými meziročními výkyvy v závislosti na disturbancích (tedy narušujících událostech), těžbě padlého dříví a regionálních podmínkách. Ležící hroubí v hospodářských lesích je převážně slabých dimenzí, které diverzitu organismů nepodpoří zdaleka tolik, jako kusy větších tlouštěk. Průměrný podíl cennějších kusů hroubí s tloušťkou nad 40 cm je zde 1,5 %. Zásoba souší

v hospodářských lesích podle inventarizace z let 2011–2015 byla 3,2 m³/ha a v 2016–2020 byla 7,7 m³/ha, to ukazuje na nárůst mrtvých stojících stromů jako důsledek kůrovcové gradace.



Odebíráním dřevní hmoty se snižuje pestrost prostředí a druhy vázané na odumřelé dřevo ztrácejí své životní prostory i kontinuitu. Důsledkem je ústup mnoha specialistů, jejichž existence je na tlejícím dřevě větších objemů závislá. Dnes se však situace postupně mění. Součástí moderního hospodaření se stává např. ponechávání skupin stromů v porostech k dožití nebo alespoň ochrana tzv. biotopových stromů – starých, poškozených nebo dutinových jedinců, které poskytují útočiště celé řadě druhů hmyzu, ptáků i hub. Ponechávání dřeva různých forem se postupně zvolna dostává do lesnické praxe. Tyto postupy podporují biodiverzitu, stabilitu porostů a přibližují hospodářské lesy podmínkám, které se více blíží přírodním lesním ekosystémům. Podrobněji se jim věnujeme v kapitole Management tlejícího dřeva v hospodářských porostech.

Souhrnné údaje o objemech mrtvého dřeva v našich přirozených a hospodářských lesích jsou uvedeny v Tabulkách 1–3.

Tabulka 1. Průměrný objem ležícího dřeva m³/ha v lesích ČR podle skupin vegetačních stupňů. Průměrné objemy (VÚK) byly získány z výzkumných ploch v těchto chráněných územích: Býčí skála, Cahnov-Soutok, Hádecká planinka, Milešický prales, Mionší, Praděd, Ranšpurk, Razula, Velká Pleš a Žákova hora.

Charakter lesa	Nížinné lesy	Střední polohy	Horské lesy
Hospodářské lesy (ÚHÚL)	3,2	5,8	10,3
Přirozené lesy (VÚK)	77,6	133,4	86,8

Tabulka 2. Průměrný objem ležícího dřeva (m³/ha) v lesích ČR podle stupňů rozkladu.

Charakter lesa	Počáteční rozklad	Střední rozklad	Pokročilý rozklad
Přirozené lesy (VÚK)	21,8	45,5	35,2
Boubín, Žofín (VÚK)	143,1	111,2	39,8
Hospodářské lesy (ÚHÚL)	2,4	1,6	2,2

Tabulka 3. Kruhová základna souší, pahýlů a pařezů (m²/ha) v lesích ČR. Nízké pahýly mají výšku <1,3 m.

Charakter lesa	Kategorie	Nížinné lesy	Střední polohy	Horské lesy
Hospodářské lesy (ÚHÚL)	Souše a pahýly	0,4	0,5	0,9
	Pařezy	9,3	16,0	19,4
Přirozené lesy (VÚK)	Souše a pahýly	4,7	13,6	12,0
	Nízké pahýly	1,5	8,0	6,8

4. JAK PRACOVAT S KATALOGEM

Tento katalog přibližuje rozmanitost života vázaného na mrtvé dřevo našich přirozených lesů. Je zaměřen především na čtyři dominantní druhy dřevin našich lesů – **buk, jedli, smrk a dub**. Každá dřevina je v katalogu představena samostatně. Úvodní část obsahuje její **ekologickou charakteristiku** – stručný přehled přirozených lesních typů dle Katalogu biotopů České republiky, typických lokalit a odhad objemu mrtvého dřeva, který se v daném typu lesa obvykle vyskytuje. Následuje popis **ekologického významu** dřeviny pro biodiverzitu, tedy vysvětlení, jaké druhy a procesy jsou s ní spojeny.

Hlavní část každé kapitoly tvoří přehled jednotlivých typů substrátů podle fází rozkladu:

- **pahýly a souše** – stojící mrtvé stromy v různých stádiích rozkladu,
- **tvrdé ležící kmeny** – čerstvě padlé dřevo v počáteční fázi rozkladu,
- **nahnílé kmeny** – střední stádium, kdy dřevo měkne a rozvíjí se nejvyšší druhová pestrost,
- **rozpadlé kmeny** – pokročilá fáze, kdy dřevo splývá s půdou a stává se zdrojem živin pro nový život.

Každý typ substrátu je doplněn shrnutím toho, co je pro dané prostředí typické, a jak se jeho vlastnosti odrážejí ve složení společenstev hub, brouků, mechorostů a lišejníků. Texty vychází z aktuálních vědeckých poznatků a dlouhodobého výzkumu přírodních lesů.

Součástí každé karty jsou také:

- **fotografie** ukazující příklady typických druhů,
- sekce „**Biodiverzita – vybrané indikační a vzácné druhy**“, kde jsou uvedeny příklady významných druhů z každé skupiny,
- a **stručné zajímavosti nebo příběhy druhů**, které pomáhají vystihnout ekologickou jedinečnost daného substrátu.

Druhy uvedené tučně odpovídají druhům zobrazeným na fotografiích na dané stránce. Tento způsob zvýraznění usnadňuje čtenáři orientaci a propojuje textovou a vizuální část katalogu. Výběr uvedených druhů vychází z dlouhodobého průzkumu biodiverzity v českých přirozených lesích. Data byla analyzována z hlediska výskytu indikačních druhů, ale byla také doplněna o odbornou a terénní zkušenost autorů, kteří se dlouhodobě věnují výzkumu biodiverzity zkoumaných skupin v přirozených lesích. Cílem nebylo vytvořit úplný seznam všech druhů, ale vystihnout ty nejcharakterističtější pro jednotlivé typy substrátů a současně upozornit na ochránářsky významné nebo vzácné druhy, které mohou sloužit jako ukazatele kvality lesního prostředí.

Za názvy druhů uvedených v katalogu se objevují **zkratky kategorií ohrožení**, které označují jejich status podle příslušných Červených seznamů pro dané skupiny druhů. Tyto zkratky pomáhají rychle rozpoznat, které druhy jsou vzácné nebo ohrožené, a které se vyskytují běžněji. Jejich přehled shrnuje Tabulka 4. Tyto kategorie vycházejí z metodiky IUCN (International Union for Conservation of Nature)

upravené pro české podmínky a slouží jako orientační ukazatel ochrannářského významu druhů uvedených v katalogu.

Tabulka 4. Zkratky pro jednotlivé kategorie ohrožení druhů dle IUCN (International Union for Conservation of Nature) upravené pro české podmínky.

Zkratka	Kategorie ohrožení	Význam
RE	regionálně vyhynulé	druh na území ČR již nežije
CR	kriticky ohrožené	druh s extrémně malou populací, nebo silně ustupující
EN	silně ohrožené	druh s rychlým úbytkem nebo omezeným výskytem
VU	zranitelné	druh se zvyšujícím se rizikem ohrožení
LR-nt/NT	blízké ohrožení	druh potenciálně ohrožený v budoucnu
DD-va	nedostatečně známé – nezvěstné	druh dlouhodobě neověřený, bez nových nálezů
DD	nedostatečně známé	druh málo prozkoumaný, s nedostatkem údajů
LC-att	málo dotčený – vyžadující pozornost	běžnější druh, který ale může lokálně ubývat

Katalog je určen především praktikům – pracovníkům ochrany přírody, lesníkům i studentům, kteří se zajímají o přirozené procesy v lese. Umožňuje rychlou orientaci podle dřeviny, fáze rozkladu i skupiny organismů a ukazuje, proč má i zdánlivě „mrtvé“ dřevo zásadní význam pro život v lesním ekosystému. Na dalších stránkách následují karty pro dominantní dřeviny a jednotlivé typy substrátů.



5. KATALOG BIODIVERZITY NA TLEJÍCÍM DŘEVĚ

Jedle bělokorá (*Abies alba*)

- Charakteristika a ekologický význam str. 13
- Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu str. 14-15
- Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu str. 16-17
- Nahnilé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu str. 18-19
- Rozložené ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu str. 20-21

Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

- Charakteristika a ekologický význam str. 22
- Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu str. 23-24
- Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu str. 25-26
- Nahnilé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu str. 27-28
- Rozložené ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu str. 29-30

Smrk ztepilý (*Picea abies*)

- Charakteristika a ekologický význam str. 31
- Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu str. 32-33
- Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu str. 34-35
- Nahnilé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu str. 36-37
- Rozložené ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu str. 38-39

Dub (*Quercus spp.*)

- Charakteristika a ekologický význam str. 40
- Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu str. 41-42
- Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu str. 43-44
- Nahnilé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu str. 45-46
- Rozložené ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu str. 47-48

Jedle bělokorá (*Abies alba*)



Charakteristika:

- **Dřevina:** Jedle bělokorá (*Abies alba*)
- **Přírozené lesní typy:** všechny typy bučin, suťové lesy, podmáčené smrčiny
- **Příklady lokalit přírozených lesů (MZCHÚ):** Salajka, Razula, Žofínský prales, Boubínský prales
- Odhad objemu tlejícího dřeva v **hospodářských lesích** s jedlí: cca 1,6 m³/ha ležícího dříví
- Odhad objemu tlejícího dřeva v **přírozených lesích** s jedlí: 40–90 m³/ha ležícího dříví

Ekologický význam:

Mrtvé dřevo jedle bělokoré patří z hlediska biodiverzity v našich přírozených lesích k nejcennějším, ale zároveň i nejvzácnějším substrátům. Díky specifické struktuře buněčných stěn, chemickému složení a celkové odolnosti vůči kolonizaci houbami se jedle rozkládá pomaleji než dřevo smrku (průměrně 60 až 100 let v závislosti na klimatu) a poskytuje stabilní prostředí pro široké spektrum organismů – od hub a hmyzu až po mechorosty.

Staré a mohutné jedle, které dožívají přírozeně, jsou pro řadu druhů nenahraditelné. Jejich kmeny a pahýly bývají domovem vzácných **lignikolních hub**, včetně druhů vázaných výhradně na jedlové dřevo, a představují klíčový zdroj živin i mikrostanišť pro **saproxylické brouky**. Také zde najdeme pestrá společenstva mechorostů typická pro vlhké, stinné lesy, kde jedle zadržuje vodu a stabilizuje mikroklima.

Úbytek starých jedlí v krajině a přerušení **kontinuity přítomnosti mrtvého jedlového dřeva v porostech** způsobily, že mnohé druhy vázané na tento substrát jsou dnes ohrožené.

Jedle bělokorá (*Abies alba*)

Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu

Stojící souše a pahýly starých jedlí patří k nejvzácnějším substrátům našich lesů a není tedy divu, že je na ně vázána celá řada vzácných a ohrožených druhů. Tyto kmeny osidlují **specifické houby** napadající kořeny – bondarceвка horská (*Bondarzewia mesenterica*), kotrč Němcův (*Sparassis nemecii*), některé tvoří plodnice i vysoko na kmenech – ohňovec Hartigův (*Phellinus hartigii*), korálovec jedlový (*Hericium flagellum*). Vyskytují se zde také pestrá společenstva **saproxylických brouků**. Ukázkovým příkladem jsou červotoč *Xestobium austriacum* či kozlíček mřížkovaný (*Acanthocinus reticulatus*), kteří se vyvíjejí výhradně v jedlových torzech.

Společenstva **mechorostů** mohou být také bohatá, především na pahýlech v pokročilejších fázích rozpadu, obvykle se zde však nevyskytují specializované druhy, které jsou typické pro tlející ležící kmeny jedlí. Mezi **lišejníky** najdeme několik specialistů na dřevo a borku odumírajících jehličnanů. Druhy specializované na jedli u nás dnes přežívají zejména v karpatských pohorích.

V **hospodářských lesích** jsou jedlové pařezy spolu s větvemi často jediným dostupným substrátem této dřeviny. Na připojených i opadlých tenkých větvích tvoří plodnice nápadná kožovka purpurová (*Hymenochaete cruenta*). Na kořenech souší a tlejících pařezech v bučinách a suťových lesech s jedlí je sporadicky přítomna vzácná a zákonem chráněná slizečka chlupatá (*Xerula melanotricha*). Z brouků nalezneme na jedli v kulturních porostech zejména běžné druhy tesaříků (např. *Rhagium inquisitor* či *Tetropium castaneum*) a kůrovců (např. *Cryphalus asperatus* či *Trypodendron lineatum*).

Společenstva mechorostů a lišejníků jsou zastoupena pouze jednotkami nejběžnějších lesních druhů.



Jedle bělokorá (*Abies alba*) - Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu



Na obrázku zleva druhy: plevinka plazivá (*Lepidozia reptans*), kornatec velký (*Peltis grossa*), cyfélium špinavé (*Acolium inquinans*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: bondarcevka horská (*Bondarzewia mesenterica*) NT, korálovec jedlový (*Hericium flagellum*) VU, ohňovec Hartigův (*Phellinus hartigii*), kotrč Němcův (*Sparassis nemecii*) NT, ronivka troudní (*Hydropus marginellus*) VU.

Brouci: lýkožrout jedlový (*Pityokteines curvidens*), lýkožrout prostřední (*Pityokteines spinidens*), dřevokaz čárkovaný (*Trypodendron lineatum*), smolák jedlový (*Pissodes piceae*), kousavec korový (*Rhagium inquisitor*), červotoč *Xestobium austriacum* CR, tesařík *Pogonocherus ovatus* NT, kozlíček mřížkovaný (*Acanthocinus reticulatus*) CR, **kornatec velký (*Peltis grossa*) CR**, krasec *Eurythyrea austriaca* RE, lesan *Hylecoetus flabellicornis* EN.

Mechorosty: *Tetraxis pellucida*, *Herzogiella seligeri*, *Chiloscyphus profundus*, *Dicranodontium denudatum*, ***Lepidozia reptans***.

Lišejníky: *Calicium glaucellum* NT, *Calicium trabinellum* VU, *Chaenotheca xyloxena* VU, ***Acolium inquinans* CR**, *Frutidella furfuracea*, *Lecanora phaeostigma*.

Bondarcevka horská (*Bondarzewia mesenterica*)

Jednoletý choroš horských a podhorských oblastí. Plodnice vyrůstají u pat stojících souší či odumírajících jedlí a mohou dorůstat až do průměru 1 m. Jeho mycelium napadá již kořeny živých stromů, způsobuje bílou hnilobu a urychluje proces odumření stromu.

Lokality v ČR: roztroušeně na vhodném substrátu



Jedle bělokorá (*Abies alba*)

Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu

Podobně jako odumřelé pahýly a souše jsou i čerstvě padlé jedlové kmeny jedním z nejvzácnějších substrátů v našich lesích. **Houbových specialistů** vázaných na tento substrát není mnoho, avšak patří mezi naše nejohroženější druhy – například ohňovec Pouzarův (*Phellinus pouzarii*), známý jen z nejzachovalejších pralesů Šumavy, Beskyd a Novohradských hor. Dřevo je v této fázi stále tvrdé, ale pomalu začíná docházet k jeho narušování. Z **brouků** jej v této fázi nejčastěji osidlují kůrovci z rodu *Pityokteines* a také některé druhy krasců. Nově vznikající praskliny a vlhnocí kůru začínají kolonizovat i **mechorosty a lišejníky**, i v této fázi jde ale především o generalistické druhy vyskytující se v lese na různých typech substrátů.

Tato raná fáze je krátká, ale **klíčová pro zahájení rozkladných procesů**, které umožní vznik dalších mikrostanovišť. Vnitřní vlhkost kmene se začíná zvyšovat, což vytváří vhodné podmínky pro pronikání hub rozkládajících celulózu a lignin. Postupné oddělování kůry zároveň otevírá prostor dalším organismům – například drobným členovcům a roztočům, kteří napomáhají mechanickému rozrušování povrchu. V této fázi se rovněž formují první rozdíly mezi horní a spodní částí kmene – svrchní strana rychleji vysychá, zatímco spodní zůstává déle vlhká, čímž se zakládá mikroklimatická heterogenita typická pro další stadia rozkladu. Vznikající rozhraní mezi kůrou a dřevem se brzy stává útočištěm mnoha druhů hub, bakterií i drobných bezobratlých.



Jedle bělokorá (*Abies alba*) - Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: rokyt bledý (*Hypnum pallescens*), ohňovec Pouzarův (*Phellinus pouzarii*), vláhomilka měděnková (*Icmadophila ericetorum*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: bránovitec jedlový (*Trichaptum abietinum*), lesklokorka ploská (*Ganoderma applanatum*), kornatec žlutavý (*Flavophlebia sulfureoisabellina*) EN, **ohňovec Pouzarův (*Phellinus pouzarii*) CR**, pevník tenký (*Amylostereum chailletii*), hrbolatník vonný (*Cystostereum murrayi*) VU.

Brouci: běžnější druhy shodné s předchozím substrátem; vzácné druhy: **krasec *Eurythyrea austriaca* RE**, krasec zlatotečný (*Chrysobothris chrysostigma*) CR.

Mechorosty: *Hypnum pallescens* LC-att, *H. andoi*, *Sanionia uncinata*, *Brachythecium salebrosum*, *Ptilidium pulcherrimum*.

Lišejníky: *Xylographa vitiligo* VU, *Xylographa parallela* VU, *Icmadophila ericetorum* EN.

Krasec

(*Eurythyrea austriaca*)

Tento překrásný brouk dorůstá velikosti okolo 2–2,5 cm. Kovové zbarvení je značně proměnlivé, někteří jedinci jsou spíše do zelena, u jiných převládá červená či modrá barva. Vývoj probíhá v mohutných, odumírajících či čerstvě odumřelých a zároveň osluněných jedlích. Dospělé samice nalétávají na skládky čerstvého jedlového dříví, do kterého kladou vajíčka, což může pro populaci druhu představovat značné riziko. S úbytkem jedle vymizel i tento vzácný druh. V současnosti se s ním můžeme setkat např. na Slovensku či na Balkánském poloostrově.

Lokality v ČR: aktuálně veden jako regionálně vyhynulý, vymizel v průběhu 20. století.



Jedle bělokorá (*Abies alba*)

Nahnílé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu

Ve středním stádiu rozkladu se jedlové dřevo mění ve vlhký a měkký substrát s **vysokou rozmanitostí mikrostanovišť**. Středně rozložené kmeny jedlí jsou pro řadu druhů **hub** klíčovým substrátem. Přestože většina z těchto druhů se vyskytuje rovněž na kmenech smrků, v některých oblastech, kde smrk přirozeně chybí nebo je jen sporadicky zastoupen, představují stanoviště s tlejícími kmeny jedlí jejich poslední refugia. Týká se to např. inverzních poloh v zaříznutých údolích řek a potoků (Vltava, Lužnice, Dyje, Moravský kras), kde některé z těchto druhů mají exklávní výskyt v nízkých nadmořských výškách.

Na tlející dřevo s hnědou hnilobou a na saproxylické houby je vázána také řada ochranných významných **brouků**. Pro **mechorosty** je to nejpříznivější období – kmeny zadržují vodu, povrch je měkký a členitý, což umožňuje růst rozmanitých a často i vzácných druhů. Jasně se profilují společenstva na horní straně kmenů, která je často přerůstána velkými druhy mechu, naopak po stranách kmene se tvoří společenstva drobných specializovaných jatrovek. I tato prostorová diferenciace společenstev přispívá k celkové vysoké druhové bohatosti. Naopak mezi lišejníky v této fázi převládají generalistické druhy s širokou tolerancí k různým substrátům a počty druhů nebývají vysoké.



Jedle bělokorá (*Abies alba*) - Nahnilé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: plaménka drobnovýtrusá (*Gymnopilus bellulus*), roháček jedlový (*Ceruchus chrysomelinus*), změnověnka pokřivená (*Trapeliopsis flexuosa*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: žilnatka bledá (*Phlebia centrifuga*), **plaménka drobnovýtrusá (*Gymnopilus bellulus*) VU**, ušíčko černavé (*Pseudoplectania melaena*) EN, kornatec vínově hnědavý (*Clavulicium macounii*) EN, hlívička stopkatá (*Hohenbuehelia auriscalpium*) NT, ostrnáček otrubičnatý (*Resinicium furfuraceum*), voskovec douglaskový (*Aphanobasidium pseudotsugae*), helmovka louhová (*Mycena stipitata*), kostrovka páchnoucí (*Skeletocutis odora*) EN.

Brouci: na dřevě myšák šupinkatý (*Lacon lepidopterus*) CR, **roháček jedlový (*Ceruchus chrysomelinus*) EN**, kovařík *Ampedus auripes* CR, kovařík *Ampedus melanurus* CR, drabčík *Olisthaerus substriatus* CR, rýhovec pralesní (*Rhysodes sulcatus*) CR; na dřevě a plodnicích saproxylických hub: kornatec velký (*Peltis grossa*) CR, *Derodontus macularis* CR, *Mycetoma suturale* CR.

Mechorosty: *Cephalozia bicuspidata*, *Cephalozia catenulata* LR-nt, *C. lunulifolia*, *Nowellia curvifolia* LC-att, *Buxbaumia viridis* VU, *Riccardia palmata* LC-att, *Liochlaena lanceolata* LR-nt, *Crossocalyx hellerianus* EN, ***Harpanthus scutatus* EN**, *Lophozia* sp.

Lišejníky: *Absconditella lignicola*, *Coenogonium pineti*, *Micarea denigrata*, *Micarea lignaria*, *Micarea micrococca* agg., *Micarea misella*, *Placynthiella icmalea*, ***Trapeliopsis flexuosa***, *Lichenomphalia hudsoniana* EN, *Multiclavula mucida* EN.

Nivenka štítovitá

(*Harpanthus scutatus*)

Vysoce citlivá drobná játrovka vázaná na jehličnaté tlející dřevo v našich horských přirozených lesích. Je dobrým indikátorem porostů, které nebyly v minulosti narušeny činností člověka. Kromě toho se vyskytuje také na vlhkých pískovcových skálách.

Lokality v ČR: Boubínský prales, Žofínský prales, Radvanovický hřbet, Salajka, Razula; pískovcové oblasti.



Jedle bělokorá (*Abies alba*)

Rozpadlé ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu

V pokročilé fázi se kmen postupně rozpadá, ztrácí tvar i pevnost a splývá s okolní půdou. Dřevo se rozpadá na drobné, vlhké fragmenty, které tvoří přechod mezi mrtvým dřevem a půdním prostředím. V této fázi už zcela mizí hranice mezi kmenem a okolní půdou – vzniká specifické mikrostanoviště, které je stabilní po mnoho let a zásadní pro obnovu lesní půdy.

Houby specializované na silně zetlelé jedlové dřevo dnes přežívají jen v několika málo rezervacích (např. Mionší, Razula, Salajka), kde je zatím dostatek tohoto substrátu. Přesto jsou tyto druhy do budoucna velmi ohrožené, neboť ani na těchto lokalitách není jedle dnes dostatečně zastoupena a množství mrtvého dřeva tak bude v budoucnu rapidně ubývat. V tomto stadiu rozkladu přebírají hlavní roli houby rozkládající lignin a organické kyseliny, které završují proces mineralizace dřeva a přeměňují ho v lesní humus.

Pro většinu **brouků** už takový substrát ztrácí význam, podobně je tomu i u **lišejníků**, které se na takovém dřevě téměř nevyskytují. Naopak pro půdní mikroorganismy, **houby a mechorosty** představuje pozdní trouchnivějící dřevo zdroj stálé vlhkosti, dusíku a vápníku, a zároveň útočiště v obdobích sucha. Na jeho povrchu se uplatňují stínomilné mechorosty a druhy tolerující vysokou vlhkost, zatímco uvnitř kmene pokračují mikrobiální procesy, které uzavírají koloběh živin v ekosystému.

Rozložené zbytky jedlových kmenů tak představují nejen **konečné stadium rozpadu dřeva**, ale i výchozí bod pro vznik nové půdy a regeneraci lesa.



Jedle bělokorá (*Abies alba*) - Rozpadlé ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu



Na obrázku z leva druhy: ronivka sazová (*Hydropus atramentosus*), kornice slezská (*Herzogiella seligeri*), tesařík *Oxymirus cursor*.

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: ostnáček otrubičnatý (*Resinicium furfuraceum*), ryzec nasládlý (*Lactarius subdulcis*), pórnatka měchýřkatá (*Trechispora hymenocystis*), penízečka liláková (*Baeospora myriadophylla*) CR, ronivka troudní (*Hydropus marginellus*) VU, **ronivka sazová (*Hydropus atramentosus*) EN**, hlíva ušatá (*Pleurocybella porrigens*), penízovka dřípená (*Clitocybula lacerata*) EN, kornatec *Hyphodontia curvispora* EN.

Brouci: tesařík *Oxymirus cursor*, kovařík *Melanotus castanipes*.

Mechorosty: *Dicranum scoparium*, *Herzogiella seligeri*, *Tetraphis pellucida*, ***Dicranodontium denudatum***, *Polytrichum formosum*.

Dvouhrotcovka lámavá (*Dicranodontium denudatum*)

Jak napovídá jeho jméno, tento mech je charakteristický tím, že mu snadno opadávají horní lístky. Na tlejícím dřevě jedlí v pokročilém stádiu rozkladu často vytváří husté polštáře. Tobolky se sporami tvoří jen vzácně, a šíří se hlavně vegetativně – každý uvolněný lístek může při vhodných podmínkách vyrůst v novou rostlinu. Tyto lístky se mohou šířit pomocí větru, vody nebo také přenosem na tělech drobných lesních živočichů, například plžů.

Lokality v ČR: častý na lokalitách, kde je dostupné tlející dřevo jehličnanů.



Buk lesní (*Fagus sylvatica*)



Charakteristika:

- **Dřevina:** Buk lesní (*Fagus sylvatica*)
- **Přírozené lesní typy:** všechny typy bučin, suťové lesy
- **Příklady lokalit přírozených lesů (MZCHÚ):** pralesy Žofínský, Boubínský, Milešický, Žákova hora, Kohoutov
- Odhad objemu tlejícího dřeva v **hospodářských lesích** s bukem: 3,1 m³/ha ležícího dříví
- Odhad objemu tlejícího dřeva v **přírozených lesích** s bukem: 20–66 m³/ha ležícího dříví

Ekologický význam:

Bukové mrtvé dřevo patří ve středoevropských lesích k **nejdůležitějším a zároveň nejlépe prozkoumaným typům substrátu**. Buk je přírozenou dominantou listnatých lesů středních a vyšších poloh a jeho dřevo tvoří základ struktury a dynamiky mnoha přírozených porostů. Tvrdé a husté dřevo buku se rozkládá pozvolna (obvykle 40–70 let podle podmínek) a díky neutrální až mírně zásadité reakci poskytuje jiné podmínky než kyselé dřevo jehličnanů.

Jeho **hladká, šedá kůra** je významným stanovištěm pro epifytické mechorosty a lišejníky, které ji osídľují především za života stromu a často přežívají i po jeho pádu. Postupem rozkladu pak kmeny a pahýly buku hostí **bohatá společenstva hub**, včetně vzácných parazitických a lignikolních druhů, a stávají se klíčovým substrátem pro **saproxylické brouky**.

Bukové dřevo v různých objemech i stádiích rozkladu přispívá k **vysoké prostorové i časové heterogenitě** lesa. Staré bučiny s dostatkem mrtvého dřeva představují jedny z **nejdůležitějších útočišť lesní biodiverzity** v naší krajině, zatímco v hospodářských lesích, kde se mrtvé dřevo vyskytuje jen v malém množství, představují i jednotlivé tlející kmeny mimořádně cenné ostrůvky života.

Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu

Stojící souše a pahýly buku patří mezi významné, i když často přehlížené složky mrtvého dřeva v přirozených lesích. Vznikají přirozeným odumíráním starých stromů nebo po jejich zlomení větrem a vytvářejí **rozmanitou mozaiku mikrostanovišť**, která poskytuje útočiště celé řadě organismů.

Z hlediska **hub** představují bukové souše jeden z nejdůležitějších substrátů. Osidlují je jak běžné druhy způsobující bílou hnilobu, tak i vzácné a ochránářsky významné houby, například korálovec bukový (*Hericium coralloides*), korálovec ježatý (*Hericium erinaceus*) nebo šindelovník severský (*Climacodon septentrionalis*). Tyto druhy vyžadují staré, mohutné stromy s poškozeným dřevem a trhlinami, které umožňují vstup mycelia do kmene.

Na stojících torzech starých buků se rozvíjí také **bohatá společenstva saproxylických brouků**, např. některých tesaříků a krasců. Kmeny s částečně odumřelou kůrou vyhledává například tesařík alpský (*Rosalia alpina*) nebo krasec *Dicerca berolinensis*, kteří potřebují osluněné, teplé mikroklima.

Společenstva **mechorostů** jsou zajímavá především na souších a pahýlech, kde přetrvává borka s dožívajícími epifytickými specialisty. **Lišejníky** také využívají zejména hladkou bukovou kůru, která poskytuje stabilní povrch a umožňuje růst světlomilných druhů, i těch vázaných na mrtvé dřevo.

V **hospodářských lesích** bývají kromě větví bukové pařezy a torza často jediným trvalejším zbytkem této dřeviny. Přesto mohou hrát ekologicky významnou roli – podporují vývoj běžnějších druhů tesaříků, kůrovců či hub, které zde zajišťují přirozené rozkladné procesy. Do lesnické praxe se také čím dál více dostává trend ponechávání biotopových stromů, které mohou být pro řadu organismů posledním útočištěm v krajině s nedostatkem starého dřeva.



Buk lesní (*Fagus sylvatica*) - Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu



Na obrázku zleva druhy: hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*), sourubka zpeřená (*Neckera pennata*), roháček bukový (*Sinodendron cylindricum*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: spálenka skořepatá (*Kretzschmaria deusta*), šupinovka slizká (*Pholiota adiposa*), troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius* s.l.), **hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*)**, vějířovec obrovský (*Meripilus giganteus*), šindelovník severský (*Climacodon septentrionalis*) VU, lesklokorka Pfeifferova (*Ganoderma pfeifferi*) VU, rezavec pokožkový (*Inonotus cuticularis*), prachovečník bukový (*Phleogena faginea*) NT, líha jilmová (*Hypsizygus ulmarius*) NT, korálovec ježatý (*Hericium erinaceus*) VU.

Brouci: červotoč peřenitý (*Ptilinus pectinicornis*), tesařík piluna (*Prionus coriarius*), dřevomil lesní (*Melasis buprestoides*), hubopas sítkovaný (*Bolitophagus reticulatus*), kornatec *Thymalus limbatus*, trojáč *Triplax russica*, **roháček bukový (*Sinodendron cylindricum*)**, tesařík *Necydalis ulmi* CR, krasec *Dicerca berolinensis* VU, lenec *Melandrya barbata* EN, širokonosec pryskyřičný (*Platyrhinus resinosus*) NT, pýchavkovník červcový (*Endomychus coccineus*) VU.

Mechorosty: *Metzgeria furcata*, *Isothecium alopecuroides*, *Plagiochila porelloides*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Amblystegium serpens*, *Pseudoamblystegium subtile* LC-att, ***Neckera pennata* VU**, *Orthotrichum* spp., *Ulotia* sp., *Pylaisia polyantha*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Alleniella complanata*, *Radula complanata*.

Lišejníky: : *Biatoridium monasteriense* VU, *Biatora helvola* EN, *Chaenotheca brachypoda* VU, *Calicium salicinum* VU, *Biatora fallax* EN, *Gyalecta flotowii* CR, ***Lobaria pulmonaria* CR**, *Lopadium disciforme* EN, *Nephroma parile* CR, *Normandina pulchella* EN, *Pertusaria hymenea* EN, *Pyrenula nitida* EN, *Strigula stigmatella* EN, *Thelopsis rubella* CR, *Thelotrema lepadinum* EN, *Trapelia corticola* EN.

Důlkatec plicní (*Lobaria pulmonaria*)

Velmi vzácný makrolišejník, rostoucí ve vyšších polohách na borce mechatých buků a javorů. Jeho stélka svou důlkovanou strukturou připomíná plicní sklípky – od toho je odvozené české jméno. Lišejník je za sucha hnědý, za mokra živě zelený. Jde o vlajkový druh ochrany přírody, ve střední Evropě indikující zachovalé bučiny.

Lokality v ČR: Šumava, vzácně Český les, Králický Sněžník, Novohradské hory, Beskydy.



Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu

V této rané etapě je tlející kmen buku stále tvrdý, na většině svého povrchu stále krytý kůrou a teprve začíná proces pozvolného narušování dřeva houbami a dalšími organismy. Bukové dřevo má vysokou hustotu a nízkou pórovitost, takže si dlouho udržuje suchý povrch, zatímco v hloubce postupně zvyšuje vlhkost – to vytváří kontrastní mikroprostředí, které později určuje směr rozkladu.

Z hlediska **hub** jde o poměrně chudý substrát, který však představuje výchozí bod pro vznik bohatších společenstev v pozdějších fázích. Na tvrdém dřevě převažují druhy s tvrdými či tuhými plodnicemi (např. pyrenomycety), které narušují borku a umožňují pronikání dalších druhů. Postupem času se začínají objevovat i první lupenaté houby, jež signalizují přechod do aktivní fáze rozkladu. Z **brouků** využívají čerstvě padlé bukové kmeny zejména sekundární druhy kůrovců a tesaříků, které se vyvíjejí v odumřelé, ale ještě tvrdé kůře. V této fázi jde o průkopníky rozkladu, specializované na čerstvě odumřelé kmeny. Jejich činnost urychluje odpadávání kůry a tvorbu dutin, čímž připravují substrát pro další organismy. **Mechorosty a lišejníky** na těchto kmenech stále silně reflektují složení společenstev před odumřením stromu. Až když se začne vytvářet rozdíl mezi svrchní suchou a spodní vlhčí stranou kmene, vzniká první výrazná mikroklimatická heterogenita a společenstva na povrchu kmene se začnou proměňovat.

Tato raná fáze je relativně krátká, ale ekologicky zásadní – **otevívá celý cyklus rozkladu**, kdy se tvrdý kmen postupně mění v živý substrát a základ nového života v lese.



Buk lesní (*Fagus sylvatica*) - Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: dřevomor červený (*Hypoxylon fragiforme*), bělozubka ocáskovitá (*Leucodon sciuroides*), kryptovka buková (*Gyalecta fagicola*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: klihatka černá (*Bulgaria inquinans*), **dřevomor červený (*Hypoxylon fragiforme*)**, žilnatka oranžová (*Phlebia radiata*), pevník chlupatý (*Stereum hirsutum*), slizečka porcelánová (*Mucidula mucida*), outkovka hrbatá (*Trametes gibbosa*), rosoloklihatka růžová (*Neobulgaria pura*) NT, hlíva chlupatá (*Panus lecomtei*) NT, bránovitec dvoutvarý (*Trichaptum biforme*).

Brouci: kůrovec *Taphrorychus bicolor*, dřevokaz *Trypodendron domesticum*, lesan hnědý (*Hylecoetus dermestoides*), kozlíček skvrnitý (*Leiopus nebulosus*), kousavec hlodavý (*Rhagium mordax*), **tesařík alpský (*Rosalia alpina*) EN**.

Mechorosty: *Bryum moravicum*, *Platygyrium repens*, ***Leucodon sciuroides***, *Orthotrichum affine*, *O. stramineum*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Amblystegium serpens*, *Radula complanata*.

Lišejníky: *Icmadophila ericetorum* EN, *Lichenomphalia hudsoniana* EN, *Xylographa paralela* VU, ***Gyalecta fagicola* EN**.

Tesařík alpský (*Rosalia alpina*)

Tento nápadně zbarvený tesařík vyhledává osluněné buky velkých průměrů, ale není na ně výlučně vázán. Zatímco dříve byl znám především ze starých bukových porostů, v posledních letech se rozšiřuje i do nížinných lesů jižní Moravy, kde osidluje zejména javory, jilmy a jasany.

Tesařík alpský má výrazné modrošedé tělo a na krovkách nese unikátní vzor černých skvrn – podobně jako otisky prstů, nenajdete dva jedince se stejnou kresbou.

Lokality v ČR: V Čechách pouze v okolí Bezdězu a na Křivoklátsku. Na Moravě v Bílých Karpatech, ve Chříbech a recentně i v oblasti Soutoku.



Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Nahnílé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu

V této fázi se bukové dřevo mění v substrát s nejvyšší rozmanitostí forem i obyvatel. Tvrdý kmen se začíná rozpadat do měkkých vrstev, do prasklin proniká vlhkost a houby rozvolňují původní strukturu dřeva. Na povrchu se střídají suché a vlhké zóny, což vytváří širokou škálu mikrostanovišť – od osluněných, ztvrdlých částí až po stinná a trvale vlhká místa na spodní straně kmene.

Z hlediska **hub** je tato fáze nejbohatší. Na jednom mohutném kmeni může plodit i několik desítek druhů, hojně se vyskytují lupenaté houby. V porostech, kde je buk hlavní dřevinou, právě tyto kmeny tvoří klíčový zdroj substrátu pro většinu lignikolních hub. Pokud dřevo kolonizují houby ze skupiny pyrenomycetů, zůstává i v pokročilejším rozkladu tvrdé a suché. Takové kmeny pak bývají druhově chudší, neboť neposkytují vhodné podmínky pro vlhkomilné epixylické druhy. Také **saproxyliční brouci** zde nacházejí svůj vrchol rozmanitosti – rozpadající se dřevo a plodnice hub poskytují potravu i úkryt larvám mnoha druhů. Významný je zejména vlhký bukový trouchnivějící materiál.

Z pohledu **mechorostů** představuje tato fáze nejpříznivější období. Povrch dřeva je obvykle členitý, měkký a stále vlhký – ideální pro růst mečů i játrovek. Na horní straně kmenů často převládají velké mechy, zatímco po stranách a na spodní části se uplatňují drobné druhy citlivé na mikroklimatické rozdíly. Pokud ale dřevo zůstává sušší vlivem pyrenomycetů, druhová pestrost mechorostů klesá a převažují odolnější generalisté. **Lišejníky** se v této fázi objevují spíše sporadicky; dominují druhy s širokou tolerancí k substrátu, které snesou časté střídání vlhkosti a sucha.

Ležící nahnílé bukové kmeny tak představují **nejživější stadium rozkladu** – místo, kde se setkávají houby, brouci, mechorosty i bakterie a společně přetvářejí tvrdý kmen v nový základ lesního života.



Buk lesní (*Fagus sylvatica*) - Nahnilé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: outkovečka naoranžovělá (*Frantisekia mentschulensis*), širokonosec pryskyřičný (*Platyrhinus resinosus*), šikoušek zelený (*Buxbaumia viridis*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: helmovka krvonohá (*Mycena haematopus*), smelokorka buková (*Ischnoderma resinosum*), třepenitka cihlová (*Hypholoma lateritium*), štitovky *Pluteus* spp., slizopórka nazelenalá (*Gloeoporus pannocinctus*), **outkovečka naoranžovělá (*Frantisekia mentschulensis*) NT**, hrotnatečka sladkovonná (*Mycoacia nothofagi*) NT, ostnatec křehký (*Dentipellis fragilis*) NT, helmovka Romagnesiho (*Mycena romagnesiana*) EN, kornatec zápašný (*Gloeohypochnicium analogum*) VU, zubatka tvrdá (*Cystostereum pini-canadense*) VU, šupinovka ježatá (*Pholiota squarrosoides*) NT.

Brouci: dřevomil lesní (*Melasis buprestoides*), hubopas sítkovaný (*Bolitophagus reticulatus*), kovařík *Denticollis linearis*, trojáč *Triplax russica*, roháček bukový (*Sinodendron cylindricum*), roháček kovový (*Platycerus caprea*), roháček jedlový (*Ceruchus chrysomelinus*) EN, lenec *Melandrya barbata* EN, lenec *Melandrya caraboides* EN, **širokonosec pryskyřičný (*Platyrhinus resinosus*) NT**, **rýhovec pralesní (*Rhyssodes sulcatus*) CR**.

Mechorosty: *Sciuro-hypnum reflexum*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia bicuspidata*, *Polytrichum formosum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Rhizomnium punctatum*, *Riccardia palmata* LC-att, ***Buxbaumia viridis* VU**.

Rýhovec pralesní (*Rhyssodes sulcatus*)

Mohutné ležící kmeny v zachovalých pralesovitých porostech obývá i tento vzácný a velmi specializovaný druh brouka. Kromě buků osidluje také jedle, duby či topoly – druh dřeviny ani konkrétní houba, která dřevo rozkládá, pro něj nejsou klíčové.

To, co rýhovec opravdu potřebuje, je velký kus ležícího, silně zetlelého, ale stále vlhkého dřeva, s dlouhodobě stabilními podmínkami.

Lokality v ČR: Z Čech je znám z okolí Hluboké nad Vltavou a od Rozvadova. Na Moravě např. na Mionší či v oblasti Soutoku.



Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Rozpadlé ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu

V pokročilém stádiu rozkladu se bukové kmeny proměňují v měkkou, tmavou hmotu, která postupně splývá s okolní půdou. Původní tvar dřeva mizí – zůstává jen porézní, vlhký materiál plný hub, mikroorganismů a jemných kořenů mladých rostlin. Dřevo se rozpadá na drobné fragmenty, které tvoří přechod mezi mrtvým kmenem a půdním prostředím. V této fázi už bukové trouchnivé dřevo plně přebírá funkci živého lesního substrátu, zadržuje vodu, živiny i teplo a vytváří stabilní mikroklima po mnoho let.

Zprvu převládají **saproxylické houby**, které dokončují proces mineralizace a humifikace – z nápadnějších kloboukatých hub jsou to například některé štítovky (*Pluteus*). Na silně zetlelém dřevě ovšem postupně tvoří plodnice i druhy **mykorrhizní** žijící v symbióze s kořeny okolních stromů (např. zástupci rodů holubinka (*Russula*), ryzec (*Lactarius*), lakovka (*Laccaria*), aj.), a také druhy rozkládající primárně drobné organické zbytky (listoví či humusoví **saprotrofové**), jako jsou např. některé špičky (*Marasmius*), penízovky (*Gymnopus*) či helmovky (*Mycena*).

Pro **saproxylické brouky** už takto rozložené dřevo ztrácí význam; většina druhů potřebuje tvrdší struktury. Výjimkou jsou některé druhy žijící v rozkládajícím se trouchnu, který využívají jako úkryt nebo místo pro kuklení. Větší roli však v této fázi přebírají půdní členovci, roztoči a drobní detritofágové, kteří pomáhají rozrušovat zbytky dřeva a urychlují jejich zapojení do půdního profilu.

Pro **mechorosty** představuje tato fáze jedno z nejvlhčích a nejstabilnějších mikrostanovišť v lese. Na povrchu rozpadlého dřeva se rozvíjejí stínomilné a vlhkomilné druhy. Tyto mechy využívají dřevo jako rezervoár vody v obdobích sucha. **Lišejníky** se naopak z větší části vytrácejí – zůstávají jen druhy tolerantní k trvale vlhkému prostředí.

Rozpadlé bukové dřevo tak uzavírá cyklus života v lese: z původně tvrdého kmene se stává substrát, který živí nový růst a udržuje vlhkost a živiny v půdě. To, co bývalo stromem, se proměňuje v základ nového lesa – ne mrtvý konec, ale **počátek dalšího koloběhu života**.



Buk lesní (*Fagus sylvatica*) - Rozpadlé ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: strmělka opýřená (*Trichocybe puberula*), travník Schreberův (*Pleurozium schreberi*), kovařík *Melanotus villosus*.

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: trepkovitka zploštělá (*Crepidotus applanatus*), **strmělka opýřená** (*Trichocybe puberula*) NT, **korálovec bukový** (*Hericium coralloides*), čepičatka jehličnanová (*Galerina marginata*), pórnovitka blanitá (*Trechispora hymenocystis*), ryzec nasládlý (*Lactarius subdulcis*), čepičatka prstovitá (*Conocybe subpubescens*), křehutka vodomilná (*Psathyrella piluliformis*), pýchavka hruškovitá (*Lycoperdon pyriforme*), štitovka stinná (*Pluteus umbrosus*).

Brouci: kovařík *Melanotus villosus*.

Mechorosty: *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium salebrosum*, *B. rutabulum*, *Dicranum scoparium*, *Plagiomnium affine*, *Rhizomnium punctatum*, ***Pleurozium schreberi***, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum formosum*, *Eurhynchium angustirete*.

Korálovec bukový (*Hericium coralloides*)

Podhoubí korálovce často osidluje stojící vysoké pahýly zejména buku a urychluje jejich rozklad. Po pádu pak tvoří na již poměrně měkkém dřevu plodnice připomínající mořský korál – s bohatě větvenou strukturou a jemnými, dolů visícími „jehličkami“.

Vyžaduje vlhké a stinné mikroklima starých lesů. Je považován za indikátor zachovalých porostů s dostatkem mrtvého dřeva.

Lokality v ČR: roztroušeně v porostech s dostatkem vhodného substrátu.



Smrk ztepilý (*Picea abies*)



Charakteristika:

- **Dřevina:** Smrk ztepilý (*Picea abies*)
- **Přirozené lesní typy:** všechny typy bučin, borové doubravy, všechny typy smrčin, rašelinné lesy
- **Příklady lokalit přirozených lesů (MZCHÚ):** Boubínský prales, Praděd, Rejvíz, svahy Sněžky
- Odhad objemu tlejícího dřeva v **hospodářských lesích se smrkem:** cca 4,7 m³/ha ležícího dříví
- Odhad objemu tlejícího dřeva v **přirozených smrčinách:** 30–150 m³/ha ležícího dříví

Ekologický význam:

Smrk ztepilý je dnes naší nejrozšířenější jehličnatou dřevinou – a to jak v přirozených horských porostech, tak v rozsáhlých kulturních výsadbách. Z hlediska biodiverzity však platí, že **ne každý smrk je stejný**. Zatímco ve vyšších polohách tvoří přirozenou a stabilní součást horských lesů, v nížinách jde o dřevinu mimo svůj původní areál, jejíž porosty mají zcela odlišnou ekologickou dynamiku.

Mrtvé dřevo smrku má **kyselou reakci, nízkou pórovitost a pomalý rozklad**, díky čemuž představuje trvalý substrát pro život mnoha specializovaných organismů. Smrk patří k dřevinám, jejichž mrtvé dřevo nejvíce formuje **hnědá hniloba** – typ rozkladu, při kterém zůstává lignin zachován a dřevo se rozpadá do typických kostek. Tento proces je klíčový pro vývoj specializovaných hub, ale i pro řadu **saproxylických brouků**, kteří jsou na přítomnost těchto hub úzce vázáni.

Ve srovnání s jedlí je smrk sušší a tvrdší, a jeho dřevo tak poskytuje útočiště specializovaným, ale poměrně úzce ekologicky vymezeným druhům. **Mechorosty** zde dosahují nejvyšší druhové bohatosti až ve střední fázi rozkladu, kdy se dřevo stává měkčím a schopným zadržovat vodu, naopak **lišejníky** preferují větve a borku stojících souší.

Z pohledu ochrany přírody představuje mrtvé smrkové dřevo zvláštní paradox. Jde sice o nejrozšířenější dřevinu, její kmeny ponechané k samovolnému zetlení jsou však v krajině poměrně vzácné. V hospodářských lesích (ale bohužel i v přirozených horských smrčinách) bývají systematicky odstraňovány zejména kvůli kůrovcovým gradacím. V oblastech přirozeného výskytu však představují spontánně odumřelé smrkové kmeny **klíčový zdroj života**, bez něhož by mnohé saproxylické a epixylické druhy nemohly dlouhodobě přežívat.

Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu

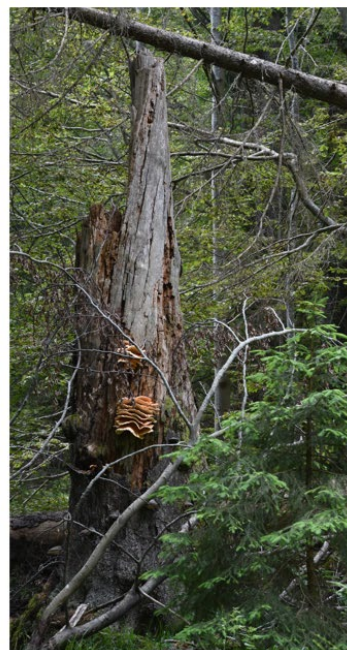
Stojící souše a pahýly smrku jsou v přirozených lesích poměrně běžným, avšak ekologicky specifickým typem mrtvého dřeva. Na rozdíl od jedle, jejíž tlustší kůra dobře zadržuje vlhkost a dlouho drží pohromadě, ztrácí smrk svou tenkou, šupinatou kůru brzy po odumření, takže jeho souše rychleji vysychají a rozpadají se. To omezuje počet druhů, které je dokáží osídlit, a činí z nich substrát s **malým počtem specialistů, ale s unikátním společenstvem** přizpůsobeným extrémním podmínkám sucha.

Z **hub** se zde uplatňují především vytrvalé parazitické druhy schopné růst i ve velmi suchém dřevě – např. troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*) nebo ohňovec Hartigův (*Phellinus hartigii*). Pokud jsou souše ponechány bez zásahu, mohou po svém pádu hostit druhově bohatá společenstva, která se liší od těch na běžně padlých kmenech.

Z **brouků** využívají smrkové souše především druhy vázané na suché dřevo. Osluněné pahýly obývají např. někteří tesaříci a krasci. Řada druhů saproxylických brouků však spíše preferuje ležící kmeny.

Mechorosty zde nacházejí méně příznivé podmínky než na jedlových torzech. Dřevo rychle vysychá, a společenstva proto tvoří hlavně běžné druhy soustředěné do spodních, vlhčích částí kmene. Lišejníky mohou naopak vytvářet poměrně bohatá společenstva s vzácnými druhy.

V **hospodářských lesích** jsou souše a pařezy spolu s ponechanými větvemi po těžbě často jediným trvalejším zdrojem mrtvého smrkového dřeva. Tyto substráty osidluje jen několik běžných druhů hub, brouků a mechorostů. Přesto mají v hospodářských smrčinách ekologický význam – představují často jediný dostupný substrát pro organismy vázané na mrtvé dřevo a přispívají ke zvýšení biodiverzity.



Smrk ztepilý (*Picea abies*) - Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu



Na obrázku zleva druhy: křehutka různolistá (*Chiloscyphus profundus*), troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*), misnička *Lecanora phaeostigma*.

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: bělochoroš severský (*Climacocystis borealis*), třepenitka maková (*Hypholoma capnoides*), kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*), **troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*)**, sírovec horský (*Laetiporus montanus*) VU, hlíva dubová (*Pleurotus dryinus*), anýzovník vonný (*Gloeophyllum odoratum*).

Brouci: lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), tesařík smrkový (*Tetropium castaneum*, kousavec korový (*Rhagium inquisitor*), hladkoštítník hnědokrový (*Palaeocallidium coriaceum*) EN, tesařík horský (*Pachyta lamed*) CR, tesařík čtyřpásý (*Cornumutilla lineata*) CR, kovařík pruhovaný (*Danosoma fasciata*) EN, kornatec velký (*Peltis grossa*) CR, krasec lesní (*Buprestis rustica*) VU, lesknáček *Ipidea binotata* NT, **lýkohub obecný (*Hylurgops palliatus*)**.

Mechorosty: *Dicranum montanum*, *Herzogiella seligeri*, ***Chiloscyphus profundus***, *Lepidozia reptans*, *Tetraphis pellucida*.

Lišejníky: *Acolium inquinans* CR, *Biatora helvola* EN, *Calicium glaucellum*, *Calicium glaucellum* NT, *C. trabinellum* VU, *C. pinastri* VU, *Chaenotheca xyloxena* VU, *Cladonia polydactyla*, *Evernia divaricata* CR, *Felipes leucopellaeus* EN, *Hypogymnia farinacea* VU, *Lecanactis abietina* EN, *Parmelia ernstiae* VU, ***Lecanora phaeostigma* DD**, *Frutidella furfuracea*, *Hypogymnia physodes*, *Loxospora elatina* VU, *Pseudevernia furfuracea*, *Usnea barbata* CR, *Xylospora friesii* EN.

Lýkohub obecný (*Hylurgops palliatus*)

Stojící smrkové kmeny jsou pro saproxylické brouky cenné zejména tehdy, pokud nedojde k jejich odkornění, protože díky odlišnému mikroklimatu hostí druhy, které se na ležících kmenech nevyskytují. Patří k nim i tento drobný kůrovec, který roznáší spory troudnatce pásovaného – houby, jejíž plodnice osidluje řada vzácných druhů, včetně kornatce velkého (*Peltis grossa*).

Lokality v ČR: Je rozšířen takřka po celém území, všude tam, kde roste smrk, případně borovice a modřín.



Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu

Čerstvě padlé smrkové kmeny představují počáteční fázi rozkladu, kdy je dřevo stále velmi tvrdé s pevně přilnutou kůrou a nízkou vlhkostí. Na rozdíl od jedle, jejíž kmeny brzy zvlhnou, zůstává smrk po pádu déle suchý – to výrazně zpomaluje nástup rozkladných procesů i osídlení dalšími organismy. Tyto kmeny bývají často vyvrácené nebo zlomené větrem a v prvních letech hostí jen **omezené množství druhů**, především těch přizpůsobených drsnějším podmínkám.

Z **hub** se na čerstvě padlých kmenech objevují převážně druhy s tvrdými či vytrvalými plodnicemi, jako troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*) nebo smolokorka pryskyřičnatá (*Ischnoderma benzoinum*). Ty zahajují rozklad hnědou hnilobou a připravují substrát pro další, specializovanější druhy.

Z **brouků** využívají tuto fázi zejména kůrovci a tesaříci vázaní na čerstvě odumřelé dřevo, např. *Ips typographus*, *Trypodendron lineatum* či *Tetropium castaneum*. Pokud kmeny zůstanou neodkorněné, mohou hostit i druhy ochrannářsky významné – zejména na osluněných místech. Odstranění kůry či zakrývání dřeva insekticidními sítěmi však tyto procesy narušuje a snižuje ekologickou hodnotu substrátu.

Na povrchu kmene se postupně objevují první **mechorosty** a **lišejníky**, většinou běžné druhy vázané na zbytky borky, např. *Herzogiella seligeri* nebo *Hypnum cupressiforme*. S narůstající vlhkostí a praskáním kůry se začínají tvořit první mikrostaniště, která později umožní rozvoj druhově bohatých společenstev.

Tato raná fáze bývá krátká, ale klíčová: **zahajuje chemické a biologické procesy**, které mění tvrdý kmen v živný substrát a otevírají cestu dalším organismům rozkladu.



Smrk ztepilý (*Picea abies*) - Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: kozlíček smrkový (*Monochamus sutor*), helmovka hnědolupenná (*Mycena clavata*), dřevopiska rovnoběžná (*Xylographa paralela*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: bránovitec jedlový (*Trichaptum abietinum*), pevník krvavějící (*Stereum sanguinolentum*), černorosl smrkový (*Exidia pithya*), ohňovec izabelový (*Phellinus viticola*) NT, troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*), kornatec zemní (*Globulicium hiemale*) NT, **helmovka hnědolupenná (*Mycena clavata*) EN**, ohňovec smrkový (*Phellinus chrysoloma*) NT, trepkovitka Kubičkova (*Crepidotus kubickae*), trávovka plotní (*Gloeophyllum sepiarium*).

Brouci: lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), lýkohub obecný (*Hylurgops palliatus*), lýkohub drvař (*Hylastes cunicularius*), dřevokaz čárkovaný (*Trypodendron lineatum*), klikoroh borový (*Hylobius abietis*), pestrokrovečník mravenčí (*Thanasimus formicarius*), **kozlíček smrkový (*Monochamus sutor*)**, kozlíček hvozdník (*Monochamus sartor*) EN.

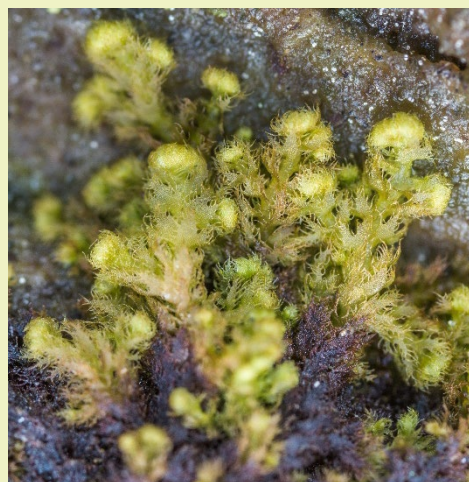
Mechorosty: *Herzogiella seligeri*, *Hypnum cupressiforme*, *H. andoi*, *Platygyrium repens*, ***Ptilidium pulcherrimum***.

Lišejníky: *Calicium glaucellum* NT, *C. trabinellum* VU, *C. pinastri* VU, *Xylopsora friesii* EN, *Xylographa vitiligo* VU, ***Xylographa paralela* VU**, *Imadophila ericetorum* EN, *Cladonia coniocraea*, *C. fimbriata*.

Brvitec překrásný (*Ptilidium pulcherrimum*)

Odolná játrovka specializovaná na extrémní stanoviště. Roste na silně kyselé, suché borce smrků, kde se jiné mechorosty nedokáží uchytit. Pomocí úlomků svých laločnatých lístků se dokáže vegetativně šířit a zakládat nové kolonie. Patří mezi první druhy, které osídlují čerstvě odumřelé smrkové kmeny, ale vyskytuje se i na dalších substrátech – například na borce borovic, odkorněném dřevě nebo na řezných plochách pařezů.

Lokality v ČR: na vhodném substrátu běžná.



Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Nahnílé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu

Ve středním stádiu rozkladu se smrkové dřevo mění z tvrdého, suchého materiálu v měkčí substrát s dostatkem vláhy a vysokou mikrohabitatovou rozmanitostí. Povrch kmene působením hub rozpraskává, vznikají dutiny a dřevo se rozpadá do kostek typických pro hnědou hnilobu, jež je pro jehličnany charakteristická. Tato kombinace kyselého pH, stálé vlhkosti a narušené struktury vytváří ideální prostředí pro široké spektrum organismů.

Z hlediska **hub** je tato fáze nejbohatší – rozkladem vzniká pestrá mozaika mikrostano­višť, v nichž se střídají druhy využívající různé typy hniloby. Dobře patrný je i rozdíl mezi kmeny, které se vyvrátily, a těmi, které odumřely nastojato a spadly až po delší době. Právě zde vrcholí druhová pestrost mykobioty a dochází k přirozené výměně druhů podle stadia rozkladu.

Také **saproxyliční brouci** dosahují v této fázi nejvyššího bohatství – narušené dřevo i plodnice hub poskytují potravu i úkryt larvám mnoha druhů. Cenné jsou jak mohutné kmeny v jedlo-bukovém stupni, tak i menší stromy při hranici lesa.

Pro **mechorosty** představuje tato fáze období vrcholné rozmanitosti. Členitý povrch dřeva nabízí širokou škálu mikrostano­višť – od sušších horních partií po trvale vlhké boky a spodní části kmene, kde se uplatňují vlhkomilnější druhy. **Lišejníky** se objevují jen omezeně; převažují druhy tolerantní k vlhkému a kyselému prostředí.

Ležící nahnílé smrkové kmeny tak představují **nejživější stadium rozkladu** – období, kdy se na jednom substrátu setkává největší pestrost forem života a kdy se mrtvé dřevo stává plnohodnotnou součástí fungujícího lesního ekosystému.



Smrk ztepilý (*Picea abies*) - Nahnílé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: kalichovka zlatolupenná (*Chrysomphalina chrysophylla*), kovařík pruhovaný (*Danosoma fasciata*), střížovka Hellerova (*Crossocalyx hellerianus*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: outkovka řadová (*Antrodia serialis*), bělochoroš modravý (*Postia caesia* agg.), kornatec kožově žlutý (*Hyphodontia alutaria*), helmovka louhová (*Mycena stipitata*), šafránka ozdobná (*Tricholomopsis decora*), žilnatka bledá (*Phlebia centrifuga*), kožovka chladnomilná (*Hymenochaete fuliginosa*) VU, bolinka černohnědá (*Camarops tubulina*) NT, troudnatec růžový (*Fomitopsis rosea*) EN, helmovka hladká (*Mycena laevigata*) VU, outkovečka citronová (*Antrodiella citrinella*) NT, **kalichovka zlatolupenná (*Chrysomphalina chrysophylla*) EN**, pórnatka Stellina (*Skeletocutis stellae*) EN.

Brouci: trnoštítec horský (*Tragosoma depsarium*) CR, drabčík *Lordithon speciosus* CR, drabčík *Olisthaerus substriatus* CR, roháček jedlový (*Ceruchus chrysomelinus*) EN, **kovařík pruhovaný (*Danosoma fasciata*) EN**, kovařík *Diacanthous undulatus* EN, kovařík *Ampedus auripes* CR, kovařík *Ampedus melanurus* CR.

Mechorosty: *Tetraphis pellucida*, *Cephalozia bicuspidata*, *C. catenulata* LR-nt, *C. lunulifolia*, *Nowellia curvifolia*, *Harpanthus scutatus* EN, *Riccardia palmata* LC-att, *R. latifrons* LC-att, *Liochlaena lanceolata* LR-nt, *Lophozia ascendens* EN, **Crossocalyx hellerianus EN**, *Buxbaumia viridis* VU, *Lophozia* sp., *Scapania umbrosa*, *Calypogeia suecica* LR-nt, *Tritomaria exsecta*.

Lišejníky: *Absconditella lignicola*, *Coenogonium pineti*, *Icmadophila ericetorum* EN, *Micarea denigrata*, *M. lignaria*, *M. micrococca* agg., *M. misella*, *Multiclavula mucida* EN, *Placynthiella icmalea*, *Trapeliopsis flexuosa*, *T. viridescens*, **Lichenomphalia hudsoniana EN**.

Kalichovka Hudsonova (*Lichenomphalia hudsoniana*)

Vzácný a nezaměnitelný lišejník, který tvoří drobnou šupinovitou **zelenou stélku**, ze které vyrůstají **plodnice rozlišené na klobouk a třeň**, což je v říši lišejníků poměrně neobvyklé. Kromě tlejícího dřeva roste také na mechorostech, rašelině či písčitých a pískovcových skalách v chladnějších horských oblastech, často na místech s trvale vysokou vlhkostí. Její výskyt obvykle značí stabilní mikroklima a dostatek vlhkých substrátů.

Lokality v ČR: Krkonoše, Hrubý Jeseník, Orlické hory, České Švýcarsko, Broumovsko a Šumava.



Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Rozpadlé ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu

V pokročilém stádiu rozkladu se smrkové kmeny rychle rozpadají a ztrácejí tvar i pevnost. Na rozdíl od jedle nebo buku zde proces probíhá mnohem svižněji – převládající hnědá hniloba způsobuje rozpad dřeva do suchých, kostkovitých úlomků, které se snadno rozpadají a rychle se stávají součástí lesní hrabanky. Smrkové dřevo tak v této fázi funguje spíše jako krátkodobý zdroj živin a vlhkosti než jako stabilní mikrostano­viště.

Rozklad zde dokončují **saprotrofové**, kteří uzavírají koloběh živin a mění zbytky dřeva v humus. Substrát se stává důležitým zdrojem uhlíku a minerálů pro půdní mikroorganismy, zatímco původní lignikolní druhy **hub** a hmyzu už z většiny ustupují.

Pro **saproxylické brouky** má tato fáze jen okrajový význam – některé druhy využívají zbytky trouchu jako úkryt, ale většina druhů potřebuje tvrdší dřevo. Naopak se zde rozvíjejí společenstva půdních členovců a mikroorganismů, která urychlují rozklad a zadržování živin v půdním profilu.

Pro **mechorosty** představují rozpadlé smrkové kmeny přechodné mikrostano­viště. Dřevo zadržuje vlhkost jen krátkodobě, a společenstva se proto rychle mění – mizí specializované druhy a nastupují běžné mechy lesního podrostu, které plynule přecházejí z kmenů na okolní půdu. **Lišejníky** se v této fázi prakticky nevyskytují.

Rozpadlé smrkové dřevo tak představuje **krátké, ale významné období** mezi rozpadem a regenerací lesa – fázi, kdy se z kdysi mohutného kmene stává základ nového života v půdě.



Smrk ztepilý (*Picea abies*) - Rozpadlé ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: liška nálevkovitá (*Cantharellus tubaeformis*), kovařík *Melanotus castanipes*, rokytník skvělý (*Hylocomium splendens*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: pórnatice krvavějící (*Physisporinus sanguinolentus*), kornatečka bradavkovýtrusá (*Tylospora fibrillosa*), čepičatka pařezová (*Galerina triscopa*), **liška nálevkovitá (*Cantharellus tubaeformis*)**, pórnatka měchýřkatá (*Trechispora hymenocystis*), šupinovka drobná (*Pholiota scamba*), helmovka skvrnitá (*Mycena maculata*), vatička *Tomentella* spp., **ohňovec ohraničený (*Phellinus nigrolimitatus*)** VU, kornatec skrytý (*Lobulicium occultum*) DD.

Brouci: tesařík *Oxymirus cursor*, **kovařík *Melanotus castanipes***, kovařík *Ampedus aethiops*.

Mechorosty: *Dicranodontium denudatum*, *Tetraxis pellucida*, ***Hylocomium splendens***, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum formosum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Ohňovec ohraničený (*Phellinus nigrolimitatus*)

Tento nenápadný choroš je specialistou na pokročile zetlelé jehličnaté dřevo v přirozených lesích s dlouhou kontinuitou. Jeho plodnice poznáte podle tmavého, ostře ohraničeného okraje – odtud pochází i jeho název. Dřevo osídlené tímto druhem často slouží jako útočiště pro další reliktní a saproxylické organismy – je tak cenným bioindikátorem pralesních zbytků. Vyskytuje se pouze na dlouhodobě vlhkých, neošetřovaných mrtvých kmenech, kde způsobuje typickou voštinovou hnilobu.

Lokality v ČR: vzácně v zachovalých horských smrčínách.



Dub (*Quercus* spp.)



Charakteristika:

- **Dřevina:** Dub letní (*Quercus robur*), dub zimní (*Quercus petraea*)
- **Přírozené lesní typy:** lužní lesy, dubohabřiny, teplomilné a acidofilní doubravy
- **Příklady lokalit přírozených lesů:** CHKO Soutok, NP Podyjí, CHKO Moravský kras
- Odhad objemu tlejícího dřeva v **hospodářských lesích** s bukem: cca 1,2 m³/ha ležícího dříví
- Odhad objemu tlejícího dřeva v **přírozených lesích** s bukem: 22–83 m³/ha ležícího dříví

Ekologický význam:

Mrtvé dřevo dubů představuje z hlediska biodiverzity **svérázný a mimořádně trvanlivý typ substrátu**, který se od ostatních našich dřevin výrazně liší. Tvrdé, husté a tříslovinami bohaté dřevo se rozkládá velmi pomalu – často po více než sto let – a poskytuje dlouhodobě stabilní prostředí pro celou řadu organismů. Na rozdíl od buku nebo jedle se však rozklad odehrává v suchém a často osluněném mikroklimatu, což omezuje výskyt druhů vyžadujících trvalou vlhkost, ale zároveň vytváří prostor pro **teplomilná a xerotolerantní společenstva** (tedy organismy dobře snášející sucho) – zejména některé houby a hmyz.

Z hlediska **hub** patří dub mezi dřeviny s největším počtem **parazitických i saprotrfních specialistů**, z nichž mnohé jsou dnes vázány výhradně na staré stromy a pařezy v teplých oblastech nebo v lužních lesích. Osluněné staré duby představují **nejvýznamnější útočiště saproxylických brouků** ve střední Evropě – včetně řady vlnkových druhů, jako je roháč obecný, zlatohlávek skvostný či tesařík obrovský. Z pohledu **mechorostů a lišejníků** je naopak dubové dřevo spíše **nepříznivým substrátem** – je tvrdé, suché a rozkládá se pomalu, takže je pro ně přístupné až po mnoha letech. Význam má především živá a hrubě rozpraskaná borka starých stromů, na které roste řada epifytických druhů.

Dubové mrtvé dřevo tak zaujímá v lesním ekosystému jedinečnou roli: **není nejbohatším, ale nejtrvanlivějším substrátem**, který dlouhodobě uchovává strukturu a historii lesa. Zatímco buk, jedle a smrk zajišťují pestrost a dynamiku, dub přináší stabilitu a kontinuitu – kvality nezbytné pro přežití mnoha vzácných organismů v kulturní krajině.

Dub (*Quercus* spp.)

Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu

Stojící suché duby a pahýly starých stromů patří k nejdůležitějším a zároveň nejpomaleji se měnícím formám mrtvého dřeva v našich lesích. Tvrdé dřevo bohaté na třísloviny se rozkládá velmi zvolna, a proto tato torza přetrvávají v krajině po desítky i sto let. Na rozdíl od buku či jedle probíhá rozklad v suchém, často osluněném prostředí, které vyhovuje teplomilným a xerotolerantním druhům.

Z hlediska **hub** představují dubové souše mimořádně cenný substrát. Vyskytuje se na nich řada parazitických i saprotrfních specialistů, dnes často vázaných výhradně na staré dubové porosty, stromořadí či hráze rybníků. Mnohé druhy napadají živé či dožívající stromy a plynule přecházejí do rozkládajícího se dřeva, čímž vzniká dlouhodobá kontinuita substrátu zásadní pro jejich přežití.

Stojící duté duby s trouchem a hnilobou uvnitř představují nenahraditelné stanoviště pro **saproxylické brouky** – od drobnějších kovaříků až po ikonické druhy, jako je roháč obecný (*Lucanus cervus*) či tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*). Osluněná torza navíc hostí i krasce a tesaříky, jejichž vývoj probíhá právě ve dřevě oslabeném, ale ještě ne zcela rozloženém.

Z pohledu **mechorostů a lišejníků** mohou být dubové souše zajímavým substrátem – borka starých stromů zůstává stabilní a poskytuje útočiště jak některým vzácným světlomilným epifytům, tak i běžným lesním druhům.

V **hospodářských lesích**, kde chybí staré stromy, představují torza, pařezy i větve často jediný dostupný substrát této dřeviny. Tvrdé, pomalu tlející dřevo s rozpraskanou kůrou osidluje běžné druhy hub a saproxylických brouků, které zajišťují přirozený rozklad. Ačkoliv z hlediska biodiverzity nedosahují významu mohutných torz, mají pro ekosystém klíčovou funkci – pomáhají udržet základní rozkladné procesy a představují malé, ale trvalé ostrůvky stability v kulturních porostech s nedostatkem starého dřeva. Mimo lesní porosty se staré a mohutné duby často nacházejí v parcích, na hrázích rybníků a alejích. Dutiny a odumřelé větve poskytují dostatek substrátu pro ohrožené druhy brouků i hub.



Dub (*Quercus* spp.) - Pahýly a souše v různých stádiích rozkladu



Na obrázku zleva druhy: kališenka zelená (*Calicium viride*), pstřeň dubový (*Fistulina hepatica*), zrnitka skalní (*Zygodon rupestris*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: ohňovec statný (*Phellinus robustus*), **pstřeň dubový** (*Fistulina hepatica*), penízovka vřetenonohá (*Gymnopus fusipes*), helmovka hořkomléčná (*Mycena erubescens*), rezavec kmenový (*Inonotus dryophilus*) VU, choroš oříš (*Polyporus umbellatus*) NT, trsnatec lupenitý (*Grifola frondosa*) VU, hlinák šafránový (*Aurantiporus croceus*) CR, hnojník význačný (*Coprinopsis insignis*), dubovnice střešovitá (*Pachykytospora tuberculosa*) NT, škrobnatec terčovitý (*Aleurocystidiellum disciforme*) NT, ohňovec hrbolatý (*Phellinus torulosus*).

Brouci: zlatohlávek skvostný (*Cetonischema speciosissima*) VU, zdobenec proměnlivý (*Gnorimus variabilis*) VU, páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*) VU, **roháč obecný** (*Lucanus cervus*) VU, kovařík rezavý (*Elatér ferrugineus*) VU, myšák zlatopásný (*Lacon querceus*) EN, kovařík fialový (*Limonicus violaceus*) CR, tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*) EN, tesařík *Trichoferus pallidus* EN, tesařík Schafferův (*Akimerus schaefferi*) EN, tesařík broskvoňový (*Purpuricenus kaehleri*) CR, potemník *Tenebrio opacus* EN, krasec dubový (*Eurythyrea quercus*) CR.

Mechorosty: *Pylaisia polyantha*, *Pseudeskeella nervosa*, *Hypnum pallescens*, *Metzgeria furcata*, *Orthotrichum* spp., *Syntrichia ruralis*, *Anomodon* spp., ***Zygodon rupestris* LR-nt.**

Lišejníky *Acrocordia gemmata*, *Bacidia rosella*, *Calicium adpersum* EN, *C. montanum* CR, *C. quercinum* RE, ***C. viride* VU**, *Chaenotheca chlorella* EN, *C. phaeocephala* VU, *Inoderma byssaceum* CR, *Sclerophora coniophaea* CR, *S. farinacea* RE.

Roháč obecný **(*Lucanus cervus*)**

Největší brouk Evropy, jeho larvy se vyvíjí v trouchnivějících pařezích a hnijících kořenech starých stromů 4-6 let. Preferuje nižší polohy, teplé doubravy, ale i staré parky a stromořadí, což z něj činí symbol propojení přírody a kulturní krajiny.

Lokality v ČR: roztroušeně na lokalitách starých dubů. V Čechách např. Český kras a Křivoklátsko, na Moravě např. ve Chřibech a Ždánickém lese, na Břeclavsku, Znojemsku či v Bílých Karpatech.



Dub (*Quercus* spp.)

Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu

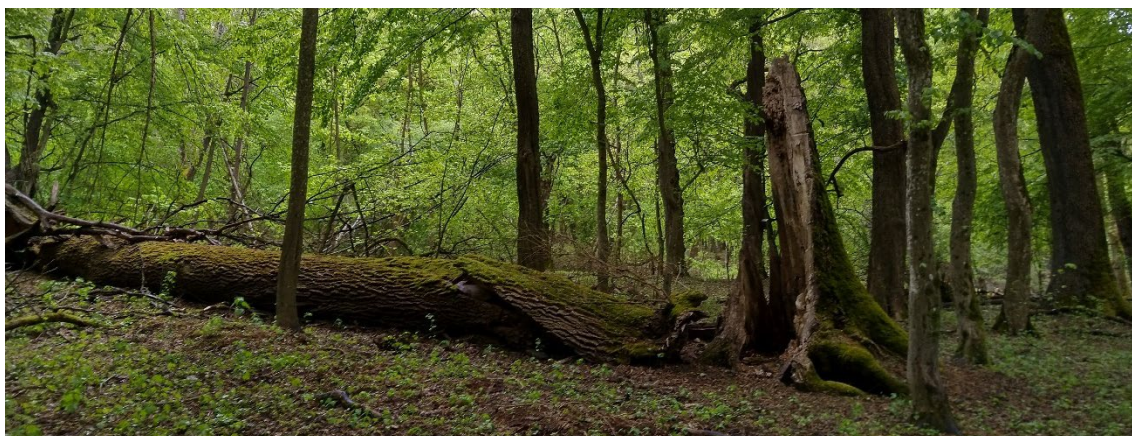
Čerstvě padlé dubové kmeny patří k nejodolnějším formám mrtvého dřeva v našich lesích. Tvrdé, husté dřevo s vysokým obsahem tříslovin se rozkládá mimořádně pomalu a zůstává dlouho suché a pevné. Vlhkost proniká do dřeva jen pomalu, nejčastěji prasklinami a po odumřelých cévních svazcích, takže rozklad začíná pozvolna a nerovnoměrně.

Z pohledu **hub** je tato fáze velmi chudá – povrch dřeva je tvrdý, málo pórovitý a obsah taninů brzdí růst většiny druhů. Objevují se především vytrvalé endofytické druhy, tedy houby žijící uvnitř rostlinných pletiv bez zjevného poškození hostitele, často s tvrdými plodnicemi, a také druhy navazující na parazitické infekce, které započaly ještě za života stromu. Teprve po několika letech se začínají uplatňovat první saprotrófní druhy, které rozvolňují povrch a umožňují další sukcesi.

Také společenstva **saproxylických brouků** jsou v této fázi druhově chudá – kmeny využívají hlavně sekundární druhy, například kůrovci a drobní tesaříci, kteří se vyvíjejí v suché kůře nebo lýku. Jejich činnost ale urychluje odlupování kůry a tím otevírá cestu dalším organismům.

Mechorosty a **lišejníky** jsou v této fázi stále zastoupeny především druhy, které povrch stromu obývaly ještě za jeho života. Teprve s postupným praskáním kůry a zvyšováním vlhkosti na spodní straně kmene vzniká mikroklimatická diferenciace, která umožní výskyt nových druhů.

Tato raná fáze trvá u dubu nejdéle ze všech našich dřevin. Přestože působí „mrtvě“, představuje důležité **přechodové období**, kdy se mimořádně trvanlivý kmen začíná měnit v živý substrát a **otevírá** pomalý, ale stabilní **proces rozkladu**.



Dub (*Quercus* spp.) - Tvrdé ležící kmeny v počátečním stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: cecatka chřástnatá (*Thelotrema lepadinum*), šurpek tenkožebný (*Orthotrichum affine*), bolinka zahalená (*Camarops petersii*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: pevník chlupatý (*Stereum hirsutum*), černorosol uťatý (*Exidia truncata*), klihatka černá (*Bulgaria inquinans*), pstřeňovec dubový (*Buglossoporus quercinus*) VU, plstnatec jižní (*Spongipellis litschaueri*) CR, **bolinka zahalená** (*Camarops petersii*) CR.

Brouci: drtník písarský (*Xyleborus monographus*), drtník dubový (*X. dryographus*), dřevokaz bukový (*Trypodendron signatum*), jádrohlod dubový (*Platypus cylindrus*), krasec šestitečný (*Chrysobothris affinis*), kousavec páskovaný (*Rhagium sycophanta*) NT, tesařík bukový (*Phymatodes testaceus*), tesařík dubový (*Plagionotus arcuatus*), **lesák rumělkový** (*Cucujus cinnaberinus*) VU.

Mechorosty: *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha*, *Amblystegium serpens*, *Orthotrichum* spp.

Lišejníky: *Chaenotheca brunneola*, *C. ferruginea*, *Coenogonium pineti*, *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata*, *Ramalina farinacea*, *Thelotrema lepadinum* EN.

Lesák rumělkový (*Cucujus cinnaberinus*)

Tento nápadně červený brouk s plochým tělem žije skrytě pod odlupující se kůrou odumřelých stromů. Vyhledává mohutné kmeny se zavadlým lýkem, nejčastěji duby, ale i javory či topoly. Larvy se vyvíjejí mezi dřevem a kůrou, kde požírají zetlelé pletivo a drobné bezobratlé. Zatímco dříve přežíval hlavně v horských refugích, dnes se šíří i do nížinných lesů, kde nachází nové vhodné biotopy. Jeho výskyt naznačuje les s dostatkem mohutných, přirozeně odumírajících stromů a patří tak mezi cenné bioindikační druhy.

Lokality v ČR: Mionší, Soutok, Poodří, Pobečví



Dub (*Quercus* spp.)

Nahníle ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu

Ve střední fázi rozkladu vykazuje dubové dřevo zcela odlišné chování než ostatní naše dřeviny. Zatímco buk i jehličnany měknou od povrchu dovnitř, dub často hnije opačně – jádro se mění v měkký, kašovitý trouch, zatímco povrchová vrstva zůstává po mnoho let tvrdá a suchá. Kmen tak zvenčí působí stabilně, ale uvnitř může být už téměř dutý; povrch se propadá až v pozdních fázích rozkladu.

Vysoký obsah tříslovin zpomaluje růst **hub** i pronikání vlhkosti, takže dřevo měkne nerovnoměrně. Tento kontrast – tvrdý obal a měkké jádro – vytváří mikrostanoviště, která se zásadně liší od smrku, jedle i buku. U mohutných dubů letních v lužních lesích postupuje hniloba rychleji ze středu ven, takže mohou nést současně druhy typické pro raná i pokročilá stadia. U suchomilných dubů zimních a šípáků je proces tlení ještě pomalejší.

Saproxyličtí brouci zde nacházejí největší rozmanitost – dutiny, trouch i přítomnost hub poskytují ideální prostředí pro vývoj mnoha ohrožených druhů. **Pro mechorosty** je tato fáze stále chudá: tvrdý povrch osidlují převážně suchomilné generalistické druhy, zatímco výraznější rozvoj bryoflorý nastává až ve chvíli, kdy začne tvrdý obal měknout. Lišejníky se uplatňují především na suchých, osluněných částech kmene.

Ležící nahnílé dubové kmeny tak představují **dlouhodobě stabilní, pomalu se měnící substrát**, který není nejbohatší, ale je klíčový pro specializované organismy vázané na tvrdé listnaté dřevo.



Dub (*Quercus* spp.) - Nahnilé ležící kmeny ve středním stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: dutohlávka vyzáblá (*Cladonia macilenta*), kovařík *Ampedus praeustus*, rourkatec obecný (*Syntrichia ruralis*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: kožovka rezavá (*Hymenochaete rubiginosa*), k. teplomilná (*H. subfuliginosa*) NT, pórnovitka drobnopórá (*Schizopora flavipora*), helmovka leponohá (*Mycena inclinata*), sítkovec dubový (*Daedalea quercina*), pevník rozpraskaný (*Xylobolus frustulatus*) NT, ronivka vločkonohá (*Hydropus floccipes*) EN, pórnatka chlebová (*Perenniporia medulla-panis*) VU, pórnatka velkopórá (*Donkioporia expansa*) VU, **vidlenka tuhá** (*Dichostereum durum*) CR.

Brouci: kovařík *Denticollis linearis*, ohniváček hřebenorohý (*Schizotus pectinicornis*), kovařík čtyřtečný (*Ampedus quadrisignatus*) CR, kovařík *Ampedus nigerrimus* EN, **A. praeustus** VU, lenec *Melandrya caraboides* EN, lenec *Hypulus quercinus* VU, rýhovec pralesní (*Rhysodes sulcatus*) CR.

Mechorosty: *Plagiomnium cuspidatum*, *Brachythecium salebrosum*, *B. rutabulum*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Syntrichia papillosa*, **S. ruralis**.

Lišejníky: *Brianaria tuberculata* CR, *Cladonia parasitica* EN, **C. macilenta**, *Placynthiella icmalea*, *Trapeliopsis flexuosa*.

Vidlenka tuhá (*Dichostereum durum*)

Kornatec, který tvoří hnědé, tuhé a vícevrstvé plodnice výhradně na dřevě dubu letního. Nejčastěji roste na kořenových náběžích stojících mrtvých stromů, pařezů v pokročilém rozkladu nebo vyvrácených tlejících kmenů. V minulosti byl považován za vyhynulý, dnes jsou jeho nálezy známy pouze z NPR Lanžhotské pralesy. Tento kriticky ohrožený druh je zcela závislý na přítomnosti mohutných, přirozeně se rozkládajících dubových kmenů – bez nich u nás pravděpodobně nepřežije.

Lokality v ČR: Cahnov, Ranšpurk



Dub (*Quercus* spp.)

Rozpadlé ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu

V pokročilém stádiu rozkladu se dubové kmeny mění z pevných torz v nepravidelnou hmotu tvořenou zbytky tvrdého obalu a měkkým, často mokrým trouchem uvnitř. Typické je, že povrch zůstává tvrdý mnohem déle než u ostatních dřevin, zatímco jádro se už dávno rozpadlo a zanechává dutiny či kašovitého materiálu. Teprve v závěru rozkladu se obvodová vrstva začíná propadat a kmen se stává přístupnějším i vlhkomilnějším druhům.

V této fázi se často k lignikolním druhům přidávají i druhy mykorhizní a saprotrofiní, běžné i na jiných organických zbytcích. Na rozhraní mezi tvrdým obalem a měkkým vnitřkem se uplatňují houby přecházející z půdy a opadu, které dále urychlují konečnou fázi rozpadu.

Pro saproxylické brouky ztrácí dub v této podobě většinu své hodnoty – substrát se kvůli vysoké vlhkosti a měkké konzistenci stává nevhodným pro vývoj většiny druhů. Výjimkou jsou brouci využívající trouch jako úkryt či místo pro kuklení. Naopak narůstá význam půdních bezobratlých a detritofágů, kteří pomáhají začlenit rozpadlé dřevo do půdního profilu.

Mechorosty mohou tuto fázi využívat více než předchozí – teprve když tvrdý obal povolí, vzniká měkký a trvaleji vlhký povrch. Daří se zde stínomilným a vlhkomilným druhům, které využívají rozpadlou hmotu jako rezervoár vody a živin. **Lišejníky** se naopak z větší části vytrácejí; zůstávají jen druhy tolerantní k trvale vlhkému a měkkému podkladu.

Rozpadlé dubové kmeny tak představují **závěrečnou**, ale stále **dlouhodobou fázi dekompozice**, během níž se jeden z nejtrvanlivějších stromových substrátů pozvolna mění v součást lesní půdy. Je to pomalý, stabilizující proces, který uzavírá cyklus života dubu a poskytuje základní zdroj živin a vlhkosti pro další generace lesa.



Dub (*Quercus* spp.) - Rozpadlé ležící kmeny v pokročilém stádiu rozkladu



Na obrázku zleva druhy: pavučiník podobný (*Botryobasidium simile*), měřík bodlavý (*Plagiomnium cuspidatum*), zdobenec proměnlivý (*Gnorimus variabilis*).

BIODIVERZITA – vybrané indikační a vzácné druhy

Houby: štitovky *Pluteus* spp., **pavučiník podobný (*Botryobasidium simile*) EN**, bedla černoplstnatá (*Leucoagaricus melanotrichus*) VU a další bedly rodu *Leucoagaricus*; mykorhizní druhy rodů vatička (*Tomentella*), hřib (*Xerocomus*), holubinka (*Russula*), ryzec (*Lactarius*), lakovka (*Laccaria*).

Brouci: kovařík protáhlý (*Melanotus villosus*), **zdobenec proměnlivý (*Gnorimus variabilis*) VU**, velkočelistník *Prostomis mandibularis* EN

Mechorosty: *Tetraphis pellucida*, *Herzogiella seligeri*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Brachythecium salebrosum*, *B. rutabulum*.

***Tetraphis pellucida* (čtyřzoubek průzračný)**

Jeden z mála mechů, který přepíná mezi dvěma způsoby rozmnožování podle situace. Na tlejícím dřevě s dostatkem místa vytváří pohárky s gemami, jejichž drobné úlomky jsou dešťovými kapkami vystřelovány do okolí. Jakmile se kolonie zahustí a volný prostor zmizí, mech přechází na tvorbu tobolek se sporami.

Tato chytrá změna strategií mu umožňuje pružně reagovat na konkurenci a dostupný prostor na substrátu.

Lokality v ČR: plošně, nejčastěji na dřevě v pokročilé fázi tlení, případně na vlhkém pískovci či lesním humusu.



6. OSTATNÍ DRUHY DŘEVIN A JEJICH VÝZNAM PRO BIODIVERZITU

V předchozí části byla věnována detailní pozornost substrátům patřícím našim čtyřem nejběžnějším dřevinám – jedli, buku, smrku a dubu. Z hlediska biodiverzity jsou ale významné i ostatní druhy dřevin vyskytující se v naší krajině. Některé hostí specializované vzácné druhy hub a brouků, jejichž přehled přináší Tabulka 5.

Mezi mechorosty je specialistů na tlející dřevo ostatních dřevin méně a většinu jejich druhové rozmanitosti pokrývají čtyři hlavní dřeviny detailně popsané v tomto Katalogu. Výraznější rozdíly se objevují především u stojícího mrtvého dřeva a velmi tvrdých kmenů, kde často dožívají epifytické druhy vázané na specifické typy borky. To platí zejména pro ovocné stromy, vrby, lípy či javor babyku, jejichž bryoflora se liší od jedle, smrku, buku a dubu. Na těchto dřevinách se častěji vyskytují nitrofilní a bazofilní mechy, protože mají zásaditější borku a rostou často v prostředí s vyšší mírou antropogenního vlivu. Odlišná je také bryoflora raných fází rozkladu u olší a vrb. Vlivem vlhkých stanovišť, kde tyto dřeviny běžně rostou, se na jejich tlejícím dřevě objevuje větší podíl vlhkomilných druhů. Na borce odumřelých listnáčů (např. javor, jasan, vrba) se často vyskytují vzácnější druhy rodu *Orthotrichum* (*O. striatum* LC-att, *O. patens* LR-nt). Za zmínku stojí také mech *Callicladium haldanianum* VU, který se u nás vzácně objevuje na borce jehličnanů i listnáčů, zejména v severovýchodní části republiky.

Mezi lišejníky najdeme řadu druhů úzce vázaných na konkrétní dřeviny či typ substrátu. Často reagují na obsah živin v borce nebo její strukturu, a nejvzácnější jsou zpravidla lišejníky pozdních sukcesních stadií – druhy, které potřebují zkorkovatělou starou měkkou borku nebo jinak specifické mikrostanořiště. Patří sem například *Lecanora exspersa* CR či *Pycnora leucococca* VU, které se mohou objevit na jeřábu, nebo druhy jako *Macentina abscondita* a *Ramonia interjecta* DD, typické pro staré kmeny bezu.

Tabulka 5. Příklady specializovaných a vzácných druhů hub a brouků na tlejícím dřevě dalších dřevin s uvedenou kategorií ohrožení.

JILM					
brouci			houby		
krasec jilmový	<i>Anthaxia manca</i>	EN	kožovka jilmová	<i>Hymenochaete ulmicola</i>	EN
krasec zlatolesklý	<i>Lamprodila mirifica</i>	CR	hlívovec ostnovýtrusý	<i>Rhodotus palmatus</i>	CR
kozlíček jilmový	<i>Saperda punctata</i>	EN	kornatec pozdní	<i>Hypochnicium vellereum</i>	VU
bělokaz jilmový	<i>Scolytus scolytus</i>		šírokoterčka Pouzarova	<i>Lopadostoma pouzarii</i>	EN
bělokaz pruhovaný	<i>Scolytus multistriatus</i>		dřevomor fialový	<i>Hypoxylon vogesiacum</i>	EN
LÍPA					
brouci			houby		
kozlíček	<i>Stenostola ferrea</i>		tlustěnka mléčná	<i>Scytinostroma galactinum</i>	NT
kozlíček	<i>Saperda octopunctata</i>	VU	choroš štětičkatý	<i>Polyporus tuberaster</i>	
krasec lipový	<i>Lamprodila rutilans</i>	NT	šupinovka hlízovitá	<i>Pholiota tuberculosa</i>	
páchník hnědý	<i>Osmoderma barnabita</i>	VU	voskovička černavá	<i>Holwaya mucida</i>	NT
zlatohlávek skvostný	<i>Protaetia speciosissima</i>	VU	kornatka lipová	<i>Peniophora rufomarginata</i>	
			káčovka šedofialová	<i>Biscogniauxia cinereolilacina</i>	NT
JAVOR KLEN					
brouci			houby		
tesařík javorový	<i>Ropalopus ungaricus</i>	EN	dřevomor fialový	<i>Hypoxylon vogesiacum</i>	EN
	<i>Phloeostichus denticollis</i>	EN	kožovka klenová	<i>Hymenochaete carpatica</i>	
			kmenovka Wojewodova	<i>Dendrothele wojewodae</i>	NT

VRBY					
brouci			houby		
polník zelenavý	<i>Agrilus viridis</i>		houževnatec vonný	<i>Neofavolus suavissimus</i>	NT
kozlíček vrbový	<i>Lamia textor</i>	NT	ohňovec škeblovitý	<i>Phellinus conchatus</i>	
tesařík pižmový	<i>Aromia moschata</i>	NT	kůžička červená	<i>Cytidia salicina</i>	
TOPOLY					
brouci			houby		
tesařík drsnorohý	<i>Aegosoma scabricorne</i>	EN	houževnatec pohárovitý	<i>Neolentinus degener</i>	EN
tesařík dvoubarvý	<i>Rhamnusium bicolor</i>	EN	ohňovec Pilátův	<i>Phellinus pilatii</i>	EN
lesák rumělkový	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	VU	ohňovec topolový	<i>Phellinus populicola</i>	EN
			plstnatec topolový	<i>Spongipellis profissilis</i>	DD
HABR					
brouci			houby		
krasec	<i>Dicerca berolinensis</i>	VU	vyklenutka habrová	<i>Pezicula carpinea</i>	
dřevomil	<i>Isorhipis marmottani</i>	EN			
JASAN					
brouci			houby		
lýkohub jasanový	<i>Hylesinus varius</i>		troudnatec jasanový	<i>Perenniporia fraxinea</i>	EN
lýkohub zrnitý	<i>Hylesinus crenatus</i>		houževnatec pohárovitý	<i>Neolentinus degener</i>	EN
OVOCNÉ DŘEVINY					
brouci			houby		
drtník ovocný	<i>Anisandrus dispar</i>		hrotnatka zápašná	<i>Sarcodontia setosa</i>	VU
bělokaz švestkový	<i>Scolytus mali</i>		káčovka jeřábová	<i>Biscogniauxia repanda</i>	
bělokaz ovocný	<i>Scolytus rugulosus</i>		bělochoroš jabloňový	<i>Aurantiporus fissilis</i>	
lýkohub tmavonohý	<i>Polygraphus grandiclavus</i>		ohňovec ovocný	<i>Phellinus pomaceus</i>	
krasec třešňový	<i>Anthaxia candens</i>	EN			
BOROVICE					
brouci			houby		
lýkožrout borový	<i>Ips sexdentatus</i>		ohňovec borový	<i>Phellinus pini</i>	
lýkohub sosnový	<i>Tomicus piniperda</i>		outkovka žlutavá	<i>Diplomitoporus flavescens</i>	
krasec borový	<i>Phaenops cyanea</i>		kotrč kadeřavý	<i>Sparassis crispa</i>	
tesařík zavalitý	<i>Ergates faber</i>	CR	plaménka nahnědlá	<i>Flammula pinicola</i>	EN
tesařík	<i>Notorhina muricata</i>	CR	ohňovec zhoubný	<i>Phellinus abietis</i>	EN
MODŘÍN					
brouci			houby		
tesařík modřínový	<i>Tetropium gabrieli</i>		trsnateček kostový	<i>Osteina obducta</i>	
lýkožrout modřínový	<i>Ips cembrae</i>		ohňovec zhoubný	<i>Phellinus abietis</i>	EN
klikoroh modřínový	<i>Hylobius excavatus</i>				

7. VÝZNAM TLEJÍCÍHO DŘEVA PRO DALŠÍ SKUPINY ORGANISMŮ

Ačkoli se katalog detailně zaměřuje na čtyři hlavní indikační skupiny – houby, mechorosty, lišejníky a brouky – život na tlejícím dřevě je mnohem rozmanitější. Odumřelé kmeny a souše obývá celá řada dalších organismů, které společně doplňují ekologickou mozaiku a podstatně ovlivňují průběh rozkladu i potravní sítě v lese. Tato kapitola přibližuje skupiny, které v Katalogu nepopisujeme podrobně, ale jejich význam je pro ekosystém tlejícího dřeva nezastupitelný.

Bezobratlí – pestrý svět od měkkýšů po mikroskopické predátory

Bezobratlí tvoří nejrozsáhlejší a funkčně nejrozmanitější část života na tlejícím dřevě. Mnozí z nich jsou saproxyličtí – na dřevě přímo závislí, ať už jako rozkladači, predátoři nebo konzumenti hub. Kromě brouků sem patří tyto významné skupiny:

Měkkýši

Plži představují jednu z nejcitlivějších skupin, pokud jde o strukturu, vlhkost a chemické vlastnosti tlejícího dřeva. Pro mnoho druhů je mrtvý kmen nejen úkrytem, ale i klíčovým životním prostorem. Dendrofilní plži, tedy druhy vyhledávající dřevo či žijící v jeho blízkosti, vyhledávají rozkládající se kmeny. Ty preferují zejména kvůli stabilnímu mikroklimatu, vysoké vlhkosti a možnosti úkrytu pod odlupující se kůrou. Tlející dřevo je navíc pokryto biofilmem, řasami a houbovými nárosty, které tvoří hlavní složku potravy četných druhů.

Rozklad dřeva zároveň lokálně zvyšuje pH a uvolňuje vápník, nezbytný pro tvorbu ulity. To je důvod, proč mohou být tlející kmeny v kyselých nebo strukturálně chudých porostech jedinými vhodnými mikrohabitaty. Pozitivní efekty jsou však nejvýraznější u dřeva velkých průměrů a u měkkého listnatého dřeva (např. javor, lípa), které jsou vhodné i svým opadem. Naopak opad dubů a buků obsahuje vápník v hůře využitelné formě, jehličnany jsou pak nejméně vhodné.

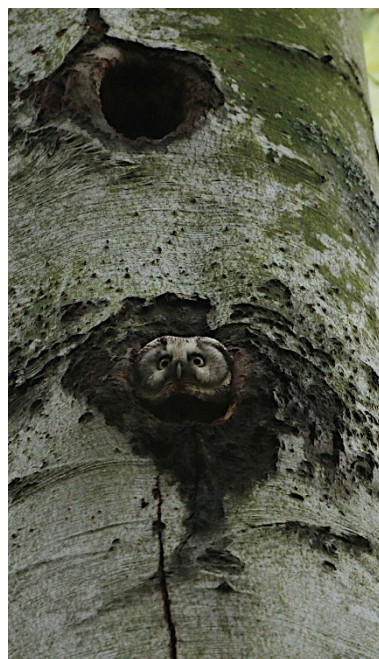
Na dobře zachovalém tlejícím dřevě nacházíme i vzácné indikační druhy, například *Bulgarica cana* nebo *Macrogastra borealis*, které jsou typické pro staré a málo narušené lesy. Pro zachování diverzity by bylo ideální mířit alespoň na 20 m³/ha, tedy 4–5 velkých kmenů na hektar.

Hmyz

V dendrotelmách (dutinách vyplněných vodou) se vyvíjí řada druhů dvoukřídlých, zejména komárů (*Culicidae*) a pakomárů (*Chironomidae*). Na saproxylické houby jsou zase vázány bedlobytky (*Mycetophilidae*) a stlačenky (*Platypezidae*). Dutiny v dřevě slouží také jako ideální hnízdní prostory pro řadu druhů blanokřídlých, zejména mravenců nebo sršňů. Mezi blanokřídlými najdeme i parazitoidy a predátory ostatních kolonizátorů. Ukázkovým příkladem jsou lumci rodu *Rhyssa*, kteří kladou vajíčka přímo do larev tesaříků hluboko uvnitř kmene. Dokonce bylo popsáno i několik případů hyperparazitismu, kdy jsou larvy parazitoida napadeny dalším druhem blanokřídlého hmyzu. Potravní vazby probíhající uvnitř mrtvého dřeva tedy mohou být – v některých případech i značně nepřehledné a komplikované.



Vřetenatka šedavá (*Bulgarica cana*) EN



Sýc rousný (*Aegolius funereus*) VU



Mlok skvrnitý (*Salamandra atra*) VU

Mikroorganismy

Ve tlejícím dřevě žije široké spektrum roztočů – od detritofágů přes fungivory až po predátory a parazity. I když jsou mikroskopičtí, ekologicky patří k nejdůležitějším skupinám. Tvoří jemnou, ale funkčně významnou složku dekompozičního procesu. Typickými zástupci jsou například saprofágní *Oribatida* (rody *Oppiella*, *Steganacarus*) nebo draví roztoči rodu *Typhlodromus*, kteří regulují zejména populace fytofágních roztočů. Významné jsou také hlístice – ačkoli většina hlístic žije v půdě, kolem tisícovky druhů je saproxylických. Patří sem například fungivorní rody *Panagrolaimus* či *Bursaphelenchus*, které využívají vlhké dutiny a póry uvnitř dřevní hmoty.

Obratlovci – dutiny, potrava a bezpečné úkryty

Obratlovci nejsou na mrtvém dřevě závislí tak úzce jako bezobratlí, ale využívají jej velmi intenzivně.

Ptáci

Šplhavci (např. datlovití) vyhledávají larvy dřevokazného hmyzu pod kůrou. Dutiny, které vyklouvají, následně slouží dalším druhům ptáků jako hnízdní prostory. Typickými obyvateli stromových dutin jsou například datel černý (*Dryocopus martius*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), sýc rousný (*Aegolius funereus*) VU a lejsek černohlavý (*Ficedula hypoleuca*) NT.

Savci, plazi, obojživelníci

Netopýři, plši či další drobní savci využívají dutiny jako nocoviště či zimoviště. Padlé kmeny poskytují úkryt také plazům a obojživelníkům, typickým druhem na padlých kmenech je mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*). Bobři využívají dřevo nejen jako potravu, ale i jako stavební materiál – další ukázka toho, jak univerzální zdroj představuje.

Cévnaté rostliny – bezpečný substrát pro semenáčky stromů i lesní byliny

Tlející kmeny nejsou jen útočištěm pro živočichy – představují také mimořádně důležité stanoviště pro cévnaté rostliny, především pro semenáčky dřevin. Rozkládající se dřevo má schopnost dlouhodobě zadržovat vlhkost, což z něj činí ideální klíčový mikrohabitat pro klíčení a růst mladých stromků. V místech s hustým bylinným patrem nebo silnou vrstvou opadu fungují padlé kmeny jako „vyvýšené záhonky“, kde jsou semenáčky lépe chráněny před zapojenou konkurencí okolní vegetace.

Měkká, postupně se drobící dřevní hmota poskytuje kořenům přirozenou oporu a zároveň je bohatá na živiny, které se postupně uvolňují při rozkladu ligninu a celulózy. To je důvod, proč na trouchnivějších kmenech často nacházíme hojné množství jedlových, smrkových či bukových semenáčků – dřevo jim poskytuje stabilnější podmínky než okolní půda, kde se mohou potýkat s vysycháním nebo nadměrnou konkurencí ostatních rostlin.

Podobně reagují i některé lesní byliny, především druhy vyžadující vlhké, organické a obnažené substráty. V pozdějších fázích rozkladu se na kmeny mohou šířit kapradiny, zejména druhy citlivé na sucho, a v některých typech lesů i stínomilné byliny. Tlející dřevo tak přispívá k obnově a strukturální rozmanitosti podrostu a pomáhá udržovat přirozenou dynamiku lesa.

Tlející dřevo vytváří jedinečné prostředí, kde se setkávají organismy s různými potřebami a nároky. Každý kus dřeva je jiný – liší se vlhkostí, typem dřeviny, stupněm rozkladu i expozicí – a právě tato rozmanitost umožňuje existenci tisíců specializovaných druhů.

8. EXTINKČNÍ DLUH: ZPOŽDĚNÉ DOPADY ÚBYTKU KLÍČOVÝCH DŘEVIN

Na mnoha lokalitách ponechaných samovolnému vývoji představuje závažný problém postupné vymizení některých dřevin. Tyto stromy jsou klíčový substrát pro reliktní pralesní druhy, které reagují na změny dřevinné skladby často až s výrazným zpožděním.

Typickým příkladem je ústup jedle v beskydských jedlobukových rezervacích. Absence dorůstající generace, způsobená především dlouhodobým okusem zvěří, vede k očekávatelnému hiátu v dostupnosti tlejícího jedlového dřeva. Ten může být v horizontu několika desetiletí kritický pro mnohé ohrožené druhy hub a hmyzu.

Podobnou situaci představuje plošný úbytek jilmů v důsledku grafiózy. I když se nová generace jilmů místy obnovuje, bez individuální ochrany by ve většině bezzásahových porostů neodrůstala. Na jilmu je přitom vázána celá řada vzácných druhů, jejichž přežití by při striktní bezzásahovosti bylo ohroženo.

Jsou však i situace, kde nelze negativní faktory snadno ovlivnit. Ve tvrdých luzích na soutoku Moravy a Dyje postupně dožívá poslední generace dubů letních. Porost se zastiňuje, expanduje habr a babyka a dub nemá šanci úspěšně zmlazovat. Na staré duby a jejich odumřelé dřevo je přitom vázána specifická a vysoce ohrožená biota. Jejich lokální vymizení je v nejbližších dekádách pravděpodobné.

Řešení proto nespočívá v prostém rozšiřování bezzásahových ploch, ale v širších opatřeních, která zajistí dlouhodobou kontinuitu klíčových dřevin i jejich tlejícího dřeva. Patří sem podpora přirozené obnovy, regulace přezvěření, péče o vhodné biotopy v okolní krajině či — v lužních lesích — promyšlené řízené zaplavování. Tato opatření mohou zmírnit či zcela předejít extinkčnímu dluhu, který se v mnoha porostech teprve začíná projevovat.

Zatímco v rezervacích se jedná především o udržení přirozené dynamiky, v běžných hospodářských lesích vyvstává zcela jiná otázka: jak tyto klíčové substráty cíleně vytvářet a udržovat tam, kde přirozeně chybějí? Právě tomu se věnuje následující kapitola — přehledu možností, jak s minimálním úsilím i náklady posílit dostupnost tlejícího dřeva a podpořit na něj vázanou biodiverzitu v našich kulturních lesích.



Penízečka liláková (*Baeospora myriadophylla*) CR vázaná na postupně mizející torza starých jedlí.



Hlívovec ostnovýtrusý (*Rhodotus palmatus*) CR roste na tlejícím dřevě jilmů.

9. MANAGEMENT TLEJÍCÍHO DŘEVA V HOSPODÁŘSKÝCH POROSTECH, ANEB JAK PODPOŘIT (NEJEN) BIODIVERZITU VÁZANOU NA ODUMŘELÉ DŘEVO

Substráty, kterým jsme se detailně věnovali v předchozích kapitolách, se v běžných hospodářských porostech vyskytují jen výjimečně či ve velmi omezeném množství. Jejich nízké zastoupení je způsobeno kombinací obav z ekonomického znehodnocení porostů (šíření kůrovce, vyšší náchylnost starších porostů ke kalamitám apod.) a také určitou setrvačností při plánování a realizaci těžebních, obnovných či výchovných zásahů. Přesto existuje řada způsobů, jak lze s minimálním úsilím a bez výrazných ekonomických ztrát posílit biodiverzitu vázanou na odumřelé dřevo – a zároveň tím přispět ke zlepšení celkového stavu hospodářských lesů i krajiny.

Systémové změny v přístupu k hospodaření nebývá jednoduché prosadit, jejich přínos však bývá dlouhodobý a zahrnuje většinu opatření uvedených níže. V praxi se osvědčuje kombinace různých hospodářských modelů (vždy s ohledem na místní podmínky) a současné ponechávání části porostů v bezzásahovém režimu. Takový přístup výrazně rozšiřuje nabídku různých mikrostanovišť, podporuje druhy s odlišnými ekologickými nároky – včetně světlomilných i druhů vázaných na mrtvé dřevo – a zároveň nemusí znamenat ekonomické ztráty.

Níže uvádíme přehled opatření, která lze v kulturních lesích využít k podpoře biodiverzity spojené s tlejícím dřevem:

Bezzásahové zóny

Zakládání menších bezzásahových enkláv je jedním ze základních nástrojů ochrany biodiverzity vázané na odumřelé dřevo. V České republice se bezzásahové režimy uplatňují převážně v nejcennějších lesních celcích (I. zóny NP, NPR), avšak jejich principy je možné využít i v kulturních lesích. Menší, strategicky rozmístěné enklávy o rozloze jednotek hektarů tvoří spolu s ostatními opatřeními základ tzv. Trittstein modelu („model nášlapných kamenů“). Inspiraci lze nalézt například v Rakousku, kde probíhá program Austrian Stepping-Stone Program zaměřený na obnovu konektivity stanovišť pro druhy ohrožené fragmentací krajiny.



Malá bezzásahová zóna v kulturní bučině.

Skupiny stromů ponechaných k dožití

Skupiny několika (jednotky až první desítky) stromů vyňatých z hospodaření představují důležité spojovací prvky mezi bezzásahovými enklávami a jednotlivými biotopovými stromy. Umožňují přežívání druhů vázaných na různé fáze rozpadu dřeva i na různé struktury. Podobnou roli mohou plnit také biokoridory podél vodních toků. Klíčové je rozmístit tyto skupiny do různých stanovišť a zachovat vhodné rozestupy.



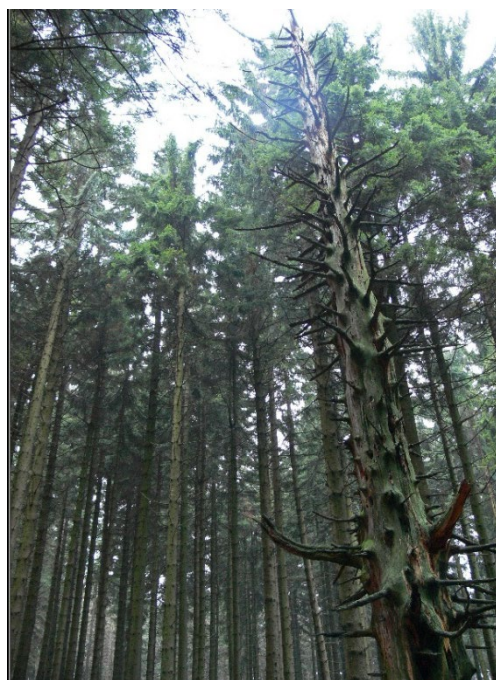
Pokud už je z nějakých důvodů nutno přistoupit k plošné obnově porostu, mělo by být samozřejmostí ponechávání skupin stromů k dožití.

Biotopové stromy

Ponechávání jednotlivých stromů k dožití a přirozenému rozpadu přináší značný ekologický přínos. Vhodné jsou zejména starší stromy s dutinami vzniklými vytesáním šplhavců, vylomením větví nebo působením hub. Takové stromy poskytují úkryt ptákům, netopýrům, drobným savcům a široké škále bezobratlých, hub, mechorostů i lišejníků. Biotopové stromy je však třeba vnímat jako bodové prvky doplňující síť plošných opatření – teprve jejich kombinace umožňuje vznik funkčního systému nášlapných kamenů. V praxi jde o oblíbené opatření, mimo jiné díky minimálním ekonomickým ztrátám i pozitivnímu vnímání veřejností.

Nízké a střední lesy

Pařezinové hospodaření je tradiční a účinný způsob podpory biodiverzity světlých, suchých lesů nižších poloh, typicky habřin, doubrav a lesů s příměsí lípy. Je vhodné výhradně pro dřeviny schopné obrážet z pařezů – dub, habr, lípa, javor babyka aj. – a nelze jej



Biotopový strom ponechaný v kulturní smrčtině.

uplatňovat v porostech jehličnatých ani v tvrdých luzích či na stanovištích s vysokou hladinou podzemní vody. Tento způsob hospodaření využívá schopnost dřevin vytvářet tzv. polykormony, tedy více kmenů vyrůstajících z mohutného kořenového systému. Částečně zetlelé kořeny představují důležité mikrostanoviště pro řadu saproxylických druhů. Pokud jsou v porostu ponechány také starší výstavky, hovoříme o lese středním. Tyto osluněné, rozvolněné stromy jsou cenným prvkem pro světlomilné druhy hmyzu a doplňují mozaiku stanovišť vytvářenou výmladkovou složkou.

Lesní pastva

Extenzivní pastva hospodářských zvířat byla v minulosti běžnou součástí lesního hospodaření a vedla k udržování řídkých, prosvětlených porostů. Má řadu ekologických přínosů – podporuje růst bylin a výskyt hmyzu, ovlivňuje dřevinné složení a může usnadnit zmlazení druhů, které jsou jinak výrazně poškozovány spárkatou zvěří (např. jedle). V minulosti byla pastva spojena i se sběrem letniny (ořezávání větví jako krmení), což rovněž formovalo strukturu dostupného mrtvého dřeva.

Asanace a zpracování disturbančních událostí

Při nahodilých těžbách je třeba vyhnout se paušálním postupům, které vedou k odvozu veškerého odumřelého dřeva. Na místě lze ponechávat komerčně méně využitelné části kmenů (větvě, vrcholové části), případně upřednostnit ponechání dřevin, které hostí odlišná společenstva než smrk (např. buk, javor). Nejcennějšími strukturami jsou však staré souše a tlející dřevo, které bylo v porostu přítomno již před disturbancí – představují biologickou paměť místa a měly by být vždy ponechány na místě.

Ponechávání potěžebních zbytků v porostu

Pro některé, méně specializované saproxylické druhy mohou být cenné i potěžební zbytky – hromady klestu, silnější větve či pařezy. Tyto materiály však nikdy nenahradí přirozeně odumřelé stromy a je třeba vnímat je jako doplněk, nikoli jako náhradu. Při hodnocení množství odumřelé hmoty v porostu je proto nezbytné zohlednit nejen její objem, ale i její strukturu. Naopak zcela nevhodné je velkoplošné frézování pařezů.

Ořez dřevin

U starých stromů lze cílenou péčí prodloužit jejich životnost i funkci pro biodiverzitu. Krácení dlouhých větví může zabránit rozlámání koruny a ořez na torzo umožní, aby strom nadále poskytoval dutiny a trouchnivé dřevo hmyzu i dalším organismům. Nejvhodnějšími dřevinami pro tento typ péče jsou duby, lípy a hlavaté vrby. Pokud už musí být strom pokácen, je vhodné ponechat alespoň mohutný pařez – poskytne životní prostor celé škále druhů.

Veteranizace stromů

Veteranizace představuje cílené, avšak někdy i kontroverzně vnímané opatření využitelné tam, kde zcela chybí nabídka vhodného substrátu a kde hrozí vyhynutí specializovaných druhů. Umělé narušení kůry, vytvoření základů dutin nebo odkrytí kořenového náběhu simuluje přírodní procesy a umožňuje rychlejší vznik cenných mikrostanovišť. První kolonizátoři se často objevují velmi brzy a zvyšují biotopovou i druhovou pestrost místa. V entomologii je veteranizace široce přijímané managementové opatření, které je např. součástí záchranného programu krasce *Eurythyrea quercus*, avšak je zásadní, aby toto opatření bylo prováděno s citlivostí a důkladnou rozvahou.

Individuální ochrana semenáčů a odrůstajících jedinců

Některé saproxylické organismy jsou vázány na dřeviny, které bez ochrany prakticky neodrůstají (např. jedle, jilm). Vysoký tlak spárkaté zvěře, ale i dřívější choroby nebo změny v hospodaření vedly ke vzniku časové mezery v dostupnosti těchto dřevin – a tím i v dostupnosti jejich odumřelého dřeva. Disturbance mohou mít pozitivní vliv tím, že vytvářejí vhodné prostory pro zmlazení a současně ztěžují zvěři přístup k semenáčům. Aktivní ochrana mladých jedinců je proto zásadní pro zachování specializovaných druhů vázaných na tyto dřeviny.

10. ZÁVĚR

Tlející dřevo je základním prvkem ekologické rovnováhy lesa. Umožňuje koloběh živin, zadržuje vodu, chrání a obohacuje půdu, stabilizuje mikroklima a vytváří klíčové mikrostanořiště pro rozmanité skupiny organismů. Zachování a obnova přirozeného množství mrtvého dřeva je zásadní pro ochranu biodiverzity i dlouhodobou stabilitu lesů v České republice. Každý padlý kmen, pařez či souš je malým ostrovem života, který poskytuje útočiště tisícům organismů – od mikroskopických roztočů a hlístic, přes hmyz, měkkýše, mechorosty a lišejníky až po ptáky, netopýry a mladé semenáčky stromů.

Biodiverzita tlejícího dřeva je výsledkem jemně vyladěné rovnováhy mezi strukturou dřeva, jeho rozkladem a mozaikou mikrostanořišť. Každá dřevina, průměr, poloha i stupeň tlení nabízí jiné podmínky – a tím i jiný soubor druhů.

Houby jsou motorem celého procesu, protože určují fyzikální i chemickou proměnu dřeva.

Mechorosty a lišejníky reagují na vlhkost, strukturu povrchu a pokročilost tlení a obsazují místa, kde cévnaté rostliny ještě nedokáží růst.

Brouci a další hmyz vytvářejí komplikované potravní sítě a využívají dřevo v každé fázi rozkladu – od čerstvých kmenů po měkký trouch, stejně jako plodnice saproxylických hub.

Plži, roztoči, hlístice a další bezobratlí dotvářejí funkční mozaiku tím, že přeměňují rozložený materiál v humus.

Cévnaté rostliny a semenáčky stromů nacházejí na tlejícím dřevě bezpečné místo pro klíčení – chráněné před konkurencí i vysycháním, často s vyšší vlhkostí a bohatšími živinami než v okolní půdě.

Právě tato rozmanitost ekologických rolí dělá z tlejícího dřeva jeden z nejkomplexnějších a nejcennějších prvků lesa. Odrážejí se v něm desítky let historie porostu, střídání disturbancí, dynamika růstu i ústupu jednotlivých dřevin. Přirozené lesy proto vynikají nejen množstvím odumřelého dřevní hmoty, ale zejména její kontinuitou a rozmanitostí – a v tom spočívá jejich mimořádný význam pro saproxylické a epixylické druhy.

Katalog, který držíte v ruce, ukazuje, že biodiverzita tlejícího dřeva není abstraktní koncept, ale praktický, měřitelný jev, který se přímo dotýká zdraví a stability našich lesů. Rozmanité formy odumřelého dřeva přítomné v různých fázích tlení jsou základem pro fungování celého lesa – od půdních procesů až po výskyt ohrožených druhů.

Doporučení pro praxi:

Aby si české lesy zachovaly druhovou bohatost vázanou na tlející dřevo i v budoucnu, je nezbytné:

- ponechávat různé formy mrtvého dřeva (ležící kmeny, stojící souše, torza, větve i pařezy),
- zachovávat pestrost dřevin a průměrů,
- podporovat kontinuitu rozkladu v čase (kromě aktuální zásoby myslet i na tu budoucí),
- zohledňovat délku tlení jednotlivých dřevin a zajistit návaznost substrátů,
- informovat veřejnost o ekologickém významu tlejícího dřeva a o roli, kterou hraje v adaptaci lesů na klimatickou změnu.

LITERATURA (VÝBĚR)

- Adolt, R., Kučera, M., Zapadlo, J., Andrlík, M., Čech, Z. & Coufal, J. (2013). Pracovní postupy pozemního šetření NIL2. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem. ISBN 978-80-905423-2-7. [Cit. 21. 10. 2025].
- Čížek, L. et al. (2016). Metodika péče o druhově bohaté (světlé) lesy. Certifikovaná metodika TAČR. pp. 126.
- Čížek, L., Hauck, D., Čamlík, G. & Šebek, P. (2020). Ořezávané stromy – zapomenuté dědictví. Historie, současnost a význam v ochraně přírody. Agentura gevak s.r.o. pp. 92.
- Eckelt, A. et al. (2018). “Primeval forest relict beetles” of Central Europe - a set of 168 umbrella species for the protection of primeval forest remnants. *Journal of Insect Conservation*, 22, 15–28.
- Halda, J., Kučera, J. & Koval, Š. (2022). Atlas krkonošských lišejníků, mechorostů a hub 1 – mechorosty a lišejníky. Vrchlabí: Správa KRNP. ISBN 978-80-7535-136-4.
- Hejda, R. et al. (2017). Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Příroda, Praha, 36, 611 pp.
- Hubený, P. (2024). Tlející dřevo – svět divočiny. *Ochrana přírody*, 79(1), 2–5.
Dostupné z: <https://ochranaprirody.nature.cz>
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M., Grulich, V. & Lustyk, P. (eds.) (2010). Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Jankovský, L. et al. (2006). Analýza postupů ponechávání dřeva k zetlení z hlediska vlivu na biologickou rozmanitost. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha.
Dostupné z: <https://mzp.gov.cz>
- Konvička, M., Čížek, L. & Beneš, J. (2004). Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management. Sagittaria, Olomouc, 79 pp.
- Kučera, J., Váňa, J. & Hradílek, Z. (2012). Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. *Preslia* 84: 813–850.
- Lassauce, A., Paillet, Y., Jactel, H. & Bouget, C. (2011). Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: Meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. *Ecological Indicators*, 11(5), 1027–1039.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.02.004>
- Liška, J. & Palice, Z. (2010). Červený seznam lišejníků České republiky (verze 1.1). *Příroda* 29: 3–66. ISSN 1211-3603.
- Malíček, J., Palice, Z., Bouda, F., Knudsen, K., Šoun, J., Vondrák, J. & Novotný, P. (2025). Atlas českých lišejníků. Online. Dostupné z <https://dalib.cz>. [citováno 2025-10-19].
- Mikoláš, M., Ujházy, K., Jasík, M. et al. (2019). Primary forest distribution and representation in a Central European landscape: Results of a large-scale field-based census. *Forest Ecology and Management*, 449(2), 117466. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117466>

Müller, J., & Bütler, R. (2010). A review of habitat thresholds for dead wood: A baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research*, 129(6), 981–992. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0400-5>

Paillet, Y., Bergès, L., Hjältén, J., Odor, P., Avon, C., Bernhardt-Römermann, M. et al. (2010). Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: Meta-analysis of species richness in Europe. *Conservation Biology*, 24(1), 101–112. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01399.x>

Stokland, J. N., Siitonen, J. & Jonsson, B. G. (2012). Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139025843>

Svobodová, K. & Horsák, M. (2025). Kolik padlého dřeva potřebují plži v hospodářských smrčinách? *Živa*, 66(3), 132–136.

Thorn, S. et al. (2016). Bark-scratching of storm-felled trees preserves biodiversity at lower economic costs compared to debarking. *Forest Ecology and Management*, 364, 10–16.

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (2003). Inventarizace lesů v České republice 2001-2004: Metodika venkovního sběru dat. Verze 6.0. Brandýs nad Labem. [Cit. 21. 10. 2025].

Vera, F. W. M. (2000). *Grazing Ecology and Forest History*. CABI, 506 pp.

Vrška, T. et al. (2018). Rok českých pralesů III. Skrytý svět tlejícího dřeva / The Year of Czech Primeval Forests III. Hidden World of Dead Wood. *Živa*, 66(3), 132–136.

Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/2018-3/rok-ceskych-pralesu-iii-skryty-svet-tlejiciho-dreva.html>

Zíbarová, L., Kolényová, M., Tejklová T. & Zehnálek, P. (eds.) (2024). Červený seznam hub (makromycetů) České republiky [Red list of fungi (macromycetes) of the Czech Republic], Příroda, Praha, 46: 48–192.