

Tlející dřevo žije a dává naději novému lesu!

„Dole vidíš práchnivějící, zeleně omželou mrtvolu prastarého velikána, přes něj se převalil druhý, formy těla jsou ještě zachovány, ale prstem projedeš celým tím tělem prohnílým, a přes ten se položil zas třetí, také mu již opadaly všechny větve, leží jen pouhý trup, a z toho vyrůstá padesát veselých stromků mladých, živících se trouchní svého otce. Kořinky jejich objímají jej, běží kolem něho jako obruč k zemi nebo se probodávají přímo jeho tělem. Budoucnost jich seznáte na vedlejším pětisetletém mladíku. Otec pod ním zmizel, kořeny tvoří celé loubí – kapličku v chrámě – teprve sáh od země spojily se v mohutný kmen. A jen o krok dál bují celá generace z kmenu ještě přímého, v půli přelomeného.“

Jan Neruda 1871



NÁRODNÍ PARK BAYERISCHER WALD
NATIONAL PARK SUMAVA



Tlející dřevo bohatství lesa

světem šumavské přírody



58111900100059



Lesklókorka lesklá.
Foto: Jiří Kadoch

Texty:
Ing. Jitka Zenáhlíková, Ph.D.
Ing. Cervenka Jaroslav, Ph.D.

Ilustrace:
MVDr. Pavel Procházka

Odborní konzultanti:
Dr. Claus Bässler
Ing., Dipl.-Biol. Pavel Bečka
RNDr. Luděk Buřka
RNDr. Ivana Buřková, Ph.D.
Ing. Miroslav Černý
Ing. Pavla Čížková
Ing. Aleš Kučera
Ing. Eva Mikulášková
Ing. Michal Valenta

Foto:
Alice Alteneider, Tomáš Čamra,
Pavla Čížková, Marek Drha,
Ivan Dudáček, Radek Drahý,
Michael Gögelmann,
Popp Hackner, Jan Holec,
Pavel Hubený, Vladislav Hošek,
Maria Husslein,
Veronika Janochová, Jiří Kadoch,
Karol Kalistý, Tomáš Kalistý,
Hans Kiener, Štěpán Koval,
Franz Leibl, Heinz-Jürgen Mehlsam,
Thomas Michler, Jan Mokry,
Ondřej Pexa, Jan Rejzek,
Markéta Rudlová,
Maxmilian Seifert, Rainer Simonis,
Josef Štemberk, Simon Thom,
Michal Valenta, Oldřich Vojtěch,
Jitka Zenáhlíková, Dana Zývalová

Jazykové korektury:
Martina Rehořová

Design a grafická příprava:
© David Plouhar
MONELLO design atelier

www.npsumava.cz © 2017

Obsah

Koloběh přírody – nekonečný příběh o vzniku a zániku	2
Co si představit pod pojmem odumřelé dřevo?	3
Význam tlejícího dřeva	4
Tlející dřevo v národních parcích	5
Rozklad tlejícího dřeva – jak dlouho trvá?	7
Stojící souše a jejich význam	11
Mrtvé dřevo plné života	13
Kterým mechům a lišejníkům se daří na tlejícím dřevě?	15
Jaké další rostliny zde můžeme najít?	17
Co jsou to dřevožijné houby?	19
Brouci vázaní na mrtvé dřevo	21
A co savci?	22
Ptáci a tlející dřevo	25
Postupné osidlování smrkové (kůrovcové) souše	27
Kolébka mladé generace lesa	31
Mrtvé dřevo ve vodním prostředí	33
Má tlející dřevo vliv na kvalitu půdy?	35
Koloběh uhlíku	36
Ekosystémový inženýr	37
Život lesa	40
Jak sledujeme vývoj lesa	41
Dejme lesu šanci!	42
Typy na výlet do národních parků Šumava a Bavorský les	43



Les ponechaný přírodě. Foto: Jiří Kadoch

Tlející dřevo – bohatství lesa



Skrz pralesní zbytek „Mittelsteighütte“ u Zwieslerwaldhausu

Nástupní místo:
zastávka autobusů „Igelbus“
– Zwieslerwaldhaus
Uživatelé: PEŠÍ, LYŽAŘI
Roční období: jaro+léto+podzim+zima
Délka: 3,1 km / **Převýšení:** 50 m
Časová náročnost: 1:00 h
Fyzická náročnost: nízká

Začátek na parkovišti se zastávkou Igelbusu „Zwieslerwaldhaus“. Ve 38 hektarů velkém pralesním zbytku můžete ze značených stezek obdivovat jedinečnou lesní krajinu. Tento neobyčejný les nacházející se v bezprostřední blízkosti obce charakterizují 500 let staré, přes 50 metrů vysoké jedle a smrky s ohromnými širokými kmeny. S 50 druhů místního ptactva se tato lesní oblast pyšní nejvyšším počtem ptačích druhů v národním parku. Leze mezi nimi nalézt vzácné druhy, jako je lejsek malý, strakapoud bělohřbetý nebo puštík bělavý.



Foto: Jan Mokry



Pozor, padající stromy!

V národních parcích se chrání přirozený vznik, růst a zánik přírodních společenstev. Odumřelé stromy zůstávají v koloběhu přírody, proto patří vyvrácené stromy a padající větve k typickému nebezpečí pro člověka pohybujícího se v národním parku. Mějte toto nebezpečí na paměti a z důvodu vlastní bezpečnosti opusťte za větru co nejrychleji les. Používání cest v národních parcích je na vlastní nebezpečí!



Tlející dřevo – bohatství lesa



Horský smíšený les. Foto: Karol Kalistý

Koloběh přírody – nekonečný příběh o vzniku a zániku

V přírodě se vše neustále mění a vyvíjí, nic není trvalé. Zvláště velkoplošné, relativně rychle probíhající změny, tzv. disturbance, mají vliv na vývoj přírody. V různých částech světa se můžeme setkat s různými druhy narušení přírodních společenstev (ekosystémů). Na Šumavě se ve větším měřítku nesetkáváme s disturbancemi, jako jsou požáry, ale hlavními faktory narušení lesních ekosystémů jsou zde vítr a podkorní hmyz. Běžně zde můžeme vidět vývraty, kdy se strom vyvrátí i s kořenem, či polomy, kdy dochází ke zlomení kmene.

Vítr často funguje jako spouštěcí mechanismus pro další typ narušení – přemnožení

podkorního hmyzu. V našich podmínkách se nejčastěji jedná o **lýkožrouta smrkového – kůrovce** (*Ips typographus*). Přemnožením tohoto hmyzu může dojít k narušení daleko větší plochy, než jaká byla ovlivněna bořivými větry.

Tyto dva faktory, vítr a kůrvec, se na Šumavě vyskytují a opakují v různých intenzitách a frekvencích už od nepaměti a jsou velmi důležitými činiteli pro následný vývoj původních lesů. Každé takové narušení po sobě zanechává určité dědictví. Nejdůležitějším dědictvím, na kterém závisí mnoho rostlinných i živočišných druhů, ale i budoucnost celého lesního ekosystému, je tlející dřevo.

Slovníček:

disturbance (narušení) – události působící dočasnou změnu přírodních podmínek a výraznou změnu v ekosystému

ekosystém – soustava živých a neživých složek přírody, které jsou navzájem propojeny (výměna látek, energie a informací)





Tlející dřevo – bohatství lesa



Veterán buku lesního. Foto: Jan Mokřý

Co si představit pod pojmem „odumřelé dřevo“?

Stojící souše, ležící kmeny, vývraty, odlomené větve, části rozpadlého dřeva, pařezy, pahýly, to vše je odumřelé dřevo (nebo také mrtvé či tlející). Odumřelé dřevo však můžeme nalézt i na živých stromech. Veteráni – jak se starým, dožívajícím stromům někdy říká, vytvářejí spoustu prostoru pro pestrý život, ať už se jedná o různé dutiny, praskliny, odumřelé větve apod.

Mrtvé dřevo hraje velmi důležitou roli nejen na souši, ale i ve vodě. Ve vodních tocích, jezerech či rybnících poskytuje nezbytná stanoviště pro spoustu druhů ryb a vodních bezobratlých.

Tlející dřevo je nepostradatelnou součástí lesních ekosystémů a je důležité pro zachování druhové rozmanitosti naší přírody. Vytváří jedinečné místo k životu, ochranu, ale i zdroj potravy pro mnoho druhů rostlin, živočichů či hub. Najdeme tu známé druhy ptáků, netopýrů a ostatních savců, které můžeme v lese dobře pozorovat, ale i mnoho před námi skrytých žijících organismů: hmyzu, hub a lišejníků. **Tlející dřevo je plně života!** Začtete se dále a poznejte tento neznámý, ale zato bohatý svět!



Pahýl



Ležící kmen

Poznámka:

Termín odumřelé dřevo bývá často zaměňován pojmy mrtvé či tlející dřevo. Mezi těmito pojmy jsou malé rozdíly, ale často bývají používány jako synonyma. V naší publikaci jsou tyto termíny používány ve stejném nebo obdobném významu.





Padlý kmen smrku plný života. **Foto:** Hans Kiener

Význam tlejícího dřeva

Tlející dřevo je jednou ze základních a nepostradatelných složek přirozených lesních ekosystémů. Navzdory jeho významu bylo a stále ještě je vlivem lesního hospodaření z lesů odstraňováno. S tlejícím dřevem v lese se dnes můžeme setkat především v chráněných územích, kde člověk intenzivně nehospodáří. V minulosti bylo ponechávání dřeva v porostech bráno jako závažná chyba. Nedostatek znalostí způsobil, že mrtvé dřevo bylo chápáno jako jedna z příčin šíření onemocnění stromů, přemnožení hmyzích škůdců a šíření lesních požárů. Výsledky nových výzkumů mění současný pohled na tuto problematiku a vyvracejí mýtus, že mrtvé dřevo a staré stromy znamenají nemocný les. Ve většině

případů se právě naopak jedná o les plný života, s vysokou rozmanitostí přirozených stanovišť pro četné druhy organismů. Lesy, ve kterých najdeme staré stromy a tlející dřevo, jsou zdravější a hlavně jsou lépe schopny odolávat klimatickým změnám, nemocem, škůdcům a jiným nebezpečím.

Tlející dřevo má nedocenitelnou roli v koloběhu živin, v přirozené obnově lesů, ovlivňuje funkce a strukturu vodních toků, morfologii svahů, různorodost prostředí a především má pozitivní vliv na biodiverzitu tisíce druhů organismů – bakterií, řas, hub, mechů, jätrovek, lišejníků, kaprad'orostů, roztočů, hmyzu, ptáků a dalších.

Slovníček:

biodiverzita – druhová rozmanitost, zahrnuje různorodost života ve všech jeho formách



Tlející dřevo – bohatství lesa



Horský les ponechaný samovolnému vývoji. **Foto:** Hans Kiener

Tlející dřevo v národních parcích

Když bylo v Bavorsku v roce 1970 a v Čechách o dvacet let později rozhodnuto o vzniku národního parku, dostala příroda jedinečnou šanci na poměrně rozsáhlém území ukázat, co umí. Národní park Šumava společně s Národním parkem Bavorský les tvoří se svými 900 km² největší komplex chráněných území ve střední Evropě. Toto území slouží primárně přírodě a pozorování přirozených procesů. Základní myšlenkou národních parků je „nechat přírodu být přírodou“. Na části území národních parků bylo díky tomuto přístupu dřevo odumřelé po narušení způsobených větří a hmyzem ponecháno a pomalu začíná plnit důležité funkce v místech, kde se doposud tlející dřevo vyskytovalo pouze sporadicky.

Právě ponechané tlející dřevo a jeho množství představuje v současné době jeden z hlavních rozdílů mezi lesem přirozeným a hospodářským. Zatímco v hospodářsky využívaném lese najdeme jednotky, maximálně desítky metrů krychlových tlejícího dřeva na hektar, tak v lese, kde probíhají přirozené procesy, jsou to i stovky m³. Přírodní les neprodukuje žádné přebytky nebo odpady, vše, co v lese vyroste, se v přirozeném koloběhu látek a energií znovu v les promění.

Národní parky jsou místem, kde se s těmito zákonitostmi přírody – tedy zánikem a vznikem nové generace lesa, můžeme setkat. Zveme Vás na vycházku tímto tajuplným světem opakujícího se koloběhu zrodu a zániku.





Tlející dřevo – bohatství lesa



Hospodářský les (smrková monokultura). Foto: Jiří Kadoch





Tlející dřevo – bohatství lesa



Děvorozkladné houby na tlejícím dřevě.
Foto: Rainer Simonis

Rozklad tlejícího dřeva – jak dlouho trvá?

Vedle vlastností dřeva, jako je jeho velikost, druh dřeviny, tvrdost nebo hustota dřeva, mají na rychlost rozpadu dřevní hmoty vliv především stanovištní a klimatické podmínky, a pak samozřejmě organismy žijící na dřevě a živící se jeho rozkladem. Na rozkladu se podílí obrovské množství druhů, největší roli mají děvorozkladné houby a hmyz. Například buk se za vhodných podmínek ve smíšeném lese může rozkládat poměrně rychle, už za několik desítek let nemusí být po původním velikánu ani pa-

mátky. Naproti tomu zbytky padlého kmenu smrky (*Picea abies*) mohou být v horské smrčtině patrné i více než sto let.

S postupným rozkladem tlejícího dřeva se mění i jeho role v ekosystému. Tvrdé, nerozložené dřevo slouží pouze menšímu počtu organismů, další druhy si musí počkat. Některé z nich jen několik málo let, jiné celá desetiletí, než strom ztrouchnívá a začne uvolňovat do půdy důležité minerály. Pro rozklad mrtvého dřeva jsou důležitými osidlovateli dřevozijné houby, které „připraví“ mrtvé dřevo pro další organismy a řídí následné ekologické procesy. S postupujícím rozkladem množství a rozmanitost druhů přítomných nebo využívajících tlející dřevo stoupá. Nejvyšší početnost druhů je u středně rozložených kmenů. (Se zvýšeným obsazováním dřeva dochází k poklesu zdrojů a objemu dřeva, druhy si začínají konkurovat, a proto jejich početnost u nejvíce rozložených kmenů mírně klesá).



Smrkový vývrát v pokročilém stádiu rozkladu. **Foto:** Michal Valenta

Slovníček:

děvorozkladné, dřevozijné, lignikolní houby – organismy trvale žijící v odumřelém dřevě

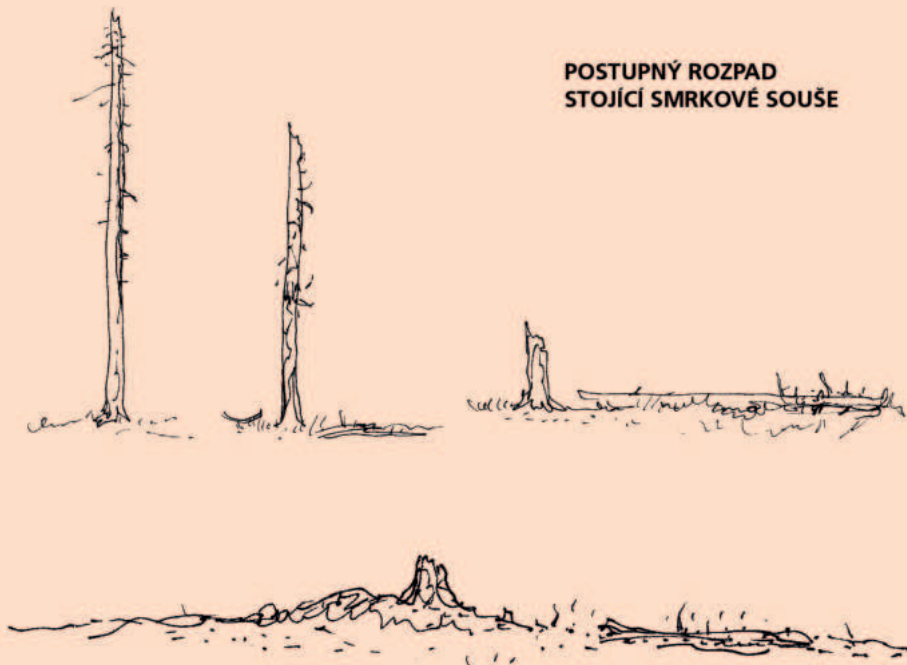




Tlející dřevo – bohatství lesa



POSTUPNÝ ROZPAD STOJÍCÍ SMRKOVÉ SOUŠE





Tlející dřevo – bohatství lesa



Rychlost rozpadu je mimo jiné závislá na druhu dřeviny. Například ležící kmen buku se za vhodných podmínek rozkládá poměrně rychle, už za několik desítek let po něm v lese nemusí zbýt ani památka.

Foto: Jiří Kadoch



Tlející dřevo – bohatství lesa



Odkorněný kmen. **Foto:** Jan Rejzek

Doba rozpadu také silně závisí na tom, zda strom zůstane stát, anebo leží na vlhké půdě. Například po napadení smrku lýkožroutem smrkovým, nedochází k okamžitému kontaktu kmene se zemí. V takovém případě může smrková souše zůstat trčet do výše několika desítek metrů až 10 let. Během prvního roku postupně ztrácí jehličí a v průběhu dalších pár let i menší větve. Kůra může na kmeni zůstat dlouho, nebo ji v době, kdy se pod ní vyvíjejí larvy různých druhů hmyzu, postupně mohutnými úderý otlučou různé druhy datlovitých ptáků. O tom, kolik let po odumření vydrží jednotlivé souše bez zlomení, rozhodují hlavně dřevorozkadné houby, které svými vlákny prorůstají dřevem a rozkládají je. K přímému kontaktu se zemí nedochází i v dalších případech – pokud kmen spadne na balvan nebo kmeny leží navrstvené přes sebe.

Slovníček:

xylobiontní fauna – organismy žijící na povrchu i uvnitř dřeva (odumřelého i živého)

Rychlost rozpadu může být zpomalena, i pokud je kmen mechanicky odkorněn. Odkornění se provádí z důvodu zabránění šíření podkorního hmyzu – v našem případě lýkožrouta smrkového v zásahových oblastech národních parků. V tomto případě dochází k rychlejšímu vysychání dřevní hmoty, a tím jsou zhoršeny podmínky pro dřevozijné organismy, které dřevo rozkládají. Takový kmen zůstává dlouhou dobu na první pohled ve stejném stavu, prodlužuje se jeho doba rozpadu a také není po dlouhou dobu vhodný pro růst vegetace, tedy i pro malé semenáčky.

Nejnovější vědecké studie přicházejí s metodou tzv. drážkování kmenů. Tato metoda stejně jako odkorňování zabraňuje šíření lýkožrouta smrkového, ale bez výrazného vlivu na charakteristickou xylobiontní faunu.



Drážkovaný kmen. **Foto:** Správa NP Bavorský les



Tlející dřevo – bohatství lesa



Mladé smrčky rostoucí v blízkosti souš, kde dříve odtává sníh. **Foto:** Jiří Kadoch

Stojící souše a jejich význam

V případě některých typů odumření stromů zůstává na velké ploše stát větší skupina souš, někdy i celý suchý porost. Ať už se jedná o skupiny souš v horských smrčinách, nebo jednotlivé souše ve smíšených lesích, v obou případech mají stojící souše sice trochu rozdílnou, ale přesto nenahraditelnou úlohu:

- částečně zastíňují půdu, snižují ztrátu vlhkosti vypařováním,
- podporují přirozenou obnovu lesa – poskytují stín malým semenáčkům dřevin a zároveň tlumí růst vysoce expanzivních světlomilných druhů bylin a trav, které malým stromečkům konkurují,
- stíní okolo stojícím živým stromům a snižují teplotní šok, kterému jsou vystaveny na holé ploše,
- působí jako větrolamy – tlumí nárazy větru, a tím snižují riziko vyvrácení okolních stojících živých stromů,
- díky svému tmavšímu povrchu pohlcují sluneční paprsky a ohřívají se rychleji než jiné části lesa, sníh v jejich okolí odtává rychleji a zima zde končí dříve,
- dřívější odtávání sněhu v okolí souš usnadňuje zachytávání semínek stromů, která jsou větrem hnána po sněhové pokrývce a ta mohou u paty stromů začít dříve klíčit,
- podporují v horských smrčinách obnovu jeřábu, jehož semena jsou rozšiřována v trusu semenožravých ptáků, kteří s oblibou sedají na suché stromy,
- po nějaký čas ještě slouží jako „hřebeny“ vláhly při jarních i podzimních mlhách či jako lapače námrazy,
- zvyšují druhovou bohatost, slouží jako doupné stromy, v jejich dutinách žije velké množství živočichů.



Samec a samička reha zahradního hnízdící v dutině souše. **Foto:** Rainer Simonis





Tlející dřevo – bohatství lesa



Zlom smrkové souše s troudňákem pasovaným Foto: Tomáš Kalný





Tlející dřevo – bohatství lesa



Tlející kmen smrku s mladými smrčky porostlý mechy, lišejníky a houbami. Foto: Jitka Zenáhlíková

Mrtvé dřevo plné života

Jednou z nejvýznamnějších funkcí odumřelého dřeva je jeho vliv na biologickou rozmanitost. Na tlející dřevo je vázáno obrovské množství organismů – podle studií je to 30 až 50 % všech organismů žijících v lese. Mezi hlavní skupiny patří houby, mechorosty, lišejníky, brouci a ptáci. Méně zastoupeni jsou obojživelníci, měkkýši, dvoukřídlí a další druhy hmyzu. Četné druhy organismů jsou na tlejícím dřevě přímo závislé, protože jim poskytují úkryt, potravu nebo výhody oproti jiným stanovištím. Tyto druhy se pak stávají potravou nebo jsou využívány dalšími druhy, které na tlejícím dřevě přímo nežijí, a jsou tak na něj vázány pouze nepřímo.

Mrtvé dřevo může hrát roli i v ekologii velkých savců, když např. slouží jako mosty

k překonání vodních toků, jako vyvýšená místa k odpočinku či pozorování kořisti. Nezastupitelnou úlohu pro biodiverzitu má mrtvé dřevo také ve vodních ekosystémech potoků, řek a jezer.

Odstraňováním starých a mrtvých stromů jsou z lesa zároveň odstraňovány biotopy vzácných druhů, zejména ze skupin hmyzu, hub a lišejníků. Ve středoevropských lesích může žít na odumřelých stromech asi 2000 druhů dřevožijných hub a více než 1300 druhů hmyzu. Z tohoto počtu druhů hmyzu patří dvě třetiny mezi ohrožené. Nedostatek nebo nepřítomnost tlejícího dřeva v lesích může znamenat úplné vymizení některých organismů z lesa.





Tlející dřevo – bohatství lesa

ROZKLÁDAJÍCÍ SE KMEN

VÁŽE VLHKOST POTŘEBNOU PRO RŮST SEMENÁČKŮ, DŘEVOROZKLADNÝCH HUB I DALŠÍCH ROSTLIN.

VYVÝŠENÉ STANoviŠTĚ NA KMENI

– VÍCE SLUNEČNÍHO SVĚTLA, RYCHLEJŠÍ ODTÁTÍ SNĚHU A SNADNÝ RŮST SEMENÁČKŮ BEZ KONKURENCE TRAV.

MECHY NA POVRCHU

KMENE – ZABRAŇUJÍ ÚNIKU VLHKOSTI A VÁŽOU VZDUŠNÝ DUSÍK.

PROHLUBNĚ NA KMENI

– ZADRŽENÍ VODY, SNADNĚJŠÍ UCHYCENÍ SEMEN A RŮST SEMENÁČKŮ.

XYLOBIONTNÍ DRUHY

HMYZU – JSOU VÁZÁNY NA TLEJÍCÍ DŘEVO, KTERÉ VYUŽÍVAJÍ RŮZNÝM ZPŮSOBEM (KLADENÍ VAJÍČEK, VÝVOJ LAREV, OBSTARÁVÁNÍ POTRAVY, ...)



DŘEVOROZKLADNÉ

HOUBY – ZPŮSOBUJÍ POZVOLNÝ ROZKLAD DŘEVNÍ HMOTY A TÍM UVOLŇUJÍ DO PŮDY ŽIVINY.

ZACHYCENÍ VODY

– KMEN HRADÍ NA SVAHU STĚKAJÍCÍ VODU A PODPORUJE TÍM JEJÍ VSAKOVÁNÍ.

DUTINY VE DŘEVĚ – PROSTOR PRO ÚKRYT DROBNÝCH ŽIVOČICHŮ I MENŠÍCH SAVCŮ A PTKŮ.





Tlející dřevo – bohatství lesa



Sikoušek zelený. Foto: Radek Drahný

Kterým mechům a lišejníkům se daří na tlejícím dřevě?

Příhodná vlhkost a malá konkurence ostatních druhů rostlin dělají z ležících kmenů vhodné místo pro růst mechů. Na tlejícím dřevě můžeme najít druhy běžné rostoucí na půdě či jiných substrátech, ale některé druhy jsou svým výskytem na tlející dřevo přímo vázané a jinde je nenajdeme. Mezi takové speciality patří velké množství játrovek. Z běžnějších druhů játrovek je to **plevinka plazivá** (*Lepidozia reptans*), tvořící drobné křížky. Mezi ty méně běžné patří **polanka Hellerova** (*Anastrophyllum hellerianum*) s purpurovými množilkami na vrcholu rostlinek. Mezi časté a známější druhy mechů patří **rokyt cypřišovitý** (*Hypnum cupressiforme*), který tvoří souvislé koberce. Významným druhem je ohro-

žený **šikoušek zelený** (*Buxbaumia viridis*), vázaný na silné tlející dřevo, především smrku. Spatřit ho můžeme pouze ve fázi, kdy vytváří velké asymetrické tobolky, zbytek rostliny je velmi drobný.

Vedle mechů osidluje ležící kmeny mnoho druhů lišejníků. Patří sem spousta miniaturních druhů, které pouhým okem nejsou vidět, ale i známé druhy, okem dobře rozpoznatelné. Z těch nejznámějších tu najdeme různé druhy hávnaček a dutohlávek.

Například **hávnačka obetkaná** (*Peltigera praetextata*) má za sucha šedou lupenitou stélku, za mokra se zbarvující do hněda a její porosty mohou být veliké několik desítek centimetrů. Z dutohlávek se běžně setkáme s **dutohlávkou**

Slovníček:

množilky – část mechorostů sloužící k vegetativnímu rozmnožování
tobolka – orgán mechorostů produkující výtrusy (rozmnožování)





Tlející dřevo – bohatství lesa

vyzáblou (*Cladonia macilenta*), která se velmi často vyskytuje na tlejícím dřevě. Kmínky má velice úzké s jasně červenými plodnicemi na konci. Další červenoplodá **dutohlávka prstítá** (*Cladonia digitata*) může tvořit poměrně velké porosty a má zrnité kmínky širší a pohárkaté. Lišejníky najdeme hojně už i na stojících souších, které jsou vhodným stanovištěm pro růst

provazovek a vousatců, druhů citlivě reagujících na znečištěné ovzduší. Můžeme je vidět i na živých stromech.

Kmeny porostlé mechorosty a lišejníky drží lépe vlhkost, rychleji se rozkládají a slouží jako úkryt pro mnoho bezobratlých živočichů. Napomáhají také uchycování a odrůstání malých semenáčků dřevin.



Plevinka plazivá. **Foto:** Štěpán Koval



Polanka Hellerova. **Foto:** Štěpán Koval



Rokyt cypřišovitý **Foto:** Ondřej Pexa



Hávnatka obetkaná. **Foto:** Ondřej Pexa



Dutohlávka vyzáblá. **Foto:** Ondřej Pexa



Dutohlávka prstítá. **Foto:** Ondřej Pexa





Tlející dřevo – bohatství lesa



Štavel kyselý rostoucí na padlém buku.

Foto: Thomas Michler

Jaké další rostliny zde můžeme najít?

I když na tlejícím dřevě převládají většinou mechy, také jiné vyšší rostliny a byliny se na jeho postupném zarůstání a rozkladu podléhají. Obvykle je najdeme až na poměrně hodně rozložených kmenech a v relativně nízkých počtech. Protože tlející dřevo zadržuje vlhkost a zpravidla se nachází ve stínu vzrostlých stromů, patří většina těchto rostlin mezi vlhko- a stínomilné. Jedná se přitom o druhy běžně rostoucí v horském lese. Druhy rostoucí na mrtvém dřevě využívají toho, že jejich konkurenti (např. trávy) zde mají ztížené podmínky pro svůj růst.

Na pařezech či kmenech roste **štavel kyselý** (*Oxalis acetosella*) s bílými květy. Zcela

běžným obyvatelům tlejících kmenů a pařezů je **plavuň pučivá** (*Lycopodium annotinum*), jejíž plazivé lodyhy využívají padlé dřevo i jako oporu na cestě ke světlu. Ve více rozložených spárách tlejících dřev se ovšem objevují i běžné druhy většího lesního podrostu, jako jsou keříčky borůvek, některé kapradiny či **třtina chloupkatá** (*Calamagrostis villosa*). Z kapradinostů můžeme najít např. **kaprad' rozloženou** (*Dryopteris dilatata*) i **kaprad' osténkatou** (*Dryopteris carthusiana*) nebo drobný **bukovník kapradovitý** (*Gymnocarpium dryopteris*).

Tyto druhy se však vyskytují jen jednotlivě nebo v menších skupinkách, neboť jejich růst je zde značně limitován.

Slovníček:

stélka – tělo mechorostů, lišejníků a některých řas





Tlející dřevo – bohatství lesa



Foto: Maximilian Seifert





Tlející dřevo – bohatství lesa



1 troudnatec kopytovitý / 2 lesklokorka plošká / 3 troudnatec pásovaný
4 sírovec žlutooranžový / 5 korálovec bukový / 6 šupinovka

Co jsou to dřevožijné houby?

Mezi první kolonizátory mrtvého dřeva patří dřevorozkladné (dřevožijné, lignikolní) houby. Ty mají v lese důležitou a nezastupitelnou úlohu. Rozkladem dřeva umožňují houby využít živin dalšími organismy, a tím se podílejí na koloběhu minerálů a živin v přírodě. Dřevo je, velmi zjednodušeně řečeno, složeno z celulózy a ligninu. Celulózu může rozkládat mnoho druhů organismů, lignin ale většina organismů rozložit neumí, protože nemají potřebné enzymy. Pouze některé houby jsou jako jediné organismy na Zemi schopné lignin rozkládat, a i proto je jejich význam v koloběhu živin na naší planetě tak obrovský.

Dřevorozkladné houby jsou nedílnou součástí lesních ekosystémů. Existuje obrovské množství druhů hub vázaných na mrtvé

Slyšel jsem, že dřevo je velmi odolný materiál a to hlavně díky tomu, že je tvořen ligniny! Jak je tedy možné, že ho umíme rozkládat?



Prostřednictvím našich mycelií uvolňujeme speciální látky, zvané enzymy. Ty pak dělají všechnu práci za nás!

Slovníček

makromycety – pouhým okem dobře viditelné houby s velkými plodnicemi



Tlející dřevo – bohatství lesa

dřevo. Na Šumavě je známo minimálně 400 druhů lignikolních hub (z celkového počtu přibližně 2 000 druhů velkých hub – makromycetů, které zde rostou), přičemž některé z nich jsou velmi vzácné.

Asi nejnápadnějšími zástupci dřevorozkladných hub v šumavských lesích je **troud-natec pásovaný** (*Fomitopsis pinicola*), rostoucí na listnatých i jehličnatých dřevinách a dále **troud-natec kopytovitý**

(*Fomes fomentarius*), který roste pouze na listnatých stromech. Mezi nejkrásnější houby patří **korálovec bukový** (*Hericium coralloides*), který se podobá mořským korálům. Typickým vzácnějším druhem horských smrččin je **ohňovec ohraničený** (*Phellinus nigrolimitatus*), rostoucí na padlých tlejících kmenech smrku v přirozených horských lesích (smrččinách a smíšených lesích s bukem, smrkem a jedlí).



Troud-natec pásovaný. Foto: Markéta Rudlová



Troud-natec kopytovitý. Foto: Pavel Hubený



Korálovec bukový. Foto: Maria Husslein



Ohňovec ohraničený. Foto: Jan Holec



Tlející dřevo – bohatství lesa

Brouci vázaní na mrtvé dřevo

Čím pomaleji kmen odumírá, popř. tlí, tím vyšší počet xylobiontních druhů se zde vyskytuje a čím je silnější průměr kmene, tím náročnější jsou druhy hmyzu, které jej osidlují.



Foto: Oldřich Vojtěch

Dlouhoustec (*Platycis minutus*): žije ve vlhkém tlejícím dřevě, které je v těsném kontaktu s půdou. Larvy se živí mikroorganismy, které se nacházejí v tlejícím dřevě.



Foto: Oldřich Vojtěch

Pýchavkovník červcový (*Endomychus cocci-neus*): jeho výskyt je vázaný na tlející dřevo porostlé dřevožijnými houbami. Larvy se živí sporami těchto hub.



Foto: Oldřich Vojtěch

Pytho depressus: brouci i larvy žijí pod kůrou odumřelých stromů, kde se živí jinými druhy bezobratlých živočichů. Tento druh se vyskytuje vzácně v původních horských lesích.



Foto: Pavla Cizková

Tesařík dvoupásový (*Rhagium bifasciatum*): běžný druh tesaříka. Jeho larvy se vyvíjejí v pařezech a tlejícím dřevě smrků. Výskyt tohoto druhu stoupá až do hor.



Foto: Oldřich Vojtěch

Roháček bukový (*Sinodendron cylindricum*): druh se vyskytuje v trouchnivějícím dřevě listnatých dřevin. Celkový vývoj trvá 2–3 roky. Samec se od samice liší výrazným rohem na hlavě.



Foto: Simon Thom

Tesařík trnošítéček horský (*Tragosoma depesarium*): je vázán na staré jehličnaté porosty pralesního charakteru, kde nachází dostatek vhodného materiálu ke svému vývoji – tlející dřevo. U nás se vyskytuje v horských smrkových lesích. Je chráněn jako silně ohrožený druh.

Sámsník:

spory (výtrusy) – slouží k nepohlavnímu rozmnožování





Tlející dřevo – bohatství lesa



Foto: Tomáš Jiříčka

Puštík bělavý (*Strix uralensis*) je druh velké sovy, která hnízdí ve starých bukových nebo smíšených lesích, hlavně v dutinách velkých, starých, často již mrtvých stromů, někdy také ve zlomech silných kmenů či ve starých hnízdech dravců v korunách stromů.



Foto: Heiner Simonis

Datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*) se vyskytuje v horských smrčinách, kde hnízdí ve vlastních dutinách, většinou ve stojících souších. Potravu, která je skoro výhradně živočišná, hledá většinou na kůře stromů a často též v tlejícím dřevě.



Foto: Hans Klauß

Kulišek nejmenší (*Glauclidium passerinum*) preferuje menší dutiny, nejčastěji po strakapoudech velkých či datlíku tříprstém.



Foto: Hans Klauß

Sýcrousňý (*Aegolius funereus*) se vyskytuje hlavně v horských smrkových a smíšených porostech, využívá dutin po datlu černém či žlunách k hnízdění i k přechodným úkrytům a na zásobárny potravy.



Foto: Karel Kvašný

Strakapoud bělohřbetý (*Dendrocopos leucotos*) je vzácným obyvatelům pralesovitých smíšených porostů, hnízdí v dutině si sám buduje v mrtvých torzech buků. Pod jejich kůrou a v tlejícím dřevě hledá potravu.



Foto: Ivan Dudáček

Lejsek malý (*Ficedula parva*) je vzácnějším druhem pěvce, kterého spatříme nebo spíše uslyšíme hlavně v listnatých lesích, na Šumavě v některých bučinách. K hnízdění využívá různých dutin a škvír, často ve vykotlaných torzech stromů a v souších.





Tlející dřevo – bohatství lesa

Postupné osidlování smrkové (kúrovcové) souše

Tlející dřevo hostí velmi bohatý svět bezobratlých živočichů. Většina těchto druhů jsou tzv. specialisté, tedy druhy, jejichž vývoj může probíhat pouze v tlejícím dřevě. Právě tyto druhy jsou vzhledem k nedostatku tlejícího dřeva v běžných lesích velmi ohroženou skupinou živočichů. Jedná se především o roztoče, hmyz, měkkýše, ale i mravence nebo stonožky a mnohonožky. Většina z nich potřebuje ke svému životu tlející dřevo větších rozměrů, čím větší, tím lepší. V lesích obhospodařovaných člověkem, kde odumřelé dřevo vesměs chybí nebo je přítomné jen jako příliš slabé (větvě), nemají tyto druhy šanci k přežití.

Pro mnoho druhů hmyzu, které žijí na tlejícím dřevě, je velice důležité soužití s houbami, neboť bez pomoci jejich mycelií by pro ně nebyla dřevní hmota stravitelná. Osidlování mrtvého dřeva xylobiontními živočichy a houbami začíná právě u nemocných a oslabených stromů.

Jako první napadá tyto stromy lýkožrout smrkový, který během svého rozmnožování vytváří pod kůrou systém chodbiček a komůrek. Ty jsou po vylétnutí lýkožrouta po asi 8 týdnech pobytu následně osídleny dalšími nájemníky, jako jsou např. larvy much.



Lýkožrout smrkový



Slidák dřevomilný. Foto: Pavla Čížková

Trus od hmyzu a rostlinné zbytky tvoří výživný substrát pro houby, které jsou velice důležité, neboť přetvářejí celulózu a lignin na látky stravitelné pro další organismy.

V další fázi je strom tak oslaben, že ho mohou začít využívat další druhy lýkožroutů, tesaříků, kovaříků a drabčků. Tím vznikají ve stromě různé trhliny a pukliny, které osidlují střevlíci, stonožky a svinky. Hlístice, roztoči, chvostoskoci a šneci nalézají svůj prostor ve vlhkém trouchnivějším dřevě pod uvolněnou kůrou. Objevují se druhy, které jsou schopny žít pouze v odumřelém dřevě. Tím, jak dřevo požirají nebo si vytvářejí chodbičky, vytvářejí zároveň nové životní prostory pro ostatní organismy: roztoči osidlují chodbičky po tesařících a kovařících, jejich larvy se do nich zavrtávají, následují je larvy much a larvy tesaříků. Kromě toho jsou všechny duté prostory osidlovány mřami, čmeláky, vosami, lumčíky a pavouky. Přítomno je i množství dravého hmyzu.

Následně dominují především dřevorozkladné houby, které zde rozkládají lignin a také zadržují vlhkost. To je ideální okamžik pro velké brouky, z nichž někteří jsou velmi vzácní, a proto přísně chránění. S přibývajícím vlhkostí a postupujícím rozkladem je trouchnivější dřevo houbovitě a měkké, vhodné pro výskyt plžů. Nakonec je zde příznivé prostředí i pro žížaly a stonožky.



Tlející dřevo – bohatství lesa

- 1 **KUNA LESNÍ** (*MARTES MARTES*)
- 2 **KULÍŠEK NEJMENŠÍ** (*GLAUCIDIUM PASSERINUM*)
- 3 **DATLÍK TŘÍPRSTÝ** (*PICOIDES TRIDACTYLUS*)
- 4 **LUMEK** (rod *RHYSSA*)
- 5 **SÝKORA PARUKÁŘKA** (*LOPHOPHANES CRISTATUS*)
- 6 **TROUDNATEC PÁSOVANÝ** (*FOMITOPSIS PINICOLA*)
- 7 **LÝKOŽROUT SMRKOVÝ** (*IPS TYPOGRAPHUS*)
- 8 **PÝCHAVKOVNÍK KŘÍŽOVÝ** (*MYCETINA CRUCIATA*)
- 9 **SÍROVEC HORSKÝ** (*LAETIPORUS MONTANUS*)
- 10 **TESAŘÍK DVOUPÁSOVANÝ** (*RHAGIUM BIFASCIATUM*)
- 11 **DRABČÍK PÁSKOVANÝ** (*CREOPHILUS MAXILLOSUS*)
- 12 **TESAŘÍK ČTYŘSKVRNNÝ** (*PACHYTA QUADRIMACULATA*)
- 13 **SVINKA** (rod *ARMADILLIDIUM*)
- 14 **VRÁŠENKA** (rod *DISCUS*)
- 15 **OHŇOVEC OHRANIČENÝ** (*PELLINUS NIGROLIMITATUS*)
- 16 **MRAVENEK** (*CANPONATUS* SP.)
- 17 **TROUDNATEC PÁSOVANÝ** (*FOMITOPSIS PINICOLA*)
- 18 **STONOŽKA** (rod *LITHOBIUS*)
- 19 **MNOHONOŽKA** (rod *HAASEA*)
- 20 **ZLATOHLÁVEK ZLATÝ** (*CETONIA AURATA*)





Tlející dřevo – bohatství lesa



VRÁSENKA POMEZNÍ (*DISCUS RUDERATUS*)

– PLŽ, BYLA VYTLAČENA
TEPLOMILNĚJŠÍMI DRUHY DO VYŠŠÍCH
POLOH, ŽIJE ZA ODCHLÍPLOU KÚROU
BUKOVÝCH NEBO SMRKOVÝCH KMENŮ.

ZUBOŮSTKA SAMETOVÁ (*CAUSA HOLOSERICEA*)

– NENÁPADNÝ PLŽ VÁZANÝ NA
TLEJÍCÍ DŘEVO A STAVEBNÍ SUŤ,
NAPŘ. V PROSTORÁCH
BÝVALÝCH OSAD.



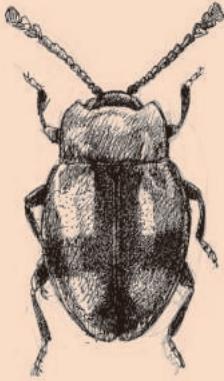
PLŠÍK LÍSKOVÝ (*MUSCARDINUS AVELLANARIUS*)

– NÁŠ NEJMENŠÍ A ZÁROVEŇ
NEJHOJNĚJŠÍ DRUH PLCHA PŘIBLIŽNĚ
VELIKOSTI MYŠI DOMÁČÍ. JE NOČNÍM
DRUHEM, KTERÝ SI STAVÍ HNIŽDA
V HUSTÉM KŘOVÍ, I V DUTINÁCH
STROMŮ A PAŘEZŮ. VYSKYTUJE SE
OD NÍŽIN AŽ DO HORSKÝCH POLOH.





Tlející dřevo – bohatství lesa



**PÝCHAVKOVNÍK KŘÍŽOVÝ
(MYCETINA CRUCIATA)** – BAREVNĚ
NÁPADNÝ BROUK, KTERÝ SE
VYSKYTUJE NA TLEJÍCÍM DŘEVĚ, ALE
I V DŘEVOROZKLADNÝCH HOUBÁCH,
JAKO JE NAPŘÍKLAD TROUDNATEC
KOPYTOVITÝ.

**PILOŘITKA VELKÁ
(UROCERUS GIGAS)** – VELKÝ HMYZ
PODOBNÝ VOSE, BODAVÝM
KLADÉLKEM KLADE DO DŘEVA LARVY,
KTERÉ ZDE HLOUBÍ CHODBY, A TÍM
DŘEVO ZÁROVEŇ INFIKUJE SPORAMI
HUB; LARVY PILOŘITKY SE VYVÍJEJÍ
VE DŘEVĚ 3 ROKY A POŽÍRAJÍ
PODHOUBÍ TĚCHTO HUB.



**TESAŘÍK RYCHLÝ
(OXYMIRUS CURSOR)**
– ŽÍJE V JEHLIČNATÝCH A SMÍŠENÝCH
LESÍCH. JEHO LARVY LZE NALÉZT
V TROUCHNIVĚJÍCÍCH KOŘENECH,
PAŘEZECH A PADLÝCH KMENECH
STROMŮ. DOSPĚLCI SE OBJEVUJÍ
NA DŘEVĚ NEBO NA KVĚTECH
DEVĚTSILU, CHRATAVCE
ČI MLĚČIVCE.





Tlející dřevo – bohatství lesa



Mladé smrčky rostoucí v řadě na rozložených kmenech. **Foto:** Rainer Simonis

Kolébka mladé generace lesa

Mrtvé dřevo je významným substrátem pro obnovu lesa. Nedá se říci, za jak dlouho se odumřelý strom promění v substrát vhodný pro semenáčky dřevin, ale s rostoucím stupněm rozkladu roste i jeho příhodnost pro uchycení a odrůstání zmlazení. Počty jedinců rostoucích na tlejícím dřevě se s rostoucím rozkladem zvyšují. Na nejvíce rozložených kmenech je však vlivem vnitrodruhového boje a konkurence ostatní vegetace početnost obnovy nižší. Nicméně stále není limitována v takové míře, jako je tomu na povrchu půdy.

První semenáčky na tomto substrátu mohou klíčit už v prvních letech po odumření a pádu kmene. Než se ale ležící strom stane příznivým domovem pro mladé stromky, uběhne i několik desítek let. Během tohoto času se dřevo začne rozkládat působením různých druhů hub, bakterií a dalších organismů,

kteří změní jeho chemické a fyzikální vlastnosti ku prospěchu našich mladých jedinců. To, že malé stromky s oblibou rostou na ležících tlejících kmenech nebo v blízkosti stojících souší, vidíme v lese často. Důkazem mohou být i vzrostlé stromy rostoucí v jedné řadě, které lze pozorovat zejména v některých lesních rezervacích. Jde o stromy, které vyklíčily a vyrostly na tlejícím kmeni svého předka. Ale proč nové semenáčky rády rostou na padlých kmenech?

Zejména v horské smrčtině s nepříznivými podmínkami k růstu stromů (chlad, sníh, zpomalený rozklad, hromadění surového humusu, nedostatek živin) je odumřelé dřevo ideálním, mnohdy jediným vhodným místem pro vyklíčení semene a růst semenáčků.

Tlející dřevo poskytuje novým semenáčkům řadu výhod. Lépe k nim může slunce, teplo i světlo, mají vyrovnanější vláhové pod-





Zmlazující se porost. **Foto:** Rainer Šimonis



Jednoletý semenáček smrku ztepilého klíčí na kmeni. **Foto:** Dana Zývalová

mínky, proto rychleji odrůstají. Semenáčky rostoucí na vyvýšeném kmeni či pahýlu jsou v bezpečí před ostatními konkurujícími rostlinami, jako jsou kapradiny nebo trávy, které by malé stromečky zástínem zahubily. Mrtvé dřevo zadržuje vodu a živiny, jež postupně uvolňuje, v suchých obdobích slouží jako zásobárna vody. Poskytuje vhodné podmínky pro mykorrhizní houby, které podporují růst stromků. Mrtvé dřevo zajišťuje stromkům ochranu na prudkých svazích před proudící povrchovou vodou, patogeny v půdě a před tlakem sněhu. V některých případech ležící kmeny ztěžují spárkaté zvěři přístup k mladým stromkům, a tím zabraňují jejich okusu.



Kmen s obnovou smrku. **Foto:** Vladislav Hošek

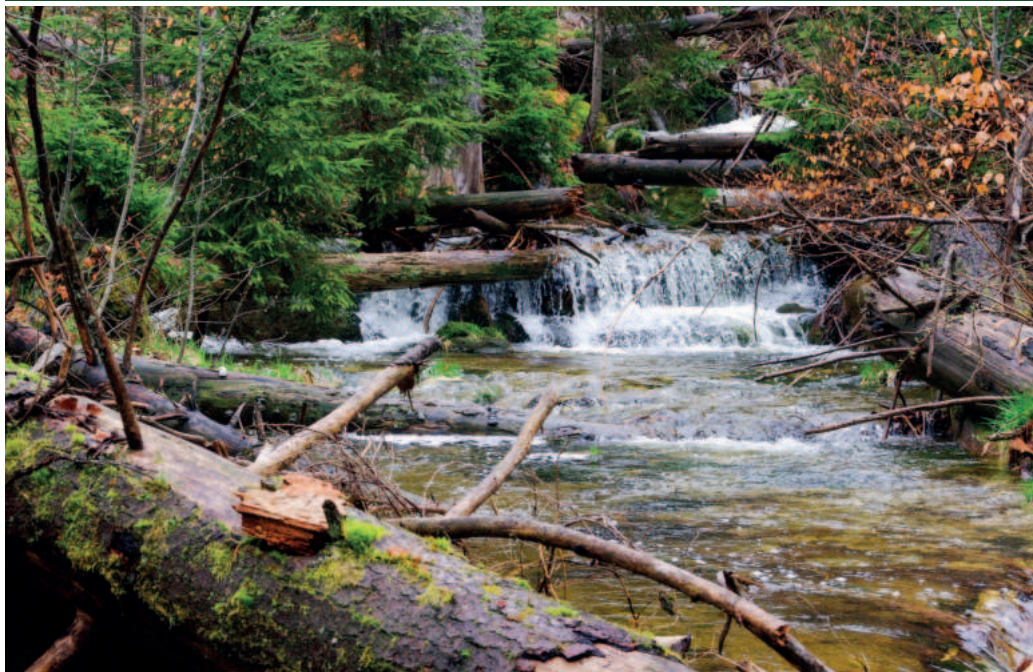
Slovníček:

symbióza – jakékoli úzké soužití dvou a více organismů

mykorrhizní – symbiotické soužití hub s kořeny vyšších rostlin



Tlející dřevo – bohatství lesa



Padlé kmeny regulující tok vody v potoce. Foto: Rainer Simonis

Mrtvé dřevo ve vodním prostředí

Řeky a potoky mrtvé dřevo potřebují, je jejich přirozenou součástí stejně jako lesů. Po pádu mrtvého stromu do koryta vodního toku se kmen začne působením hub a bakterií rozkládat.

Na rozdíl od ostatního organického materiálu (listů, jehličí, drobné větvičky) probíhá rozklad dřeva podstatně déle, rozpad velkých kmenů může trvat i několik desetiletí. Tlející dřevo ve vodních tocích tak představuje dlouhodobou zásobárnu živin. Ovlivňuje také rychlost a proudění tekoucí vody.

Kolem padlého kmene či vývratu jsou drobné potůčky nuceny obtékat a meandrovat. Pro-

dłużují tím nejen svůj tok, ale i dobu průtoku vody krajinou, což v případě hrozících povodní nemusí být zcela zanedbatelné.

Tlející dřevo podporuje biodiverzitu vodních toků. Vytváří mnoho nových úkrytů – například pro pstruhy a vranky. Poskytuje organismům úkryt před nepřátelemi nebo silným prouděním vody. S pokračujícím rozpadem dřeva přibývá řas a mikroorganismů, které slouží jako potrava řadě dalších živočichů. Organická vrstva na povrchu ponořeného dřeva významně podporuje samočisticí schopnost vodních toků.





Tlející dřevo – bohatství lesa

SPADLÉ KMENY V POTOCÍCH A REKÁCH JSOU I DŮLEŽITÝM MIGRAČNÍM PRVKEM PRO ŘADU ŽIVOCICHŮ, KTERÍ TAKTO PREKONÁVAJÍ VODNÍ TOKY.

KMENY V ŘEČIŠTI ZPOMALUJÍ RYCHLÝ PROUD A TÍM I ODTOK VODY Z KRAJINY.

KMENY VE VODĚ SLOUŽÍ JAKO ŽIVOTNÍ PROSTOR PRO BEZOBRATLÉ ŽIVOCICHY.

POTĚRU, PŘÍPADNĚ DROBNÝM RYBKÁM, JAKO JE TŘEBA STŘEVLE, SLOUŽÍ VĚTVY JAKO ÚKRYT PŘED PREDÁTORY.

VYDRA ŘÍČNÍ (LUTRA LUTRA) VYUŽÍVÁ TŮNKY K LOUV DROBNÝCH RYBEK.





Tlející dřevo – bohatství lesa

Má tlející dřevo vliv na kvalitu půdy?

Půdy na Šumavě jsou přirozeně kyselé. Vyplyvá to z kyselého horninového podloží tvořeného především rulou a žulou. Opad Jehličí ze smruku jejich kyselost ještě zvyšuje. V druhé polovině 20. století navíc došlo ke zvýšení kyselosti vlivem znečištění ovzduší. Průmyslové závody vypouštěly do atmosféry sloučeniny s obsahem síry, které se s deštěm dostaly do půdy („kyselé deště“). Působením kyselin jsou z půdy vyplavovány živiny a chudé šumavské půdy se stávají ještě chudšími a kyselejšími. Rozkládající se dřevo je zdrojem živin a navíc organický materiál vzniklý jeho rozpadem na sebe váže toxické prvky, což pomáhá ke zlepšení půdních podmínek.

Rozklad organické hmoty v lese a organismy, které se na něm podílejí



*Padlý kmen – budoucí zdroj živin.
Foto: Popp Hackner*

Tlející dřevo má vliv na biologické i fyzikální vlastnosti půdy:

- pozitivně ovlivňuje množství organické hmoty v půdě,
- je významnou zásobárnou živin v lesním ekosystému,
- ovlivňuje procesy v půdě i množství a druhové složení organismů podílejících se na rozkladu organické hmoty, poskytuje biotop pro symbiotické a dusík vázající bakterie,
- ovlivňuje dlouhodobý koloběh uhlíku tím, že je vázán v lesní půdě,
- chrání půdu před krupobitím nebo intenzivními přívalovými dešti, zvyšuje stabilitu půdního povrchu, zpomaluje odtok vody, na svazích chrání před erozí,
- zmírňuje extrémní vysušování – v kontaktu s půdou zadržuje vláhu,
- zmírňuje rozdíly teplot na povrchu lesní půdy (na jaře se tlející dřevo rychleji zahřívá a na podzim později promrzá, částečně izoluje půdu proti chladu).





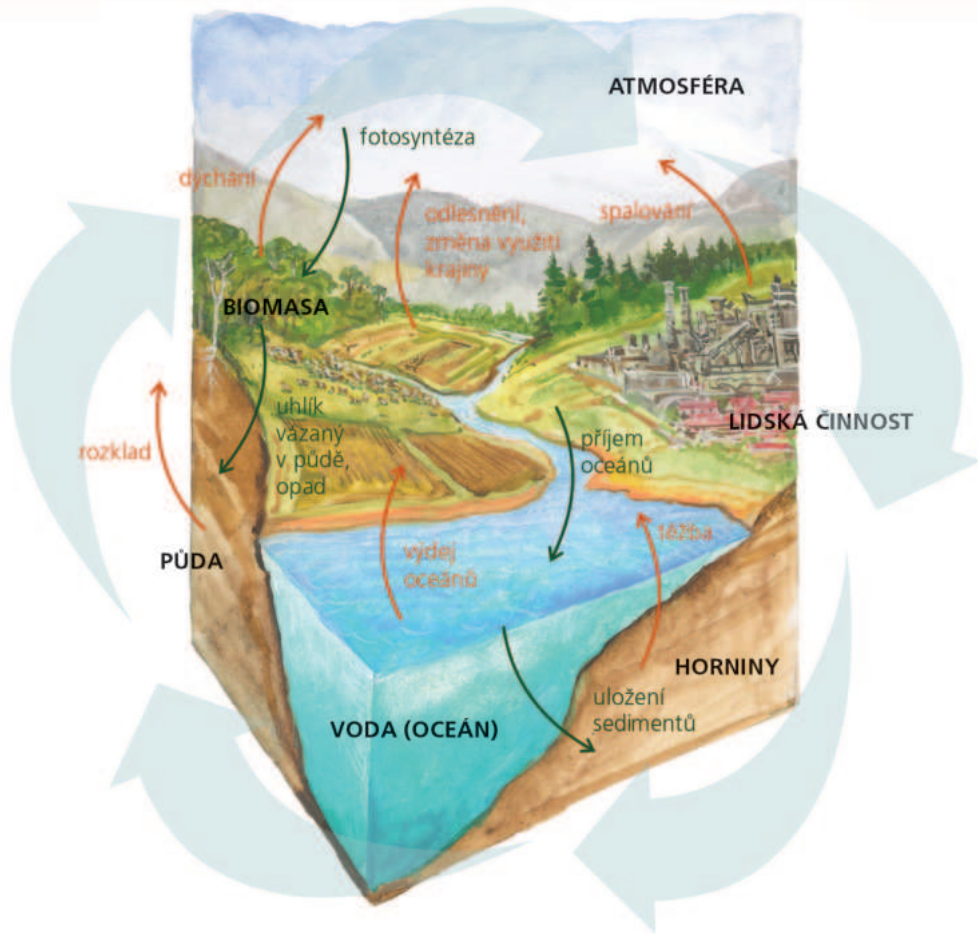
Koloběh uhlíku

Uhlík je základním stavebním prvkem všech organismů.

Nachází se na Zemi v různých formách:

- anorganický (v horninách a nerostech)
- organický (v živé hmotě, nejvýznamnějším pevninským zásobníkem jsou lesy)
- v plynném skupenství (oxid uhličitý, methan, oxid uhelnatý)

Během svého koloběhu uhlík přechází mezi těmito formami. V minulosti bylo množství uhlíku v jednotlivých formách v rovnováze. V současnosti díky vlivu člověka se zvyšuje zásoba uhlíku v atmosféře, čímž je rovnováha narušována, dochází ke změně klimatu.





Tlející dřevo – bohatství lesa



Lýkožrout smrkový. **Foto:** Marek Drha

Ekosystémový inženýr

Lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) je přirozenou součástí smrkových lesů již od dob jejich vzniku. V hospodářských lesích je považován za nejnebezpečnějšího škůdce celé Evropy, protože zde může způsobit rozsáhlé ekonomické škody. Zcela jinak se na lýkožrouta díváme v lesích ponechaných samovolnému vývoji, kde je považován za ekosystémového inženýra.

Za běžného stavu napadá především starší oslabené stromy. Mladé stromy s tenkou vrstvou lýka neposkytují lýkožroutu vhodné podmínky pro vývoj.

V novějších studiích je označován za klíčový druh, který je nástrojem pro přirozenou obnovu lesa, navrácí porostům přirozený charakter a má pozitivní vliv na zvyšování biodiverzity v ekosystémech. Po větrných vichřicích může dojít k namnožení lýkožrouta, který může způsobit velko-

plošné odumírání starých stromů, a dát tak možnost pro růst nové generace lesa.

Lýkožrout smrkový má samozřejmě i své přirozené nepřátele, jako jsou např. **datlík tříprstý** (*Picooides tridactylus*), **datel černý** (*Dryocopus martius*), **strakapoud velký** (*Dendrocopos major*), hmyz, jako je **pestrokrovečník mravenčí** (*Thanasimus formicarius*) nebo lumčici. S nárůstem počtu lýkožrouta dochází i k nárůstu počtu jeho přirozených nepřátel.



Pestrokrovečník mravenčí. **Foto:** Dana Zývalová





Tlející dřevo – bohatství lesa



FÁZE 1

Lýkožrout se zahlodává do smrkové kůry tzv. závrtovým otvorem.

FÁZE 2

Sameček lýkožrouta hlodá snubní komůrku.



FÁZE 3

Sameček lýkožrouta s dvěma samicemi ve snubní komůrce.



FÁZE 4

Samice po spáření hlodají podélně s osou kmene matečnou chodbičku. Na okrajích chodbiček vytvářejí v lýku zářezy, do kterých kladou jednotlivá vajíčka, která se obvykle vyvíjí 10-12 dní. Během svého života naklade samička v průměru 60 vajíček.

FÁZE 5

Z vajíček se líhnou larvičky, které kolmo na matečnou chodbu vykusují v lýku larvální chodbičky. Tento vývoj trvá 7–50 dní.



FÁZE 6

Na konci každé chodbičky si vyhlodávají kukelnou komůrku, kde se zakuklí. Vývoj kukly trvá v průměru 8 dní.



FÁZE 7

Po vylihnutí brouci vykonávají zralostní žír, kterým rozšiřují prostor kolem kukelné komůrky a postupně dospívají.

FÁZE 8

Dospělý brouk se prokouše na povrch kůry tzv. vyletovým otvorem. Doba dospívání je 24 dní, celková doba vývoje brouka je cca 6–10 týdnů.





Tlející dřevo – bohatství lesa

VÝVOJOVÉ FÁZE SMRKU



1



2



3

1. JEDNOLETÝ SEMENÁČEK
2. DVOULETÝ JEDINEC
3. PĚT A VÍCELETÝ SMRČEK
4. ODROSTLÝ JEDINEC
5. DOSPĚLÝ STROM
6. SOUŠĚ
7. LEŽÍCÍ KMEN A PAHÝL SOUŠĚ



4



5



6



7

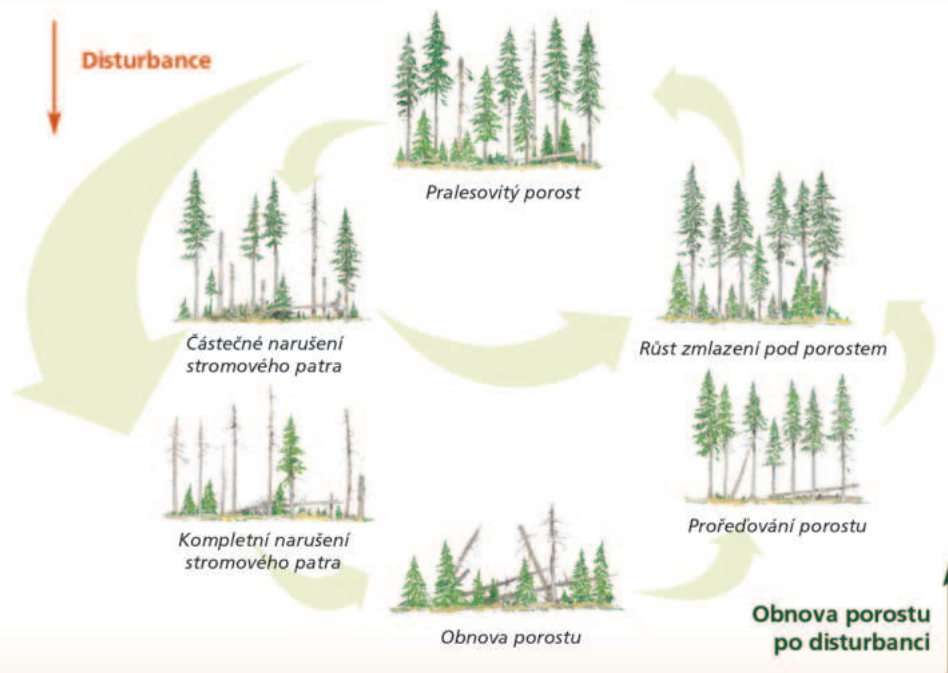




Život lesa

Horský les se, na rozdíl od smíšených porostů nižších poloh, velmi často obnovuje velkoplošně – to znamená na rozsáhlých plochách. K odumření starých stromů dochází v horských smrčínách následkem silného větru nebo přemnožením lýkožrouta smrkového. Les je na takové změny připraven, neznámá to nic hrozného. Staré stromy pouze uvolní místo a umožní přísun světla pro mladé semenáčky, které už delší dobu čekají pod starým porostem na svoji šanci. Smrk je dřevina, která se velmi dobře uchycuje v zástínu. Díky této schopnosti přežívá v podrostu velký počet nových jedinců čekajících právě na tuto situaci. Při obnově horských smrčín po gradaci kůrovce je hlavní dřevinou opět **smrk ztepilý** (*Picea abies*), pionýrské dřeviny se objevují jen ve velmi malé míře. Je to proto, že při odumření lesa vlivem lýkožrouta nevznikají místa s obnaženou půdou,

kteou tyto dřeviny pro vyklíčení potřebují, např. **bříza bělokorá** (*Betula pendula*). Jednou z mála dřevin, která smrk doprovází, je **jeřáb ptačí** (*Sorbus aucuparia*). Odkrytá minerální půda vzniká po vichřici (vývraty). V tomto případě se společně se smrkem objevují na narušených místech i listnaté dřeviny, jako je **vrba** (*Salix* sp.), **bříza** (*Betula* sp.) a **topol osika** (*Populus tremula*). Díky přísunu světla vlivem rozpadu horního stromového patra malé stromky začnou růst. Na příhodných stanovištích, jako je tlející dřevo, si vytvoří výškový náskok před vegetací, která se s prosvětlením lesa začne také rychle objevovat. Mladé stromky postupně zaujmou místo těch starých odumřelých. Stará generace stromů je nahrazena novou – disturbance jsou pouze přirozenou součástí koloběhu života.





Tlející dřevo – bohatství lesa



Monitoring lesa. **Foto:** Veronika Janochová

Jak sledujeme vývoj lesa

Na území obou národních parků probíhají četné výzkumy, mezi ně patří i monitoring lesů v územích ponechaných samovolnému vývoji. Cílem těchto projektů je zjistit, jak vypadá a jak se chová les ponechaný samovolnému vývoji. V síti výzkumných ploch zjišťujeme strukturu lesa, složení, vlastnosti živých stromů, souší, tlejícího dřeva, zmlazení a vegetace.

Výzkum stále probíhá, ale už teď například víme, že počet mladých stromků je průměrně desetkrát větší (v některých případech až stonásobný) než počet vzrostlých stromů. O budoucnost našeho lesa je tedy postaráno. Výsledky plynoucí z těchto dat

dokazují, jak důležitou roli mrtvé dřevo při přirozené obnově lesa hraje. Tam, kde se na velkých plochách vyskytují rostliny bránící zmlazování dřevin – ať už tím, že vytvoří souvislý travní drn, nebo tím, že přes své mohutné listy nepropustí téměř žádné sluneční paprsky, je ležící mrtvé dřevo prakticky jediným substrátem, kde mají semenáčky dřevin šanci na život. Ale mrtvé dřevo je důležité nejen na těchto extrémních stanovištích. Nejen naše výsledky dokazují, že všude tam, kde se mrtvé dřevo vyskytuje v dostatečném množství a po dostatečně dlouhou dobu, je jedním z nevhodnějších prostředí pro přirozené zmlazování dřevin.





Tlející dřevo – bohatství lesa



Horská smrčina. **Foto:** Tomáš Čamra

Dejme lesu šanci!

Zvykli jsme si na to, že les je pro nás především zdroj dřeva jako suroviny potřebné pro náš život, ale i místem trávení volného času a „konzumování“ požitků různého druhu. Za dlouhá léta využívání lesů jsme uvykli obrazům „správného“, čistého, upraveného lesa, do něhož tlející – pro mnohé z nás jen odumřelé, mrtvé dřevo – nepatří, a pokud v něm je, pak je to nedostatek, nepořádek či známka nedostatečné péče. Tlející dřevo ani neumíme zhodnotit, zpeněžit (snad s výjimkou uměleckých fotografií či malířů). I proto je ho dnes, zvláště ve využívaných hospodářských lesích, jen minimum. Přitom je odumřelé a poté tlející dřevo naprosto nenahraditelným zdrojem živin pro budoucí les,

ale i pro jeho současné, našemu oku často unikající obyvatel.

„Bez mrtvého dřeva – mrtvý les.“ Zní nám to jako nesmysl? Možná zpočátku. Odumřelé stromy neznamenají „mrtvý les“, ale tlející dřevo je šancí pro les nový, jeho přirozenou obnovu i život, jako společenství bezpočtu druhů – nikoli jen stromů. Možná bude ten les jiný. Jiný než ten, na jaký jsme zvyklí třeba z našich houbařských vycházek do „čistých“ lesů za městem.

Národní parky jsou ale místa, kde by měl les dostat šanci jako celek, se všemi organismy, které k němu patří. Šanci ukázat svou sílu i cesty přírodou odzkoušené a časem prověřené.

Dejme lesu šanci!





Tlející dřevo – bohatství lesa



NÁRODNÍ PARK BAYERISCHER WALD
NATIONAL PARK ŠUMAVA



Tipy na výlet do národních parků Šumava a Bavorský les

Tlející dřevo můžeme najít a pozorovat ve všech přírodních a přírodě blízkých lesích, neboť tam patří stejně jako živé stromy, houby i bezpočet druhů živočichů. Rádi bychom vás pozvali do několika takových lesních území v Národním parku Šumava a v Národním parku Bavorský les, kde přírodní procesy můžeme sledovat v přímém přenosu.



Na Březník

Nástupní místo: Modrava

Uživatelé: PĚŠÍ, CYKLO, LYŽAŘI,
VOZÍČKÁŘI, S KOČÁRKEM

Roční období: jaro+léto+podzim+zima

Délka: 15 km (okruh)

Převýšení: 309 m

Časová náročnost: 4:30 h

Fyzická náročnost: střední

Začátek z Modravy – pro pěší vede cesta po zelené TZT přes Cikánskou slať až na Březník. Cesta zpět vede po modré TZT kopírující Modravský potok, ostatní uživatelé využijí tuto cestu tam i zpět. Březník nabízí jeden z nejhezčích pohledů na Šumavě – Luzný a Luzenské údolí z Březníku (příčemž hora Luzný leží již v Bavorsku). Luzenské údolí skýtá velmi drsné životní podmínky, najdeme tu mnoho vzácných druhů rostlin i živočichů (např. hořec panonský, kropenáč vytrvalý, tetřeva hlušce aj.). Na okolních svazích je možné sledovat, jak vypadá les necelých 20 let po napadení kůrovcem. Zelené smrky už téměř přerůstají zbytky stojících souší. Myslivnu Březník nad údolím proslavil také spisovatel Karel Klostermann, který sem umístil děj románu „Ze světa lesních samot“. Dnes se v ní nachází informační středisko a expozice Karla Klostermanna.





Tlející dřevo – bohatství lesa



Okolo Luzného

Nástupní místo: zastávka autobusů

„Igelbus“ – Waldhausreibe

(v zimě parkoviště „Waldhäuser Aussicht“)

Uživatelé: PĚŠÍ

Roční období: jaro+léto+podzim+zima

Délka: 4,7 km (v zimě 6,3 km) / **Převýšení:** 664 m

(v zimě 764 m) / **Časová náročnost:** 2:00 h

(v zimě 3:30 h) / **Fyzická náročnost:** vysoká

Začátek na zastávce Igelbusu „Waldhausreibe“ – dále ke Skleněné arše (Glasarche) – odtud po letní cestě (Sommerweg) k vrcholu Luzného (1 373 m n. m.) – možnost občerstvení a noclehu v chatě Lusenschutzhau – následně po zimní cestě (Winterweg) zpět k výchozímu bodu. Na značené okružní cestě „rys“ (Luchs) poznejte fascinující proces obnovy lesa v okolí vrcholu hory Luzný po polomu z roku 1984 a napažení kůrovcem v 90. letech. Při troše štěstí je možné zahlédnout charakteristické živočichy horského lesa, tetřeva hlušce nebo kosa horského, při hledání potravy.



Poezie a okouzlení lesem na Stezce duší

Nástupní místo:

zastávka autobusů „Igelbus“ – Seelensteig

Uživatelé: PĚŠÍ

Roční období: jaro+léto+podzim

Délka: 1,3 km / **Převýšení:** 55 m

Časová náročnost: 1:00 h / **Fyzická náročnost:** nízká

Začátek na zastávce Igelbusu „Seelensteig“ (900 m n. m.) – vydejte se na 1,3 km dlouhou cestu skrze osobitou lesní krajinu, kde po polomu v létě 1983 opět může vznikat „prales pro naše děti a děti našich dětí“. Poválková stezka se schody, lávkami a plošinami vybízí k pozorování, místa na sezení k pozastavení a informační tabule s krátkými rozjímavými texty umožňují jedinečný zážitek v prostředí lesa.



Po zážitkové stezce „Horské pastviny a slatě“

Nástupní místo:

zastávka autobusů „Igelbus“ – Buchenau

Uživatelé: PĚŠÍ, CYKLO

Roční období: jaro+léto+podzim

Délka: PĚŠÍ 2,8 km + CYKLO 14,4 km

Převýšení: PĚŠÍ 60 m + CYKLO 500 m

Časová náročnost: PĚŠÍ 1:00 h + CYKLO 1:45 h

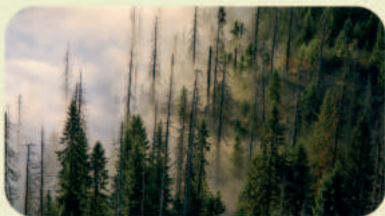
Fyzická náročnost: střední

Výchozím bodem pro kombinovanou túru na kole a pěšky je obec Buchenau. Odsud jedte na kole až na parkoviště pro kola u Hochschachten (Vysoké pastviny) a dále po okružní trase „vlk“ (Wolf) pouze pro pěší. Mezi Hochschachten a Kohlschachten (Uhelné pastviny), kde nejsou běžné cesty, vede poválková stezka přes mystické rašeliniště Latschenfilz. Za slunečných dnů budou kolem Vás poletovat vážky a při troše štěstí můžete objevit i vzácnou masožravou rostlinu rosnatku. Vyplatí se také malá odbočka k rašelinnému jezírku Latschensee.





Tlející dřevo – bohatství lesa



Zážitková stezka Duch pralesa

Nástupní místo: Nová Pec (popř. Jelení Vrchy)

Uživatelé: PĚŠÍ

Roční období: jaro+léto+podzim

Délka: 15 km / **Převýšení:** 664 m

Časová náročnost: 6:00 h

Fyzická náročnost: vysoká

K Plešnému jezeru vyrazíme z parkoviště Nová Pec Láz (zelená TZT, 6 km) nebo z Jeleních Vrchů (modrá + zelená TZT, 6 km). Samotná stezka začíná na hrázi tohoto ledovcového jezera. Po 1,5 km vyšplháme na Stifterovu vyhlídku s úchvatným výhledem přes ledovcový kar jezera až na vodní nádrž Lipno a okolní lesy. Maskotem naší stezky je datlík tříprstý, který je typickým ptačím obyvatelům lesů se spoustou stojícího i ležícího dřeva. V okolí jezera můžeme pozorovat již značně odrostlou novou generaci lesa složenou nejen ze smrků, ale i jeřábů a jedlí. Od pomníku můžeme udělat okruh přes nejvyšší horu české strany Šumavy – Plechý (1 378 m n. m.) a sejít zpět po druhé straně jezera po žluté TZT přes Kamenné moře na hráz jezera nebo pokračovat rovnou po zelené TZT do Nové Pece.



K pramenům Vltavy

Nástupní místo: Kvilda

Uživatelé: PĚŠÍ, CYKLO, LYŽARI, VOZÍČKÁŘI, S KOČÁRKEM

Roční období: jaro+léto+podzim+zima

Délka: 16 km (okruh) / **Převýšení:** 268 m

Časová náročnost: 4:30 h

Fyzická náročnost: střední

Začátek z Kvildy – cesta vede po modré TZT po rovinaté cestě až k prameni Vltavy. Okruh zpět na Kvildu můžeme dokončit stoupáním pod horu Stráž na Bučinu a odtud po silnici zpět na Kvildu. (V letních měsících jezdí na zpáteční trase Bučina – Kvilda Zelené autobusy.) V lednu 2007 se přes Šumavu přehnal orkán Kyrill, jehož následkem došlo ke gradaci lýkožrouta smrkového a odumření dospělých porostů nejen v okolí této trasy. Po cestě můžeme pozorovat množství tlejícího dřeva (stojící souše, pahýly, padlé kmeny...) a také proces přirozené obnovy, zelenající se novou generaci lesa.



Zážitková stezka Polom v horské smrčtině

Nástupní místo: Prášíly

Uživatelé: PĚŠÍ

Roční období: jaro+léto+podzim

Délka: 17 km (okruh) / **Převýšení:** 536 m

Časová náročnost: 6:00 h

Fyzická náročnost: vysoká

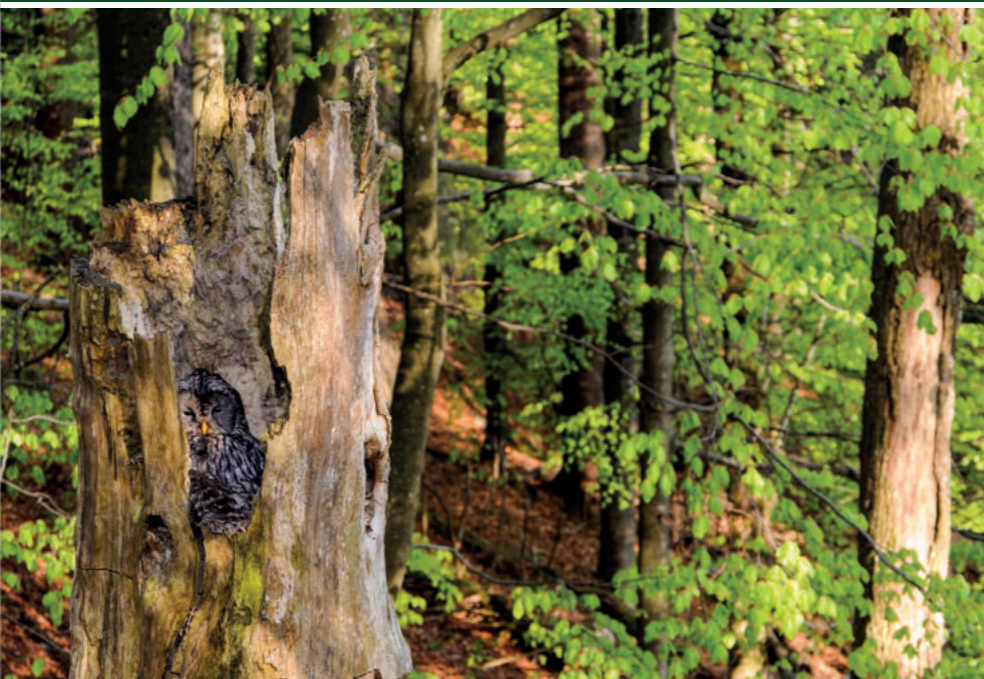
Začátek z Prášil (nebo z parkoviště Slunečná) – po červené TZT na horu Poledník kolem Prášílského jezera. Návrat po zelené TZT a následně červené TZT – POZOR, trasa Poledník – Frantův most je otevřena jen 15. 7. – 15. 11. Rozhledna na Poledníku, vysoká 37 m, nabízí panoramatický výhled téměř na celou Šumavu. Zážitková stezka „Polom v horské smrčtině“ začíná nedaleko vrcholu. Poválkový chodník vede členitým terénem skrz vývraty po vichřici až na vyvýšenou plošinu. Trasa nabízí velmi blízký pohled na sílu přírodních živlů a postupující přirozenou obnovu lesa. Pozn.: Na Poledníku můžete legálně 1 noc přenocovat v tzv. nouzovém nocovišti.





Foto: Rainer Simonis

Tlející dřevo – bohatství lesa



Pušтік bělavý v dutině. Foto: Michael Göggelmann

Ptáci a tlející dřevo

Tlející dřevo se svou bohatou faunou bezobratlých poskytuje potravní základnu pro hmyzožravé druhy ptáků. Kromě potravní nabídky jsou kmeny stojících stromů a souší důležitě především pro druhy ptáků hnízdící v dutinách. Dutiny mohou využít i jiné druhy. Slouží k přenocování, jako úkryt před nepříznivým počasím či zásobárna potravy. Kromě přirozených dutin vznikajících tlením dřeva vydlabávají dutiny hlavně datlovití ptáci, někdy ale i někteří malí pěvci, např. **sýkory** (*Parus* sp.), vždy na stromech narušených uvnitř, odumírajících či již mrtvých. Buď tesají každý rok novou dutinu, nebo ji využívají několik let za sebou. Volné dutiny pak ke hnízdění využívají ptáci, kteří si je nevytvářejí. Patří mezi ně sovy – **pušтік bělavý** (*Strix uralensis*), **sýc rousný** (*Aegolius funereus*), **kulišek**

nejmenší (*Glaucidium passerinum*), někteří pěvci – např. **šoupálek dlouhoprstý** (*Certhia familiaris*), **lejsek malý** (*Ficedula parva*), **rehek zahradní** (*Phoenicurus phoenicurus*) či **holub doupňák** (*Columba oenas*). Právě nedostatek dutin může být jednou z příčin nízké početnosti některých druhů. Datlovití ptáci používají odumírající stromy či stojící souše také ke komunikaci. Bubnováním na rezonující suché větve obhájí svoje hnízdní okrsky. Ležící stromy poskytují též možnosti pro ukrytí hnízd v suchajícím větroví některým drobným pěvcům, jako je např. **střízlík obecný** (*Troglodytes troglodytes*) či **budníček menší** (*Phylloscopus collybita*). **Šoupálek dlouhoprstý** (*Certhia familiaris*) může hnízdit za odlupující se kůrou či v nějaké štěrbině na kmeni.

Tlející dřevo – bohatství lesa



Kuna lesní. Foto: Karol Kalistý

A co savci?

Přítomností mrtvého dřeva se zvyšuje pestrost prostředí, kterou oživuje i celá řada savců. Mnoho druhů využívá mrtvé dřevo jako zdroj různých úkrytů nebo i potravy. Netopýři obývají často stromové dutiny či škvíry na odumřelých stojících stromech nebo jejich torzech. Mezi charakteristické druhy na Šumavě patří například **netopýr velkouchý** (*Myotis bechsteini*), typický obyvatel listnatých a smíšených lesů, vzácný **netopýr stromový** (*Nyctalus leisleri*), **netopýr rezavý** (*Nyctalus noctula*), **netopýr pestrý** (*Vespertilio murinus*) či **netopýr vousatý** (*Myotis mystacinus*). Někteří savci využívají staré vykotlané stromy, najdeme tu **přehla velké** (*Glis glis*), **plšíka lískového** (*Muscardinus avellanarius*), **myšiči lesní** (*Apodemus flavicollis*) nebo **veverka obecnou** (*Sciurus vulgaris*). Někdy tyto prostory využívají i jako zásobárny

potravy. Dutá stromová torza často poslouží jako doupe **kuně lesní** (*Martes martes*). Padlé dřevo přispívá k rozrůzněnému prostředí a představuje množství úkrytů a potravy pro drobné zemní savce. Dřevo v různém stupni rozpadu a na ně vázaná fauna bezobratlých živočichů je vítaným zdrojem potravy pro drobné hmyzožravce. Rejskové, včetně vzácného **rejska horského** (*Sorex alpinus*), často bydlí v členitém prostředí mezi rozkládajícím se dřevem. Podél padlých kmenů a pod tlejícím dřevem nalezneme chodbičky a hnízda drobných lesních hlodavců, jako je **normík rudý** (*Myodes glareolus*). Členitost prostředí vytvořenou ležícími stromy využívají i velcí savci. Pod výrty a velkými padlými kmeny na klidných místech může vyvádět a ukrývat svá mláďata **rys ostrovid** (*Lynx lynx*).



DUTOHLÁVKA VYZÁBLÁ
(CLADONIA MACILENTA)

KRÁLÍČEK OHNIVÝ
(REGULUS IGNICAPILLA)

SRNA SE SRNČETEM
(CAPREOLUS CAPREOLUS)

BRHLÍK OBEČNÝ
(SITTA EUROPAEA)

STRAKAPOUD PROSTŘEDNÍ
(LEIOPICUS MEDIUS)

DATEL ČERNÝ
(DRYOCOPIUS MARTIUS)



PUŠTÍK BĚLAVÝ
(STRIX URALENSIS)

TROUDNATEC KOPYTOVÝ
(FOMES FOMENTARIUS)

PLŠÍK LÍSKOVÝ
(MUSCARDINUS AVELLANARIUS)

TROUDNATEC PÁSOVANÝ
(FOMITOPSIS PINICOLA)



LÚMEK VELKÝ
(RHYSSA PERSUASORIA)

TESAŘÍK ALPSKÝ
(ROSALIA ALPINA)

STŘEVLÍK ZLATOLESKÝ
(CARABUS AURONITENS)

PILOŘITKA VELKÁ
(UROCERUS GIGAS)



PLAVUŇ PUČIVÁ
(LYCOPODIUM ANNOTINUM)

PLONÍK OBEČNÝ
(POLYTRICHUM COMMUNE)

KOZLÍČEK MRAMOROVÝ
(SAPERDA SCALARIS)

ŠTAVEL KYSELÝ
(OXALIS ACETOSELLA)

LIŠKA OBEČNÁ
(VULPES VULPES)

POČÁTEK
CHŮDOVÉHO KÖRENE

PROCHÁZKA
2011