

Význam mikrostanovišť a tlejícího dřeva pro biodiverzitu lesa

Daniel Kozák

kozakd@fld.czu.cz

Dead wood

Its key role in nature

Dead wood is indispensable for food, residence and as a breeding place for well over a tenth of all species on land. Each decay stage has its own flora and fauna. Many nutrients pass through dead wood and the soil back into the natural cycle.

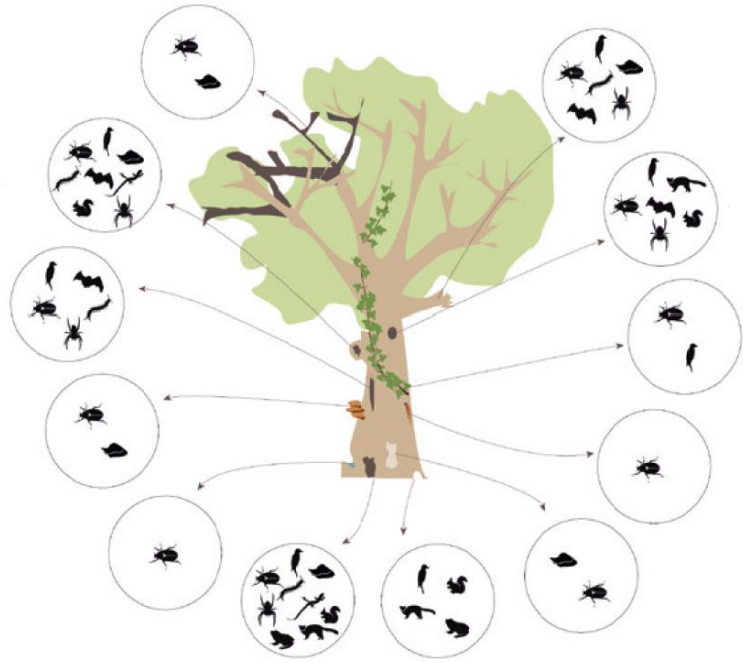


ARK
NATURE

www.ark.eu/wood.html
© Jeroen Helmer / ARK Nature

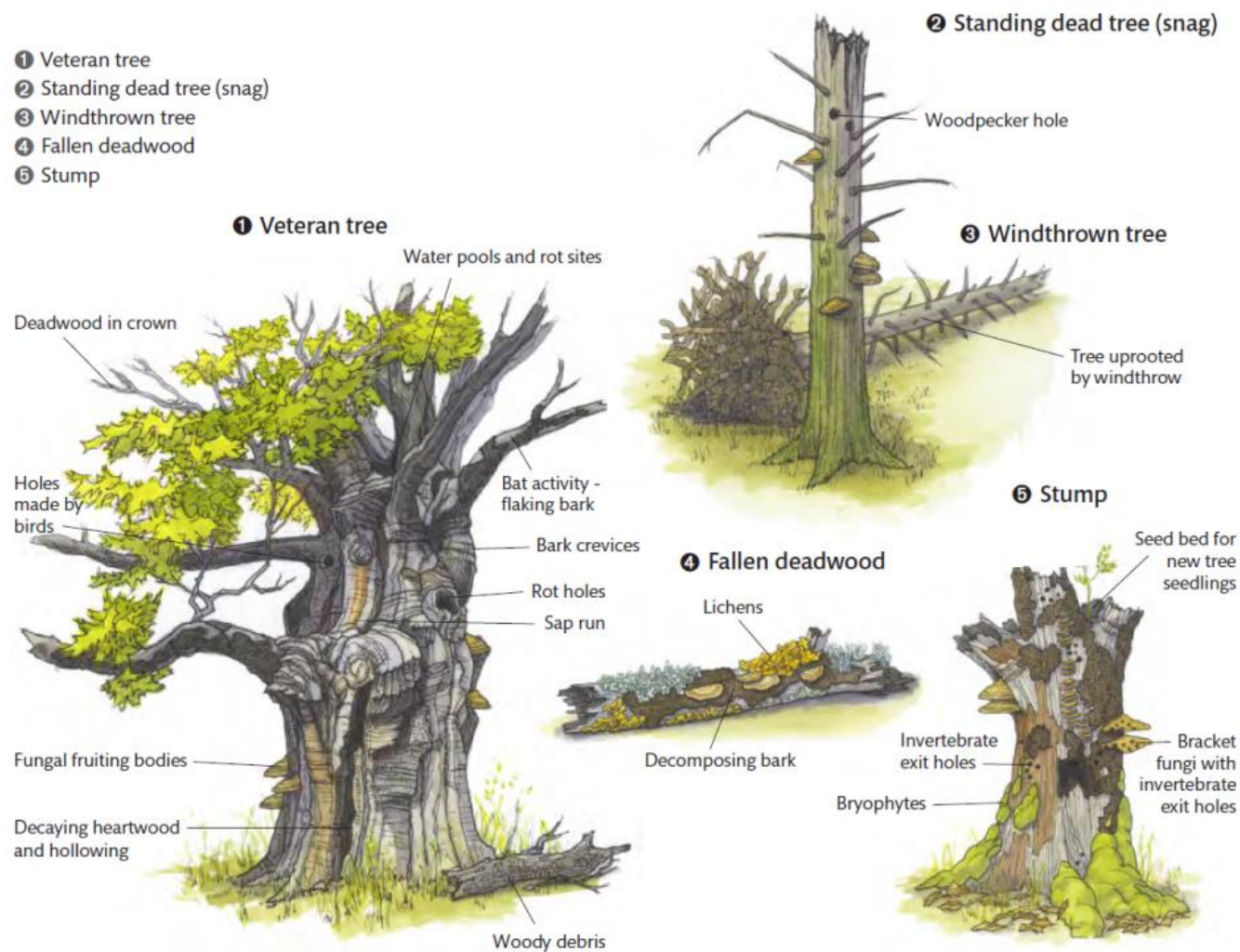
Lesná biodiverzita

- Tlející/Mrtvé dřevo
- Habitatové stromy/mikrostanoviště



Mŕtve (tlející) drevo

- Časti dreva, ktoré zostanú po smrti stromu
- Nefunkčné časti živých stromov
- Stojace mŕtve stromy a pahýle
- Ležiace mŕtve drevo a vetvy
- Fragmentované časti dreva

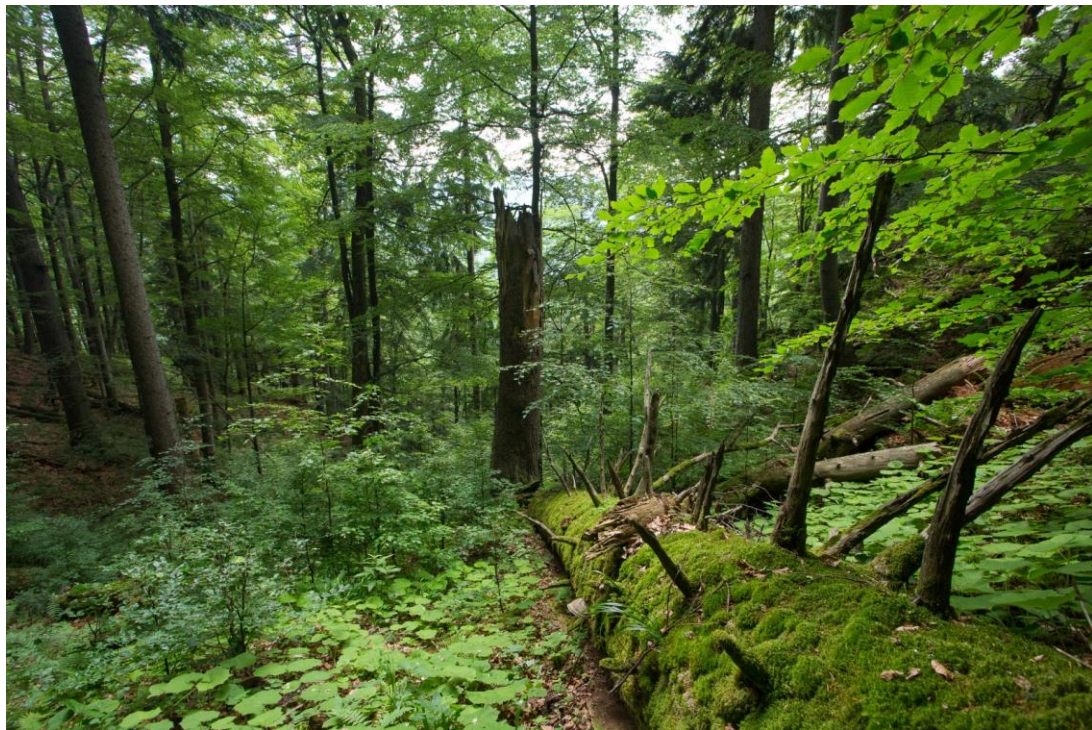


Ako vzniká mŕtve drevo?

Ako vzniká mŕtve drevo?

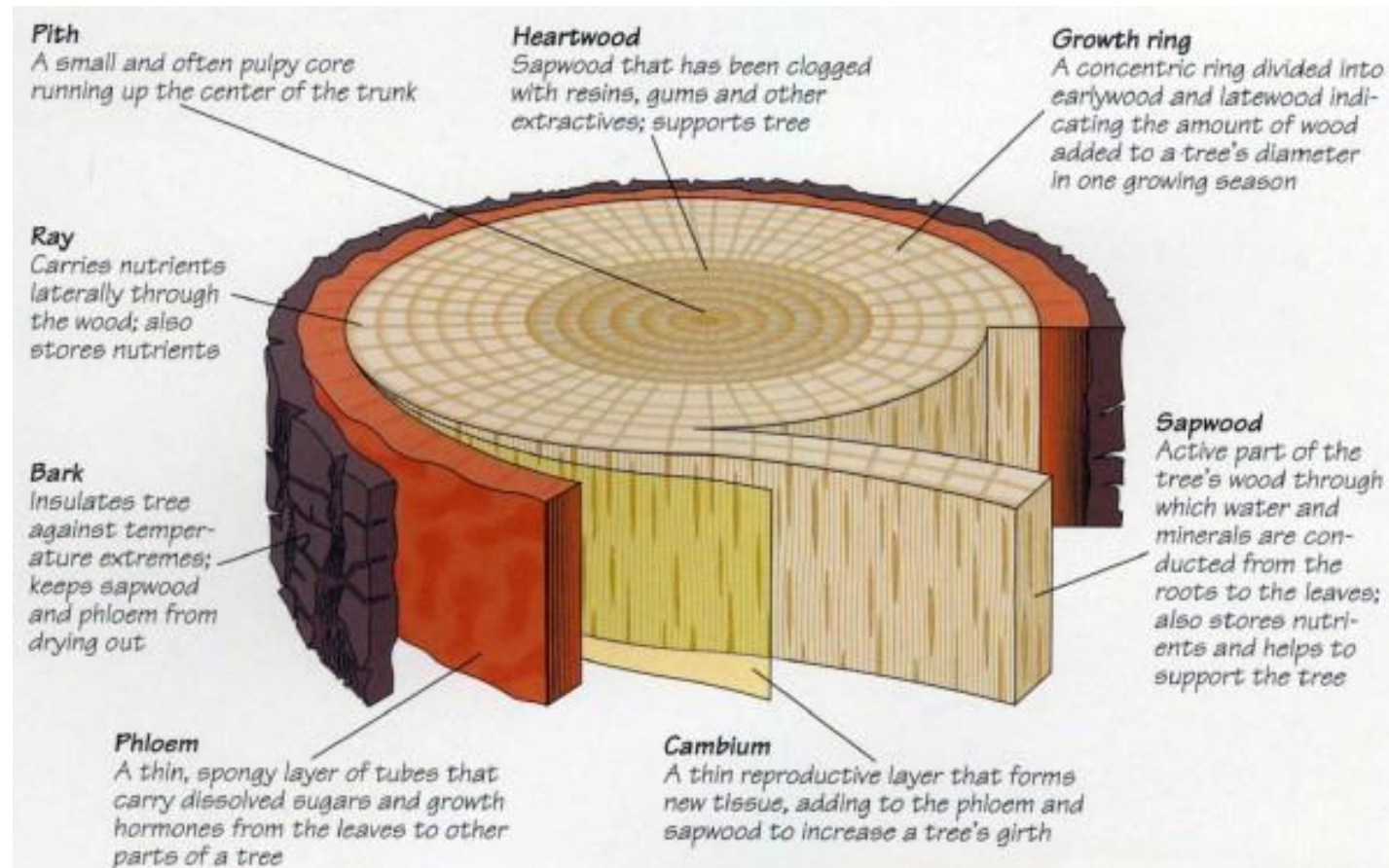
- Kompetícia
- Disturbancie - narušenia
(Antropogénne vs prirodzené)

Odumretie jednotlivých stromov, čiastočné odumretie
častí stromu, rozsiahle disturbancie



Čo je mŕtve drevo?

- Energia vo forme komplexných karbohydrátov
- Celulóza, hemicelulóza a lignín



Prečo je mŕtve drevo dôležité?

- **30-50% lesných druhov** (Stredná Európa a Škandinávia)
- **Saproxylické druhy** (xylobionty) počas svojho života sú závislé na mŕtvom alebo odumierajúcom dreve, primárne a sekundárne, obligátne a fakultatívne
- Komplexné trofické siete – dve hlavné skupiny hrajúce úlohu pri rozklade mŕtveho dreva – **Houby a brouci**



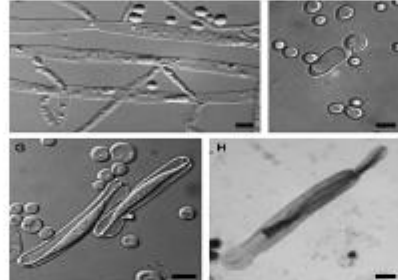
Ips typographus
Photo: M. Zubrick



Thanasimus formicarius
Photo: W. Müller



Bess beetle (Passalidae)
Photo: P. Lehnhart



Yeasts from passalid gut
Source: Nguyen et al. 2006



Fomes fomentarius
Photo: P. Widmann



Bolitophagus reticulatus
Photo: F. Köhler



Picea abies with *Amylocystis lapponica* Photo: K. Abel

Korist' - predátor

Kůrovec - pestrokrovečník mravenčí

Host'/Detritovor - symbiont

Huba - fungivor

Troudnatec kopytovitý - hubopas sítkovaný

Dekompozitor

Smrek - Modralka laponská



Prečo je mŕtve drevo dôležité?

- živiny



- Regenerácia







- Zadržovanie vlahy







- Úkryt



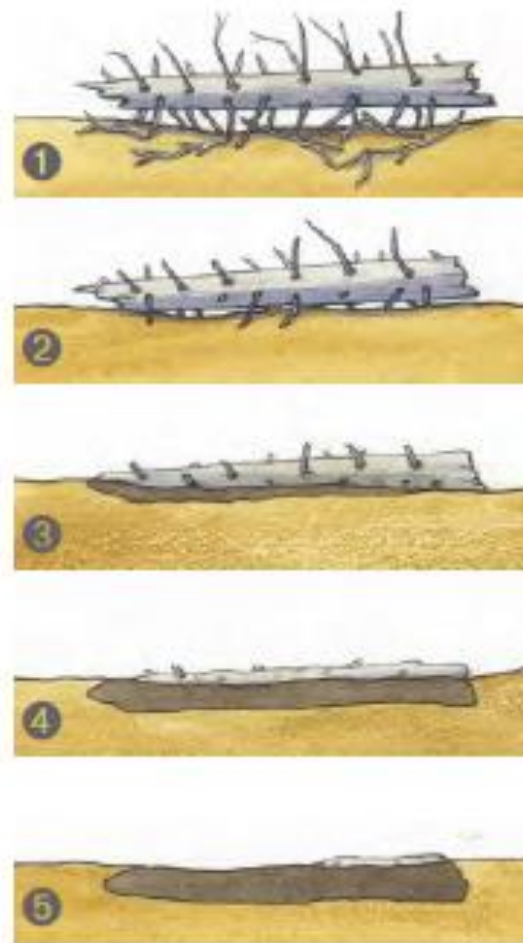
Aké vlastnosti robia z mŕtveho dreva taký dôležitý habitat?

- Mŕtve drevo je **dočasný** habitat, mimoriadne rôznorodý v čase a priestore
- Množstvo a rôznorodosť – pestrý priestor pre život mnohých organizmov

Změna mrtvého dřeva v čase - dekompozícia

- 2 prepojené systémy:
- Fyzikálny rozklad– fragmentácia
- Biologický rozklad– organizmy rozkladajúce drevo

Figure 10 Typical range of decay classes in fallen deadwood.



Dekompozícia

Ovplyvňuje ju:

- Teplota, svetlo
- Vlhkosť
- Pomer O₂ a CO₂
- Kvalitatívne charakteristiky dreva (tloušťka, druh dreveniny)
- Aktivita dekompozítorov

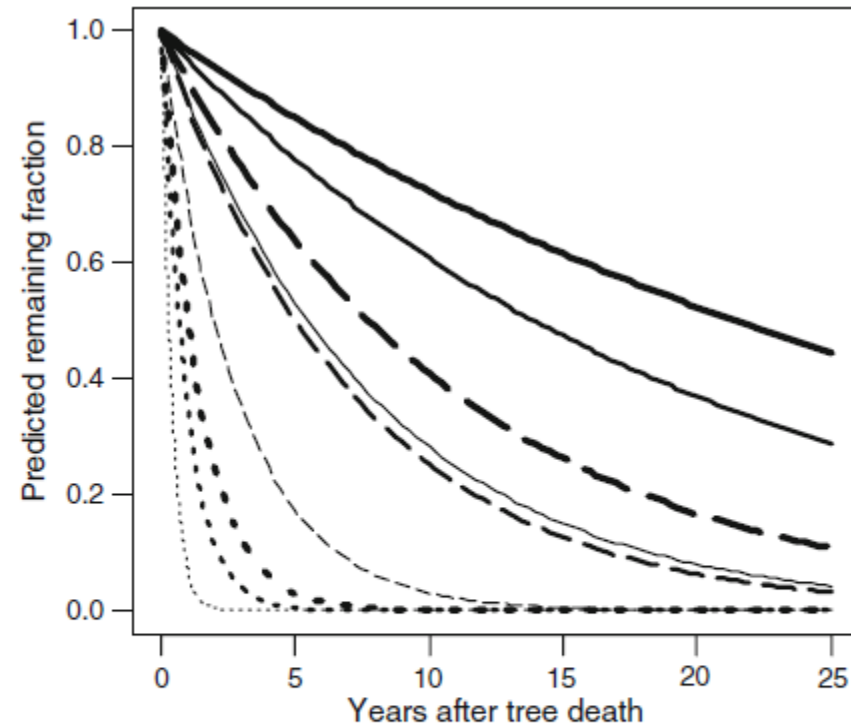
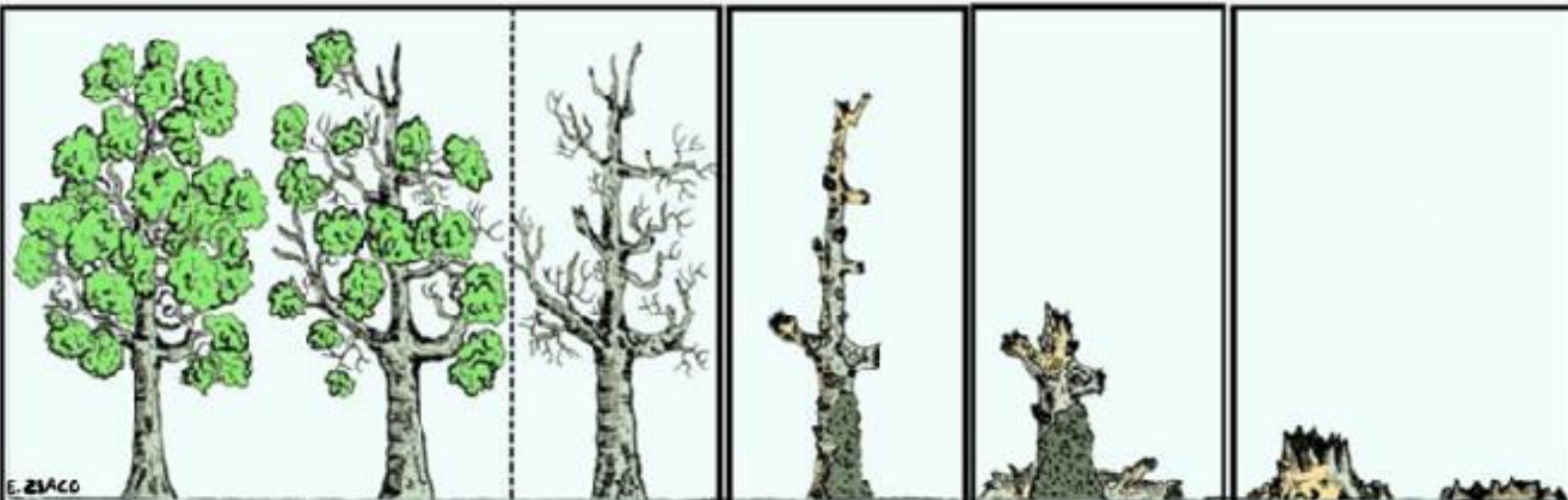


Fig. 3 Comparison of the decay rates for three contrasting species: *Cecropia obtusa* (dotted 0.23 g cm^{-3}), *Carapa procera* (dashed 0.71 g cm^{-3}), *Bocoa prouacensis* (plain 1.24 g cm^{-3}) at three circumference values (50 cm: thin curves; 150 cm: medium curves; 250 cm: bold curves) using the general decay model

Time (30 - 50 years) →



E. ZIACO

1. Live tree

2. Dying tree

3. Dead tree

4. Branch breakage

5. Stem breakage

6. Stump



1. Presence of branches and bark



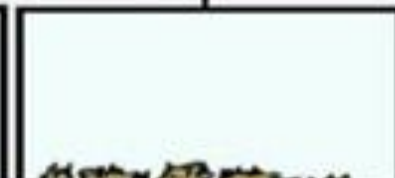
2. Loss of branches and bark



3. Fragments of bark



4. Loss of shape



5. Woody debris



Cerambycidae, Scolytinae

Buprestidae

Elateridae, Formicidae

Staphylinidae, Carabidae

Lumbricidae, Chilopoda, Colembola

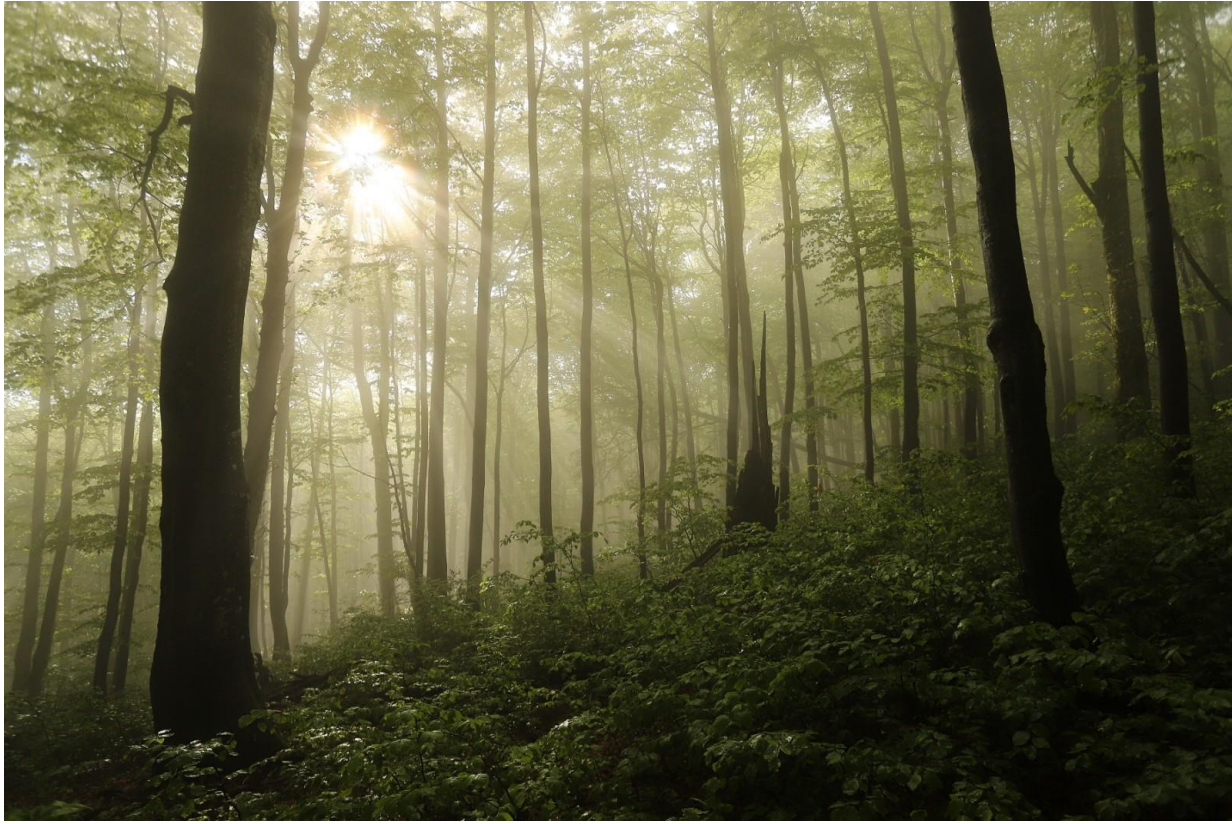


100 rokov



Množstvo mŕtveho dreva

- Produktivita, disturbančný režim, vplyv človeka
- Pralesy mierneho pásma
Strednej Európy: 40 – 700
m³/ha

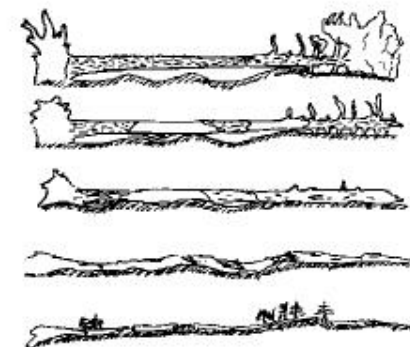


Diverzita mŕtveho dreva

Druh stromu



Stupeň rozkladu



Tloušťka



Mikrostanovištia



Okolité prostredie





Kornatec veľký (*Peltis grossa*) – drevo v pokročilom rozklade napadnuté hubami



Kovařík fialový (*Limoniscus violaceus*) – dutiny veľkých stromov na báze kmeňa



Rýhovec pralesní (*Rhysodes sulcatus*) – hrubé, značne rozložené MD infikované hubami



Trnoštítec horský (*Tragosoma deparium*) – Hrubé ležiace kmene ihličnanov



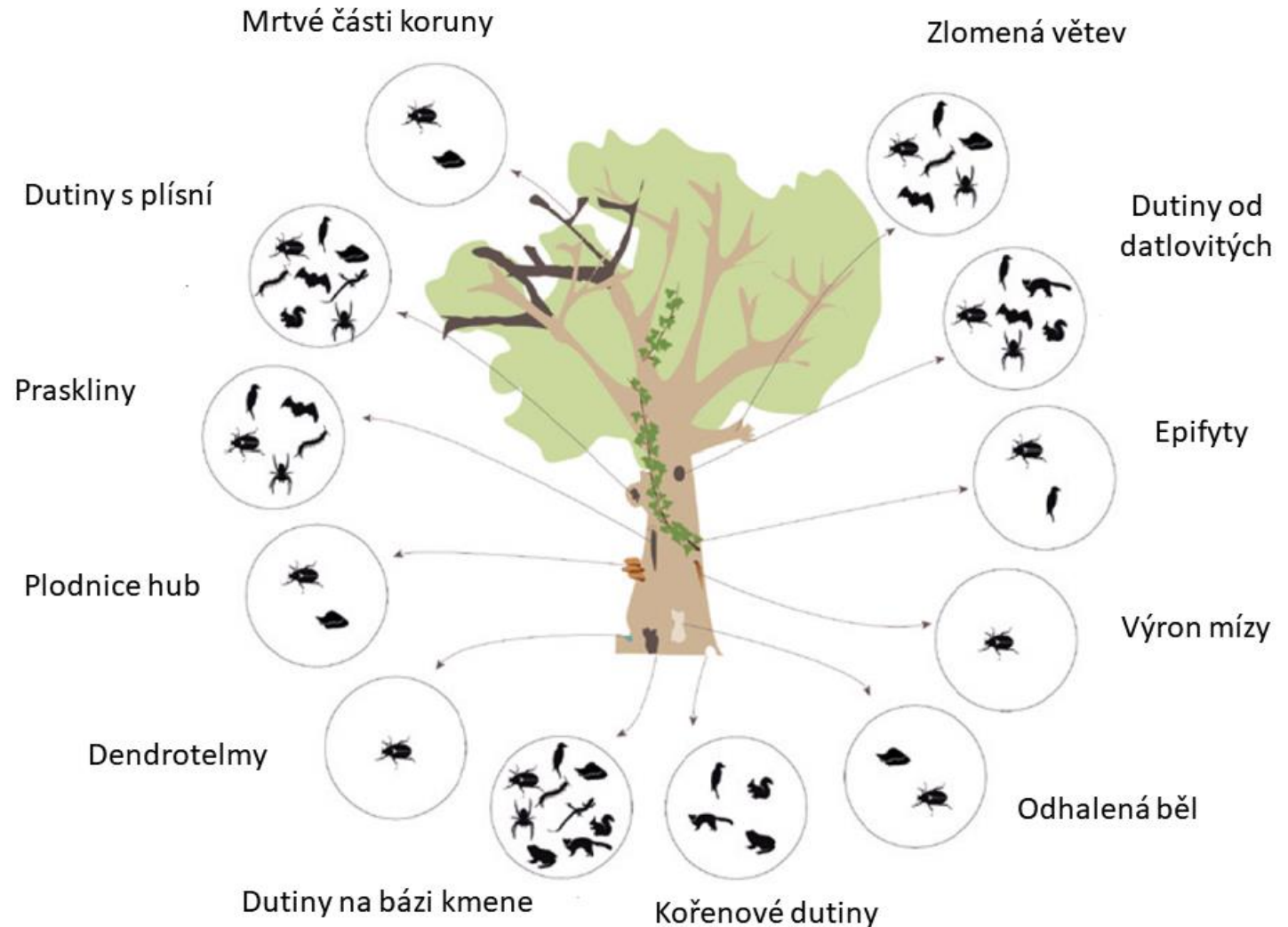
Páchník hnědý (*Osmoderma eremita*) – Dutiny veľkých stromov s trouchem



Roháč obecný (*Lucanus cervus*) – rozložené drevo listnáčov, prevažne dub

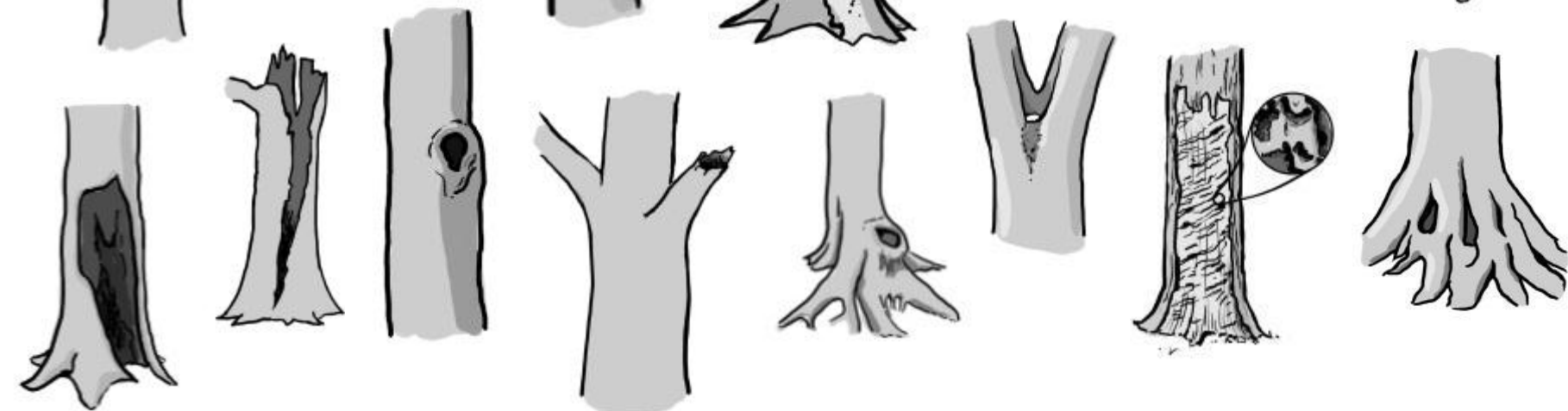
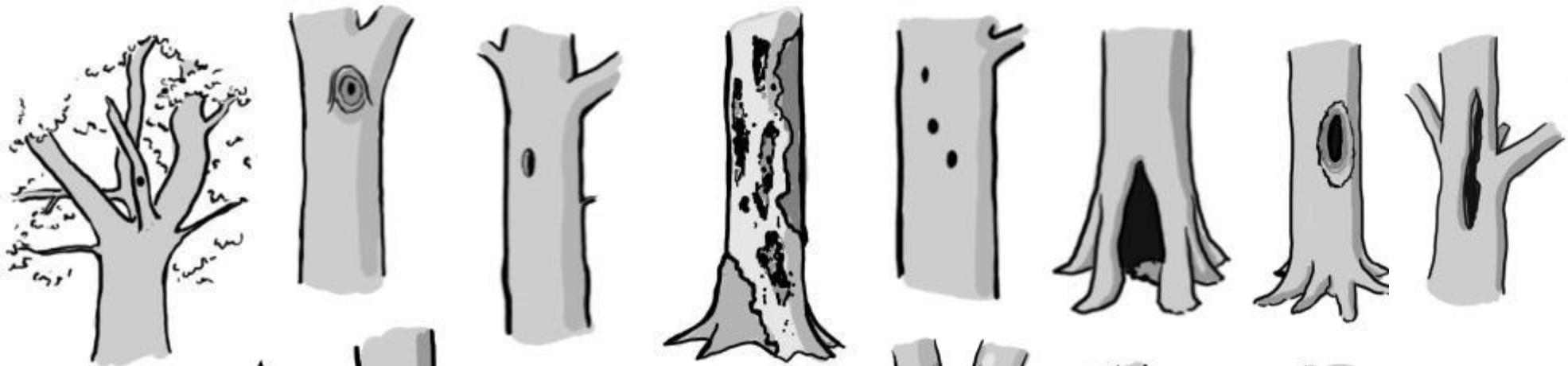
Habitatové stromy

- Stromové mikrostanovišta (mikrohabitaty)
- Saproxylické/epixylické

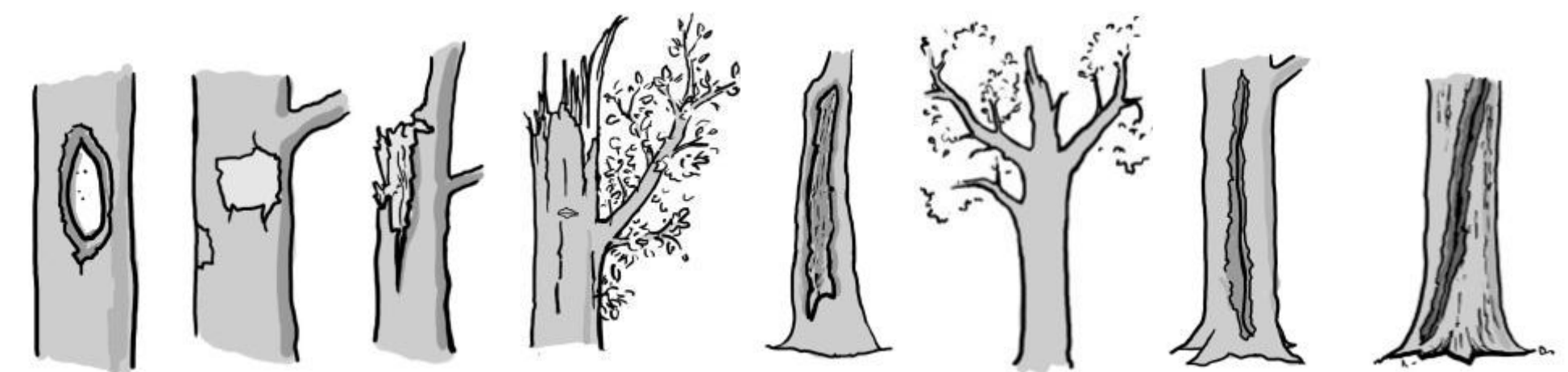


Stromové mikrostanojštia

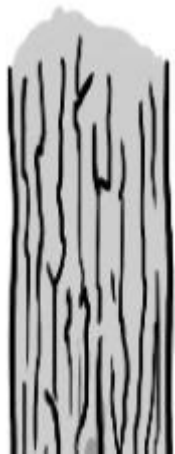
- Morfologické prvky nachádzajúce sa na stromoch, ktoré určité druhy využívajú aspoň počas niektorej časti svojho životného cyklu
- Tieto prvky môžu byť úkryty, miesta na rozmnožovanie, kŕmenie či hibernáciu pre tisícky druhov.
- Každý mikrohabitat ponúka špecifické podmienky vzhľadom na jeho: veľkosť, tvar, pozíciu na strome, stupeň rozkladu dreva, stav stromu (živý, mŕtvy), vystavenosť slnečnému žiareniu.
- Popísané pomocou štandardizovaných metodík



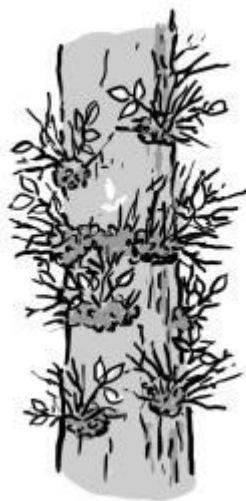
Dutiny



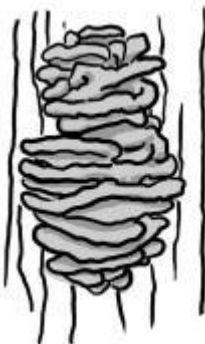
Zranenia



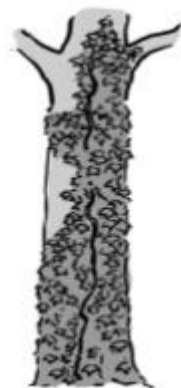
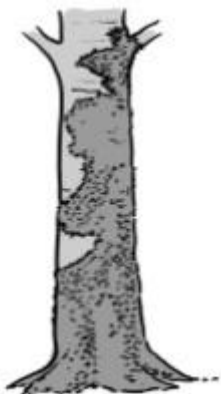
Kůra



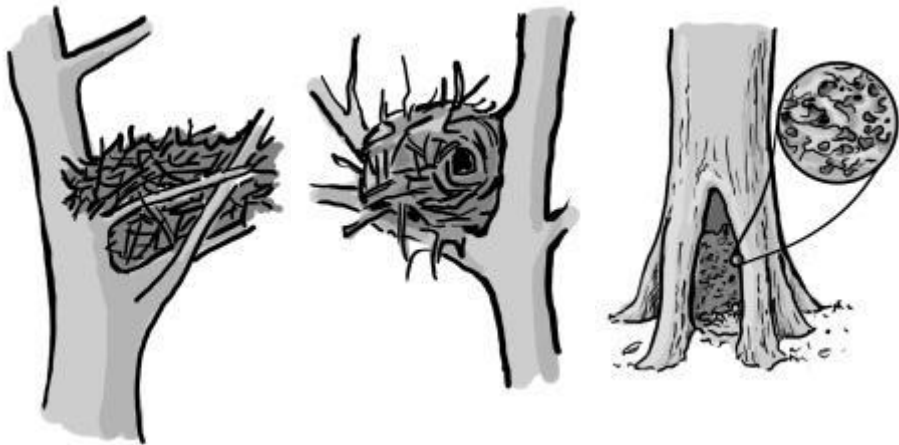
Rastové deformity



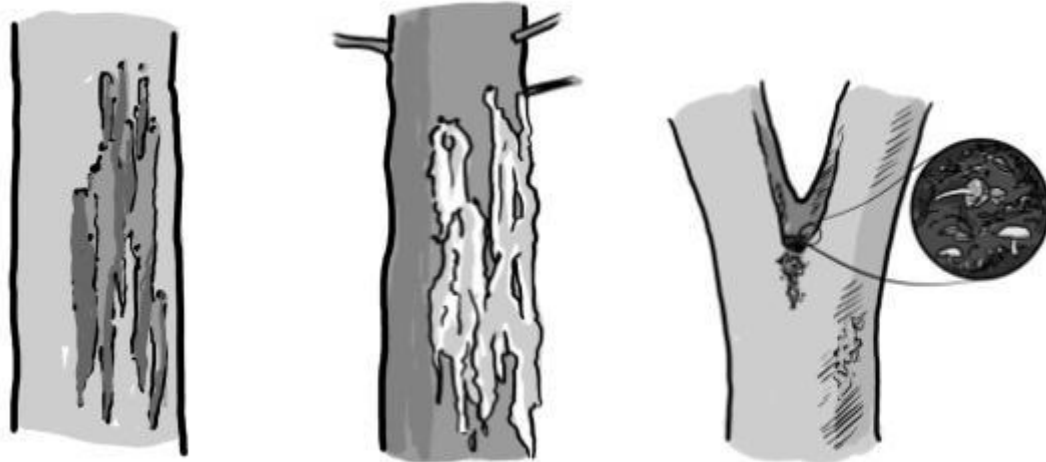
Plodnice húb



Machy
Lišajníky
Liany
Jemlí



Hniezda, Výrony silíc, Mikrpůda





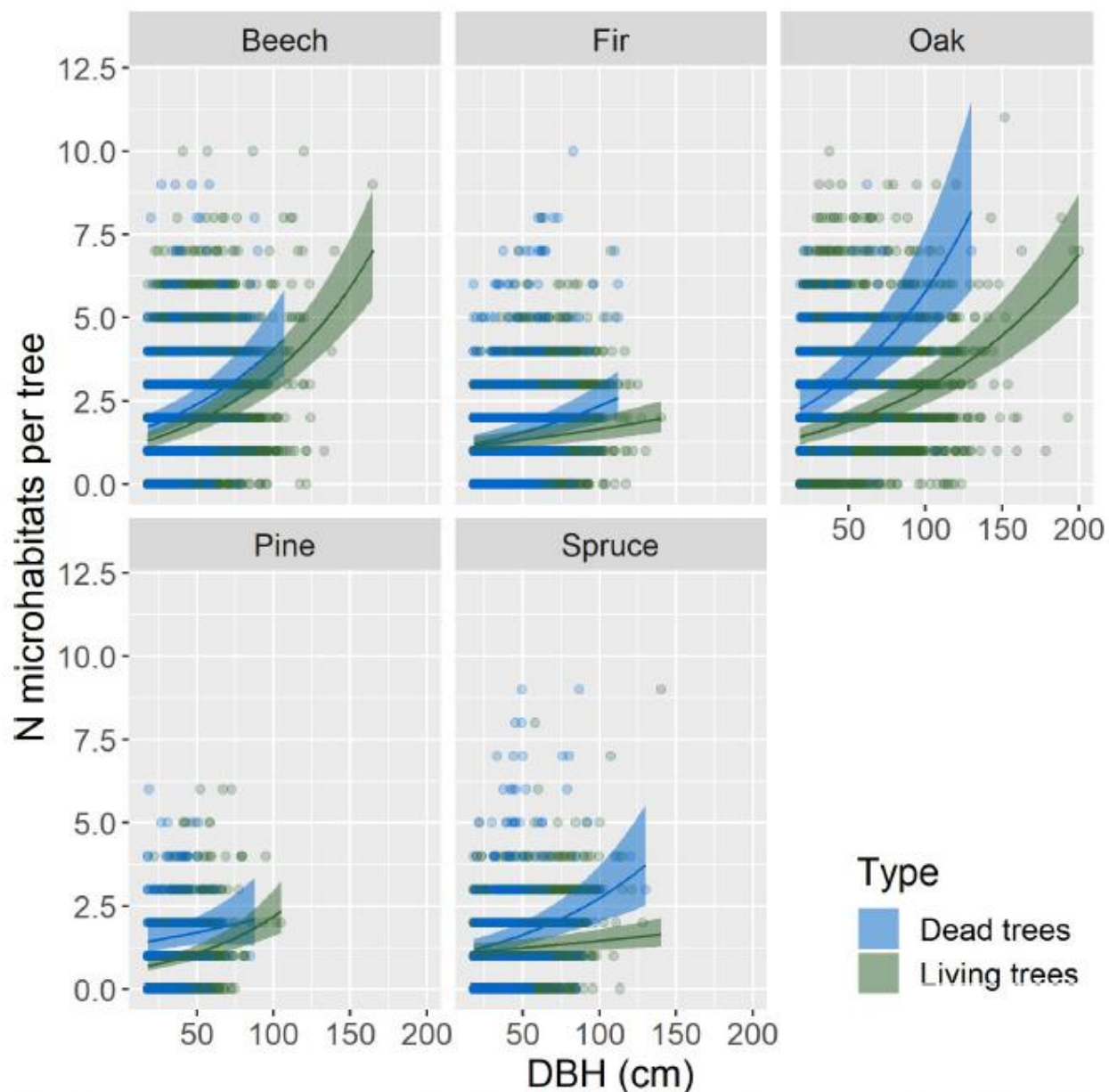


Fig 2. Relationship between number of microhabitats (N microhabitats per tree) and Diameter at Breast Height (DBH, cm) by genera (beech: *Fagus sylvatica*; fir: *Abies alba*; oak: *Quercus* spp., pine: *Pinus* spp. and spruce: *Picea abies*) and living status (living vs. dead standing trees). Lines represent estimates from generalized mixed effect models with a Poisson error distribution and plot nested in site as a random effect. Ribbons show the 95% confidence intervals of the mean. For this representation, pH and elevation were held constant (mean values in our data set).

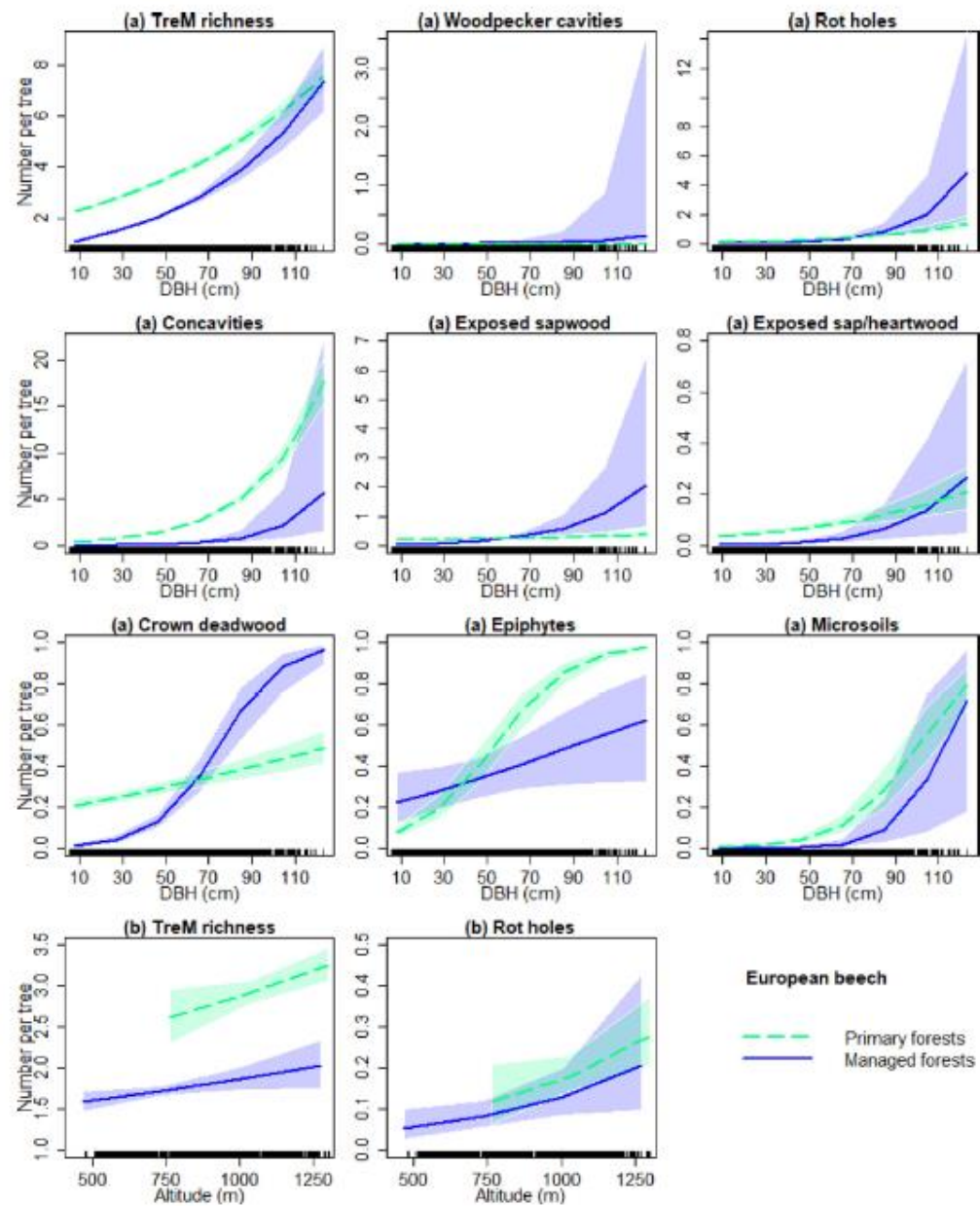


Figure 2. Effect plots of the significant influence of **a** DBH and **b** altitude for overall TreM richness and groups per tree from the generalized linear mixed models of European beech in managed (blue) compared to primary (green) forest sites. The light color bands of the predictor indicate the 95% confidence interval and the rug at the bottom the distribution of the data of the inventoried trees.

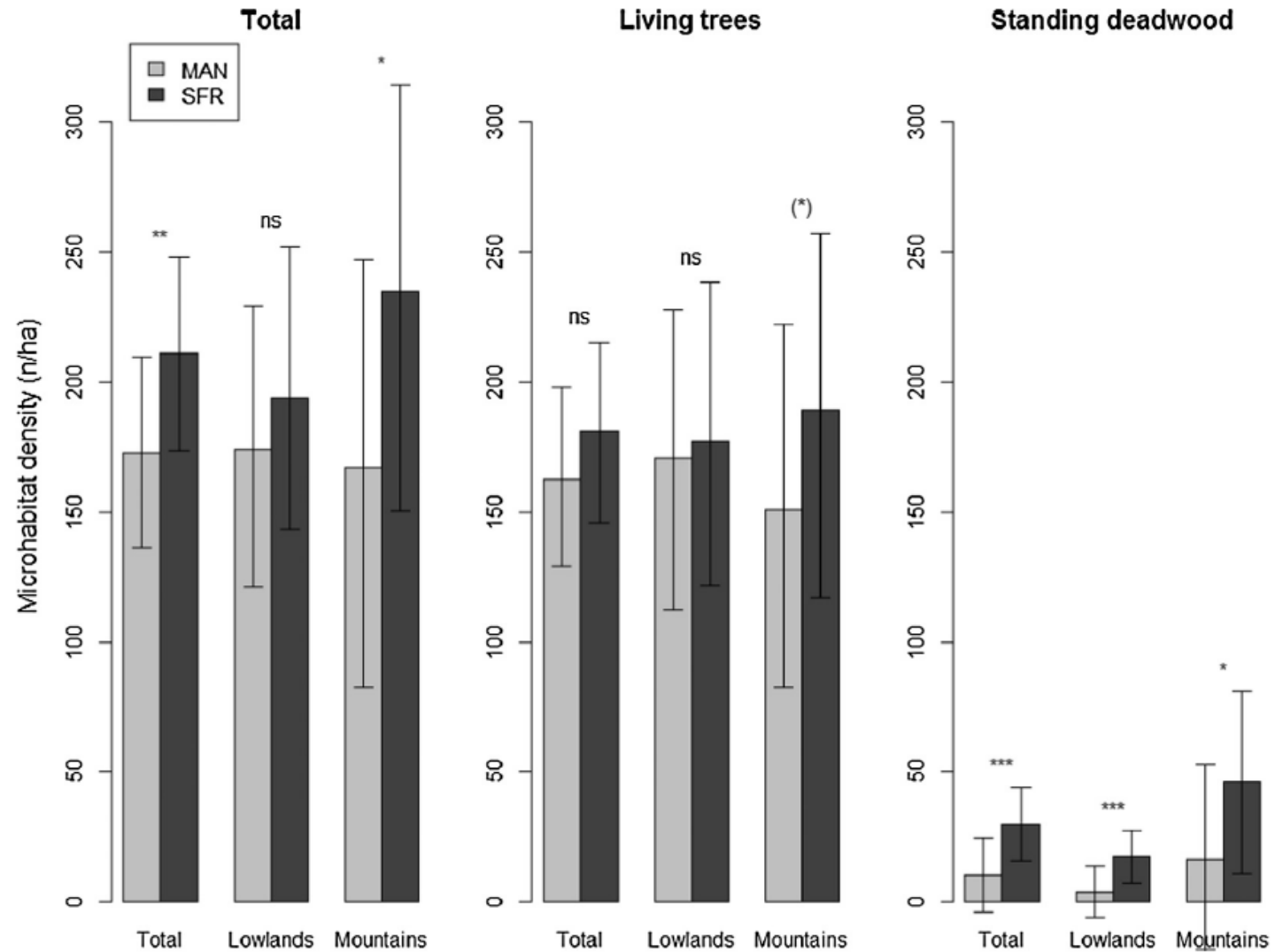


Fig. 1. Comparison of microhabitat densities (ha^{-1}) between strict forest reserves (SFR) and managed (MAN) forests. Posterior means and 95% credibility intervals (error bars) are estimated by a linear mixed model with Gaussian error distribution and “forest” as a random factor fitted within a Bayesian framework (flat priors) using Markov Chain Monte Carlo methods; p = sampled posterior Bayesian p -value; *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$; (*) $p < 0.1$; ns: non-significant result. Note that credibility intervals comprising zero are due to MCMC estimations of the Gaussian error.

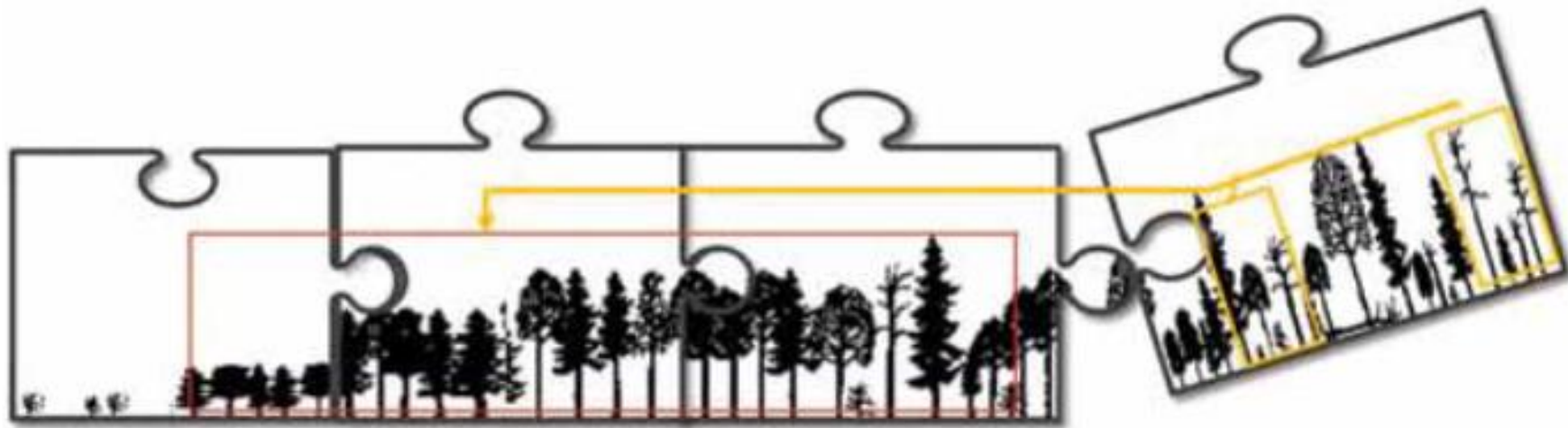
Mikrostanovištia potrebujú na svoj vznik čas... (dočasný habitat)

- Veľké a staré stromy > malé a mladé stromy
- Mŕtve stromy > živé stromy
- Původné > Nepůvodné

- Listnáče > Ihličnany (rozdielne typy mikrostanovišť)

Príčiny úbytku mŕtveho dreva a habitatových stromov v krajine?

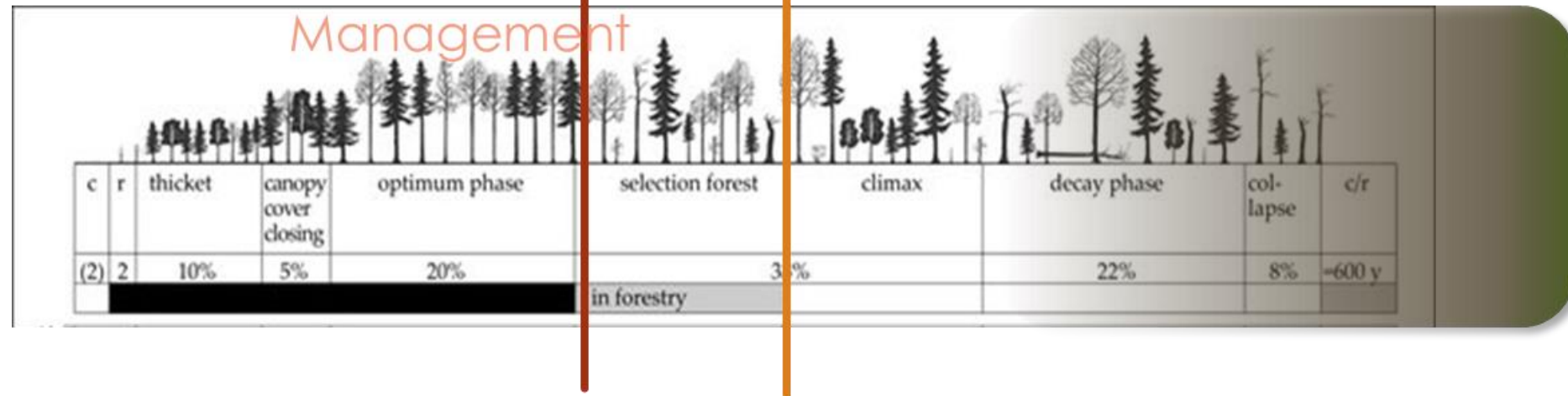
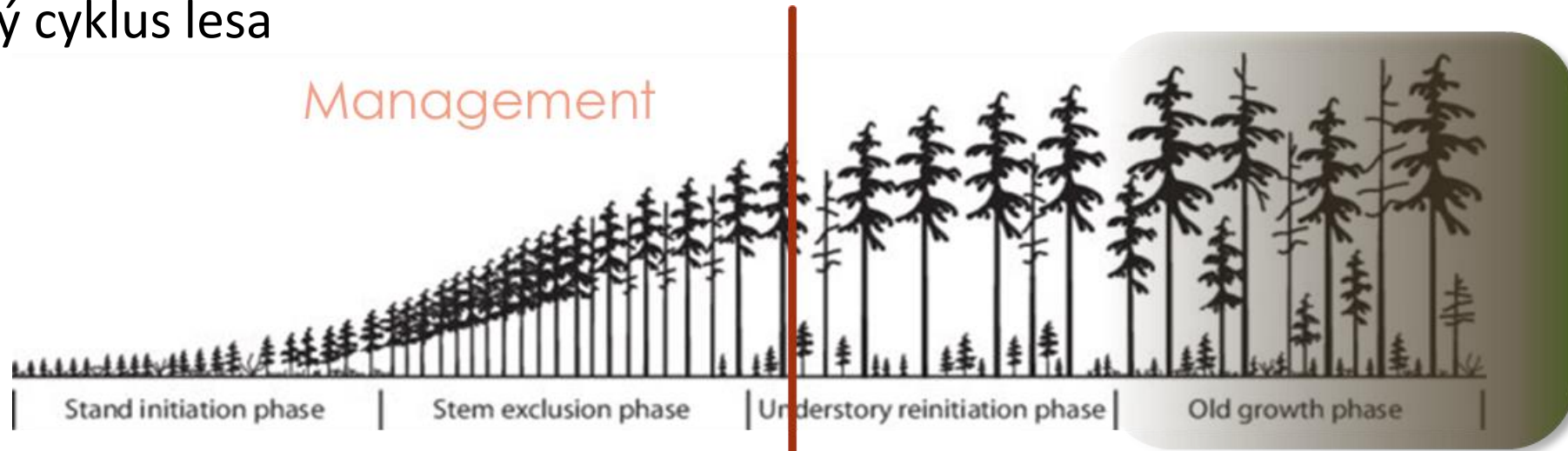
Lesné hospodárstvo a mŕtve drevo





Tradičné lesné
hospodárenie

Vývojový cyklus lesa



Gradual development of old-growth-characteristics in a (simplified) linear life-cycle development (based on Kimmins, 2003 and Scherzinger, 1997).

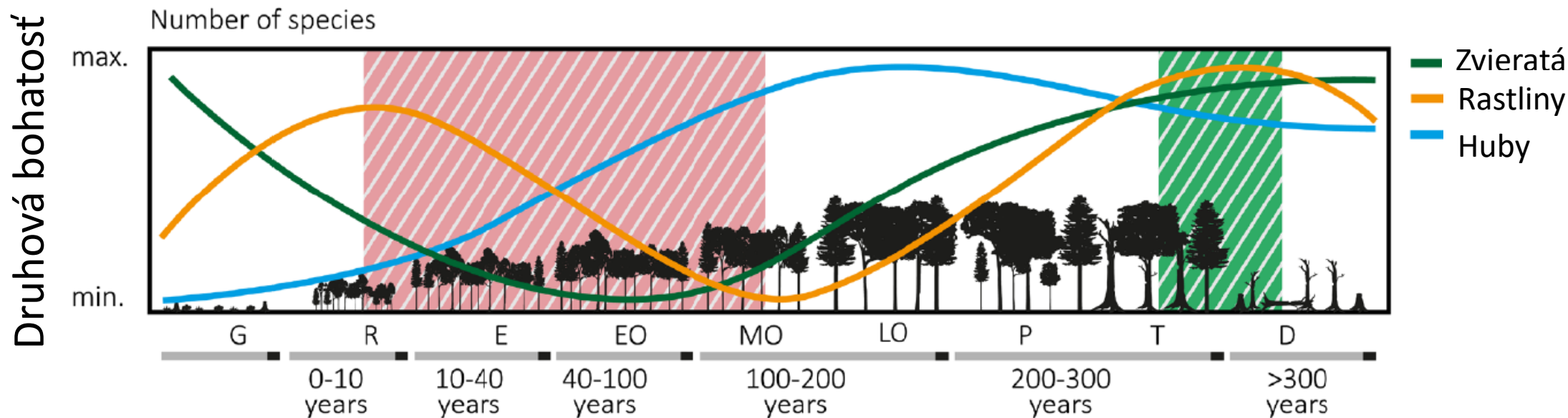


Figure 2. Forest stand development following a stand-replacing disturbance in European forests, with the hypothesised response of plants, animals and fungi (after Hilmers et al. 2018). Bands at the bottom of the graph represent an approximate timeline of the successional stages (in years after the disturbance). Stages: G, gap; R, regeneration; E, establishment; EO, early optimum; MO, mid-optimum; LO, late optimum; P, plenter; T, terminal; D, decay. The green hatched area identifies the development stage with the highest expected species diversity, while the red hatched area identifies the developmental stages wherein commercial forestry operates, demonstrating the mismatch between management for timber and biodiversity.

Manažment na podporu mŕtveho dreva a habitatových stromov

- Územia bez manažmentu (NP a rezervácie)
- Ponechávanie mŕtveho dreva a habitatových stromov v hospodárskych lesoch
- Prepojenosť prvkov v krajine

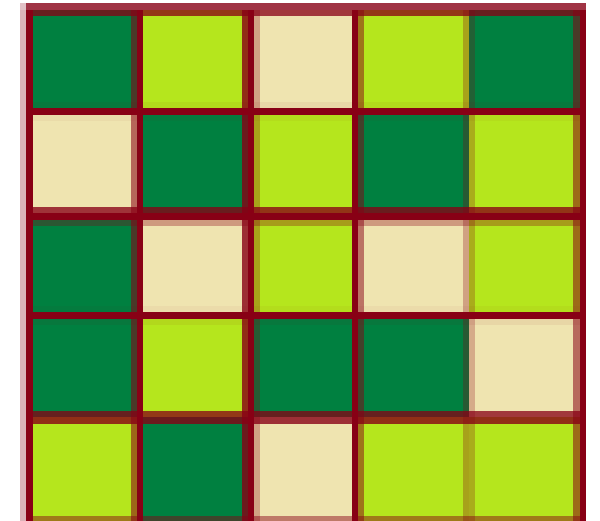
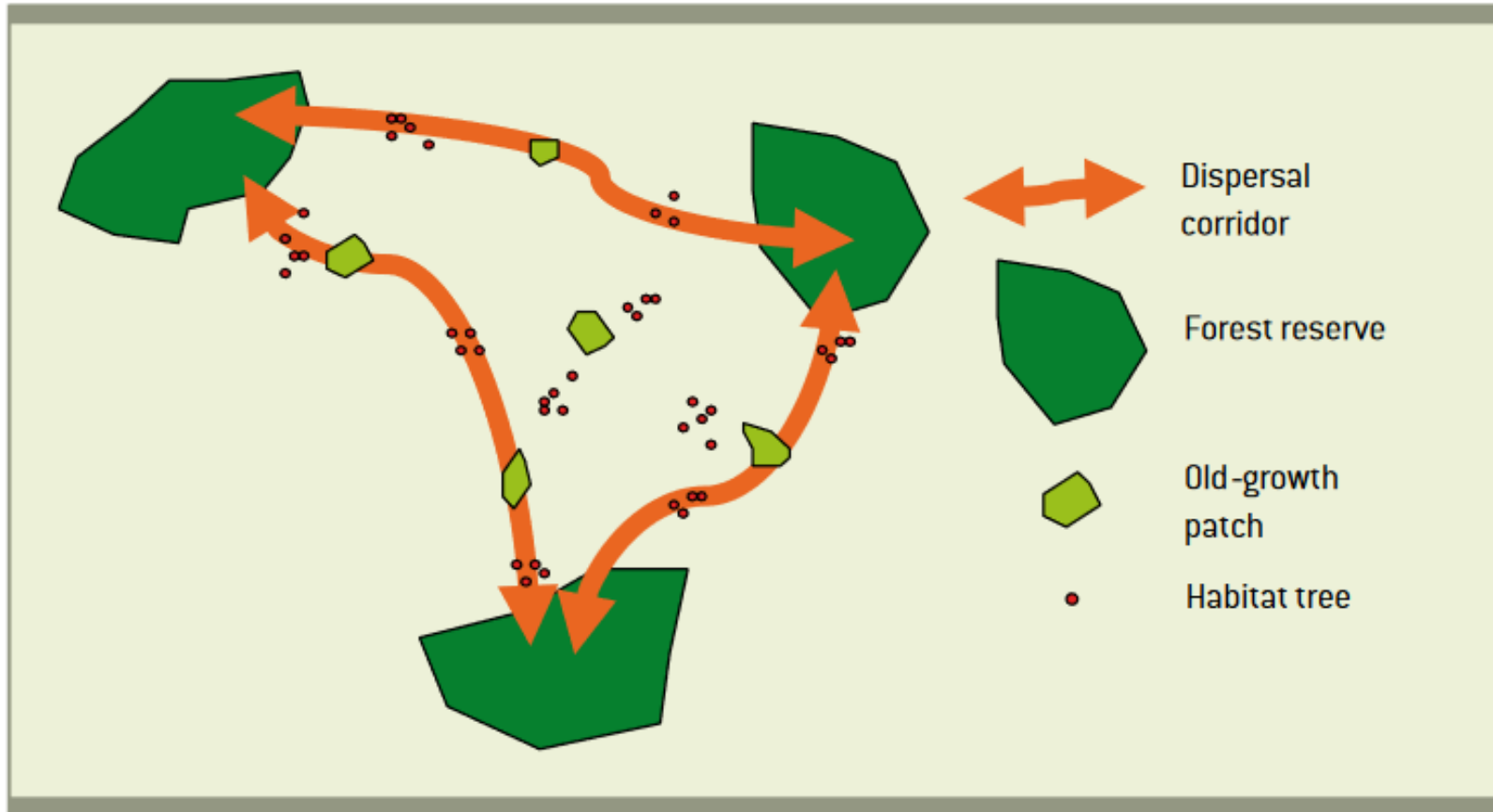


Figure 30. Schematic representation of a functional network of old-growth elements: larger set-asides (reserves >10 ha) are interconnected through set-aside patches (1–5 ha) and individual habitat trees. Areas with higher densities of habitat trees can form “corridors”, but a qualitative “matrix” can also be crossed by most target species. Source: Lachat and Bütler 2007.

- Ponechanie veľkých a starých stromov na dožitie, prípadne už mŕtvych (nie len v lesoch)
- Ponechanie skupiny stromov:

Menší dopad na produkciu, menej prekážok při ťažbe, skupinky sú lepšie pre biodiverzitu, zachová sa prirodzený vývoj mŕtveho dreva, stojace stromy hostia viac druhov ako padnuté, podpora mykorhízy

EU nařízení o obnově přírody (Nature Restoration Law)

- 20% územia do 2030

- stojící mrtvé dřevo
- ležící mrtvé dřevo
- podíl lesů s různorodou věkovou strukturou
- konektivita (propojenost) lesních porostů
- zásoba organického uhlíku
- podíl lesů s dominujícími přirozenými druhy dřevin
- druhová diverzita stromů