

Lesy a lesnictví ve střední Evropě

I. Přírodní podmínky pro existenci lesa

Josef Fanta

Autor věnuje honorář Nadaci Živa

Les je nezastupitelnou součástí střeoevropské krajiny. Je v nejširším slova smyslu obnovitelným přírodním zdrojem. Spoluvytváří přírodní prostředí (mikroklima, voda, biologická rozmanitost), významným způsobem strukturuje krajinu, je zdrojem důležité suroviny i inspirací pro kulturní tvorbu (lidová píseň, krajinomalba).

V každém historickém období se formoval jiný vztah člověka k lesu. V období gotiky se les pojímal jako zdroj dřeva a pastevního prostoru na straně jedné a jako nepřátelská divočina s neproniknutelným pralesem a divokými šelmami na straně druhé. Renesance položila základy racionálního využívání lesa, které vrcholí v současné době. Moderní ekologická věda se však od tohoto utilitaristického pojetí lesa odklání a prosazuje integrované pojetí lesa jako specifického ekosystému s mnoha různými funkcemi. Změny v přístupu k lesu jsou inspiračním zdrojem pro sérii příspěvků o lese a lesnictví v letošním ročníku Živy.

Střední Evropa je po všech stránkách velmi proměnlivé území. Její geologický podklad tvoří horniny různého původu a stáří, a podmiňují tak její geomorfologii a tvorbu půd. Pro území je typické přechodové klima s výraznými subatlantickými a subkontinentálními vlivy. Tyto základní faktory prostředí byly důležité pro vývoj lesů a jejich druhové složení a pro charakter lesního prostředí. Příznivé podmínky v době poledové (postglaciálu) umožnily migraci dřevin z refugií do celého střeoevropského prostoru. Zapojené i rozvolněné lesy stále se měnící v čase se spolu s pestrým reliéfem nejvíce podílely na přirozené diverzitě přírodní střeoevropské krajiny.

Od neolitu stav a rozloha lesů ve střední Evropě silně ovlivňuje člověk. Již v samých počátcích osídlování krajiny znemožnil vznik lesa na některých stanovištích (např. sprašové oblasti), které sám už tehdy využíval pro zemědělství. Na rozsáhlých plochách vzniklý les vypásal a klučil a měnil v zemědělské pozemky. A posléze (nezáměrnou

a později záměrnou) změnou druhové skladby lesa a jeho struktury do značné míry změnil celkový charakter lesa a jeho fungování v krajině. Mnohé dnešní kulturní lesy mají jen málo společného s někdejšími lesy přírodními, které pokrývaly převážnou část evropského kontinentu. Jde většinou o plantáže jehličnatých dřevin zakládáných v industriálním období s jediným úmyslem: docílit maximální produkce dřeva. Toto jednostranné pojetí lesa už ale na počátku 21. stol. nevyhovuje. Hluboká změna přístupu k pojetí lesa jako obnovitelného přírodního zdroje s mnohostranným významem pro budoucí společnost je na pořadu dne.

Aktuálním impulzem k zamyšlení je větrná kalamita z 19. ledna 2007. Její prvotní příčinou není vichřice, ale existence k větru málo odolných smrkových monokultur. Ekonomické škody jsou nedozírné. V rámci probíhajících klimatických změn se dá s vysokou pravděpodobností předpokládat, že tato kalamita nebyla poslední. Je na čase vyvodit důsledky a začít hospodařit jinak.

Hlavní rysy topografie a klimatu

Hlavním rysem topografie širšího prostoru střední Evropy jsou táhlá pohoří ve směru západ–východ (Sudetská pohoří, Alpy, Karpaty) a rámcový výškový gradient ve směru sever–jih (pobřeží Baltu — severoevropská nížina — německo-česká středohoří — Alpy/Karpaty). Tato specifická topografie má pro střední Evropu a její lesy několikrát zásadní význam (Jahn 1991):

- vysoké hory na jihu (Alpy, Karpaty) brání pronikání středomořského klimatu do střeoevropského prostoru;
- migrace jižních fyto- a zoogeografických elementů na sever je omezena;
- střeoevropský prostor je otevřen k západu, což umožňuje pronikání vlhkých vzduchových mas od Atlantiku a Severního moře hluboko do nitra kontinentu;

A navíc: prostor střední Evropy je otevřen i k severu a východu. Nejsou zde překážky v podobě vysokých pohoří, které by bránily pronikání vzduchových mas od severu a východu a na ně vázaných kontinentálních vlivů. Zřejmě z tohoto důvodu také proniklo opakovaně zalednění v pleistocénu nejhlouběji na jih právě v prostoru střední Evropy.

Fytogeografické členění

Rozdělení Evropy na fytogeografické provincie je patrné z obr. 1. Provincie Střední Evropa je zhruba vymezena na západě linií jdoucí od ohybu Dunaje u Řezna (Regensburg) k severu, k západní části Baltu. Východní hranice prochází od východního baltského pobřeží středním Polskem až k východní části karpatského oblouku. Severní hranice jde po pobřeží Baltu v jižní Skandinávii. Jižní hranici tvoří na západě předhůří Alp (údolí Dunaje), na východě předhůří Karpat. Jde o velice heterogenní oblast. Zároveň je však zřejmě i významná míra homogenity celého území, z níž se vymyká jen baltské pobřeží. Jakkoli je geologická stavba území velmi rozdílná, jsou v celém území podmínky fyzicko-geografického prostředí velmi podobné.

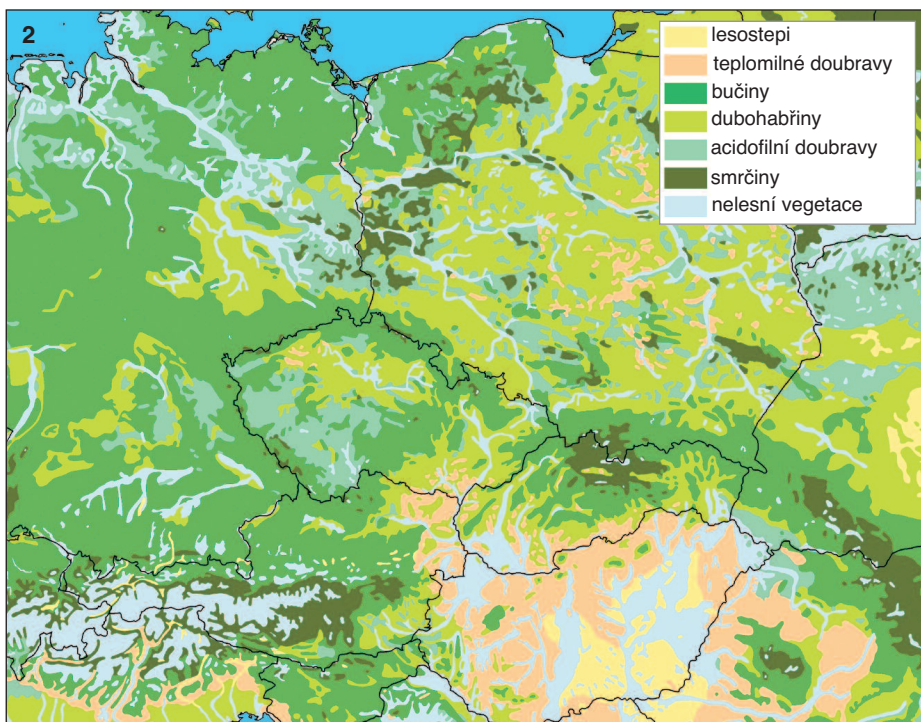
Velmi podobná je i postglaciální historie oblasti, na jejímž osídlení se podílely stejné hlavní dřeviny. Výjimkou je jedle bělokorá (*Abies alba*), jejíž areál je v provincii omezen na jižní polovinu území (Živa 2006, 3: 108–110) a některé teplomilné dřeviny (např. dub cer — *Quercus cerris*, dub pyří — *Q. pubescens*), které do území pronikly z jihovýchodu. V podstatě ve stejném časovém rozpětí a podle stejného prostorového vzorce proběhla i kolonizace území člověkem. A i jeho vliv na krajinu a les se v celém území odehrál víceméně stejným způsobem a v lesích i krajině zanechal až do současné doby velmi podobné stopy.

Před vznikem usedlého (sedentárního) osídlení s následujícím silným vlivem člověka na rozlohu a druhové složení lesů nebyla druhová skladba lesů ve střední Evropě prostorově vyhraněná a v důsledku dosud pokračující migrace ani ustálená. Rekonstruovaná druhová skladba lesů na úrovni subatlantiku (tj. před počátkem silného vlivu člověka) je uvedena na obr. 2. V nižších a středních polohách převažovaly většinou listnaté dřeviny, místy naopak boro-

Obr. 1 Fytogeografické oblasti a provincie Evropy (čárkovaně provincie, plná čára hranice oblasti, tečkovaně podprovincie). Podle Meusela a kol. (1965–1984) kreslil S. Holeček



Obr. 2 Mapa rekonstruované vegetace střední Evropy ukazuje skladbu lesů v době před počátkem silného vlivu člověka. Upraveno podle Bohna a kol. (2000/2003) ♦ Obr. 3 Rozsah výskytu přirozených lesních společenstev na území České republiky a Slovenska v závislosti na sumě teplot (součet průměrných denních teplot za rok) a srážek (množství srážek za rok v mm). Upraveno podle Matějky (1976)



více lesní (*Pinus sylvestris*). Vyšší horské polohy byly kryty převážně smrkem ztepilým (*Picea abies*). Buk lesní (*Fagus sylvatica*) — jako jedna z posledních dřevin — v průběhu postglaciální migrace zaujal převážně střední polohy. Stal se nejvíce rozšířenou dřevinou pahorkatin a hor, se zastoupením odhadovaným na 60 % (Ellenberg 1978, Pott 2000). Výrazně rozdílné ekologické vlastnosti jednotlivých dřevin a jejich kompetiční schopnost vůči ostatním druhům vedly ke vzniku široké škály specifických lesních společenstev v závislosti na stanovištních podmínkách. Rozhodujícími faktory růstu dřevin jsou v celém území teplota, zásobování vodou a obsah přístupných živin v půdě.

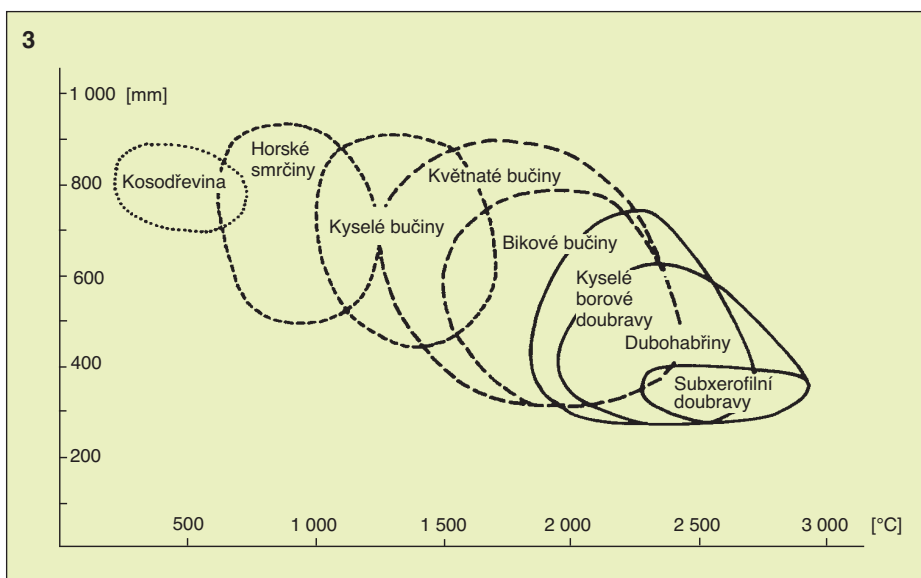
Výšková stupňovitost

V užším středoevropském prostoru na sever od Alp a na sever a západ od Karpat nejsou rozsáhlé horské soustavy. Jednotlivá pohoří Českého masivu a německých středohor jsou poměrně izolované elevace různé nadmořské výšky, obklopené pahorkatinami a nížinami. Jejich mezoklima do značné míry závisí na okolním prostředí, geografické poloze, rozloze a nadmořské výšce. Žádné z těchto pohoří nemá dost velkou hmotu na to, aby si vytvořilo vlastní kontinentální klima, jako je tomu v případě vnitřních Alp a Karpat. S rostoucí nadmořskou výškou vzrůstá ve středoevropských středohorách množství srážek a průměrná teplota klesá zhruba o 0,6 °C na 100 m nadmořské výšky. V důsledku toho se zkracuje vegetační doba (průměrný počet dní v roce s teplotou vyšší než 10 °C). Suma teplot a srážek je hlavní příčinou diferenciací lesních společenstev (obr. 3).

V jižní a střední části středoevropské provincie se v závislosti na nadmořské výšce vytvořila typická výšková zonace lesních společenstev. Ta je v nižších stupních v celé provincii do značné míry shodná, v jednotlivých pohořích naopak dosti rozdílná.

- Planární a kolinní stupně zahrnují nížiny a podsvahová úpatí pahorkatin zhruba do nadmořské výšky 200–250 m. Tyto stupně byly před kolonizací člověkem obsazeny listnatými lesy (obr. 4) často s převahou dubu letního (*Quercus robur*) a dubu zimního (*Q. petraea*). Častou příměsí tvořily habr obecný (*Carpinus betulus*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a na vlhkých stanovištích jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Tyto polohy jsou dnes převážně odlesněny a využívají se pro zemědělství. Pouze v nížinách některých řek se zachovaly fragmenty původních lužních lesů.

- Submontánní stupeň zahrnuje pahorkatiny až nižší polohy jednotlivých středohorských elevací. V tomto stupni převažoval buk, místy s příměsí dubu. Příměsí jasanu, jilmů (*Ulmus* sp.) a dalších listnáčů,



Obr. 4 Hodonínská dубrava je příkladem teplomilných listnatých lesů nižších poloh. Foto K. Boublík

stejně jako jedle, byla silně závislá na místních stanovištních podmínkách. Současné lesy těchto poloh jsou silně fragmentované a přeměněné (dokonce i na původně dubových stanovištích) na smrkové nebo borové monokultury.

- **Montánní stupeň** zahrnuje střední horské polohy. Původní hlavní dřevinou zde byl buk, častou příměsí byla jedle. Současné lesy tohoto vegetačního stupně tvoří převážně smrkové monokultury.

- **Oreální (vyšší montánní) stupeň** je v hercynských pohořích stupněm smíšeného horského lesa smrku, jedle a buku. V nejvyšších polohách Bavorského lesa a Šumavy je vytvořen i smrkový stupeň, ale netvoří hranici lesa. Zbytky původních lesů se lokálně zachovaly do současné doby jako přírodní rezervace, naprostá většina však byla přeměněna na kulturní smrkové porosty. Ve východní předkarpatské části provincie naopak převládá buk.

- **Subalpínský stupeň** je typicky vytvořen jen v nejvyšších pohořích (Krkonosě, Králický Sněžník, Hrubý Jeseník) v polohách pod alpínskou hranicí lesa, tvořenou rozvolněnými porosty smrku s příměsí jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) nebo břízy karpatské (*Betula carpatica*) na zamokřených stanovištích. Na jediné lokalitě v Krkonosích (jižní úbočí Kotle) vystupuje ve formě polykormonů (keřovitých či vícekmenných dřevin) na hranici lesa i buk (Fanta 1981). Polohy nad hranicí lesa zde zaujímá kosodřevina (*Pinus mugo*). Její porosty jsou zčásti původní, zčásti antropogenně podmíněné (odlesnění v 16. až 19. stol., výsadby ve 20. stol.). Naproti tomu na Králickém Sněžníku a v Hrubém Jeseníku kosodřevina přirozeně chyběla. Její dnešní porosty zde jsou antropogenního původu.

- **Alpínský stupeň** je ve střední Evropě výrazně vyvinut jen v Krkonosích ve dvou izolovaných ostrovech, krytých nízkou bezlesou vegetací představující dnes polopřirozené zbytky původní horské tundry (Soukupová a kol. 1995).

Výšková stupňovitost a původní zastoupení dřevin v širším prostoru střední Evropy jsou schematicky uvedeny na obr. 6.

Výškovou posloupnost zonalních lesních společenstev místy přerušují azonální společenstva, vázaná na extrémní nebo jinak specifické stanovištní podmínky. Příkladem mohou být např. olšiny na trvale zamokřených stanovištích, které prostupují celým výškovým gradientem zonalních společenstev, nebo naopak smrčiny na trvale podmáčených lokalitách v nižších polohách. Jiným příkladem jsou teplomilná společenstva typu šipákových doubrav, která do střeoevropské provincie pronikla Jihomoravským úvalem a údolím Dunaje z panonské oblasti a dnes tvoří izolované ostrovy teplomilné vegetace ve středních a severozápadních Čechách a v Sasku. Specifickými lesními společenstvy jsou acidofilní a reliktní bory na extrémně suchých, resp. kyselých, zrašelinělých stanovištích.

I výskyt těchto specifických a mnohdy unikátních lesních společenstev značně ovlivnilo lesní hospodaření (odvodňování zamokřených a zrašeliněných stanovišť, výsadba cizích dřevin a exotů — např. borovice vejmutovky — *Pinus strobus*, přemě-

Obr. 5 Sumární pylový diagram z českých pahorkatin (400–700 m n. m.) ukazuje časový postup migrace jednotlivých dřevin. Upraveno podle Pokorného (2005), zkratky viz tab.

na méně produktivních šipákových doubrav na jiné typy kulturního lesa).

Severní část provincie má jiný charakter než část hercynská a karpatská. Výšková stupňovitost je zde rozpuštěna v rozlehlých rovinách širokých údolí řek (Labe, Spréva, Odra, Visla) severoněmecké a polské nížiny (Meklenbursko, Pomořansko, Mazursko), formované říčními a ledovcovými sedimenty. Hlavním diferenačním faktorem pro růst lesa je prostorová mozaika těchto sedimentů, které mohou mít lokálně velmi odlišný charakter (od jílu až po hrubé písky bohaté skeletem) a stratigrafii. Nepropustná jílová podloží dala vznik velkému množství vodních ploch (jezerní plošina).

Hlavními dřevinami lužních lesů v nížinách řek byly v pravidelně zaplavaných nižších polohách měkké listnáče — vrby (*Salix* sp.) a topoly (*Populus* sp.), nad úrovní trvalých záplav dub s jasanem, jilmem a jiné druhy tzv. tvrdého luhu (Vrška a kol. 2006). Stanoviště velmi chudá na živiny a propustná zaujímala borovice, stejně jako zrašeliněné lokality. Většina morénového území byla osídlena bukem, který zde sestoupil k baltskému pobřeží, doslova až na úroveň mořské hladiny. Podél pobřeží pak buk migroval do jižní Skandinávie. Tyto bukové lesy jsou obdobou atlantických bučin

na pobřeží Severního moře v Dánsku, Dolním Sasku či Nizozemí.

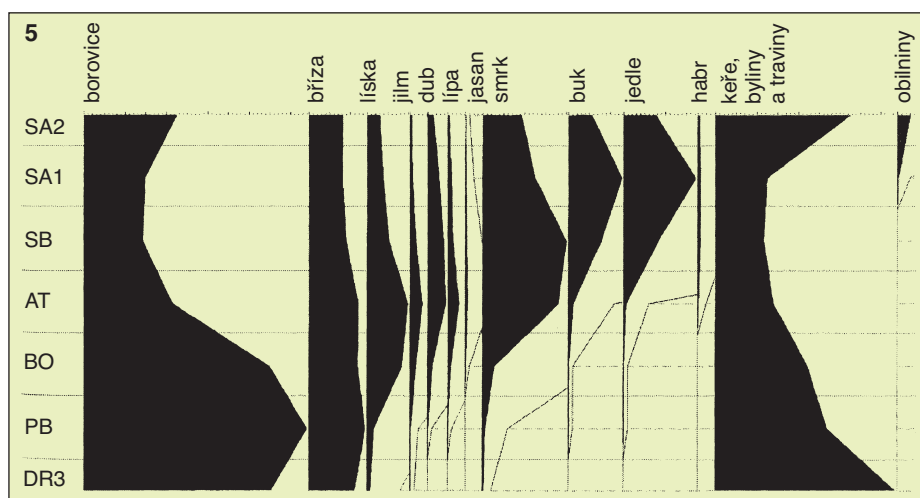
Celá nížina se od pradávna intenzivně využívala pro zemědělské účely. Bukové lesy Meklenburska, Pomořanska a mazurské oblasti byly ve velkém rozsahu přeměněny na kulturní bory. V nížinách některých řek (např. Labe v Německu, Spréva) se ale zachovaly na dosti značné rozloze lužní lesy.

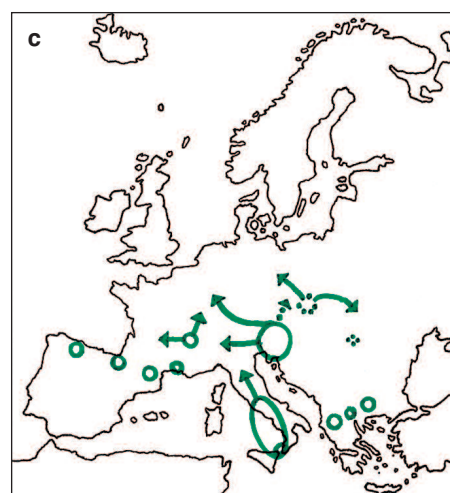
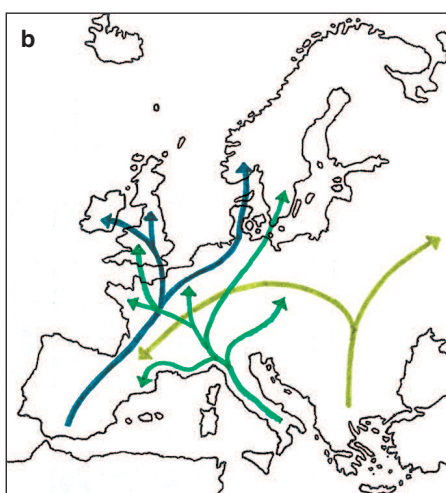
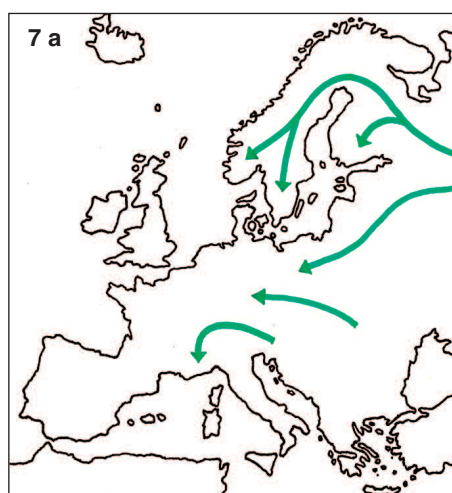
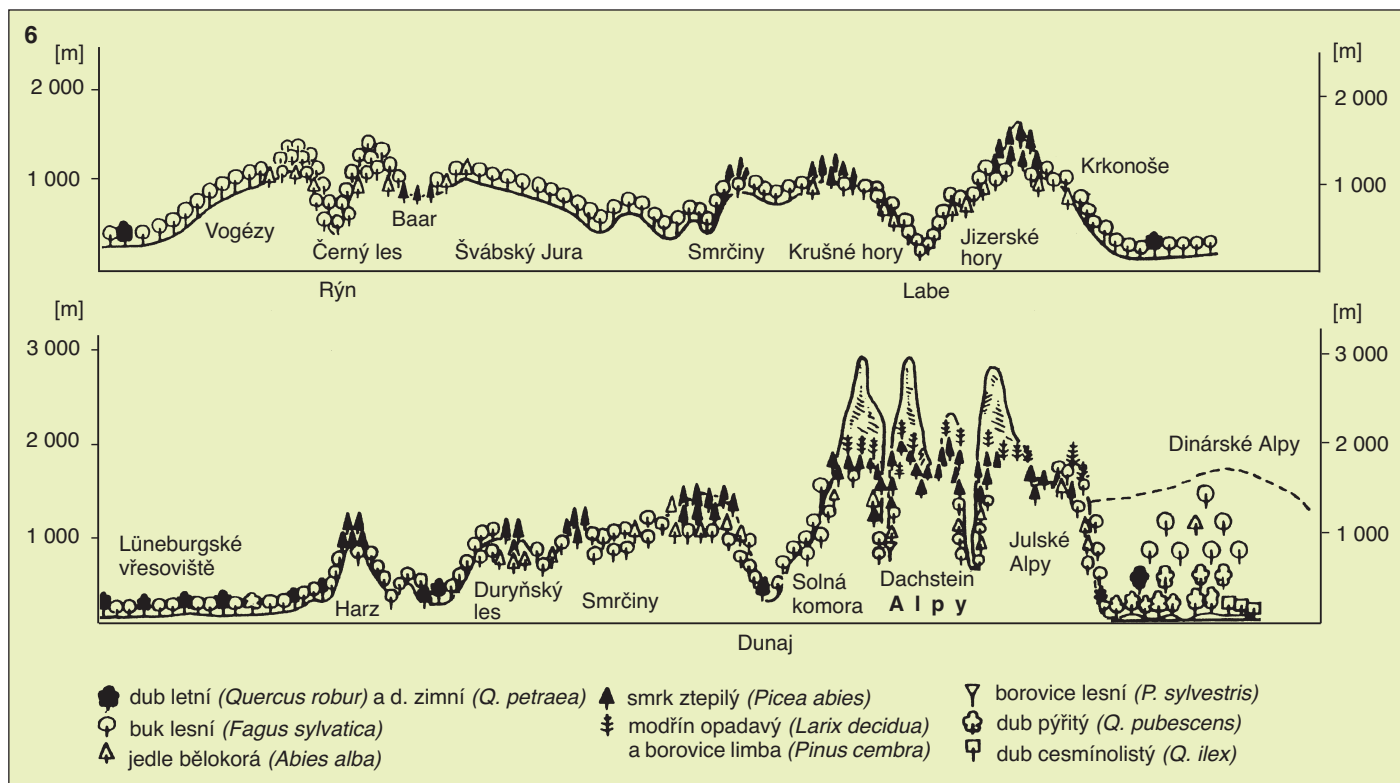
Historie lesa v glaciálu a postglaciálu

Západovýchodní směr hlavních evropských pohoří (Sudety, Alpy, Karpaty) působil na přechodu od třetihor do čtvrtohor jako překážka migrace druhů (včetně dřevin) do jižních refugií. Řada druhů prosperujících ve třetihorách i ve čtvrtohorních meziledových dobách narazila na ústupu před ledovcem na bariéru těchto pohoří — v případě Alp a zčásti i rovněž zaledněných Karpat — a vyhynula. Z dřevin mezi ně patřily např. druhy rodů *Carya*, ambroň (*Liquidambar*), liliovník (*Liriodendron*), šacholan (*Magnolia*), douglaska (*Pseudotsuga*), sekvoje (*Sequoia*), cypríšek (*Chamaecyparis*), tisovec (*Taxodium*), jedlovec (*Tsuga*) a řada dalších (Frenzel 1968, Campbell 1982). Ve srovnání se Severní Amerikou je proto evropská dřevinná flóra podstatně

Tab. Období vývoje vegetace a lesa v holocénu ve střední Evropě. Upraveno podle Ložka (2005)

Období	Přibližně let před dneškem	Klima	Převažující charakter vegetace a lesní dřeviny	Archeologický věk
Subrecent-recent	1 300-0	mírně teplé	lesy silně ovlivněné člověkem, odlesnění/plantáže	historická doba
Subatlantik (SA)	2 700-1 300	relativně chladné a vlhké	buk, jedle, smíšené lesy s bukem	železná doba
Subboreál (SB)	4 000-2 700	mírně chladné	smíšené lesy s dubem a dalšími listnáči, v horách vzrůstající podíl buku	bronzová doba
Atlantik (AT)	8 500-4 000	teplé, mírně vlhké	smíšené lesy s dubem, jilmem, jasanem, v horách s lípou, olší, částečně se smrkem	neolit
Boreál (BO)	10 500-8 500	teplé, suché	líška, borovice, dub	mezolit
Preboreál (PB)	11 500-10 500	chladné, suché	bříza, borovice	
Mladý dryas (DR3)	12 700-11 500	chladné, suché	řídka tajga	
Alleröd Starší dryas Bölling	15 200-12 700	velmi chladné	šíření borovice a břízy	paleolit
Starý dryas	16 500-15 200	velmi chladné	bezlesá tundra, sprašová step	





Obr. 6 Schematické transekty širším prostorem střední Evropy s výskytem hlavních dřevin. Shora: severovýchodní Francie–jihozápadní Polsko; severní Německo–Slovinsko. Upraveno podle Haeuplera (1970) a Jahnové (1991) ♦ Obr. 7 Postglaciální migrační cesty dřevin v Evropě. Zleva: a) smrk ztepilý (*Picea abies*), b) dub (*Quercus* sp.), c) buk lesní (*Fagus sylvatica*). Upraveno podle Taberleta a kol. (1998) (a, b) a Magriho a kol. (2006) (c)

chudší. Ellenberg (1978) uvádí pro střední Evropu pouze 45 listnatých a 8 druhů jehličnatých dřevin, zatímco pro východní část Severní Ameriky 106 druhů listnatých a 18 druhů jehličnatých dřevin. Ještě větší množství druhů dřevin se zachovalo ve východní Asii (včetně metasekvoje čínské — *Metasequoia glyptostroboides* a jinanu dvoulaločného — *Ginkgo biloba*).

V pleistocénu některé dřeviny ustoupily až do jižních částí Iberského, Apeninského a Balkánského poloostrova, jiné přežily opakovaná zalednění i v refugii v jižní části střední Evropy. Tu z největší části pokrývala nízká vegetace (trávy, ostřice, arko-alpínské nebo stepně-kontinentální druhy), místy snad i řídké porosty dřevin. Podle nejnověj-

ších výzkumů zasáhlo nejrozsáhlejší kontinentální zalednění dokonce i severní Čechy, Moravu a Slezsko (Chlupáč a kol. 2002). Zpětná migrace dřevin začala asi před 14 000 až 10 000 lety. V závislosti na postupných změnách klimatu se rozlišují klimaticky rozdílná období s různým zastoupením dřevin (viz tab.).

Změny ve vegetaci v poledové době dokumentují pylové diagramy. Na obr. 5 je sumární pylový diagram uvádějící dlouhou vývojovou sekvenci z českých pahorkatin. Prvními dřevinami, které migrovaly na sever, byly větrem se šířící vrby, brýzy a borovice. Od období boreálu až po atlantik a subboreál hrála významnou roli ve vývoji lesa líska obecná (*Corylus avellana*). Současně s ní se v dlouhém období boreálu a atlantiku šířil dub, druhy smíšeného dubového lesa a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Dále následovaly smrk, buk a habr. Jako poslední z hlavních dřevin se do střední Evropy rozšířila jedle. Různé ekologické vlastnosti dřevin, způsob jejich šíření (větrem — anemochorie nebo s pomocí živočichů — zoochorie) a různé stanovištní podmínky umožnily v dlouhých časových obdobích diferenciaci v různé typy lesů.

Migrační cesty, kterými se jednotlivé dřeviny šířily do střední Evropy, byly druhově specifické. Závisely na poloze výchozích refugií, produkci semen, způsobu jeho šíření u jednotlivých dřevin a samozřejmě i na kompetiční schopnosti každé dřeviny s již existující vegetací. Moderní metody výzkumu za použití analýzy DNA umožnily vystopovat příbuznost populací dřevin v evropském prostoru a v kombinaci s pylovou analýzou rekonstruovat jejich migrační cesty (obr. 7). Tak např. populace dubu ve střední Evropě mohou pocházet z různých refugií, velmi pravděpodobně jsou směsí populací balkánského a apeninského původu (7 b). Naproti tomu hlavním zdrojem migrace buku (7 c) do středoevropského prostoru byla zřejmě refugia v dnešním Slovinsku a pravděpodobně v prostoru jižní Moravy, odkud buk pronikl na západ, sever i východ Evropy (Magri a kol. 2006). Alpy byly překážkou, která zabránila šíření buku z Apeninského poloostrova na sever. Rovněž pyrenejské a balkánské populace zůstaly izolovány ve svých refugiiích.

V příštím dílu se budeme věnovat historii vlivu člověka na les před vznikem organizovaného lesnictví a lesního hospodářství.