

Česká lesnická společnost, o.s.,
Nadace dřevo pro život
za finanční podpory
Ministerstva zemědělství, úsek lesního hospodářství



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

VÝZNAM DŘEVOPRODUKČNÍ FUNKCE LESA PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

SBORNÍK REFERÁTŮ



Čtvrtek, 2. října 2008
Dům ČS VTS, sál č. 417, Novotného Lávka 5, Praha 1

Odborní garanti:**Ing. Petr Navrátil, CSc.**

ÚHÚL, pobočka Jablonec nad Nisou
Jungmannova 10, 466 01 Jablonec n. Nisou
Tel: 420 484 849 792, e-mail navratil.petr@uhul.cz

Ing. Jan Řezáč

Nadace dřevo pro život
Fakulta lesnická a dřevařská, ČZU Praha
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6
Tel: 724 576 008, e-mail jan.rezac@drevoprozivot.cz

Organizační garant:**Ing. Karel Vančura**

Česká lesnická společnost, o.s.
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
Tel: 776 791 401, e-mail: cesles@csvts.cz

Cílem semináře je přinést nové pohledy na vliv dřevoprodukčních lesů, dřeva a dřevěných výrobků na různé složky našeho životního prostředí. Referáty by měly porovnat vlastnosti a působení dřeva jako suroviny a materiálu s alternativními surovinami. Dalším cílem je porovnání působení lesů s podstatným podílem hodnotných dřevoprodukčních dřevin s působením bezzásahových lesů s přirozenou druhovou skladbou na životní prostředí člověka.

Publikace neprošla jazykovou úpravou.

Technická spolupráce:**Lesnická práce, s. r. o.**

nakladatelství a vydavatelství
Zámek 1, 281 63 Kostelec nad Černými lesy
neuhoferova@lesprace.cz

Obsah

- 4 Vladimír Simanov
Bude ještě potřeba produkce dříví?
- 7 Petr Kantor, Ústav zakládání a pěstění lesů LDF MZLU v Brně
Stabilita a produkční možnosti smrku v chlumních oblastech
- 19 Jaromír Macků, ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Brno
Cílová druhová skladba – plnění mimoprodukčních funkcí
- 24 Petr Kuklík, ČVUT v Praze, Fakulta stavební
Přednosti dřeva jako stavebního materiálu
- 28 Jan Řezáč, Nadace dřevo pro život
Lidé, lesy, dřevo (Názory veřejnosti na hospodářské využívání lesů a dřeva)
- 33 Martin Chytrý, Vojenské lesy a statky ČR, s. p.
Reálné možnosti využití dřevní biomasy (dendromasy) jako zdroje energie
- 37 Emil Cienciala, IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů
Lesy, lesnictví a uhlík v souvislostech se změnou klimatu

BUDE JEŠTĚ POTŘEBA PRODUKCE DŘÍVÍ?

Vladimír Simanov

Dřevo bylo společně s kostmi a kamenem prvním materiálem, který začalo lidstvo využívat. Všestranná použitelnost dřeva jako stavebního materiálu, polotovaru pro výrobu nástrojů i jako paliva vedla k tak intenzivnímu využívání lesů, že jejich přirozená obnova nestačila tempu a objemu jejich neřízené exploatace, a proto již ve středověku ubývalo lesů v blízkosti lidských sídel. Na neutěšený stav lesů reagovali osvětlení vládci, kteří se snažili jejich devastaci zabránit legislativní ochranou a tresty za nelegální těžby. Historie však prokázala, že pasivní ochrana lesů, byť vynucovaná drakonickými tresty, nevede k cíli, pokud je poptávka po dříví vysoká a ničím nenahraditelná. Počátkem novověku se tempo úbytku výměry lesů ještě vystupňovalo v souvislosti s nárůstem počtu obyvatel Země a s rozšiřováním způsobů využívání dříví (např. pro výrobu papíru).

Vznik lesnictví, jako hospodářské činnosti, byl proto logickou reakcí na stav, kdy prostou exploatací přirozených lesů nebylo možné nadále krýt rostoucí požadavky lidstva na dříví, a kdy objemy těžeb předstihly schopnost samovolné přirozené obnovy lesů, kterým hrozil zánik. To by ovšem znamenalo kolaps celé tehdejší lidské společnosti, protože by zanikl zdroj dříví, jako všestranně využitelné suroviny, na kterou byla společnost na tehdejším stupni vývoje téměř úplně odkázána energeticky i materiálově. Cílem lesnictví tedy bylo vytvořit dlouhodobou rovnováhu mezi produkcí a spotřebou dříví – v soudobé terminologii: dosáhnout trvale udržitelného rozvoje. Toho naši předchůdci mohli dosáhnout jen zvýšením produkce dříví a aktivní ochranou lesů jako přírodního zdroje. Les musel být chráněn, aby mohl produkovat (dříví i ostatní produkty), a část realizované produkce musela být reinvestována do ochrany lesa, resp. do jeho obnovy a rozšiřování. Od svého vzniku tedy lesnictví spočívá v jednotě hospodářského využívání a ochrany lesů. Nadřazování produkčních funkcí lesů ostatním funkcím – či naopak, je proto nelogické, i když se v určitých etapách vývoje lidstva zdá, že podle úrovně okamžité společenské poptávky po určité funkci je tato funkce nadhodnocována.

V počátcích vzniku lesnictví, které bylo nepochybně obdobím kritického nedostatku produkce dříví a jiných produktů lesa, logicky kulminoval požadavek na relativně rychlé zvýšení produkce (dříví) a následné zajištění její trvalosti, vyrovnanosti a jistoty. Lze tedy s určitou dávkou nepřesnosti předpokládat, že se tehdy lesnictví orientovalo dominantně na produkci, zatímco ochrana přírody v dnešním pojetí byla rozvíjena „jen“ jako součást opatření k zajištění trvalosti, vyrovnanosti a jistoty produkce – tedy jako součást „trvale udržitelného hospodaření v lesích“. Ochrana lesa jako součást ochrany přírody se tedy nevyvíjela autonomně, ale integrálně, jako nedílná součást lesnictví.

V České republice pamatujeme ještě období poválečného nedostatku dříví, které bylo vyvoláno přetěžbami ve válečných letech. Reakcemi na deficit dříví byla např. kampaňovitě pojatá výsadba rychle rostoucích dřevin, později nazývaná „topolovou mánií“; první poloprovozní štěpkování a zpracování tenkého dříví; ale i radikální snižování spotřeby dříví ve stavebnictví, podpora recyklace papíru a výchovné a vzdělávací programy zaměřené na šetření dřívím („20 let roste krabíčka zápalek“).

Ale již po inventarizaci lesů v 50. letech se ukázalo, že následky válečného hospodaření v lesích se podařilo zacetit, a že dříví je relativní dostatek. V té době počínající vyhlašování ochranných lesů a pozdější a trvajících masivní vyčleňování lesů z produkce lze tedy chápat i tak, že pokud pomine bezprostřední hrozba nedostatku dříví, ustupuje produkční funkce lesů významově do pozadí, a lesnictví se více přiklání k obecné ochraně přírody.

V přesvědčení, že dříví je dostatek, žijeme dosud, přestože to až tak úplně neodpovídá skutečnosti. Vývoj v globalizovaném světě je totiž velice rychlý a turbulentní, a lesnictví jako konzervativní lidská činnost na probíhající změny reaguje neúnosně pomalu, pokud reaguje vůbec. Přitom vzhledem k délce reprodukční doby by mělo mít lesnictví dokonalejší prognostický systém než průmyslové činnosti.

Přestože jsou v ČR i v Evropě historicky nejvyšší výměry lesů a nejvyšší těžební možnosti, nepotrvá tento stav nadále. Naopak, výměra hospodářsky využívaných lesů v Evropě se poměrně

rychle snižuje, a následkem změn druhové skladby a dalších opatření „ve jménu ochrany přírody a biodiverzity“ klesl roční přírůst o cca 80 mil.m³. Roční těžby v působnosti UNECE (Ekonomické komise OSN pro Evropu, která je regionálním úřadem OSN pro Evropu, Střední Asii a Severní Ameriku) se přitom zvyšují každých pět let o 10%. Předpokládá se, že nejpozději do roku 2010 dojde v Evropě následkem protisměrných tendencí - poptávky po dříví a omezování těžeb k vyrovnání ročních těžeb s přírůstem. Nedostatek některých sortimentů následovaný absolutním nedostatek dříví se pak očekává před rokem 2020. V roce 2060 se předpokládá roční objem těžeb 730 mil.m³ dříví, což bude výrazně převyšovat přírůst a povede ke snižování zásob dříví v porostech.

Je možné, že se tyto chmurné předpovědi nenaplní, protože se evropský dřevozpracující průmysl mezitím přesune do Ruska, nebo do rozvojových zemí (kde zatím prostřednictvím výsadby plantáží dřevin radikálně narůstá produkční základna), což by však mělo další ekonomické a demografické důsledky.

Ale je také možné, že skutečnost tyto předpoklady ještě překoná, a to zejména „díky“ energetickému využívání dříví. Zapomínáme totiž na to, že se naším lesnickým předchůdcům podařilo vytvořit rovnováhu mezi produkcí a spotřebou dříví mimo jiné také proto, že do zdrojů energií byla zařazena fosilní paliva, což snížilo potřebu palivového dříví. Po roce 1970 roste v Evropě poptávka po palivovém dříví, což nebývale zvyšuje jak celkovou poptávku po dříví, tak podíl paliva na celkových dodávkách dříví. Energeticky je využíváno dříví, které by mohlo být využito technologicky. V celé Evropě se za uplynulých 10 let podíl palivového dříví na celkových dodávkách zvýšil o 4% (z 15 na 19%), v absolutních číslech se pak jedná o nárůst o 40 mil.m³ (ze 75 mil.m³ na 115 mil.m³). Při úvaze, že přirozený podíl paliva na dodávkách je 7% to znamená, že 11% z ročních dodávek dříví je využíváno pod úrovní jeho technologické jakosti. Jinak řečeno, ročně se v Evropě 80 mil.m³ užitkových sortimentů spálí. To vyvolává a bude vyvolávat napětí na trhu užitkových sortimentů. Podpora energetického využívání dříví se proto na začátku blízkého nedostatku dříví nejeví jako uvážená tím více, že snaha o markantní náhradu fosilních paliv dendromasou je v konečných důsledcích nereálná. Znamenalo by to při současné energetické spotřebě společnosti takové vystupňování poptávky po energetickém dříví, že by všechny lesy mohly produkovat jen energetickou dendromasu. Zkušenost s energetickou závislostí společnosti na dříví však už známe z historie i ze současnosti rozvojových zemí.

Pocit zdánlivého trvalého nadbytku dříví posiluje výskyt kalamitních těžeb, jejichž následkem bývá na trhu periodický přetlak nabídky dříví nad poptávkou. Častý výskyt kalamit by ale měl být impulzem k odpovědi na otázku: Jak se naše soudobé lesnictví vyrovnává s požadavkem na vyrovnanost a jistotu produkce?

Odpověď by nebyla snadná. Produkční základna lesů v ČR se zatím teoreticky rozšiřuje. Vyrůstá jak výměra lesů, tak zásoby dříví v nich. Zjevně je však zvýšení zásob v menší míře ovlivněno nárůstem výměry lesů, a v míře větší nedotěžováním přírůstu. Možnosti zvýšení těžeb jsou však také otázkou skladby a dostupnosti zásob dříví. Kategorizace lesů sice udává 75% jejich plochy v lesích hospodářských, ale protože byly do této kategorie přesunuty lesy pod vlivem imisí, zařazované do roku 1996 do lesů zvláštního určení, nevystihují údaje kategorizace lesů přesně možnosti reálného hospodářského využívání lesů.

Průměrná doba obmýetí se zvyšuje, což znamená zvyšování výměry přestárlých porostů se sníženou kvalitou dříví, i to, že významná část zásob je lokalizována v chráněných územích. Z délky průměrného obmýetí v ochranných lesích (148,3 roku) lze odvodit, že plnění jejich ochranné funkce může být významně ohroženo.

Přehled o normalitě věkových tříd signalizuje, že normality věkových tříd nebylo od roku 1950 dosaženo. Obnovní těžby jsou tedy dlouhodobě nízké, následkem čehož nevzniká dostatek ohnišek obnovy (v některých kategoriích lesů!). Výsledkem je podnormální zastoupení lesů do 60 let a nadnormální zastoupení lesů starších. Nízké zastoupení mladých porostů tak vytváří nepříznivé předpoklady pro vyrovnanost těžeb v budoucnu.

Prodloužení průměrného stáří porostů a neodtěžování přírůstu nezůstává bez vlivu na zdravotní stav lesů a objem nahodilých těžeb, což vytváří začarovaný kruh: vyšší nahodilé těžby → nižší zbytek do etátu realizovatelný v těžbách obnovních a výchovných → další zhoršení zdravotního stavu přestárlých porostů a nedostatečné výchovné zásahy v předmyšlných porostech → další nárůst podílu nahodilých těžeb → nižší zbytek do etátu realizovatelný v těžbách obnovních a výchovných, atd. Začarovaný kruh dosud nebyl přetnut zvýšením obnovních těžeb, ale příčina jeho

vzniku byla „nalezena“ ve špatném lesnickém obhospodařování způsobujícím vysoký podíl nahodilých těžeb. Uniklo přitom, že pokud není etát stanoven ve výši blízké přírůstu, musí při nárůstu zásob růst i podíl nahodilých těžeb na etátu, protože nahodilá těžba je způsobem péče o zdravotní stav zásoby. Nedostatečně vnímaným kardinálním problémem lesnictví se stalo to, že čím dál větší objem těžeb „umísťuje“ do porostů příroda a nikoliv lesník! Nebude-li tento trend zvrácen, bude zcela zásadním způsobem narušen hlavní princip lesního hospodářství.

Za hlavní příčinu vysokého podílu nahodilých těžeb byla označena nevhodná druhová skladba, a bylo započato s její změnou. Za pozornost stojí, že se četnost výskytu ani objemy nahodilých těžeb se následkem změny druhové skladby nesnížily. To může znamenat, že je význam druhové skladby z hlediska jejího vlivu na četnost a objem nahodilých těžeb přeceňován.

Za jediný způsob, jak se může lesnictví vyrovnat s hrozbou globálních klimatických změn je deklarována zásadní změna druhové skladby, aniž by se zvažovaly způsoby další: zvýšení podílu přirozené obnovy (jako způsobu biologické selekce), zkrácení doby obmýtí (jako cesty ke zvýšení počtu cyklů biologické selekce) a kritické posouzení plasticity smrku (ekotypy rostoucí na vápencích, schopnost povrchových kořenů využít i krátkodobé srážky, atd.).

Současný relativní dostatek dříví na trhu České republiky vede k oslabení vnímání významu produkční funkce lesů a k vyčleňování stále dalších a dalších území z produkce. Omezení, či dokonce vyloučení lesnických opatření v lesích však nesnižuje jen potenciální produkci lesů, ale ohrožuje významně i plnění dalších funkcí lesů, označovaných jako mimoprodukční, a to proto, že mezi produkčními a mimoprodukčními funkcemi je úzký vztah. Lesnictví se tak ocitlo na rozcestí – buď bude finančně nezávislým produkčním lesnictvím zabezpečujícím z vlastních finančních zdrojů i ochranu přírody, nebo ekonomiky ztratovým nástrojem obecné ochrany přírody.

Podle mého názoru by měl lesní hospodář hledat způsoby, jak lesnickými opatřeními (dobou obmýtí, pěstebními modely a technikou pěstění lesů) omezit známé negativní vlastnosti hospodářských lesů, a ne bez ohledu na hospodářský výsledek přibližovat na základě vnějších neobdobných tlaků hospodářský les pralesům. Trend v rozvinutých zemích (ČR nevyjímaje), je ovlivněný skutečností, že 40 % světových lesů leží na území rozvinutých zemí s 20 % světové populace, zatímco 60 % světových lesů je na území rozvojových zemí s 80 % světové populace. Většina populace rozvinutých zemí žije ve městech a ztratila vazby s výrobní a sociální dimenzí venkova. Proto se stále domáhá dalšího vyčleňování částí krajiny z hospodářského využívání a vytváří „společenskou pseudopoptávku“ po utlumení produkčních funkcí krajiny. Probíhá reálný útlum produkce obnovitelných surovin s nutností vynakládat finanční prostředky na samoúčelnou „údržbu krajiny“, spočívající v kosení luk bez využití travin, pěstění lesů bez využití dříví atd. Plíživým způsobem se obyvatelům venkova přestává vyplácet obhospodařování krajiny, následkem čehož odumírá produkční funkce krajiny, na kterou jsou podle teorie úplavu navázány funkce ostatní. Nastává paradoxní stav, kdy vlivem deformované společenské pseudopoptávky klesá produkce obnovitelných zdrojů a bude muset být nahrazena vyšším využíváním zdrojů neobnovitelných.

Evropské představy o přísně přírodě blízkém hospodaření v lesích, předpokládající návrat k původní dřevinné skladbě, vyloučení šlechtění lesních dřevin, záměrné nevyužívání produkčního potenciálu lesů a vymezování dalších bezzásadových území, jsou ve světovém měřítku nereálné, a je nejvyšší čas proti nim postavit alternativní management lesů sledující maximalizaci produkce dříví jako všestranně použitelné obnovitelné suroviny. Bohužel je však vzhledem k blížícímu se kritickému nedostatku dříví a délce obmýtí lesních dřevin spíše 15 minut po dvanácté, než nejvyšší čas!

Lesnictví bylo, je, a musí zůstat hospodářskou činností využívající trvale udržitelným způsobem krajinu. Jeho transformace na pasivní ochranu přírody bez respektování základních ekosystémových vazeb, ekonomických pravidel a sociálních (demografických) vztahů bude mít katastrofické následky.

Kontakt

Prof. Ing. Vladimír Simanov, CSc.
Kubánská 2, 616 00 Brno
e-mail: simanov@email.cz

STABILITA A PRODUKČNÍ MOŽNOSTI SMRKU V CHLUMNÍCH OBLASTECH

Petr Kantor

Ústav zakládání a pěstění lesů LDF MZLU v Brně

Úvod

Perspektiva pěstování smrku ztepilého, bezesporu dřeviny s mimořádným potenciálem, je v současné době u nás jednou z nejdiskutovanějších otázek v odborných lesnických i ekologických kruzích. To platí zejména pro chlumní oblasti, které jsou ovlivněny, resp. ohroženy současnou antropickou zátěží i nejistotou vývoje klimatu v příštích decenních.

Četné studie z konce minulého století (např. Šindelář 1994, 1996; Míchal 1995; Buriánek 1994; Poleno 1996) zdůrazňují nutnost výrazného snížení podílu smrku v pahorkatinách, ve 2. až 4. lesním vegetačním stupni. Zakládání nových nesmíšených smrkových monokultur zde naše legislativa samozřejmě vůbec nepřipouští, nicméně některá šetření naznačují možnost pěstování smrku ve smíšených porostech i mimo jeho přirozený areál. Smrk totiž prokázal širokou ekologickou valenci a adaptabilitu ke změnám teplotních poměrů. Tvrzení o adaptabilitě je možné opřít o několik skutečností. Předně jsou to zajímavá zjištění z našeho nejstaršího mezinárodního provenienčního pokusu IUFRO se smrkem ztepilým, založeného v Dobré u Frýdku Místku (Beran 1994). Zde bylo v r. 1942 v nadmořské výšce 340 m, v dubo-bukovém lesním vegetačním stupni vysazeno 21 zahraničních a 3 srovnávací domácí provenience smrku ztepilého. Sedm skandinávských proveniencí bylo přeneseno do výrazně teplejšího prostředí, a to v ročním průměru o 2 °C až 8 °C(!) a přitom i ve věku 50 let vytvářelo poměrně bohatou biomasu. Vybavení smrku pro adaptaci na změněné teplotní poměry je zřejmě dáno fyziologickou povahou. Pokusy s pěstováním lesních dřevin za kontrolovaných vnějších teplotních podmínek (Chalupa 1997) ukázaly, že metabolické pochody probíhají u smrku i při poměrně nízkých teplotách a vyšší teplota je až do určité míry stimuluje.

Polemiku vyvolal i odborný seminář s výstižným (pro někoho ale „provokujícím“) názvem „Smrk – dřevina budoucnosti“, který uspořádaly na jaře 2004 Česká lesnická společnost a Lesy ČR s.p. ve spolupráci s oběma našimi lesnickými fakultami. V závěrech zásadního vstupního referátu autorů Tesař, Klimo (2004) „Pěstování smrku u nás a v Evropě – přednosti, rizika, způsoby“ je m.j. konstatováno: „Smrk v minulosti založil uspořádané lesní hospodářství, které zaručovalo potřebné množství dřeva. V rámci státu je nejméně 150 let hlavní dřevinou. Přistupujme ke smrkem tak, že i v dalekém výhledu může hlavní dřevinou zůstat a nepochybně zůstane, musí s ním však být nakládáno v hranicích setrvalého využívání ekosystému“.

Příspěvkem do této odborné lesnické diskuse s mimořádným celospolečenským dopadem mohou být i výsledky a poznatky prezentované v předkládaném referátu. V něm je vyhodnocen produkční potenciál, postavení a stabilita alochtonního smrku ve třech smíšených porostech v oblasti Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny na stanovištích, kde je smrk nepůvodní. Porosty jsou součástí série výzkumných ploch ve smíšených porostech, které byly založeny v letech 1958 až 1967 pod vedením prof. M. Vyskota pracovníky tehdejší Katedry pěstění lesů Lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně. Počátkem 90. let se staly tyto plochy základem rozsáhlého výzkumného projektu, jehož náplň i strategické cíle jsou zřejmé z jeho názvu „Stabilita a produkce smíšených lesních porostů v antropicky změněných podmínkách pahorkatin jako podklad pro návrh cílové skladby dřevin“.

Metodické přístupy, náplň a cíle výzkumného projektu

Jak již bylo naznačeno, projekt je postaven na vyhodnocení série pečlivě založených a pravidelně dendrometricky inventarizovaných trvalých výzkumných ploch ve smíšených porostech 2. a 3. lesního vegetačního stupně. Takových ploch je k dispozici 11. Jejich výčet umožní učinit si představu o výpovědi, kterou lze od výzkumného projektu očekávat. Za pořadovým číslem je uvedeno polesí ŠLP Křtiny a evidenční číslo porostu, rok založení, tehdejší věk porostu, dřevinné složení a nakonec soubor lesních typů.

1*	Vranov 69C8	1959	30	sm, bo (md)	2S
2	Habrůvka 123C8	1960	39	jd, bk (sm, md, hb, db)	3S
3	Vranov 41D8	1961	30	sm, bo, md, dg, db, bk, hb, lp	3B
4 **	Vranov 23E7	1960	24	sm, bk (md, db)	2B
5	Bílovice 315A7	1962	25	sm, jd, bo, md, db, bk	3W
6	Vranov 26B8	1960	30	sm, bo, md	3S
7***	Habrůvka 113A7	1961	30	sm, jd, bo, md, bk	3K
8	Habrůvka 130A7	1962	25	md, bk	3S
9	Vranov 77C6	1960	20	bo, db, hb	2S
10	Vranov 36A7	1989	48	db, bk, hb, lp	3B
11	LS Bučovice 36A1	1967	25	db, hb, bř	3B

*Označené porosty jsou předmětem tohoto sdělení: * porost I, ** porost II, ***porost III*

V době založení ploch byly všechny stromy (tj. 2500 až 4500 jedinců.ha⁻¹) očíslovány, zaměřeny do situačních plánů, vč. zákresu horizontálních korunových projekcí. V roce založení a následně každých 5 let je u každého jedince měřena jeho výška (s přesností na 0,5 m), výčetní tloušťka (křížově s přesností 0,1 cm), výška nasazení, délka a šířka horizontálního průmětu koruny a každý strom je hodnocen podle specifické klasifikační stupnice.

Veškeré odumřelé stromy byly rovněž komplexně proměřeny a v létech inventarizace průběžně vytěženy.

Pořízená data byla až do roku 1991 evidována písemně a zpracovávána nanejvýš s použitím kapesních kalkulátorů. To při velkém objemu dat (na 2 mil. údajů) vůbec nedovolilo vyhodnocovat vývoj porostu podle jednotlivých možných hledisek, která se nabízí. Teprve v rámci řešeného projektu je pořizována elektronická databáze taxačních parametrů a ta je zpracovávána tabulárně i graficky na počítači s využitím programu EXCEL a ACCESS. V pětiletých periodách se ve všech porostech u každé dřeviny samostatně hodnotí: (1) celková četnost a mortalita stromů, (2) četnost ve výškových a tloušťkových stupních, (3) průměrná a horní porostní výška, (4) střední výčetní tloušťka, (5) kruhová výčetní základna, (6) zásoba porostu, (7) zakmenění porostu a zastoupení dřevin.

S ohledem na již uvedenou preciznost založení ploch i pravidelné pětileté měření lze z této mimořádně cenné základní banky dat retrospektivně hodnotit nejen růstové parametry a postavení všech stromů, ale je možné posuzovat konkurenční a kompetiční vztahy vzájemně se ovlivňujících dřevin i studovat vývoj celých smíšených porostů.

Postupné cíle výzkumného projektu lze formulovat následovně:

- posouzení růstu a vývoje jednotlivých dřevin v hodnocených smíšených porostech v průběhu posledních 50 let,

- vyhodnocení změn druhové skladby přirozeným vývojem v tomtéž časovém období, a to i ve vztahu ke konkrétním klimatickým podmínkám,
- sestavení stupnic mortality a vitality jednotlivých dřevin,
- posouzení a srovnání produkce i stability porostů.

Strategickým cílem řešeného úkolu potom bude upřesnění a předložení variantních návrhů výhledové cílové skladby dřevin v nejdůležitějších stanovištních podmínkách chlumních oblastí. Konkrétně se jedná o kyselá a živná stanoviště 2. až 4. vegetačního stupně, jejichž výměra činí 903 000 ha, což je více než 37% lesů ČR.

V tomto sdělení jsou podány výsledky analýzy a jsou představeny údaje o postavení smrku ve třech smíšených porostech (v úvodním přehledu porost č. 1, 4 a 7), které jsou ponechány přirozenému vývoji bez úmyslných těžebních zásahů. Porosty jsou označeny podle charakteru, který měly na počátku sledování.

Charakteristika smíšených porostů se smrkem

Porost I – smrkový porost s přimísenou borovicí

je v evidenčním označení porostem 69C8 na polesí Vranov ŠLP Křtiny. Porost je situován na mírném sklonu do 5° k severu. Podle převažujícího lesního typu 2S₂ byl zařazen do hospodářského souboru 221 (resp. 231). Porost vznikl jako monokultura umělou obnovou smrku na holé seči v r. 1925. Kultura se přirozeně samovolně doplnila bočním náletem semen borovice a modřínu. Podobně i vtroušené listnaté dřeviny pochází vesměs z přirozené obnovy. V roce založení výzkumných ploch (1958) byl porost charakterizován jako 33letá jednotlivě smíšená, tloušťkově i výškově výrazně rozrůzněná smrková tyčovina s přimísenou borovicí a s vtroušeným modřínem a listnáči (dub, habr, osika, bříza).

Porost II – smíšený smrkobukový porost

je situován na polesí Vranov ŠLP Křtiny pod evidenčním označením 23E7. Porost byl založen po smýcení původních, vesměs buko-jedlových porostů v polovině 30. let 20. století. Umělá obnova - výsadba převážně smrkových sazenic byla v období vzniku nového porostu přirozeně doplněna pomístním jednotlivým, hloučkovitým až skupinkovitým zmlazením dalších dřevin, zejména buku. Prvých dvacet let byl porost ponechán víceméně přirozenému vývoji, odstraňovaly se z něj zejména odumřelé stromy. Porost je situován na mírném východním až jihovýchodním svahu v nadmořské výšce 470 m. Na podloží brněnské vyvřeliny – biotického granodioritu se vytvořily půdy typu kambizemě typické – subtyp mezotrofní. Typologicky přísluší porost do lesního typu 2B₂. V době založení výzkumných ploch v roce 1960 měl porost 24 let, byl pěstebně zanedbaný, tloušťkově i výškově výrazně diferencovaný. V druhovém složení dominoval smrk s přimíšeným bukem a dalšími vtroušenými dřevinami (borovice, modřín, dub, habr, bříza).

Porost III – smíšený porost smrku, borovice, jedle, modřínu a buku

je v evidenčním označení porostem 113A7 na polesí Olomučany ŠLP Křtiny. Leží v nadmořské výšce 400 m na plošině s mírným sklonem do 5° k jihu až jihozápadu. Podle převažujícího lesního typu 3K₃ - kyselá dubová bučina bikové byl zařazen do hospodářského souboru 421 (resp. 431). Porost vznikl přirozenou obnovou pěti dřevin - smrku, jedle, borovice, modřínu a buku v letech 1928 až 1933, tedy v průběhu velmi krátké obnovní doby. Prvých 30 let byl ponechán víceméně přirozenému vývoji s několika mírnými podúrovňovými zásahy, které se soustředily zejména na odstranění odumřelých stromů. V r. 1961, v době založení výzkumných ploch byl i tento jednotlivě smíšený porost výrazně tloušťkově a výškově diferencovaný, přičemž smrk, jedle, borovice a modřín zde měly téměř rovnocenné postavení.

Výsledky šetření - růst, vývoj a stabilita smrku ve smíšených porostech

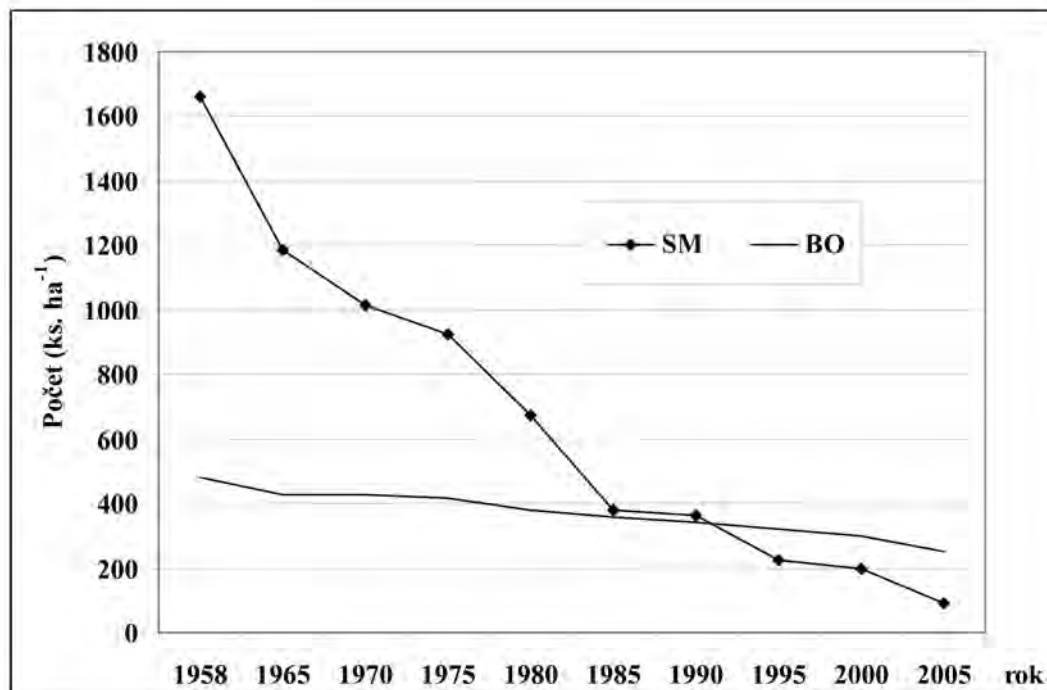
POROST I - SMRKOVÝ POROST S PŘÍMĚSÍ BOROVICE

Vzájemné postavení a vývoj směsi smrku a borovice

V časové řadě hodnocených 47 let (1958 – 2005) klesla počáteční hustota porostu z takřka 2400 stromů na 456 stromů.ha⁻¹ (celková mortalita 81 % - viz tab. 1). Zatímco úhyn borovice se pohyboval na úrovni přirozeného vývoje (mortalita v průběhu celého posuzovaného období pouze 44 %), úmrtnost smrku zde byla extrémně vysoká (94 % - viz obr. 1). Borovice odumírala zejména v podúrovni, kdežto ve smrku odumíraly běžně i stromy úrovňové a od roku 1990 i stromy nadúrovňové (tab. 2). Naprostý rozpad smrkové složky porostu lze očekávat v průběhu příštích 5 let, tedy ještě před dosažením mýtného věku.

Tab. 1: Dendrometrická data kontrolního dílce porostu 69C8 v letech 1958 a 2006

Dřevina	Počet stromů (ks×ha ⁻¹)	Průměrný strom			Výčetní základna (m ² ×ha ⁻¹)	Zásoba (m ³ ×ha ⁻¹)	Zakmenění	Zastoupení (%)
		h (m)	d _{1,3} (cm)	v (m ³)				
1958 - 33 let								
Smrk	1659	11,8	10,8	0,07	16,901	111,20	0,59	53,9
Borovice	478	15,3	17,8	0,19	12,714	92,00	0,38	34,9
Modřín	94	13,9	12,9	0,10	1,306	9,10	0,05	4,3
Dub	28	12,6	10,3	0,05	0,251	1,40	0,01	1,0
Habr	88	11,4	8,0	0,02	0,470	1,70	0,02	2,1
Osika	41	13,6	13,1	0,09	0,559	3,50	0,04	3,8
Bříza	3	10,0	5,5	0,01	0,007	0,00	0,00	0,0
Celkem	2391				32,208	218,90	1,09	100,0
2005 - 80 let								
Smrk	100	24,8	26,7	0,75	5,860	74,69	0,13	16,3
Borovice	266	27,7	34,0	1,17	25,151	310,78	0,55	68,8
Modřín	31	27,6	28,1	0,90	2,032	28,22	0,05	6,1
Dub	13	22,2	21,9	0,45	0,506	5,66	0,02	2,2
Habr	44	17,5	18,5	0,22	1,223	9,59	0,05	6,0
Bříza	3	23,7	27,2	0,55	0,182	1,72	0,01	0,7
Celkem	456				34,951	430,66	0,80	100,0



Obr. 1: Vývoj počtu smrku a borovice v porostu 69C8 (ks.ha⁻¹).

Tab. 2: Četnost smrku ve výškových stupních (m) a mortalita na kontrolním dílci porostu 69C8 (0,32 ha) v letech 1958 až 2005.

Výškový stupeň (m)	1958	1959 až 1965	1965	1966 až 1970	1970	1971 až 1975	1975	1976 až 1980	1980	1981 až 1985	1985	1986 až 1990	1990	1991 až 1995	1995	1996 až 2000	2000	2000 až 2005	2005
3	4	4																	
4	4	4																	
5	11	9	2	2															
6	16	12	2	1	1		1	1											
7	25	20	6	3	1	1													
8	38	20	11	3	10	2	7	6	1	1									
9	43	22	11	5	4	1	3	1	2	2									
10	52	26	30	12	16	6	10	8	1	1									
11	49	14	27	6	18	5	6	4	1		1		1	1					1
12	49	12	25	6	17	3	21	13	5	5									
13	51	6	23	6	19	6	13	8	5	4	1								
14	67	2	27	4	16	3	16	6	7	7			1		1		1	1	
15	72	1	36	5	27	1	20	12	9	7	2		2		1		1	1	
16	31		43		25	4	18	3	8	5	3	1			1			3	
17	15		47		35		15	3	14	9	4	1	3	1	2		3		
18	3		39	1	52	2	38	7	14	7	6	6	7	4	3	1	1	1	1
19	1		29		34	1	31	2	14	6	6	1	6	3	2		2	1	2
20			13		26		33	1	21	13	12	1	7	2	3	1	1	3	
21			7		17		30		24	5	8		8	3	3		3	4	1
22					5		18	4	34	12	25		16	5	8	2	7	3	
23			1		2		11	1	32	5	24	1	15	7	7	2	4	3	4
24							4	1	15	2	19		24	12	9	1	8	1	1
25							1		6	2	8		12	2	12	1	7	6	4
26											2		8	1	13	1	14	2	6
27									2		1		4	2	4		7	1	10
28													2	1	3		2	1	1
29													1	1			2		
30																			1
31																			
Celkem na ha	531	152	379	54	325	29	296	81	215	93	122	5	117	45	72	9	63	30	32
Prům. výška	1659	475	1184	169	1016	91	925	253	672	291	381	16	366	141	225	28	197	94	100
	11,8	8,7	14,7	10,9	16,0	12,4	17,2	13,9	20,0	17,9	21,8	19,0	22,7	22,6	23,5	22,6	24,1	23,2	24,8

Vtroušené dřeviny, zejména modřín, ale i listnáče dub a habr si v průběhu experimentálního šetření své postavení nejen udržely, ale vesměs i zlepšily (viz tab. 1, 3). Z vývoje základních dendrometrických a taxačních veličin je zřejmá přirozená přeměna smrkového porostu s příměsí borovice na porost borový se stále se zmenšujícím podílem smrku. Např. kruhová výčetní základna borovice se z původní hodnoty 12,7 m².ha⁻¹ v roce 1958 za 47 let zdvojnásobila (25,2 m².ha⁻¹), kdežto u smrku klesla téměř na třetinu (ze 16,9 m².ha⁻¹ na 5,9 m².ha⁻¹ – viz tab.1).

Podobně původní celková zásoba hlavního porostu ve věku 33 let v roce 1958 – 219 m³.ha⁻¹ vzrostla za čtyřicet sedm let takřka o dvojnásobek – 431 m³.ha⁻¹ (viz tab. 1, 3) prakticky pouze v důsledku přírůstu borovice (z 92 m³.ha⁻¹ v roce 1958 na 311 m³.ha⁻¹ v roce 2005). Mimořádně vysoká mortalita smrku naopak výrazně snížila rozdíl jeho zásoby na počátku experimentu a při posledním měření (viz tab. 1, 2, 3).

Tab. 3: Vývoj zásoby porostu 69C8 (m³.ha⁻¹) a zakmenění v letech 1958 až 2005.

Dřevina	1958 33 let	1965 40 let	1970 45 let	1975 50 let	1980 55 let	1985 60 let	1990 65 let	1995 70 let	2000 75 let	2005 80 let
Smrk	111,20	136,80	154,80	169,40	179,20	145,40	166,00	111,90	116,90	74,69
Borovice	92,00	125,20	152,90	178,40	215,10	235,60	267,40	283,20	309,40	310,78
Modřín	9,10	12,80	14,20	16,60	21,40	22,60	27,40	32,10	35,30	28,22
Dub	1,40	2,00	2,20	2,40	3,10	3,30	3,70	4,20	5,30	5,66
Habr	1,70	2,10	2,50	2,60	3,10	3,30	3,80	3,90	6,50	9,59
Osika	3,50	4,20	3,10	2,00	1,00	0,60				
Bříza	0,00									1,72
Celkem	218,90	283,10	329,70	371,40	422,90	410,80	468,30	435,30	473,40	430,66
Zakmenění	1,09	1,07	1,10	1,11	1,04	0,93	0,99	0,87	0,91	0,77

Celkové posouzení smrku v porostu I

V období mezi 33 a 80 lety věku porostu došlo k dramatickému úhynu smrku, původně dominantní dřeviny. Z 1659 jedinců na ha přežilo jen 100, ale i ty jsou vesměs napadeny houbovými patogeny, takže existuje reálný předpoklad, že mýtného věku se zde nedožije žádný, popř. pouze několik málo smrků. Tento vývoj potvrdil naprostou nevhodnost zakládání a pěstování smrkových monokultur, resp. porostů s dominantním zastoupením smrku v bukodubovém a dubobukovém lesním vegetačním stupni.

Posuzovaný kulturní lesní ekosystém se při extrémním ústupu smrku nerozpadl pouze proto, že úlohu nosné hlavní dřeviny převzala původně jednotlivě vtroušená, později přimíšená borovice z přirozené obnovy. Nezanedbatelné bylo i zlepšující se postavení vtroušených dřevin, zejména modřínu, ale i dubu a podúrovňového habru. Mimořádně důležitá je skutečnost, že zpočátku nevýznamný podíl jednotlivě přimíšených a vtroušených dřevin může zajistit existenci, popř. i produkci a stabilitu lesních ekosystémů.

POROST II – SMÍŠENÝ SMRKOBUKOVÝ POROST

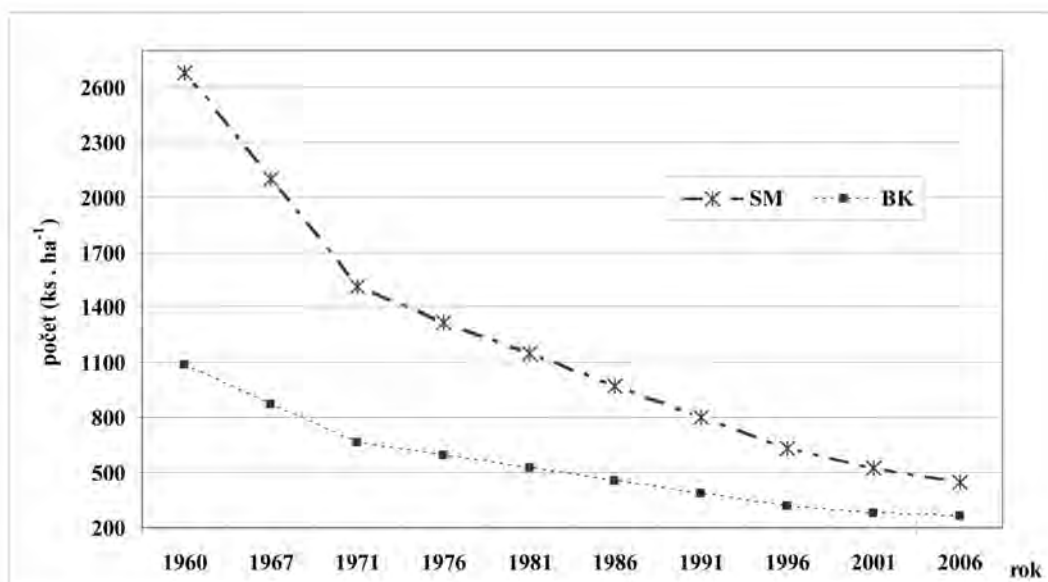
Hustota porostu a mortalita

Značně vysoká hustota porostu ve 24 letech, v době založení experimentu ($4630 \text{ stromů} \cdot \text{ha}^{-1}$) dokumentuje minimální pěstební péči ve fázi mlazin a tyčkovin, kdy byly zřejmě odstraňovány pouze odumřelé stromy.

Přirozeným vývojem a v důsledku konkurenčních vztahů hustota porostu průběžně klesala (viz obr. 2) a při poslední inventarizaci v roce 2006 ve věku 70 let bylo v přepočtu evidováno na kontrolní ploše $805 \text{ stromů} \cdot \text{ha}^{-1}$ (tab. 4). Celková mortalita tak za 46 let dosáhla 83 %, přičemž pokles hustoty porostu byl vyrovnán v průběhu celé časové řady. Za zajímavé lze považovat zjištění, že přirozená mortalita alochtonního smrku (cca 83 %) byla jen nevýrazně vyšší než mortalita autochtonního buku (cca 76 % - viz obr. 2).

Tab. 4: Dendrometrická data kontrolního dílce porostu 23E7 v letech 1960 a 2006.

Dřevina	Počet stromů ($\text{ks} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Průměrný strom			Výčetní základna ($\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$)	Zásoba ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$)	Zakmenění	Zastoupení (%)
		h (m)	$d_{1,3}$ (cm)	v (m^3)				
1960 - 24 let								
Smrk	2675	8,5	8,6	0,03	18,273	86,20	0,76	71,2
Borovice	75	9,6	14,3	0,09	1,348	6,50	0,05	4,9
Modřín	150	9,0	9,1	0,03	1,141	4,90	0,05	4,9
Buk	1090	6,8	4,6	0,01	2,400	8,10	0,14	13,3
Dub	290	6,4	4,9	0,01	0,723	2,20	0,04	3,7
Habr	340	5,5	2,2	0,00	0,166	0,60	0,01	1,2
Bříza	10	11,4	14,4	0,10	0,180	1,00	0,01	0,8
Celkem	4630				24,231	109,4	1,06	100,0
2006 - 70 let								
Smrk	445	26,7	26,1	0,79	25,510	350,95	0,55	52,5
Borovice	10	30,3	31,5	1,05	0,780	10,45	0,02	1,6
Modřín	45	28,7	25,7	0,81	2,412	36,35	0,06	5,4
Buk	260	23,1	20,9	0,56	10,954	144,65	0,36	34,1
Dub	35	26,1	23,0	0,53	1,455	18,60	0,05	4,4
Bříza	10	30,1	31,9	0,98	0,799	9,75	0,02	2,0
Celkem	805				41,908	570,75	1,05	100,0



Obr. 2: Vývoj počtu smrku a buku v porostu 23E7 (ks.ha⁻¹).

Vývoj rozložení smrku ve výškových stupních

Tab. 5: Četnost smrku ve výškových stupních (m) a mortalita na kontrolním dílci porostu 23E7 (0,20 ha) v letech 1960 až 2006.

Výškový stupeň (m)	1960	1960 až 1967	1967	1967 až 1971	1971	1971 až 1976	1976	1976 až 1996	1996	1996 až 2001	2001	2001 až 2006	2006
2	14	12	2	2									
3	19	15	3	2	1	1							
4	20	14	6	5	1		1	1					
5	27	22	2	2									
6	47	28	6	3									
7	49	14	19	17	3	2							
8	63	8	25	24			1	1					
9	89	2	23	18	1		1	1					
10	92		40	23	8	5	1	1					
11	70		37	8	9	4	6	6					
12	25		56	9	20	12	4	4					
13	9		61	4	22	4	10	10					
14	10		61	1	41	8	21	20					
15	1		52		29		18	17	1				
16			17		32	2	31	26	1	1			
17			7		43		33	23	3	2	1		1
18			3		37		36	18	5	2			
19					33		33	6	3	2	3	1	1
20					11		32	1	9	2	4		2
21					7		20	3	3	1	1		3
22					1		8		8	2	4		4
23					2		4		16	4	7	2	4
24					1		2	1	19	3	4	1	6
25							1		13	1	21	3	7
26									18	1	18	2	13
27									9		11	2	15
28							1		11		16	4	8
29									5		8	1	8
30									1		5		6
31											1		8
32									1				2
33											1		
34													
35													1
36													
Celkem na ha	535	115	420	118	302	38	264	139	126	21	105	16	89
Prům. výška	2675	575	2100	590	1510	190	1320	695	630	105	525	80	445
	8,5	5,1	11,9	8,7	15,8	11,9	17,6	15,6	24,1	21,1	25,9	25,8	26,7

Vývoj četností smrku ve výškových stupních v průběhu let 1960 až 2006 je sestaven v tabulce 5. Z tohoto přehledu lze souběžně vyčíst i rozložení uhynulých stromů v závislosti na jejich výšce. Při prvním měření kolísalo u smrku rozpětí výšek od 2 m do 15 m, při posledním měření v roce 2006 od 19 m po 29 m. Již z těchto údajů je zřejmé, že v průběhu posuzované časové řady odumíraly zejména podúrovňové stromy nejtenčích dimenzí. Zcela výjimečně odumřely smrky vrůstající do hlavní úrovně, ale mortalita v nadúrovni nebyla vůbec zaznamenána. Smrk tak obsadil v daném smíšeném porostu zcela jednoznačně horní část úrovně a nadúroveň (69 % smrků mělo výšku 25 m a vyšší), buk do úrovně vrstvy spíše vrůstal (pouze 35 % buků s výškou 25 m a vyšší).

Kruhová výčetní základna a zásoba hlavního porostu

V daném smrkobukovém porostu byl zaznamenán nárůst kruhové výčetní základny z 24,2 m².ha⁻¹ ve věku 24 let o takřka 75 % na 41,9 m².ha⁻¹ ve věku 70 let. Přitom základna smrku se v tomto období zvětšila z 18,3 m².ha⁻¹ na 25,5 m².ha⁻¹ (nárůst o 7,2 m².ha⁻¹, tj. o 40 %), buku z 2,4 m².ha⁻¹ na 11,0 m².ha⁻¹ (nárůst o 8,6 m².ha⁻¹, tj. o 360 %) – viz tab. 4.

Diametrálně rozdílné vstupní postavení obou dřevin sice neumožňuje srovnávat relativní data, přesto je zřejmé, že buk lze v dané směsi hodnotit jako mimořádně plastickou dřevinu s výrazně vysokým produkčním potenciálem. Z vtroušených dřevin si udržel své postavení s pravidelným nárůstem výčetní základny ještě modřín.

Původní zásoba experimentálního porostu – 109 m³.ha⁻¹ vzrostla za 46 let celkem 5,2krát na 571 m³ (viz tab. 4, 6). Jak bylo uvedeno v metodice, tyto údaje se týkají v zásadě hlavního porostu, není zde započítána zásoba odumřelých a následně vytěžených stromů.

Periodický objemový přírůstek hlavního porostu kulminoval ve věku 31 až 35 let, ale i při inventarizacích v letech 1996 a 2001 dosáhl vysoké hodnoty – 12,8 m³.ha⁻¹.rok⁻¹.

Těžiště produkce je v daném porostu postaveno na produkci smrku, která zde vzrostla z 86 m³.ha⁻¹ v roce 1960 na 351 m³.ha⁻¹ o 46 let později. Tyto hodnoty jsou významně doplněny dynamickým nárůstem zásoby buku (8 m³.ha⁻¹ v roce 1960, ale 145 m³.ha⁻¹!! v roce 2006). Z vtroušených dřevin se v základní smrkobukové směsi prosazuje zejména modřín (viz tab. 6).

Tab. 6: Vývoj zásoby porostu 23E7 (m³.ha⁻¹) a zakmenění v letech 1960 až 2006.

Dřevina	1960 24 let	1967 31 let	1971 35 let	1976 40 let	1996 60 let	2001 65 let	2006 70 let
Smrk	86,20	149,70	211,90	248,50	344,50	370,00	350,95
Borovice	6,50	10,70	13,10	15,70	14,80	10,80	10,45
Modřín	4,90	9,60	13,10	16,20	29,90	34,40	36,35
Buk	8,10	16,70	25,50	34,80	94,30	119,60	144,65
Dub	2,20	4,20	6,70	9,40	14,500	16,90	18,60
Habr	0,60	0,70	0,10				
Bříza	1,00	1,90	3,20	4,00	7,80	8,70	9,75
Celkem	109,50	193,50	273,60	328,60	505,80	560,40	570,75
Zakmenění	1,06	1,15	1,09	1,11	1,10	1,11	1,05

Celkové posouzení smrku v porostu II

Analýza růstu a vývoje posuzovaného jednotlivě až skupinkovitě smíšeného smrkobukového porostu potvrdila jeho vysoký produkční potenciál i přiměřenou míru stability. Toto významné konstatování se opírá jednak o konstantní nárůst základních produkčních parametrů (kruhová výčetní základna, zásoba), trvale plné zakmenění i přirozenou míru mortality potlačené a konkurence neschopné porostní složky.

V průběhu 46 let se v tomto porostu bez úmyslných probírkových zásahů snížilo zastoupení smrku z 71 % na 53 %, naopak zastoupení buku vzrostlo z 13 % na 34 %.

Současné úrovně a nadúrovně postavení smrku v daném porostu, jeho zdravotní stav i vývoj v posledních letech naznačují, že posuzovaný lesní ekosystém je na daném stanovišti ve věku 70 let stabilizovaný a plní všechny své funkce.

POROST III – SMÍŠENÝ POROST SMRKU, BOROVICE, JEDLE, MODŘÍNU A BUKU

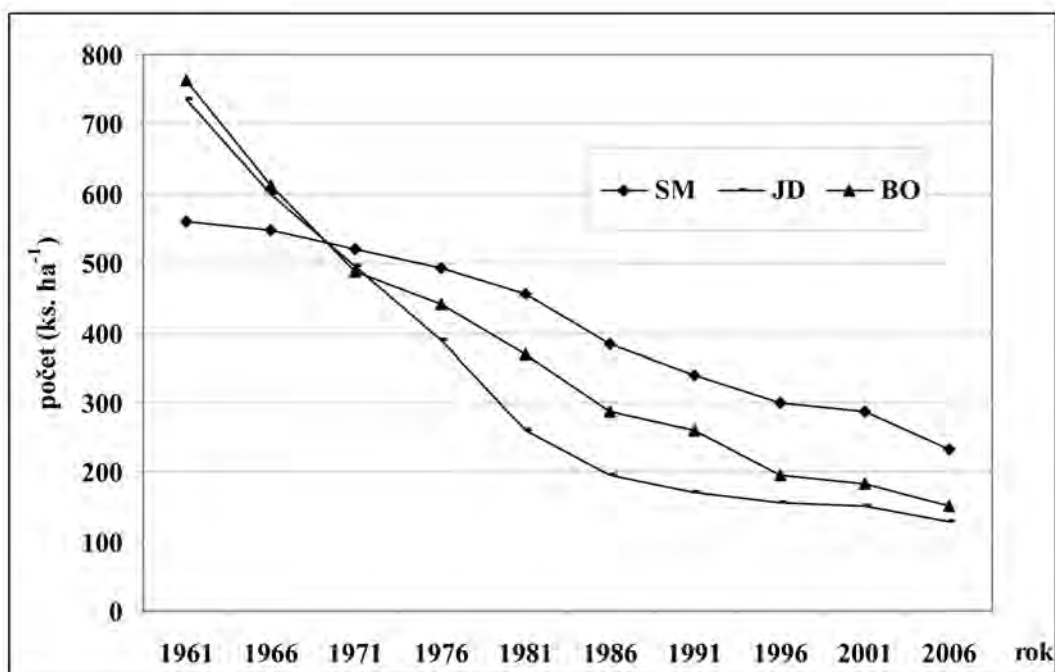
Hustota porostu a vývoj mortality

Vedle několika předržených borových výstavků přeživala v době založení ploch na kontrolních dílcích v hluboké podúrovni i řada smrků, jedlí i buků, které nedosahovaly tehdy stanovených vstupních parametrů ($d_{1,3} > 4$ cm; $h > 4$ m). Většina z nich během dalšího vývoje porostu odumřela a nebyla tedy nikdy evidována. Pokud ale některé z těchto stromů přežily v konkurenčním boji a dosáhly při pětiletých revizních měřeních výčetní tloušťky 4 cm, byly vždy nově zařazeny do databáze kontrolní části.

V průběhu hodnocených 45 let (1961 až 2006) klesla v důsledku přirozeného vývoje počáteční hustota porostu z 2356 na 712 stromů.ha⁻¹ (celková mortalita 70%) – tab. 7.

Tab. 7: Dendrometrická data kontrolního dílce porostu 113A7 v letech 1961 a 2006.

Dřevina	Počet stromů (ks×ha ⁻¹)	Průměrný strom			Výčetní základna (m ² ×ha ⁻¹)	Zásoba (m ³ ×ha ⁻¹)	Zakmenění	Zastoupení (%)
		h (m)	d _{1,3} (cm)	v (m ³)				
1961- 30 let								
Smrk	560	8,2	8,7	0,04	4,031	19,80	0,18	21,0
Jedle	736	7,9	8,9	0,04	5,816	31,00	0,24	28,0
Borovice	764	9,2	9,3	0,03	5,966	25,70	0,25	29,0
Modřín	232	8,8	8,6	0,03	1,516	6,50	0,06	7,0
Buk	40	8,5	6,9	0,02	0,192	0,90	0,01	2,0
Bor. výst.	24	19,7	42,9	1,38	3,489	33,20	0,12	14,0
Celkem	2356				21,01	117,1	0,86	100,0
2006 – 75 let								
Smrk	232	23,0	23,6	0,69	12,052	159,08	0,28	29,0
Jedle	128	23,5	28,2	1,02	9,672	131,00	0,21	22,2
Borovice	152	26,9	28,3	0,78	9,938	119,00	0,22	23,3
Modřín	84	26,6	24,5	0,75	4,299	63,40	0,11	11,1
Buk	100	13,6	12,7	0,16	1,679	16,08	0,07	7,3
Bor. výst.	16	27,9	51,0	2,63	3,292	42,08	0,07	7,2
Celkem	712				40,932	530,64	0,97	100,0



Obr. 3: Vývoj počtu smrku, jedle a borovice v porostu 113A7 (ks.ha⁻¹).

Vývoj počtu smrku, jedle a borovice v posuzovaném období dokumentuje obr. 3. Absolutně nejvyšší celkový úhyn vykazala jedle; z původních 736 stromů jich odumřelo 608, tj. 83%. Obr. 3 ale souběžně potvrdil, že od poloviny 80. let se její ústup stabilizoval na úroveň přirozené redukce stromů.

Značná úmrtnost byla zaznamenána u světlomilné borovice - za 45 let celkem 80%. Naproti tomu modřín, dřevina s obdobnými nároky na světlo, vykazoval v absolutních i relativních hodnotách úbytek podstatně menší.

Specifické postavení zaujímá v daném porostu buk. Výrazný nárůst jeho zastoupení z původně nepodstatné příměsi až na 100 stromů.ha⁻¹ (7%) při posledním šetření v roce 2006 byl podmíněn jeho schopností přežívat v hluboké podúrovni v konkurenci jehličnanů a postupně dorůstat do vstupních hodnot taxačních parametrů.

Postavení smrku v pestré směsi jehličnatých dřevin

Smrk prokázal v posuzované směsi až neočekávanou životnost. Zejména mezi 30. a 50. rokem věku se pohybovala jeho mortalita vesměs výrazně níže než u ostatních jehličnanů. V roce 1961 sice „startoval“ za borovicí a jedlí až ze 3. pozice (viz obr. 3), nicméně již po 10 letech zde byl smrk nejčetnější dřevinou a rozdíly počtu stromů mezi ním a ostatními jehličnany se při každé inventarizaci vesměs zvyšovaly. Při poslední revizi zde bylo evidováno v přepočtu na ha 232 smrků, 128 jedlí, 152 borovic, 84 modřínů a 100 buků.

Tab. 8: Četnost smrku ve výškových stupních (m) a mortalita na kontrolním dílci porostu 113A7 (0,25 ha) v letech 1961 až 2006.

Výškový stupeň (m)	1961	1961 až 1966	1966	1966 až 1971	1971	1971 až 1976	1976	1976 až 1981	1981	1981 až 1986	1986	1986 až 1991	1991	1991 až 1996	1996	1996 až 2001	2001	2001 až 2006	2006
3																	3	3	
4	17	2	11	4	7	1	5	1	5	2	3	1	1	3			1	1	
5	16	1	12	5	11	2	9	4	4	1	3	2	2	1			1		1
6	10		13	2	11	1	8	2	7	3	1	1			1				
7	15		9		10	3	7		7	3	5	1	3	3			3	1	
8	19		8	1	3		5	1	4	2	2		3	1	1		1		2
9	17		5		3						2	1		1			1		1
10	16		12		9		9	1	7	2	2		2	1	1	1			
11	12		16		5		4		5	3	3	1	3	2					1
12	7		15		15		7	1	5	1	4	2	2	1	1	1	1		
13	6		7		12		12		5		6		6	2	4	1	2		1
14	2		5		10		4		10		2	1	1		1		1		1
15	2		14	1	1		8		8		7	1	4		3		3		1
16	1		1		6		7		4		8		1		1		3		4
17			3		13		7		5	1	4		7	1	3	2			1
18			4		4		7		5		2		5		6		6	2	2
19			1		4		8		8		2		1		2		2		4
20			1		5		8		9		10		9		3				
21					1		4		8		6		5		7		4	1	3
22							3		5		7		4	1	2		3		
23							1		3		8		8		6		5	1	3
24											5		9	1	5	1	2	1	2
25											3		6	1	5		6	1	2
26											1				7		7		3
27													1		6		12		7
28															2		3	2	6
29																	1		5
30															1		1	1	5
31																			2
32																			
33																			1
Celkem na ha	140	3	137	13	130	7	123	10	114	18	96	11	85	12	75	7	72	14	58
Prům. výška	560	12	548	52	520	28	492	40	456	72	384	44	340	48	300	28	288	70	232
	8,2	3,7	10,1	5,9	11,6	6,1	13,0	6,2	14,1	8,4	16,6	9,5	18,2	14,4	19,6	14,1	20,4	17,0	23,0

Vývoj rozložení smrku a jeho mortalita ve výškových stupních jsou sestaveny v tab. 8. V posledním roce zaznamenaný mimořádně široký vějíř jak výškového (od 5 m do 33 m!!), tak i tloušťkového rozpětí (od 4 cm do 48 cm!!), a to ve stejnověkém porostu, svědčí o schopnosti smrku snášet zástin několik desetiletí. Z tab. 8 dále vyplývá, že až na několik výjimek zde odumřely v důsledku konkurenčních vztahů jen podúrovňové smrky nejtenčích dimenzí. Smrk se souběžně v posuzované směsi dřevin stále výrazněji prosazuje i v horní výškové úrovni porostu.

Dynamika nárůstu kruhové výčetní základny a zásoby hlavního porostu

Kruhová výčetní základna je zřejmě nejobektivnějším kritériem hodnocení produkční schopnosti jednotlivých dřevin ve smíšených porostech vyvíjejících se přirozeně, bez úmyslných těžebních zásahů. To platí zejména pro dřeviny s řádově srovnatelnými startovními hodnotami. I z tohoto pohledu vykazuje mezi hodnocenými jehličnany nejpříznivější parametry smrk, u něhož vzrostla počáteční výčetní základna 4,03 m² z roku 1961 3krát na 12,05 m² v roce 2006 (tab. 7).

V tab. 9 jsou sestaveny údaje o vývoji zásoby hlavního porostu (bez hmoty odumřelých stromů) v roce 1961 a při následných pětiletých revizních šetřeních. Značnou dynamiku hmotového přírůstu vykazoval v posuzované směsi dřevin opět smrk. Zatímco v roce 1961 se s necelými 20 m³ podílel na celkové zásobě porostu 17 %, v roce 2006 již měl jednoznačně největší objem (159 m³) i podíl na celkové zásobě (30 %).

Tab. 9: Vývoj zásoby porostu 113A7 (m³.ha⁻¹) a zakmenění v letech 1961 až 2006.

Dřevina	1961 30 let	1966 35 let	1971 40 let	1976 45 let	1981 50 let	1986 55 let	1991 60 let	1996 65 let	2001 70 let	2006 75 let
Smrk	19,80	34,90	53,20	71,10	84,40	102,50	125,30	138,00	159,60	159,08
Jedle	31,00	41,20	51,20	59,20	59,70	67,60	83,10	101,80	111,80	131,00
Borovice	25,70	39,80	54,30	71,70	77,30	86,10	101,90	110,90	118,20	119,00
Modřín	6,50	12,10	17,50	23,60	27,60	37,90	48,50	57,60	65,20	63,40
Buk	0,90	1,70	2,90	4,20	5,90	7,60	10,40	13,10	12,00	16,80
Bor. výst.	33,20	36,30	41,40	48,90	50,00	52,50	54,00	38,30	40,20	42,08
Celkem	117,10	166,00	220,50	278,70	304,90	354,20	423,20	459,70	507,00	530,36
Zakmenění	0,86	0,96	0,99	1,05	1,02	1,00	1,09	1,04	1,06	0,97

Celkové hodnocení smrku v porostu III

V průběhu časové řady 45 let (od r. 1961 do r. 2006) vykazoval smrk zcela nečekaně ve společnosti jedle, borovice, modřinu a buku nejen nejdynamičtější produkční parametry (nejvyšší nárůst výčetní kruhové základny i hmoty), ale mezi jehličnany i nejnižší mortalitu. Původní zastoupení 21 % se zvýšilo na 29 % a smrk je hlavní dřevinou posuzovaného smíšeného porostu. Jeho současné postavení zde přesvědčivě ilustrují tab. 7 a 9.

Přitom se v daném případě jedná prokazatelně o alochtonní smrk, rostoucí na tomto stanovišti (soubor lesních typů 3K, 400 m n.m.) ve 2., příp. 3. generaci. Navíc je tato oblast Školního lesního podniku Křtiny v posledních 20 letech charakterizována extrémně nízkou nabídkou srážek (ve vegetačních obdobích porostní srážky v průměru pouze 252 mm!!).

Závěr

Poznatky o postavení smrku ve třech porostech na stanovištích pahorkatin ŠLP Křtiny, kde smrk není původní dřevinou naznačily, že nelze generalizovat a paušálně přenášet pěstební doporučení ani v rámci stejných, popř. podobných přírodních podmínek. Vedle stanoviště budou totiž vždy ovlivňovat rozhodnutí pěstitele konkrétní podmínky každého lesního porostu (věková, druhová a prostorová skladba, zakmenění, stupeň zabuřnění, zdravotní stav atp.).

Naše výsledky přinesly tyto předběžné, ale významné poznatky, které lze shrnout do následujících základních bodů:

1. Smrkové monokultury jsou na nepůvodních stanovištích pahorkatin prokazatelně a zcela jednoznačně natolik nestabilní, že nejsou schopny plnit své produkční ani mimoprodukční poslání. Nejen monokultury, ale i porosty s dominantním podílem smrku se zde mohou s vysokou pravděpodobností zcela rozpadnout ještě před dosažením myšleného věku, pokud v nich nejsou v dostatečném počtu a v přiměřeném rozestupu zastoupeny ekologicky stabilnější dřeviny.
2. Souběžně ale bylo na našich výzkumných plochách potvrzeno, že nelze „a priori“ a kategoričtě zcela vyloučit smrk z cílové druhové skladby na kyselých i živných stanovištích 3. a 4. lesního vegetačního stupně jako produkčně významnou přimíšenou dřevinu. Jednoznačně se doporučuje jednotlivá forma smíšení a na základě principu „předběžné opatrnosti“ by zde neměl v žádném porostu přesáhnout podíl zastoupení smrku 30 až 40 %.
3. Na většině stanovišť 2. a 3. lesního vegetačního stupně byla potvrzena mimořádně vysoká životnost, stabilita i produkční schopnost buku. Buk se zde ve většině smíšených porostů projevil jako nosná listnatá dřevina cílové druhové skladby. V obecné poloze má zde jeho zastoupení široké rozpětí hodnot (20 až 80 %); v jednotlivých případech bude zpravidla závislé na stanovištních podmínkách a konkrétních porostních poměrech.
4. Z pěstebníhohlediska lze konečně považovat za velmi významné zjištění, podle něhož ani dramatický úhyn dominantní dřeviny nemusí nutně znamenat rozpad celého porostu, pokud jsou zastoupeny jednotlivě rozmístěné vtroušené dřeviny. Přitom podíl příměsí nemusí být nijak výrazný (cca 20 % stromů ve věku 30 – 40 let, při hustotě cca 3000 až 3500 stromů × ha⁻¹).

Literatura

- BERAN, F., 1994: Nejstarší mezinárodní provenienční pokus IUFRO se smrkem ztepilým (*Picea abies* /L./ Karst.) v ČR. Práce VÚLHM, sv. 79, s. 69-97
- BURIÁNEK, V., 1994: Ekologická plasticita dřevin vzhledem ke klimatu a její význam pro druhovou skladbu lesů při možných klimatických změnách. Zprávy lesn. výzkumu, 39, č. 4, s. 42-50
- CHALUPA, V., 1997: Probíhající změny ve složení zemské atmosféry, kolísání sluneční zářivosti a měnící se růst lesních dřevin. Lesnictví-Forestry, 43, s. 481-502
- KANTOR, P. a kol. 2002: Produkční potenciál a stabilita smíšených lesních porostů v antropicky změněných podmínkách pahorkatin jako podklad pro návrh cílové skladby dřevin. Brno, Paido, 88 s.
- MÍCHAL, I., 1995: Co plyne z poznání přírodních lesů pro pěstění našich smrčin? Lesnictví-Forestry, 41, č. 3, s. 137-144
- POLENO, Z., 1996: Trvale udržitelný rozvoj produkční funkce lesa. Lesnická práce, 75, č. 6, s. 200-202
- ŠINDELÁŘ, J., 1994: Má smrk ztepilý za předpokladu změny klimatu v budoucnu (skleníkový efekt) v lesním hospodářství ČR perspektivy? Zprávy lesnického výzkumu, 39, č. 1, s. 11-14.
- ŠINDELÁŘ, J., 1996: Problematika druhové skladby lesních porostů v České republice. Lesnická práce, 75, č. 2, s. 44-46
- TESAŘ, V., KLIMO, E. 2004: Pěstování smrku u nás a v Evropě – přednosti, rizika, způsoby. Sborník příspěvků ze semináře „Smrk – dřevina budoucnosti“. Svoboda nad Úpou, 23. a 24. dubna 2004. Hradec Králové, LČR, s. 7-18.

Studie byla vypracována v rámci Výzkumného záměru MSM 6215648902.

Kontakt

Prof. Ing. Petr Kantor, CSc.
Ústav zakládání a pěstění lesů LDF MZLU v Brně
Zemědělská 3, 613 00 Brno
e-mail: kantor@mendelu.cz

CÍLOVÁ DRUHOVÁ SKLADBA – PLNĚNÍ MIMOPRODUKČNÍCH FUNKCÍ

Jaromír Macků

ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Brno

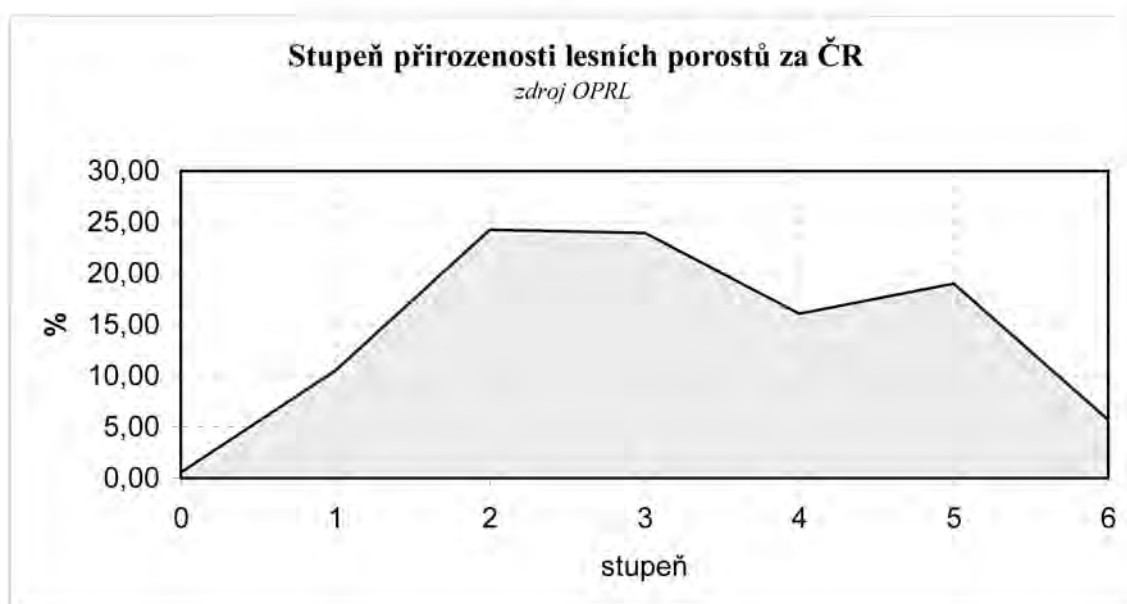
Dlouho trávající problémy spojené s druhovou skladbou lesů jsou všeobecně známy. Můžeme jen konstatovat, že nynější generace lesníků, a nejen oni, platí daň za druhovou skladbu lesů založených v minulosti. Tento rozhodující faktor je dále posílen civilizačními vlivy, které spolupůsobí na jinak objektivní faktor klimatu. Shrňme-li ekologickou labilitu našich lesů s imisním oslabením, nedostatkem vláhy a vyššími teplotami posledních let, hmyzími gradacemi, fenoménem vichřic a orkánů a nakonec i problémy lesnictví jako celku, není divu, že se v mnohých lesních částech republiky již léta nehospodaří normálně, ale nahodile, tj. ve smyslu asanačních škod.

Hodnocení druhové skladby lesních porostů významně souvisí vedle jejich zdravotního stavu, genetického potenciálu a prostorové výstavby s klasifikací stupně ekologické stability lesního ekosystému a tvoří tak významný podíl na odolnostním potenciálu lesa. Důležitým kritériem zůstává posouzení druhové skladby na základě analýz v ekosystémovém pojetí (OPRL, ÚHÚL 1997 – 2002). To je na principu srovnání stávající druhové skladby lesního porostu (typu biotopu) se skladbou na úrovni přirozené potenciální vegetace (přírodního biotopu), tj. prostřednictvím stupňů přirozenosti porostu.

Stanovištní předpoklady vycházejí z definice lesního typu ZLATNÍK (1956, 1976) a typologického systému ÚHÚL Brandýs nad Labem (1971, 1983). Na těchto základech byly zpracovány studie zabývající se přirozenými druhovými skladbami jednotlivých lesních společenstev (PRŮŠA, PLÍVA 1971, MACKŮ 1999).

Současný stav stupně přirozenosti našich lesů

Stupeň přirozenosti představuje porovnání skutečné druhové skladby každé porostní skupiny se skladbou přirozenou (podle přiřazení k typologické jednotce- MACKŮ, KALINOVÁ 1996).



Stupnice 0 – 6 v poměrně podrobném rozpětí od stupně 0 (akátiny) – 0,59%, přes st. 1 s introdukovanými dřevinami – 10,47%, st. 2 a 3 s jehličnatými monokulturami na nevhodných stanovištích – 48,21%. Od 4. stupně – 16,04% výše považujeme po stránce druhové skladby ve vazbě na stanoviště za stav příznivý až velmi příznivý 5. st. – 19% až po 6 st – 5,69% blížící se přirozené druhové skladbě.

Porovnání relativně nepříznivého stavu druhové skladby v rozpětí st. 0 – 3 s téměř 60% porostní plochy k 40% plochy st. 4-6 se skladbou relativně příznivou je varující a zároveň výzvou tento ne zrovna příznivý stav naléhavě řešit.

Podobně lze dokladovat stav stupně přirozenosti dle Přírodních lesních oblastí (PLO):



PLO 16 Českomoravská vrchovina (251729,48 ha porostní půdy) je ukázkou velmi nepříznivého stavu přirozenosti lesních porostů, když 82,7% (st. 0 – 3) představuje nevhodnou druhovou skladbu jehličnatých monokultur a pouze u 17,3% můžeme hovořit o stavu příznivém. Varující jsou 4,6% zastoupení fragmentů 4 a 5 st., tj. porostů blížící se přirozené druhové skladbě. Odolnostní potenciál a ekologická stabilita lesních ekosystémů je velmi nízká.

Ještě lepší vypovídací schopnost je na úrovni ekosystémového pojetí, např. agregovaných typologických jednotek (hospodářských souborů – HS) v PLO 16 Českomoravská vrchovina. Ukázka je na příkladě reprezentativních lesních společenstev jedlových bučin:

Stupeň přirozenosti lesních porostů na stanovištích živných jedlových bučin:



Stav je velmi nepříznivý, když pouze něco kolem 10 % porostů je zastoupeno s druhou skladbou relativně příznivou. Podobně je tomu u kyselých a oglejených stanovišť.

Lesnická typologie se snaží reagovat na nejnovější poznatky o vývoji klimatu, v souvislosti s materiálem "Regionální klimatické změny a jejich dopad na LH" byly již v roce 1994 přijaty obecné závěry, které byly použity při zpracování rámcových směrnic hospodaření v obnovách LHP. Byla přijata varianta tzv. předběžné opatrnosti, tzn. bez ohledu na splnění předpokládaného scénáře regionální klimatické změny. Tato varianta nesleduje nic převratného a zásadního, jen plné respektování ekologických nároků našich základních hospodářských dřevin. Tím je, dá se říci, řečeno krátce vše, co je náplní státní lesnické politiky a tzv. trvale udržitelného hospodaření v lesích. **Respektovat ekologické nároky dřevin pak můžeme jen tehdy, budeme-li podrobně znát přírodní podmínky, ve kterých mají růst.** Podrobný průzkum přírodních podmínek, tj. detailní typologické mapování je cílem práce specialistů typologů na pobočkách ÚHÚL.

Analýza přírodních podmínek, kterou realizujeme rovněž šetřením na typologických plochách s podrobným popisem fytoocenózy a půdních poměrů je tedy základem k syntéze nashromážděných dat a návrhu základních hospodářských doporučení, které jsou formulovány ve vyhlášce MZe ČR č.83/96 Sb. Lesní hospodář pak má mnohem snadnější práci ve smyslu odborného a fundovaného rozhodnutí.

Strategie rámcového plánování na úrovni přírodní lesní oblasti (PLO) je obsahem významných nástrojů hospodářské úpravy lesů – Oblastních plánů rozvoje lesů, § 23 zákona č. 289/1995 Sb. o lesích (OPRL, ÚHÚL 1997 – 2002).

Syntézy představují výstupní data, která se promítají do tvorby jednotek rámcového plánování – hospodářských souborů (HS) a porostních typů.

Příklad vymezení jednotek rámcového plánování (vyhl. č.83/96 Sb):

RÁMCOVÉ VYMEZENÍ CÍLOVÝCH HOSPODÁŘSKÝCH SOUBORŮ

Pro kategorie lesů hospodářských a lesů zvláštního určení:

Cílový hospodářský soubor		Typologická skladba cílových hospodářských souborů (soubory lesních typů)	Základní dřevinná skladba porostů		Min. podíl mel. a zpev. dřev. %
Číselné označ.	Cílové hospodářství		Základní dřevina	Meliorační a zpevňující Dřeviny (vtroušené)	
45	Hospodářství živných stanovišť středních poloh	3S, 4S, 3B, 4B, 3D, 4D, 3H, 4H	SM	BK,JD,LP,JV,JL,DB,HB,TR, DBZ,LPV,KL,JLH (MD,DG,JDO,JS)	25
			BK	BK,DB,JD,LP,JV,JL,HB,TR, LPV,DBZ,JLH,KL (JS)	
			DBZ-DB	BK,LP,JD,JV,JL,HB,LPV,KL, JLH (JS,DB,DBZ)	

Minimální podíl melioračních a zpevňujících dřevin je závazným ukazatelem LHP pro porostní skupiny starší 80 let. U mladších, pokud tam plán připouští nebo umísťuje obnovu. Cílová druhová porostní skladba je součástí základních hospodářských doporučení pro hospodářské soubory (vyhl. č.83/96 Sb. (7) a)): doporučené zastoupení dřevin v mýtním věku, vyjádřené v procentech, které je z hlediska zabezpečení produkčních i mimoprodukčních funkcí lesů v dané přírodní oblasti optimální.

Otázkou však zůstává odvození takovéto cílové druhové skladby na exaktním základě, nikoliv spekulativně. Jedním z pokusů, který řešil tento problém byl Projekt VaV 620/2/01 MŽP ČR: Metodická východiska funkčně integrovaného hospodaření v lesích (Macků J. a kol., 2003).

Tento projekt vycházel z pojetí, že lesy mají dominantní místo mezi přírodními systémy. Tvoří nenahraditelný zdroj biomasy, zásadně modifikují přírodní prostředí a tvárné životní podmínky lidské populace. Hospodářskými prioritami však dochází k jejich ekosystémové i funkční degradaci s těžkými dopady na stav přírodního a životního prostředí. Rozhodně jsou však, především negativně, ovlivňovány jejich přirozené schopnosti plnit přírodní (naturální) účinky, využívané člověkem jako cílené celospolečenské funkce.

Předpokladem komplexního lesnického řešení polyfunkčnosti lesů je znalost exaktních funkčních schopností tangovaných porostů a dynamiky jejich účinků ve vazbách na realizovaná lesnická opatření. Vzájemné vztahy všech funkcí jsou hodnoceny na úrovni HS (resp. na úrovni TVL – typů vývoje lesa). Výhoda tohoto systému z hlediska požadavků společnosti na plnění funkcí lesů je v pružnosti s možností přizpůsobení hierarchií hodnot funkcí lesů. Nelze se spokojit s mýtem diferencovaných způsobů hospodaření, které jsou principiálně jednoúčelové. Naopak funkčně integrované hospodaření uplatňuje víceúčelový systém hospodaření v lesích za předpokladu, že všechny užité funkce lesů jsou rovnocennou součástí hospodářské struktury a jejich řídicích, hospodářsko-úpravnických i ekonomických nástrojů.

Funkční zaměření polyfunkčního lesa se opírá o integrované způsoby hospodaření

V praxi to znamená respektování ekologických limitů které jsou odvozovány:

- z rozdílnosti přírodních poměrů (přírodního potenciálu), vyjádřené na úrovni geobiocenologického pojetí lesních typů,
- ze stavu současných lesních porostů a z konfrontace tohoto stavu se stavem potenciálním,
- z funkčního zaměření lesa,
- z motivace a realizačních možností vlastníka lesa.

Obecným východiskem moderní hospodářské úpravy založené na kontinuálním uplatňování ekosystémového pojetí a polyfunkčnosti lesa je trvale udržitelný rozvoj způsobů hospodaření a péče o les. Trvale udržitelné lesní hospodářství bylo nově definováno (evropskou ministerskou konferencí o ochraně lesů, Helsinky 1993) jako "správa a využívání lesů a lesní půdy takovým způsobem a v takovém rozsahu, které zachovávají její biologickou diverzitu, produkční schopnost a regenerační kapacitu, vitalitu a schopnost plnit v současnosti i budoucnosti odpovídající ekologické, ekonomické a sociální funkce na místní, národní a globální úrovni a nepoškozují tím ostatní ekosystémy". Tato definice nutně přinesla výrazné upřesnění dosavadní koncepce funkčně integrovaného lesního hospodářství, zůstává však zatím v akademické proklamativní rovině.

Uznává-li společnost les na základě vlastní volby za trvale nepostradatelnou složku svého životního prostředí, proč bychom se měli vystříhat morálních apelů k prosazování péče o les, když morální apel je v péči o prostředí legitimním prostředkem a když usnadní politickou formulaci požadavků?

Nelze proto jinak než v souladu s veřejným zájmem vytvořit systém nástrojů, který by podpořil etická a morální kritéria lesníků a že bude rozvedením a konkretizací obecných principů ekologické etiky resp. principů trvale udržitelného rozvoje.

Základními požadavky na trvale udržitelný rozvoj jsou:

- změna hierarchie hodnot především ve prospěch veřejně prospěšných funkcí lesa, neboť stát má zájem na trvalém a vyrovnaném využívání lesa nejen jako obnovitelném přírodním zdroji, ale i na využívání veřejně prospěšných funkcí lesa,
- vytvoření prostoru pro uplatnění zpětných vazeb v lesním ekosystému,
- vycházet z minimálního vkladu dodatečné energie, tj. nákladů na hospodaření v lesích.

Praktické závěry pro návrh druhových skladeb podle stanovištní vhodnosti a splnění kritéria polyfunkčního lesa:

Při posuzování a navrhování druhových skladeb lesních porostů se vedle stanovištních kritérií a ekologických nároků dřevin neobejdeme bez znalosti funkčního potenciálu lesních porostů. Cesta k tomu vede prostřednictvím analýz v ekosystémovém pojetí. Limitujícím kritériem je stupeň přirozenosti porostu, který by měl dosahovat hodnot 4 a větší (rozpětí stupnice 0 – 6). Podle dosud provedených analýz vyplývá potvrzení rozhodujícího činitele – majoritní podíl edifikátoru, tj. té skupiny dřevin, která splňuje jak kritéria ekologické stability, tak hodnoty polyfunkčního lesa.

Co to v lesnické praxi znamená? Na příkladě společenstva jedlových bučin lze demonstrovat, že máme-li hovořit o polyfunkčním lese nevystačíme s příměsí 25% melioračních a zpevňujících dřevin, jak doporučuje legislativa (Vyhl. č. 83/96 Sb.) a je podporováno dotačním titulem, ale zastoupení těchto dřevin musí dosahovat majoritní podíl!, tj, 51% a výše! V pragmatickém vyjádření strukturovaného porostní typu nestačí přeměna smrkové monokultury na dominantní smrčinu s příměsí buku, ale na smíšený bukový porost se smrkem. Pochopitelně v zájmu biodiverzity se dalším příměsím či vtroušeným dřevinám meze nekladou.

Pokud jde o ryze dřevoprodukční účely je už na čase nazývat toto hospodaření pravým jménem. Nechť existují lignikultury, plantáže rychle rostoucích dřevin či barevného dřeva. Jsou to přece doslova "subkategorie" lesa hospodářského s náležitými parametry hospodářských doporučení na bázi diferencovaných způsobů hospodaření. Vedle toho je pak místo pro polyfunkční les a integrované způsoby hospodaření.

Tyto, zdánlivě na dnešní dobu kacířské závěry, bohužel nejsou vůbec nadnesené. Jsou podloženy exaktními analýzami. Jsou zároveň varující, neboť pokud konzervativní pojetí lesního hospodářství nebude včas akceptovat strategii polyfunkčního hospodaření, akceptovat strategii pojetí principu předběžné opatrnosti v souvislosti s přijatými scénáři globální klimatické změny, a nezachytí tyto deklarované trendy, pak nebude schopno reagovat včas (a to je vždy běh na dlouhé trati) na destrukci stávajících lesních ekosystémů.

Kontakt

Ing. Jaromír Macků, Ph.D.

ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Brno

Macku.Jaromir@uhul.cz

Tel.: 544 509 811

PŘEDNOSTI DŘEVA JAKO STAVEBNÍHO MATERIÁLU

Petr Kuklík
ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Úvod

Snahy o moderní evropskou společnost posunuly do popředí problematiku životního prostředí, vyčerpatelnosti zdrojů surovin atd. V zájmu zlepšení životního prostředí v Evropě je klíčovou otázkou snížení obsahu oxidu uhličitého v ovzduší. Jednou z cest řešení tohoto problému je větší využití možností lesa jako jeho likvidátora a současně producenta obnovitelného ekologického materiálu – dřeva. Zvýšení využití dřeva v Evropě je v současnosti spojováno nejvíce se stavebnictvím.

Je možné konstatovat, že proces rehabilitace dřevěných konstrukcí na celém světě byl započat již na přelomu sedmdesátých a osmdesátých let 20. století. Bylo to díky tomu, že velké dřevařské firmy zahájily úzkou spolupráci především s chemickým průmyslem (nová lepidla, ochranné prostředky na dřevo, chemické modifikace dřeva), strojním a elektrotechnickým průmyslem (stroje a přístroje na třídění řeziva, nové pilařské technologie, počítači řízené sušárny, strojní technologie pro výrobu nových materiálů na bázi dřeva atd.).

Podmínky pro širší uplatnění dřeva ve stavebnictví byly vytvořeny i v rámci aktivit různých komisí světových a evropských organizací, které se podílejí na výzkumu a technické normalizaci v oboru dřevěných konstrukcí.

Pro navrhování dřevěných konstrukcí byly připraveny nové návrhové postupy včetně postupů pro navrhování dřevěných konstrukcí na účinky požáru.

K současným trendům v použití dřeva v Evropě i v ČR patří především:

- montované rodinné domy;
- vícepodlažní budovy (bytové domy, administrativní budovy, školy atd.);
- lehké střešní konstrukce;
- haly pro sportovní a zemědělské účely;
- speciální stavby;
- lávky pro pěší a cyklisty.

Pro docílení vysoké technické úrovně některých konstrukcí jsou tyto často navrhovány jako smíšené konstrukce ze dřeva, oceli a betonu, aniž by byla potlačena úloha dřeva v těchto konstrukcích. Očekává se též, že při realizaci vícepodlažních budov na bázi dřeva sehraje významnou roli kompozitní dřevobetonové stropní konstrukce a to především z hlediska prostorové tuhosti a požární odolnosti těchto staveb.

V zájmu širšího využití dřeva ve stavebnictví u nás bude třeba překonat zkreslené představy veřejnosti o dřevu jako stavebním materiálu.

Pro širší uplatnění dřevostaveb v bytové a občanské výstavbě v naší republice hovoří především tyto jejich přednosti:

- rychlost a nesezónnost výstavby
- vysoký stupeň lehké prefabrikace a snížení požadavků na zařízení staveniště
- vysoká produktivita práce při výrobě a montáži
- nižší zatížení základů a tím nižší náklady na jejich realizaci
- dispoziční flexibilita
- rozměrová přesnost
- tepelná účinnost
- nižší cenové náklady na provoz oproti zděným a železobetonovým stavbám
- dobrý odhad pořizovacích nákladů
- krátkodobé vázání kapitálu
- dobré vlastnosti z hlediska životního prostředí (využití obnovitelných zdrojů, snížení odpadů a spotřeby energií)

Dřevostavba je též schopna splnit rostoucí požadavky na tepelně izolační vlastnosti staveb, kde takřka nulové náklady na vytápění nejsou utopí. Je třeba si však uvědomit, že vlastní dřevěná konstrukce tvoří pouze část celkem složitého systému, jehož dalšími částmi jsou kromě kvalitních tepelných izolací také kvalitní okna, včetně střešních, speciální parotěsné a také paropropustné fólie, systémy střešních krytin apod.

Průměrná spotřeba dřeva a materiálů na bázi dřeva na realizaci 100 m² užitné bytové plochy v dřevostavbě je cca: 18 m³ řeziva, 200 m² (2,5 – 3 m³) desek na bázi dřeva (překlíčky, dřevotřísky apod.) a dále pak 300 m² sádrovláknitých či sádrokartonových desek a 30 m³ tepelných izolací z minerálních vláken. I když v současnosti jsou pořizovací náklady u dřevostaveb přibližně stejné jako u silikátových staveb, mají dřevostavby ve srovnání s nimi při stejné zastavěné ploše o cca 10% vyšší užitnou plochu a nižší náklady na vytápění.

Dřevo je též vhodné pro řešení nástaveb na stávající bytové domy vzhledem k tomu, že má malou tíhu a konstrukce nástavby představuje malé přetížení základů. Spotřeba dřeva u nástaveb se pohybuje v rozmezí cca 0,03 až 0,06 m³ na m² půdorysné plochy nástavby podle typu zvolené konstrukční soustavy. Přitom provedení nástavby např. u jednoho panelového domu o ploše cca 615 m² trvá přibližně 1 měsíc.

Samotná otázka „věčnosti“ staveb je dnes diskutabilní otázkou, neboť tradiční princip stavebního díla jako přetrvávající hodnoty je v přímém protikladu s „virtuálním“ pojetím dnešního světa. „Nekonečná“ trvanlivost staveb též naráží na problém jejich možných funkčních vlastností s měnícími se uživatelskými potřebami. Nezanedbatelnou otázkou těchto staveb je i otázka jejich likvidace po dožití.

Materiálově smíšené střešní a stropní konstrukce

Na celém světě se v současnosti podrobně analyzují možnosti provádět stavební konstrukce, které by fungovaly na principu optimálního spolupůsobení různých materiálů: především dřeva v kombinaci s ocelí a betonem.

Konstrukce zastřešení

Řešení spojů konstrukčních prvků je v oboru dřevěných konstrukcí jednou z nejsložitějších úloh. Klíčovým problémem je nejen jejich únosnost, ale též estetické hledisko, náročnost a náklady na jejich provedení. Vedle klasických spojovacích prostředků tzv. kolíkového typu - hřebíky, sponky,

svorníky, kolíky a vruty se stále více používají i další spojovací prostředky jako např. ocelové desky s prolisovanými trny. Ocelové desky s prolisovanými trny byly původně vyvinuty za účelem prefabrikace příhradových nosníků ze dřeva. V současnosti se však používají i na tzv. trámové rošty (trámy vrstvené na sebe a ocelovými deskami s prolisovanými trny bočně spojované), které často nahrazují dražší prvky z lepeného lamelového dřeva.

Konstrukce s ocelovými deskami s prolisovanými trny se hodí na všechny možné druhy zastřešení a často nahrazují klasické tesařské krovy.

Pro konstrukce spojované deskami s prolisovanými trny je charakteristická výroba vlastních nosných částí konstrukce - vazníků ve výrobní hale a jejich přeprava na stavbu jako hotové nosné komponenty. Vlastní výroba se skládá z přípravy nosných dřevěných částí (přířezů) pomocí úhlové pily a zalisování ocelových desek pomocí lisu.

Dřevěné konstrukce spojované deskami s prolisovanými trny jsou nejefektivnějším způsobem náhrady klasických tesařských vazeb a sbíjených příhradových konstrukcí. Tyto konstrukce jsou nejen levnější (především při vícečetném opakování shodných vazeb) ale mají především lepší užitné vlastnosti. V těchto konstrukcích je totiž lépe využita pevnost dřeva - šetří se spotřeba řeziva. Technologie také minimalizuje ztrátu řeziva při výrobě. Oproti klasickým krovům a sbíjeným konstrukcím se většinou používají menší tloušťky řeziva (většinou fošny 50 mm). Diagonální prvky vycházejí pro běžná rozpětí šířky 80 mm a obvodové prvky šířky 120 až 220 mm při modulu vazeb cca 1 m. Obvodové prvky (krokve a spodní pásy) nejsou (s ohledem na použitou technologii spojů) zdvojené jako u sbíjených konstrukcí a tím dochází k lepšímu využití řeziva. Další důležitou výhodou těchto konstrukcí je jejich snadná přepravitelnost, s ohledem na nízkou hmotnost jednotlivých nosných komponentů a dále malé průhyby dané tuhostí styčnickových spojů.

Snaha po snížení pracnosti v oboru dřevěných konstrukcí vede též k tomu, že místo klasických tesařských spojů se stále více používají různé tenkostěnné ocelové úchytky. Únosnost těchto úchytek v kombinaci se dřevem je velmi vysoká. Kombinace dřeva s ocelí nebyly ani v minulosti žádnou zvláštností. Kombinace dřeva s betonem však donedávna byly méně obvyklé. Přesto se i u nás podařilo zrealizovat celosvětově výjimečně konstrukce jako je např. sportovní hala Olymp v Praze. Tato hala o rozpětí 50 m má vetknuté železobetonové stojky, ke kterým jsou speciálními ocelovými kotvami připojeny příčle z lepeného lamelového dřeva. V místě uložení jsou pak dřevěné příčle proti roztržení tahem kolmo k vláknům dřeva zpevněny vlepenými ocelovými tyčemi.

Kompozitní dřevobetonové stropy

Vhodnou kombinací dřeva a betonu jsou kompozitní dřevobetonové stropy. Tato kombinace dřeva a betonu byla donedávna chápána spíše rozpačitě až odmítavě. Důvodem byly především obavy z možného poškození dřeva hnilobou v důsledku zvýšení jeho vlhkosti vodou z betonu. Tyto obavy jsou však u dřeva bez příznaků biologického poškození neopodstatněné. Kompozitní dřevobetonové stropy mohou být použity jak v případě starých, tak i nových staveb s dřevěnými stropními nosníky. Provedením betonové desky, kterou spřáhneme s dřevěnými nosníky pomocí různých spřahovacích prostředků, výrazně zvýšíme tuhost i únosnost stropní konstrukce. Kompozitní dřevobetonové stropní konstrukce mají též lepší parametry kročejové a vzduchové neprůzvučnosti a požární odolnosti oproti tradičním dřevěným stropům.

Rozvoj problematiky spřažených dřevobetonových stropů má velký význam především s ohledem na širší uplatnění dřeva v bytové výstavbě, a to zejména při realizaci vícepodlažních dřevostaveb.

Lávky a mosty

V průběhu několika posledních let bylo v České republice postaveno poměrně hodně dřevěných lávek, na které bylo použito především lepené lamelové dřevo, ale též řezivo a kulatina.

Dřevěné lávky a mosty jsou vhodné především z architektonických, estetických a ekologických hledisek. Vyznačují se nízkými výrobními, přepravními a montážními náklady. Náklady na jejich zakládání, podpěry a opěry jsou též nízké. Jejich výhodou je též malá vlastní tíha a jednoduchá a rychlá montáž.

Z hlediska vnějšího vzhledu rozdělujeme dřevěné lávky a mosty na nekryté a kryté. Zastřešení lávky či mostu je v zásadě nejjednodušší a zároveň nejúčinnější způsob jak zajistit jejich dlouhodobou životnost.

Za účelem dosažení co nejlepších užitných vlastností lávek a mostů musíme při jejich navrhování uvážit následující podmínky a požadavky: polohu a tvar terénu; rozpětí; zatížení; podjezdnou výšku a světlý profil; základové podmínky; architektonický tvar.

Klíčovým problémem dřevěných lávek a mostů je zajištění jejich životnosti. Hlavním důvodem poškození dřevěných lávek a mostů dřevokaznými houbami je téměř vždy špatná konstrukce detailů a zanedbaná údržba. Vedle dřeva je třeba věnovat pozornost ocelovým spojovacím prostředkům. Tyto musí být vždy opatřeny protikorozní ochranou. Jako protikorozní ochranu je možné použít žárové pozinkování a případně další ochranné vrstvy. Ve velmi agresivním prostředí je vhodnější použít spojovací prostředky z nerezavějící oceli. Všechny otázky ochrany a údržby dřeva je třeba uvážit již v průběhu zpracování projektu lávky či mostu. Dřevo jako přírodní materiál je součástí koloběhu růstu a rozkladu. Jedním ze způsobů, jak přerušit tento koloběh a chránit dřevo, je udržovat ho stále suché. Tohoto cíle je možné dosáhnout při použití postupu ochrany dřeva vztaženého k jednotlivým etapám realizace mostní konstrukce.

V závislosti na konkrétní konstrukci mohou být jednotlivé etapy postupu ochrany dřeva vynechány. V tom případě však ostatní etapy nabývají více na významu.

U realizovaných dřevěných lávek a mostů je třeba důsledně provádět periodickou prohlídku a údržbu celé mostní konstrukce jednou za tři až pět let. Prohlídka a údržba by přitom měly být zaměřeny na: zvětrávání nátěrů dřevěných prvků; trhliny ve dřevu; delaminaci částí z lepeného lamelového dřeva; mechanické poškození prvků; vznik plísní a hniloby; koncentraci prachu, hlíny, poletovin a dalších nečistot.

Závěr

V současnosti je mnoho objektivních důvodů pro to, aby dřevo začalo být více využíváno ve stavebnictví. Patří mezi ně zejména tyto:

- Používání dřeva napomůže zachovat pro budoucnost zbývající zdroje vyčerpatelných surovin.
- Dřevařský průmysl způsobuje relativně malé znečištění životního prostředí, které je dále redukováno modernizací výrobních procesů.
- Vyvíjeny jsou stále progresivnější technologie třídění a zpracování dřeva, provádění spojů prvků ze dřeva a materiálů na bázi dřeva a postupy pro navrhování dřevěných konstrukcí.
- Dřevo může spolupůsobit jak s ocelí, tak i s betonem a spoluvytvářet tak hospodárné smíšené konstrukce.
- Ačkoliv dřevo je zápalné a hořlavé, jeho chování při požáru je předvídatelné. Větší dřevěné průřezy mají vysokou požární odolnost.
- Pro výrobu dřeva a materiálů na bázi dřeva je všeobecně zapotřebí málo energie, existuje možnost opětovného použití, opětovného zhodnocení nebo získání energie, přičemž se minimalizuje odpad.

Poděkování

Tento příspěvek byl zpracován za podpory projektu výzkumu a vývoje ČVUT v Praze MSM 6840770005 „Udržitelná výstavba“.

Kontakt

Doc. Ing. Petr Kuklík, CSc.,
ČVUT v Praze, Fakulta stavební, katedra ocelových a dřevěných konstrukcí,
Thákurova 7, 166 29 Praha 6, e-mail: kuklik@fsv.cvut.cz

LIDÉ, LESY, DŘEVO

(Názory veřejnosti na hospodářské využívání lesů a dřeva)

Jan Řezáč

Nadace dřevo pro život

Celá Evropa si stále více uvědomuje význam využívání obnovitelných zdrojů surovin pro ochranu životního prostředí. Poslední vývoj v energetice a ve stavebnictví – přijetí evropských směrnic podporujících větší využívání dřeva – ukazuje, že nás čekají velké změny. V současné době máme v Evropě vlastního dříví dostatek. Ale bude tomu tak i v budoucnosti? Sílí totiž tlak ekologických hnutí na přísnou ochranu lesů a omezení až vyloučení jejich produkční funkce.

Lesů v Evropě přibývá navzdory ohni, počasí a těžbě

I přes požáry, výstavbu, těžbu dřeva a ekologické problémy lesů v Evropě přibývá. Shodli se na tom účastníci mezinárodní konference o lesích, která se konala v listopadu 2007 ve Varšavě. Ročně shoří v Evropě - hlavně v létě - stovky tisíc hektarů lesního porostu a velké škody páchají i vichřice. Ačkoliv bylo požárů v Evropě více než v minulosti, daří se lesy obnovovat.

Za posledních patnáct let se rozrostla rozloha zalesněné půdy v Evropě o 13 mil. hektarů. Dnes tak celkově představuje přes miliardu hektarů. Lesy tak dnes pokrývají 44% rozlohy Evropy. Většina se rozkládá v evropské části Ruska. Z celkové zalesněné plochy zeměkoule připadá na Evropu čtvrtina. Organizace Save The World Forests ale tvrdí, že je to nízké číslo vzhledem k tomu, že kdysi bylo zalesněno devadesát procent evropského území. Podle údajů OSN je v Evropě zhruba 112 mld. m³ dřeva a ročně přibývá přibližně 350 mil. m³.

Rozloha lesů roste i v České republice

Mezi evropskými státy zaujímá ČR 12. místo v lesnatosti, v zásobě dřeva na 1 hektar (332,7 m³) je na 2. místě a v ročním přírůstu na 1 ha je na 6. místě. Běžné roční přírůstky dřeva jsou kolem 20 mil. m³ a těžba v rozmezí 16 až 17,5 mil. m³. Porovnáním těžby a přírůstu zjistíme, že přírůstkové možnosti byly v minulých letech v ČR využity cca ze 75%.

Za 150 let se zvětšila rozloha lesů v ČR o 675 087 ha, tj. o ¼ (za 15 let se rozrostla rozloha lesů v ČR o 20 tis. ha, to je velikost docela slušné lesní správy). Dnes tak představuje 2 649 147 ha, tj. 35% rozlohy ČR.

Celkové zásoby dřeva v našich lesích narostly za posledních 16 let o více než 100 mil. m³ (v roce 1990 byly 564 mil. m³, v roce 2006 pak 667,8 mil. m³). To znamená, že každoročně se zásoby dřeva zvyšují v průměru o 6,7 mil. m³. Při ročních těžbách mezi 16 – 18 mil. m³ nám tak v lesích za 15 let narostlo jaksí navíc šest ročních těžeb, tedy za 2,5 roku naroste navíc jedna roční těžba, kterou nevyužijeme. To dokládá ohromný produkční potenciál lesů v ČR.

Evropa hledá cesty k úsporám energie, proto podporuje větší využívání dřeva

V EU dnes výstavba a provozování budov spotřebuje 40% objemu všech vyrobených energií, vypustí do ovzduší 30% z veškeré produkce CO₂ a současně přispěje 40% na celkovou hromadu

všech evropských odpadů. Z těchto čísel je zřejmé, že je třeba změnit přístup k používaným stavebním technologiím a stavební postupům, zejména k čerpání zdrojů a k regulaci množství škodlivých emisí a odpadů.

Během posledních deseti let spotřeba energií v domácnostech výrazně stoupla. Z hlediska spotřeby energií jsou dnes domácnosti vedle průmyslu, dopravy a administrativních budov čtvrtou nejvýznamnější oblastí. Růst cen energií povede k nutnosti snížit spotřebu energií v domácnostech, to by mělo být zásadním způsobem zajišťováno podporou bydlení s nízkou energetickou zátěží.

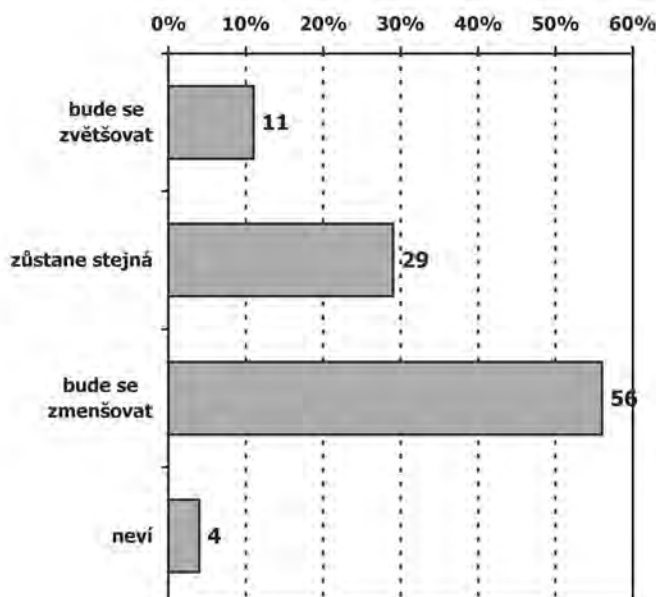
Úspory energie jsou podmínkou bezpečnosti energetického zásobování, konkurenceschopnosti a zlepšování životního prostředí. Úspory energie v sektoru budov pro bydlení a veřejnou správu jsou prioritou evropské strategie udržitelné konkurenceschopnosti a bezpečné energetiky. Cílem je snížení energetické spotřeby o 20 % do roku 2020. Akční plán energetické účinnosti EU předpokládá dosažení úspor energie v bytovém sektoru až o 27% a v budovách veřejné správy o 30 %.

Dále se mělo podle původního plánu do roku 2020 až 20 % energie získávat z obnovitelných zdrojů, nyní EU tento požadavek snížila na 12%. V podmínkách ČR má největší potenciál právě biomasa, tedy především dřevo.

Padl historický rekord ve výrobě elektřiny z biomasy

Využití hmoty rostlinného původu pro výrobu elektřiny v Česku stále stoupá. Skupina ČEZ za rok 2007 vyrobila z biomasy asi 220 GWh elektřiny, což představuje 40% meziroční nárůst. Nejvýznamnějšího výrobce elektřiny z biomasy v Česku představuje elektrárna Hodonín. Za rok 2007 vyrobila z biomasy kolem 95 GWh, což znamená meziroční nárůst 57%. Nárůst souvisí s tím, jak se zlepšuje spolupráce s lokálními zemědělci a vlastníky lesů, kteří letos dodali téměř 95 000 tun biomasy. V elektrárně Hodonín lze zároveň čekat největší nárůst do budoucna – její roční kapacita může dosahovat až 200 000 tun biomasy. V roce 2008 zde chtějí spálit minimálně 150 000t. V elektrárně Poříčí (u Trutnova) bylo za rok 2007 vyrobeno 77 GWh (spáleno 70 000t biomasy), v elektrárně Tisová (u Sokolova) 40 GWh (spáleno 40 000t biomasy) a v Teplárně Dvůr Králové 7 GWh (4 000t biomasy). Nejčastějším typem biomasy v Česku jsou rostlinné zbytky, které tvoří 162 000t z celkových 168 000t spálené biomasy.

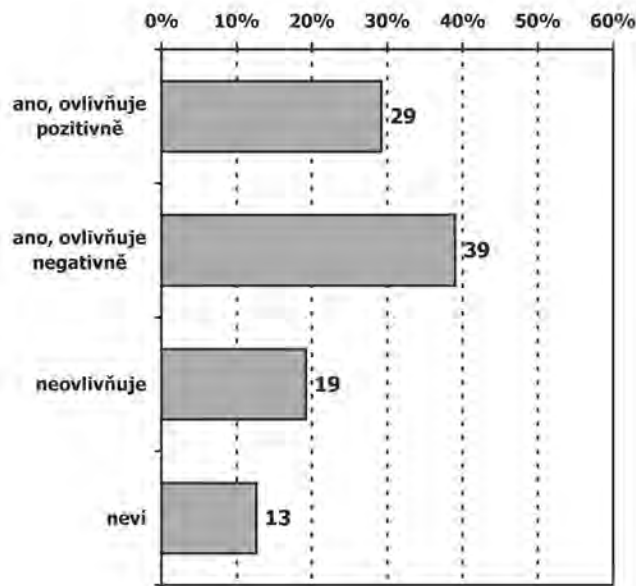
Názory veřejnosti na rozlohu lesů a těžbu dřeva



Graf 1: Co si myslíte, že se stane v příštích několika letech s rozlohou lesů v ČR?

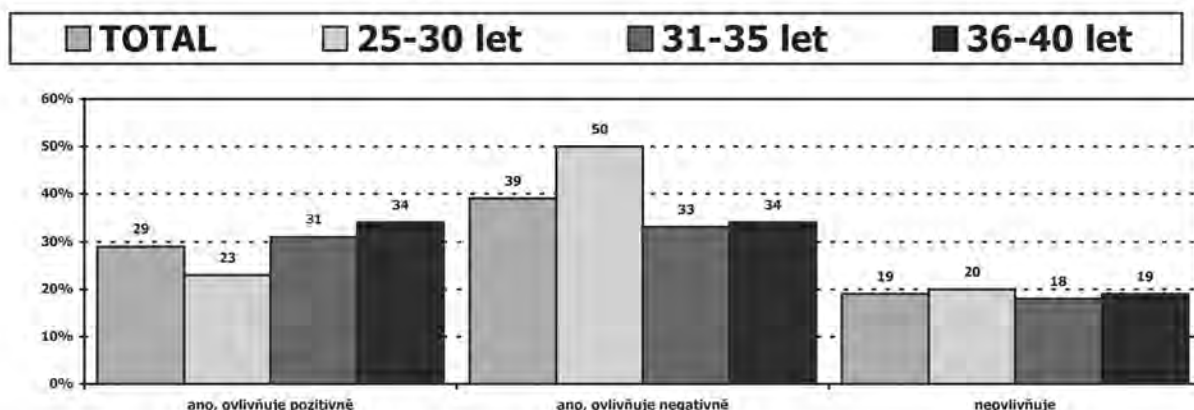
Nadace dřevo pro život realizovala v roce 2007 ve spolupráci s rakouskou organizací proHolz projekt výzkumu veřejného mínění zaměřeného na zjištění postojů občanů ČR ke dřevu, lesnímu hospodářství a dřevozpracujícímu průmyslu. Průzkum realizovala agentura GfK Praha, s. r. o. V úvodu výzkumu dostali respondenti dvě otázky: Co si myslíte, že se stane v příštích několika letech s rozlohou lesů v České republice? Ovlivňuje podle Vás využívání dřeva zdraví lesů v ČR?

Odpovědi ukázaly, že mezi respondenty převládá názor, že rozloha lesů v ČR se bude zmenšovat, a využívání dřeva negativně ovlivňuje životní prostředí (viz grafy 1 a 2). Dokonce převažuje názor, že těžba dřeva je v našich podmínkách pro přírodu škodlivější než těžba kamení případně jiných neobnovitelných surovin. Jednoduše řečeno kamenolom lidem vadí méně než paseka v lese. Názor, že plocha lesů se bude zmenšovat, častěji sdílí ženy, naopak nejméně časté je toto mínění u respondentů s vysokoškolským vzděláním.



Graf 2: Ovlivňuje podle Vás využívání dřeva zdraví lesů v ČR?

Názor, že využívání dřeva negativně ovlivňuje životní prostředí mají převážně mladí lidé spadající do věkové skupiny 25 – 30 let (viz graf 3). Toto lze do budoucna považovat za značný problém, který se může v čase prohlubovat a je důsledkem dlouhodobě negativních kampaní institucí ochrany přírody a různých ekologických hnutí proti lesnímu hospodářství.



Graf 3: Ovlivňuje podle Vás využívání dřeva zdraví lesů v ČR?

Názory veřejnosti na využívání dřeva k získávání energie

Lidé na otázku: „Myslíte si, že je v ČR dostatečně podporováno využití biomasy k získávání energie?“, odpověděli takto: NE – 81 %, ANO – 9 %, nevím – 10 %.

A na otázku: „Jaká opatření by podle Vás zvýšila využívání obnovitelných zdrojů k získávání energie?“ odpověděli takto:

Vyšší státní dotace při spalování biomasy	51 %
Přesun DPH na biomasu do snížené sazby daně	50 %
Omezení exportu biomasy (např. vysokými cly)	23 %
Více paliv z biomasy na trhu	39 %
Vyšší informovanost	2 %
Reklamou a propagací	2 %
Nižší cenou biomasy	1 %

Lidé tedy více preferují větší zasahování a regulační opatření státu před možnostmi, které nabízejí tržní mechanismy. Přitom právě státní dotace a regulace ve prospěch velkých výrobců elektřiny v současné době nejvíce deformují přirozenou dostupnost biomasy pro běžného spotřebitele – občana. Lidé, bohužel, stále věří, že stát za ně nebo v jejich prospěch vyřeší nějaké problémy a pomůže jim. Opak je pravdou – stát jim bude svými zásahy život stále více komplikovat.

Jaké množství CO₂ vzniká při spalování biomasy?

Kotle pro domácnosti prodávané v rámci EU se podle normy EN 303-5 rozdělují podle emisí a účinnosti do tří základních tříd. Na českém trhu se prodávají kotle na biomasu s neřízeným spalováním, u kterých je v 1. třídě povolena emise CO₂ max. 25 000 mg/m³. Automatické kotle na uhlí splňují požadavky třetí, nejpřísnější třídy, a při spalování uhlí dosahují emisí CO₂ 500 mg/m³. Jinými slovy: jeden kotel na kusové dřevo s neřízeným spalováním je schopen produkovat emise ve stejné výši jako několik desítek automatických kotlů na uhlí.

Umíme efektivně vyrábět ze dřeva energii?

Biomasu lze nejefektivněji využívat na výrobu tepla. Na trhu jsou technologie, které spalují biomasu ve formě dřevní štěpky nebo pelet s účinností přes 90 %. Pokud se biomasa používá k výrobě elektřiny, např. přimícháváním štěpky k uhlí, tak je biomasa spalována s účinností zhruba kolem 20 %. Přesto paradoxně náš stát svou legislativou podporuje u biomasy mnohem více výrobu elektřiny a nikoliv tepla.

Situace, která u nás vznikla je téměř absurdní. Stát dotacemi na „elektřinu z obnovitelných zdrojů“ subvencuje státní podnik ČEZ a další podniky, aby využívaly štěpku jako surovinu pro výrobu elektrické energie. To zvýšilo poptávku po štěpce, vzrostla její cena a stala se nezajímavou pro soukromníky při výrobě tepla.

Místo spalování v kotlích s účinností 90 % se štěpka začala přimíchávat k uhlí a spalovat v elektrárnách s účinností 20 %. Stát svými dotacemi podporuje to, aby se z 1 kg štěpky využilo 4x méně energie, než je technologicky možné. Úředníci na MŽP se mohou radovat, že se zvýšil podíl elektřiny vyráběné ze dřeva, a že to vykážou ve své statistice pro Evropskou komisi. To, že se na druhé straně mnohonásobně snížila výroba tepla z biomasy, je zajímat nemusí...

Závěr

Výzkum potvrdil značně rozporuplný vztah veřejnosti k hospodaření v lesích a využívání dřeva. Lidé vyjadřují obavy o existenci lesů, domnívají se, že jejich plocha se spíše zmenšuje nebo bude zmenšovat. Přitom opak je pravdou, za 150 let se rozloha lesů zvětšila takřka o jednu čtvrtinu, tj. o 675 000 ha, rovněž tak významně narostly zásoby dřeva (které se zvyšují tempem nevídaným: o 100 mil. m³ za 15 let).

Těmto faktům však veřejnost nevěří, protože je významně ovlivněna dlouhodobě negativními mediálními kampaněmi, které proti lesnímu hospodářství vedou instituce ochrany přírody a ekologická hnutí. Jejich vliv je velmi silný především na mladé lidi, kteří ještě nemají dostatek vlastních zkušeností a snadno podléhají různým mystifikacím.

Velmi negativně je vnímán dopad těžby dřeva na zdravotní stav lesů. Lidé nechtějí vidět, že faktory, způsobující zdravotní problémy lesů, se v převážné míře nacházejí mimo sféru lesního hospodářství. A věří v zázrak, že když dřevo nebudeme těžit, lesy se uzdraví. Opět je to důsledek ochrannářských kampaní.

Lidem je sugerována představa o životě v souladu s přírodou, touží být obklopeni přírodními materiály, chtějí využívat obnovitelné zdroje, podporují ochranu přírody. Proto, paradoxně, když už je dřevo z lesa venku, lidé k němu rázem své postoje změní a hodnotí jeho vlastnosti velmi pozitivně a s jeho využíváním nemají žádné problémy, naopak chtěli by ho mít všude.

Důsledkem pak jsou představy šířené i novináři, že z našich lesů uděláme pralesy a rezervace a dřevo si přivezeme odjinud – ze Sibiře, ze Skandinávie, z Brazílie apod. Takhle v praxi vypadá ekologický slogan: „Mysli globálně, jednej lokálně“. Svě lesy necháme sentimentálně zpustnout do podoby pralesů a kvůli dřevu, které máme rádi, necháme zplundrovat lesy někdy jinde, kde to nevidíme, protože „co oči nevidí, to srdce nebolí“.

Výzkum jasně ukázal jeden fakt: rozpolcenost lidských myslí ve vztahu k lesům a dřevu, jejich ochraně a využívání jako neblahý důsledek nekonzistentní, nekoncepční ochrany přírody. Vzhledem k tomu, že na základních školách se v poslední době masivně zavádí environmentální výuka založená především na emocích, lze očekávat u mladé generace nárůst negativního hodnocení hospodářského využívání lesů.

Kontakt

Jan Řezáč

Nadace dřevo pro život

e-mail: jan.rezac@drevoprozivot.cz

REÁLNÉ MOŽNOSTI VYUŽITÍ DŘEVNÍ BIOMASY (DENDROMASY) JAKO ZDROJE ENERGIE

Martin Chytrý
Vojenské lesy a statky ČR, s. p.

Každý živý organismus včetně stromů funguje na principu přeměny hmoty a energie tj. hmota a energie se spotřebovává při současné produkci jiné biologické hmoty. Biologická hmota (dendromasa) se po ukončení životního cyklu rozkládá na původní složky, které byly spotřebovány v době života organismu.

Z pohledu ochrany životního prostředí je vhodné:

- a. předejít rozkladu dendromasy vhodným využitím dříví (zajistit dlouhodobé vázání uhlíku a energie) nebo
- b. vhodně využít rozkladného procesu dendromasy (např. spalováním) na původní složky.

V tomto pojednání se zaměříme na druhý bod, na vhodné využití rozkladného procesu dendromasy, na energetické využití. Definice vhodnosti dendromasy pro energetické využití neexistuje. V čase a prostoru se kritéria vhodnosti mění s technologickou úrovní společnosti, kapacitami dřevozpracujícího průmyslu v dané oblasti i možnostmi společnosti zajistit jiné levnější zdroje energie. Při primárním stanovování vhodnosti energetického zdroje nerozhoduje skutečnost, zda používaný zdroj je obnovitelný či neobnovitelný. Rozhodujícími kritérii pro rozhodnutí, jakého energetického zdroje bude využíváno, je jeho dostupnost, spolehlivost a cena.

Dendromasa je biologická hmota stromů, která v rámci běžných biologických procesů odumírá a rozkládá se. Pouze zlomek dendromasy se v rámci zvláštních přírodních procesů akumuloval pod zemským povrchem a přeměnil se na tzv. neobnovitelné zdroje energie. Například uhlí je proto též obnovitelný zdroj energie, problémem je však propastná rozdílnost doby ukládání (tvorby) a využití tohoto zdroje. Neobnovitelné zdroje jsou zdroje, které společnost spotřebovává rychleji, než jsou přírodní síly schopny obnovit (vytvořit).

Pokud je využíváno jen takové množství zdroje, které je příroda schopna ve stejném časovém období obnovit, mluvíme o obnovitelném zdroji. Obnovitelný zdroj energie je potenciální schopnost přírodních sil akumulovat energii do jiné formy využitelné společností za podmínky zachování rovnováhy přírodních procesů. Dendromasa bude obnovitelným zdrojem pouze, pokud bude společnost využívat maximálně potenciál přírůstu. Pokud dojde k narušení rovnováhy mezi přírůstem a využitím dendromasy, tj. pokud přírůst nebude pokrývat potřeby společnosti, musí být dendromasa zařazena také mezi zdroje problematicky obnovitelné (neobnovitelné).

Dendromasa byla od počátku historie lidstva zdrojem energie. Veškerá dendromasa byla vhodná pro energetické využití, pouze zlomek dendromasy byl využíván k výrobě nástrojů, později ke stavbě obydlí. V této době však člověk využíval jen část dendromasy vyprodukované přírodními silami. Vývojem lidské společnosti se dendromasy stále více využívalo v celé řadě řemesel a lidských činností. S rozvojem využívání dendromasy dochází k jejímu třídění na dendromasu technologicky vhodnou k další výrobě a na dendromasu vhodnou pouze k energetickému využití. Se vzrůstající technologickou úrovní společnosti se možnosti využití dendromasy stále rozšiřují a potenciál pro přímé (okamžité) energetické využití se stále zužuje.

Potenciál dendromasy pro různé způsoby zpracování je dán nejen kvalitou, popř. rozsahem vad, ale též cenou, kterou zpracovatelé na trhu za tuto dendromasu nabízejí. Čím kvalitnější dendromasa, tím kvalitnější výrobky se z ní mohou vyrobit a současně lze za tuto dendromasu nabídnout vyšší cenu. Dendromasa jako zdroj energie nemá žádné požadavky na kvalitu, jediným požadavkem je výhřevnost, která je téměř konstantní.

Jak rozsáhlé jsou možnosti využití dendromasy? V širokém slova smyslu bychom mohli potenciál dendromasy vhodné k energetickému využití definovat jako potenciál veškeré dendromasy vyprodukované přírodními silami za časovou jednotku, např. rok. Tato definice odpovídá skutečnosti v průmyslově nerozvinutých oblastech, kde neexistují dřevozpracovatelské kapacity a veškerá dendromasa je využívána domorodým obyvatelstvem k energetickým účelům. Často z důvodu nedostatku jiných zdrojů energie je využívána i podzemní dendromasa.

Při definování potenciálu dendromasy vhodné k energetickému využití v průmyslově rozvinutých zemích musíme zpracovat limitu nabízené ceny za tuto dendromasu. V současnosti je téměř veškerá dendromasa splňující podmínky hroubí prodejná k průmyslovému využití za ceny vyšší, než je tržní cena dendromasy k energetickému využití. Podzemní dendromasa (pařezy a kořeny) není vhodná pro energetické využití, i když tomu tak v minulosti vždycky nebylo. Dobývání podzemní dendromasy je velmi energeticky i finančně náročné, hodnota takto získané dendromasy nepokrývá náklady vynaložené na její získání. Dále je podzemní dendromasa silně znečištěna zeminou a nerosty, což snižuje další možnost jejího využití ve standardních spalovacích zařízeních. Dobývání podzemní dendromasy nelze považovat za vhodné ani z ekologického pohledu, protože dochází k poškozování půdního prostředí.

Dendromasa vhodná pro energetické využití v průmyslově rozvinutých zemích je nadzemní dendromasa nevhodná k průmyslovému využití, tj. hmota nehroubí a těžební zbytky. V literatuře se uvádí (Johansson, Wernius 1974 in: Simanov 1993), že dendromasa vhodná pro energetické využití je 15 – 25% veškeré vyprodukované dendromasy.

Část hmoty hroubí v řádech jednotek procent je též využívána jako palivo. V rámci technologie zpracování hroubí se určitý objem dendromasy stává druhotným produktem vhodným pro energetické využití, zejména kůra a piliny. Výrobky ze dřeva, včetně papíru a lisovaných deskových materiálů, se po skončení jejich životnosti stávají vhodným zdrojem pro energetické využití. Tento zdroj lze nazvat potenciál dendromasy druhotně vhodné pro energetické využití.

Dendromasa druhotně vhodná pro energetické využití je hmota hroubí v různých fázích zpracování nebo užívání. Dendromasa druhotně vhodná pro energetické využití zahrnuje druhotné produkty zpracování dřeva, např. kůru a piliny, výrobky ze dřeva, včetně papíru a lisovaných deskových materiálů, po skončení jejich životnosti a hmotu hroubí, která byla primárně využita jako palivo. Potenciál dendromasy druhotně vhodné pro energetické využití se rovná výši těžby hroubí, využitelnost tohoto potenciálu je v čase a prostoru rozdílná od času a místa těžby (pěstování) biomasy.

Potenciál dendromasy vhodné pro energetické využití v České republice byl v minulosti předmětem práce několika autorů.

Potenciál dendromasy vhodné pro energetické využití v České republice	mil. m³	mil. tun	PJ
Simanovova metoda	3.41	2.39	19.1
Polákova metoda	2.75	1.93	15.4
Studie MLVH (1997)	2.67	1.87	15.0
Szomolányiová (2005)	2.05	1.44	11.5

Ve všech výše uvedených pracích a metodách autoři uvádějí, že je vyčíslován potenciál dendromasy vhodné pro energetické využití. Tuto definici si však autoři nevykládají shodně.

Zatímco v obou výpočtových metodách i ve studii MLVH je potenciál chápán jako veškerá dendromasa vhodná pro energetické využití bez ohledu na možnost jejího skutečného využití. Skutečně využitelný objem je (z ekonomických, ekologických i technických důvodů a intenzitě regionální poptávky) podstatně nižší.

V poslední studii je již proveden odhad využitelnosti celkového potenciálu. Potenciál dendromasy vhodné pro energetické využití je snížen o objem dendromasy, kterou není vhodné nebo nelze z jakýchkoliv důvodů zpracovat a dopravit na místo spotřeby. Potenciál dendromasy vhodné pro energetické využití je definován jako využitelná výhřevnost dendromasy v místě spotřeby.

Potenciál dendromasy vhodné pro energetické využití je v ČR 15 – 19 PJ. Ekonomické, ekologické i technické důvody a intenzita regionální poptávky tento potenciál snižuje. Snížení je dle výše uvedených faktorů v rozsahu 15 – 40 %. Skutečná využitelnost potenciálu je v ČR 11,5 – 12,8 PJ, tento zdroj může zajistit 0,64 – 0,71 % primární spotřeby energie v ČR.

Nadzemní dendromasa vhodná pro jiné než energetické využití, hmota hroubí, je cca 15,5 mil. m³. Tento zdroj lze nazvat potenciál dendromasy druhotně vhodné pro energetické využití. Výhřevnost ročního potenciálu dendromasy druhotně vhodné pro energetické využití, která se rovná roční těžbě hroubí, je 87 PJ. Export surového dříví i výrobků ze dřeva, nedostatečná koncentrace některých zdrojů a znečištění v rámci technologického zpracování dříví snižuje potenciál dendromasy druhotně vhodné pro energetické využití o 50 – 55 %. Skutečná využitelnost potenciálu je v ČR 39 – 44 PJ, tento zdroj může zajistit 2,17 – 2,45 % primární spotřeby energie ČR.

Státní energetická koncepce zpracovaná Ministerstvem průmyslu (2004) stanovuje cíle, kterých chce Česká republika dosáhnout v příštích 30 letech v podmínkách tržně orientované ekonomiky. Jedním z cílů je podpora výroby elektřiny a tepelné energie z obnovitelných zdrojů. Podíl obnovitelných zdrojů na spotřebě primárních zdrojů státní energetická koncepce ČR předpokládá navýšit z 5 – 6 % v roce 2005 na 15 – 16 % v roce 2030, tj. trojnásobně. Pokud tento záměr vyjádříme v GJ, je plánován nárůst spotřeby primárních zdrojů z 93 PJ na 283 PJ.

Výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů je však nekonkurenceschopná ve srovnání s náklady na výrobu elektrické energie z fosilních paliv nebo z jádra. Stát proto zavedl regulované výkupní ceny pro elektrickou energii z obnovitelných zdrojů, které jsou několikanásobně vyšší než ceny elektrické energie ze standardních zdrojů. Výkupní cena elektrické energie z dendromasy z nehroubí a těžebních zbytků je cca trojnásobně vyšší než výkupní ceny elektrické energie ze standardních zdrojů.

Vyšší výkupní cena elektrické energie z obnovitelných zdrojů znamená, že na její výrobu je možno vynaložit při stejné efektivnosti trojnásobně vyšší náklady než na energii ze standardních zdrojů. Využívání obnovitelných zdrojů energie vyžaduje použití neobnovitelných zdrojů (výroba strojů a zařízení, přibližování, štěpkování, doprava). Vyšší náklady na výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů znamenají vyšší vynaložení energií (neobnovitelných zdrojů energie, spotřeby materiálu a lidské práce) na její výrobu. Každá podpora, v daném případě vyšších než tržních cen, je krytím společensky neproduktivních nákladů a deformací tržních i společenských principů.

Výroba tepelné energie není v rámci Státní energetické koncepce ČR podporována. Tzv. podpora výroby tepla je pouze striktní příkaz investorům, byť v rámci platných zákonů, využívat obnovitelných zdrojů energie. Jde tedy o legislativní pokřivení podnikatelského prostředí a porušení rovnosti pravidel podnikání.

Každoročně vydává Ministerstvo průmyslu a obchodu ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí a Energetickým regulačním úřadem „Zprávu o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů“.

Energetické využití biomasy v roce 2005 v tis. tun (MPO 2006)	Výroba		Celkem	
	Elektřiny	Tepla	tis. tun	PJ
Biomasa	390	1,966	2,356	X
z toho štěrka, piliny, kůra, dřevní odp.	199	852	1,051	8.7
palivové dřevo	X	62	62	0.5
brikety a pelety	3	3	6	0.1
Odhad spotřeby dřeva v domácnostech*)	X	X	2 852	22.8 (18.2)
Vývoz biomasy	X	X	330	2.6
Celkem biomasa k energetickým účelům	X	X	5 539	X
z toho dendromasa, včetně nelesní	202	917	4,301	34.7 (30.1)

*) V závorce je uvedena hodnota vztahující se k lesní dendromase.

V roce 2005 bylo k energetickým účelům využito 30,1 PJ dendromasy. Předmětem podpory prostřednictvím regulované výkupní ceny je pouze výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Výkupní cena elektrické energie z klestu, z těžebních zbytků a z materiálů nevyužitelných zbytků z dřevařských výrob je trojnásobně vyšší než cena elektrické energie ze standardních zdrojů i přes tuto podporu bylo k výrobě elektrické energie využito 1,6 PJ dendromasy, tj. 5,3% dendromasy využitě k primární spotřebě energie.

Přes podporu výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů bylo k jiným účelům bez jakýchkoliv podpor využito 94,7% spotřeby dendromasy. Z této skutečnosti je zřejmé, že podpora směřovaná výrobcům elektrické energie není stimulační pro rozvoj využívání obnovitelných zdrojů energie. Dendromasa je vhodná pro energetické využití v blízkosti místa její výroby, nikoliv ve velkých elektrárenských provozech vzdálených od místa výroby.

Cílem společnosti je zajistit potřebné množství energie s nízkými náklady při maximální ochraně životního prostředí. Správnou cestou je zatížení neobnovitelných zdrojů náklady na udržení a ochranu přírodního prostředí tak, aby tržní principy zůstaly zachovány. Náklady na udržení a ochranu přírodního prostředí mohou mít daňový charakter (ekologická nebo spotřební daň).

Použitá literatura

ALEXANDR P., ROČEK I.: Technika a technologie výroby lesních štěpek. Praha: Vysoká škola zemědělská, 1991.

CHYTRÝ M.: Potenciál lesní dendromasy pro energetické využití a energetická koncepce České republiky, Zprávy lesnického výzkumu, svazek 52. Jíloviště: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2007.

SÍMANOV V.: Dříví jako energetická surovina. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 1993.

SZOMOLÁNYIOVÁ J.: Náklady a potenciál využití biomasy v České republice, Internet, Biom.cz. Praha: Biom, 2004.

WEGER JAN, HAVLÍČKOVÁ KAMILA a kolektiv: Biomasa – obnovitelný zdroj energie v krajině. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2003.

Státní energetická koncepce České republiky, Praha 2004, <<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>>

Kontakt

Ing. Martin Chytrý, Ph.D.

Vojenské lesy a statky ČR, s.p., divize Hořovice

e-mail: Martin.Chytry@vls.cz

LESY, LESNICTVÍ A UHLÍK V SOUVISLOSTECH SE ZMĚNOU KLIMATU

Emil Cienciala

IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů

Cílem tohoto příspěvku je přiblížit význam lesů z hlediska jejich uhlíkové bilance a upozornit na souvislosti postupující změny klimatu pro naše lesnictví. Téma uhlíkové bilance se v posledních letech zařadilo mezi prioritní oblasti základního i aplikovaného výzkumu, a dnes je nezbytným prvkem mezinárodní environmentální politiky.

Oxid uhličitý (CO_2) je nejdůležitějším skleníkovým plynem, jehož bilance je významně ovlivňována lidskou činností. Stoupající křivka globální koncentrace CO_2 z měření na Havajských ostrovech, které inicioval Dr. Keeling, dnes patří k nejcitovanějším údajům ekologicky zaměřené vědy. Vědecky spolehlivě doložené údaje koncentrace CO_2 (Lüthi et al. 2008; Brook 2008) dokládají, že současná úroveň koncentrace CO_2 (cca 380 ppm) podstatně překračuje přirozené výkyvy (180 – 300 ppm) za posledních 800 tisíc let. Význam nárůstu koncentrace skleníkových plynů a jejich vliv na ohřev zemského povrchu vysvětluje IPCC (2007).

Ač mají lesy schopnost poutat CO_2 a uhlík akumulovat, v globálním měřítku jsou lesy a krajina silným zdrojem emisí CO_2 : to je způsobeno především pokračujícím trendem odlesňování tropických lesů, kterému se nedaří efektivně čelit. Každoročně je odlesňováno cca 13 mil. ha lesa, tj. přibližně území o rozloze bývalého Československa. Část této rozlohy je kompenzována zalesňováním v jiných oblastech, takže čistý úbytek lesa ve světě dosahuje rozlohy 7,3 mil. ha ročně, což se blíží rozloze naší republiky.

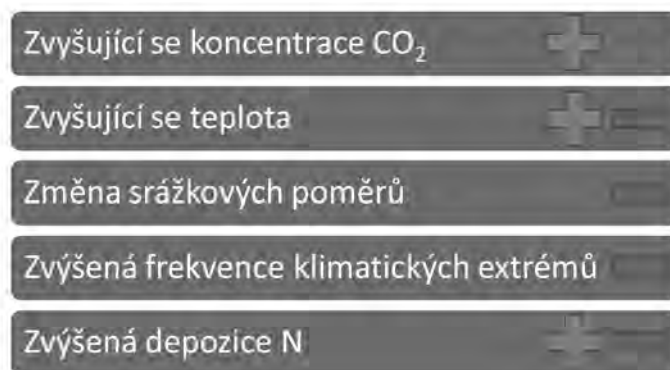
Čím je bilance uhlíku určena?

K zodpovězení této otázky je nutno znát časoprostorové okolnosti. Les váže uhlík, pokud je vazba CO_2 fotosyntézou silnější než uvolňování CO_2 procesem respirace z vegetační a půdní složky. Okamžitá bilance CO_2 tak může být kladná nebo záporná, což je dáno aktuálním působením základních biofyzikálních faktorů prostředí lokality, jakými jsou světlo a teplo. V regionálním měřítku, a také pro delší časová období, je pro stanovení bilance uhlíku významnější posouzení jiných faktorů. V podmínkách našich lesů je to především vlastní lesnický management, který dominantně ovlivňuje bilanci uhlíku v lesích svými těžebními a lesopěstebními intervencemi.

V regionálním měřítku je také významný vliv depozice dusíku a výskyt sněhových nebo větrných bouří, jakými byly v poslední době Kyrill a Emma. K tomuto výčtu patří také kůrovcové kalamity, jak je velmi dobře známe z našeho prostředí lesů člověkem silně ovlivněných. Kůrovcová kalamita však může zasáhnout i lesy s přirozenou dřevinnou skladbou, jak dokládá situace v Britské Kolumbii (Kurz et al., 2008). Nebývale velký rozsah tamní kalamity, plochou přesahující rozlohu celé České republiky, je připisován postupující změně klimatu.

Změna růstového prostředí

Působení klimatických změn a člověka je silně provázáno. Je proto vhodnější hovořit o změně růstového prostředí, které k parametrům klimatu zahrnuje také vliv imisí a s nimi související změny půdního chemismu. K faktorům měnícího se prostředí lesa patří rostoucí koncentrace CO_2 , zvyšující se teplota, změna srážkových poměrů, zvýšená frekvence klimatických extrémů a zvýšená depozice dusíku (Obr. 1). Ač některé z těchto faktorů mohou mít pozitivní vliv na pří-



Obrázek 1. Klíčové faktory měnícího se prostředí a očekávaný efekt na naše lesy a jejich uhlíkovou bilanci (interpretace poskytnuta při ústní prezentaci).

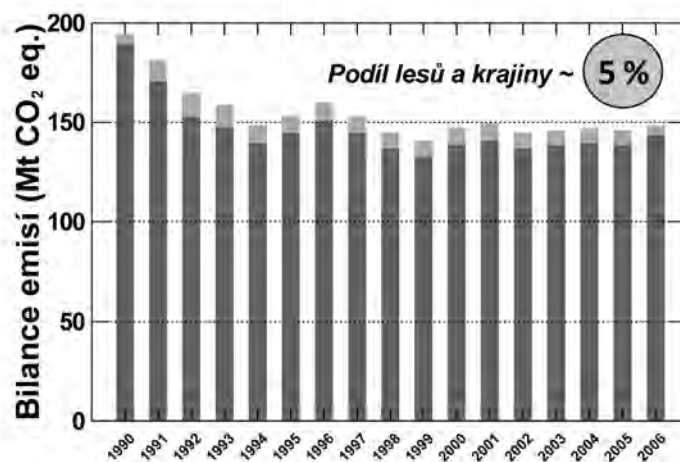
růst, očekávaná změna klimatu v našich podmínkách celkově představuje zvýšené riziko pro stabilitu našich výrazně hospodářských lesů.

Co mohou lesníci dělat?

Jak má naše lesnictví na tyto změny reagovat (adaptace) a jak může postupující změny prostředí ovlivnit (mitigace)? Mitigační možnosti lesů v našich podmínkách jsou omezené. To vyplývá také z údajů emisní inventury, podle níž lesy od 90. let 20. stol. ročně akumulují necelých 5% úhrnu produkovaných emisí v republice (Obr. 2), přičemž tento podíl bude pravděpodobně klesat. Zásadní redukci emisí je tedy nutno realizovat v jiných hospodářských sektorech.

Z mitigačních opatření relevantních pro lesy v České republice je klíčové zvýšení ekologické stability lesa, tj. stabilizace zásob uhlíku v biomase a půdě. Tento cíl je přímo provázán potřebou adaptace lesů a lesnictví na postupující změny prostředí. Je evidentní, že v případě lesa je dynamika přirozené adaptace nedostatečná. Navíc, postup přírodních procesů je v podmínkách našich lesů determinován způsobem hospodaření v lesích. Lesnický management proto musí respektovat adaptační potřeby lesa.

Adaptační opatření zahrnují zvýšení druhové, prostorové a genetické diverzity lesa, uplatnění jemnějších způsobů hospodaření, eliminaci tlaku zvěře a omezení dalších faktorů zhoršujících důsledky změny prostředí. S tím souvisí potřeba zajistit osvětu a odbornou kompetenci pracovníků, zavést průběžný monitoring lesních ekosystémů formou opakovatelného nebo průběžného šetření a podporovat relevantní výzkum. Nebo myslíte, že naše lesnictví může změny klimatu ignorovat?



Obrázek 2: Bilance emisí skleníkových plynů v České republice za období 1990 až 2006. Sektor lesů a krajiny váže necelých 5% celkových emisí.

Využíváním dřeva lze přispět k ochraně přírody a klimatu

Ve výrobcích ze dřeva se dlouhodobě uchovává uhlík, tím se stabilizuje jeho množství v přírodě a zmenšují se dopady globálních klimatických změn. Jeden m³ dřeva váže až 250 kg CO₂. Při průměrné spotřebě 65 - 100 m³ dřeva na jeden dům a životnosti stavby minimálně 100 let se jedná o nezanedbatelná množství. Přitom na místě, kde se na dřevěný dům vytěžil les, za sto let vyrostе les nový - a ten váže další tuny tohoto skleníkového plynu. Naopak při výrobě cementu, pálení cihel a vápna, přepravě stavebních hmot se obrovská množství tohoto plynu pouze uvolňují.

Každý Evropan má k dispozici téměř 1 m³ dorůstajícího dříví ročně. Každých 80 let vyrostе v Evropě na každou rodinu 240 m³ dřeva. Ze 140 m³ dřeva lze postavit rodinný dům s kvalitní izolací a 80 let jej levně vytápět. Ze 100 m³ lze vyrobit nábytek a řadu ostatních výrobků (hudební nástroje, hračky apod.). Takto zpracované dřevo lze po letech několikanásobně recyklovat nebo ho spálit a vzniklé teplo opět různými způsoby využít. Známe lepší a efektivnější způsob udržitelného stavění, včetně recyklace materiálů pro stavění?

Reference

BROOK, E. 2008. Windows on the greenhouse. *Nature* 453: 291-292.

IPCC (2007), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis* (editors—Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.L.), Cambridge University Press.

KURZ, W.A., DYMOND, C.C., STINSON, G., RAMPLEY, G.J., NEILSON, E.T., CARROLL, A.L., EBATA, T. & SAFRANYIK, L. (2008). Mountain pine beetle and forest carbon feedback to climate change. *Nature* 452: 987-990.

LUHTI, D., LE FLOCH, M., BERREITER, B., BLUNIER, T., BARNOLA, J.-M., SIEGENTHALER, U., RAYNAUD, D., JOUZEL, J., FISCHER, H., KAWAMURA, K. & STOCKER, T.F. 2008. High-resolution carbon dioxide concentration record 650 000 - 800 000 years before present. *Nature* 379-382.

Kontakt

Emil Cienciala

IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů

Areál 1. Jílovské a.s., 254 01 Jílové u Prahy

e-mail: Emil.Cienciala@ifer.cz

Poznámky