

POSTUPY ZVYŠOVÁNÍ DIVERZITY SMRKOVÝCH POROSTŮ VYUŽITÍM REPRODUKČNÍ SCHOPNOSTI VTROUŠENÝCH JEDINCŮ BUKU

LESNICKÝ PRŮVODCE



Ing. LUMÍR DOBROVOLNÝ, Ph.D.



Certifikovaná metodika

10/2014



Lesnická
a dřevařská
fakulta

Mendelova
univerzita
v Brně



Postupy zvyšování diverzity smrkových porostů využitím reprodukční schopnosti vtroušených jedinců buku

Certifikovaná metodika

Ing. Lumír Dobrovolný, Ph.D.

Lesnický průvodce 10/2014

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

<http://www.vulhm.cz>

Vedoucí redaktorka: Šárka Holzbachová, DiS.; e-mail: holzbachova@vulhm.cz

Výkonná redaktorka: Miroslava Valentová; e-mail: valentova@vulhmop.cz

Grafická úprava a zlom: Klára Šimerová; e-mail: simerova@vulhm.cz

ISBN 978-80-7417-087-4

ISSN 0862-7657

METHODOLOGY OF DIVERSITY INCREASING IN A SECONDARY SPRUCE FOREST USING REPRODUCTIVE ABILITY OF NATIVE SINGLE BEECH ADMIXTURE

Abstract

The conversion of Norway spruce plantations into mixed forest is a long-term process. In this context, there is little information on silvicultural use of spontaneous regeneration processes of native species. Our study was focused on the present phenomenon in Central Europe – natural expansion of beech – especially from the viewpoint of its regeneration ecology in a secondary spruce forest. Beech showed a high light adaptability and successfully occupied the space under the shelter of spruce canopy, mainly in dependence on the locations of adult beech trees.

If the silvicultural goal is a mixed spruce-beech forest, it is essential to combine the shelterwood with border cutting and group selection silvicultural system respecting the light ecology of shade-tolerant beech and semi-shade-tolerant spruce. At low felling intensity and if the number of mother beech trees is sufficiently high, spontaneous transformation of the current spruce stand generation to a subsequent beech dominant forest may occur.

Key words: beech, natural regeneration, spruce monoculture, conversion to mixed forest

Oponenti: prof. Ing. Vladimír Tesař, CSc. – Mendelova univerzita v Brně
Ing. Miroslav Sloup – ÚHÚL

Fotografie:

Lumír Dobrovolný

Adresa autora:

Ing. Lumír Dobrovolný, Ph.D.

Mendelova univerzita v Brně,
Ústav zakládání a pěstění lesů,
Lesnická a dřevařská fakulta
Zemědělská 3
613 00 Brno (Černá Pole)
e-mail: dobrov@mendelu.cz

Obsah:

1 Úvod	7
2 Cíle metodiky	11
3 Vlastní metodika	12
3.1 Pěstební péče o vtroušené jedince buku	12
3.2 Postupy zapojení spontánního zmlazení vtroušených buků do systému obnovy lesa.....	13
3.2.1 Parametry přirozené obnovy buku a smrku.....	13
3.2.2 Hospodářské cíle a postupy	16
3.3 Postupy plánování hospodářských opatření na úrovni lesního hospodářského celku.....	19
4 Srovnání „novosti postupů“	22
5 Popis uplatnění certifikované metodiky	22
6 Ekonomické aspekty.....	23
7 Seznam použité související literatury	23
8 Seznam publikací, které předcházely metodice.....	25
9 Dedikace	25
Summary	26

1 ÚVOD

Jedním z dlouhodobých lesnických záměrů je zvyšovat diverzitu a stabilitu lesních ekosystému za účelem nepřetržitého plnění požadovaných funkcí. Dnes není pochyby o tom, že takové poslání mohou v budoucnu plnit jen porosty smíšené, tj. relativně stabilní a tudíž odolné vůči biotickým a abiotickým faktorům i vůči globálním změnám prostředí. Tato myšlenka, teoreticky zdůvodněná již před více jak 100 lety, se do dnešní doby přenesla nejen bohatým literárním sdělením, ale i fyzicky v dochovaných porostních ukázkách.

Na mnoha místech střední Evropy dnes nalézáme v uměle či přirozeně vzniklých jehličnatých monokulturách spontánně se vyskytující a různě staré vtroušené jedince dřevin přirozené druhové skladby. Lesnický pohled se zaměřil zejména na vtroušené dospělé jedince dubu a buku poté, co projevili schopnost fruktifikovat a usoudilo se, že tato schopnost může být hospodářsky využita při zvyšování diverzity smrkových či borových monokultur (např. MOSANDL, KLEINERT 1998). V širším pohledu se tak potvrdilo, že vtroušené dřeviny, často opomíjené pro své nepatrné zastoupení, mohou mít pro vývoj lesa dalekosáhlý význam. Není to nová myšlenka, protože již H. Cotta (1763–1844) zvažoval, že s pomocí takových stromů se přeměnění monokultury na smíšený les hned v následné porostní generaci (HARTIG 2008). Nejen jejich fruktifikace, ale též samotná přítomnost listnáče v jehličnatém porostu může být přitom cenným zdrojem biodiverzity (WEHNERT et al. 2010).

V České republice jsou vtroušené dospělé buky ponechané ve druhé generaci smrkových porostů typickou součástí hospodářských lesů napříč celou Českomoravskou vrchovinou (DOBROVOLNÝ, TESAŘ 2010a, 2010b, DOBROVOLNÝ, CHÁB 2013) a prokazatelně i v jiných oblastech. Pozoruhodný je jejich vysoký regenerační potenciál, zaznamenaný v posledních zhruba dvaceti letech. Překvapuje zejména skutečností, že nárosty buku, vzniklé z několika mála izolovaných jedinců, pronikají spontánně hluboko do homogenního nepřirozeného smrkového porostu (GANZ 2004, IRMSCHER 2009, DOBROVOLNÝ, TESAŘ 2010a, 2010b, DOBROVOLNÝ et al. 2012, DOBROVOLNÝ, CHÁB 2013). Tyto stromy, přeživší dvě generace kulturního smrkového lesa, jsou dnes unikátním přirozeným zdrojem autochtonního genetického materiálu.

Při rekonstrukci vývoje vtroušených jedinců buku pomocí letokruhové analýzy byl odhadnut jejich věk na 140 až 190 let, nejstarší stromy mohou mít i přes 200 let. Zpočátku rostly v potlačení dominantním smrkem (1. generace). Po odtěžení porostu na počátku 20. stol. zůstaly jako výstavky (výčet, tloušťka okolo 20 cm) do následné, resp. současné generace smrku. Buk reagoval na uvolnění expanzí koruny do volného prostoru a následně výrazným zvýšením tloušťkového růstu, proto dnes

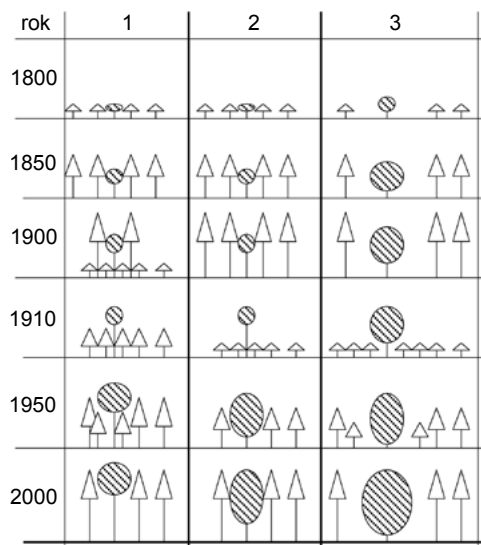


dosahuje značných dimenzí kmene i koruny se středními hodnotami výčetní tloušťky 66 cm, výšky 31 m, šířky koruny 11 m a její délky 23 m při růstové ploše stromu okolo 100 m². Tím získal kompetiční výhodu oproti smrku. Některé znaky etapy solitérního růstu (např. dlouhé rozložené koruny, silné větve, často netvárný kmen) přetrvávají. Na základě zjištěných typových tvarů korun a písemných archiválií byly zrekonstruovány 3 varianty pravděpodobného růstového vývoje stromů (obr. 1, 2).

Vzhledem k popsanému vývoji dnes překvapuje zejména vitalita těchto stromů a jejich schopnost fruktifikace.



Obr. 1: Různý habitus vtroušených buků – typy 1, 2, 3



Obr. 2: Typizace korun a varianty vývoje

Zmlazují i potlačené stromy s deformovanou korunou, jinak však hojnost zmlazení souvisí s postavením stromu v porostu i rozvinutím koruny. Zdravotní stav většiny buků lze sice dle vnějších znaků hodnotit jako dobrý, letokruhovou analýzou však byla u většiny stromů zjištěna ve středu hnědá hniloba v různě pokročilém stadiu, některé buky se již začínají rozpadat (obr. 3). Životnost buků bude zřejmě individuální a dobu jejich dožití lze jen těžko předvídat.

S podobnou situací se setkávají rovněž v Německu (PETERMANN 2000, GANZ 2004, IRMSCHER 2009), kde tyto buky dokonce vykazují obdobné růstové parametry (DOBROVOLNÝ, TESAŘ 2010a). Jejich ponechávání do dalšího obmýetí tedy zřejmě muselo existovat v tehdejším obecném povědomí lesních hospodářů. Na Křemešníku tak soudíme podle místních archiválií... „Zmýcení sečí dítí se mělo na holo, při čemž však mělo na 1 jito as 16–20 „borových“ aneb 8–10 „bukových“ semenáčů, kde takové byly, státi ponecháno býti“ (1. pol. 19. stol.); „...při vyplévání a probírce protěžují se všemožné dřeviny přimísené a jest očekávati, že při bedlivém pěstění tyto v porosty výsledné se vyvinou“ (přelom 19. a 20. stol.) (PEIKERT 1901). Ať už bylo ponechávání jednotlivých buků v uměle založených smrkových monokulturách cíleným hospodářským záměrem, pouhou náhodou, či se zkrátka nenašel způsob využití, zaznamenáváme dnes přirozené zmlazení v blízkosti těchto vtroušených dospělých stromů.



Obr. 3: Vtroušené buky se pomístně začínají rozpadat

Jev spontánního zmlazování buku ve smrkových porostech se dnes netýká jen popsaného případu dvougeneračních vtroušených buků, ale všech stromů schopných plodit. Překvapuje zejména efektivita a rychlost, s jakou se buk na přirozených stanovištích šíří a prosazuje vůči početně dominantnímu smrku. K tomu, mimo častější a bohatší semenné úrody, nepochybně přispívá i široká ekologická valence buku, zejména vysoká adaptabilita k nejrůznějším světelným podmínkám. Také způsob šíření bukvic je u nás zatím jen málo doceněným, avšak velmi důležitým faktorem. Významnou úlohu v šíření bukvic na velké vzdálenosti hrají živočichové, zejména ptáci. Dle mnohých studií totiž dokáže sojka transportovat i více bukvic najednou na vzdálenost až několika stovek metrů od zdroje, kde již není vliv konzumentů tak významný a uschovat je v hrabance (JOHNSON, ADKISSON 1985, KUNSTLER et al. 2004, aj.). Podle TURČEKA (1961) může tímto způsobem jedna sojka během podzimu roznést a uschovat až 4 600 bukvic! Zvláště v Německu je paralelní případ tzv. „sojčí sje“ žaludů v borových monokulturách již delší dobu intenzivně studovaný a praxí využívaný (STIMM, KNOKE 2004).

Při větším než sporadickém výskytu dospělých mateřských buků může živelné zmlazení částečně či dokonce úplně nahradit současnou generaci smrku v růstovém optimu buku (3.–6. LVS). Vystává pak otázka, zda nebude nevyhnutelné zmlazování obou dřevin regulovat, aby bylo zachováno produkčně výhodné složení příštího porostu. Na tuto okolnost poukazují v případech chronického chřadnutí smrku STERBA a ECKMÜLLNER (2008). Středoevropský model umělého vnášení buku do smrkových porostů v předstihu před cílenou obnovou smrku (SOUČEK, TESAŘ 2008) tak dnes již mnohde přestává platit a mohou naopak vzniknout problémy udržet jehličnan v konkurenčně silnějším buku.

Pro využití či dokonce nezbytnou regulaci přirozených obnovních a sukcesních procesů v hospodářském lese dnes v každém případě chybí dostatek teoretických i praktických informací. Postupy uvedené v této metodice směřují k využití spontánního zmlazení buku ve smrkových monokulturách při sporadickém zastoupení mateřských stromů (ca do 10 %), kdy bylo možné skutečný efekt jednotlivých stromů ještě studovat. Metodika však otevírá množství dalších témat spojených s využíváním přirozené obnovy a sukcese lesa vůbec a může tak sloužit jako východisko pro další obdobné práce. Podkladem pro metodiku byly výsledky disertační práce autora (DOBROVOLNÝ 2010), zpracované hlavně na území Českomoravské vrchoviny a výsledky dlouhodobé spolupráce s německými kolegy z lesnické fakulty v Tharandtu – TU Dresden, kde bylo obdobné téma (IRMSCHER 2009, 2010) paralelně taktéž řešeno.

2 CÍLE METODIKY

Navrhnout postupy jak hospodářsky využít spontánní zmlazování dospělých jedinců buku vtroušených (zastoupení do 10 %) ve smrkových monokulturách – kyselá a středně bohatá stanoviště středních a vyšších poloh ČR. Popsané postupy jsou zaměřeny na

- pěstební péči o jedince buku vtroušené ve smrkových monokulturách,
- zapojení spontánního zmlazení buku do systému obnovy lesa,
- plánování hospodářských opatření na úrovni LHC.

3 VLASTNÍ METODIKA

3.1 Pěstební péče o vtroušené jedince buku

Samotná přítomnost, vitalita a fruktifikace dříve potlačených dvougeneračních buků vtroušených v současných smrkových porostech (viz kap. 1) svědčí o tom, že má smysl věnovat těmto jedincům odpovídající pozornost ve všech růstových fázích a při různém cenotickém postavení. V praxi často nacházíme nárosty buku, jednotlivě vtroušené a rozptýlené v různé starých, uměle či přirozeně vzniklých, smrkových porostech. Většinou se jedná o spontánní výskyt jedinců, pocházejících ze vzdálenějších mateřských buků. Jejich udržením a dopěstováním do dospělosti zajistíme jejich hlavní funkci, tj. **přirozenou obnovu** a nastartování vzniku smíšených porostů v následné generaci (minimálně dosažení zákonného podílu buku). U budoucích dospělých stromů lze dále uvažovat s funkcí meliorační a zpevňující či jako prostředek pro zvyšování biodiverzity – entomofauny, ptactva, aj. S kvalitativním hlediskem nelze u těchto vtroušených stromů, vzhledem k jejich růstovému vývoji v jednotlivém smíšení, počítat. Odpovídající kvalitu bude možné budovat až v následné porostní generaci výchovou jejich mnohem početnějšího potomstva.

Prosperita a bohatá fruktifikace vtroušených jedinců buku je zajištěna jejich úrovnovým nebo alespoň částečně úrovnovým postavením ve smrkových porostech a rovnoměrně vyvinutými korunami, zaujímajícími v dospělosti přibližně 2/3 výšky stromu a šířku okolo 10 m. Pro dosažení takovýchto parametrů buku optimálně ještě v současné porostní generaci je nezbytná jeho intenzivní systematická péstební podpora. Ta spočívá ve včasném a dlouhodobém uvolňování korun úrovnovými výchovnými zásahy, zejména u stromků, nacházející se již od mládí v rámci hlavní úrovně smrkového porostu. Nejlépe je s uvolňováním započít již v mladých porostech ve fázi mlazin a tyčkovin. Cílem je zajištění dostatečného růstového prostoru pro rovnoměrný vývoj korun a příznivý tloušťkový a výškový růst stromku. Výchovný zásah je lépe provést slabší intenzitou v častějším intervalu (1x za 5 let), neboť jednorázové silnější uvolnění by mohlo zbrzdit výškový růst buku a znevýhodnit jej v konkurenci se smrkem. Koruna buku i ve vyšším věku, i u podúrovnových jedinců sice reaguje po uvolnění spolehlivě a rychle expanzí do volného prostoru, avšak je třeba počítat s nevýhodným výškovým postavením buku a jen slabou fruktifikací v současné porostní generaci a pro splnění hospodářského cíle bude třeba takové jedince předržet do dalšího obmýtí. Uvolňované jedince je vhodné již od počátku péče trvale na kmeni označit a vést jejich evidenci, aby byly ve stálé pozornosti při porostní péči a při vyznačování a provedení těžby.

Počet takto uvolňovaných buků po ploše se odvíjí od konečného cílového počtu jedinců v dospělosti, tj. od zamýšleného plošného rozsahu jejich zmlazení a dále od produkční plochy, kterou tyto stromy v důsledku svého vývoje zaberou, a kterou bude muset lesní hospodář na úkor smrku „obětovat“. Při dlouhodobé systematické péči o korunu každého takového jedince je totiž třeba v dospělosti počítat s její poměrně značnou velikostí i nad 100 m² a dále s minimálně stejně velkou nebo i větší růstovou plochou (někdy až 0,04 ha), která se v důsledku uvolňování a později po vytvoření odpovídající pozice buku v důsledku negativních konkurenčních vztahů buk – smrk v okolí buku vytvoří. Do fáze dospělosti však takto postačí dopěstovat alespoň 2 až 3 plodící jedince buku na ha pro splnění požadovaného cíle (viz níže).

3.2 Postupy zapojení spontánního zmlazení vtroušených buků do systému obnovy lesa

3.2.1 Parametry přirozené obnovy buku a smrku

Hlavním posláním vtroušených dospělých buků je splnění jejich reprodukční funkce. Zajištění dostatečné hustoty zmlazení rovnoměrně po ploše a jeho plynulého výškového růstu jsou hlavními předpoklady úspěšnosti obnovy lesa obecně a jsou ukotveny v lesním zákoně 289/1995 Sb. a souvisejících právních předpisech – viz např. vyhl. 139/2004 Sb., jako kritéria pro hodnocení zalesnění a zajištění kultur. Tato kritéria však dostatečně nevyhovují pro hodnocení přirozené obnovy a vyžadují podrobnější specifikaci s ohledem na konkrétní stanovištní a porostní podmínky a druh zmlazované dřeviny.

Pro zabezpečené zmlazení buku pod clonou smrkového porostu, schopného odrůstání a odpovídající kvality, je třeba dosáhnout na obnovní ploše minimální hustotu 15 tis., optimálně však okolo 20 tis. jedinců na 1 ha (tj. alespoň 2 jedinci na 1 m²) s dostatečně rovnoměrným rozmístěním po ploše. Rovnoměrné uspořádání jedinců po ploše přitom může vykazovat jak jednotlivý, tak častější skupinkový charakter. Velikost mezery bez zmlazení (ani očekávaného) by však neměla překročit průměr ca 2 m (tj. průměrná šířka korunky buku ve fázi mlaziny). Alespoň 80 % jedinců zmlazení má dále vykazovat setrvalý výškový přírůst minimálně 8 až 12 cm, výšku nad 35 cm s tloušťkou kořenového krčku nad 6 mm. Při nadměrném zastínění má nárost buku sklon k horizontálnímu, tzv. plagiotropnímu růstu. Ten je lehce

zjistitelný na základě poměru výšky (kolmá vzdálenost od terminálního pupenu k půdnímu povrchu) a vlastní délky kmínku, který by neměl překročit hodnotu 0,8.

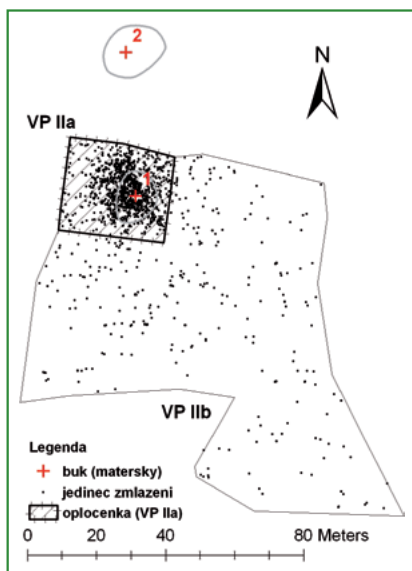
Tab. 1: Parametry zmlazení buku v různé vzdálenosti od mateřského stromu

vzdálenost od mateř. stromu (m)	Podíl jedinců zmlazení z celkového počtu (%)	hustota zmlazení (ks/ha)
0,1–5	27,0	137537,0
5,1–10	36,3	127152,2
10,1–15	20,8	68653,3
15,1–20	7,4	18469,7
20,1–25	3,7	7032,3
25,1–30	1,9	2695,7
30,1–40	1,9	2371,0
40,1–50	0,9	1283,2
50,1–100	0,9	271,3
100,1–150	0,1	215,4

semenáček není pod korunou mateřského stromu, jako u hustoty, nýbrž na jejím okraji a mimo ni (ca 5–10 m od stromu). Tento stav patrně souvisí s negativním vlivem mateřského stromu (např. vláha, světlo, akumulace opadlého listí).

Podmínku potřebné hustoty zmlazení **buku** tak lze dosáhnout ve vzdálenosti přibližně do **20 m** od mateřského stromu, tzn. dvojnásobek šířky koruny. Teoreticky by tedy přítomnost **dvou až tří plodících stromů na 1 ha** porostní plochy měla stačit k zajištění 30% podílu buku v následné porostní generaci, ovšem za předpokladu, že zmlazení nebude ničeno zvěří. Díky široké ekologické valenci buku v jeho růstovém optimu se zmlazení uchytí a potřebná hustota zmlazení se vytvoří i v podmínkách plně zakmeněného smrkového porostu. Pro plynulý výškový růst a dosažení uvedených růstových parametrů je však vhodné hlavní faktory (světlo, půdní vláha a živiny, buřň) pěstebně ovlivnit regulací porostní clony. První obnovní zásah by tedy měl rostlinám zajistit odpovídající světelný požitek (s vyloučením konkurence buřně) okolo 14–15 % relativní radiace vůči volné ploše, resp. clonění korunového zápoje 60–70 %. Těchto hodnot se v praxi dosáhne snížením výčetní základny na hodnotu v rozmezí **38–33 m²**, resp. snížením zakmenění na **0,8–0,7**, resp. vytvořením rozestupů mezi stromy hlavního porostu okolo 4 m.

Se zvětšující se vzdáleností od vtroušených mateřských stromů směrem do smrkového porostu se hustota zmlazení buku logicky snižuje, nikoliv však lineárně (tab. 1, obr. 4, 5). Průměrná hustota zmlazení je nejvyšší pod korunou mateřského stromu a se zvětšující se vzdáleností od stromu (počítáno od báze kmene) hustota výrazně klesá v řádech desetitisíců jedinců/ha přibližně do 20 m, dále se hustota vlivem zoochorie snižuje jen pozvolna v řádech tisíců nebo jen stovek jedinců/ha. Podobný trend vykazuje i podíl z celkového množství zjištěných semenáček, ovšem s tím rozdílem, že největší podíl



Obr. 4, 5: Zmlazení buku, spontánně se šířící hluboko do smrkového porostu, bývá rozptýleno relativně rovnoměrně po ploše, spíše však s trendem ke shlukování (vliv zoochorie i mikrostanoviště); pod korunou mateřského buku zmlazení zčásti chybí a jeho růst je výrazně potlačen

Ve výše definovaném světelném optimu buku se zmlazení smrku právě začíná významněji objevovat. V bukovém zmlazení se prosadí až při daleko větším osvětlení, tj. při zakmenění 0,6 a nižším. Zmlazení smrku tak nachází nejvýhodnější ekologické podmínky hlavně do vzdálenosti cca **25 m od okraje porostu** (cca 16–18 % relativní radiace vůči volné ploše). Za touto vzdáleností začíná výrazně klesat jak hustota, tak i výškový růst zmlazení smrku a smrk tak často bývá konkurenčně vyloučen zmlazením buku. Uvnitř porostu je zmlazení smrku vázáno hlavně na větší mezery – nad 0,04 ha (tj. okolo 17 % relativní radiace), nejlépe však ve vzdálenosti alespoň **30 m** od vtroušeného zmlazujícího buku. I tak je zde udržení smrku často podmíněno jen jeho intenzivní pěstební podporou – výřezem zejména jednotlivě odrůstajících nárostů buku s nadměrnou korunou.

Popsaná situace se může na konkrétních lokalitách měnit vzhledem k proměnlivému počtu zmlazujících vtroušených buků. Obecně je potřeba přirozenou obnovu smrku iniciovat čím dříve, čím více je v porostu plodících buků, neboť **při větším počtu zmlazujících stromů (8–10 ks na ha) může bez včasné přípravy porostu pro obnovu buk v následné generaci lesa zcela převládnout.**

3.2.2 Hospodářské cíle a postupy

Hospodářský cíl lze v daných přírodních podmínkách obecně definovat jako *přeměnu smrkového porostu na smíšený buko-smrkový porost s převládajícím zastoupením smrku (ca 60–70 %)*, pokud možno pomocí přirozené obnovy. Tento cíl může být dále diferencován dle požadované cílové věkové a prostorové struktury.

Cíl A: Smíšený les věkových tříd (*přeměna lesa, resp. obohacení dřevinné skladby*)

Cíl B: Smíšený les věkově, tloušťkově a prostorově rozrůzněný (*přestavba lesa*)

Cíl A

Porost se rozpracuje kombinací násečného a podrostitního hospodářského způsobu **s obnovní dobou ca 20–30 let**, návratná doba ca 10 let. V tomto obnovním systému se **smrk** obnoví klasickou okrajovou sečí (náseky s šířkou do jedné porostní výšky) pasečným postupem od jednoho či v případě rozlehlého porostu od několika porostních okrajů. Jiným řešením je místo náseků vytvořit clonné pruhy snížením zkamenění až na 0,6, vždy však kolmo na směr bořivých větrů. Pokud to vyhoví prostorovému pořádku obnovy, do clonných pruhů se zahrnou místa, ve kterých se vtroušený **buk** snadno zmladí. V nerozpracovaných částech porostu se uvolní koruna všem vtroušeným bukům a započne se s obnovou tam, kde se buk již spontánně zmlazuje. Obnova probíhá soustavou skupinových sečí nejlépe v liniovém uspořádání, aby se vytvořila zpevňovací žebra orientovaná kolmo na směr bořivého větru, kde jeden či více mateřských buků tvoří přibližně střed obnovního prvku – clonného či holosečného kotlíku (ca 0,2 ha) (obr. 6, 7). Holosečných kotlíků lze využít v případě existence již zabezpečeného náletu (viz parametry obnovy), jinak se použijí clonné kotlíky se snížením zakmenění, popř. až na 0,7. Po zabezpečení obnovy lze kotlíky domýtit, vč. odstranění mateřských buků. Nezmlazená místa, např. pod korunami mateřských stromů, se v případě úplné absence zmlazení doplní vyspělejšími sazenicemi např. modřínu, douglasky, javoru, apod. Celý porost se takto obnoví přiřazováním dalších holosečných či clonných pruhů po zajištění přirozené obnovy, spolu s postupným rozšiřováním a propojováním bukových kotlíků.

Ochrana buku před zvěří, nejlépe oplocením, je tím naléhavější, čím méně je v obnovovaném porostu a na dané hospodářské jednotce zmlazujících dospělých buků (obr. 6, 7). S uvedeným předpokladem dostatečné hustoty bukového zmlazení ca 20 m od mateřského stromu lze takto s výhodou oplotit i 2 a více stromů s jejich maximálním rozestupem ca 40 m.



Obr. 6, 7: U izolovaných mateřských buků v rozsáhlých smrkových monokulturách je nezbytné oplocení; mateřský strom je středem oploceného obnovního prvku (původně clonného kotlíku)

Cíl B

Porost se rozpracuje kombinací maloplošně podrostitního a výběrného hospodářského způsobu s **převodní dobou až 100 let**, těžební perioda ca 5–10 let. V tomto případě se spontánní zmlazování buku i dalších dřevin uplatní nejlépe, neboť není limitováno ani časem (nepřetržitá obnovní doba), ani požadavkem na uniformitu věkovou, výškovou či prostorovou. Respektování přirozené růstové dynamiky dřevin v obnově a její prostorové i časové nepravidelnosti dává dobré předpoklady pro naplnění daného cíle. Těžba stromů probíhá po celé porostní ploše jednotlivým či skupinovým výběrem. Hlavní podmínkou uplatnění tohoto způsobu je dobrý zdravotní stav a stabilita hlavního (smrkového) porostu s předpokladem dlouhé životnosti minimálně 50 let, kdy bude docházet k postupnému prořezávání. Zdravotní stav hlavního porostu i jeho stabilitu však lze pěstebními zásahy během prvních ca 20 let výrazně zlepšit. Další podrobnosti k použití tohoto způsobu přesahují rámec této metodiky.

Výběr stromů k těžbě se musí v této fázi dít i s ohledem na ekologické nároky nastupující přirozené obnovy. Dlouhá převodní doba umožňuje s přirozenou obnovou nespíchat a rovněž pestrá světelná mozaika, vznikající daným způsobem těžby, vytváří různé podmínky pro uchycení a přežívání semenáčků. Zmlazení by tedy nemělo vznikat a odrůstat hromadně ve věkově homogenních větších skupinách, jak tomu bude v případě A. Přirozená obnova buku i smrku je pěstebně podpořena jen pomístně hlavně tam, kde se zmlazení již spontánně objevilo (obr. 8), např. po dřívějších nahodilých těžbách. Zmlazení **smrku** lze podpořit nepravidelným lokálním snížením zakmenění na ca 0,6 maloplošnou clonnou sečí (ca 0,1 ha) nebo skupinovým výběrem vytvářením mezer v korunovém zápoji okolo 0,04 ha, pokud možno ve vzdálenosti nad 30 m od nejbližšího vtroušeného zmlazujícího buku. **Buk** se bez problémů s různou hustotou obnovuje při všech zmíněných těžebních postupech, proto je výhodné, při větším množství zmlazujících mateřských stromů, ponechat určité části porostů po dobu i několika dekádní bez těžebních zásahů, nebo jen uvolnit koruny bukům. V blízkosti mateřských stromů (do 20 m), kde zmlazení již spontánně odrůstá a vykazuje potřebné parametry (viz. výše), je podpoříme skupinovým výběrem vytvořením menších mezer (ca 0,01) jako jádro pozdějších větších skupin (okolo 0,04 ha) při dalším rozšíření mezery, neboť buk rostoucí ve skupinách vytváří morfologicky jakostnější porost. Smíšení smrkového i bukového zmlazení je při tomto způsobu hospodaření nutné pomístně regulovat ve prospěch smrkových skupin, především individuálním výřezem bukových předrostlíků a obrostlíků. Způsob oplocení bude shodný jako v případě A.



Obr. 8: Spontánně vznikající skupinky zmlazení smrku a buku je vhodné podpořit těžbou skupinovým výběrem; u buku tak vznikne jádro pozdějších větších skupin; směs je nutné pomístně regulovat ve prospěch smrkových skupin

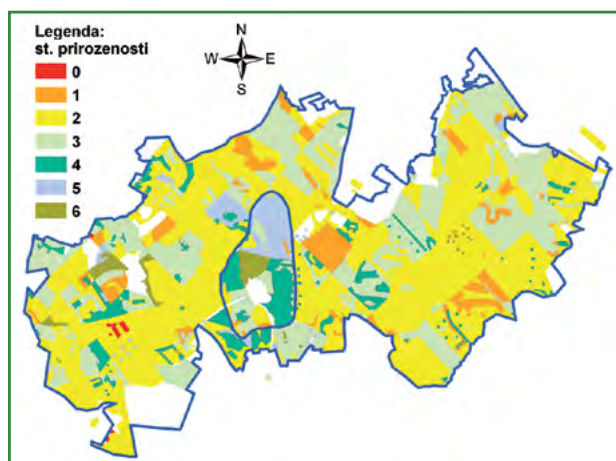
3.3 Postupy plánování hospodářských opatření na úrovni lesního hospodářského celku

Ve vazbě na kapitolu 3.2 půjde v daných přírodních podmínkách (smrkové hospodářství na kyselých a středně bohatých stanovištích středních a vyšších poloh), ať už zvolením hospodářského způsobu A či B, v každém případě o obohacení dřevinné skladby o meliorační a zpevňující dřeviny (MZD) podle zákona č. 289/1995 Sb. (viz příloha č. 4 k vyhlášce č. 83 /1996 Sb), kdy smrk ztepilý nadále zůstává hlavní hospodářskou dřevinou. Tomu odpovídá rámcová cílová dřevinná skladba SM 7, BK 1-3, JD 1-3. Alternativně může být podíl buku, jedle a dalších dřevin (např. modřínu či douglasky) ještě vyšší. Samotné rozhodnutí samozřejmě záleží na vlastníkovi.

Ohroženost porostů a naléhavost zásahů je zapotřebí prostorově plánovat s ohledem na aktuální dřevinnou skladbu a další přírodní podmínky, zejm. lesní typ a konfiguraci terénu. Porovnáním aktuální dřevinné skladby s potenciální (při-

rozenou) (např. PRŮŠA 2001) lze prostorově vymezit kritické části majetku. Tento proces s výhodou využití dat LHP zautomatizoval ÚHÚL (MAČKŮ 2002), kdy velmi názorným výstupem jsou tzv. stupně přirozenosti (obr. 9, tab. 2).

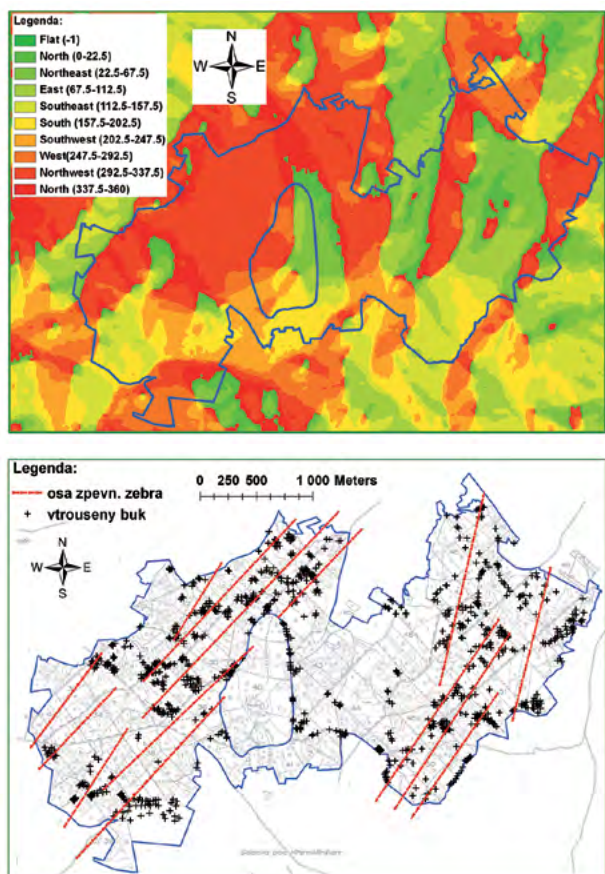
Dále je třeba analyzovat konfiguraci terénu, zejména vymezit části exponované bořivým větrům (viz např. obr. 10 s využitím nástrojů GIS). Důležité je rovněž lokalizovat na základě vlastních zkušeností či podrobnou inventarizací mateřské jedince buku (obr. 11), neboť jejich výskyt bývá při taxačním popisu porostů většinou opomíjen a skutečné zastoupení buku tak může být i o několik řádů vyšší!



stupeň přirozenosti	druhová skladba – klasifikace	plocha [ha]	%
1	převážně druhově nevhodná	47,42	6
2	spíše druhově nevhodná	413,56	54
3	kulturní les druhově vhodná	215,44	28
4	spíše přirozená	54,04	7
5	přirozená blízká	27,07	4
6	přirozená	12,2	2
0	introdukované dřeviny	1,45	0
Σ		771,18	100

Obr. 9, Tab. 2: Plošný podíl a prostorové rozmístění stupňů přirozenosti na modelovém území (LHC Křemešník – ca 800 ha, Správa městských lesů Pelhřimov); Ohraničená zóna uprostřed je přírodní rezervace s převahou spíše přirozených až přirozených porostů

V modelovém případě jsou nejohroženější smrkové monokultury (stupeň přirozenosti 1 a 2), exponované na severozápad a jihovýchod. Zde by se tedy měla hospodářská opatření soustředit prioritně. Obě části se vhodně kryjí s hojným výskytem vtroušených dospělých buků. Prostorově je třeba zmlazení buku hospodářskými opatřeními podpořit tak, aby do budoucna vznikl funkční systém zpevňovacích žebër (obr. 11), pokud možno kolmo na směr bořivých porostů jako komplexní ochrana porostů na daném lesním hospodářském celku. Samozřejmostí jsou správné rozčlenění porostů a funkční přibližovací síť, odpovídající zvolenému hospodářskému cíli.



Obr. 10, 11: Orientace svahu ke světovým stranám a rozmístění vtroušených dospělých buků na modelovém území; prostorově je třeba zmlazení buku podpořit tak, aby vznikl funkční systém zpevňovacích žebër

4 SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“

Ačkoliv je přirozená obnova lesa v praxi stále více využívána, není jí kupodivu v novější české odborné lesnické literatuře věnována odpovídající pozornost. Na rozdíl od dokonale propracovaných postupů, právních předpisů, norem a dotačních titulů na úseku umělé obnovy lesa, nemáme stále dostatek údajů o závazných parametrech přirozené obnovy jednotlivých dřevin, vč. jejího časového a prostorového průběhu. Je-li nedostatek informací k přirozené obnově hlavních hospodářských dřevin, pak téměř úplně chybí informace o hospodářském využití sukcesních procesů, např. po kalamitních událostech. V našem případě, kdy se autochtonní buk spontánně navrácí na svá původní stanoviště do homogenního nepřirozeného prostředí kulturní smrčiny, hovoříme o tzv. sekundární sukcesi. Metodika tak zcela nově poukazuje na jednu z možností a navrhuje konkrétní pěstební postupy efektivního hospodářského využití těchto přírodních procesů v lesnickém provozu. Metodika tak může sloužit jako východisko či vzor pro jiná obdobná témata. Tematicky je této práci nejbližší publikovaná metodika (SOUČEK, TESAŘ 2008), která se však v problematice obnovy lesa soustředí na využití klasického umělého vnášení chybějících dřevin při přestavbě smrkových monokultur. Základní cíle a principy přestavby však jsou obdobné a mohou se prolínat či vhodně doplňovat.

5 POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Uplatnění metodiky se předpokládá hlavně v přírodních podmínkách 4. až 6. LVS ve smrkovém hospodářství kyselých a středně bohatých stanovišť středních a vyšších poloh České republiky všude tam, kde je alespoň vtroušeně (ca do 10 %) zastoupen buk. Metodika je určena zejména pro hospodářské lesy. Principiálně je však použitelná i pro lesy zvláštního určení, neboť např. v managementu zvláště chráněných území jsou ochrana a využívání autoreprodukčních přírodních procesů jedním z primárních cílů. Metodika tak najde své široké uplatnění jak v lesním hospodářství – státní správa, ÚHÚL, státní, obecní či soukromé majetky, tak i v ochraně přírody a biologii lesa obecně.

6 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Náklady mohou být kalkulovány a porovnány na zajištění 1 ha bukového porostu, a to ve variantách (1) výsadba buku na holinu, (2) podsadba buku, (3) přirozená obnova buku. Využitím varianty (3) lze na obnovované ploše 1 ha každoročně ušetřit náklady v průměru okolo 130 tis. Kč, které by bylo třeba vynaložit za nákup sazenic buku a jejich výsadbu a následné vylepšování. Dále se šetří náklady na ochranu proti buřeni (v průměru okolo 30 tis. Kč/ha), neboť při obnově pod porostem zpravidla nejsou tyto náklady potřebné. Prvé výchovné zásahy nejsou, v důsledku autoredukční schopnosti buku, naléhavé u žádné z variant, avšak zvýšené náklady (v průměru okolo 10 tis. Kč/ha) mohou u varianty (3) vzniknout v konkrétních případech při jednorázovém potlačení buku ve prospěch smrku. U obou variant je třeba počítat s oplocením (v průměru okolo 55 tis. Kč/ha při velikosti obnovního prvku 0,25 ha), u přirozené obnovy však hlavně v počátečních fázích při zmlazování jednotlivých stromů. Podnícení zmlazení většího množství buků na větším území (např. LHC) sníží tlak zvěře a oplocení již nemusí být později potřebné. Celkově se tak náklady na zajištění bukového porostu mohou u varianty (1) pohybovat v průměru okolo 215 tis. Kč/ha, zatímco náklady u varianty (3) v průměru okolo 65 tis. Kč/ha (s oplocením). Celková úspora u varianty (3) tedy činí okolo 150 tis. Kč/ha. Tato částka se může mírně lišit s ohledem na konkrétní stanovištní i porostní podmínky a místní sazby. Náklady u varianty (2) mohou být poníženy o náklady na ochranu proti buřeni. Celkově vyšší počet jedinců v přirozeném zmlazení buku – varianta (3), odrůstajícím pod porostní clonou, dále vytváří ideální podmínky pro přirozenou selekci a optimální kvalitativní vývoj, tedy i pro vyšší zpeněžení dřevní hmoty buku v budoucnu.

7 SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- GANZ, M. (2004): Entwicklung von Baumartenzusammensetzung und Struktur der Wälder vom Schwarzwald bis auf die Schwäbische Alb – mit besonderer Berücksichtigung der Buche. Dissertation, Freiburg: 183 s.
- HARTIG, M. (2008): Die sächsischen Walder auf dem Weg zu nachhaltiger Bewirtschaftung. Der Sächsische Waldbesitzer, 3: 10-13.
- IRMSCHER, T. (2009): Zoochores Ausbreitungspotenzial der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) mit Blick auf die Minimierung der Eingriffsintensität beim Waldumbau in Wäldern mit Naturschutzstatus. Forstarchiv, 80 (1): 29-32.

- IRMSCHER, T. (2010): Räumliche Verteilung von Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*) und deren zoochores Ausbreitungspotential mit Blick auf die Minimierung der Eingriffsintensität beim Waldumbau in Wäldern mit Naturschutzstatus. Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben. Tharandt: 124 s.
- JOHNSON, V.C., ADKISSON, C.S. (1985): Dispersal of beech nuts by blue jays in fragmented landscapes. *American Midland Naturalist*, 113 (2): 319-324.
- KUNSTLER, G., CURT, T., JACQUES, L. (2004): Spatial pattern of beech (*Fagus sylvatica* L.) and oak (*Quercus pubescens* Mill.) seedlings in natural pine (*Pinus sylvestris* L.) woodlands. *Eur J. Forest Res*, 123: 331-337.
- MACKŮ, J. (2002): Vymezování lokálních biocenter v lesních komplexech a návrh hospodářsko-úpravnických opatření. Seminář: ÚSES – zelená páteř krajiny – 9.–11. září 2002. Ke stažení na: <http://www.uses.cz/data/sbornik02/Macku.pdf>.
- MOSANDL, R., KLEINERT, A. (1998): Development of oaks (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) emerged from bird-dispersed seeds under old-growth pine (*Pinus sylvestris* L.) stands. *Forest Ecology and Management*, 106 (1): 35-44.
- PEIKERT, G. (1901): Statisticko-topografický a lesnický popis velkostatku král. města Pelhřimova. Praha: 122 s.
- PETERMANN, L. (2000): Zustand und waldbauliche Bewertung von Altbuchensolitären im Nordostteil des Tharandter Reviers, Thesis, Tharandt: 112 s.
- PRŮŠA, E. (2001): Pěstování lesů na typologických základech. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy: 593 s.
- SOUČEK, J., TESAŘ, V. (2008): Metodika přestavby smrkových monokultur na stanovištích přirozených smíšených porostů. Opočno: 37 s.
- STERBA, H., ECKMÜLLNER, O. (2008): Invasion of beech (*Fagus sylvatica* L.) in conifer forests – five case studies in Austria. *Austrian Journal of Forest Science*, 125. Jahrgang, Heft 1: 89-102.
- STIMM, B., KNOKE T. (2004): Hähersaaten: Ein Literaturüberblick zu waldbaulichen und ökonomischen Aspekten. *Forst und Holz*, 59: 531-534.
- TURČEK, J. (1961): Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze. Bratislava: 329 s.
- WEHNERT, A., LEHMANN, B., MÜLLER, M., WAGNER, S. (2010): Wirkungen einzelbaumweise eingemischter Trauben-Eichen (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) in Wäldern der Gemeinen Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) auf die Arthropodenfauna unter besonderer Berücksichtigung der Laufkäfer (Carabidae). *Allgem. Forst- und Jagdzeitung*, 181: 133-143.

8 SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- DOBROVOLNÝ, L. (2010): Pronikání buku (*Fagus sylvatica* L.) do smrkové monokultury z jednotlivě vtroušených mateřských stromů – iniciální fáze transformace porostu. Disertační práce. MZLU, Brno: 243 s.
- DOBROVOLNÝ, L., TESAŘ, V. (2010a): Growth and characteristics of old beech (*Fagus sylvatica* L.) trees individually dispersed in spruce monocultures. *Journal of Forest Science*, 56: 406-416.
- DOBROVOLNÝ, L., TESAŘ, V. (2010b): Extent and distribution of beech (*Fagus sylvatica* L.) regeneration by adult trees individually dispersed over a spruce monoculture. *Journal of Forest Science*, 56: 589-599.
- DOBROVOLNÝ, L. (2011): Přínos jedinců buku vtroušených do smrkových monokultur k obnově a přestavbě lesa. *Lesnická práce*, 90 (3): 146-147.
- DOBROVOLNÝ, L., ŠTĚRBA, T., KODEŠ, J. (2012): Effect of stand edge on the natural regeneration of spruce, beech and douglas-fir. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 60: 49-56.
- DOBROVOLNÝ, L., CHÁB, M. (2013): Ecology of beech dispersion over the allochthonous spruce stand – a case study. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61 (5): 1261-1268.

9 DEDIKACE

Předložená metodika vznikla díky finanční podpoře projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum KUS č. QI102A085 – *Optimalizace pěstebních opatření pro zvyšování biodiverzity v hospodářských lesích*.

METHODOLOGY OF DIVERSITY INCREASING IN A SECONDARY SPRUCE FOREST USING REPRODUCTIVE ABILITY OF NATIVE SINGLE BEECH ADMIXTURE

Summary

The conversion of Norway spruce plantations into mixed forest is a long-term process. In this context, there is little information on silvicultural use of spontaneous regeneration processes of native species. Our study was focused on the present phenomenon in Central Europe – natural expansion of beech – especially from the viewpoint of its regeneration ecology in a secondary spruce forest. Beech showed a high light adaptability and successfully occupied the space under the shelter of spruce canopy, mainly in dependence on the locations of adult beech trees. With spatial pattern analysis of the spreading of beech regeneration, a high emergence potential has been observed in spite of the long distance from the seed source – more than 100 m. In contrast, spruce regenerates in a strong dependence on the light conditions in the largest gaps (at least of 400 m² in size) or at the forest edges (approximately up to 25 m inside the stand).

To achieve a beech group of high quality, it is necessary to reach a minimum density of regeneration of 10,000 individuals/ha, which is the standard prescribed by the Czech forestry law. As a result, this necessitates allowing for a distance for beech regeneration of up to 20 m from the mother tree. Thus, approximately 2-3 mother trees/ha of a stand of spruce may provide for an up to 30% share of good-quality beech in the subsequent stand generation. Nevertheless, the minimum management objective can be achieved even with the regeneration of insufficient density (by zoochory) because beech will regenerate from that generation during the following regeneration cycle. Ensuring the presence of such future mother trees that are capable of fructification in the existing Norway spruce stands should be the management priority. Here, silvicultural measures, (i.e. systematic crown releasing) are necessary in order to support the growth of beech and other native tree species originating mainly from natural seeding (i.e. fir, sycamore maple, etc.).

If the silvicultural goal is a mixed spruce-beech forest, it is essential to combine the shelterwood with border cutting and group selection silvicultural system respecting the light ecology of shade-tolerant beech and semi-shade-tolerant spruce. At low felling intensity and if the number of mother beech trees is sufficiently high, spontaneous transformation of the current spruce stand generation to a subsequent beech dominant forest may occur.

LESNICKÝ PRŮVODCE



Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
www.vulhm.cz