



Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin

**Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc.
Ing. Jiří Novák, Ph.D.**

Recenzované metodiky

**Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Výzkumná stanice Opočno**



Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin

Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc.

Ing. Jiří Novák, Ph.D.

Strnady 2007

Lesnický průvodce 4/2007

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Strnady 136, 252 02 Jíloviště
<http://www.vulhm.cz>

Odpovědný redaktor: Mgr. E. Krupičková
e-mail: krupickova@vulhm.cz

ISBN 978-80-86461-89-2
ISSN 0862-7657

Thinning of forest stands of the main forest tree species

Abstract

This silvicultural guide is oriented on formulations of the main principles of thinning of forest stands of the main forest tree species (Norway spruce, Scots pine, beech and oak) with respect of forest functions including the function of wood production in changing growing conditions. The thinning models for the main forest tree species are based on the results of the long-term investigation of thinning effect in the framework of research program MZE 0002070201 "Stabilisation of the forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity under changing ecological conditions". Thinning is differentiated on site conditions, level of danger and quality of the stands. In air pollution area, the first treatment is emphasized. Particular thinning programs specify the number of trees which should be left after thinning in specific growing conditions at particular top height. Treatments are based mainly on individual negative selection from below in spruce and pine stands and on positive selection from above in beech and oak stands.

Key words: thinning, spruce, pine, oak, beech

Klíčová slova: výchova porostů, smrk, borovice, dub, buk

Recenzenti: Ing. V. Badalík
Prof. Ing. P. Kantor, CSc.

Adresa autorů:

Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc., Ing. Jiří Novák, Ph.D.
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno
slodicak@vulhmop.cz

Obsah

Úvod	7
Modely výchovy lesních porostů	8
Výchova smrkových porostů.....	10
Péče o nárosty a kultury	10
Modely výchovy pro smrk.....	11
Porosty méně ohrožené abiotickými škodlivými činiteli	11
Porosty ohrožené abiotickými škodlivými činiteli	12
Smrkové porosty poškozené zvěří	15
Porosty do věku 30 let.....	15
Porosty ve věku nad 30 let	16
Smrkové porosty s opožděnou výchovou	16
Výchova smrkových porostů pod vlivem imisí	17
Kritéria pěstebního výběru	18
Principy výchovy lesních porostů pod vlivem imisí	18
Návrhy modelových výchovných programů pro smrkové porosty pod vlivem imisí	19
Porosty s podkorunovou depozicí do dvojnásobku kritické dávky	21
Porosty s podkorunovou depozicí větší než dvojnásobek kritické dávky	21
Smrkové porosty pod vlivem imisí s opožděnou výchovou	22
Výchova borových porostů	25
Péče o nárosty a kultury	25
Modely výchovy borovice lesní.....	26
Kvalitní borové porosty	26
Méně kvalitní borové porosty.....	27
Borové porosty s opožděnou výchovou	27
Výchova bukových porostů.....	29
Model výchovy kvalitních bukových porostů.....	30

Model výchovy méně kvalitních bukových porostů	31
Výchova dubových porostů.....	34
Model výchovy kvalitních dubových porostů.....	35
Model výchovy méně kvalitních dubových porostů.....	36
Bukové a dubové porosty s opožděnou výchovou	38
Specifika výchovy smíšených porostů	39
Závěr	40
Použitá literatura	41
Summary	43
Příloha 1	45

Úvod

Metodika je zaměřena na formulování principů porostní výchovy pro hlavní hospodářské dřeviny a jejich směsi se zřetelem na funkčnost porostů, množství a kvalitu produkce dřeva a stav lesních půd v měnicích se imisními a stanovištními poměrech.

Oproti „Metodice porostní výchovy pro stabilizaci smrkových a borových porostů a porostů náhradních dřevin vůči abiotickým škodlivým činitelům“ publikované v roce 1996, respektují nově navržené programy pozitivní posun ve vývoji zdravotního stavu lesů na většině území ČR ve srovnání s obdobím konce 80. let. Do úvahy byly vzaty rovněž růstové trendy zaznamenané ve smrkových, ale i v borových porostech v posledních ca 20 letech (zvyšování přírůstu tloušťkového i výškového zejména v mladých porostech). Předkládané modelové výchovné programy jsou založeny na horní porostní výšce h_0 , která je definována jako výška 100 nejsilnějších stromů na 1 hektaru plochy porostu.

Výchovné programy pro jednotlivé dřeviny vycházejí z experimentálních poznatků získaných na dlouhodobě sledovaných výzkumných objektech v rámci řešení výzkumného záměru MZe 02070201 „Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnicích se podmínkách prostředí“, dílčího záměru 06 „Výchova lesních porostů v měnicích se podmínkách prostředí s ohledem na funkce lesa“ a také projektu „Stabilizace a rozvoj produkční a mimoprodukčních funkcí lesů pod vlivem průmyslových imisí“, řešeného v letech 1990 - 1994. Do návrhů výchovných programů se promítly také poznatky z domácí a zahraniční odborné a vědecké literatury a zkušenosti lesnické praxe.

Modely výchovy lesních porostů

Pojem „model výchovy“ v současném pojetí začal být používán a uplatňován v Německu (ABETZ 1969) a v Rakousku (JOHANN, POLLANSCHÜTZ 1974, 1980, 1981) koncem šedesátých a začátkem sedmdesátých let minulého století. Prakticky souběžně zavedl tento termín do lesnické praxe v českých zemích CHROUST (1973, 1976).

V souhrnné podobě byly u nás modely výchovy poprvé publikovány v periodiku VÚLHM – v Lesnickém průvodci (PAŘEZ, CHROUST 1988). Bezprostředně poté byla vydána známá a lesnickou praxí používaná monografie „Provozní systémy v lesním plánování“ (PLÍVA, ŽLÁBEK 1989). V současné době jsou původní modely výchovy upřesňovány a precizovány na základě vyhodnocení dlouhodobých probírkových ploch Výzkumné stanice Opočno (SLODIČÁK 1996, 2001, NOVÁK, SLODIČÁK 2001). V roce 2000 byly navíc zveřejněny modely výchovy pro hlavní porostní typy (včetně porostů náhradních dřevin) v imisních oblastech diferencované podle pásem ohrožení (SLODIČÁK, NOVÁK 2000, <http://vulhm.opocno.cz/>).

Dnes jsou modely výchovy základním nástrojem realizace ucelených výchovných programů a jsou vypracovány pro všechny hlavní hospodářské dřeviny.

Model porostní výchovy lze charakterizovat jako ucelený výchovný program, jako soustavu instrukcí pro uskutečnění výchovných sečí od prvního výchovného zásahu až do ukončení výchovy. Každý model výchovy obsahuje celkový počet zásahů, určuje začátek výchovy, intenzitu zásahů, způsob výběru a délku pěstebního intervalu. Modely porostní výchovy jsou vypracovány pro všechny hlavní hospodářské dřeviny. Dále jsou diferencovány podle edafických kategorií, s ohledem na ohroženost porostů a výchovné cíle.

Předpokladem kvalitního provedení výchovných zásahů je včasné řádné rozčlenění porostů na pracovní pole. Účelem rozčlenění je zpřístupnit porosty a vytvořit podmínky pro kvalifikovaný výběr a pro následnou kontrolu. Vhodné rozčlenění porostů je základním předpokladem minimalizace poškození stojících stromů při těžbě a zejména při vyklizování. Šířka linek může dosahovat 4 m. Širší linky umožní snížit rozsah poškození při vyklizení těženého dřeva. Experimentálně bylo doloženo, že i při této šířce linek nedochází k produkčním ztrátám (SLODIČÁK et al. 2005).

Navržené výchovné programy pro jednotlivé dřeviny se řídí horní porostní výškou (h_0), která je definována jako výška 100 nejsilnějších stromů na 1 hektaru plochy porostu. Díky tomu není nutná další diferenciací výchovných programů podle bonity stanoviště, protože na bohatších stanovištích je určené h_0 dosaženo dříve (zásah je tak proveden v nižším věku) a na chudších později (zásah je proveden v pozdějším věku). Horní porostní výšku lze v praxi určit jako aritmetický průměr 10 nejvyšších stromů v porostu v okruhu ca 15 m. Orientační přepočet

horní porostní výšky na věk porostu na základě dat z růstových tabulek (ČERNÝ et al. 1996) a výzkumných ploch Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno (zejména pro výšky 5 a 10 m) je uveden v příloze 1.

Výchova smrkových porostů

Smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) KARST.) je nejrozšířenější dřevinou v našich lesích (55 %), a to v širokém spektru stanovištních podmínek od 2. až po 8. lesní vegetační stupeň. Jeho pozice zůstane zachována i v budoucnu. I když zejména v pahorkatinách bude jeho uplatnění podstatně sníženo, celkové zastoupení zřejmě neklesne pod 40 %.

Mezi nejdůležitější vlastnosti významné z hlediska porostní výchovy patří dobrá růstová reakce na uvolnění v průběhu téměř celé doby obmýtní. Mimo zápoj si udržuje přímý vzrůst a souměrnou korunu. V uměle založených smrkových porostech převažuje tendence k velmi rychlému růstu v mládí s kulminací tloušťkového přírůstu již ve věku 10 – 15 let a výškového přírůstu ve věku 20 – 30 let. V tomto období vyžaduje smrk dostatek růstového prostoru k vytvoření souměrného stabilního kmene a mohutného kořenového systému. Ke splnění tohoto cíle je potřebná co největší hmota asimilačních orgánů – vyvinutá koruna.

Cílem výchovy smrkových porostů a porostů s převahou smrku je především:

- zvýšení kvality a bezpečnosti produkce (odolnost vůči námraze a škodám sněhem a větrem),
- vytvoření mikroklimatu příznivého pro plynulou dekompozici opadu (především zlepšení půdních podmínek a koloběhu živin),
- snížení intercepce a zlepšení vláhových poměrů v rhizosféře,
- úprava druhové skladby a porostní struktury.

V imisních podmínkách je cíl rozšířen o:

- prodloužení životnosti stromů hlavního porostu, a tím i životnosti celých porostů,
- snížení kyselých podkorunových depozic z přetrvávající imisní zátěže.

Péče o nárosty a kultury

Porosty vzniklé z přirozené obnovy jsou často extrémně husté, počet náletových jedinců může převyšovat, a to i výrazně 100 000 ks.ha⁻¹. V těchto porostech je nutné ještě ve fázi nárostů (při výšce ca 50 cm) provést prostřihávky. Uplatní se zpravidla schematický postup křovinořezy s úpravou rozestupu cca 1 m x 1 m, tj. 10 000 ks.ha⁻¹. Tento zásah je bezpodmínečně nutné provést včas, aby v této fázi vývoje byly stromky po zásahu stále zavětveny až k zemi. Druhý zásah v nárostech se bude opakovat v období jejich zapojování a to tak, aby při horní porostní výšce 1 až 2 m zůstalo v porostu 3 500 až 4 000 ks.ha⁻¹.

Případným mezerám v nárostech, pokud jejich šíře nepřekročí 3 m, není třeba věnovat pozornost. Větší plošky je ale nutné doplnit dřevinami cílové

skladby s vysokou dynamikou odrůstání v mládí (modřín, douglaska). Je nutné použít vyspělý školkovaný sadbový materiál, popř. poloodrostky a odrostky. Ve větších mezerách je účelné doplnění listnatými dřevinami, zejména bukem – vždy ve sponu nejméně 1 m x 1 m zpravidla s nutnou ochranou proti zvěři (oplocenky).

Porosty z umělé obnovy vznikají výsadbou většinou prostokořenného sadebního materiálu, jehož minimální počty jsou stanoveny vyhláškou č. 139/2004 Sb. a pohybují se od 3 000 v horských polohách do 4 000 sazenic na 1 hektar ve středních a nižších polohách na stanovištích neovlivněných vodou. Kultury se vylepšují při ztrátách vyšších než 20 %, popř. tehdy, dojde-li k úhynu sazenic v soustředěných hloučcích a skupinách. Při spontánním náletu pionýrských dřevin (zejména břízy) do smrkových kultur je nutná jejich včasná redukce; břízu lze ale ponechat v mezerách po uhynulém smrku, kde plní funkci meliorační a výplňové dřeviny.

Modely výchovy pro smrk

Navrhované výchovné programy pro smrkové porosty a porosty s převahou smrku jsou diferencovány podle ohrožení abiotickými škodlivými činiteli a podle cílových hospodářských souborů (CHS).

Porosty méně ohrožené abiotickými škodlivými činiteli

Jedná se o porosty na kyselých a exponovaných stanovištích středních a horských poloh CHS 73, CHS 71 a CHS 51, na kyselých stanovištích středních a vyšších poloh CHS 43, CHS 53 a na exponovaných stanovištích vyšších poloh CHS 51. Modelové programy výchovy (obr. 1a) předpokládají vyšší výchozí hustotu při umělé obnově kolem 4 tis. sazenic na 1 ha a silný první výchovný zásah nejpozději při horní porostní výšce (dále h_0) 7 m (ve věku 15 až 20 let) s redukcí na ca 1 900 jedinců v CHS 43, CHS 53 a na 2 200 jedinců v CHS 73, CHS 71 a CHS 51. Tyto první výchovné zásahy jsou podúrovňové s negativním výběrem. Další zásahy (podúrovňové s negativním výběrem, popřípadě kombinované s pozitivním výběrem v úrovni) se v porostech CHS 73, CHS 71 a CHS 51 opakují při h_0 15 a 18 m (přibližně v dvacetiletých pěstebních intervalech), v porostech CHS 43 a CHS 53 se druhý zásah opakuje při dosažení h_0 15 m (po ca deseti letech) a další zásahy při h_0 20 a 25 m v patnáctiletých intervalech.

Cílem těchto zásahů je vývojem ve volném zápoji v mládí maximálně stabilizovat jednotlivé stromy a v pozdějším věku zesílit získanou individuální stabilitu vzájemnou podporou jedinců v zapojeném porostu. Vzhledem k pomalejšímu růstu a vývoji porostů na chudších kyselých stanovištích však mohou být počty stromů vyšší, čímž se lépe využije produkčního potenciálu stanoviště. Menší

ohrožení větrem umožňuje pokračovat ve výchovných zásazích i ve druhé polovině doby obmýtní s širším využitím pozitivního výběru v úrovni.

Velmi silné zásahy v mladém věku neohroží produkční základnu porostů vzhledem k tomu, že i modelem pro CHS 43 a CHS 53 navrhované odstranění ca 46 % N negativním výběrem v podúrovni reprezentuje pouze ca 30 % výčetní kruhové základny G (obr. 1b).

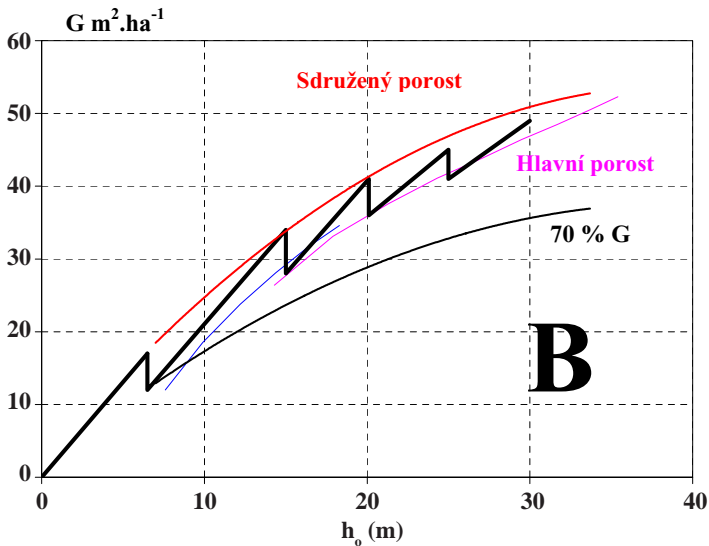
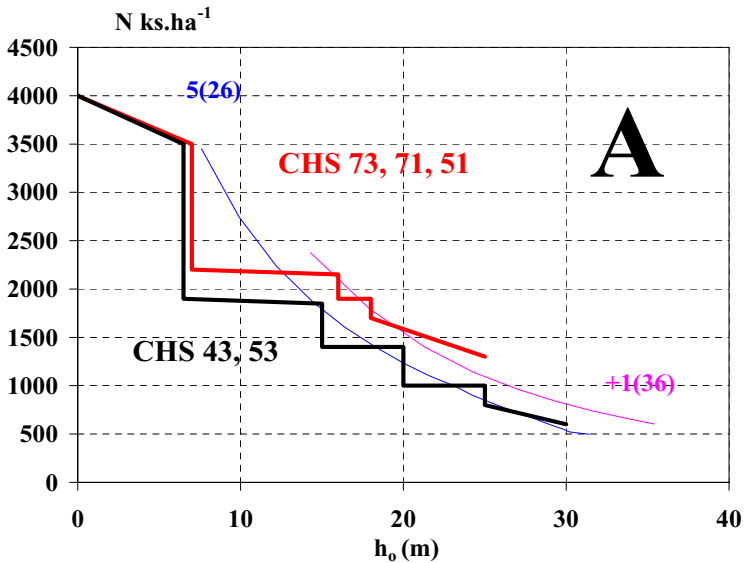
Porosty ohrožené abiotickými škodlivými činiteli

Jedná se o porosty na bohatých živných stanovištích CHS 45 a CHS 55, na stanovištích oglejených CHS 57 (případně CHS 77) a na stanovištích podmáčených CHS 39, CHS 59, CHS 79. Pro tuto skupinu jsou navrženy dva modelové programy výchovy (obr. 2a).

Ve smrkových porostech na živných stanovištích CHS 45 a 55 s výchozí hustotou 3 – 4 tis. sazenic na 1 ha se doporučuje zahájit výchovu nejpozději při h_0 5 m (tj. ve věku 15 – 17 let) selektivním podúrovňovým zásahem, po němž by mělo v porostu zůstat asi 1 600 nejkvalitnějších jedinců v rovnoměrných rozstupech. Při vyšší výchozí hustotě lze první výchovný zásah provést schematicky (mimo imisní oblasti), popřípadě jej kombinovat s výběrem individuálním. Při tomto zásahu se provede rozčlenění porostů podle zásad specifikovaných výše. Při všech zásazích se podporuje příměs listnatých dřevin, zejména buku.

Další výchovné zásahy při h_0 10, 20 a 25 m jsou již slabší s klesající silou zásahu a prodlužující se pěstební periodou (ca 7, 10, 15 a 20 let). Od druhého výchovného zásahu lze negativní výběr v podúrovni kombinovat s pozitivním výběrem v úrovni, při kterém se vybere a vyznačí 300 - 400 kvalitních cílových stromů zpravidla předrůstavých a úrovnových v pravidelných rozstupech a uvolní se od konkurujících jedinců. Cílové stromy je vhodné vyvětvit do výšky 4 – 5 m oklestem suchých větví. Ve smrkových porostech vychovávaných podle tohoto modelu je vytvořen dostatečný prostor pro vývoj korun a kořenových systémů v mladém věku a pro vytvoření spádného kmene odolného proti zlomení sněhem, který je hlavním škodlivým činitelem v těchto porostech v první polovině doby obmýtní. Cílem nižší intenzity výchovy ve druhé polovině doby obmýtní je udržení plného zápoje a kombinace vnitřního a vnějšího zpevnění porostu jako ochrany proti škodám větrem, který na těchto bohatých stanovištích snižuje hospodářskou jistotu.

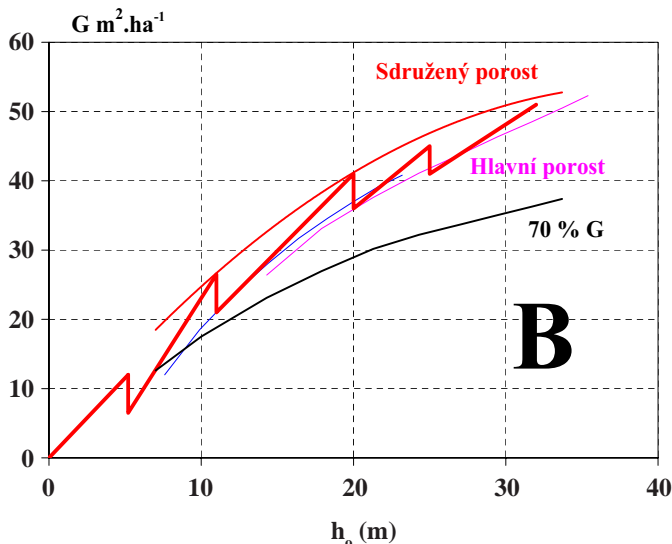
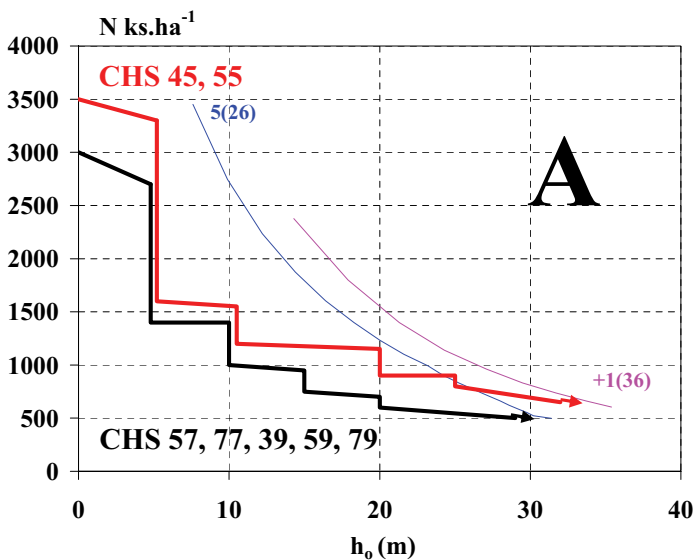
Uvedený model respektuje rovněž požadavky produkce dřeva. Případné produkční ztráty po prvním velmi silném zásahu se rychle vyrovnávají zvýšeným přírůstem ponechaných jedinců a kvalita produkce je zajišťována jednak výběrem cílových stromů a jejich vyvětvěním, a jednak vývojem v plném zápoji ve druhé polovině doby obmýtní, kdy se doporučuje již pouze jeden slabší podúrovňový zásah při h_0 25 m (ve věku asi 70 let). Zakmenění by nemělo klesat



Obr. 1a, b.

Výchovné programy pro smrkové porosty méně ohrožené abiotickými škodlivými činiteli s údaji o počtu stromů (N) a výčetní kruhové základně (G) z růstových tabulek (ČERNÝ et al. 1996) pro +1 (36) a 5 (26) bonitu

Thinning programs for spruce stands less threatened by abiotic harmful agents with data on tree number (N) and basal area (G) from the Growth table (ČERNÝ et al. 1996) for +1 (36) and 5 (26) yield classes



Obr. 2a, b.

Výchovné programy pro smrkové porosty velmi ohrožené abiotickými škodlivými činiteli s údaji o počtu stromů (N) a výčetní základně (G) z růstových tabulek (ČERNÝ et al. 1996) pro +1 (36) a 5 (26) bonitu

Thinning programs for spruce stands very threatened by abiotic harmful agents with data on tree number (N) and basal area (G) from the Growth table (ČERNÝ et al. 1996) for +1 (36) and 5 (26) yield classes

pod úroveň vymezenou výčetní základnou hlavního porostu (s výjimkou 1. zásahu ve fázi mlazín, obr. 2b).

Smrkové porosty na oglejených stanovištích CHS 57 a CHS 77 a na stanovištích podmáčených CHS 39, CHS 59 a CHS 79 patří mezi nejvíce ohrožené, zejména větrem. Výchova porostů, založených hustotou kolem 3 tis. sazenic na 1 ha, se zahajuje nejpozději při h_0 5 m (ve věku 12 - 15 let). Podúrovňovým zásahem s negativním výběrem se počet jedinců sníží na ca 1 300 na 1 ha. Další dva podúrovňové výchovné zásahy následují při h_0 10 a 15 m (při pěstební periodě ca 15 a 20 let). Třetí zásah lze v nejvíce ohrožených lokalitách vypustit, případně provést jako sanitární seč. Cílem tohoto modelu výchovy je, podobně jako v předchozím případě, dosáhnout maximálního zápoje ve druhé polovině doby obmýtní a minimalizovat intenzitu pojezdu mechanizačních prostředků v nepříznivých terénech uvedených CHS. Ve druhé polovině doby obmýtní, kdy je porušení zápoje nejvíce rizikové, se zásahy omezují pouze na nahodilou těžbu.

Smrkové porosty poškozené zvěří

Porosty do věku 30 let

Pokud je v porostu alespoň 300 nepoškozených jedinců horní nebo střední stromové úrovně (ca 3 stromy na 1 ar), tyto stromy se ošetří individuálně proti dalšímu ohryzu a loupání zvěří a uvolní se pozitivním výběrem v úrovni odstraněním dvou konkurentů. Zásah se dokončí odstraněním nejvíce poškozených jedinců na modelové počty (obr. 1 – 3). Další výchovné zásahy jsou prováděny v desetiletých periodách kombinovaným výběrem, při kterém se dále uvolňují nepoškozené stromy a současně odstraňují nejvíce poškozené stromy.

Pokud je v porostu méně než 300 nepoškozených stromů v nadúrovni a úrovni, porost nebude možné dopěstovat a bude potřebná jeho rekonstrukce. Při prvním zásahu se ochrání a uvolní všechny životaschopné nepoškozené i méně poškozené stromy (za méně poškozený se považuje strom poškozený ohryzem nebo loupáním maximálně na čtvrtině obvodu kmene). Dále se z porostu odstraní negativním výběrem silně poškozené stromy tak, aby hustota porostu klesla po prvním zásahu na ca 1 200 jedinců na 1 ha.

Tyto porosty budou v dalším období silně decimovány kmenovými zlomy v místech s rychle se šířící hnilobou následkem ohryzu nebo loupání. Kromě odstranění polomu se další zásahy soustředí na podporu přirozeného zmlazení, které se na prosvětlených místech objevuje již od věku ca 40 let. Toto zmlazení (většinou SM) je potřeba doplnit meliorační a zpevňující příměsí. Vzniká tak šance na prohloubení věkové diferenciaci.

Porosty ve věku nad 30 let

Pokud tyto porosty byly regulérně vychovávány (tzn. současná hustota odpovídá alespoň rámcově modelovým počtům (obr. 1 – 3), lze v nich v podstatě uplatnit podobné postupy jako u porostů mladších, tj. u méně poškozených porostů uvolnit a ochránit kostru budoucího porostu a postupně snižovat podíl silně poškozených jedinců. U více poškozených porostů je třeba připravit podmínky pro předčasnou přirozenou obnovu.

U porostů ve věku nad 30 let, které nebyly doposud vychovávané, již zpravidla došlo k přeštíhlení stromů střední úrovně a částečně také stromů předrůstavých a zkracují se koruny všech stromů. Zásahy do takových porostů (zejména úrovněvé) musejí být opatrné. V méně poškozených porostech uvolňujeme pouze nepoškozené předrůstavé nebo úrovněvé stromy odstraněním jednoho konkurenta. Zásah se dokončí na hustotu ca 1 000 stromů na 1 ha negativním výběrem ustupujících a nejvíce poškozených stromů (případně zlomů). Zásahy se opakují z počátku v pěti, později v desetiletých intervalech většinou již ve prospěch vznikající přirozené obnovy. V silně poškozených porostech ve věku nad 30 let, které nebyly doposud vychovávány, bude mít výchova charakter sanitárních sečí s podporou zbytků nepoškozených a méně poškozených jedinců a vznikající přirozené obnovy.

Smrkové porosty s opožděnou výchovou

Smrkové porosty, ve kterých se neuskutečnily silné výchovné zásahy ve fázi zapojování korun, nejpozději do h_0 10 m (zpravidla ve věku do 20 let), popř. byla síla zásahu nedostatečná a počet ponechaných stromů převyšuje o 20 % a více modelovou hustotu, již nelze vychovávat podle doporučených modelových programů. V takových pěstebně zanedbaných porostech se již zkracují koruny stromů a probíhá výrazná výšková i tloušťková diferenciaci, provázená poklesem tloušťkového přírůstu všech stromů, zejména však stromů podúrovněvých a následně zhoršování jejich statické stability (zvyšování štíhlostního kvocientu).

Na stanovištích ohrožovaných abiotickými škodlivými činiteli se v pěstebně zanedbaných porostech objevují škody sněhem, které se nejčastěji opakují ve 2 – 3letých intervalech a postupně eliminují nejlabilnější podúrovněvou složku, popř. i méně stabilní stromy úrovněvé. V klimaticky extrémních situacích (velké množství vlhkého sněhu) mohou škody dosáhnout kalamitních rozměrů.

Výchova pěstebně zanedbaných smrkových porostů ohrožovaných abiotickými škodlivými činiteli se proto zaměřuje na postupné odstraňování labilní podúrovněvé složky. Síla zásahu by neměla překročit 10 % výčetní základny G sdruženého porostu. Silnější zásahy vedoucí k rozvolnění zápoje významně zvyšují riziko poškození větrem. Pěstební perioda je zpočátku pětiletá a později,

když se hustota porostu přiblíží modelové, lze přejít na periodu desetiletou a řídit se dosaženou horní porostní výškou.

Statickou stabilitu pěstebně zanedbaných porostů již nebude možné plně obnovit. Cílem výchovy zůstává proto včasné odstranění labilních jedinců a tím snížení rizika poškození porostu sněhem a případná podpora stabilnějších přimíšených listnatých dřevin, především buku. Ochranou proti škodám větrem může být v pěstebně zanedbaných porostech pouze neporušený zápoj.

Případné vynechání výchovných zásahů ve smrkových porostech způsobuje jejich postupný rozpad. Zpočátku je pomístně prolomen hustý zápoj sněhem a vzniklé mezery jsou postupně rozšiřovány větrem. v podstatě se jedná o nastartování procesů druhotné sukcese, při které se přirozeným způsobem mění nestabilní struktura stejnověkého nesmíšeného lesa ve strukturu stabilnější, tj. nestejnověký smíšený les. Ponechání lesa samovolnému vývoji je však spojeno se značnými hospodářskými ztrátami. Jedná se zejména o snížení množství a kvality produkce, vyšší riziko přemnožení kalamitních škůdců a snížení celkové funkčnosti zanedbaných porostů. Z těchto důvodů je potřebné i v rozpadajících se porostech pečovat o relativně stabilní porostní složky postupným uvolňováním nejkvalitnějších stromů. Vznikající mezery je vhodné podsadit stinnými dřevinami (např. bukem, popř. klenem) tak, aby nově vzniklá porostní struktura co nejlépe odpovídala potřebám nepřetržitého a trvalého plnění všech funkcí lesa.

Výchova smrkových porostů pod vlivem imisí

V České republice došlo v posledních patnácti letech k výrazné změně imisní situace. Podle údajů ČHMÚ klesla po odsíření největších elektráren emise hlavní znečišťující látky – SO_2 – z ca 2 mil. tun v roce 1988 na ca 270 až 300 tisíc tun ročně v devadesátých letech 20. století. V současnosti (2005) se pohybuje kolem 220 tisíc tun ročně. Výsledky depozičních studií naznačují, že vývoj poškození lesů nelze stanovit pouze na základě měřených koncentrací oxidu siřičitého. Zdravotní stav lesních porostů je významně ovlivňován také průběhem meteorologických faktorů, zejména souběhem nízkých teplot a vysokého znečištění, případně výskytem mrazových zvrátů. Nadále přetrvává vysoká zátěž dalších polutantů, především depozice dusíku, které spolu se zbytkovými depozicemi síry tvoří hlavní složku kyselé depozice.

Pro diferenciaci opatření podle imisní zátěže se v předkládané metodice místo pásem ohrožení používá stupnice překročení kritické dávky kyselé depozice. Kritická úroveň podkorunové kyselé depozice byla stanovena na základě studie ZAPLETALA et al. (2001) na $1,6 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$. Údaje o kyselé depozici lze získat pro oblast Krušných hor z modelové studie depozic v roce 2004 (HADAŠ 2006) a pro oblast Jizerských hor pro rok 2003 ze studie (HADAŠ 2004). Pro potřebu diferenciacie pěstebních opatření se vylišují dvě úrovně depozic:

- kyselá depozice do dvojnásobku kritické dávky, tj. do ca 3,2 kmol H⁺ ha⁻¹ rok⁻¹
- kyselá depozice větší než dvojnásobek kritické dávky, tj. větší než 3,2 kmol H⁺ ha⁻¹ rok⁻¹

Očekávaná regenerace většiny lesních ekosystémů, zejména smrkových, je jen velmi pozvolná především v důsledku narušeného půdního prostředí a je velmi pravděpodobné, že problémy se zdravotním stavem lesních porostů budou pokračovat.

Kritéria pěstebního výběru

Pro pěstební výběr je důležitý zejména stav asimilačního aparátu v kombinaci s postavením stromů v porostu (TESAŘ 1978, SLODIČÁK 1990).

U smrkových porostů bylo experimentálně doloženo, že ztráta olistění 20 – 30 % vede k poklesu tloušťkového přírůstu pouze u podúrovňových stromů, zatímco na stromech v úrovni nebo nadúrovni se stejným stupněm defoliace zůstává přírůst zachován a k jeho poklesu dochází až při ztrátě olistění 40 % a více (SLODIČÁK 1990). Z pěstebního hlediska se proto za silně poškozený strom pokládá jedinec s defoliací 40 % a více. Při hodnocení stromů nižších stromových tříd může být toto kritérium ještě přísnější (defoliace 30 %).

Počet ročníků jehličí ve smrkových porostech je kritériem méně vhodným, zejména pro značnou proměnlivost.

Další kritéria, např. barevné (karenční) změny olistění, signalizují především nedostatky ve výživě, které je možné většinou odstranit vhodně voleným hnojením (ŠACH et al. 1995).

V porostech pod vlivem imisí, ve kterých poškození přesahuje stupeň II, již většinou aktivní výchova ztrácí smysl. V těchto porostech se doporučuje dále provádět pěstební výběr zdravotní. Jedná se o záporný výběr, při němž je hlavním kritériem zdravotní stav stromu nebo jeho napadení škodlivými činiteli. Hlavním cílem zdravotního výběru je snížení rizika přemnožení kalamitních škůdců a zžitkování dřevní zásoby. Klesne-li zakmenění rozpadajících se porostů pod 0,5, jsou všechna pěstební opatření podřízena potřebám obnovy.

Principy výchovy lesních porostů pod vlivem imisí

Výchova porostů pod vlivem imisí se zakládá na třech hlavních principech:

- a) na principu individuálního výběru stromů (RANFT 1968),
- b) na principu zlepšení růstových podmínek pro ponechané stromy, tj. na ekologickém efektu vyplývajícím ze snížené kompetice ponechaných rezistentnějších jedinců (TESAŘ 1976, CHROUST 1978, 1991, BECKER 1989),
- c) na principu vzájemného krytí.

Princip individuálního výběru využívá poznatků o individuální rezistenci stromů, která se projevuje tím, že poškození v porostu není na všech stromech

stejněměrné. Část jedinců je zpravidla poškozena silně a část relativně méně poškozených stromů může i ve značně poškozeném porostu po určitou dobu přežívat. Je-li porost založen s dostatečnou hustotou (alespoň 4 tis. sazenic na 1 ha), zbývá i po postupném odstranění jedné poloviny až tří čtvrtin jedinců stále ještě dostatečný počet relativně nejtolerantnějších stromů pro vytvoření budoucího porostu.

Princip zlepšení růstových podmínek, tj. efekt úpravy porostního prostředí (podle CHROUSTA 1997 ekologický princip) spočívá ve změně růstových podmínek po výchovných zásazích. Odstraněním části stromů se sníží konkurence v korunové části i rhizosféře, do porostu se následkem snížené intercepce dostává větší množství srážek. Větší přísun slunečního záření spolu s vyšší nabídkou vláhy zlepšují podmínky pro primární produkci, zrychlují koloběh živin, příznivě působí na lesní půdu a zlepšují funkční účinky celého lesního ekosystému.

Princip vzájemného krytí se zakládá na poznatku, že jednotlivé stromy v porostu, které si vzájemně konkurují, si současně poskytují ekologický kryt a ochranu proti přímému působení imisí. Experimentálně byly tyto poznatky doloženy v Orlických horách, kde se po silném výchovném zásahu v osmnáctileté smrkové mlazině v pásmu ohrožení imisemi B zvýšil přísun imisí ke korunám v průměru o 20 % (SLODIČÁK 1990). Podobné výsledky byly získány i ve starších (ca 25letých) smrkových porostech v pásmu ohrožení imisemi C, ve kterých byl navíc zjištěn vyšší obsah s v asimilačních orgánech intenzivněji probíraných porostů (CHROUST 1991). Přečasně zvýšené imisní zatížení v mladém věku, kdy jsou lesní dřeviny velmi vitální, většinou nepůsobí výrazné škody ani růstové deprese. Vzhledem k rychlému růstu mlazin cílových dřevin i porostů náhradních dřevin se průnik imisí snižuje až do zapojení korun. V pozdějším věku, kdy již vitalita stromů klesá, je opět potřebné více využívat efekt vzájemného krytí.

Návrhy modelových výchovných programů pro smrkové porosty pod vlivem imisí

Cíle výchovy smrkových porostů pod vlivem imisí jsou podobné jako u porostů mimo vliv imisí, mění se však jejich priorita. Hlavním cílem je především:

- prodloužení životnosti stromů hlavního porostu, a tím i životnosti celých porostů,
- snížení kyselých podkorunových depozic z přetrvávající imisní zátěže.

V závislosti na stavu porostů zůstává dalším cílem také vytvoření mikroklimatu příznivého pro plynulou dekompozici opadu a zlepšení parametrů produkce, hlavně její kvality a bezpečnosti.

Předpokladem kvalitního provedení výchovných zásahů je včasné řádné rozčlenění porostů na pracovní pole.

Výchova porostů s převahou smrku je založena na jednom velmi silném výchovném zásahu ve fázi mlazin při horní porostní výšce h_0 5 – 7 m. Při tomto zásahu se nejprve negativním výběrem odstraní silně poškozené stromy ze všech stromových úrovní, včetně stromů předrůstavých (za silně poškozené se považují jedinci se ztrátou olistění 40 % a více). Potom se z porostu odstraní také stromy středně poškozené (ztráta olistění 20 - 30 %) z podúrovně, resp. z úrovně a zásah se dokončí tradičním podúrovňovým způsobem na doporučenou hustotu. Při výchově je potřebné podporovat příměs stinných listnáčů, zejména buku.

Tyto velmi silné výchovné zásahy lze provést za předpokladu, že po vyznačení zásahu zůstane v porostu požadovaný počet úrovněových a předrůstavých stromů s olistěním 70 % a více, případně poškození porostu nepřekročilo II. stupeň. Používání stupně poškození, založeného na počtu silně poškozených stromů (s defoliací 50 % a více), je při opakování zásahů problematické vzhledem k tomu, že tyto stromy jsou při výchovných zásazích z porostu odstraňovány.

Plně dlouhodobější uvolnění relativně tolerantnějších jedinců v maximální míře stimuluje jejich tloušťkový přírůst, a tím se zvyšuje také odolnost porostu vůči škodám sněhem a později námrazou. Rozvolněný zápoj zlepšuje mikroklima (vyšší teploty, vyšší vlhkost) pro průběžnou dekompozici opadu, který může v odrůstajících smrkových mlazinách dosahovat 5 i více tun sušiny na 1 hektar ročně a je významnou složkou živinové bilance porostů (NOVÁK, SLODIČÁK 2004).

Další výchovné zásahy jsou slabší, odstraňují se při nich zejména stromy podúrovňové se ztrátou olistění 20 – 30 % a více a také stromy úrovněové v případě, že jejich ztráta olistění přesáhla 40 %. V silněji poškozovaných porostech nabývají tyto zásahy charakteru zdravotního výběru, tj. negativního výběru zaměřeného na odstranění silně odlistěných (ztráta olistění 60 % a více) a jinak poškozených stromů, popř. stromů odumřelých.

Při výchově je nutné věnovat zvláštní péči okrajům porostů, kde je třeba uvolňovat přimíšené tolerantnější dřeviny (např. břízu, jeřáb). V porostních okrajích je intenzita zásahů menší než uvnitř porostu. Cílem tohoto opatření je co nejméně narušit porostní plášť tvořící bariéru proti přímému pronikání imisí do porostu.

V porostech, ve kterých poškození přesahuje stupeň II, již většinou aktivní výchova ztrácí smysl. V těchto porostech se doporučuje dále provádět pěstební výběr zdravotní. Jedná se o záporný výběr, při němž je hlavním kritériem zdravotní stav stromu nebo jeho napadení škodlivými činiteli. Hlavním cílem zdravotního výběru je snížení rizika přemnožení kalamitních škůdců a zužitkování dřevní zásoby. Klesne-li zakmenění rozpadajících se porostů pod 0,5, jsou všechna pěstební opatření podřízena potřebám obnovy.

Pro výchovu smrkových porostů vzniklých z přirozené obnovy je důležitá doba a způsob odclonění následného porostu. Při předčasném odclonění (po-

činnající výšková diferenciaci) převládnu v následném porostu jedinci s pionýrskou strategií růstu a další pěstební péči je nutné provádět stejně jako v porostech z umělé obnovy. Je-li následný porost postupně uvolňován až po jeho výrazné výškové diferenciaci, vzniká šance na automatizaci biologických procesů a následná pěstební péče může být minimalizovaná. V imisních oblastech se navíc předpokládá, že v porostech z přirozené obnovy bude větší podíl tolerantnějších jedinců než v porostech z obnovy umělé.

Porostní výchova se diferencuje podle úrovně kyselých depozic a stanovištních podmínek (CHS).

Porosty s podkorunovou depozicí do dvojnásobku kritické dávky

Jedná se o porosty na lokalitách s kyselou podkorunovou depozicí od 1,6 kmol H^+ ha^{-1} rok^{-1} do dvojnásobku kritické dávky, tj. do ca 3,2 kmol H^+ ha^{-1} rok^{-1} .

Výchovu lze v podstatě provádět podle modelů pro porosty mimo vliv imisí (obr. 1a, 2a). Důraz se klade na první výchovný zásah při dosažení h_0 5 m (bohatší živná a podmáčená stanoviště) až 7 m (chudší kyselá stanoviště). Při tomto zásahu se nejdříve z porostu negativním výběrem odstraní nejméně tolerantní jedinci s defoliací 30 % a více ve všech stromových třídách (i v nadúrovni). Zásah se dokončí negativním výběrem v podúrovni tak, aby v porostu zůstalo modelem požadovaných 1 400 až 1 600 stromů na 1 hektar na bohatších stanovištích a 1 900 až 2 200 stromů na 1 hektar na stanovištích chudších v 7. LVS.

Další výchovné zásahy jsou slabší na exponovaných a kyselých stanovištích při h_0 13 m a 20 m a na živných, oglejených a podmáčených stanovištích při h_0 10, 18 a 20 m. Vzhledem k charakteru působení imisí (cykličnost a synergismus s dalšími zejména klimatickými vlivy) je nevhodnější negativní výběr v podúrovni, při kterém se odstraňují nejvíce poškozené stromy. V případě, že se zdravotní stav porostů zhoršuje (až do stupně poškození II), je pěstebním požadavkem při druhém a třetím výchovném zásahu udržení zápoje, tedy vyloučení úrovnových zásahů a pozitivního výběru, který by mohl rozpad porostů urychlit. Při zhoršení zdravotního stavu pod stupeň II se provádí pouze zdravotní výběr. V případě, že se zdravotní stav porostů dlouhodobě (alespoň 5 let po sobě) zlepšuje a jsou reálné prognózy dalšího zlepšování, lze tyto další zásahy provádět pozitivním výběrem v úrovni a pokračovat ve výchově i po dosažení h_0 20 m s cílem využít také dřevoproductivní funkce porostů.

Porosty s podkorunovou depozicí větší než dvojnásobek kritické dávky

Jedná se o porosty na lokalitách s kyselou depozicí větší než dvojnásobek kritické dávky, tj. větší než 3,2 kmol H^+ ha^{-1} rok^{-1} .

S výchovou smrkových porostů se začíná obdobně jako v méně ohrožených porostech po dosažení h_0 5 m (v 5. a 6. LVS) a po dosažení h_0 7 m v porostech 7. LVS.

Zásahy jsou prováděny stejným způsobem jako v méně ohrožených porostech. Vzhledem k většímu riziku rozpadu porostů v podmínkách vysoké kyselé depozice je dlouhodobější narušení zápoje riskantní. Je žádoucí, aby v porostech zůstávalo po výchovných zásadách více stromů jako rezerva pro případný další výběr. Po prvním zásahu se proto doporučuje v porostech ponechat ca 1 800 až 2 000 stromů na 1 hektar v 5. a 6. LVS a 1 900 až 2 500 stromů na 1 hektar v 7. LVS (obr. 3).

Nižší počty platí pro růstově příznivější živná, oglejená a podmáčená stanoviště. Argumentem pro silnější zásah jsou zde jednak příznivější růstové podmínky živných a oglejených stanovišť a jednak potřeba včasné stabilizace těchto porostů vůči škodám větrem.

Další výchovné zásahy jsou slabší, podúrovňové s negativním výběrem. Na exponovaných a kyselých stanovištích 5. a 6. LVS se doporučuje druhý zásah při h_0 12 a třetí při h_0 20 m. Na živných, oglejených a podmáčených stanovištích při h_0 10 a 20 m.

Na stanovištích 7. LVS se druhý, třetí a případně čtvrtý zásah provede při h_0 ca 15, 18 a 20 m.

V případě, že se zdravotní stav porostů zhoršuje (až do stupně poškození II), je potřebné při druhém a třetím výchovném zásahu udržet zápoj jako ochranu proti pronikání imisí do porostů. Na stanovištích ovlivněných vodou slouží zápoj v pozdějším věku také jako ochrana proti poškození větrem.

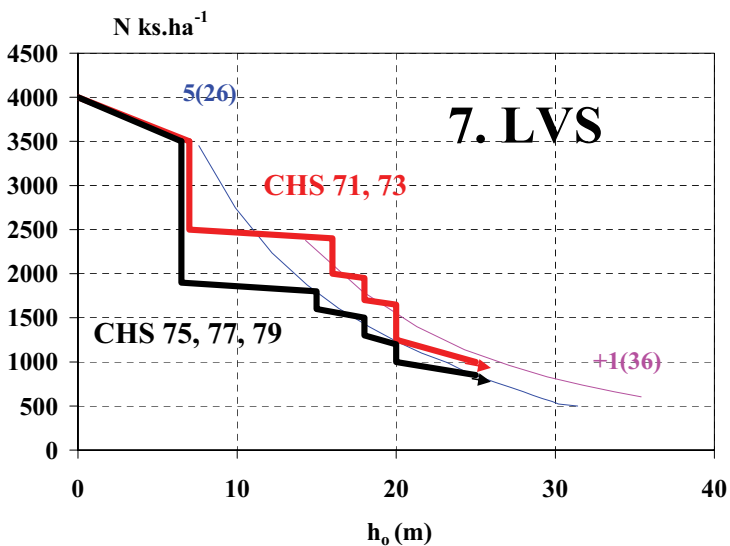
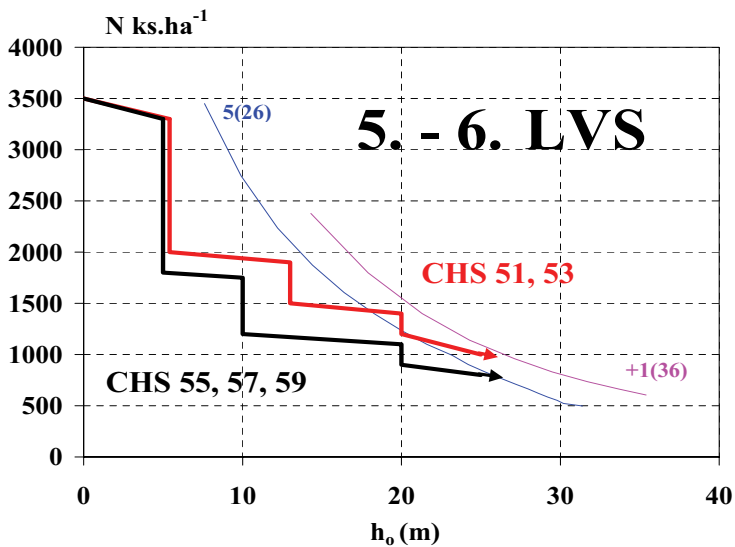
Při zhoršení zdravotního stavu pod stupeň II se provádí pouze zdravotní výběr. V případě, že se zdravotní stav porostů dlouhodobě (alespoň 5 let po sobě) zlepšuje a jsou reálné prognózy dalšího zlepšování, lze tyto další zásahy provádět pozitivním výběrem v úrovni a pokračovat ve výchově i po dosažení h_0 20 m s cílem využít dřevoprodukční funkce porostů. Na oglejených a podmáčených stanovištích se rozvolňování zápoje po dosažení h_0 20 m vzhledem k ohrožení větrem nedoporučuje.

Smrkové porosty na SLT 6Y a 6Z je možné ponechat v bezzásahovém režimu.

Smrkové porosty pod vlivem imisí s opožděnou výchovou

Porosty smrku pod vlivem imisí, v nichž nebyla zahájena výchova v doporučeném období (tj. při horní porostní výšce 5 - 7 m, zpravidla ve věku do 20 let), popř. byla síla zásahu nedostatečná a počet ponechaných stromů převyšuje o 20 % a více modelovou hustotu, vyžadují zvláštní péči, která se odlišuje od výše uvedených pravidel.

Základním požadavkem při rozhodování o provedení výchovných zásahů, jejich síle a intenzitě, je počet relativně tolerantnějších stromů, které by měly po zásahu v porostu zůstat v konkrétních imisních a ekotopových podmínkách.



Obr. 3:

Výchovné programy pro smrkové porosty na lokalitách s kyselou depozicí větší než dvojnásobek kritické dávky, tj. větší než $3,2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ s údaji o počtu stromů (N) a výčetní základně (G) z růstových tabulek (ČERNÝ et al. 1996) pro +1 (36) a 5 (26) bonitu Thinning programs for spruce stands on localities with acid deposition higher than double critical amount, i. e. higher than $3.2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ with data on tree number (N) and basal area (G) from the Growth table (ČERNÝ et al. 1996) for +1 (36) and 5 (26) yield classes

Hlavní zásadou výchovy těchto porostů je, že redukci hustoty na doporučenou úroveň nelze provést najednou. Modelového cílového stavu se dosáhne 2 – 3 zásahy v intervalu 3 – 5 let. Síla jednotlivého výchovného zásahu by v těchto případech neměla překročit 20 % počtu jedinců, popř. 10 % výčetní kruhové základny. Silnější zásahy vedoucí k rozvolnění zápoje pěstebně nepřípravených porostů významně zvyšují riziko poškození větrem, především na živných a vodou ovlivněných stanovištích. Pěstební perioda je zpočátku pětiletá a později, když se hustota porostu přiblíží modelové, lze přejít na periodu delší a řídit se dosaženou horní porostní výškou.

Výchova borových porostů

Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) je po smrku naší druhou nejrozšířenější dřevinou se zastoupením ca 18 %. Její původní rozšíření je spíše než na klimatické stupňovitosti závislé především na specifických půdních podmínkách borových společenství. V nesmíšených porostech, popř. v dominantním postavení v porostech smíšených se vyskytuje borovice lesní především na přirozených borových stanovištích, případně na oglejených chudých stanovištích nižších a středních poloh.

Z důvodů menších nároků na vodu a živiny se borovice lesní dobře přizpůsobuje rozmanitým stanovištním podmínkám. Hospodářsky významné porosty však vytváří jen v několika původních oblastech (jihočeská, severočeská, severovýchodočeská, západočeská, středočeská a jihomoravská).

Biologické vlastnosti borovice (zejména stavba korun, slunné jehličí atd.) vyžadují odlišný přístup k výchovným zásahům ve srovnání s výchovou smrkových porostů. Borové porosty reagují na výchovné zásahy pomaleji a celkově méně výrazně, než je tomu u smrku. Při zásazích velké intenzity může dojít k dlouhodobějšímu poklesu přírůstu i k určité celkové ztrátě objemové produkce. Naproti tomu zásahy slabé intenzity mohou nepříznivě ovlivnit klimatické charakteristiky uvnitř mladých porostů. Většina borových porostů se nachází v oblastech s nižší nadmořskou výškou a tedy i nižším přídělem srážek ve vegetačním období. Navíc tyto porosty rostou především na vysoce propustných písčitých půdách. Odpovídajícím výchovným zásahem lze pozitivně ovlivnit přísun srážek (snížení intercepce) pod mladý borový porost až na dobu pěti let. Cílem výchovy porostů borovice je proto především zvýšení jejich kvality a odolnosti vůči stresovým faktorům vhodnou úpravou porostního prostředí.

Péče o nárosty a kultury

Porosty z přirozené obnovy zpravidla nevyžadují zvláštní péči. Prostřihávky se realizují spíše výjimečně v přehoustlých nárostech ve věku porostů 4 až 5 let (při výšce do 1 m); odstraňují se zejména případní předrostlíci a obrostlíci. Pokud se ale v nárostech objeví spontánní přirozené zmlazení „plevelných dřevin“ (bříza, jíva, osika), je nutná jejich redukce. Mezernaté nárosty se doplní skupinovitě výsadbou listnatých dřevin (dub, buk aj.) s melioračním posláním. Porosty z umělé obnovy vznikají výsadbou většinou prostokořenného sadebního materiálu, jehož minimální počty jsou stanoveny vyhláškou č. 139/2004 Sb. a pohybují se od 8 000 v CHS 27, 29, 41 a 51 do 9 000 sazenic na 1 hektar v CHS 13, 21, 23 a 25. Pokud jsou borové kultury založeny odpovídajícími technologickými postupy, nevyžadují zvláštní péči (potřebná je ochrana proti zvěři a na vlhčích stanovištích proti buření). V borových kulturách může docházet k narušení jejich

kvality tvorbou proleptických výhonů, které mohou způsobit závažnou deformaci – zakřivení kmínků borovic. V dostatečně hustých kulturách se deformované stromky odstraní při prvních pročistkách. V nedostatečně hustých porostech je ale nutné preventivní a nápravné odstranění proleptických výhonů ořezem, či preventivní redukce počtu pupenů (NÁROVEC 2000).

Modely výchovy borovice lesní

S ohledem na biologické vlastnosti borovice je z pěstebního hlediska účelné, resp. na přirozených stanovištích nutné, vytvářet borové porosty věkově i výškově nediferencované.

S ohledem na požadavek „čištění kmenů“ jsou výchovné zásahy ve fázi mlazín a tyčkovin velmi mírné. Podúrovňové zásahy převažují v borových porostech po celé další období výchovy. Do úrovně se zasahuje pouze výjimečně v porostech, kde se pracuje kladným výběrem a kde je případně nutné postupně uvolňovat cílové stromy.

První výchovné zásahy jsou zaměřeny zejména na odstranění nežádoucích jedinců, jejichž ponechání by mělo nepříznivý vliv na kvalitativní vývoj porostů. Jedná se o tzv. „předostlíky“, tj. formy s abnormálním růstem a silnou větveností. Spolu s odstraněním těchto jedinců je také zasahováno do podúrovně. Snížená hustota porostů se příznivě projeví ve zlepšení podmínek prostředí, zejména zvýšeným přísunem srážek pod porost. Doba prvních zásahů je omezena úsekem, kdy lze v porostu rozpoznat nežádoucí (netvárné) jedince a kdy dochází k zapojování porostů (věk 7 - 9 let, na bohatších stanovištích dříve, na chudších později). Další výchovné zásahy směřují především do podúrovně a stromy předrůstavé se odstraňují pouze výjimečně.

Škody abiotickými činiteli jsou v borových porostech méně významné než v porostech smrkových. Důvodem je hlubší kořenový systém borovice a minimální výskyt mokrého sněhu v oblastech typických pro borové porosty.

Kladný efekt zlepšení olistění ve vychovávaných porostech, pozorovaný u smrku, je u borovice mnohem méně výrazný. Pozitivně lze vývoj borových porostů ovlivnit pouze silnějšími zásahy v mladém věku, tj. ve fázi zapojujících se mlazín, kdy má uvolnění zápoje stimulační vliv na tloušťkový přírůst a statickou stabilitu porostů.

Výchovné programy jsou diferencovány podle kvality porostů. Navrženy jsou dva modely výchovy: model pro porosty kvalitní a model pro porosty nekvalitní.

Kvalitní borové porosty

První výchovný zásah se provede při horní porostní výšce (h_0) 5 metrů. Porost se rozčlení na pracovní pole a odstraní se netvárné předrosty. Prvním

zásahem by měla být snížena hustota porostu až na ca 5 500 jedinců na jeden hektar (obr. 4a). Tento první zásah je možné provést v porostech s pravidelným sponem kombinovaně, odstraněním každé čtvrté řady, s individuálním výběrem ve zbývajících třech ponechaných řadách na požadovaný počet. Dalším zásahem při h_0 10 m (ca po 6 – 10 letech) se hustota porostu sníží negativním výběrem v podúrovni na 3 500 stromů. Další podúrovňové zásahy s negativním výběrem následují při horní porostní výšce přibližně 17 a 22 m (tj. asi v 10 – 15letých periodách). Těmito zásahy jsou postupně eliminováni ustupující jedinci a nemělo by při nich dojít k výraznějšímu porušení zápoje, tj. výčetní základna G (obr. 4b) by neměla klesnout pod hodnoty pro hlavní porost uváděné v růstových tabulkách (ČERNÝ et al. 1996).

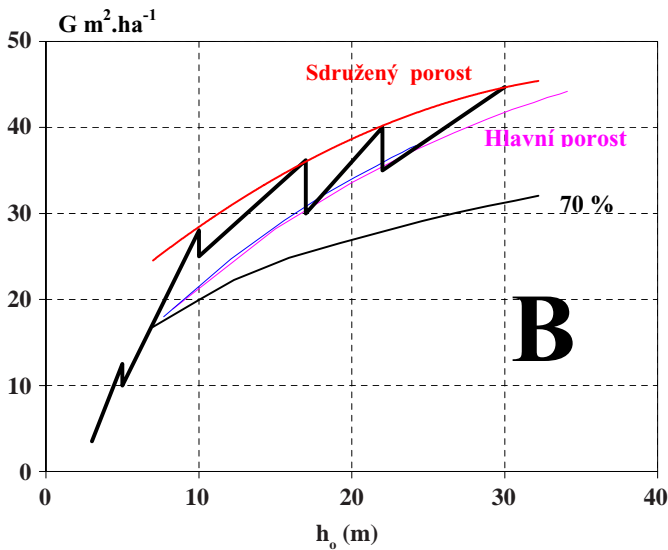
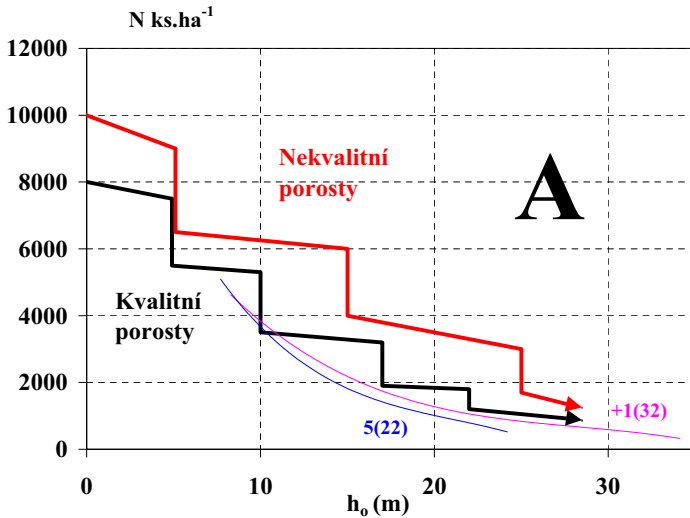
Méně kvalitní borové porosty

Méně kvalitní borové porosty je potřebné po celou dobu pěstování udržovat ve větší hustotě. Výchovný program má také delší pěstební periody a celkově předpokládá menší intenzitu výchovy. V porostech s pravidelným sponem lze při prvních zásazích výhodně využívat schematizace.

V méně kvalitních borových porostech se první výchovný zásah provede stejně jako v kvalitních porostech při h_0 5 m. Po rozčlenění porostu je možné schematicky odstranit každou třetí řadu a zásah dokončit individuálním výběrem netvárných a méně vitálních jedinců. Hustota porostů se po prvním zásahu sníží na ca 6 500 stromků na 1 ha. Další podúrovňové zásahy s negativním individuálním výběrem následují při h_0 15 a 25 m (tj. asi po 15 letech). Hlavním kritériem selekce zůstává kvalita kmene a postavení stromu v porostu. Po navrhovaných zásazích zůstává v porostech vyšší počet jedinců ve srovnání jak s tabulkami, tak i s modelem pro porosty kvalitní.

Borové porosty s opožděnou výchovou

Za borové porosty se zanedbanou výchovou se považují porosty, ve kterých nebyl proveden silný výchovný zásah do horní porostní výšky 10 m (tj. přibližně do 15 let věku). V těchto porostech již nelze zápoj výrazněji rozvolňovat, protože silnější zásahy by mohly ohrozit produkční základnu. Navíc se vynechání výchovy, zejména prvního zásahu, při kterém se odstraňují netvární předrostlíci, výrazně a většinou nenapravitelně projeví zhoršením kvality celého porostu. V takto pěstebně zanedbaných porostech je nutno postupovat slabými podúrovňovými zásahy se zkrácenou pěstební periodou (interval 5 – 7 let). V zanedbaných, avšak geneticky kvalitních porostech je možno při h_0 ca 17 až 20 metrů (věk kolem 30 let) postupně uvolňovat vitálnější jedince pozitivním výběrem v úrovni a nadúrovni.



Obr. 4a, b.

Výchovné programy pro kvalitní a nekvalitní borové porosty s údaji o počtu stromů (N) a výčetní základně (G) z růstových tabulek (ČERNÝ et al. 1996) pro +1 (32) a 5 (22) bonitu Thinning programs for high quality and low quality pine stands with data on tree number (N) and basal area (G) from the Growth table (ČERNÝ et al. 1996) for +1 (32) and 5 (22) yield classes

Výchova bukových porostů

V lesních porostech na území České republiky je buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) v současnosti zastoupen pouze 6 % (rok 2000), což je více než 6krát méně, než je tomu v přirozené druhové skladbě (40 %). V posledních letech je patrná snaha o zvyšování podílu této dřeviny v našich porostech. V letech 2000 – 2005 vzrostla rozloha bukových porostů v průměru o ca 3 500 ha ročně a v roce 2005 již činil podíl buku 6,6 % v druhové skladbě lesů ČR (Zpráva 2006).

Postupné zvyšování zastoupení buku je oprávněné s ohledem na jeho, ve srovnání s ostatními hlavními dřevinami, nejširší přirozené rozšíření (od 2. do 7. LVS).

Pěstování bukových porostů je založeno na několika důležitých vlastnostech této dřeviny (zejména ve srovnání s ostatními hlavními dřevinami pěstovanými v lesích ČR):

- je dostatečně odolný vůči účinkům škodlivých abiotických i biotických činitelů,
- díky hlubšímu kořenovému systému a příznivým charakteristikám opadu (ve srovnání se smrkem) má pozitivní vliv na vlastnosti půd,
- vzhledem ke svým biologickým vlastnostem je pěstebně nejtvrdnější dřevinou (má schopnost snášet zastínění a na druhou stranu velkou citlivost na světelné podmínky),
- je náchylný k rozrůstání korun do šířky, čímž mohou vznikat nepravidelné až excentrické koruny,
- od stadia mlazin dochází často u této dřeviny k zakřivení kmene a k vytváření vidlic.

Uvedené vlastnosti buku byly zohledněny v následujících modelech výchovy, přičemž hlavním cílem pěstební péče je u této dřeviny produkce kvalitních sortimentů.

Kritériem pro diferenciaci porostní výchovy buku je tak kvalita porostů, tj. zejména kvalita genetická vyjádřená podílem stromů se sklonem ke košatění, tvorbě vidlic, zakřivení kmene a excentricitě a také dostatečná hustota před prvními výchovnými zásahy. Ve fázi mlazin, při horní porostní výšce 4 - 5 m, lze bukové porosty podle tohoto kritéria již dostatečně dobře rozlišit. Pro účely diferenciacie modelů výchovy bukových porostů byly zvoleny dvě kategorie:

- Kvalitní porosty, tj. porosty s dostatečnou hustotou a naprostou převahou kvalitních kmínků. Takové porosty vznikají většinou přirozenou obnovou. U uměle obnovovaných porostů je problémem hlavně nízká počáteční hustota (podle vyhlášky č. 139/2004 Sb. jsou podle CHS minimální počty při zalesňování bukem 8 až 9 tisíc jedinců na hektar, avšak pro vznik kvalitního porostu je třeba nejméně 10 tis. jedinců na hektar).

- Méně kvalitní porosty, tj. porosty s nízkou počáteční hustotou a s převahou jedinců s vadami kmínku. Takové porosty vznikají z umělé obnovy (provedené výsadbou nedostatečné hustoty) a také z nesprávně provedené obnovy přirozené. Do této kategorie spadají všechny porosty, které nelze zařadit do kategorie předchozí.

Předkládané modely výchovy bukových porostů předpokládají před prvními zásahy provedení kvalitní péče o kultury a nárosty v obou zmiňovaných kategoriích. U listnatých dřevin jsou tato opatření zpravidla náročnější a nákladnější než u dřevin jehličnatých. Jedná se zejména o nutnou ochranu proti zvěři a myšovitým a útlaku buřeně. Mezernaté kultury nebo nárosty je třeba vylepšit vyspělým sadbovým materiálem dřevin cílové skladby.

Model výchovy kvalitních bukových porostů

Kvalitní bukové porosty rostou především na živných stanovištích a protože se zde i dobře zmlazují, je zajištěna jejich dostatečná hustota. Model výchovy předpokládá v těchto porostech do horní porostní výšky 30 m celkem sedm zásahů (obr. 5a):

- S výchovou kvalitní bukové mlaziny je nutno započít záhy, tj. při horní porostní výšce 4 m, kdy má již řada jedinců tendenci předrůst a větevnatět. Kromě nezbytného rozčlenění porostu na pracovní pole o šířce 20 – 25 m (šířka linek 3 m) se odstraňují především předrostlíci, kteří mají sklon ke košatění a větevnatění. Hustota porostu po zásahu by se měla pohybovat kolem 9 000 jedinců na hektar. Vyšší redukce počtu není v těchto porostech nutná, protože přirozená mortalita buku je v této fázi dostatečně vysoká.
- Druhý zásah při h_0 8 m vede k redukci hektarového počtu na 6 000 jedinců. Tento zásah je třeba využít k úpravě druhové skladby (tj. odstranění nežádoucích měkkých listnáčů) a podobně jako u prvního zásahu k odstraňování nequalitních jedinců z nadúrovně a úrovně porostu. Při tomto zásahu je vhodné upravit rozestup ponechaných úrovnových stromů a vytvořit tak podmínky pro tvorbu pravidelných korun. Ve smíšených bučinách (s cennými listnatými, popř. jehličnatými dřevinami) je možno uplatnit již pozitivní úrovnový výběr. Životaschopná podúroveň se z porostů zbytečně neodstraňuje, jednak může pomoci v usměrňování kvality budoucích cílových stromů a jednak se jejím ponecháním zásah zlevní.
- V kvalitních porostech přecházíme třetím zásahem při h_0 12 m ke klasickému pozitivnímu výběru. V porostu je vhodné vybrat na hektar ca 400 nadějných jedinců a uvolnit je od jednoho největšího konkurenta. Doporučovaná síla zásahu je tedy poměrně malá, směřující k hustotě ca 5 000 jedinců na hektar. Podobně jako u předchozího zásahu - životaschopná podúroveň se z porostů zbytečně neodstraňuje.

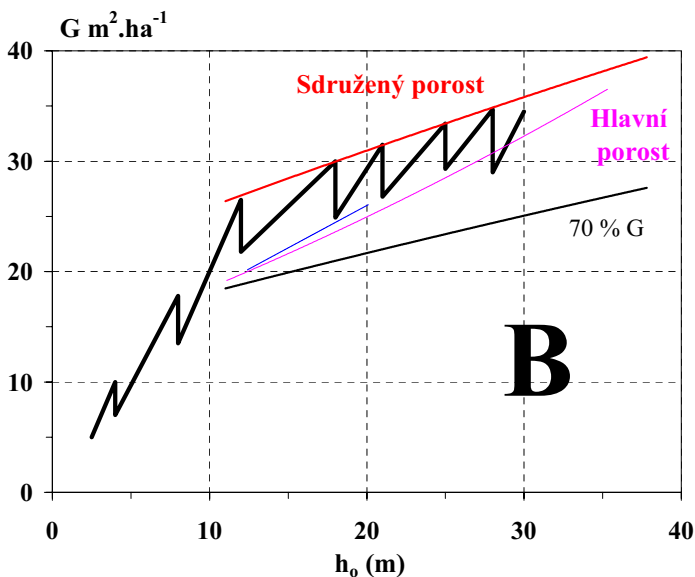
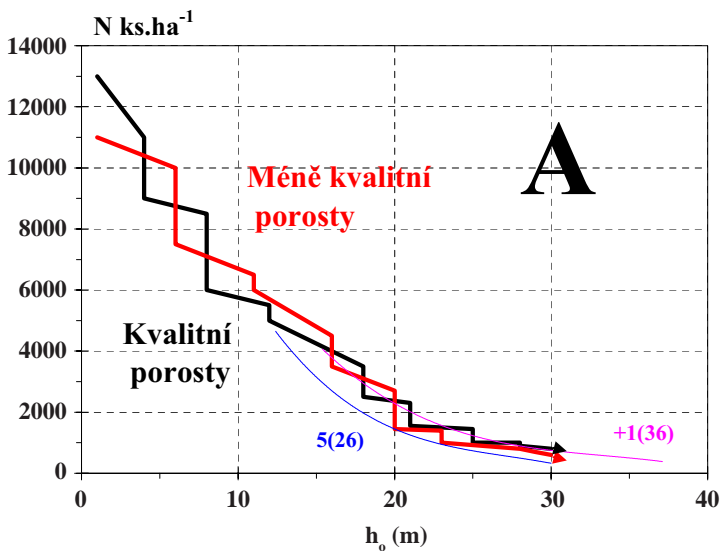
- Nastává delší pěstební perioda až do doby, kdy porost dosáhne h_0 18 m. Záměrně ponechávaná podúrovňová složka již v této fázi splnila svůj účel a postupně usychá. V porostu tak před tímto čtvrtým zásahem zbývá ca 3 až 4 tisíce jedinců na hektar. Zásah má obdobný charakter jako předchozí, tj. uvolnění ca 400 nadějných jedinců od největšího konkurenta spolu s ponecháním životaschopné podúrovně.
- Při h_0 21 m, při v pořadí pátém zásahu, pokračujeme v pozitivním výběru v úrovni. Na rozdíl od předchozích zásahů směřujeme pozitivní výběr na nižší počet nejlepších jedinců (cílových ca 200 ks na hektar), které uvolňujeme od konkurence.
- Šestý (při h_0 25 m) a sedmý (při h_0 28 m) zásah mají obdobný charakter jako předchozí (pátý) zásah, tj. aktivní péče o cílové stromy. Počet těchto cílových stromů se však může zejména při sedmém zásahu snížit na 120 až 160 jedinců na hektar. Po tomto sedmém zásahu (porosty jsou ve věku ca 70 až 80 let) se hustota porostu pohybuje kolem 800 až 900 jedinců na hektar a další zásahy se v podstatě podržují potřebám obnovy.

Doporučovaná síla zásahů, zejména dvou prováděných negativním výběrem (odstraněno 18 a 29 % počtu stromů), nepředstavuje ohrožení produkční základny porostů. V přepočtu na výčetní základnu G reprezentuje tato redukce 30 a 24 % (obr. 5b). Zásahy spojené s pozitivním výběrem v úrovni (od třetího zásahu dále) představují redukcii ca 12 až 18 % G. Poněkud silnější redukce je patrná při sedmém (posledním) zásahu, kdy je po zásahu sníženo zakměnění na ca 0,8. Tímto proředením jsou vytvořeny podmínky pro zvýšení přírůstu nejkvalitnějších cílových stromů.

Model výchovy méně kvalitních bukových porostů

Méně kvalitní bukové porosty rostou zejména na exponovaných stanovištích a v méně příznivých půdních podmínkách, vykazují vysoký podíl jedinců s vadami kmene a nižší počáteční hustotu. Výchova je zde zaměřena zpravidla na dosažení co nejvyšší objemové produkce dříví při co nejmenších nákladech. Model výchovy takovýchto porostů proto předpokládá do horní porostní výšky 30 m pouze pět zásahů (obr. 5a):

- První zásah je posunut do období, kdy porosty dosáhnou h_0 6 m. Kromě nezbytného rozčlenění porostu na pracovní pole (šířka 20 – 25 m), je zásah veden negativním výběrem v úrovni a podúrovni s cílem získat potřebný prostor pro rozvoj korun a stimulaci tloušťkového přírůstu ponechaných jedinců hlavního porostu. Podle stavu porostu se zasahuje do porostu celoplošně nebo pomístně. Po provedeném zásahu by mělo v porostu zůstat ca 7 500 jedinců na hektar.



Obr. 5a, b.

Výchovné programy pro bukové porosty s údaji o počtu stromů (N) a výčetní základně (G) z růstových tabulek (ČERNÝ et al. 1996) pro +1 (36) a 5 (26) bonitu

Thinning programs for beech stands with data on tree number (N) and basal area (G) from the Growth table (ČERNÝ et al. 1996) for +1 (36) and 5 (26) yield classes

- Při druhém výchovném zásahu (při h_0 11 m) již přecházíme v méně kvalitních bukových porostech ke kombinovanému výběru. V úrovni, třeba i pomístně (podle stavu porostu), se pokusíme pečovat o určitý počet nadějných jedinců, které podporujeme pozitivním výběrem. Zásah dokončíme až na modelovou hustotu (6 000 ks na ha) negativním výběrem v podúrovni a případně v úrovni po celé rozloze porostu.
- Další zásahy (třetí, čtvrtý a pátý), které následují po delší pěstební periodě při h_0 16, 20 a 23 m, jsou charakterizovány podobně jako druhý zásah, tj. pomístná podpora nejekvalitnějších jedinců v úrovni spolu s odstraňováním nejméně kvalitní a odumírající složky z podúrovně a úrovně na modelovou hustotu (3 500, 1 450 a 1 000 jedinců na hektar). Při těchto zásazích je již z porostů vyklizován i ekonomicky zajímavý objem dřevní hmoty. Po posledním zásahu (porosty jsou zpravidla ve věku nad 70 let) se další pěstební péče podřizuje potřebám obnovy.

Podobně jako u modelu pro kvalitní bukové porosty, ani zde nepředstavují doporučené redukce ohrožení produkční základny porostů (obr. 5b). V období zhruba vymezeném h_0 10 až 15 m je v těchto neekvalitních porostech udržována vyšší hustota ve srovnání s porosty kvalitními (obr. 5a). Důvodem je naplnění hlavního pěstební cíle v méně kvalitních bukových porostech, tj. dosažení co nejvyšší objemové produkce dříví při co nejmenších nákladech. Touto pěstební strategií je třeba se řídit i v případě bukových porostů nejhorší kvality. Pokud tyto nejsou navrženy k rekonstrukci a existuje důvod jejich ponechání do vyššího věku, minimalizujeme pěstební péči (a tím i zbytečně vynaložené náklady) a omezíme se pouze na mírné zásahy, při kterých jsou odstraňováni nejhorší jedinci z nadúrovně a úrovně porostu.

Výchova dubových porostů

Zastoupení dubu letního (*Quercus robur* L.) a dubu zimního (*Quercus petraea* MATTYSCHKA, LIEBL) v lesních porostech na území České republiky je přibližně třetinové (6,5 %), než tomu bylo v přirozené druhové skladbě (19,4 %). Podobně jako u buku je v posledních letech patrná snaha o zvyšování podílu dubu v našich porostech. V letech 2000 – 2005 vzrostla rozloha dubových porostů v průměru o ca 1 200 ha ročně, tj. z 6,4 % na 6,6 % v druhové skladbě lesů ČR (Zpráva 2006).

Pěstování dubových porostů je založeno na několika důležitých vlastnostech této dřeviny (zejména ve srovnání s ostatními hlavními dřevinami pěstovanými v lesích ČR):

- dub je přirozeně dlouhověkovou dřevinou a má tak nejdelší dobu obmýetí (120 až 160 let) ze všech našich hospodářských dřevin,
- podobně jako buk má dub některé negativní pěstební vlastnosti (náchylnost ke košatění a tvorbě excentrických korun při uvolnění, vytváření neprůběžné osy apod.),
- dub je tzv. slunnou dřevinou a má zejména v mládí sklon k přeštíhlení v důsledku nedostatku světla,
- ve srovnání s ostatními hlavními dřevinami (SM, BO, BK), potlačení jedinci dubu méně a pomaleji přírůstově reagují na uvolnění po zásazích v mládí – na druhou stranu v úplně nejmladších růstových fázích je dub mimořádně tvarově plastickou dřevinou a intenzivní výchovná péče je proto v tomto věku opodstatněná,
- optimální vývoj vykazují dubové porosty se složitější porostní strukturou (bohatší skladba dřevin a větší vertikální členitost porostu),
- dospívající a dospělé dubové porosty jsou často náchylné k onemocněním tracheomykózou.

Modely výchovy dubových porostů zohledňují uvedené vlastnosti této dřeviny, přičemž hlavním cílem pěstební péče je u této dřeviny zásadně produkce kvalitních sortimentů. Tento cíl vychází z dlouhodobých zkušeností s pěstováním dubových porostů, které má hospodářské opodstatnění pouze při produkci výřezů nejvyšší kvality.

Stejně jako u modelů výchovy ostatních dřevin je pro dubové porosty hlavním kritériem pro umístění jednotlivých zásahů horní porostní výška h_p . Diferenciace porostní výchovy dubu je tak prováděna pouze na základě posouzení kvality porostů (podíl stromů se sklonem ke košatění, tvorbě vidlic, zakřivení kmene a excentricitě a dostatečná hustota před prvními výchovnými zásahy). Ve fázi mlazin, při horní porostní výšce ca 4 m, lze dubové porosty podle tohoto kritéria již dostatečně dobře rozlišit. Podobně jako u buku byly pro účely diferenciace modelů výchovy dubových porostů zvoleny dvě kategorie:

- Kvalitní porosty, tj. porosty s dostatečnou hustotou a naprostou převahou kvalitních kmínků. Takové porosty vznikají většinou přirozenou obnovou. U uměle obnovovaných porostů je problémem hlavně nízká počáteční hustota (podle vyhlášky č. 139/2004 Sb. jsou podle CHS minimální počty při zalesňování dubem 8 až 10 tisíc jedinců na hektar, přičemž pro vznik kvalitního porostu sadbou nebo sítí je optimální vyšší hustota nad 10 tis. jedinců na hektar).
- Méně kvalitní porosty, tj. porosty s nízkou počáteční hustotou a s převahou jedinců s vadami kmínku. Takové porosty vznikají z umělé obnovy (provedené výsadbou nebo sítí nedostatečné hustoty) a také z nesprávně provedené přirozené obnovy. Do této kategorie spadají všechny porosty, které nelze zařadit do kategorie předchozí.

Pro praktické uplatňování modelů výchovy dubových porostů se předpokládá kvalitní péče o kultury a nárosty v obou zmiňovaných kategoriích porostů. U dubu jsou tato opatření zpravidla náročnější a nákladnější než u ostatních dřevin. Nutná je zejména ochrana proti zvěři a myšovitým a útlaku buřeně. Mezernaté kultury nebo nárosty je třeba vylepšit vyspělým sadbovým materiálem dřevin cílové skladby. Pěstební opatření v nejmladších porostech dubu směřují k odstranění přimíšených druhů listnatých dřevin, které dub předhánějí ve výškovém růstu a stíní. Nutná je také včasná redukce hustoty (na 12 000 až 15 000 jedinců na hektar) přehoustlých nárostů, ve kterých by mohlo v pozdějším věku dojít k nežádoucímu přeštihlení kmenů. Při výšce nárostu ca 1 m lze toto opatření provést schematicky pomocí křovinořezu.

Model výchovy kvalitních dubových porostů

Kvalitní dubové porosty vznikají především z přirozené obnovy a tím je většinou zajištěna jejich dostatečná hustota. Model výchovy předpokládá v těchto porostech do h_0 25 m celkem sedm zásahů (obr. 6a):

- První zásah se v kvalitních porostech provádí záhy, tj. při h_0 3 m. Kromě nezbytného rozčlenění porostu se odstraňují výhradně obrostlíci a předrostlíci. Vhodné je odstranit přimíšené listnaté dřeviny, které dub předhánějí ve výškovém růstu. Zásah je tak veden negativním výběrem v úrovni a nadúrovni, přičemž doporučená hustota po zásahu by neměla klesnout pod 10 000 jedinců na hektar.
- Druhým (při h_0 8 m), třetím (při h_0 11 m) a čtvrtým (při h_0 13 m) zásahem pokračujeme v negativním výběru z nadúrovně a úrovně, přičemž vyšší redukce než na modelové počty (po druhém zásahu na 8 000, po třetím na 5 500 a po čtvrtém na 3 500 jedinců na hektar) není nutná z důvodů dostatečné přirozené mortality potlačovaných jedinců.
- Pátým zásahem při h_0 16 m přecházíme k pozitivnímu výběru. V porostu je vhodné vybrat na hektar ca 400 nadějných jedinců a uvolnit jejich korunový

prostor vždy od jednoho největšího konkurenta. Doporučovaná síla zásahu směřuje k hustotě ca 2 000 jedinců na hektar. Životaschopná podúroveň se z porostů zbytečně neodstraňuje.

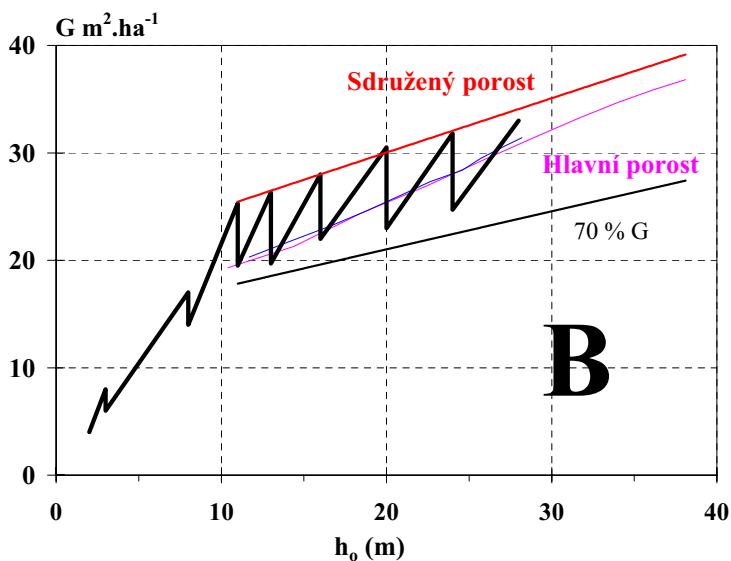
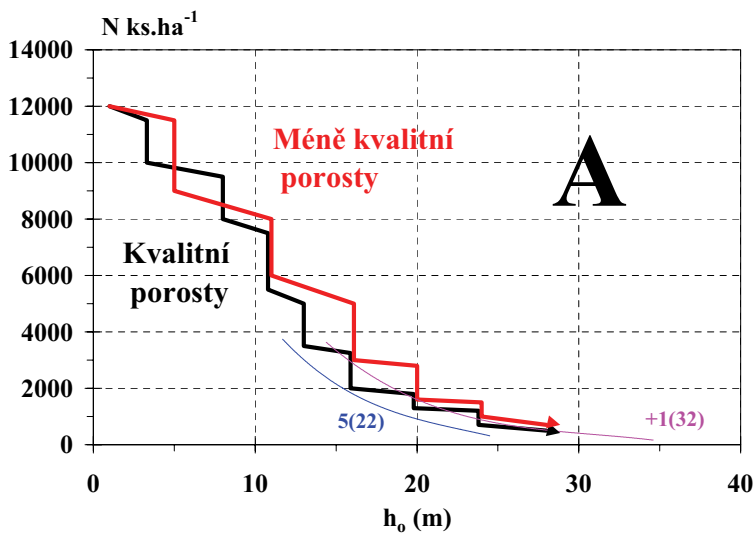
- Šestáým a sedmým zásahem při h_0 20 a 24 m pokračujeme v pozitivním výběru, přičemž počet cílových stromů lze redukovat na ca 200 – 300 ks.ha⁻¹. Těmto jedincům se věnuje všestranná pěstební péče. Zároveň je vhodné silněji rozvolnit zápoj porostu v intencích doporučené hustoty (po šestém zásahu na 1 300 a po sedmém na 700 ks.ha⁻¹). Tímto proředěním vznikne prostor pro formování žádoucí spodní etáže tvořené dalšími listnatými dřevinami (lípa, habr).

Doporučovaná síla zásahů, zejména prvních čtyř prováděných negativním výběrem (odstraněno 13 až 30 % počtu stromů), nepředstavuje ohrožení produkční základny porostů. V přepočtu na výčetní základnu G reprezentuje tato redukce 18 až 25 % (obr. 6b). Od pátého zásahu postupujeme pozitivním výběrem v úrovni. Poněkud silnější redukce je patrná při šestém a sedmém (posledním) zásahu, kdy je po zásahu sníženo zakmenění na ca 0,75 – 0,80. Silné proředění v této růstové fázi však nemá v kvalitním porostu negativní dopad, naopak je tak vytvořen prostor pro budování větší vertikální členitosti porostu (tvorba žádoucí spodní etáže).

Model výchovy méně kvalitních dubových porostů

Méně kvalitní dubové porosty rostou zejména na exponovaných stanovištích a v méně příznivých půdních podmínkách, vykazují vysoký podíl jedinců s vadami kmene a nižší počáteční hustotu, případně nevhodnou druhovou skladbou (příliš velký podíl nevhodných přimíšených dřevin). Výchova je zde podobně jako v jakýchkoliv nekvalitních porostech zaměřena zpravidla na dosažení co nejvyšší objemové produkce dříví při co nejmenších nákladech. Model výchovy takovýchto porostů proto předpokládá do h_0 25 m pouze pět zásahů (obr. 6a):

- První zásah je posunut do období, kdy porosty dosáhnou h_0 5 m. Posunem prvního zásahu oproti porostům kvalitním se vytvoří časový prostor pro alespoň částečné ustálení tvarových vlastností určitého (i když v těchto nekvalitních porostech malého) podílu nadějných jedinců. V nekvalitních porostech je cílem výchovy maximalizace objemové produkce. Proto je síla zásahu vyšší (redukce 22 % počtu jedinců negativním výběrem v úrovni a zejména v podúrovni na doporučenou hustotu po zásahu 9 000 jedinců na hektar), stimuluje rozvoj korun ponechaných jedinců a tím i jejich tloušťkový přírůst. Samozřejmostí je při prvním zásahu rozčlenění porostu na pracovní pole (o šířce ca 20 m). V porostech s velkým počtem dvojáků a vidličnatých stromů lze v této fázi úspěšně použít tvarový ořez.



Obr. 6a, b.

Výchovné programy pro kvalitní a nekvalitní dubové porosty s údaji o počtu stromů (N) a výčetní základně (G) z růstových tabulek (ČERNÝ et al. 1996) pro +1 (32) a 5 (22) bonitu Thinning programs for high quality and low quality oak stands with data on tree number (N) and basal area (G) from the Growth table (ČERNÝ et al. 1996) for +1 (32) and 5 (22) yield classes

- Do doby provedení druhého výchovného zásahu při h_0 11 m se v dotčených porostech předpokládá poměrně vysoká mortalita (na ca 8 000 ks.ha⁻¹). Přesto je tento druhý zásah opět intenzivní (redukce 25 % počtu jedinců na doporučovanou hustotu po zásahu 6 000 jedinců na hektar). Charakter zásahu je obdobný jako u prvního zásahu, tj. negativní výběr v úrovni a zejména v podúrovni. Porost má zůstat i po zásahu pokud možno horizontálně zapojený se stromy hlavního porostu v pravidelných rozestupech.
- Při zbývajících (třetím, čtvrtém a pátém) zásazích, umístěných při h_0 16, 20 a 24 m, se opět odstraňují hlavně podúrovňové složky porostu až na doporučovanou modelovou hustotu (3 000, 1 600 a 1 000 ks.ha⁻¹). Pokud v těchto nekvalitních porostech existuje alespoň malý podíl jedinců s uspokojivou kvalitou kmene, lze při těchto zásazích uplatnit pozitivní výběr, tj. odstraňovat jejich největší konkurenty z úrovně. Proředěním porostu zejména při pátém zásahu vznikne prostor i pro případné formování žádoucí spodní etáže.

Podobně jako u modelu pro kvalitní dubové porosty, ani zde nepředstavují doporučované redukce ohrožení produkční základny porostů (obr. 6b). Po prvním silnějším zásahu je v období zhruba vymezeném horní porostní výškou 8 až 20 m v těchto nekvalitních porostech udržována vyšší hustota ve srovnání s porosty kvalitními (obr. 6a). Je tak vytvořen předpoklad pro splnění hlavního pěstební cíle v méně kvalitních dubových porostech, tj. dosažení co nejvyšší objemové produkce dříví při co nejmenších nákladech. Touto pěstební strategií je třeba se řídit i v případě dubových porostů té nejhorší kvality. V takovýchto porostech minimalizujeme pěstební péči (a tím i zbytečně vynaložené náklady) a omezíme se pouze na mírné zásahy, při kterých jsou odstraňovány nejhorší jedinci z úrovně a podúrovně porostu.

Bukové a dubové porosty s opožděnou výchovou

Zanedbání výchovy v bukových a dubových porostech nemá tak zásadní vliv na statickou stabilitu jako v případě smrkových porostů. Nicméně opoždění zejména prvních zásahů v dostatečně hustých nebo přehoustlých dubových mlazinách může způsobovat jejich přeštíhlení s následnou možností poškození sněhem. Hlavním důsledkem zanedbání včasné výchovy těchto porostů je nevratné zhoršení kvality produkce způsobené vysokým podílem netvárných stromů (předrostů), které vzhledem k svému dominantnímu postavení již nelze později odstranit.

V zanedbaných bukových a dubových porostech s dostatečným podílem kvalitních stromů se pěstební péče soustředí na postupné uvolňování těchto jedinců pozitivním výběrem. Přes uvedená opatření však již nebude možno plně využít potenciál kvality produkce v těchto porostech.

V zanedbaných porostech s nedostatečným počtem kvalitních jedinců se pěstební péče soustředí na zajištění objemu a u dubových porostů také bezpečnosti produkce. V přehoustlých porostech nebo v porostech s dostatečnou hustotou se několika zásahy (v ca 5letých periodách) negativním výběrem v podúrovni upraví hustota na úroveň doporučovanou modely pro méně kvalitní porosty. Další zásahy je již možné provádět podle těchto modelů.

Specifika výchovy smíšených porostů

Při výchově smíšených porostů je nutné obdobně jako u porostů stejnorodých respektovat vlastnosti dřevin a stanovištní poměry. Směsí dřevin s rozdílnými nároky (např. buk a smrk) je proto nevhodné zakládat jednotlivým smíšením. Pro úspěšný vývoj buku je nutné včasné odstranění předrostů a hustý zápoj v mládí. Naopak ve starším věku snese buk vzhledem ke své odolnosti vůči větru uvolnění korun, na které reaguje světlostním přírůstem. Pro stabilizaci smrku je bezpodmínečně nutný vývoj ve volném zápoji v mládí a ochrana proti větru hustým zápojem ve druhé polovině doby obmýtní.

Výchova porostních směsí smrku a buku je proto závislá zejména na způsobu založení porostu. Při vhodnějším skupinovém smíšení se obě dřeviny vychovávají odpovídajícím specifickým způsobem, tj. smrkové skupiny v mládí silně, později slabě a skupiny buku v mládí méně s individuálním uvolněním ve věku pozdějším. V případě méně vhodného jednotlivého smíšení je nutno co nejdříve (při horní výšce 3 – 4 m) vybrat určitý počet (200 – 300 ks na 1 ha) nejkvalitnějších jedinců smrku a ty individuálně úplně uvolnit. Zbytek porostu se ponechá bez zásahu a vytvoří prostředí pro vývoj buku a smrk zde plní funkci výplňové dřeviny.

Tak jak bylo naznačeno na příkladě smrku a buku, problémy výchovy porostních směsí jsou mnohem komplikovanější a vyžadují vyšší lesnickou odbornost a cit než výchova porostů stejnorodých. Zanedbání výchovy může mít i ve smíšených porostech nepříznivé následky. Smíšené porosty smrku a buku jsou sice odolnější vůči větru, avšak odolnost vůči sněhu je závislá pouze na individuální statické stabilitě každého jednotlivého stromu. V oblastech ohrožovaných sněhem může tedy nerespektování požadavků smrku na volný růst v mládí vést ke snížení jeho odolnosti vůči sněhu s následnými polomy.

Závěr

Předložené modely výchovy našich hlavních hospodářských dřevin – smrku, borovice, dubu a buku v jejich charakteristických stanovištních podmínkách byly sestaveny s přihlédnutím k empirickým zkušenostem celých generací lesníků, zejména však byly konkretizovány na základě exaktních poznatků z dlouhodobě sledovaných experimentálních porostů. Nejedná se přitom o uzavřený proces, jednotlivé modely jsou a budou dále precizovány a upřesňovány tak, jak bude stoupat úroveň našeho poznání. Ta se může v podmínkách České republiky opřít o pozoruhodnou sérii trvalých probírkových výzkumných ploch založených a pravidelně vyhodnocovaných pracovníky Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. – Výzkumné stanice Opočno. Celkem se jedná o 34 ploch ve smrkových porostech, 17 v borových, 3 v dubových a 4 v bukových porostech v pestré škále přírodních podmínek České republiky.

Přitom je třeba zdůraznit, že předložené modely nelze v praxi převzít a mechanicky aplikovat vždy a za všech okolností. Modely určují zejména hlavní trend, základní pravidla postupů výchovy, které je třeba v jednotlivých případech přizpůsobit nejen specifikům stanovištních podmínek a cílům hospodaření, ale i konkrétním porostním poměrům a dané antropické zátěži.

Použitá literatura

- ABETZ, P.: The European Stem-Number-Experiments in Norway spruce. IUFRO-conference „Thinning and Mechanization”, 1969, 6 s.
- BECKER, M.: The role of climate on present and past vitality of silver fir forests in the Vosges mountains of north-eastern France. *Canad. J. For. Res.*, 1989, vol. 19, no. 9, s. 1110-1116.
- ČERNÝ, M., PAŘEZ, J., MALÍK, Z.: Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky (smrk, borovice, buk, dub). Jílové u Prahy: IFER, 1996. 245 s.
- HADAŠ, P.: Stanovení depozičních toků síry, dusíku a iontů vodíku na území Jizerských hor v roce 2003. Závěrečná zpráva 2004. 36 s. 10 příloh.
- HADAŠ, P.: Stanovení depozičních toků síry, dusíku iontů vodíku na území PLO Krušné hory v roce 2004. Závěrečná zpráva 2006, 34 s.
- CHROUST, L.: Koncepce racionalizace výchovy mladých lesních porostů. Závěrečná zpráva. VÚLHM 1973. 43 s.
- CHROUST, L.: Projekt diferencované porostní výchovy. *Lesnický průvodce*, 1976, č. 3, 69 s.
- CHROUST, L.: Výzkum ekologického účinku výchovných sečí v porostech týništské borovice. Závěrečná zpráva. Opočno: VÚLHM-VS, 1978. 160 s.
- CHROUST, L.: Ekologické aspekty porostní výchovy mladých smrkových porostů v imisních podmínkách. *Lesnictví*, 1991, roč. 37, č. 3, s. 193-212.
- CHROUST, L.: Ekologie výchovy lesních porostů. Opočno: VÚLHM-VS, 1997. 277 s.
- JOHANN, K., POLLANSCHÜTZ, J.: Durchforstungsmodelle als Entscheidungsmodelle als Entscheidungshilfe, *Allg. Forstzeitung*, 1974, vol. 85, s. 307-313.
- JOHANN, K., POLLANSCHÜTZ, J.: Der Einfluss der Standraumregulierung auf den Betriebserfolg von Fichtenbetriebsklassen. *Mitt. d. forstl. Bundesversuchsanstalt (Wien)*, 1980, no. 132, 115 s.
- JOHANN, K., POLLANSCHÜTZ, J.: Betriebssicherheit, Voraussetzung für den Erfolg der Fichtenwirtschaft. *Forst- u. Holzwirt*, 1981, vol. 36.
- NÁROVEC, V.: Dicyklický růst výhonů u borovice a nápravná pěstební opatření v nejmladších kulturách. *Lesnická práce*, s. r. o., 2000, 31 s.
- NOVÁK, J., SLODIČÁK, M.: Structure and accumulation of litterfall under Norway spruce stands in connection with thinnings. *Journal of Forest Science*, 2004, vol. 50, no. 3, s. 101-108.
- PAŘEZ, J., CHROUST, L.: Modely výchovy lesních porostů. *Lesnický průvodce*, 1988, č. 4, 83 s.
- PLÍVA, K., ŽLÁBEK, I.: Provozní systémy v lesním plánování. Praha: SZN, 1989. 208 s.
- RANFT, H.: Zur Berwirtschaftung rauchgeschädigter Fichtenjungbestände. *Sozialis. Forstwirtschaft.*, 1968, vol. 18, no. 10, s. 299-301, 319.

- NOVÁK, J., SLODIČÁK, M.: Současná experimentální základna pro výzkum obnovy a výchovy lesních porostů. In 50 let pěstebního výzkumu v Opočně. Sborník z celostátní konference konané ve dnech 12. – 13. 9. 2001 v Opočně... Jíloviště-Strnady: VÚLHM, 2001, s. 209-218. ISBN 80-86461-11-4
- SLODIČÁK, M.: Kritéria pěstebního výběru v mladých smrkových porostech. Závěrečná zpráva. Opočno: VÚLHM VS, 1990. 90 s.
- SLODIČÁK, M.: Stabilizace lesních porostů výchovou. Lesnický průvodce, 1996, 50 s.
- SLODIČÁK, M.: Současné zaměření výzkumu porostní výchovy na Výzkumné stanici v Opočně. In 50 let pěstebního výzkumu v Opočně. Sborník z celostátní konference konané ve dnech 12. – 13. 9. 2001 v Opočně... Jíloviště-Strnady: VÚLHM, 2001, s. 109-118. ISBN 80-86461-11-4
- SLODIČÁK, M., NOVÁK, J., SKOVSGAARD, J. P.: Wood production, litter fall and humus accumulation in a Czech thinning experiment in Norway spruce (*Picea abies* (L.) KARST.). Forest Ecology and Management, 2005, no. 209, s. 157-166.
- ŠACH, F. et al.: Návrh melioračních opatření k zlepšení lesních půd a výživy lesních porostů. Realizační výstup. Opočno: VÚLHM VS, 1995. 108 s.
- TESAŘ, V.: Prvé výsledky z výchovy smrkových tyčovin ovlivněných imisemi. Práce VÚLHM, 1976, roč. 48, s. 55-76.
- TESAŘ, V.: Kritéria posuzování potřeby a účinnosti pěstebních zásahů v mladých smrkových porostech ovlivňovaných imisemi. Závěrečná zpráva. Opočno: VÚLHM VS, 1978. 93 s.
- ZAPLETAL, M., CHROUST, P., PAČES, T., SKOŘEPOVÁ, I., FOTOVÁ, D., PAČL, A., PEKÁREK, J., KUŇÁK, D.: Mutikriteriální vyhodnocování negativních účinků vlivů látek znečišťujících ovzduší se zaměřením na acidifikaci, eutrofizaci a desikaci přírodních ekosystémů založené na principu kritických prahů dle metodologií EHK OSN. Závěrečná zpráva. Opava, Ekotoxa, 2001. 250 s.
- Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2005. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2006. 136 s.

Thinning of forest stands of the main forest tree species

(Silvicultural guide for forest practice)

Summary

This silvicultural guide is oriented on formulations of the main principles of thinning of forest stands of the main forest tree species (Norway spruce, Scots pine, beech and oak) with respect of forest functions including the function of wood production in changing growing conditions.

Compared to previous guide published in 1996, the new proposed thinning programs respect the positive shift in health condition of forest stands on the majority of area of the Czech Republic as well as the trend of higher increment, especially in younger stands.

The thinning models for the main forest tree species are based on the results of the long-term investigation of thinning effect in the framework of research program MZE 0002070201 "Stabilisation of the forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity under changing ecological conditions". For the thinning research in Forestry and Game Management Research Institute, 62 experimental series were founded in Norway spruce, Scots pine, beech and oak stands.

Using the results from this investigation the thinning models (programs) have been proposed for:

1. Norway spruce stands
 - slightly endangered by snow and wind (fig. 1),
 - heavily endangered by snow and wind (fig. 2),
 - in air polluted areas (fig. 3),
2. Scots pine stands (fig. 4)
 - of high quality,
 - of low quality,
3. Beech stands (fig. 5)
 - of high quality,
 - of low quality,
4. Oak stands (fig. 6)
 - of high quality,
 - of low quality.

Attention is paid as well to forest stands with abandoned thinning.

Compared to relatively vague criteria like age of a stand or a length of a period (ten years in young forest stand is relatively long time), top height was proposed as the main criterion (top height h_0 is the mean height of the 100 thickest trees

per hectare). This criterion can be better planned and controlled. Treatments are based mainly on individual negative selection from below in spruce and pine stands and on positive selection from above in beech and oak stands.

Thinning is differentiated on the basis of site conditions. In air pollution area, the first treatment is emphasized. Particular thinning programs specify the number of trees which should be left after thinning in specific growing conditions at particular top height.

Forest stands should be prepared by inserting a proper network of at least 4 m wide skidding racks into thinned stands no later than in the time of the first treatment.

Příloha 1

Orientační přepoččet horní porostní výšky (h_o) na věk porostu na základě dat z růstových tabulek (ČERNÝ et al. 1996) a výzkumných ploch Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno (zejména pro výšky 5 a 10 m)

Horní porostní výška h_o (m)	Bonita										
	Smrk	+1 (36)	1 (34)	2 (32)	3 (30)	4 (28)	5 (26)	6 (24)	7 (22)	8 (20)	9 (18)
5	8	9	10	11	12	13	14	16	17	19	20
10	14	16	17	20	23	25	28	31	33	37	40
15	21	23	26	29	32	36	40	44	48	54	60
20	30	32	36	40	44	49	54	60	69	85	*
25	40	44	48	54	60	68	78	100	*	*	*
30	55	60	67	76	90	120	*	*	*	*	*

Horní porostní výška h_o (m)	Bonita										
	Borovice	+1 (32)	1 (30)	2 (28)	3 (26)	4 (24)	5 (22)	6 (20)	7 (18)	8 (16)	9 (14)
5	9	10	11	12	13	14	15	17	20	22	25
10	13	14	16	19	22	25	29	33	38	43	48
15	20	22	25	29	33	38	43	50	60	77	*
20	30	34	38	43	50	59	72	105	*	*	*
25	44	50	58	69	88	*	*	*	*	*	*
30	66	80	107	*	*	*	*	*	*	*	*

Dub	Bonita										
	+1 (32)	1 (30)	2 (28)	3 (26)	4 (24)	5 (22)	6 (20)	7 (18)	8 (16)	9 (14)	9- (12)
5	11	12	13	14	15	16	17	18	19	22	25
10	15	16	18	20	23	26	30	34	38	43	49
15	21	24	27	30	35	39	45	52	60	78	*
20	32	35	40	45	52	60	76	105	*	*	*
25	46	53	60	70	90	*	*	*	*	*	*
30	70	83	105	*	*	*	*	*	*	*	*

Horní porostní výška h₀ (m)

Buk	Bonita										
	+1 (36)	1 (34)	2 (32)	3 (30)	4 (28)	5 (26)	6 (24)	7 (22)	8 (20)	9 (18)	9- (16)
5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	24
10	13	14	16	18	21	24	29	32	35	40	44
15	19	21	24	27	32	36	40	45	50	54	59
20	29	31	35	39	44	50	56	63	70	85	*
25	40	44	49	55	62	70	82	104	*	*	*
30	56	62	70	80	93	120	*	*	*	*	*

Horní porostní výška h₀ (m)