

VÝCHOVA POROSTŮ V OCHRANNÝCH PÁSMECH VODNÍCH ZDROJŮ

Recenzovaná metodika

Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc.

Ing. Jiří Novák, Ph.D.

Ing. Petr Navrátil, CSc.

Strnady 2010

Lesnický průvodce 1/2010

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 978-80-7417-025-6
ISSN 0862-7657

THINNING OF STANDS IN PROTECTED ZONES OF WATER RESOURCES

Abstract

This silvicultural guide is oriented on formulations of the main principles of thinning of forest stands in the protected zones of water resources. These forests occupy about 10% of total forest area in the Czech Republic. The main objectives of the proposed silvicultural treatments are to support forest functions and environmental services focused on complex water management. The thinning models for the particular types of stands are based on the results of the long-term investigation of thinning effect in the framework of research program MZE 0002070203 "Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by human activities under changing environmental conditions". Recommended measures are divided by protected zones of water resources, tree species and by level of acid deposition. The guidebook is accessible on websites <http://vulhm.opocno.cz>.

Key words: thinning, protected zones of water resources

Recenzenti: Prof. Ing. Petr Kantor, CSc.
Ing. Libor Pěnička

Adresa autorů:

Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc., Ing. Jiří Novák
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno

Ing. Petr Navrátil, CSc.

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pobočka Jablonec nad Nisou
Jungmannova 10, 446 01 Jablonec nad Nisou

e-mail: slodicak@vulhmop.cz; novak@vulhmop.cz; navratil.petr@uhul.cz

Obsah:

ÚVOD	7
CÍL METODIKY	8
METODIKA VÝCHOVY POROSTŮ V OCHRANNÝCH PÁSMECH VODNÍCH ZDROJŮ	9
Porosty smrku ztepilého	10
Smrkové porosty s opožděnou výchovou	12
Smrkové porosty poškozené zvěří	13
Výchova přimíšených dřevin ve smrkových porostech . . .	14
Porosty smrku pichlavého	15
Porosty se zastoupením SMP 71 - 100 %	16
Směsi SM s podílem SMP 30 až 70 %	17
Směsi SM s podílem SMP do 20 %	18
Porosty borovice lesní	18
Kvalitní borové porosty	20
Méně kvalitní borové porosty	21
Borové porosty s opožděnou výchovou	21
NOVÉ PŘÍSTUPY V METODICE	22
POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	23
DEDIKACE	23
LITERATURA	24
Seznam použité související literatury	24
Seznam předcházejících publikací	26
VÝCHOZÍ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ METODIKY	29
SUMMARY	30
SEZNAM ZKRATEK	31

ÚVOD

Lesy v evropské kulturní krajině plní množství funkcí. Obecně jsou definovány jako funkce produkční a mimoprodukční. Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích („lesní zákon“) řadí mezi nejdůležitější mimoprodukční funkce lesa funkce vodní a vodohospodářskou, zaměřené na vodní režim krajiny z hlediska racionálního využívání vody jako přírodního zdroje. Lesní zákon respektuje vodohospodářské zájmy možností začlenit lesy vodohospodářsky důležité mezi lesy kategorie zvláštního určení.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) je základní právní normou ČR, účinný od 1. 1. 2002. Vlastníci pozemků jsou v souladu s tímto zákonem povinni zajistit péči o ně tak, aby nedocházelo ke zhoršování vodních poměrů. Zejména jsou povinni za těchto podmínek zajistit, aby nedocházelo ke zhoršování odtokových poměrů, odnosu půdy erozní činností vody a dbát o zlepšování retenční schopnosti krajiny.

K ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti zdrojů podzemních nebo povrchových vod využívaných nebo využitelných pro zásobování pitnou vodou stanovují vodoprávní úřady ochranná pásma. Stanovení ochranných pásem je vždy veřejným zájmem.

Ochranná pásma vodních zdrojů se podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 137/1999 Sb. dělí na ochranná pásma I. stupně, která slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení a ochranná pásma II. stupně, která slouží k ochraně vodního zdroje v územích stanovených vodoprávním úřadem tak, aby nedocházelo k ohrožení jeho vydatnosti, jakosti nebo zdravotní nezávadnosti. Vodohospodářsky důležité lesy v I. a II. stupni ochranného pásma zaujímají v České republice asi 10 % celkové plochy lesní půdy a jsou vylišeny v oblastních plánech rozvoje lesů, viz mapsrver OPRL (www.uhul.cz).

V druhové skladbě porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů převažují neopadavé jehličnany (a v pásech podél vodních nádrží a kolem ostatních zdrojů jsou i vyžadovány, s výjimkou břehových porostů vodních toků, jejichž břehy jsou ohrožovány erozí - tam jsou preferovány listnáče). Na naprosté většině stanovišť se jedná o smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) KARST.). Na stanovištích exponovaných, nebo v nižších polohách je využívána k těmto účelům borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), ve středních polohách na stanovištích bohatých a ovlivněných vodou je pak doporučována také jedle bělokorá (*Abies alba* MILL.). V imisních

oblastech je v porostech podél vodárenských nádrží také zastoupen jako náhradní dřevina smrk pichlavý (*Picea pungens* ENGELM.). V lokalitách vzdálenějších od zdroje nebo jeho vodní hladiny (většinou nad 50 m) by pak druhová skladba měla odpovídat konkrétnímu stanovišti s dostatečným zastoupením hlouběji kořenících dřevin, zejména listnáčů.

Metodické postupy obhospodařování lesů s vodohospodářskými funkcemi řeší komplexně recenzovaná Metodika (ŠACH et al. 2007). Navržená opatření jsou zaměřena hlavně na obnovu stabilních lesních porostů. Opatření ve výchově porostů jsou touto metodikou zmiňována pouze okrajově. Postupy výchovy lesních porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů jsou tak v současnosti řešeny pouze formou krátkých, většinou heslovitých doporučení v rámcových směrnících hospodaření v OPRL. Výchova porostů (zejména v první polovině doby obmýtní) je však hlavním nástrojem lesního hospodáře umožňujícím aktivní ovlivňovací funkce lesa v současných porostech. Vzhledem k tomu, že se od lesních porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů očekává plnění komplexní vodohospodářské funkce, je třeba výchově těchto porostů věnovat náležitou pozornost.

V předkládané metodice jsou navrženy postupy výchovy pro nejvíce zastoupenou dřevinu v ochranných pásmech – smrk ztepilý. Pozornost je také věnována dalším zastoupeným jehličnanům (SMP, BO, JD), listnáčům a jejich směsím. V doporučeních je také zohledněna přetrvávající zátěž většiny lesních porostů v horských oblastech kyselou depozicí.

CÍL METODIKY

Cílem metodiky je poskytnout uživateli metodické postupy výchovy směřující k stabilizaci a k zachování a podpoře funkčnosti lesních porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů. Cílem výchovy lesních porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů je především:

- ♦ Udržení a zlepšení funkčních účinků porostů (zejména komplexní vodohospodářské funkce)
- ♦ Vytvoření mikroklimatu příznivého pro plynulou dekompozici opadu (především zlepšení půdních podmínek a koloběhu živin)

- ♦ Zabránění hromadění surového humusu jako potenciálního zdroje kontaminace vody huminovými kyselinami
- ♦ Snížení kyselých podkorunových depozic z přetrvávající imisní zátěže
- ♦ Snížení intercepce a zlepšení vláhových poměrů v rhizosféře
- ♦ Zachování dřevoprodukční funkce, tj. zvýšení kvality a bezpečnosti produkce při prioritním plnění funkcí vodohospodářských

METODIKA VÝCHOVY POROSTŮ V OCHRANNÝCH PÁSMECH VODNÍCH ZDROJŮ

Jedná se především o lesy v ochranných pásmech prvního a druhého stupně ve smyslu zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodního zákona). K ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti zdrojů povrchových vod využívaných nebo využitelných pro zásobování pitnou vodou stanoví vodoprávní úřad podle platného znění vodního zákona č. 254/2001 Sb. a vyhlášky č. 137/1999 Sb., ochranná pásma.

Ochranné pásmo I. stupně

Ochranné pásmo I. stupně stanoví vodoprávní úřad jako souvislé území. Tato funkční skupina s výše uvedenou vodohospodářskou funkcí komplexní je z lesního zákona vyčleněna do kategorie lesů zvláštního určení. Výjimečnost této skupiny, kterou tvoří pruhy lesních porostů podél břehů vodárenských nádrží a toků (ohraničení zpevněnou komunikací je velkou výhodou pro obhospodařování lesů této skupiny), je mj. podmíněna bezprostřední blízkostí vodního zdroje a bývá zdůrazněna i zákazem vstupu nepovolaným osobám. Vodohospodářská funkce těchto porostů spočívá v ochraně pásma břehů toků a vodních nádrží před erozí, jakož i v ochraně vodních toků a vodních nádrží před znečištěním. Pro zdroje povrchové vody tvoří hygienickou bariéru k zachycování splachů a zadržování těžebního odpadu z okolních porostů, zejména v období hospodářských zásahů. Lesní cesty a přibližovací linky je třeba zabezpečit proti případné erozi a povrchovému odtoku do vodní nádrže nebo vodního toku. Nepotřebné cesty a linky, nebo takové, které jsou z hlediska povrchového odtoku a eroze nebezpečné, se zalesní nebo zatravní.

Ochranné pásmo II. stupně

Ochranné pásmo II. stupně stanovuje vodoprávní úřad vně ochranného pásma I. stupně a může být tvořeno jedním souvislým nebo více od sebe oddělenými územími v rámci hydrologického povodí. Komplexní vodohospodářská funkce lesů v ochranném pásmu II. stupně zahrnuje ochranu vodních zdrojů před znečištěním, vytváření příznivých klimatických, hydrologických a půdních podmínek oběhu vody podle vodohospodářské potřeby a ochranu, případně podporu vydatnosti vodního zdroje.

Lesy ochranného pásma II. stupně jsou významné jak z hlediska vodohospodářského, tak z hlediska dřevoproductního, případně dnes i z hlediska významné funkce v ochraně přírody. Jejich funkce dřevoproductní není v rozporu s jejich funkcí vodohospodářskou, jestliže se při hospodaření v nich dodrží hlediska vodohospodářské funkce. Proto tyto lesy zůstávají v kategorii lesů hospodářských. V těchto případech jde o souběh funkce dřevoproductní s funkcí vodohospodářskou. Vychovávat je lze podle metodiky (SLODIČÁK, NOVÁK 2007).

V případech, kde v povodích vodních zdrojů dochází vlivem stávající dřevinné skladby k problémům s vyšším okyselováním vody ve vodním zdroji, je vhodné mimo pásmo I. zvyšovat podíl listnáčů (např. buku).

Porosty smrku ztepilého

Hlavním cílem výchovy lesních porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů I. stupně je kromě jejich stabilizace plnění všech funkcí lesa (s důrazem na funkce hydrické). Ve smrkových porostech a ve směsích s převládajícím smrkem je navíc požadováno zamezení hromadění humusových horizontů s možným rizikem kontaminace vody huminovými kyselinami. Hlavním opatřením k omezení tohoto nepříznivého stavu je udržování zakmenění těchto porostů na úrovni přibližně 0,7 (podle výčetní kruhové základny G). To znamená redukci hustoty smrkových porostů podle počtu stromů o 40 % ve srovnání s tabulkovými hodnotami. Toto opatření povede ke snížení celkového množství opadu a ke zlepšení podmínek (především teplotních) k jeho průběžné dekompozici.

S výchovou smrkových porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů se začíná obdobně jako v porostech 7. a 8. LVS nejpozději po dosažení h_0 7 m (tj. ve věku ca 20 let). Výchovné zásahy jsou podúrovňové s negativním výběrem. Materiál z výchovných zásahů by měl být v ochranném pásmu I. stupně z porostů odstraňován (velmi žádoucí je z hlediska potřebného vyklizení biomasy po zásazích rozčlenění porostů na přibližně 20m pracovní pole s linkami o šířce 4 m).

Na lokalitách s kyselou depozicí do dvojnásobku kritické dávky (do 3,2 kmol. H⁺ ha⁻¹ rok⁻¹) by po prvním výchovném zásahu mělo zůstat v porostu na kyselých stanovištích ca 1 900 a 2 000 jedinců. Na růstově příznivějších živných, oglejených a podmáčených stanovištích lze při tomto zásahu snížit počet jedinců až na 1 600 – 1 700 na 1 hektar.

Tab. 1: Výchovné programy pro smrkové porosty v ochranném pásmu vodních zdrojů

Kyselá depozice	Do dvojnásobku kritické dávky (ca do 3,2 kmol H ⁺ ha ⁻¹ rok ⁻¹)		Více než dvojnásobek kritické dávky (nad 3,2 kmol H ⁺ ha ⁻¹ rok ⁻¹)		
ho (m)*	CHS	71, 73, 51, 53	75, 77, 79, 55, 57, 59	71, 73, 51, 53	75, 77, 79, 55, 57, 59
Modelový počet jedinců na 1 ha					
7	po zásahu	1 900 - 2 000	1 600 - 1 700	2 100 - 2 200	1 800 - 1 900
15	po zásahu	1 100	1 000	1 200	1 100
17,5	po zásahu	900	750	1 000	800
20	po zásahu	750	600	800	650
25	po zásahu	600	500	650	550

*Horní porostní výška h₀ v metrech (průměrná výška 100 nejsilnějších jedinců na 1 ha)

Další zásahy (podúrovňové s negativním výběrem) se opakují při h_0 15 m, 17,5 m, 20 m a 25 m a počet stromů při nich postupně klesá na ca 600 na kyselých stanovištích a na 500 na stanovištích bohatších a oglejených (tab. 1). 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 rovněž dřevoprodukční funkce porostů. Na živných, oglejených a podmáčených stanovištích se rozvolňování zápoje po dosažení h_0 20 m vzhledem k ohrožení větrem nedoporučuje.

Na lokalitách s kyselou depozicí větší než dvojnásobek kritické dávky, tj. větší než 3,2 kmol. H^+ , je potřebné i při výchově porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů přihlížet k většímu riziku rozpadu porostů v podmínkách vysoké kyselé depozice. Proto je žádoucí, aby v porostech zůstávalo po výchovných zásadách více stromů jako rezerva pro případný další výběr. Z tohoto důvodu se doporučuje při výchově ponechávat v porostech o ca 10 % více jedinců.

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 diferenciace, provázená poklesem tloušťkového přírůstu všech stromů, zejména však stromů podúrovňových a následně zhoršování jejich statické stability (zvyšování štíhlostního koeficientu) a začíná se hromadit surový humus.

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 podúrovňovou složku, popř. i méně stabilní stromy úrovně. V klimaticky extrémních situacích (velké množství vlhkého sněhu) mohou škody dosáhnout kalamitních rozměrů.

Výchova pěstebně zanedbaných smrkových porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů se proto zaměřuje na postupné odstraňování labilní podúrovňové 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.

Cílem výchovy zůstává proto včasné odstranění labilních jedinců a tím snížení rizika poškození porostu sněhem a případná podpora stabilnějších přimíšených listnatých dřevin, především buku.

Případné vynechání výchovných zásahů ve smrkových porostech způsobuje jejich postupný rozpad. Ponechání lesa samovolnému vývoji je spojeno se snížením celkové funkčnosti zanedbaných porostů. Z těchto důvodů je potřebné i v rozpadajících se porostech pečovat o relativně stabilní porostní složky postupným uvolňováním nekvalitnějších stromů. Vznikající mezery, pokud nejsou vyplněny přirozeným zmlazením, je vhodné podsadit tak, aby nově vzniklá porostní struktura co nejlépe odpovídala potřebám nepřetržitého a trvalého plnění všech funkcí lesa.

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 (tab. 1). 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.

Porosty ve věku nad 30 let

Pokud tyto porosty byly regulérně vychovávány (tzn. současná hustota odpovídá alespoň rámcově modelovým počtům - tab. 1), 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 vychovávány, již zpravidla došlo k přeštíhlení stromů střední úrovně a částečně také stromů předrůstavých a zkracují se koruny všech stromů a dochází k hromadění surového humusu. Zásahy do takových porostů (zejména úroňové) musejí být opatrné. V méně poškozených porostech uvolňujeme pouze nepoškozené předrůstavé nebo úroňové 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.

Výchova přimíšených dřevin ve smrkových porostech

Ve smrkových porostech v ochranných pásmech vodních zdrojů bývá nejčastější přimíšenou dřevinou buk. V ochranných pásmech I. stupně kolem vodárenských nádrží není listnatá příměs žádoucí a proto je potřebné ji při výchovných zásazích přednostně odstranit. Naopak v ochranných pásmech I. stupně, kde je žádoucí posílit funkce protierozní a infiltrační (zejména na svazích kolem vodních toků), je příměs buku žádoucí. V ochranných pásmech II. stupně plní buková příměs navíc ještě stabilizační funkci a očekává se od ní zlepšení podmínek pro plynulou dekompozici opadu.

Při výchově smíšených porostů je nutné obdobně jako u porostů stejnorodých respektovat vlastnosti dřevin a stanovištní poměry. 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 nutný vývoj ve volném zápoji v mládí a ochrana proti větru hustým zápojem ve druhé polovině doby obmytní.

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.

Další velmi vhodnou přimíšenou dřevinou v smrkových porostech v ochranných pásmech vodních zdrojů je jedle bělokora. Hlouběji prokořeňuje lesní půdu a její opad se lépe a rychleji rozkládá. Příměs jedle snižuje riziko hromadění surového humusu jako potenciálního zdroje huminových kyselin a hlubší prokořenění zvyšuje stabilitu porostů hlavně vůči větru. Při výchovných zásazích je tudíž potřebné jedli podpořit na úkor smrku, případně i dalších dřevin.

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 a ohrožením plnění požadovaných funkcí.

Porosty smrku pichlavého

Smrk pichlavý (SMP) byl ze všech introdukovaných dřevin nejdříve používaný k obnově imisních ploch. Vysazován byl hlavně ve východním Krušnohoří, a to od počátku 60. let minulého století, výjimečně jsou zde i jeho porosty z konce 40. let a na náhorním plató Jizerských hor, kde byl zpravidla vysazován ve směsi, nejčastěji se smrkem ztepilým. Vzhledem k tomu, že obě severní pohoří se zastoupením porostů SMP jsou také klasifikovány jako vodohospodářsky velmi významné oblasti, byla formulována také doporučení pro výchovu těchto porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů.

V oblasti Krušných hor je SMP třetí nejvíce zastoupená dřevina. Redukovaná porostní plocha SMP zde dosahuje ca 8 863 ha, tj. 7,8 % výměry oblasti. Plocha porostních skupin se SMP však reprezentuje podle OPRL 46 884 ha. Na náhorním plató Jizerských hor je SMP rovněž druhá nejvíce zastoupená dřevina s redukovanou porostní plochou ca 1 640 ha, tj. ca 15 % výměry oblasti. Jedná se zde převáž-

ně o porosty 1. a 2. věkového stupně (ca 1 608 ha, 98 % výměry SMP). V ostatních oblastech postižených imisemi v ČR byl SMP využíván pouze omezeně a výměra současných porostů většinou nepřesahuje desítky hektarů.

Smrk pichlavý jako přirozeně víceméně soliterní dřevina nevytváří dokonalé lesní prostředí. Zapojené porosty jsou nestabilní, zpravidla podléhají klimatickým vlivům (sněhové či větrné polomy, většinou vrškové zlomy a vývraty). Časté je poškození mrazem, vyskytují se rovněž poruchy výživy provázené žloutnutím asimilačního aparátu. Extrémně mělký kořenový systém predisponuje tuto dřevinu vůči stresu suchem. Z hlediska nutného zajištění hydrické funkce bylo její použití v zájmové oblasti oprávněné zejména v nejextrémnějších lokalitách, kde selhávaly pokusy o zavedení vhodnějších domácích dřevin.

Výchova porostů SMP se zakládá na poznatku, že se jedná o slunnou dřevinu, která nesnáší zastínění. Při výchozí hustotě ca 2,5 tisíc sazenic na jeden hektar jsou porosty při horní porostní výšce 5 m (věk 15 - 20 let) již značně diferencovány (výčetní tloušťka se pohybuje od 2 do 15 cm). Přes již zmíněnou nízkou kvalitu porostů přesahuje pokrytí porostní plochy korunovými projekcemi 90 %, a proto lze v takových porostech zahájit výchovu.

Vzhledem k tomu, že SMP jako náhradní dřevina má nízkou hospodářskou hodnotu a relativně omezené další funkční účinky (zejména negativní vliv na lesní půdu), s výchovou lze začít v době, kdy porosty dosáhnou maximální očekávané funkční účinnosti.

Optimální doba pro zahájení výchovy je tedy v době zapojování porostů, tj. na většině stanovišť v průběhu druhého věkového stupně. Výchovné zásahy jsou selektivní, podúrovňové s negativním výběrem. Při zásazích se podporují přimíšené cílové dřeviny (SM, BK). Výchova porostů SMP se diferencuje podle zastoupení SMP v porostech, podle imisní zátěže a klimatických a stanovištních podmínek.

Porosty se zastoupením SMP 71 až 100 %

V příznivějších imisně ekologických poměrech (5. a 6. LVS, kyselá depozice do dvojnásobku kritické dávky, tj. do $3,2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$) se prvním zásahem při horní porostní výšce ca 5 m negativním výběrem odstraní až 50 % jedinců (20 - 25 % výčetní kruhové základny G) vzhledem k tomu, že v těchto porostech převládají kompetiční vztahy před ekologickým krytem. Materiál po výchov-

ných zásazích je nutno v ochranném pásmu I. stupně vyklidit a případně využít pro výrobu energetické štěpky. Po zásazích se do mezer vysadí dřeviny cílové skladby. Další zásahy se opakují podle potřeby ve prospěch následné výsadby.

V méně příznivých poměrech (7. a 8. LVS, kyselé depozice více než dvojnásobek kritické dávky, tj. nad $3,2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$) se zvyšuje potřeba ekologického krytu porostů SMP pro následné cílové dřeviny. Síla prvního zásahu by neměla překročit 30 % N a 15 % G. Zásahy jsou selektivní s negativním výběrem v podúrovni. Hlavním kritériem je zdravotní stav SMP. Vytěžený materiál by měl být v ochranném pásmu I. stupně vyklizen. Další zásahy se podobně jako v 5. a 6. LVS opakují podle potřeby ve prospěch následné výsadby.

Směsi SM s podílem SMP 30 až 70 %

Směsi se smrkem ztepilým o hustotě ca 2 až 3 tisíce jedinců na 1 hektar se zastoupením SMP 30 až 80 % tvoří rozhodující podíl výměry SMP (74 %, tj. ca 1 206 ha redukované plochy) v Jizerských horách.

V příznivějších imisně ekologických poměrech (5. a 6. LVS, kyselé depozice do dvojnásobku kritické dávky, tj. do $3,2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$) je možné provést první zásah při horní porostní výšce 5 - 8 m (podle smrku ztepilého) velmi intenzivně a odstranit tak podstatnou část příměsi SMP. Hektarový počet stromů po zásahu může klesnout na 1 500 až 1 600 na kyselých a živných stanovištích a až na 1 300 na stanovištích ovlivněných vodou (5O, 6G, 6R). V 7. LVS by počet stromů po prvním zásahu neměl klesnout pod 1 700 na jeden hektar.

V případě, že se hustota porostů po zásazích přiblíží modelům pro smrkové porosty v odpovídajících růstových poměrech, je možné další výchovu provádět podle těchto modelů (tab. 1).

V méně příznivých poměrech (7. a 8. LVS, kyselé depozice více než dvojnásobek kritické dávky, tj. nad $3,2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$) je potřebné plně využít určitých výhod SMP spočívajících v jeho vyšší toleranci k imisnímu a ekologickému stresu. Výchova se zahájí při horní porostní výšce 5 m (podle SM), pokud poškození nepřesáhlo stupeň II. Negativním výběrem se z porostů odstraní nejvíce poškozené stromy SMP i SM tak, aby v porostu zůstalo po zásazích alespoň 2 200 jedinců na jeden hektar s olistěním 70 % a více v SLT 7K, 8K, 7N, 8N a 8Z. Na živnějších stanovištích (7 - 8S) a stanovištích ovlivněných vodou (7G, 8G, 7R a 8R) může počet stromů na jeden hektar klesnout až na 1 800.

Klesne-li hektarový počet relativně tolerantnějších jedinců SM s olistěním 70 % a více pod 700, v porostech je nutné podpořit a využít také příměs SMP. Klesne-li celkové zakmenění (SM + SMP) porostů pod 0,5, provádí se pouze zdravotní výběr a příprava k přeměnám.

Směsi SM s podílem SMP do 20 %

Porosty se zastoupením SMP do 20 % tvoří ca 11 % redukované plochy SMP (184 ha) převážně v Jizerských horách. Tyto směsi s nižším zastoupením SMP představují v Jizerských horách významnou plochu 1 523 ha. Hlavní dřevinou v těchto směsích je smrk ztepilý.

V příznivějších imisně ekologických poměrech (5. a 6. LVS, kyselá depozice do dvojnásobku kritické dávky, tj. do $3,2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$) lze tyto směsi v podstatě převést na smrkové porosty při prvním velmi silném zásahu podle programů pro SM v tabulce 1.

V méně příznivých poměrech (7. a 8. LVS, kyselá depozice více než dvojnásobek kritické dávky, tj. nad $3,2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$), kde se zvyšuje potřeba ekologického krytu, je vhodné ponechávat vitální a tolerantnější jedince SMP v porostních okrajích. V případě, že je zdravotní stav porostů stabilizovaný, nebo se zlepšuje (a porosty nebyly přeřazeny do nižšího pásma ohrožení), je možné SMP z nitra porostů odstranit a další výchovu řídit podle programů pro SM v tabulce 1.

V případě, že se poškození porostů zvýší nad stupeň II., zakmenění klesne pod 0,5 a počet jedinců SM s olistěním 70 % a více v dominantním či kodominantním postavení klesne pod 700 na 1 ha, výchova se omezí pouze na zdravotní výběr a přípravu k rekonstrukci.

Porosty borovice lesní

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 poros-

tech 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 přídelem 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.

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 břízy, osiky a jívy, je nutná jejich redukce. Mezernaté nárosty se doplní skupinovitě výsadbou listnatých dřevin (dub, buk aj.) s melioračním posláním. Pokud jsou borové kultury založeny odpovídajícími technologickými postupy, nevyžadují zvláštní péči (potřebná je ochrana proti zvěři a na vlhčích stanovištích proti buření).

S ohledem na biologické vlastnosti borovice je z pěstebního hlediska účelné, resp. na přirozených stanovištích nutné, vytvářet borové porosty věkově i výškově nediferencované. 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. „předrostlíky“, tj. formy s abnormálním růstem a silnou větevnatostí. 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 vymezena 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.

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 (tab. 2). 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 by neměla klesnout pod hodnoty pro hlavní porost uváděné v růstových tabulkách (ČERNÝ et al. 1996).

Tab. 2: Výchovné programy pro borové porosty v ochranném pásmu vodních zdrojů

h_0 (m)*			Kvalitní porosty	Nekvalitní porosty
Modelový	5	po zásahu	5 500	6 500
počet jedinců na 1 ha	10	po zásahu	3 500	
	15-17	po zásahu	2000	4000
	22	po zásahu	1200	
	25	po zásahu	1000	1500

* Horní porostní výška h_0 v metrech (průměrná výška 100 nejsilnějších jedinců na 1 ha)

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 méně kvalitních borových porostech se první výchovný zásah provede stejně jako v kvalitních porostech při h_0 5 m. 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. 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.

NOVÉ PŘÍSTUPY V METODICE

Navrhované postupy jsou v podstatě historicky první ucelenou metodikou výchovy lesních porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů. Současná legislativa nestanovuje žádné konkrétní předpisy k hospodaření v lesích v ochranných pásmech vodních zdrojů. Zásady hospodaření jsou prozatím záležitostí lokálního posouzení podmínek pro ochranu zdroje a výsledku vodoprávního řízení. Mimo již zmiňované Metodiky (ŠACH et al. 2007), která se zabývá problematikou výchovy porostů v lesích s vodohospodářskými funkcemi pouze okrajově, je dosud k dispozici jako podklad pro rozhodování vodoprávního úřadu a pro vytváření návrhů Rámcových směrnic hospodaření pro dotčené hospodářské soubory v OPRL, LHP a LHO pouze podzákonná, obecně závazná Instrukce MLVH ČSR č. 13/1982 k hospodaření na lesních pozemcích v ochranných pásmech vodních zdrojů (Věstník MLVH ČSR, částka 14 z 15. července 1982). Tato instrukce však nebyla převzata do právního prostředí po roce 1989. Předkládaná metodika tak přistupuje nově a prakticky poprvé podrobněji k problematice porostní výchovy v ochranných pásmech vodních zdrojů

Postupy výchovy jsou diferencovány podle kritické úrovně podkorunové kyselé depozice, která byla na základě studie ZAPLETALA et al. (2001) stanovena na $1,6 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$. Výchova se proto nově diferencuje podle úrovně kyselých depozic, tj. na lokality s kyselými depozicemi do dvojnásobku kritické dávky (tj. do ca $3,2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$) a na lokality s kyselou depozicí větší než dvojnásobek kritické dávky, tj. větší než $3,2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$.

Navržené výchovné programy pro jednotlivé dřeviny se nově řídí horní porostní výškou (h_o), 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 určeného 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.

POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Lesní porosty klasifikované jako vodohospodářsky důležité lesy v I. a II. stupni ochranného pásma zaujímají v České republice asi 10 % celkové plochy lesní půdy. Většina těchto lokalit je ve vlastnictví státu pod správou LČR, s. p. Ve vlastnické struktuře jsou však zastoupeny i soukromé a obecní lesy. Konkrétně jsou lesy v I. a II. stupni ochranného pásma vylišeny v oblastních plánech rozvoje lesů, viz mapserver OPRL (www.uhul.cz).

Metodika výchovy porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů je tedy určena především subjektům hospodařícím v těchto porostech jako návod k pěstebním postupům. Dále je určena ÚHÚL jako podklad k tvorbě OPRL a taxačním kancelářím zpracovávajícím LHP a LHO. Kromě tištěné podoby je možné si metodiku stáhnout na webových stránkách Výzkumné stanice Opočno (<http://vulhm.opocno.cz/>).

DEDIKACE

Metodika je výstupem výzkumného záměru MZe č. 0002070203 „Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí“.

LITERATURA

Seznam použité související literatury

- BALCAR V., NAVRÁTIL P. 2006. Význam, postavení a druhové složení porostů náhradních dřevin v Krušných horách. In: Slodičák M., Novák J. (eds.): Lesnický výzkum v Krušných horách. Recenzovaný sborník z celostátní vědecké konference. Teplice 20. 4. 2006. Jiloviště-Strnady, VÚLHM – VS: 91-110. ISBN 80-86461-66-1.
- Instrukce MLVH ČSR č. 13/1982 k hospodaření na lesních pozemcích v ochranných pásmech vodních zdrojů. Věstník MLVH ČSR, částka 14 z 15. července 1982, 3-6.
- KANTOR P., ŠACH F. 1999. Zásady pěstebních opatření v povodích vodárenských nádrží. [Principles of silvicultural measures in the catchment areas of fresh-water basins.] In: Lesnické hospodaření v povodí vodárenských nádrží a toků. Sborník z celostátního semináře. Bílá v Beskydech, 30. - 31. 8. 1999. Česká lesnická společnost: 14-17.
- Kolektiv (ved. M. Polívka) 2007. Ochrana vod. Pracovní metodika pro privátní poradce v lesnictví. Brandýs nad Labem, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů: 37 s.
- KORPEL Š. et al. 1991. Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda: 472 s.
- LAURÉN A., KOIVUSALO H., AHTIKOSKI A., KOKKONEN T., FINÉR L. 2007. Water protection and buffer zones: How much does it cost to reduce nitrogen load in a forest cutting? *Scandinavian Journal of Forest Research*, 22: 537-544.
- LOCHMAN V., BÍBA M. 2007. Změny chemismu povrchových horizontů půdy v mladém smrkovém porostu na objektu Želivka. [Changes in chemistry of surface soils horizons in young spruce stand at Želivka.] *Zprávy lesnického výzkumu*, 52: 18-26.
- LOCHMAN V., BÍBA M., OCEÁNSKÁ Z., VÍCHA Z., PŇÁČEK J. 2007. Vývoj chemismu půd na výzkumném povodí v oblasti Jeseníků. [Development of soil chemistry on the experimental catchment in the Jeseníky Mts. area.] *Zprávy lesnického výzkumu*, 52: 246-257.

- PODRÁZSKÝ V., ULBRICHOVÁ I. 2004. Restoration of forest soils on reforested abandoned agricultural lands. *Journal of Forest Science*, 50: 249-255.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., ULBRICHOVÁ I. 2006. Rychlost regenerace lesních půd v horských oblastech z hlediska kvantity nadložního humusu. [Regeneration rate of forest soils in mountain position from the point of view of the surface humus.] *Zprávy lesnického výzkumu*, 51: 230-234.
- ŠACH F., KANTOR P., ČERNOHOUS V. 2007. Metodické postupy obhospodařování lesů s vodohospodářskými funkcemi. [Guidelines on management of forests with water management functions.] Recenzované metodiky pro praxi. *Lesnický průvodce*, č. 1: 25 s. ISBN 978-80-86461-84-7
- Vyhláška Ministerstva zemědělství 83/1996 Sb. ze dne 18. března 1996, o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství 84/1996 Sb. ze dne 18. března 1996, o lesním hospodářském plánování.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí 137/1999 Sb. ze dne 10. června 1999, kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů.
- VYSKOT M. et al. 1978. Pěstění lesů, Praha. Státní zemědělské nakladatelství: 448 s.
- ZAPLETAL M., CHROUST P., PAČES T., SKOŘEPOVÁ I., FOTOVÁ D., PAČL A., PEKÁREK J., KUŇÁK D. 2001. Multikriteriální 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: 250 s.
- Zákon č. 289/1995 Sb., ze dne 3. listopadu 1995, o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) – aktualizované znění.
- Zákon č. 254/2001 Sb., ze dne 28. června 2001, o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon) – aktualizované znění.

Seznam předcházejících publikací

(Dosavadní související původní vědecké práce autorů v recenzovaných časopisech a sbornících a monografie)

- NOVÁK, J., KACÁLEK D., PETR T. 2007. Properties of humus and upper soil horizons under 66-year-old spruce stand on former agricultural land. In: Sani-ga M., Jaloviar P., Kucbel S. (eds.): Management of forests in changing environmental conditions. Zvolen, Technická univerzita, Lesnícka fakulta, Katedra pestovania lesa: 90-95. ISBN 978-80-228-1779-0
- NOVÁK J., PETR T., KACÁLEK D., SLODIČÁK M. 2006. Opad v mladých modřínových porostech. [Litter-fall in young larch stands.] In: Neuhöferová P. (ed.): Modřín – strom roku 2006. Sborník recenzovaných referátů. Kostelec nad Černými lesy 26. - 27. 10. 2006. Praha, Česká zemědělská univerzita: 113-117. ISBN 80-213-1572-5.
- NOVÁK J., SLODIČÁK M. 2000. Opad ve smrkových porostech s různým režimem výchovy. [Litter-fall in spruce stands with various thinning regimes.] Communicationes Instituti Forestalis Bohemicae/Práce VÚLHM, 82: 81-92, res. angl. ISSN 0139-5807.
- NOVÁK J., SLODIČÁK M. 2004. Structure and accumulation of litterfall under Norway spruce stands in connection with thinnings. Journal of Forest Science, 50: 101-108.
- NOVÁK J., SLODIČÁK M. 2006. Litter-fall as a source of nutrients in mountain Norway spruce stands in connection with thinning. In: Jurásek A., Novák J., Slodičák M. (eds.): Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity. Research results presented on international scientific conference supported by research project MZe-0002070201 "Stabilization of the forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity under changing ecological conditions". Opočno 5. - 6. 9. 2006. Jíloviště-Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti – VS Opočno: 297-310. ISBN 80-86461-71-8
- NOVÁK J., SLODIČÁK M. 2008. Quantity and quality of litter-fall in young European beech (*Fagus sylvatica* L.) stands in localities naturally dominated by broadleaves. Austrian Journal of Forest Science, 125: 67-78.
- NOVÁK J., SLODIČÁK M. 2009. Thinning experiment in the spruce and beech mixed stands on the locality naturally dominated by beech – growth, litter-fall and humus. Journal of Forest Science, 55: 224-233.

- NOVÁK J., SLODIČÁK M., DUŠEK D. 2009. Akumulace humusu a živin pod mladými porosty smrku ztepilého v ochranném pásmu vodních zdrojů v Krušných horách. [Humus and nutrients accumulation under young Norway spruce stands in protective zone of water resources in the Krušné hory Mts.] Zprávy lesnického výzkumu, 54, Special: 37-42.
- NOVÁK J., SLODIČÁK M., HVĚZDOVÁ A. 2007. Humus horizons in mixed Norway spruce and European beech stands with different thinning regimes. In: Saniga M., Jaloviár P., Kucbel S. (eds.): Management of forests in changing environmental conditions. Zvolen, Technická univerzita, Lesnícka fakulta, Katedra pestovania lesa: 96-101. ISBN 978-80-228-1779-0
- PODRÁZSKÝ V., NOVÁK J., MOSER W. K. 2005. Vliv výchovných zásahů na množství a charakter nadložního humusu v horském smrkovém porostu. [Effect of thinning on amount and character of the surface humus in mountain spruce stand.] Zprávy lesnického výzkumu, 50: 225-228.
- PODRÁZSKÝ V., MOSER W. K., NOVÁK J. 2006. Changes in the quantity and characteristics of surface humus after thinning treatments. Scientia Agriculturae Bohemica, 37: 25-28.
- SLODIČÁK M. 2008. Specifika pěstebních opatření s ohledem na celospolečenské funkce lesa. [Specification of the silvicultural measures with respect of social functions of forests.] In: Slodičák M. et al. (eds.): Lesnické hospodaření v Krušných horách. Hradec Králové, Lesy České republiky; Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 359-365. ISBN 978-80-86945-04-0 (LČR Hradec Králové); 978-80-86461-91-5 (VÚLHM Strnady)
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 1999. Vlhkost půdy v borových porostech s různým režimem výchovy. [Soil moisture in pine stands with various thinning regimes.] Zprávy lesnického výzkumu, 44:1-5, res. angl.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2000. Zásady výchovy hlavních hospodářských dřevin v podmínkách antropogenně změněného ekotopu. Realizační výstup výzkumného projektu. Opočno, VÚLHM – VS: 28 s.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2006 Litter-fall as a source of nutrients in Scots pine stands with different thinning regime. In: Jurásek A., Novák J., Slodičák M. (eds.): Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity. Research results presented on international scientific conference supported by research project MZe-0002070201 "Stabilization of the forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity under changing ecological conditions". Opočno 5. – 6. 9. 2006. Jíloviště-Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti – VS Opočno: 367-374. ISBN 80-86461-71-8.

- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2007. Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. [Thinning of forest stands of the main forest tree species.] Recenzované metodiky. Lesnický průvodce, č. 4: 46 s. ISBN 978-80-86461-89-2.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2008 Výchova porostů náhradních dřevin. [Thinning of substitute tree species stands.] Recenzovaná metodika. Lesnický průvodce, č. 3: 28 s. ISBN 978-80-86461-99-1
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2008. Nutrients in the aboveground biomass of substitute tree species stand with respect to thinning – blue spruce (*Picea pungens* ENGELM.). Journal of Forest Science, 54: 85-91.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J., SKOVSGAARD, J. P. 2005. Wood production, litter fall and humus accumulation in a Czech thinning experiment in Norway spruce (*Picea abies* (L.) KARST.). Forest Ecology and Management, č. 209: 157-166.
- SLODIČÁK M. et al. 2005. Lesnické hospodaření v Jizerských horách. [Forestry management in the Jizerské hory Mts.] Hradec Králové, Lesy České republiky; Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 232 s. ISBN 80-86945-00-6
- SLODIČÁK M. et al. 2008. Lesnické hospodaření v Krušných horách. [Forestry management in the Krušné hory Mts.] Hradec Králové, Lesy České republiky; Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 480 s. ISBN 978-80-86945-04-0 (LČR Hradec Králové); 978-80-86461-91-5 (VÚLHM Strnady)

VÝCHOZÍ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ METODIKY

Metodika výchovy porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů byla zpracována na základě podkladů z experimentálních poznatků získaných na dlouhodobě sledovaných výzkumných objektech reprezentujících všechny PLO v ČR. Objekty byly založeny a spravovány v rámci řešení výzkumného záměru MZe č. 02070201 „Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí“, dílčího záměru 06 „Výchova lesních porostů v měnících se podmínkách prostředí s ohledem na funkce lesa“ řešeného v letech 2004 - 2008 a také projektu „Stabilizace a rozvoj produkční a mimoprodukčních funkcí lesů pod vlivem průmyslových imisí“ řešeného v letech 1990 - 1994. V současné době jsou tyto objekty sledovány v rámci navazujícího výzkumného záměru MZe č. 0002070203 „Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí“, dílčího záměru 05 „Podpora funkcí lesa pěstebními opatřeními při výchově a obnově lesních porostů“, řešeného od roku 2009.

Soupis a podrobnosti o objektech jsou dostupné na internetové adrese: <http://vulhm.opocno.cz/expzakl23.html>. Výsledky získané na výzkumných objektech v problematice pěstování porostů ve vodohospodářsky důležitých oblastech jsou průběžně publikovány (viz předchozí kapitola „Seznam předcházejících publikací“). Do návrhů výchovných programů se promítly také poznatky z domácí a zahraniční odborné a vědecké literatury a zkušenosti lesnické praxe.

THINNING OF STANDS IN PROTECTED ZONES OF WATER RESOURCES

Summary

Recommendations of thinning methods for stands in protected zones of water resources are compiled for the main forest tree species, which are typical in these areas. These forest stands in protected zones of water resources occupy about 10% of total forest area in the Czech Republic and Norway spruce is the prevailing species in the species composition. The main objectives of thinning of stands in protected zones of water resources are following:

- ♦ Sustaining and improvement of fulfilment of forest functions (especially complex functions of water management).
- ♦ Creation of microclimate favourable to continual decomposition of litter (especially improvement of soil conditions and nutrient cycling).
- ♦ Prevention of raw humus accumulation as potential source of water contamination by humin acids.
- ♦ Reduction of acid throughfall deposition from continued air pollution load.
- ♦ Reduction of interception and improvement of water regime in the root layer.
- ♦ Retaining of wood production function, i. e. improvement of quality and safety of production in the frame of priority of water management functions.

The thinning models for stands in protected zones of water protection are differentiated according to levels of protected zones (I and II), tree species (Norway spruce, blue spruce, Scots pine and mixtures with fir and broadleaves) and levels of acid deposition (two categories: less than double critical level – ca to $3.2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ and more than double critical level – ca over $3.2 \text{ kmol H}^+ \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$).

Thinning is supposed mainly in the period of maximal dynamic increment of these stands, i. e. at the young age. First thinning is planned at the top height h_0 7 m (Tab. 1). Top height (mean height of the 100 thickest trees per hectare, was proposed as the main criterion of thinning models. Treatments are based mainly on individual negative selection from below in prevailing spruce stands. 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. Wood material from thinning could be removed from stands in the first protected zone of water protection.

SEZNAM ZKRATEK

CHS	cílový hospodářský soubor	
ČR	Česká republika	
h_0	horní porostní výška (výška 100 nejsilnějších stromů na 1 hektar)	
LČR (s. p.)	Lesy České republiky (státní podnik)	
LHP	lesní hospodářský plán	
LHO	lesní hospodářské osnovy	
LS	lesní správa	
LVS	lesní vegetační stupeň	
MLVH	Ministerstvo lesního a vodního hospodářství	
MZe	Ministerstvo zemědělství	
MZD	meliorační a zpevňující dřeviny	
OPRL	oblastní plány rozvoje lesů	
PLO	přírodní lesní oblast	
PND	porosty náhradních dřevin	
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů	
BO	porovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i> L.
JD	jedle bělokorá	<i>Abies alba</i> MILL.
MD	modřín opadavý	<i>Larix decidua</i> MILL.
SM	smrk ztepilý	<i>Picea abies</i> (L.) KARST.
SMP	smrk pichlavý	<i>Picea pungens</i> ENGELM.