

LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 42, No. 1, 1996

OBSAH – CONTENTS

Vacek S.: Zvyšování podílu buku v lesních porostech a problémy jejich pěstování – An increase in beech proportion in forest stands and problems of their growing	1
Štefančík L., Utschig H., Pretzsch H.: Paralelné sledovanie rastu a štruktúry nezmiešaného bukového porastu na dlhodobých prebierkových výskumných plochách v Bavarsku a na Slovensku – Parallel observations of unmixed beech stand growth and structure on long range thinning research plots in Bavaria and Slovakia	3
Vacek S., Podrázský V., Pelc F.: Ekologické poměry, skladba a management komplexu Jizerskohorských bučin – Ecological conditions, structure and management of the Jizerské hory Mts. beech forest complex	20
Simon J., Zach J., Drápela K.: Růstový simulační model buku – A growth simulation model for beech	35
INFORMACE	
Matějka K.: Seminář Studium lesních ekosystémů a jejich poškození	19

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

Managing Editorial Board – Redakční rada

Chairman – Předseda

Prof. Ing. Vladimír Chalupa, DrSc., Praha

Members – Členové

Prof. Ing. Jiří Bartuněk, DrSc., Brno

Ing. Josef Běle, CSc., Praha

Prof. Ing. Mirjam Čech, CSc., Praha

Ing. Josef Gross, CSc., Teplice

Prof. Ing. Jan Kouba, CSc., Praha

Ing. Vladimír Krejmer, CSc., Praha

Ing. Václav Lochman, CSc., Praha

Ing. František Šach, CSc., Opočno

Ing. Milan Švestka, DrSc., Znojmo

Advisory Editorial Board – Mezinárodní poradní sbor

Prof. Dr. Don J. Durzan, Davis, California, U.S.A.

Prof. Dr. Lars H. Frivold, Aas, Norway

Ing. Ladislav Greguss, CSc., Banská Štiavnica, Slovak Republic

Doc. Ing. Milan Hladík, CSc., Zvolen, Slovak Republic

Prof. Dr. Hans Pretzsch, Freising, Germany

Dr. Jack R. Sutherland, Victoria, B.C., Canada

Prof. Dr. Nikolaj A. Voronkov, Moskva, Russia

Executive Editor – Vedoucí redaktorka

Mgr. Radka Chlebečková, Praha, Czech Republic

Odborná náplň: Časopis publikuje původní výsledky základního a aplikovaného výzkumu ze všech oborů lesnictví, mající vztah k evropským lesním ekosystémům.

Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 42 vychází v roce 1996.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Mgr. Radka Chlebečková, vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1996 je 588 Kč.

Scope: The journal publishes original results of basic and applied research from all fields of forestry related to European forest ecosystems.

Abstracts from the journal are comprised in the databases: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicity: The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 42 appearing in 1996.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: Mgr. Radka Chlebečková, executive editor, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of receipt.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1996 is 148 USD (Europe), 154 USD (overseas).

ZVYŠOVÁNÍ PODÍLU BUKU V LESNÍCH POROSTECH A PROBLÉMY JEJICH PĚSTOVÁNÍ

Lesní hospodářství ve druhé polovině 20. století značně ovlivňují změny priorit a pohledu na význam a poslání lesů. V padesátých letech se v lesnické praxi uplatňovaly tendence návratu ke stabilním lesům, k přirozené obnově, tendence k hospodářskému způsobu pasení s formami podrostními a násečnými až po hospodářský způsob výběrný – převážně s formou skupinovou, výjimečně jednotlivou. Tato etapa lesního hospodářství je v českých zemích spojena s aktivitou významných lesníků – pěstitelů, jako byl Hugo Koniáš, Bohuslav Polanský, František Kratochvíl, Vladimír Zakopal aj. Uvedené směry ve svých důsledcích mj. vedly i k založení Výzkumné stanice pro pěstování lesů v Opočně. K výrazné změně koncepce pěstebních systémů lesního hospodářství došlo již koncem šedesátých let přechodem k holosečnému hospodářství na větších plochách. V sedmdesátých a počátkem osmdesátých let tyto tzv. racionalizační trendy s převážně nevhodnými technologickými systémy dosáhly značného rozvoje. K pozitivní změně dochází až od druhé poloviny osmdesátých let se silící tlaky na mimoprodukční funkce lesa a ekologickou stabilitu porostů. Při tomto nastupujícím víceúčelovém obhospodařování lesů se druhové skladbě lesních porostů, zejména zavádění buku, přikládá větší význam, podobně jako tomu bylo do let šedesátých.

Ještě v 18. století byl buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) naší nejvýznamnější dřevinou hor a podhůří díky své široké ekologické amplitudě. Byl přirozenou součástí lesních ekosystémů od 1. lesního vegetačního stupně (LVS) – dubového až po 7. LVS – bukosmrkový s výraznou dominancí ve 3. až 6. LVS (dubobukovém – smrkobukovém). V těchto LVS rostl v širokém spektru edafických kategorií od extrémních, kyselých, živných až po obohacené v početných různorodých společenstvech. V polovině 19. století, kdy výrazně klesá potřeba po bukovém dřevu, rychle upadá i zájem o pěstování buku. Původní čisté bučiny i smíšené porosty byly postupně nahrazeny převážně monokulturami smrku a v nižších polohách i borovice. Dalším důvodem pro toto rozhodnutí bylo, že buk zaostával za smrkem i v množství produkované dřevní hmoty. Nebralo se přitom na zřetel, že je dřevinou odolnou proti větru, která může do značné míry zvýšit stabilitu smrkových porostů. Pro svou toleranci k imisím ekologickým vlivům může dále přispět k obnově lesních porostů v oblastech postižených imisemi. Přínos buku pro vytvoření příznivých fyzikálních, chemických i biologických vlastností půdy je všeobecně znám. Snad proto byl v minulosti nazýván „matka lesa“ a fundování lesnicki mu vždy věnovali patřičnou péči.

V současné době se bukem v ČR ročně zalesňuje 11,1 % porostní plochy. Podobně tomu bylo v r. 1950, kdy se touto dřevinou zalesňovalo 12 % plochy. Podle

inventarizace z r. 1960 a 1970 to bylo již jen 7 %, v r. 1980 3 % a minima 2 % bylo dosaženo v r. 1984 (Peřina et al., 1987). Z toho však na velké části ploch nebyly vypěstovány zajištěné bukové kultury či alespoň kultury s příměsí buku. Také z výsledků analýzy Zatloukala (1991) a Šindeláře (1992) vyplývá, že vývoj zastoupení buku v ČR v uplynulých 40 letech neprobíhal příznivě. Jeho plošný podíl se zvýšil pouze o 1 % (ze 4,5 na 5,5 %). Je to nepatrný podíl vzhledem k tomu, že buk měl v původních lesích ČR zastoupení ca 40 %. Modely hospodaření v lesích však zřetelně naznačují zvyšování cílového zastoupení buku na 16 %. Podle koncepce Šindeláře (1994) by buk měl být v cílové druhové skladbě zastoupen 18 %, k podobným závěrům dospěli Lokvenc (1985) i Vokoun (1995). V dlouhodobém výhledu se tedy má zastoupení buku v lesích ČR přibližně ztrojnásobit. Zvýšení plošného podílu buku v lesních porostech s ohledem na stanovištní podmínky se plánuje prakticky ve všech lesních oblastech a lesních hospodářských celcích (kromě lokalit v Polabí), kde jsou pro jeho růst vhodné podmínky.

Snížování podílu ploch zalesňovaných bukem v šedesátých až osmdesátých letech nelze odůvodnit tím, že by se výrazně snížily nebo omezily možnosti sklizně osiva. Těžbou, a to i holosečnou, sice ubyly mnohé dospělé a přestálé porosty, které představovaly základnu pro sklizeň osiva, ale bylo – a je i dnes – možné využívat dalších porostů, které dorůstaly do stadia dospělosti. S ohledem na přístup provozní praxe k výchově a pěstování dospívajících bukových porostů jsou mnohé porosty v tomto věku přehoustlé a nemají optimální podmínky pro fruktifikaci. Ty je nutné zlepšovat především účinnou pěstební péčí, případně i přihnojováním porostů (Šindelář, 1995). V minulosti se realizovaly úspěšné pokusy s vápněním porostů např. na LHC Protivín, které jednak podpořily fruktifikaci bukových porostů, jednak vytvořily příznivější podmínky pro vzejití semenáčků a odrůstání náletů a nárostů.

Je pochopitelné, že se během posledních desetiletí zhoršily podmínky prostředí; zejména se zvýšilo znečištění ovzduší, což se projevilo i na fruktifikaci buku (Vacek, Mareš, 1985). Tyto imisní ekologické vlivy však nebyly takové intenzity, že by byla plodnost buku výrazně omezena. Zejména kvalita osiva buku z horských imisních oblastí, sledovaná od počátku devadesátých let, je na velmi dobré úrovni (Jurásek et al., 1994).

Jedním z největších nedostatků současného lesního hospodářství, který je třeba řešit, je skutečnost, že se v naprosto nedostatečné míře využívá přirozené obnovy buku. Tento způsob reprodukce je v převážné většině bukových a smíšených porostů s bukem možný a reálný. Tuto skutečnost dokumentují i praktické zkušenosti

a pozitivní výsledky s přirozenou obnovou buku z posledních let v imisně ekologicky exponované oblasti Jizerských hor (LS Děřichov) všude tam, kde jsou pro odrůstání náletů a nárostů vytvořeny vhodné podmínky. Dobré dílčí výsledky s přirozenou obnovou buku byly dále zaznamenány v Novohradských horách, Blanském lese, Českém lese, Brdech, na Křivoklátsku, Českomoravské vrchovině, v Moravskoslezských Beskydech a Bílých Karpatech.

S ohledem na současné malé a velmi nerovnoměrné zastoupení buku v lesních porostech ČR bude nutné všude tam, kde není zastoupen, tuto dřevinu obnovovat uměle. Umělá obnova buku bude proto v nejbližších desetiletích v lesním hospodářství ČR převládat. Největší zalesňovací úkoly pro buk nastanou při stabilizaci nevhodného smrkového hospodářství v různých imisně ekologických podmínkách 5. až 7. LVS.

Umělá obnova buku v extrémních imisně ekologických poměrech horských poloh se v běžné provozní praxi příliš nedaří. Ztráty při zalesňování v těchto podmínkách často přesahují i 50 %. Úspěšnější výsledky s umělou obnovou buku – při přeměně rozpadávajících se smrkových porostů – nejsou dosud příliš časté. Dobré výsledky jsou na druhé straně patrné zejména v imisní oblasti Trutnovska, kde pracoval významný pěstitel Jaromír Nechyba.

Na potřeby umělé obnovy lesa musí úzce navazovat zajištění dostatečných zdrojů reprodukčního materiálu buku. V současné době je v ČR nedostatek bukových porostů uznávaných ke sklizení osiva a proto je třeba, aby plocha těchto porostů byla přibližně zdvojnásobena (Šindelář, 1994).

Vypěstování kvalitních sazenic v lesních školkách je další významnou fází v procesu uplatňování buku lesního v druhové skladbě lesních porostů umělou obnovou. S ohledem na deficit osiva a sazenic buku by měly být ve školkách voleny takové způsoby pěstování, aby se bukové osivo maximálně zhodnotilo a byly z něho vypěstovány kvalitní, výsadby schopné sazenice s předpokladem zdárného odrůstání v kulturách.

Vzhledem k nedostatku kvalitního sadebního materiálu je nutné jím maximálně šetřit. Oborová norma ON 48 2420 *Zalesňování a péče o kultury a mladiny* stanoví, že prostokofenné semenáčky a sazenice buku se mají sázet v počtu 8 až 12 tisíc kusů na hektar. Zkušenosti však naznačují, že při použití vyspělých, školkových a podřezávaných sazenic, pokud se kultura řádně ošetřuje a chrání před škodami zvěří, lze pro založení kvalitní kultury vystačit s počtem výrazně nižším než stanoví norma. Důležitou úlohu přitom má výplňová dřevina. Pokud jde o techniku obnovy ekologicky vhodných ploch, je třeba výběr omezit na úzké pruhové seče nebo náseky v porostech rozpracovávaných k obnově, porostní okraje a případně holiny nebo světliny v porostech. Nevhodné jsou výsadby na větších holinách. Při obnově exponovaných holin se plochy určené pro buk nejprve zalesňují přípravnými dřevinami – břízou, jeřábem, modřínem, smrkem, osikou ap. Až v časovém odstupu se pod ochranou odrůstajících kultur těchto dřevin sází buk.

Ošetřování kultur buku proti buření je podobně jako u převážné většiny dalších dřevin nezbytným základním předpokladem dosažení pozitivních výsledků zalesňování. Analogicky je tomu i v ochraně proti drobným hlodavcům a zvěři. Kritickým problémem obnovy bukových porostů v ČR jsou však i nadále škody způsobené spárkatou zvěří. Bez radikálního řešení tohoto problému nemají snahy o výrazné zvyšování zastoupení buku naději na pozitivní výsledky.

Zvýšení podílu buku v druhové skladbě lesních porostů v ČR použitím umělé nebo kombinované obnovy patří k nejnaléhavějším aktuálním úkolům současného lesního hospodářství. Vyžaduje to nejen nutnost výrazně zvýšit diverzitu lesů, jejich stabilitu a odolnost, ale i potřeba revitalizovat lesní půdy poznamenané dlouhodobou kulturalizací jehličnatých monokultur. Právě buk se může účinně podílet na řízení a zintenzivnění regadačních procesů. Jak naznačují produkční studie, lze zvýšením podílu odborně pěstovaných listnáčů podstatně zvýšit i hodnotovou produkci lesa a rozšířením těchto sortimentů i užitečnost dřevní hmoty. V neposlední řadě je růst podílu buku a ostatních listnáčů životně důležitý v kontextu očekávaných klimatických změn. Lesnický výzkum se v tomto smyslu snaží lesnickému provozu aktivně napomáhat, zejména pak získávat a vytvářet potřebné poznatky.

Radu konkrétních návrhů, biotechnických a organizačních opatření pro zvyšování podílu buku při přirozené i umělé obnově lesa vypracoval zejména nestor šlechtění lesních dřevin Jiří Šindelář z Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady – neúnavný propagátor přírodě blízkého pěstování lesů. Na jeho myšlenky, vycházející ze středoevropského podrostního hospodářství, dále navázala řada výzkumných i provozních pracovníků. Byly přitom využity i mnohé vědecké poznatky kolegů ze Slovenska, a to zejména Štefana Korpeľa z Lesnické fakulty Technické univerzity ve Zvolenu a Ladislava Štefanička z Lesnického výzkumného ústavu ve Zvolenu, kteří se přibližně 40 let aktivně věnují výzkumu pěstování buku.

V současné době se v rámci výzkumného programu Ministerstva zemědělství řeší poměrně rozsáhlý projekt *Obnova a zakládání bukových a smíšených porostů s bukem v extrémních imisně ekologických podmínkách*. Cílem řešení tohoto úkolu je získání poznatků o hlavních ekologických faktorech, ovlivňujících úspěšnost obnovy a zakládání bukových a smíšených porostů s bukem a možnostech úpravy porostního prostředí netradičními pěstebními opatřeními v měnících se imisně ekologických poměrech, zejména s ohledem na předpokládané klimatické změny.

Číslo 1 a 2 ročníku 1996 vědeckého časopisu *Lesnictví-Forestry* jsou tematicky věnována příspěvkům o buku v návaznosti na jeho širší uplatnění. Samozřejmě, že nemohou postihnout celý věcný i zájmový rozsah problematiky buku lesního, nicméně přinášejí částečný obraz zachycující současný stav a vývojové zaměření.

PARALELNÉ SLEDOVANIE RASTU A ŠTRUKTÚRY NEZMIEŠANÉHO BUKOVÉHO PORASTU NA DLHODOBÝCH PREBIERKOVÝCH VÝSKUMNÝCH PLOCHÁCH V BAVORSKU A NA SLOVENSKU

PARALLEL OBSERVATIONS OF UNMIXED BEECH STAND GROWTH
AND STRUCTURE ON LONG RANGE THINNING RESEARCH PLOTS
IN BAVARIA AND SLOVAKIA

L. Štefančík¹, H. Utschig², H. Pretzsch²

¹ Lesnícky výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

² Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Ludwig-Maximilians-Universität München,
Forstwissenschaftliche Fakultät, Hohenbachernstraße 22, 85354 Freising

ABSTRACT: The paper contains an analysis and synthesis of experimental results from research into cultural and productivity problems of thinnings in unmixed beech stands in Bavaria (FRG) and in Slovakia. Basic data were acquired by specialists of both scientific and research institutions of the two countries on their own research plots, using more or less identical methodical procedures that are normally applied to long range research into thinning treatments. Development of basic stand characteristics showing quantitative and qualitative production was evaluated for the same stand age of 42, and/or 44 to 66, and 69 years. The characteristics of qualitative production (mass and plus stand quality) of the trees and stand were followed and assessed by one specialist on research plots in both countries.

beech; thinnings; mass quality; silvicultural quality; commercial quality; plus stand quality; candidate; promising tree; plus tree; target tree

ABSTRAKT: Práca obsahuje analýzu a syntézu experimentálnych výsledkov z výskumu pestovno-produkčných otázok prebiehajúceho v nezmiešaných bukových porastoch v Bavorsku (SRN) a na Slovensku. Podkladové údaje získali pracovníci uvedených dvoch vedecko-výskumných inštitúcií týchto krajín na vlastných výskumných objektoch, a to na báze viac alebo menej rovnakých metodických postupov, ktoré sa štandardne aplikujú pri dlhodobom výskume prebierkovej problematiky. Vyhodnocuje sa vývoj základných porastových veličín kvantitatívnej a kvalitatívnej produkcie prakticky v rovnakom období veku porastov 42, resp. 44 až 66, resp. 69 rokov. Pritom sledovanie a vyhodnocovanie znakov kvalitatívnej produkcie (hromadná a výberová kvalita) stromov a porastu vykonali na výskumných plochách v oboch krajinách jeden pracovník.

buk; prebiecky; hromadná kvalita; pestovná kvalita; hospodárska kvalita; výberová kvalita; čakateľ; nádejný strom; elitný strom; cieľový strom

ÚVOD

O OBHOSPODAROVANÍ BUČÍN V NEMECKU

Bukové porasty v Bavorsku vznikajú väčšinou prirodzene aplikáciou clonných obnovných rubov. Podľa výsledkov inventarizácie lesov Spolkovej republiky Nemecko pripadá na buk 16,5 % z celkovej lesnej pôdy SRN (Bundesministerium..., 1990a) a podľa smerníc pestovania lesov v nemeckých krajinách možno očakávať, že tento podiel do budúcnosti bude určite narastať.

Premeny rovnorodých ihličnatých porastov na stanovištiach vhodných pre nezmiešané porasty a zmiešané porasty smrekovo-bukové, borovicovo-bukové, dubovo-bukové, douglaskovo-bukové a smrekovcovobukové budú podiel buka v lesoch krajiny ďalej zvyšovať. V Bavorsku je 226 tisíc ha rubného vysokého lesa s prevahou buka, okrem toho 23 tisíc ha výberového lesa, stredného lesa a výmladkového lesa, kde dominuje buk (Bundesministerium..., 1990b). Úvahy o extenzívnej nákladnej zmladení a pestovaní bukových porastov nadobudnú postupne na význame a aktuálnosti, pretože

na celoštátnej úrovni viac ako 14 % a v Bavorsku viac ako 20 % bukových porastov presahuje vek 140 rokov a v najbližších desaťročiach budú potrebné fundované koncepcie pre ich obnovu a pestovanie.

Pestovné zásady pre buk v Bavorsku sa v podstate opierajú o poznatky, ktoré sa získali z dlhodobých výskumných plôch Katedry pre náuku o raste lesa Mníchovskej univerzity. Do siete týchto plôch patrí aj prebierkový výskum Starnberg 91, odkiaľ pochádza podkladový materiál pre túto prácu.

Cieľom hospodárenia v bučinách je optimálne plnenie produkčnej, ochrannej a rekreačnej funkcie cestou výstavby stabilných bukových porastov, ku ktorým sa maloplošne pripájajú stanovištné vhodné primiešané dreviny. Koncepciu výchovy a obnovy bukových porastov opisuje Fleder (1987) a z hľadiska náuky o raste lesa ju skúmajú Franz et al. (1989), Kennel (1972).

Cieľavedomým pestovaním bukových porastov, ktoré vznikli úspešnou prirodzenou obnovou, možno dosiahnuť vysoko kvalitné a hodnotné kmene s dĺžkou 10 až 12 m bez hŕč, v nepriaznivejších podmienkach 6 až 9 m, v hrúbkových triedach 4 až 5 s možným vysokým podielom akostných tried A a B. Cieľom je dosiahnuť maximum cenných sortimentov, pretože práve tu sa do budúca počíta so silným dopytom a cenovou výhodnosťou v porovnaní s menej hodnotnými sortimentmi. Pri buku však všetky sortimenty značne prispievajú k celkovému výnosu, preto v rámci pestovných programov netreba príliš znížovať objemovú produkciu.

Pokiaľ ide o ciele hospodárenia, tu sa názory odborníkov v podstate nerozchádzajú. Existujú však určité rozdiely v predstavách, akým spôsobom tieto ciele možno optimálne dosiahnuť. Evidentné sú názory, podľa ktorých Freista (1962), Altherr (1971) a Bavorskej štátnej správy (1988), o ktorých bližšie informujeme v ďalšom texte pri modeloch budúceho rubného porastu a pestovnom ciele.

O OBHOSPODAROVANÍ BUČÍN NA SLOVENSKU

Buk lesný [*Fagus sylvatica* (L.)] je pôvodná drevina horských lesov Slovenska. V minulosti bol a i v súčasnosti je tu najzastúpenejšou lesnou drevinou (v r. 1994 29,6 %). Buk tvorí rozsiahle prirodzené nezmiešané aj zmiešané, vysoko produktívne porasty. Od minulosti prakticky až podnes bučiny predstavujú najzdravšiu a teda najstabilnejšiu zložku lesného ekosystému.

Preto má buk v lesnom hospodárstve SR svoju biologickú a hospodársku dôležitosť, ktorú si vzhľadom na súčasný zdravotný stav lesov nášho kontinentu určite udrží. Tejto skutočnosti musia zodpovedať aj ciele hospodárenia, o ktorých sa bližšie zmieňujú Štefančík, Hladík (1993).

Buk tvorí kostru ekologickej stability lesných spoločenstiev. Najmä v nezmiešaných bučinách možno produkčný cieľ orientovať predovšetkým na dosiahnutie špičkových sortimentov výberovej akosti (tab. IV).

Výskum prebierok v bučinách na Slovensku nemá takú osobitnú tradíciu ako v Nemecku či napr. aj vo Francúzsku, Dánsku a Švajčiarsku. Až v rokoch 1957–1960 sme na Lesníckom výskumnom ústave vo Zvolene (LVÚ) spolu s Lesníckou fakultou vo Zvolene (LF) pripravili program pre jeho začiatočnú fázu. Od výskumu sa očakávalo, resp. jeho cieľom bolo predovšetkým zistiť, ktorá selektívna prebierková metóda je v domácich podmienkach pre bukové porasty najvhodnejšia. Výskum začali uskutočňovať dve uvedené inštitúcie (LVÚ a LF), neskôr aj Stredná lesnícka škola v Prešove.

Najskôr boli predmetom výskumu systematicky nevychovávané nezmiešané bukové žrdoviny, ktoré ešte koncom päťdesiatych rokov tohto storočia tvorili väčšinu predrubných bukových porastov na Slovensku. V rámci výskumu sa začali postupne riešiť všetky základné pestovno-produkčné otázky prebierok (Štefančík, 1973; Šebík, 1964, Sabol, 1975, in Štefančík, 1985) a začiatkom šesťdesiatych rokov aj výchovu mladín (Réh, 1964; in Štefančík, 1985). Prvou sériou trvalých výskumných plôch (TVP), ktorú sme na Slovensku založili v nezmiešaných bučinách, je TVP Jalná. Práve z tohto najstaršieho výskumného objektu sme čerpalí podkladový materiál pre túto spoločnú prácu.

Ak hodnotíme súčasné poznatky výskumu fyto techniky a pestovno-produkčných otázok prebierok v bučinách na Slovensku, môžeme konštatovať, že sú solídne prepracované spôsoby pestovania úrovne aj podúrovne bukového porastu. Na báze svojich výsledkov výskumu Štefančík (1973, 1974) koncipoval pre bučiny prebierkovú metódu, ktorá je zdokonaleným variantom úrovňovej pozitívnej prebierky. Od roku 1972 sa označuje ako voľná úrovňová prebierka. Rámcovo je zodpovedaná aj otázka intenzívnosti, t. j. sily, intervalu a intenzity prebierok. Na druhej strane sa javí potreba doplniť a spresniť poznatky o rastovom priestore stromov výberovej kvality (SVK), resp. miere ich uvoľňovania, a tým aj produkčné veličiny modelu produkčného cieľa v nezmiešaných bučinách.

V čase, keď sme výskum začínali, teda pred skoro štyridsiatimi rokmi, boli naše lesy (v porovnaní so súčasným stavom) ešte zdravé. V ďalšom období sa v bučinách vyskytli niektoré choroby, napr. v šesťdesiatych rokoch nekroza kôry – miazgotok. Dlhotrvajúce globálne znečisťovanie životného prostredia priemyselnými exhalátmi sa postupne prejavuje aj v bukových porastoch.

CIEĽ PRÁCE

Práca prináša poznatky o vplyve prebierok na vývoj základných porastových charakteristík kvalitatívnej a kvantitatívnej produkcie buka v nezmiešanom poraste v Bavorsku a na Slovensku. Ciele práce sa stanovili z týchto troch hľadísk:

1. Z hľadiska každej zúčastnenej krajiny. Práca má zväčšiť doterajší objem a prehĺbiť úroveň poznatkov o sledovanej problematike.

2. Z hľadiska medzinárodného. Autori sa pokúsili navzájom porovnávať účinok rôznych prebievkových metód o rôznej intenzite zásahov na sledované znaky produkcie nezmiešaných bukových porastov.
3. Z hľadiska možnej najvyššej produkčnej schopnosti sledovaných bukových porastov a ich terajšieho rastového trendu (TVP Starnberg). Z hľadiska možnosti dosiahnutia modelového stavu budúceho rubného porastu (TVP Jalná).

CHARAKTERISTIKA VÝSKUMNÝCH OBJEKTŮ

Sledované TVP majú nasledovnú zemepisnú polohu: Starnberg 91 – 48°02' N, 11°20' E, Jalná – 48°30' N, 19°05' E. Medzi obidvoma sériami TVP je vzdušná vzdialenosť asi 580 km (obr. 1). Obidve série TVP bližšie charakterizujú údaje v tab. I. Porasty majú prirodzený pôvod a sú výsledkom clonnej obnovy. Vo veku

založenia TVP sa započalo s ich výchovou; v Starnbergu vo veku 24 rokov čistkou podľa Schädelfina, v Jalnej vo veku 36 rokov pozitívnu úroveň obnovy prebierkou, keď dovtedy sa tam porast systematicky nevychoval. Do vývoja obidvoch sledovaných sérií TVP zasahovali aj škodlivé činitele: abiotické (ľadovec) v Starnbergu, biotické (nekrôza kôry – miazgotok) v Jalnej v šesťdesiatych rokoch. Táto výskumná plocha sa t. č. nachádza v imisnej oblasti hliníkárne v Žiari nad Hronom, v pásme ohrozenia C/D, vzdušná vzdialenosť od zdroja emisií asi 7 km. Analýzu produkčnej schopnosti a zdravotného stavu tejto série TVP prináša práca Štefančíka et al. (1991).

VÝSKUMNÝ PROGRAM A METODIKA

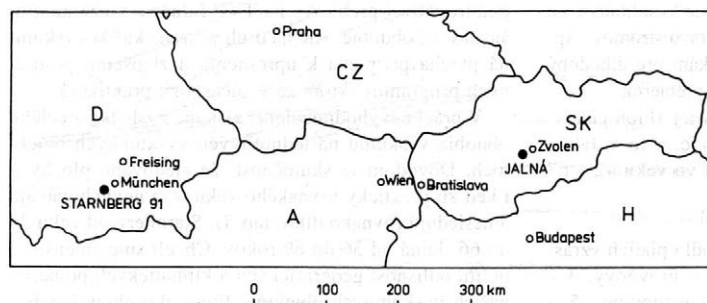
Sériu TVP Starnberg 91 tvorí päť čiastkových plôch (ďalej plocha), označených 1 až 5, o výmere 0,091 až

I. Najdôležitejšie údaje o výskumných plochách – The most important data on experimental plots

Séria trvalých výskumných plôch ¹	Starnberg	Jalná
Geomorfologický celok ²	západné vápencovo-alpínske mladé morény	Štiavnické vrchy
Riaditeľstvo štátnych lesov ³	München	Banská Bystrica
Lesný závod ⁴	Starnberg	Žiar nad Hronom
Porastový typ ⁵	submontánne bukovovo-jedľové lesy	dubo-bučiny
Pôdny typ ⁶	parahnedozem	typická hnedá lesná pôda z andezitového tufového aglomerátu
Nadmorská výška ⁷ (m)	580	610
Sklon v stupňoch ⁸	0–3	15
Expozícia ⁹	Z	Z
Priemerná ročná teplota ¹⁰ (°C)	7,8	6,2
Priemerný úhrn ročných zrážok ¹¹ (mm)	1 000	850
Začiatok výskumu ¹² (rok)	1952	1959
– vek porastu v rokoch ¹³	24	36
Porovnávacie obdobie výskumu ¹⁴		
– rok začiatku ¹⁵	(1970)* 1972	1967
– vek porastu v rokoch ¹³	45	44
– rok ukončenia ¹⁶	(1995)* 1994	1992
– vek porastu v rokoch ¹³	66	69
– doba v rokoch ¹⁷	(25)* 22	25

* Sledovania akosti kmeňa stromu, resp. kvality kmeňa – The investigation of stem quality of tree, and/or stem quality

¹series of permanent research plots, ²geomorphologic unit, ³forestry directorate, ⁴forest enterprise, ⁵stand type, ⁶soil type, ⁷altitude (m), ⁸slope, ⁹exposition, ¹⁰average annual temperature (°C), ¹¹average annual precipitation sum (mm), ¹²start of research, ¹³age of stand, ¹⁴comparative period of research, ¹⁵year of the beginning, ¹⁶year of the end, ¹⁷time in years



1. Situácia sledovaných trvalých výskumných plôch na území Bavorska (TVP Starnberg 91) a Slovenska (Jalná) – Situation of observed permanent research plots in the territory of Bavaria (PRP Starnberg 91) and Slovakia (Jalná)

0,11 ha. Je jednou z mála nemeckých výskumných plôch, na ktorých sa dlhodobou sleduje vývoj rastu a kvality buka pri rôznej sile úrovňovej prebierky (akostnej v zmysle Schädelina). Porovnávacím kritériom sily (zásahu) prebierky je vývoj kruhovej základne (G) na kontrolnej ploche (číslo plochy 2), ktorú v Nemecku už tradične označujú ako A-stupeň, kde $G = 100\%$. Od veku porastu 52 rokov sa na ostatných plochách znižuje G hlavného porastu s odstupňovaním 100, 80, 70, 60 a 50 % pri adekvátnom poradí plôch 2, 4, 1, 3, 5. Na ploche 4 sa do uvedeného veku 52 rokov nerobili úmyselné výchovné zásahy, čiže plocha sa cieľavedome pestovne zanedbávala. Súčasne v tom istom poraste, v časti, do ktorej intenzívnejšie zasahovala lesná prevádzka, založili plochu 5, ktorá – ako vidno z výskumného programu TVP – bude i naďalej intenzívne zasahovaná. Na ploche sa od veku 44 rokov číslaním registrujú všetky živé stromy. Dovtedy potrebné biometrické merania znakov stromov sa uskutočňovali na priezračných pásoch jednotlivých plôch.

Sériu TVP Jalná, ako aj rad ďalších sérií prebierkových TVP v nezmiešaných bučinách SR, tvoria tri plochy:

- plocha O je kontrolná, bez úmyselného zásahu. Rok po založení TVP došlo k nedopatreniu, keď lesná prevádzka na nej okružkovala stromy prechodnej primiešaniny (osika, breza) a nekvalitné hrubšie jedince buka.

Na ostatných dvoch TVP – C a H – sa skúmajú a porovnávajú účinky dvoch odlišných prebierkových metód:

- plocha C – silnej podúrovňovej prebierky (stupeň C podľa Nemeckých výskumných ústavov lešnických z roku 1902),
- plocha H – voľnej úrovňovej prebierky, ktorú vyvinuli na LVÚ vo Zvolene a predstavuje individuálnu výchovu stromov výberovej kvality i pestovania stromov porastovej výplne v úrovni i v podúrovni porastu.

Každá z čiastkových plôch má výmeru 0,25 ha (50 x 50 m). Plochy sú navzájom a od ostatného porastu izolované pásom stromovia (práve tak aj plochy série TVP Starnberg). V smere sklonu svahu sú v izolačných pásoch 2 až 3 m široké približovacie linky. Na plochách sa číslaním registrujú všetky živé stromy s hrúbkou $d_{1,3}$ 3,6 cm a väčšou.

Na každej ploche TVP Starnberg aj TVP Jalná sa uskutočňujú bežné biometrické merania znakov stromov, ktoré sú potrebné na zhodnocovanie kvantitatívnej a kvalitatívnej produkcie i zdravotného stavu stromov. Aplikované postupy zodpovedajú metodikám pre dlhodobý výskum pestovno-produkčných otázok prebierok.

Stromy sa hodnotili podľa pestovnej (biologickej) a hospodárskej (technickej) klasifikácie, a to v Jalne pri všetkých meraniach, v Starnbergu vo veku 42 a 67 rokov.

Pestovná klasifikácia zahŕňa:

- a) spoločenské postavenie stromov podľa piatich vzrastových tried: 1 – nadúrovňový, 2 – úrovňový, 3 – medziúrovňový, 4 – podúrovňový ustupujúci, 5 –

podúrovňový potlačený strom. Do vzrastových tried sa zaraďovali stromy podľa ich relatívneho výškového postavenia so zreteľom na susedné stromy. Vzrastové triedy 1 a 2 tvoria úroveň porastu, 3 až 5 tvoria podúroveň porastu;

- b) stupne akosti kmeňa: 1 – tvárny, 2 – priemerný, 3 – netvárný;

- c) stupne akosti koruny – podľa veľkosti: 1 – stredná až veľká a pravidelná, 2 – slabšie vyvinutá alebo nepravidelná, schopná regenerácie, 3 – slabá koruna, neschopná regenerácie.

V rámci *hospodárskej* klasifikácie sa hodnotil len kmeň po nasadenie koruny, a to osobitne spodná a osobitne horná polovica kmeňa. Akostné triedy: 1 – vysoká (A), 2 – priemerná (B), 3 – horšia akosť, no úžitkové drevo (C), 4 – palivo (D).

Zdravotný stav stromov v tejto práci nehodnotíme, preto neuvažujeme príslušnú klasifikáciu; tá hodnotí zmeny asimilačného aparátu korún stromov v zmysle metodiky medzinárodného monitoringu. Najnovšie údaje o zdravotnom stave TVP Jalná obsahuje práca Štefančíka et al. (1996).

Cieľom výskumu na predmetných sériách TVP je sledovanie kvantitatívnej a kvalitatívnej produkcie porastu a jednotlivých stromov, ktoré sú v rámci pozitívnych úrovňových prebierkových metód v prvom rade objektom pestovateľskej starostlivosti. Sú to stromy výberovej kvality (SVK) – nádejné (NS) a cieľové stromy (CS); nemeckí spoluautori používajú tieto nemecké termíny: pre NS – Kandidat, resp. Anwärter, pre CS – Elitebaum; pojem SVK frekventujú menej, ak áno, použijú termín Auslesebaume.

Na TVP Starnberg ide o sledovanie vývoja produkcie pri rôznej sile pomoci SVK v porovnaní s rastovými podmienkami kontrolnej plochy 2 ($G = 100\%$). TVP Jalná sleduje ten istý cieľ, ktorý už bol naznačený v časti o obhospodarovaní bučín v SR. V podstate sa má posúdiť vhodnosť fyto techniky dvoch druhov prebierok, resp. prebierkových metód, vlastne aj dvoch spôsobov výberu i miery (stupňa) výchovného zásahu.

Súčasne sa na obidvoch výskumných plochách sleduje rast jednotlivých stromov, najmä SVK, v závislosti od ich rastového priestoru (preto sa zameriava situácia stromov a pravidelne sa merajú parametre ich koruny).

Účinok akostnej prebierky o rôznej sile (20 až 50 %) na TVP Starnberg a účinok voľnej úrovňovej a silnej podúrovňovej prebierky na TVP Jalná sa viaže na dlhšie časové obdobie. Ale na druhej strane každá výskumná plocha prispieva k upresneniu a zlepšeniu pestovných programov, ktoré sa v súčasnosti praktizujú.

V práci nevyhodnocujeme získané výsledky z celého obdobia výskumu na jednotlivých výskumných objektoch. Dôvodom je skutočnosť, že sledované plochy – i keď sú prakticky rovnakého veku – sa nevychovávali a nesledujú rovnako dlho (tab. I); Starnberg od veku 24 do 66, Jalná od 36 do 69 rokov. Chceli sme zmenšiť aj určitú odlišnosť geografických a klimatických pomerov našich výskumných objektov. Preto ako objektívnejšie

považujeme vyhodnocovať obdobie veku porastov v Starnbergu od (42) 44 do 66 (67) rokov, v Jalnej od 44 do 69 rokov. Pritom sledovania a vyhodnocovania znakov kvalitatívnej produkcie na TVP Starnberg urobil vo veku 42 rokov (k 1. 1. 1970) a vo veku 67 rokov (k 1. 1. 1995) ten istý pracovník ako ich permanentne robil na TVP Jalná.

VÝVOJ KVANTITATÍVNEJ PRODUKCIE

Vývoj taxačných veličín – počtu stromov (N), kruhovej základne (G), objemu hrubiny (V_{7b}) – združeného (celého), hlavného (zostávajúceho) a podružného porastu (úbytku), ich strednej hrúbky $d_{1,3}$ (d_g), strednej výšky (h_g) a ročných objemových prírastkov (I_v bežného a I_p vekového) na obidvoch hodnotených sériách TVP počas sledovaných 22, resp. 25 (42, resp. 44 až 66, resp. 67) rokov v Starnbergu a 25 (44 až 69) rokov v Jalnej.

TVP STARNBERG 91 (BAVORSKO)

Počty stromov zostávajúceho porastu na jednotlivých plochách začiatkom sledovaného obdobia, teda vo veku 44 rokov, sa pohybujú od 2 990 (plocha 2, $G = 100\%$) do 1 527 stromov (plocha 5, $G = 50\%$) na hektár. Po 22 rokoch počet stromov na kontrolnej ploche poklesol na 1 144 a po troch ďalších zásahoch je najednoduchším porastom opäť plocha 5 s 500 stromami na hektár.

Stredné výšky na jednotlivých plochách sa počas sledovaného obdobia zväčšili zo 14,2 až 16,9 na 18,8 až 22,2 m. Podľa rastových tabuliek (RT) Schobera (1972) výskumné plochy sa nachádzajú na I.0 a II.0 bonite. V sledovanom období výškový vývoj odpovedá tabuľkovému priebehu.

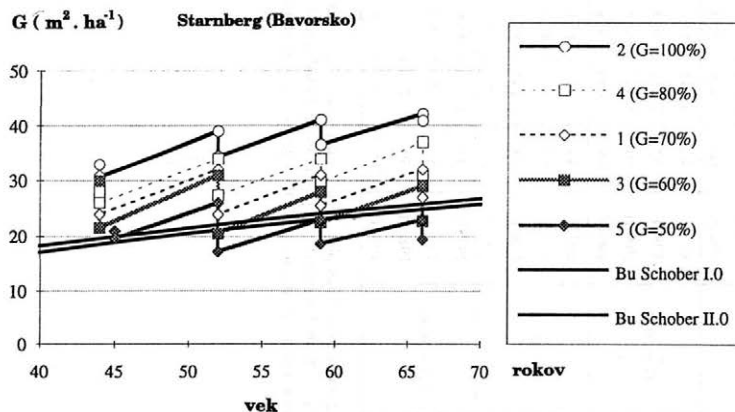
Odstupňovanie sily prebiehok podľa G , ktoré sa začalo vo veku 44 rokov, sa doteraz dôsledne dodržiava. Kruhovú základňu kontrolnej plochy ($G = 100\%$) činila vo veku 44 rokov $30,6 \text{ m}^2$ a po 22 rokoch dosiahla $40,6$

m^2 . Týmto presiahla očakávané hodnoty Schoberových RT pre buk o 60% (obr. 2). Na základe toho možno z tabuľkového vývoja výšok odvodiť, že výskum v Starnbergu demonštruje podstatne vyššiu rastovú (či výnosovú) úroveň ako RT. To má za následok, že dokonca pri poklese G o 40% v porovnaní s kontrolnou plochou dosiahne sa hustota porastu, ktorú tabuľky ešte uvádzajú. Až pokles G o 50% ukazuje, že kruhová základňa zreteľne klesla pod úroveň RT.

Tým, že jednotlivé plochy sú čo do intenzity prebiecky podľa G značne odstupňované, je stav ich zásoby vo veku 66 rokov veľmi rozdielny a klesá od 470 m^3 ($G = 100\%$) do 200 m^3 na ha ($G = 50\%$). Vysoká produkčná schopnosť skúmaných bukových porastov sa zreteľne prejavuje aj pri ich celkovej produkcii (COP). Na kontrolnej ploche ($G = 100\%$) sa do veku 66 rokov vyprodukovalo celkom 542 m^3 drevennej hmoty a na ploche 5, ktorá sa zasahovala najintenzívnejšie, ešte 392 m^3 na ha. V relácii k východiskovému stavu vo veku 44 rokov to znamená, že COP na plochách sa za 22 rokov zvýšila o 140 až 180% , ako to vidieť z tab. II (stĺpec index COP). Z toho možno vyvodíť, že napriek značným rozdielom v sile zásahov na všetkých plochách je produktivita veľmi vysoká. To sa prejavuje aj na hodnotách bežného objemového prírastku. Najvyššie bežné prírastky sa dosiahli vo veku 44 rokov, a to $11,4$ až $16,1 \text{ m}^3$, a potom nasledujú prírastky po 22 rokoch s podobne vysokými hodnotami (tab. II, stĺpec I_v a I_p).

POSÚDENIE VÝSLEDKOV

Assmann (1961) poukazuje svojou teóriou optimálnej kruhovej základne na súvislosti medzi hustotou a prírastkom lesných porastov. Pre buk opisuje široký reaktívny rozsah, v ktorom účinok prebiecky sa môže kompenzovať zvýšeným prírastkom zostávajúcich stromov porastu. Na pokuse Starnberg 91 možno preukázať, že objemový prírastok na 1 m^2 kruhovej plochy stromu, t. j. produktivita rastového priestoru, sa so stúpajúcou silou zásahu zvyšuje. Pri silnom presvetlení, v našom prípade ak sa vyberie viac ako 40% G v relácii ku



2. TVP Starnberg 91. Vývoj kruhovej základne (G) TVP 1-5 – PRP Starnberg 91. The development of basal area (G) PRP 1-5

II. Vývoj kvantitatívnej produkcie na sérii TVP Starnberg (Bavorsko) – Development of quantitative production on the series of PRP Starnberg (Bavaria)

TVP ¹	Rok ²	Hlavný porast ³							Podružný porast ⁴				Združený porast ⁵								
		Vek ⁶ (r)	N ⁷ (ks)	hg ⁸ (m)	dg ⁹ (cm)	hg/dg	G ¹⁰ (m ²)	V _{7b} ¹¹ (m ³)	N (ks)	G		V _{7b}		COPV _{7b} ¹²		COUV _{7b} ¹³		I _v ¹⁴ (m ³)	I _i ¹⁴ (m ³)	V _{7b} (m ³)	G (m ²)
										(m ²)	(%)	(m ³)	(%)	(m ³)	(index)	(m ³)	(%)				
2 A-Grad G = 100 %	1972F	44	2 990	15,7	11,4	137	30,6	219,0	3 871	2,6	7,9	6,0	2,7	225,0	1,0	5,7	2,5	16,1	5,1	225,0	33,2
	1980F	52	1 913	19,4	15,1	128	34,4	321,0	1 077	4,6	11,7	18,0	5,3	344,0	1,5	23,7	6,9	14,9	6,6	338,0	39,0
	1986H	59	1 327	21,3	18,7	113	36,5	380,0	586	4,5	34,9	31,0	7,5	435,0	1,9	54,7	12,6	13,0	7,4	412,0	41,0
	1994F	66	1 144	23,4	21,2	110	40,6	470,0	183	2,0	13,3	17,0	3,5	542,0	2,4	71,7	13,2	15,3	8,2	487,0	42,6
4 G = 80 %	1972F	44	2 892	14,2	10,7	132	26,1	166,0	5 091	1,9	6,9	4,0	2,4	170,0	1,0	4,0	2,4	12,5	3,9	170,0	28,1
	1980F	52	1 753	18,4	14,1	130	27,4	237,0	1 139	7,5	21,5	49,0	17,2	289,0	1,7	53,0	18,3	14,9	5,6	285,0	34,9
	1986H	59	1 387	19,3	16,6	116	29,9	279,0	366	5,1	41,4	44,0	13,6	375,0	2,2	97,0	25,9	12,3	6,4	323,0	34,9
	1994F	66	968	21,1	19,7	107	29,6	308,0	419	7,7	52,2	74,0	19,4	478,0	2,8	171,0	35,8	14,7	7,2	382,0	37,2
1 G = 70 %	1972F	44	3 141	14,5	9,9	146	24,0	152,0	3 668	7,2	23,0	42,0	21,6	194,0	1,0	42,0	21,6	12,9	4,4	194,0	31,1
	1980F	52	2 131	16,5	12,0	137	24,0	188,0	1010	8,4	25,9	62,0	24,8	292,0	1,5	104,0	35,6	12,3	5,6	250,0	32,4
	1986H	59	1 343	18,5	15,6	118	25,6	238,0	788	6,2	45,9	45,0	16,0	387,0	2,0	149,0	38,5	13,5	6,6	282,0	31,7
	1994F	66	990	20,8	18,8	110	27,5	295,0	353	4,8	33,3	44,0	13,0	488,0	2,5	193,0	39,5	14,5	7,4	339,0	32,3
3 G = 60 %	1972F	44	2 473	15,0	10,6	141	21,6	148,0	4 825	8,4	27,9	48,0	24,6	195,0	1,0	48,0	24,6	15,0	4,4	195,0	30,0
	1980F	52	1 549	17,4	13,0	133	20,6	175,0	924	10,9	34,6	89,0	33,7	312,0	1,6	137,0	43,9	14,6	6,0	264,0	31,4
	1986H	59	1 143	19,2	15,9	120	22,6	219,0	406	6,1	43,0	56,0	20,4	411,0	2,1	193,0	47,0	14,2	7,0	275,0	28,7
	1994F	66	791	21,1	19,0	111	22,3	241,0	352	7,4	52,2	76,0	23,9	510,0	2,6	269,0	52,7	14,1	7,7	318,0	29,7
5 G = 50 %	1972H	45	1 527	16,9	12,8	132	19,6	155,0	464	1,7	7,8	6,0	3,7	161,0	1,0	6,0	3,7		3,6	162,0	21,3
	1980F	52	918	18,7	15,5	120	17,2	156,0	609	9,2	34,7	79,0	33,6	241,0	1,5	85,0	35,3	11,4	4,6	235,0	26,4
	1986H	59	736	20,1	18,0	111	18,7	187,0	182	4,4	40,7	43,0	18,7	316,0	2,0	128,0	40,5	10,7	5,3	230,0	23,0
	1994F	66	500	22,3	22,2	100	19,4	220,0	236	4,4	40,3	43,0	16,3	392,0	2,4	171,0	43,6	11,0	5,9	264,0	23,8

¹permanent research plot, ²year, ³main stand, ⁴secondary stand, ⁵coppice with standards, ⁶age, ⁷N – počet stromov na 1 ha – number of trees per 1 ha, ⁸hg – stredná výška – mean height, ⁹dg – stredná hrúbka $d_{1,3}$ – mean diameter $d_{1,3}$, ¹⁰G – kruhová základňa na 1 ha – basal area per 1 ha, ¹¹V_{7b} – objem hrubiny na 1 ha – volume of the timber to the top of 7 cm o.b. per 1 ha, ¹²COP – celková objemová produkcia – total volume production, ¹³COU – celkový úbytok objemu – total volume decrease, ¹⁴celkový prírastok ročný – total annual increment: I_v current, I_i age

kontrolnej plochy, potom už na jednotke plochy nedochádza k ďalšiemu stúpaniu prírastku. Výsledky ukazujú, že v mladých bukových porastoch je veľmi veľký manévrovací priestor pre silu zásahu, pričom sa netreba obávať, že dôjde k stratám na prírastku. Horná hrúbka porastu vo veku 66 rokov sa pohybovala od 31,4 cm na kontrolnej ploche do 33,6 cm na ploche 5 ($G = 50 \%$). Rozdiel v hornej hrúbke poukazuje, že doteraz je ešte malý vplyv rôznej sily zásahu na výraznejšie členenie porastu.

Ročné hrúbkové prírastky toho času sa pohybujú od 4 do 6 mm. Za predpokladu, že by sa tento prírastok už podstatne nezmenil, možno počítať s tým, že v nastávajúcich 50 až 60 rokoch (pri veku porastu 120 až 130 rokov) sa dosiahne cieľová hrúbka $d_{1,3}$ 60 až 70 cm.

TVP JALNÁ (SLOVENSKO)

Stav počtu stromov zostávajúceho porastu na začiatku sledovaného obdobia, t. j. vo veku 44 rokov, bol na jednotlivých plochách takýto: na ploche O ($G = 100 \%$) 3 264, na ploche H 2 288 a na ploche C 1 128 stromov na hektár. Po 25 rokoch zostávajúci porast na kontrolnej ploche O je opäť najhustejší. Počet stromov v prepočte na ha sa znížil na 1 248, teda o 2 016 jedincov. Na ploche H s voľnou úrovňovou prebierkou sa z titulu ďalších piatich prebierkových zásahov a samopriedierovania znížil na 696, teda o 1 592 jedincov. Na ploche C so silnou podúrovňovou prebierkou sa za podobných podmienok znížil na 520, teda o 608 jedincov (tab. III).

Zaujímavé je sledovať aj úbytok stromov samopriedierovaním porastu. Prirodzeným spôsobom uhynulo najviac stromov na ploche O , kde za ostatných 25 rokov uschlo 2 024 jedincov. V rovnakom období uschlo na ploche H 179 a na ploche C 85 jedincov na hektár.

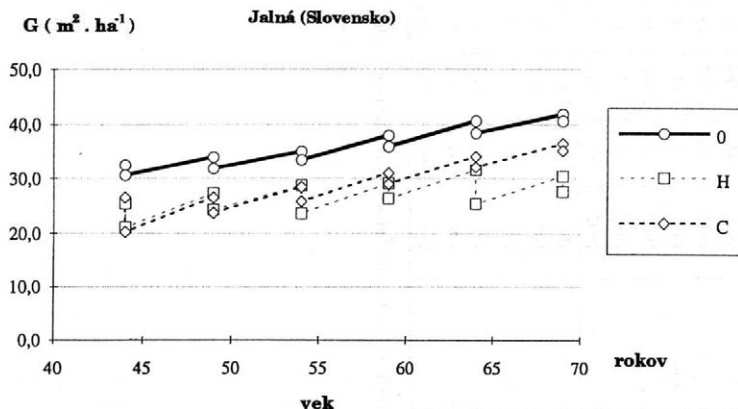
Vývoj strednej výšky na plochách O a H počas sledovaného obdobia dosahoval viac alebo menej rovnaké hodnoty. Táto porastová veličina sa tu za 25 rokov zväčšila na ploche O z 15,1 na 27,8 a na ploche H z 14,8 na 27,4 m. Na ploche C sa už do veku 44 rokov viditeľne prejavil vplyv predchádzajúcich troch pod-

úrovňových zásahov (uskutočnených vo veku 36, 40 a 44 rokov), pričom h_g zostávajúceho 44-ročného porastu tu činila 16,1 m. Po 25 rokoch už h_g dosiahla hodnotu 30,7 m a o 2,9, resp. 3,3 m prevyšila hodnoty h_g plochy O , resp. plochy H (tab. III).

Podľa RT Halaj a et al. (1987) pre buk príslušnej hodnoty h_g vo veku 69 rokov na ploche O (ale aj na ploche H) v Jalnej zodpovedá výšková bonita (ďalej bonita) 34. Súčasne G plochy O dosiahla hodnotu 40,6 m² na ha, na základe ktorej ju spomínané RT zaradujú v rámci bonity 34 do najvyššieho – 3. stupňa zásobovej úrovne, t. j. ako porast s vysokou zásobovou úrovňou. Ostatné plochy v Jalnej – na základe hodnôt G zostávajúceho porastu vo veku 69 rokov – sú s plochou O ($G = 100 \%$) v týchto reláciách: plocha H – $G = 68 \%$ (prirodzené zakmenenie 0,68), plocha C – $G = 86,7 \%$ (0,87) (tab. III, obr. 3).

Skôr sme konštatovali, že plochy H a C sú čo do druhu i spôsobu prebierkových metód nerovnako obhospodarované. Z údajov o stave ich G vidíme, že aj intenzita ich zásahov bola rôzna. Z príslušných údajov o podružnom poraste týchto plôch ako aj o celkovom objemovom úbytku (COU) vidieť, že najintenzívnejšie sa zasahovalo na ploche H . V priebehu 25 rokov tu celkový úbytok (prebierkové zásahy, samopriedierovanie) z celkovej objemovej produkcie (COP) činil 36,4 %; na ploche C to bolo podstatne menej – 21,6 % a na ploche O (prirodzený vývoj) len 8,6 %.

Vývoj kvantitatívnej produkcie sledovaných výskumných plôch výstižne charakterizuje práve COP, ďalej celkový úbytok objemu (CUO) a celkové ročné prírastky (I_v , I_p). Najskôr treba konštatovať, že COP sa na jednotlivých plochách zvýšila o 210 až 280 % (tab. III – stĺpec 12, index). Táto séria TVP predstavuje pri výskume prebierok určitú osobitosť. Totiž plochy H a C s vykonanými prebierkovými zásahmi počas sledovaných 25 rokov ukázali s plochou bez úmyselného zásahu (O) zväčša vyrovnanú bilanciu, ale pri prírastkoch a najmä pri COP ju prevýšili o 70 % (plocha H), resp. o 40 % (plocha C). Aj v Jalnej teda možno dokumentovať Assmannov záver o produktivite rastového priestoru v bukových porastoch, ktorá sa so stúpajúcou silou



3. TVP Jalná. Vývoj kruhovej základne (G) TVP O (kontrolná plocha), H (plocha s voľnou úrovňovou prebierkou) a C (plocha so silnou podúrovňovou prebierkou) – PRP Jalná. The development of basal area (G) PRP O (control plot), H (plot with free crown thinning) and C (plot with strong thinning from below)

III. Vývoj kvantitatívnej produkcie na sérii TVP Jalná (Slovensko) – Development of quantitative production on the series of PRP Jalná (Slovakia)

TVP ¹	Rok ²	Hlavný porast ³							Podružný porast ⁴				Združený porast ⁵								
		Vek ⁶ (r)	N ⁷ (ks)	hg ⁸ (m)	dg ⁹ (cm)	hg/dg	G ¹⁰ (m ²)	V _{7b} ¹¹ (m ³)	N (ks)	G		V _{7b}		COPV _{7b} ¹²		COUV _{7b} ¹³		I _v ¹⁴ (m ³)	I _t ¹⁴ (m ³)	V _{7b} (m ³)	G (m ²)
										(m ²)	(%)	(m ³)	(%)	(m ³)	(index)	(m ³)	(%)				
O ¹⁵	1967	44	3 264	15,1	10,9	139	30,6	188,7	560	1,9	5,6	5,7	2,9	194,4	1,0	5,7	2,9		4,4	194,4	32,5
	1972	49	2 572	17,0	12,5	136	31,8	240,1	692	2,2	6,6	5,4	2,2	251,2	1,3	11,1	4,4	11,4	5,1	245,5	34,0
	1977	54	2 140	18,9	14,1	134	33,4	297,4	432	1,6	4,7	6,0	2,0	314,5	1,6	17,1	5,4	12,7	5,8	303,4	35,0
	1982	59	1 696	22,0	16,4	134	35,9	370,8	444	2,1	5,4	9,3	2,4	397,2	2,0	26,4	6,6	16,5	6,7	380,1	38,0
	1987	64	1 396	25,5	19,0	134	38,4	456,3	300	2,2	5,3	14,7	3,1	497,4	2,6	41,1	8,3	20,0	7,8	471,0	40,6
	1992	69	1 248	27,8	20,4	136	40,6	546,5	156	1,2	2,9	10,5	1,9	598,1	3,1	51,6	8,6	20,1	8,7	557,0	41,8
H ¹⁶	1967	44	2 288	14,8	10,8	137	21,1	136,7	972	4,3	16,9	18,2	11,7	154,9	1,0	18,2	11,7		3,5	154,9	25,4
	1972	49	1 772	16,5	13,2	125	24,3	189,2	516	3,0	10,8	17,1	8,3	224,4	1,5	35,3	15,7	13,9	4,6	206,3	27,3
	1977	54	1 392	18,4	14,7	125	23,6	212,8	380	5,1	17,9	44,0	17,0	292,1	1,9	79,3	27,1	13,5	5,4	256,8	28,7
	1982	59	1 048	22,1	17,9	123	26,3	283,7	344	2,8	9,7	22,8	7,4	385,8	2,5	102,1	26,5	18,7	6,5	306,5	29,1
	1987	64	832	25,9	19,7	131	25,4	324,5	216	6,2	19,5	78,3	19,4	505,0	3,3	180,4	35,7	23,8	7,9	402,8	31,6
	1992	69	696	27,4	22,5	122	27,6	378,0	136	2,8	9,3	35,7	8,6	594,1	3,8	216,1	36,4	17,8	8,6	413,7	30,4
C ¹⁷	1967	44	1 128	16,1	15,1	107	20,3	151,6	704	6,2	23,3	37,0	19,6	188,6	1,0	37,0	19,6		4,3	188,6	26,5
	1972	49	912	18,9	18,2	104	23,7	206,4	216	2,8	10,6	21,4	9,4	264,8	1,4	58,4	22,1	15,2	5,4	227,8	26,5
	1977	54	752	21,3	20,9	102	25,8	260,2	160	2,6	9,2	22,8	8,1	341,4	1,8	81,2	23,8	15,3	6,3	283,0	28,4
	1982	59	636	25,8	24,1	107	29,0	359,2	116	2,0	6,3	20,7	5,5	461,1	2,4	101,9	22,1	23,9	7,8	379,9	31,0
	1987	64	564	29,0	27,3	106	32,1	439,8	68	2,0	5,7	25,1	5,4	566,8	3,0	127,0	22,4	21,1	8,9	464,9	34,1
	1992	69	520	30,7	29,4	104	35,2	513,8	44	1,3	3,6	14,9	2,8	655,7	3,5	141,9	21,6	17,8	9,5	528,7	36,5

For 1–14 see Tab. II, ¹⁵plot without treatment (control), ¹⁶plot with free crown thinning, ¹⁷plot with thinning from below

zásahu zvyšuje. Pravda, pokiaľ sa neprekročí kritická miera intenzívnosti zásahov (resp. kritické zakmenenie).

Celkový bežný ročný objemový prírastok (I_v) je najnižší na ploche O a v päťročných časových intervaloch sa pohyboval od 11,4 do 20,1 m^3 , priemerne 16,1 m^3 ; nasleduje plocha H_5 s hodnotami 13,5 až 23,8 m^3 , priemerne 17,5 m^3 , a najvyšší I_v má plocha C – od 15,2 do 23,9 m^3 , v priemere 18,7 m^3 .

VÝVOJ KVALITATÍVNEJ PRODUKcie

Akostný stav lesných porastov môžeme posudzovať dvojako: buď hodnotíme všetky stromy sledovaného porastového súboru bez zreteľa na stupeň akosti kmeňa alebo koruny, alebo predmetom hodnotenia sú len niektoré stromy, ktoré dosahujú vymedzené stupne akosti. V prvom prípade hovoríme o *hromadnej* kvalite a v druhom o *vymedzenej* kvalite porastu.

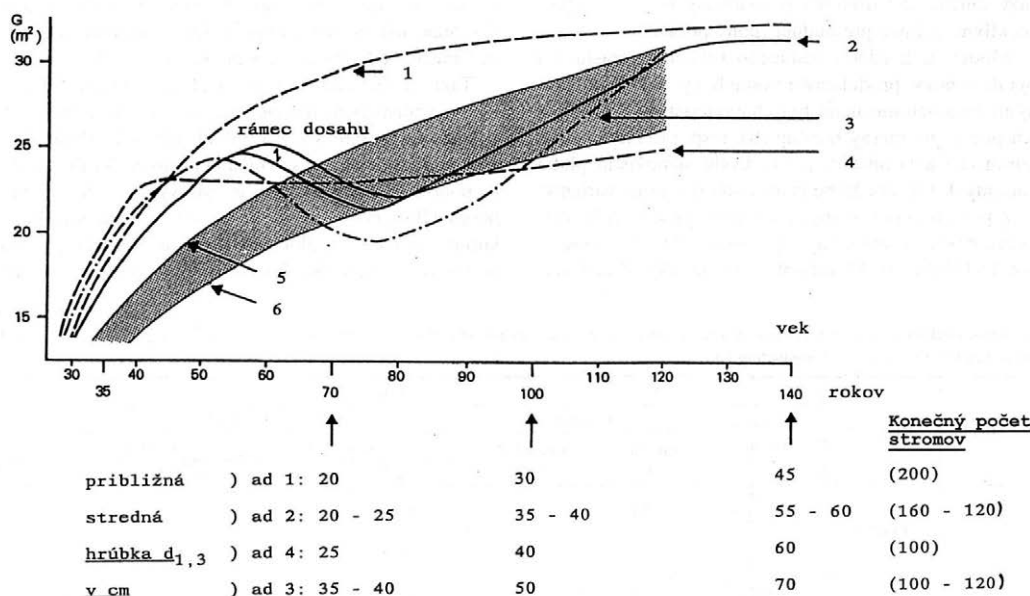
MODEL BUDÚCEHO RUBNÉHO PORASTU A VÝCHOVNÝ CIEĽ

Z úvodných častí našej práce vyplýva, že koncepcné zábery a ciele obhospodarovania bukových lesov v Bavorsku a na Slovensku sú v podstate rovnaké. Do urči-

tej miery sa líšia predstavy o postupoch, ktorými by sa tieto ciele optimálne mohli dosiahnuť.

1. V samotnom Bavorsku v posledných troch desaťročiach vzniklo niekoľko koncepcií, ktoré sú orientované na využitie zvýšenej reakcie buka na svetlostný prírastok (obr. 4). Tak v roku 1962 Freist odporúča už v 40–50 rokoch, teda ešte pred ukončením intenzívneho výškového rastu, prejsť k silným úrovňovým prebierkovým zásahom, ktorými sa G porastu zníži pod kritickú hodnotu 95 %, resp. 90 %. Počas ďalšieho vývoja porastu dôjde k stratám na jeho celkovej produkcii. Ale v zmysle záverov Assmanna (1950) sa prírastok preniesie na najlepšie jedince – nositeľov prírastku. Takto možno očakávať, že vo veku porastu 140 rokov asi 100 stromov dosiahne cieľovú hrúbku $d_{1,3}$ 60 cm i viac.

Ďalšie dva modely – model presvetľovania (Lichtwuchsmodell) od Altherra (1971) a model pestovania buka (Buchenpflegemodell, obr. 4) Bavorského štátneho ministerstva .. z roku 1988 (ďalej bavorský model) sa v mnohom opierajú o zásady akostnej prebiecky v zmysle Schädliha (1942). Podstatné rozdiely v pestovných modeloch podľa Altherra a podľa bavorského modelu sú tieto: Altherr začína zasahovať úrovňovou prebieckou asi o 10 rokov skôr ako bavorský model. Vo vekovom rozsahu 70 až 100 rokov trvale prekračuje kritickú G a vo veku po 120 rokoch zasahuje



4. Vývoj kruhovej základne bukových porastov pri rôznych pestovných modeloch – The development of basal area of beech stands under different silvicultural models

Vysvetlivky: 1 – COP 100 % (mierna prebiecka WIED II); 2 – bukový pestovný model Bavorskej štátnej správy, 1988; 3 – model presvetľovania Altherra, 1971; 4 – svetlostný prírastok Freista, 1962; 5 – kritická G 95 % = kritický stav G pre 95% maximálny objem prírastku (m. G. H. Assmann); 6 – kritické G 90 % – Explanation: 1 – COP 100 % (moderate thinning WIED II); 2 – beech silvicultural model of Bavarian State Office, 1988; 3 – the model of opening up of Altherr, 1971; 4 – light increment of Freist, 1962; 5 – critical G for 95% of critical state of G for 95% of maximum volume increment (m. G. H. Assmann); 6 – critical G 90%

do porastov opäť, takže ich *G* sa obnoví a zreteľne stúpa (obr. 4).

Bavorský model uprednostňuje výškový rast pred polovicou rubnej doby a po nej podnecuje hrúbkový rast silnými úrovňovými zásahmi, ktorými neprekročí kritickú *G*. Po veku 120 rokov uvoľňuje korunový zápoj. Jeho cieľom je vypestovať 120 až 160 stromov s hrúbkou $d_{1,3}$ 55 až 60 cm.

Kým Schädlin bol za rovnomerné rozmiestnenie ča-kateľov, bavorský model pripúšťa aj ich skupinové posta-venie a vylučuje výrub vhodných, akostne vysokohod-notených bukov kvôli rovnomernému rozmiestneniu. Pritom sa opiera o výskumy Katóla (1979), Ka-tóla, Müldera (1988) a Müldera (1990). Po polovici rubnej doby z počiatočných 200–300 stromov sa do rubného veku počet pomaly zníži na 120 až 160 na ha. Skoršia voľba a stabilné označovanie CS sa ne-doporuča.

2. Pre pestovanie nezmiešaných bučín na Slovensku Štefančík (1973) sformuloval päť variantov modelu budúceho rubného porastu (tab. IV) a výchovný cieľ. Pre rastovú fázu mladiny (t. j. obdobie prečistiek) je výchovným cieľom vypestovať do fázy žrdkoviny opti-málny počet druhovo a kvalitatívne žiaducich jedincov – akostných stromov (jedince s najlepšimi znakmi akosti kmeňa a koruny). Pre žrdkovinu a žrdovinu (ob-dobie prebierok) je výchovným cieľom vypestovať do fázy kmeňoviny druhovo požadovaný počet CS (per-spektívne jedince pre budúci rubný porast).

Modelom každého budúceho rubného porastu má byť drevinový, produkčný a výstavbový cieľ. Jeho hlav-nými parametrami majú byť charakteristiky CS, najmä ich počet, priemerný rozstup (*S*), resp. priemerná šírka korún (*B*) a hrúbka $d_{1,3}$. Pre kyslé stanovištia platia varianty 1 a 2, pre živné stanovištia ďalšie tri varianty.

Z piatich vypracovaných variantov produkčného cie-la pre nezmiešané bučiny – porastový typ 15 bučina sa pre TVP Jalná zvolil variant č. 3 (tab. IV). Z celkovej

zásoby budúceho rubného porastu (v priemere 500 m³ na ha) by mal objem CS tvoriť 80 % a z toho 48 % by malo pripadať na dýhové výrezy.

VÝVOJ HROMADNEJ PRODUKCIE PORASTU

Hromadnou kvalitou porastu je *pestovná* (biologic-ká) a *hospodárska* (technická) kvalita porastu.

Pestovná kvalita porastu

Na určenie pestovnej kvality určitého súboru stro-mov, napr. porastu ako celku (hlavného, podružného, združeného), vzrastových tried, porastových úrovni atď. sa najskôr ohodnotili príslušné jedince podľa pestovnej klasifikácie stromov, ktorá sa uvádza v metodickej časti tejto práce. Pri takto oklasifikovaných stromoch sa vy-počítala pestovná kvalita osobitne pre kmeň (*km*) a oso-bitne pre korunu (*ko*), a to ako aritmetický priemer ich akostových znakov (Štefančík, 1974, 1976). Vypo-čítaná priemerná pestovná kvalita kmeňov a korún môže kolísať v rozmedzí hodnôt 1,000 až 3,000. Keď dôjde k zmenám pestovnej kvality porastu, tieto môžeme kvantifikovať percentuálnou mierou k pôvodnej hodnote pestovnej kvality, ktorú sme označili číslom 100 a sym-bolom „pom“. Keď sa kvalita zlepšila, teda jej absolútna hodnota sa blíži k 1,000, percentuálnu mieru pripočítame k číslu 100, čiže „pom“ stúpa. Pri zhoršení kvality, keď sa absolútna hodnota kvality blíži k 3,000, percentuálnu mie-ru odrátame od 100, čiže „pom“ klesá pod 100.

Takto je ohodnotená pestovná kvalita kmeňa a koru-ny vo vzrastových triedach na výskumných plochách v Starnbergu (tab. V) aj v Jalnej (tab. VI). Predovšet-kým nás zaujíma, ako sa zmenila pestovná kvalita úro-vne porastu. Z podkladových údajov vyplýva, že v Starn-bergu (Bavorsko) sa za 25 rokov kvalita kmeňa aj koruny na všetkých plochách zhoršila. Vo veku porastu 66 rokov a po 25 rokoch sledovaného vývoja pestovnej

IV. Charakteristiky cieľových stromov v nezmiešanej bučine ako varianty produkčného cieľa – Characteristics of target trees in unmixed beechwood as the variants of production target

Variant ¹	Stanovište ²	počet ⁴ <i>N</i> (ks.ha ⁻¹) +++	Cieľové stromy ³					
			priemerné		objem <i>V_{7b}</i> ⁷			
			rozstup ⁵ <i>S</i> (m)	hrúbka ⁶ $d_{1,3}$ (cm)	spolu ⁸		dýhové výrezy ⁹	
					(m ³ .ha ⁻¹)	(%)	(m ³ .ha ⁻¹)	(%)
1	kyslé ¹⁰	203 198–217	7,2	38	366	73	220	44
2		186 173–200	7,6	40	376	75	225	45
3	živné ¹¹	168 156–180	8,0	43	397	79	238	48
4		152 142–165	8,4	45	401	80	241	48
5		130 121–140	9,1	50	425	85	255	51

Buk – Beech 100%, Vek: 110–130 rokov – Age: 110–130 years, Absolútna bonita (H a l a j) – Site class (H a l a j): 38–26

+) štvorcové rozmiestnenie – arrangement in square, ++) trojuholníkové rozmiestnenie – arrangement in triangle

¹variant, ²site, ³target trees, ⁴number of trees, ⁵mean spacing, ⁶mean diameter, ⁷volume *V_{7b}*, ⁸together, ⁹veneer bolts, ¹⁰acid, ¹¹fertile

kvality úrovne jednotlivých plôch sa priemerná kvalita kmeňa pohybuje od 2,93 do 2,77 a priemerná kvalita koruny od 2,42 do 2,01 stupňa. V Jalnej (Slovensko) vo veku porastu 69 rokov a za rovnaké obdobie sledovania sa zistili tieto hodnoty priemernej pestovnej kvality úrovne porastu: pri kmeni 2,28 až 1,65, pri korune 2,16 až 1,53 stupňa. Najlepšia je kvalita na zasahovaných plochách, pričom za obdobie 25 rokov sa zlepšila pri kmeni o 10 (plocha C) až 15 % (plocha H), pri korune o 6, resp. 8 %.

Hospodárska kvalita porastu

Hospodárska kvalita hornej a dolnej polovice kmeňa určitého súboru stromov sa určí po ohodnotení prísluš-

ných jedincov podľa hospodárskej klasifikácie stromov ako aritmetický priemer ich akostových tried; teda podobne ako pestovná kvalita. Vypočítaná priemerná hospodárska kvalita polovic kmeňov môže kolísat v rozmedzí hodnôt 1,000 až 4,000. Podobne ako pri pestovnej kvalite porastu, aj pri hospodárskej kvalite môžeme kvantifikovať a porovnávať dynamiku zmien symbolom „pom“.

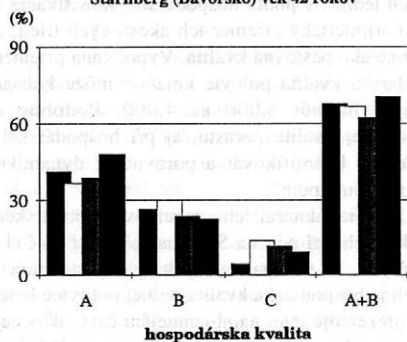
Z našich doterajších výskumov hospodárskej kvality bukových žrdovín na Slovensku (Štefančík, 1976) vyplýva, že v nepestovaných aj v pestovaných porastoch je hospodárska kvalita dolnej polovice kmeňa, ktorá prezentuje jeho najobjemnejšiu časť, akostnejšia ako horná polovica kmeňa. Preto v tejto práci sledujeme len hospodársku kvalitu dolnej polovice kmeňa. Podotýka-

V. Vývoj pestovnej (biologickej) kvality hlavného porastu na sérii TVP Starnberg (Bavorsko) – Development of silvicultural (biological) quality of main stand on the series of PRP Starnberg (Bavaria)

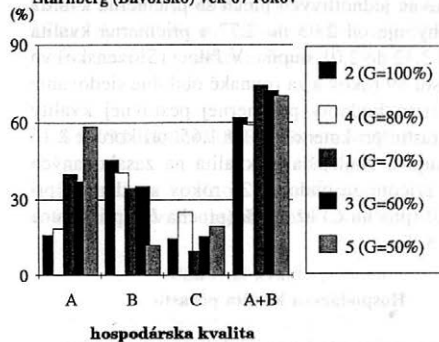
TVP ¹	Vek ² (r)	Pestovná kvalita ³		Vzrastová trieda ⁴					Úroveň ⁵ 1 + 2	Podúroveň ⁶ 3-5	Celý porast ⁷
				1	2	3	4	5			
2 A-Grad G = 100 %	42	kmeň ⁸	km	2,667	2,429	2,467	2,550	–	2,481	2,514	2,500
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
		koruna ⁹	ko	1,000	1,667	2,867	2,950	–	1,519	2,914	2,306
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
	66	kmeň ⁸	km	2,69	2,919	3,000	3,000	–	2,818	3,000	2,897
			pom	99,1	79,8	78,4	82,4	–	86,4	80,7	84,1
		koruna ⁹	ko	1,655	2,297	2,973	2,923	–	2,015	2,960	2,422
			pom	34,5	62,2	96,3	100,9	–	67,3	98,4	95,0
4 G = 80 %	42	kmeň ⁸	km	2,500	2,600	2,900	2,533	–	2,557	2,680	2,627
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
		koruna ⁹	ko	1,167	1,700	2,600	2,867	–	1,577	2,760	2,157
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
	66	kmeň ⁸	km	2,815	2,966	3,000	3,000	3,000	2,893	3,000	2,934
			pom	87,4	85,9	96,6	81,6	0,0	86,9	88,1	88,3
		koruna ⁹	ko	1,741	2,103	2,583	2,864	3,000	1,929	2,771	2,253
			pom	50,8	76,3	100,7	100,1	0,0	77,7	99,6	95,5
1 G = 70 %	42	kmeň ⁸	km	2,429	2,095	2,833	2,393	–	2,179	2,525	2,382
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
		koruna ⁹	ko	1,000	1,667	2,833	2,857	–	1,500	2,850	2,294
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
	66	kmeň ⁸	km	2,417	2,611	3,000	3,000	3,000	2,500	3,000	2,781
			pom	100,5	75,4	94,1	–	0,0	85,3	81,2	83,2
		koruna ⁹	ko	1,250	2,889	2,667	2,625	2,952	1,952	2,759	2,406
			pom	75,0	26,7	105,9	–	–	69,9	103,2	95,1
3 G = 60 %	42	kmeň ⁸	km	2,000	2,385	2,500	2,682	–	2,227	2,625	2,463
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
		koruna ⁹	ko	1,000	1,615	2,500	2,864	–	1,364	2,750	2,185
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
	66	kmeň ⁸	km	2,500	2,909	3,000	3,000	3,000	2,645	3,000	2,845
			pom	75,0	78,0	80,0	88,1	0,0	81,2	85,7	84,5
		koruna ⁹	ko	1,400	1,727	2,000	2,217	2,786	1,516	2,400	2,014
			pom	60,0	93,1	120,0	–	–	88,9	112,7	107,8
5 G = 50 %	66	kmeň ⁸	km	2,500	2,667	3,000	3,000	3,000	2,536	3,000	2,768
		koruna ⁹	ko	1,318	1,667	3,000	2,778	2,857	1,393	2,821	2,107

¹permanent research plot (PRP), ²age, ³silvicultural quality, ⁴tree class, ⁵dominant trees, ⁶subdominant trees, ⁷total stand, ⁸stem, ⁹crown

Starnberg (Bavorsko) vek 42 rokov



Starnberg (Bavorsko) vek 67 rokov



5. Percentuálny podiel kvalitatívnych tried 1 (A), 2 (B), 3 (C), resp. 1 + 2 (A + B) z kruhovej základne sledovaných TVP 1–5 – Percentual portion of quality classes 1 (A), 2 (B), 3 (C), and/or 1 + 2 (A + B) in the basal area of observed PRP 1–5

me, že v rámci kvalitatívnych tried 1–4 ide o očakávané sortimenty, ktoré by odpovedali požiadavke akosti a dimenzie (najmä hrúbky) sortimentov tried A–C.

Na obr. 5 a 6 je ilustrovaný percentuálny podiel jednotlivých sortimentov z G porastu sledovaných sérií TVP, resp. jeho vývoj za 25 rokov. Pokiaľ ide o podiel najcennejších sortimentov A + B úrovne porastu, vývoj jeho percentuálneho zastúpenia dobre vyjadruje index,

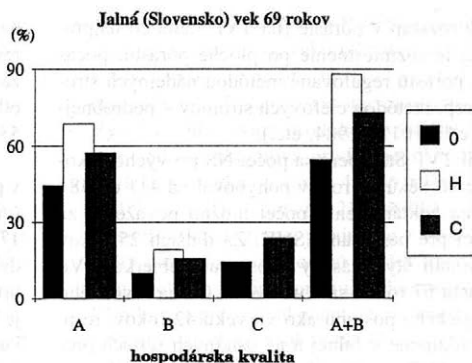
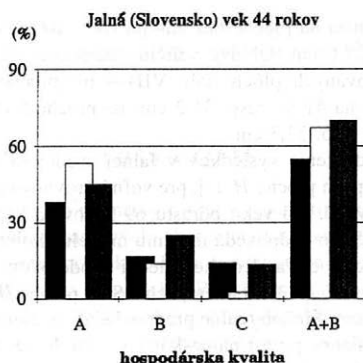
pričom východiskový stav vo veku 42 rokov v Starnbergu a 44 rokov v Jalnej sa označil hodnotou 1,00:

Vek (rokov)	TVP Starnberg				
	2 (G = 100 %)	4 (G = 80 %)	1 (G = 70 %)	3 (G = 60 %)	5 (G = 50 %)
42	67,9	66,7	62,3	70,5	–
67	61,6	59,1	74,3	72,4	70,3
Index	0,91	0,89	1,19	1,03	–

VI. Vývoj pestovnej (biologickej) kvality hlavného porastu na sérii TVP Jalná (Slovensko) – Development of silvicultural (biological) quality of main stand on the series of PRP Jalná (Slovakia)

TVP ¹	Vek ² (r)	Pestovná kvalita ³		Vzrastová trieda ⁴					Úroveň ⁵ 1 + 2	Podúroveň ⁶ 3–5	Celý porast ⁷
				1	2	3	4	5			
O ¹⁰	44	kmeň ⁸	km	2,364	2,340	2,638	2,841	–	2,344	2,73	2,579
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
		koruna ⁹	ko	1,364	1,880	2,936	2,977	–	1,787	2,956	2,487
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
	69	kmeň ⁸	km	2,222	2,312	2,687	2,857	2,750	2,280	2,780	2,591
			pom	106,0	101,2	98,1	99,4	0,0	102,7	98,4	99,5
		koruna ⁹	ko	1,556	2,500	2,875	2,905	3,000	2,160	2,902	2,621
			pom	85,9	67,0	102,1	102,4	0,0	70,1	101,8	94,6
H ¹¹	44	kmeň ⁸	km	1,545	2,047	2,647	2,833	–	1,944	2,761	2,451
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
		koruna ⁹	ko	1,091	1,814	2,765	2,963	–	1,667	2,886	2,423
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
	69	kmeň ⁸	km	1,692	1,500	2,500	2,875	3,000	1,647	2,833	2,257
			pom	90,5	126,7	105,6	98,5	0,0	115,3	97,4	107,9
		koruna ⁹	ko	1,385	2,000	2,500	2,375	2,667	1,529	2,500	2,029
			pom	73,1	89,7	109,6	119,8	0,0	108,3	113,4	116,3
C ¹²	44	kmeň ⁸	km	1,882	2,356	2,346	2,600	–	2,226	2,387	2,280
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
		koruna ⁹	ko	1,412	2,089	2,696	3,000	–	1,903	2,742	2,183
			pom	100	100	100	100	–	100	100	100
	69	kmeň ⁸	km	1,333	2,727	2,500	–	–	2,000	2,500	2,440
			pom	129,2	84,3	93,4	–	–	110,2	95,3	93,0
		koruna ⁹	ko	1,500	2,091	3,000	–	–	1,783	3,000	1,880
			pom	93,8	99,9	88,7	–	–	106,3	90,6	113,9

For 1–9 see Tab. V, ¹⁰plot without treatment (control), ¹¹plot with free crown thinning, ¹²plot with thinning from below



6. Percentuálny podiel kvalitatívnych tried 1 (A), 2 (B), 3 (C), resp. 1 + 2 (A + B) z kruhovej základne sledovaných TVP O, H, C – Percentual portion of quality classes 1 (A), 2 (B), 3 (C), and/or 1 + 2 (A + B) in the basal area of observed PRP O, H, C

Vek (rokov)	TVP Jalná		
	O (G = 100 %)	H (G = 68 %)	C (G = 87 %)
44	54,9	67,3	70,1
69	54,5	88,1	73,1
Index	0,99	1,31	1,04

Z dokumentovaných údajov najskôr vidieť pozitívny účinok výchovných zásahov na vývoj hospodárskej kvality úrovne porastu. V Starnbergu sa tento účinok prejavuje pozitívnejšie na plochách s intenzívnym zásahom. V Jalnej sa ukazuje prednosť úrovňovej prebierky pred podúrovňovou.

VÝVOJ VÝBEROVEJ KVALITY PORASTU

Vymedzenú kvalitu porastu a pritom výberovú kvalitu (Štefančík, 1973) predstavujú akostné a nádejné, resp. cieľové stromy. NS, resp. CS sme zvolili a sledujeme na všetkých plochách obidvoch sérií TVP. Ich zámerné pestovanie v rámci pozitívneho úrovňového výberu sa však uskutočňuje len na plochách s pozitívnu prebierkou; v Starnbergu, ako vieme, je to akostná

prebierka podľa Schädelina (plochy 4, 1, 3, 5), v Jalnej voľná úrovňová (plocha H), kde je cieľom vypestovať modelový počet CS (tab. VII a VIII). NS, resp. CS sa evidujú aj na kontrolných plochách (G = 100 %), v Jalnej i na ploche C podľa tých istých, ďalej uvedených kritérií. Tam sa im však úmyselne nepomáha, pretože autoregulácia porastu na kontrolných plochách úmyselný zásah nepozná a koncepcia silnej podúrovňovej prebierky na ploche C aplikuje negatívny výber.

S výsledkom vlastnej výchovy NS a CS súvisí jedna z rozhodujúcich otázok celého systému (selektívnych) pozitívnych prebierok, a to voľba NS, resp. CS. Od ich správnej voľby závisí výsledok výchovy porastu, t. j. dosahovanie výchovného a konečne hospodárskeho (prevádzkového) cieľa. O správnej voľbe týchto stromov v podstate rozhodujú tri kritériá, a to ich

- vyhovujúce akostové znaky (znaky akostných stromov – stupeň akosti kmeňa a koruny 1–2 pestovnej klasifikácie, pritom dolná polovica kmeňa s triedou I hospodárskej klasifikácie);
- vhodné dimenzionálne požiadavky na hrúbku a výšku (najvyššie a najhrubšie stromy z úrovne porastu);

VII. Vývoj stromov výberovej kvality na TVP Starnberg (Bavorsko) – Development of the choice quality trees on the PRP Starnberg (Bavaria)

TVP ¹	Stromy výberovej kvality ²	Vek ³ (r)	N ⁴ (ks.ha ⁻¹)	G ⁵		V _{7b} ⁶		Hrúbka ⁷ d _{1,3} (cm)		Bežný prírastok ⁸ id (mm)	Výška ⁹ (m)
				(m ² .ha ⁻¹)	(% hl. por.)	(m ³ .ha ⁻¹)	(% hl. por.)	(dg)	(rozpätie)		
2 G = 100 %	nádejné ¹⁰	42	411	5,99	16,9			13,62	10–17		
	cieľové ¹¹	66	106	6,35	15,6	78,99	16,8	27,65	18–33	4,94	25,1
4 G = 80 %	nádejné	42	437	5,46	20,7			12,61	10–16		
	cieľové	66	86	5,35	18,1	60,01	19,5	28,14	22–34	5,43	22,8
1 G = 70 %	nádejné	42	484	5,92	19,5			12,51	9–15		
	cieľové	66	101	6,95	25,3	83,92	28,4	29,6	24–36	5,62	24,3
3 G = 60 %	nádejné	42	439	7,71	23,5			14,96	10–14		
	cieľové	66	110	8,41	37,6	99,77	41,4	31,23	27–35	6,53	24
5 G = 50 %	nádejné	42									
	cieľové	66	118	9,67	50	117,11	53,2	32,28	27–36	6,09	24,5

¹ permanent research plot (PRP), ² choice quality trees, ³ age, ⁴ number of trees, ⁵ basal area, ⁶ volume of timber to the top 7 cm o.b., ⁷ mean diameter d_{1,3}, ⁸ current increment, ⁹ height, ¹⁰ promising trees, ¹¹ target trees

– vhodný rozstup v poraste (na TVP Jalná čo najpravidelnejšie rozmiestnenie po ploche porastu, počas vývoja porastu regulované metódou nádejných stromov, resp. metódou cieľových stromov – podrobnejšie Štefančík, 1984, etc.).

Na sérii TVP Starnberg sa počet NS pri východiskovom stave vo veku 42 rokov pohyboval od 411 do 484 jedincov na hektár. Tento počet možno považovať za postačujúci pre pestovanie SVK. Za ďalších 25 rokov sa tu vykonali štyri zásahy akostnou prebierkou. Vo veku porastu 67 rokov sme už zvolili CS za rovnakého metodologického postupu ako vo veku 42 rokov, resp. ako ho aplikujeme v Jalnej a na ostatných sériách prebierkových TVP v nezmiešaných bučinách na Slovensku. Ich počet sa pohyboval od 86 do 110 ks na ha. Ak zahrnieme aj plochu 5 ($G = 50\%$), ktorá pri veku 42 rokov tu ešte nebola založená, tak najvyšší počet je väčší a činí 118 kusov. Podiel CS na zásobe zostávajúceho porastu je najnižší a podobne aj stredná hrúbka $d_{1,3}$ je

najmenšia na ploche bez zásahu ($G = 100\%$) – 17 %, resp. 27,6 cm. Obidve veličiny narastajú s intenzitou zasahovaných plôch (tab. VII) – pri ploche 3 ($G = 60\%$) na 41 %, resp. 31,2 cm; na ploche 5 (50 %) na 53 %, resp. 32,3 cm.

Hodnotenie výsledkov v Jalnej svedčí jednoznačne v prospech plochy H, t. j. pre voľnú úrovňovú prebieрку (tab. VIII). Do veku porastu 69 rokov sa vypestovalo 176 CS, čo zodpovedá maximu modelu zvoleného produkčného cieľa. Rozdiel medzi modelovou strednou hrúbkou $d_{1,3}$ 43 cm a terajších CS na ploche H 33,6 cm je 9,4 cm. Možno reálne predpokladať, že cieľovú hrúbku dosiahne porast najneskôr vo veku 90 až 95 rokov. Taktiež modelový podiel CS na zásobe porastu bude 79 %. Táto prognóza vychádza z úvahy, že v ďalšom období fázy kmeňoviny budú CS priemerne prirastať aspoň 4,5 mm. Ich priemerný ročný prírastok v rámci 33-ročného obdobia len teraz kulminuje, ako to ukazuje jeho analýza v tab. IX. Väčší podiel CS na zásobe po-

VIII. Vývoj stromov výberovej kvality na TVP Jalná (Slovensko) – Development of the choice quality trees on the PRP Jalná (Slovakia)

TVP ¹	Stromy výberovej kvality ²	Vek ³ (r)	N ⁴ (ks.ha ⁻¹)	G ⁵		V _{7b} ⁶		Hrúbka ⁷ d _{1,3} (cm)		Výška ⁸ (m)
				(m ² .ha ⁻¹)	(% hl. por.)	(m ³ .ha ⁻¹)	(% hl. por.)	(dg)	(rozpätie)	
H ¹¹	nádejné ⁹	36	348	3,58	16,5	19,2	20,9	11,44	6–22	12,4
		44	296	6,02	28,5	46,3	33,9	16,09	10–26	17,1
		49	204	6,44	26,5	56,2	29,7	20,04	13–29	18,6
		54	196	8,12	34,4	76,7	36,8	22,97	15–31	21,1
	cieľové ¹⁰	59	180	10,28	39,1	125,9	44,3	26,97	20–35	24,6
		64	176	12,75	50,2	173,9	53,6	30,37	22–39	28,4
		69	176	15,62	56,6	228,9	60,6	33,62	24–42	30,0
C ¹²	nádejné ⁹	44	272	5,12	25,3	36,9	24,3	15,49	9–27	16,7
		59	144	6,11	23,7	62,8	24,2	23,15	16–36	21,7
	cieľové ¹⁰	64	120	8,12	25,3	114,0	25,9	29,36	22–42	29,3
		69	120	9,43	26,8	140,8	27,4	31,63	23–44	30,9
O ¹³	nádejné ⁹	44	228	4,52	14,7	35,9	19,0	15,88	8–25	17,2
		59	116	4,27	12,8	41,1	13,8	21,65	17–30	21,5
	cieľové ¹⁰	64	100	5,58	14,5	73,4	16,1	26,65	21–36	27,1
		69	92	5,89	14,5	83,1	15,2	28,55	23–38	29,0

For 1–7 see Tab. VII, ⁸height, ⁹promising trees, ¹⁰target trees, ¹¹plot with free crown thinning, ¹²plot with thinning from below, ¹³plot without treatment (control)

IX. Priebeh hrúbkového prírastku tých istých cieľových stromov za obdobie 33 rokov na TVP Jalná (Slovensko) – The course of diameter increment at the same target trees during 33 years on the PRP Jalná (Slovakia)

Vekové obdobie ¹	Počet rokov ²	Bežný ročný hrúbkový prírastok (i_d) ³ (mm)					
		O ⁴		H ⁵		C ⁶	
		i_d	rozpätie ⁷	i_d	rozpätie ⁷	i_d	rozpätie ⁷
36–40	4	4,41	2,50–6,50	4,95	2,25–7,75	4,38	2,00–7,75
36–44	8	4,96	3,00–7,50	5,39	2,50–8,50	5,06	3,12–8,12
36–49	13	4,94	3,00–7,00	5,86	3,50–8,31	5,69	3,92–9,38
36–54	18	4,73	3,11–6,55	5,80	3,72–8,28	5,64	3,72–8,28
36–59	23	4,72	3,35–6,61	6,04	3,30–8,00	5,68	3,78–8,60
36–64	28	4,66	3,39–6,39	6,15	3,06–8,21	5,68	3,68–8,50
36–69	33	4,51	3,51–6,15	6,20	3,94–8,54	5,53	3,54–8,42

¹age period in years, ²number of years, ³current annual diameter increment, ⁴plot without treatment (control), ⁵plot with free crown thinning, ⁶plot with thinning from below, ⁷range

rastu plochy *H* v Jalnej oproti plochám 4, 1, 3, ale aj 5 v Starnbergu do veľkej miery ovplyvňuje podstatne rozdielny počet CS na ha.

SÚHRN A ZÁVER

Práca prináša poznatky o vplyve prebiehok na vývoj základných porastových charakteristík kvantitatívnej a kvalitatívnej produkcie buka v nezmiešanom poraste v Bavorsku a na Slovensku. Podkladové údaje získali pracovníci dvoch vedeckovýskumných inštitúcií týchto krajín na vlastných výskumných objektoch Starnberg 91 a Jalná (tab. I, obr. 1).

Sériu TVP Starnberg tvorí päť plôch označených 1 až 5. Sleduje sa tu vývoj rastu a kvality buka pri rôznej sile úrovňovej prebiecky v zmysle Schädela. Porovnávacím kritériom sily prebiecky je vývoj kruhovej základne (*G*) na kontrolnej ploche (číslo 2), kde *G* = 100 %. Na ostatných plochách sa znižuje *G* zostávajúceho porastu s odstupňovaním (100), 80, 70, 60 a 50 %. Sériu TVP Jalná tvoria tri plochy označené: *O* – kontrolná, *G* = 100 %, *H* – voľná úrovňová, *C* – silná podúrovňová prebiecka, kde po ôsmich zásahoch *G* = 68 %, resp. 87 %.

Autori sa pokúsili navzájom porovnať účinok rôznych prebieckových metód o rôznej intenzite zásahov na sledované znaky produkcie nezmiešaných bukových porastov. Väčšiu alebo menšiu odlišnosť geografických a klimatických pomerov záujmových výskumných objektov, ktoré sú od seba vzdialené asi 580 km (obr. 1), chceli zmenšiť tým, že sledujú a porovnávajú prakticky rovnaké časové obdobie porastov od veku 42, resp. 44 do 66 až 69 rokov (tab. I).

Viac-menej sa pridržali rovnakých metodických postupov, ktoré sa štandardne používajú pri dlhodobom výskume prebieckovej problematiky. Pritom sledovanie a vyhodnocovanie znakov kvalitatívnej produkcie (hromadná a výberová kvalita) stromov a porastu vykonal na výskumných plochách obidvoch krajín ten istý pracovník.

Získali sa pozoruhodné výsledky, ktoré ukazujú:

- Konceptné zábery a ciele výchovy bukových lesov v Bavorsku a na Slovensku nie sú v podstate rozdielne. Ako najvhodnejšie sa považujú pozitívne úrovňové prebiecky. Do určitej miery sa líšia predstavy o optimálnych postupoch pri dosahovaní týchto cieľov (napr. intenzívnosť zásahov, niektoré kritériá voľby a pestovania nádejných a cieľových stromov).
- V mladých bukových porastoch je veľký manévrovací priestor pre silu zásahu, pričom sa netreba obávať, že dôjde k stratám na prírastku. Len pri silnom presvetlení, v našom prípade ak ubudne viac ako 40 % *G* vo vzťahu ku kontrolnej ploche (TVP Starnberg), už na jednotke plochy nedochádza k ďalšiemu stúpaniu prírastku.
- Na TVP Starnberg *G* kontrolnej plochy dosiahla vo veku 66 rokov 40,6 m² na hektár. Týmto presiahla očakávané hodnoty Schoberových rastových tabu-

liek o 60 % (obr. 2). Na TVP Jalná dosiahla hodnotu 40,6 m² plocha *O* vo veku 69 rokov, čo ju zaraďuje v rámci výškovej bonity 34 (Halaj et al., 1987) do najvyššieho – 3. stupňa zásobovej úrovne porastu.

- Vývoj kvantitatívnej produkcie výstižne charakterizuje celková objemová produkcia. V Starnbergu sa zvýšila vo veku porastu 44–66 rokov o 140 až 180 % (tab. II), v Jalnej o 210 až 280 % (tab. III).
- Nositeľmi kvalitatívnej produkcie a ekologickej stability bukových porastov sú predovšetkým nádejné, resp. cieľové stromy porastu. V Starnbergu vo veku 67 rokov sa pohyboval počet CS od 86 do 118 kusov, v Jalnej vo veku 69 rokov od 92 do 176 stromov na ha. Ich podiel na zásobe porastu činil 17 (*G* = 100 %), resp. 20 (*G* = 80 %) až 53 % (*G* = 50 %) v Starnbergu (tab. VII) a 15 (*G* = 100 %), resp. 27 (plocha *C*) a 61 % (plocha *H*) v Jalnej (tab. VIII). Tu stav CS na ploche *H* i ich ostatné parametre zodpovedá modelu produkčného cieľa budúceho rubného porastu (tab. IV). Vzhľadom na doterajší vývoj hrúbkového prírastku (tab. IX) tu cieľovú hrúbku *d*_{1,3} (43 cm) a podiel CS na zásobe (79 %) dosiahne porast najneskôr vo veku 90 až 95 rokov, teda asi o 25 rokov skôr.

Literatúra

- ALTHERR, E., 1971. Wege zur Buchenstarkholzproduktion. Festschrift zur 15. Hauptversammlung des Bad.-Württ. Forstvereins und 100-Jahr-Feier der Bad.-Württ. Forstl. Vers.-Anst., Freiburg: 123–127.
- ASSMANN, E., 1950. Grundflächen- und Volumenzuwachs der Rotbuche bei verschiedenen Durchforstungsgraden. Forstw. Cbl., 69: 256–286.
- ASSMANN, E., 1961. Waldertragskunde. München-Bonn-Wien, BVL Verlagsges.: 490.
- FLEDER, W., 1987. Erziehungsgrundsätze für Buchenbestände. Forst- und Holzwirt, 42: 107–111.
- FRANZ, F. – PRETZSCH, H. – NÜSLEIN, S., 1989. Strukturentwicklung und Wuchsverhalten von Buchenbeständen in der Verjüngungsphase. Ertragskundliche Merkmale des Schirmschlag-Femelschlag-Verjüngungsverfahrens im Spessart. AFJZ, 160: 114–122.
- FREIST, H., 1962. Untersuchungen über den Lichtungszuwachs der Rotbuche und seine Ausnutzung im Forstbetrieb. Beihefte zum Forstw. Cbl.: 78.
- HALAJ, J. et al., 1987. Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR. Bratislava, Príroda: 360.
- KATÓ, F., 1979. Qualitative Gruppendurchforstung zur Rationalisierung der Buchenwirtschaft. AFZ, 34: 173–177.
- KATÓ, F. – MÜLDER, D., 1988. Qualitative Gruppendurchforstung der Buche, Wertermittlung nach 20 Jahren. AFJZ, 159: 4–9.
- KENNEL, R., 1972. Die Buchen-Durchforstungsversuche in Bayern von 1870–1970. Forstliche Forschungsberichte, München: 246.
- MÜLDER, D., 1990. Nur Individuenauswahl oder auch Gruppenauswahl? Zu W. Fleder's „Erziehungsgrundsätze für Bu-

chenbestände", Schriften aus der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am M., 96: 53.

SCHÄDELIN, W., 1942. Die Auslesedurchforstung als Erziehungsbetrieb höchster Wertleistung. Bern und Leipzig, 3. Auflage: 145.

SCHÖBER, R., 1972. Die Rotbuche. Frankfurt am M., Sauerländer's Verlag: 333.

ŠTEFANČÍK, L., 1973. Waldbauliche Analyse einer freien Hochdurchforstung in ungepflegten Buchenstangenwäldern. Forstw. Cbl., 92: 242–249.

ŠTEFANČÍK, L., 1974. Prebierky bukových žrdovín. Lesn. štúdia, 18. Bratislava, Príroda: 134.

ŠTEFANČÍK, L., 1976. Hromadná kvalita bukového porastu a jej zmeny vplyvom prirodzeného vývoja a prebierky. Lesn. čas., 22: 141–157.

ŠTEFANČÍK, L., 1984. Úrovnňová voľná prebierka – metóda biologickej intenzifikácie a racionalizácie selektnej výchovy bukových porastov. In: Vedecké práce VÚLH vo Zvolene, 34. Bratislava, Príroda: 69–112.

ŠTEFANČÍK, L., 1985. Z histórie výchovy lesných porastov na Slovensku (s osobitným zreteľom na obdobie 1963–1982).

In: Zbor. Lesn., dřevár. a pořov. múzea v Antole, 13. Martin, Vydav. Osveta: 5–40.

ŠTEFANČÍK, L. – ŠTEFANČÍK, I. – CICÁK, A., 1991. Zhodnotenie výskumu prebierok a zdravotného stavu nezmiešanej bučiny v imisnej oblasti. In: Vedecké práce VÚLH vo Zvolene, 40. Bratislava, Príroda: 213–238.

ŠTEFANČÍK, L. – HLADÍK, M., 1993. Aká je súčasnosť pestovania a produkcie buka na Slovensku? Les, č. 9: 6–7.

ŠTEFANČÍK, I. – CICÁK, A. – MIHÁL, I., 1996. Výskum zdravotného stavu a mykoflóry nezmiešanej bučiny v oblasti s miernym imisným vplyvom. Lesnictví-Forestry, 42, v tisku.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1988: Pflegegrundsätze für Buche und sonstige Baumarten: 17.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1990a: Bundeswaldinventur, Band II, Grundtabellen für das Bundesgebiet nach dem Gebietsstand vor dem 3. 10. 1990 einschließlich Berlin (WEST): 366.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1990b: Bundeswaldinventur 1986 bis 1990, Grundtabellen für das Bundesland Bayern: 363.

Došlo 18. 8. 1995

PARALLEL OBSERVATIONS OF UNMIXED BEECH STAND GROWTH AND STRUCTURE ON LONG RANGE THINNING RESEARCH PLOTS IN BAVARIA AND SLOVAKIA

L. Štefančík¹, H. Utschig², H. Pretzsch²

¹Forestry Research Institute, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

²Department of the Forest Growth of Ludwig-Maximilian University München, Faculty of Forest Science, Hohenbachernstraße 22, 85354 Freising

The paper presents the knowledge of the effect of thinnings on development of basic stand characteristics of quantitative and qualitative beech production in an unmixed stand in Bavaria and in Slovakia. Basic data were acquired by specialists of both scientific and research institutions of the two countries on their own research plots Starnberg 91 and Jálná (Tab. I, Fig. 1).

A series of Starnberg permanent research plots consists of five plots denoted by nos. 1–5. Development of beech growth and quality has been studied there at different intensity of crown thinning according to Schädelin. Development of basal area (G) on control plot (no. 2), where $G = 100\%$, is a comparative criterion for thinning intensity. On the other plots, G of the remaining stand is decreasing at a gradation rate (100), 80, 70, 60 and 50%. A series of Jálná permanent research plots consists of three plots denoted as follows: O – control, $G = 100\%$, H – free crown thinning, C – strong low thinning, where $G = 68\%$ and/or 87% after eight treatments.

The authors tried to compare the effect of different thinning methods with various treatment intensity on the productivity characteristics concerned in unmixed

beech stands. They wanted to compensate for larger or smaller differences in the geographic and climatic conditions on the target research plots that lie at a distance of about 580 km from each other (Fig. 1) by observing and comparing the stands of the same age from 42 and/or 44 to 66 up to 69 years (Tab. I). The authors used practically identical methodical procedures that are normally applied to long range research into thinning treatments. That is to note that the characteristics of qualitative production (mass and plus stand quality) of the trees and stand were followed and assessed by one specialist on the research plots in both countries.

These remarkable results have been obtained documenting that:

- Conception plans and targets of beech stand tending in Bavaria and in Slovakia are not different. Positive crown thinnings are considered as the best treatment. The ideas what methods are best to achieve these targets are different to a certain extent (eg. thinning intensity, some criteria of the choice and tending of promising and target trees).

- There is a large scope to manoeuvre with respect to thinning intensity in young beech stands while it is not necessary to be afraid of incurring increment losses. Only after a large opening up to the stand, in this case when a G reduction is more than 40% in relation to control plot (Starnberg PRP), does not the increment per unit area increase any more.
- G of control plot on Starnberg permanent research plots amounted to 40.6 square meters at the age of 66 years. In this way, the expected values in Schober growth tables were overcome by 60% (Fig. 2). On Jalná permanent research plots, the value 46.6 square meters was recorded on plot O at the age of 69 years, assigning this plot within height class 34 (Halaj et al., 1987) to the highest - third degree of standing volume.
- Development of quantitative production is clearly documented by total volume production. It increased by 140-180% at Starnberg at the stand age of

44-66 years (Tab. II) while at Jalná it was by 210-280% (tab. III).

Particularly promising and/or target trees (TT) on the stand are carriers of qualitative production and ecological stability of beech stands. The number of TT ranged from 86 to 118 at Starnberg at the stand age of 67 years, while it was from 92 to 176 trees per ha at Jalná at the age of 69 years. Their share in the standing volume was 17% ($G = 100\%$) and/or 20% ($G = 50\%$) to 53% ($G = 50\%$) at Starnberg (Tab. VII), and 15% ($G = 100\%$) and/or 27% (plot C) and 61% (plot H) at Jalná (Tab. VIII). In this case, the number of TT on plot H and their other parameters are in agreement with the productivity target model for future mature stand (Tab. IV). Taking into account the present development of diameter increment (Tab. IX), the stand will achieve the target diameter $d_{1,3}$ (43 cm) and TT percentage in the standing volume (79 %) not later than at the age of 90-95 stands, that means by about 25 years earlier.

Kontaktná adresa:

Prof. Ing. Ladislav Štefančík, DrSc., Lesnícký výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen, Slovenská republika

INFORMACE

SEMINÁŘ STUDIUM LESNÍCH EKOSYSTÉMŮ A JEJICH POŠKOZENÍ

V pořadí již třetí seminář na téma *Studium lesních ekosystémů a jejich poškození* s podtitulem *Interní procesy v lesních ekosystémech a jejich externí funkce* se uskutečnil v Opočně ve dnech 25. až 27. dubna 1995. Celkem bylo prezentováno 37 příspěvků (referátů a posterů) autorů z České i Slovenské republiky, které se tematicky dělily do šesti bloků: 1 - lesní fytoceenózy, 2 - chemie půdy, půdně biochemické procesy a edafon, 3 - procesy v lesním ekosystému, 4 - procesy poškození lesních ekosystémů, 5 - informační systémy ve studiu lesních ekosystémů a krajiny, 6 - lesopěstební a meliorační opatření.

Několik autorů se zabývalo změnou lesních fytoceenóz v čase - jejich sukcesí a dynamikou (P. Kantor, LDF MZLU Brno, E. Křižová s kolektivem, LF TU Zvolen, J. Kubíková, PřF UK Praha). Zvláštním procesem probíhajícím v současnosti v souvislosti s přímými aktivitami člověka v lesích i s jeho nepřímým vlivem je ruderalizace lesních fytoceenóz (J. Kontríš s kolektivem, ÚEL SAV Zvolen, K. Matějka, Praha). Za důležité je nutné rovněž považovat sledování dějů v nově vytvořených travních společenstvech na pasekách po rozpadu horského smrkového lesa (K. Fiala, J. Jakrlíková, P. Holub, ÚEL AV Brno).

Půdní organická hmota bývá sledována jako celek - zvláště její akumulace (V. Podrázský, VÚLHM, VS Opočno) a rozklad (I. Tůma, ÚEL AV Brno). Pozornost byla věnována i jednotlivým složkám humusu lesních půd (F. Novák, N. Kalousková, ÚPB AV České Budějovice). Zdálnivě trochu oddělené od všech ostatních stály práce zabývající se zooedafonem (L. Háněl, V. Pižl, ÚPB AV České Budějovice). Tento háť by bylo potřebné do budoucna lépe překonat zdůrazněním významu půdně biologických procesů pro fungování celého ekosystému.

Mezi procesy probíhajícími v lesním ekosystému byly popisovány především přesuny vody (J. Kukla, ÚEL SAV Zvolen, O. Kontríšová s kolektivem, FEE TU a ÚEL SAV Zvolen). Dále lze do této skupiny zařadit bioindikaci stavu výživy a zátěže prostředí polutanty na základě listové analýzy (K. Matějka) a sledování vstupu cizorodých látek do lesního ekosystému (J. Kubizňáková, ÚEL AV České Budějovice). Na tyto poslední příspěvky navazovala řada dalších sdělení týkajících se poškození lesa v závislosti na zatížení prostředí. Přehled o vývoji stavu lesů byl podán na základě šetření prováděného v rámci mezinárodního kooperativního programu (ICP-Forests) (K. Matějka). K tomuto tématu referovali ještě P. Cudlín s kolektivem (ÚEL AV České Budějovice), S. Vacek (VÚLHM, VS Opočno), B. Lomský, J. Pasuthová (VÚLHM Jiloviště-Strnady) a J. Kmeť (LF TU Zvolen).

Novým fenoménem tohoto ročníku semináře bylo využití geografických informačních systémů, které mohou sloužit jak pro záznam a zpracování dat o lesích, tak i pro studium významu, funkce a dynamiky lesů v krajině (O. Schwarz, H. Petříková, Správa KRNP Vrchlabí, F. Zemek, ÚEL AV České Budějovice).

Do poslední skupiny patřily příspěvky s praktickým zaměřením - at to byla funkční typizace lesů (J. Macků, ÚHÚL Brandýs nad Labem), vliv aplikace horninových mouček (V. Balcar, V. Podrázský, VÚLHM, VS Opočno) nebo vztah mezi obnovou lesa a dynamikou vody v povodí (A. Chlebek, VÚLHM, pracoviště Frýdek-Místek).

Význam semináře spočívá především v jeho průřezovosti všemi obory, které se setkávají při sledování lesních ekosystémů. Pouze kontakty vzniklé na takové bázi mohou v současné době přinést nové poznatky o lese, jeho funkci a dynamice. Již delší dobu se totiž ukazuje, že dílčích informací je dostatek, ale chybí jejich vzájemné propojení. Toho by si měli být vědomi především navrhovatelé nových výzkumných úkolů a orgány, které schvalují jejich finanční podporu.

Nejvýznamnější příspěvky v anglickém jazyce jsou zařazeny do sborníku, který je možné si objednat na adrese autora této informace (ISBN 80-900072-8-7, 200 stran, cena 150 Kč).

Ing. Karel Matějka, Plzeňská 86, 150 00 Praha 5

EKOLOGICKÉ POMĚRY, SKLADBA A MANAGEMENT KOMPLEXU JIZERSKOHORSKÝCH BUČIN

ECOLOGICAL CONDITIONS, STRUCTURE AND MANAGEMENT OF THE JIZERSKÉ HORY MTS. BEECH FOREST COMPLEX

S. Vacek¹, V. Podrázský¹, F. Pelc²

¹Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno, 517 73 Opočno

²Správa správ Chráněných krajinných oblastí, 148 00 Praha 4-Chodov

ABSTRACT: This paper deals with the ecological conditions, structure and management of a large beech stand complex on the northern slopes of the Jizerské hory Mts., which was analyzed as a part of the preparation for declaration of this area as National Natural Reserve Jizerskohorské bučiny. This project should combine the tendency to nature near management of forests and interests of the nature conservation in the region with heavy immission load. From the viewpoint of the forestry, science and nature conservation it is a complex of broadleaved tree species in an immission damaged area, which possess an importance at a supernational level. The ecological analysis of the current state is based on detailed inventory of particular stands on the area exceeding 1,700 ha. Based on this inventory, combined with numerous ecological measurements, instructions for management were suggested, aiming at the integrated regeneration and formation of suitable age and space structure for a forest complex with high stability potential.

protected areas; species composition; beech; gene resources; immissions; management

ABSTRAKT: Příspěvek se zabývá ekologickými poměry, skladbou a managementem rozsáhlého komplexu bučin na severních svazích Jizerských hor, které byly zkoumány v rámci přípravy k vyhlášení Národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny. Jedná se o projekt, který představuje styčnou plochu mezi přírodě blízkým lesním hospodářstvím a racionální, ekologicky odůvodněnou aktivní ochranou přírody v oblasti s vysokou imisní zátěží. Z lesnického, přírodovědného i ochranného hlediska se jedná o jedinečný komplex listnatých lesů ve značně postižené lesní oblasti, který svým modelovým významem přesahuje rámec České republiky. Ekologická analýza současného stavu lesních společenstev vychází z podrobné inventarizace jednotlivých porostních skupin na ploše více než 1 700 ha. Na základě inventarizace, která byla doplněna četnými ekologickými šetřeními, byly navrženy rámcové zásady managementu směřující k integrované obnově a vytvoření druhové a věkové diferencované skladby lesa s vysokým odolnostním potenciálem.

chráněná území; druhová skladba; buk lesní; genové základny; imise; management

ÚVOD

Narušená ekologická stabilita lesů Jizerských hor je kromě extrémních imisních ekologických vlivů důsledkem nevhodné druhové skladby porostů a nepřiměřených způsobů hospodaření (Pelc et al., 1994). Odchylka současného stavu lesních ekosystémů od potenciálních původních společenstev se značnou druhovou, prostorovou a věkovou diverzitou je v Jizerských horách velmi vysoká. Mimo jiné je dána i ústupem listnatých dřevin z druhové skladby lesních porostů. Problematika zvýšení odolnostního potenciálu lesů Jizerských hor, jejich produkčních a ekologických funkcí, je spojena s obnovou původní skladby, zejména pak se zvyšováním podílu buku. V dlouhodobém vý-

hledu se má současné zastoupení buku v Jizerských horách (10,3 %) více než zdvojnásobit. Tuto koncepci je nutné považovat za minimální postupný cíl během příštích desetiletí, a to i vzhledem k předpokládaným změnám klimatu. Podle rekonstrukce vegetace (Mikýška et al., 1968) podíl bučin v CHKO Jizerské hory dokonce činil kolem 70 %. S ohledem na nízké a nerovnoměrné zastoupení buku bude nutné ho zavádět především uměle, s výjimkou k ochraně navrženého komplexu bučin o porostní ploše 2 658,96 ha. V území navrženém k ochraně přitom bude nezbytně důsledně využívat možností řízené přirozené obnovy všude tam, kde jsou pro tento postup a jeho pozitivní výsledky vhodné předpoklady (Vacek, Podrázský, 1994). Půjde o přirozenou obnovu nejen jednodruhových bu-

kových porostů a smíšených porostů s převahou buku, ale i o obnovu tam, kde buk tvoří příměs nebo je vtoušen. I za těchto podmínek lze při vhodných postupech v četných případech docílit přirozenou obnovu buku dostatečnou z hlediska zabezpečení žádoucího podílu této dřeviny v budoucí porostní generaci. Navíc je přirozená obnova základním opatřením k záchraně a reprodukci genových zdrojů této dřeviny. Pro tento účel byla převážná část navrhované národní přírodní rezervace (NPR) Jizerskohorské bučiny vyhlášena za genovou základnu, jejímž hlavním posláním je zajištění dostatečného množství kvalitního reprodukčního materiálu.

Obnovení narušené ekologické stability porostů navrhované NPR Jizerskohorské bučiny vhodnými způsoby hospodaření (zvýšení podílu buku, melioračních a zpevňujících dřevin), jemnějšími, přírodě blízkými způsoby hospodaření s maximálním využitím přirozené obnovy je úkol velmi aktuální a potřebný, protože jde o biocentrum nadregionálního významu v montánním stupni středoevropské krajiny silně zasažené antropogenními vlivy.

METODICKÁ VÝCHODISKA

Pro zhodnocení současného stavu porostů, který je výsledkem vývoje dosavadního způsobu obhospodařování lesních porostů v zájmovém území a rámcově výchozím podkladem pro stanovení základních směrů vývoje ochranného pásma připravované NPR Jizerskohorské bučiny, bylo použito údajů z lesního hospodářského plánu (LHP) pro lesní hospodářský celek (LHC) Frýdlant v Čechách na období k 1. 1. 1992 – 31. 12. 2001. Další údaje byly získány od Správy CHKO Jizerské hory a vlastními terénními typologickými a dendroekologickými šetřeními v jednotlivých porostech ochranného pásma v průběhu vegetačního období 1994.

CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Na severních svazích Jizerských hor se rozkládá největší komplex lesa s dominantním zastoupením buku v České vysočině. Území o rozloze 27 km² zahrnuje souvislý lesní komplex od Oldřichova v Hájích až po Tišinu. Jedná se o území s dochovanými fragmenty původních, přírodních a přirozených bukových a smíšených – převážně suťových – lesů včetně jejich poměrně pestrých rostlinných i živočišných společenstev. Vzhledem k relativně značné toleranci buku k působení imisí ekologických vlivů dodnes patří k ekologicky stabilním a přírodovědně nesmírně cenným územím v České republice. S ohledem na široké spektrum stanovišť od ojedinělého dubového přes dubobukový, jedlobukový, smrkobukový až po ojedinělý bukosmrkový lesní vegetační stupeň představuje nejen unikátní území jako genobanka buku a javoru klenu, ale potenciálně i jedle, jilmu horského, jasanu, dubu letního a zimního, lípy srdčité a velkolisté, javoru mléče a dalších dřevin, ne-

zastupitelných pro obnovu lesních ekosystémů Jizerských hor a Krkonoš. V komplexu studovaných bučin se prolínají jednak prvky teplejších pahorkatin díky vzestupnému vlhkému a poměrně teplému severozápadnímu proudění, jednak horské až subalpínské prvky, sestupující do studených a vlhkých suti četných potoků, spolu s prvky typicky bučinnými.

Aby byla zajištěna odpovídající právní ochrana a komplexní péče o toto unikátní území, byl vypracován návrh vyhlášení ochranného pásma NPR, které pokryje různé typy stanovišť a funkčně propojí jednotlivé územně roztržité rezervace. Rozsah (2 658,96 ha – NPR 955,21 ha, OP 1 703,75 ha) a lokalizace celého území včetně ochranného pásma v kontextu CHKO Jizerské hory je patrný z obr. 1.

Vymezení území

Ochranné pásmo navrhované NPR Jizerskohorské bučiny o rozloze 1 703,75 ha se nachází převážně na severních svazích Jizerských hor. Z hlediska ekologické stability ekosystému výměra ochranného pásma NPR několikanásobně převyšuje rozlohu minimálního areálu pro bučiny a suťové lesy těchto poloh, která se pohybuje kolem 50 ha. Tvoří jej poměrně ucelený lesní komplex obklopující a propojující sedm dosavadních NPR (Špičák, Stržový vrch, Poledník, Štolpichy, Frýdlantské cimbuří, Paličnick a Tišina).

NPR Špičák – smrkobukové porosty pokrývající silně balvanitý terén s nápadně vystupujícími skalisky (Špičák, Temná věž).

NPR Stržový vrch – staré bukové porosty s bohatým podrostem kapradin, borůvky a třtiny chloupkaté na skalnatých svazích s bludištěm z rozpadajících se žulových bloků.

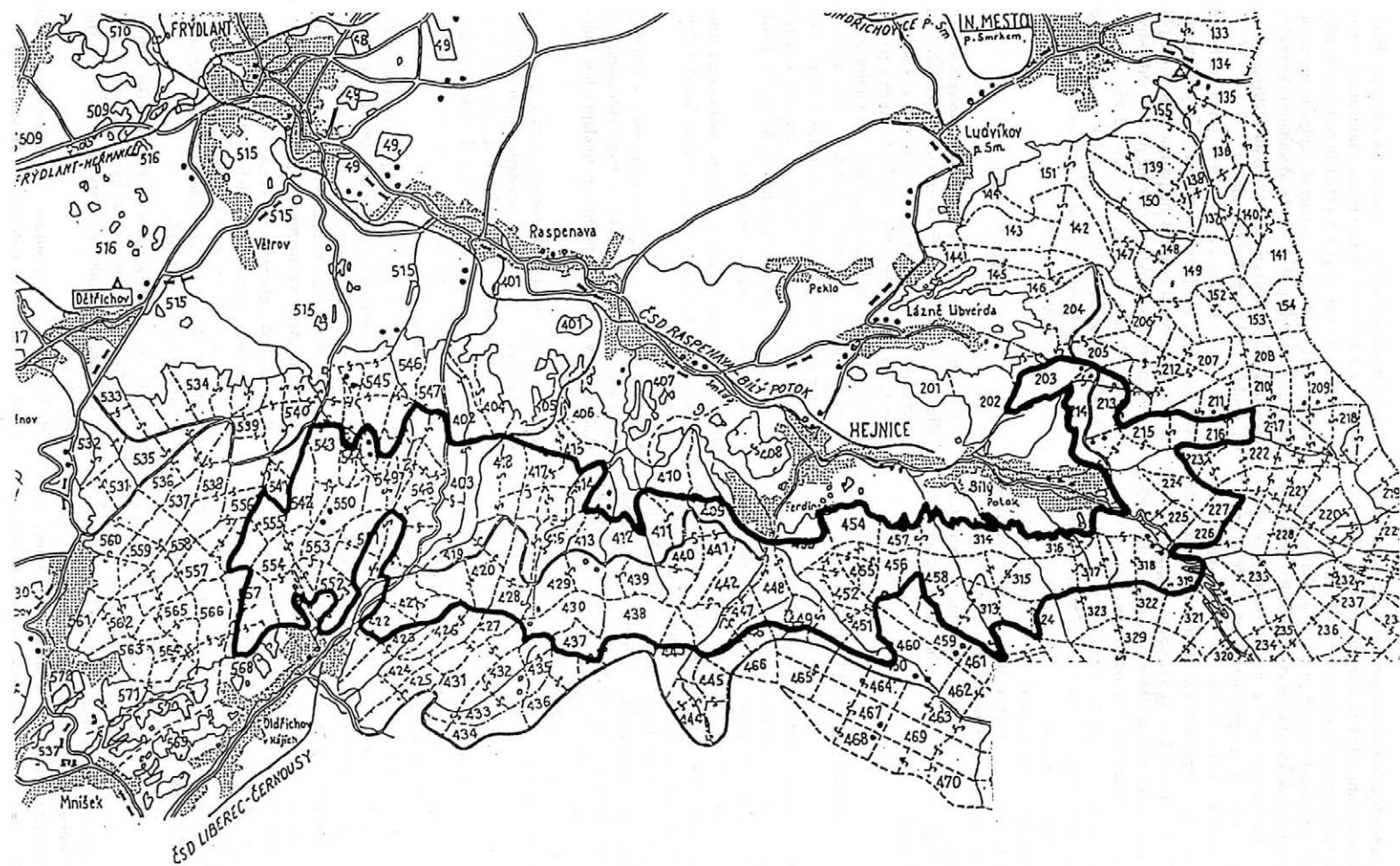
NPR Poledník – přestálé květnaté bučiny a suťové lesy s hojným bukem a klenem, vtoušenou lípou velkolistou, jilmem horským, jedlí bělokorou, výše i se smrkem a jeřábem na čtyřech skalních ekotopech (Sráž, Poledník, Svinské čelo nad Viničnou, svahy nad Malým Štolpichem).

NPR Štolpichy – květnaté až acidofilní horské bučiny a suťové lesy s příměsí klenu, jeřábu, smrku a se vtoušeným jilmem i jedlí na značně členitém území se skalnatým vrcholem Ořešník, hlubokými skalními roklími Velkého Štolpichu s četnými vodopády.

NPR Frýdlantské cimbuří – květnaté bučiny a suťové lesy na strmých skalnatých svazích s četnými vrcholovými skalisky (Poledník kameny, Frýdlantské cimbuří, Hajní kostel, Kazatelna ap.) nad hluboce zařiznutým Černým potokem s vodopády.

NPR Paličnick – přestálé bučiny s příměsí smrku a vtoušenou jedlí a suťové lesy na strmých balvanitých svazích s ojedinělými skalními útvary na levém břehu Hájeného potoka.

NPR Tišina – bučiny a smíšené suťové lesy na strmých skalnatých svazích na pravém břehu Hájeného potoka.



Ochranné pásmo navrhované NPR Jizerskohorské bučiny z přírodovědného hlediska zaujímají obdobné ekotopy, avšak jsou v něm obsažena i stanoviště odlišná, doplňující jejich gradient na ucelené spektrum ekosystémů severních svahů pohorí včetně dubového lesního vegetačního stupně. Nadmořská výška území se pohybuje v rozmezí 355 až 920 m.

Stanovištní podmínky

Klimaticky NPR a její ochranné pásmo patří převážně do oblasti horské, mírně chladné. Průměrný roční úhrn srážek kolísá kolem 800 až 1 700 mm, průměrná roční teplota se pohybuje v rozmezí 7,5 až 4,0 °C a délka vegetační doby činí 160 až 110 dní. V četných hlubokých skalnatých roklích dochází k vytváření mikroklimaticky chladnějších poloh, které podmiňují inverzi pásem (Sýkora, 1971). Geologické podloží tvoří vesměs hrubozrnná žula a jen ojediněle svory, fylity a glaciofluvialní sedimenty.

Negativní imisní ekologické vlivy

K nejvýznamnějším negativním vlivům současnosti bezesporu patří imise, značné jsou i škody způsobené vysokou zvěří, těžebně dopravní erozí a jinými nevhodnými způsoby hospodaření, které mnohdy dosud přetrvávají.

První škody způsobené imisemi byly v Jizerských horách zjištěny na přelomu padesátých a šedesátých let. Za hlavní imisní zdroje byly dříve považovány především velké elektrárny v okolí Žitavy (Hirschfelde, Hagenwerder a Turoszów), jejichž výkon i emise oxidů sýr stoupaly od konce padesátých let více než desetkrát (Jirgler et al., 1983), jak dokládá následující přehled.

Rok	Celkové množství emise SO ₂ (t)	Výkon v MW
1957	45 000	475
1963	190 000	1 675
1972	260 000	2 675
1973	430 000	3 675
1980	500 000	5 500

Koncem osmdesátých let byla již celková emise SO₂ těchto zdrojů odhadnuta na 900 000 t ročně; k tomu lze přičíst i určitý podíl elektrárny Boxberg, emitující zhruba 460 000 t (OBKS 1991) a místních zdrojů v okre-

sech Liberec a Jablonec v celkovém množství asi 30 000 t oxidů síry.

Významný vzestup imisních škod nastal v letech 1977–1979, a to i v souvislosti s extrémními klimatickými výkyvy. K nejintenzivnějšímu poškozování lesních porostů docházelo v pásmu nárazy, zejména pak v severozápadní části Jizerských hor, vzdálené 5 až 10 km od imisních zdrojů (Kančí vrch, Stržový vrch), na severních svazích a ve vrcholových partiích hlavního hřebene Jizerských hor (Holubník, Smědávská hora, Jizera). Tomu odpovídá i vývoj kontaminantů v ovzduší (Balcar, Vacek, 1994). Průměrné koncentrace SO₂ v zájmovém území jsou uvedeny v tab. I a roční depozice v tab. II. V posledních letech došlo k poklesu emisí zejména na německé straně. Provoz elektrárny Hirschfelde byl ukončen na přelomu let 1992–1993.

Vývoj poškození lesů v oblasti Jizerských hor lze doložit výsledky pravidelných šetření Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů na území bývalých lesních závodů Frýdlant a Nisa (tab. III). Z uvedeného přehledu vyplývá vývoj imisních škod od r. 1980, kdy bylo na daném území silně a více poškozeno (IIIa, b + IVa, b) přibližně 3 336 ha lesních porostů a vytěženo bylo již 406 ha. I když se tyto porosty každoročně těžily, jejich plocha stále narůstala. Největší rozlohu vykazovaly silně a více poškozené porosty v r. 1987 – 5 647 ha, tj. v době, kdy v Jizerských horách kulminovaly i průměrné koncentrace SO₂ v ovzduší (tab. I). V tomto roce již plocha porostů vytěžených v důsledku imisní kalamity činila 2 656 ha. Po r. 1987 se výměra silně a více poškozených porostů snižovala v důsledku těžeb, v r. 1991 činila podle šetření ÚHÚL 2 048 ha (Balcar et al., 1994). V současné době se plocha vytěžená v rámci likvidace porostů poškozených imisní ekologickými vlivy (imise + kůrovci) v Jizerských horách odhaduje na 12 000 ha. Z ochranného pásma navrhované NPR Jizerskohorské bučiny o porostní ploše 1 703,75 ha se 0,43 % nalézá v pásmu ohrožení A, 60,09 % v pásmu ohrožení B a 39,48 % v pásmu ohrožení C.

Velmi vysoké jsou i škody způsobené vysokou zvěří – ať již okusem, či loupáním. Tyto škody nejsou do dnes objektivně vyhodnocovány. Přetrvávají neúměrně vysoké stavy jelení, srnčí, mufloní i daňčí zvěře a pokračují v devastaci genofondu mnohých dřevin (buku, kleny, jedle ap.) a jejich přirozené obnovy. Částečně to charakterizují ztráty při zalesňování (tab. IV). Nezanedbatelné nejsou ani škody těžebně-dopravní erozí, jejichž vývoj dokumentuje tab. V.

I. Průměrné roční koncentrace SO₂ v µg·m⁻³ na vybraných stanicích v CHKO Jizerské hory – Mean annual SO₂ concentration (µg·m⁻³) at selected stations on the area of the Protected Landscape Area Jizerské hory Mts.

Stanice ¹	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1979–1993
Frýdlant	62	68	46	68	73	61	76	70	68	54	68	67	59	37	59	62
Hejnice	40	40	51	41	42	45	52	76	58	52	51	50	58	36	32	48
Bedřichov	28	28	26	29	34	38	41	47	62	35	34	31	29	30	24	34
Jizerka	–	26	31	31	31	31	39	38	41	35	17	17	14	5	–	27

¹ Station

II. Celková roční atmosférická depozice v $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ v NPR Jizerskohorské bučiny a jejím ochranném pásmu v porovnání s nejzátíženější (+) a nejméně zatíženou (++) známou lokalitou v CHKO Jizerské hory (Hošek et al., 1991, in Pelc et al., 1994) – Total annual atmospheric deposition ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) in the National Natural Reserve Jizerskohorské bučiny area and its buffer zone in comparison with the most (+) and the least (++) loaded locality in the Jizerské hory Mts. area (Hošek et al., 1991, in Pelc et al., 1994)

Lokalita ¹	Depozice ² (kg.ha ⁻²)										
	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	H ⁺	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺
Na hrázi	2,4	12,0	56,8	164,2	2,9	11,6	4,4	2,6	6,3	0,9	0,1
Krásná Máří	3,7	21,1	59,1	360,8	6,2	18,1	7,8	2,6	13,4	4,4	0,2
Poledník	3,9	19,1	63,5	337,6	5,3	15,0	8,1	3,8	19,3	2,5	0,3
Černá hora ⁺	4,8	24,0	102,4	500,2	9,0	16,1	9,6	2,8	16,6	2,6	0,3
Měděnec ⁺⁺	2,9	13,5	71,4	151,6	2,0	12,2	7,2	2,8	13,4	2,0	0,2

¹locality, ²deposition

III. Plocha porostů lesních závodů Frýdlant a Nisa s různým stupněm poškození v letech 1980–1991 – Area of the Forest Enterprises Frýdlant and Nisa with particular stages of immission damage in the period 1980–1991

Rok ¹	Plocha podle stupňů poškození ²							
	0–0/I	I	II	IIIa	IIIb	IVa	IVb	Celkem ³
1980	37 304	6 180	6 178	2 245	618	424	49	52 998
1981	31 401	10 679	7 268	2 660	550	391	49	52 998
1982	30 775	11 165	6 872	2 510	726	418	19	52 998
1983	30 775	10 111	7 812	2 971	531	370	32	52 602
1984	30 297	10 540	7 476	2 453	1 118	677	47	52 608
1985	29 448	10 920	7 296	2 200	1 198	1 351	189	52 602
1986	28 785	10 210	8 369	2 040	1 137	1 417	186	52 144
1987	21 392	17 391	7 614	2 977	1 079	1 495	96	52 044
1988	25 582	16 196	6 327	1 268	910	1 497	87	51 867
1989	26 228	16 337	6 207	1 063	686	1 232	114	51 867
1990	26 751	16 742	6 052	852	392	963	133	51 885
1991	17 478	16 518	5 837	760	296	865	127	41 881

¹year, ²damage stage, ³total

SKLADBA POROSTŮ

Typologické členění

Při typologické klasifikaci byla plocha lesů ochranného pásma NPR zařazena do souborů lesních typů (SLT) uvedených v tab. VI. Výrazně převládající jsou SLT 5N (25,39 %) a 5K (24,71 %), relativně hojně jsou zastoupeny SLT 6N (12,49 %), 5S (5,85 %), 5A (5,46 %), 5Y (4,84 %), 6Y (4,32 %), 3K (3,42 %), 5M (2,35 %), 6S (2,31 %). Zbývajících 13 SLT zaujímá malé plošné výměry v mozaikovitém uspořádání. Z hlediska vegetačního stupňovitosti se převážná část území (70,22 %) nachází v 5. (jedlobukovém) lesním vegetačním stupni (LVS), 22,77 % v 6. (smrkobukovém) LVS, 5,67 % ve 3. (dubobukovém) LVS, 0,98 % v 1. (dubovém) LVS a 0,36 % v 7. (bukosmrkovém) LVS. Vlivem konfigurace terénu zde došlo i k inverzi lesních vegetačních stupňů.

Z přehledu souborů lesních typů je patrné velmi rozmanité zastoupení různých stanovišť. Celkově výrazně převládá řada kyselá (70,51 %) a poměrně rozšířená je řada extrémní (10,21 %), živná (10,16 %) a obohacená humusem (6,97 %). Jen ojediněle se vyskytuje řada

IV. Ztráty při zalesňování a jejich příčiny v Jizerských horách – Mortality of plantations and its causes in the Jizerské hory Mts. (from the new afforestation)

Příčina ¹ ztrát ²	Mortalita ³ (%)
Způsob hospodaření (kvalita práce a sazenic) ⁴	25
Zvěř ⁵	20
Buň ⁶	15
Myšovití ⁷	10
Sucho ⁸	10
Imise ⁹	10
Hmyz ¹⁰	5
Houby ¹¹	–
Mráz ¹²	5

¹causes, ²losses, ³mortality, ⁴work quality, ⁵game, ⁶weeds, ⁷rodents, ⁸drought, ⁹immissions, ¹⁰insects, ¹¹fungi, ¹²frost

oglejená (0,93 %), podmáčená (0,95 %) a obohacená vodou (0,27 %).

Z hlediska stanovištních podmínek můžeme konstatovat, že NPR Jizerskohorské bučiny a její ochranné pásmo je vzhledem ke konfiguraci terénu a zastoupení

Inventarizace ¹	1976 (odhad)	Stehlík (1982)	Pašková (1986)	Prebsl (1991)
Délka ² (km)	42	55,7	119,7	173,7
Objem ³ (tis.km ²)	–	131	277	398

¹inventory, ²length, ³volume

VI. Zastoupení souborů lesních typů (SLT), lesních vegetačních stupňů (LVS) a hospodářských souborů (HS) v ochranném pásmu NPR Jizerskohorské bučiny – The occurrence of forest type groups (SLT), altitudinal vegetation zones (LVS) and management groups (HS) in the buffer zone of the NPR Jizerskohorské bučiny

SLT LVS	HS účelové hospodářství	Plocha		
		(ha)	(%)	
1T	28 olšových podmáčených stanovišť	15,73	0,92	
1G	28 olšových podmáčených stanovišť	0,50	0,03	
1O	24 živných stanovišť nižších poloh	0,54	0,03	
1. dubový LVS		16,77	0,98	0,98
3K	42 kyselých stanovišť středních poloh	58,19	3,42	
3S	44 živných stanovišť středních poloh	31,12	1,83	
3O	56 oglejených stanovišť středních a vyšších poloh	7,16	0,42	
3. dubobukový LVS		96,47	5,67	6,65
5Z	01 mimořádně nepříznivá stanoviště	14,80	0,87	
5M	22 kyselých stanovišť nižších poloh	40,03	2,35	
5Y	01 mimořádně nepříznivá stanoviště	82,44	4,84	
5K	52 kyselých stanovišť vyšších poloh	420,94	24,71	
5N	50 exponovaných stanovišť vyšších poloh	432,61	25,39	
5S	54 živných stanovišť vyšších poloh	99,67	5,85	
5A	50 exponovaných stanovišť vyšších poloh	92,95	5,46	
5V	56 oglejených stanovišť vyšších poloh	4,67	0,27	
5O	56 oglejených stanovišť vyšších poloh	8,26	0,48	
5. jedlobukový LVS		1 196,37	70,22	76,87
6Z	01 mimořádně nepříznivá stanoviště	3,15	0,18	
6Y	01 mimořádně nepříznivá stanoviště	73,54	4,32	
6K	52 kyselých stanovišť vyšších poloh	33,47	1,96	
6N	50 exponovaných stanovišť vyšších poloh	212,69	12,49	
6S	54 živných stanovišť vyšších poloh	39,37	2,31	
6A	50 exponovaných stanovišť vyšších poloh	25,73	1,51	
6. smrkobukový LVS		387,95	22,77	99,64
7K	72 kyselých stanovišť horských poloh	3,01	0,18	
7N	70 exponovaných stanovišť horských poloh	2,98	0,17	
7S	74 živných stanovišť horských poloh	0,20	0,01	
7. bukosmrkový LVS		6,19	0,36	100,0
Přehled HS	24 živných stanovišť nižších poloh	0,54	0,03	
	22 kyselých stanovišť nižších poloh	40,03	2,35	
	28 olšových podmáčených stanovišť	16,23	0,95	
	42 kyselých stanovišť středních poloh	58,19	3,42	
	44 živných stanovišť středních poloh	31,12	1,83	
	50 exponovaných stanovišť vyšších poloh	763,98	44,84	
	52 kyselých stanovišť vyšších poloh	454,41	26,67	
	54 živných stanovišť vyšších poloh	139,04	8,16	
	56 oglejených stanovišť vyšších poloh	20,09	1,17	
	70 exponovaných stanovišť horských poloh	2,98	0,18	
	72 kyselých stanovišť horských poloh	3,01	0,18	
	74 živných stanovišť horských poloh	0,20	0,01	
	01 mimořádně nepříznivá stanoviště	173,93	10,21	
Celkem		1 703,75	100,00	

VII. Zastoupení dřevin (přirozené, současné, diferencované) v ochranném pásmu NPR Jizerskohorské bučiny – Species composition of the forest stands (natural, actual, differentiated) in the buffer zone of the NPR Jizerskohorské bučiny

Dřevina ¹	Zastoupení ² (%)		
	Přirozené ³	Současné ⁴	Diferencované ⁵
Jedle bělokorá	27,48	0,00	8,72
Smrk obecný	9,69	28,76	8,03
Smrk – exoty		0,45	
Borovice lesní	+	0,15	+
Borovice – exoty		0,18	
Modřín opadavý	–	3,69	+
Douglaska tisolistá		0,02	
Tis obecný		+	
Jehličnany celkem ⁶	37,17	33,25	16,75
Buk lesní	53,64	52,98	63,05
Javor klen	4,37	2,90	15,45
Bříza bělokorá	1,65	6,70	0,79
Bříza pýřitá	0,37	1,21	0,39
Dub letní a zimní	1,45	1,19	1,50
Lípa srdčitá a velkolistá	0,88	0,17	0,74
Olše šedá a lepkavá	0,26	0,73	0,26
Jasan ztepilý	0,11	0,16	0,36
Javor mléč	0,05	0,02	0,05
Vrby	0,02	0,02	0,01
Jilm horský	0,01	0,00	0,25
Osika obecná	0,01	0,05	0,01
Topoly	0,01	0,03	+
Jeřáb ptačí	+	0,46	0,39
Krušina olšová		0,03	
Dub červený		0,03	
Habr obecný		0,00	
Jírovec maďal		+	
Střemcha hroznatá		+	
Třešň ptačí		+	
Listnáče celkem ⁷	62,83	66,68	83,25
Holina ⁸		0,07	
Celkem ⁹	100,00	100,00	100,00

¹species, ²percentage, ³natural, ⁴actual, ⁵differentiated, ⁶needle trees total, ⁷broadleaved trees total, ⁸clearcut, ⁹total

jednotlivých souborů lesních typů náročná až extrémní pro intenzivní lesnické obhospodařování a je tedy vhodná pro zachování a vytváření přirozených a přírodních blízkých lesních společenstev, a to jak z hlediska druhového složení, tak i z hlediska prostorové a věkové struktury porostů.

Druhová a věková skladba

Přehled o přirozeném, současném a diferencovaném zastoupení dřevin v ochranném pásmu je uveden v tab. VII. Procentuální zastoupení dřevin je vztahováno k celé výměře ochranného pásma NPR Jizerskohorské bučiny.

Celkové zastoupení jehličnatých dřevin 566,62 ha, tj. 33,25 %, listnatých dřevin 1 135,89 ha, tj. 66,68 % (holina 1,24 ha – 0,07 %) zcela neodpovídá obnovnímu

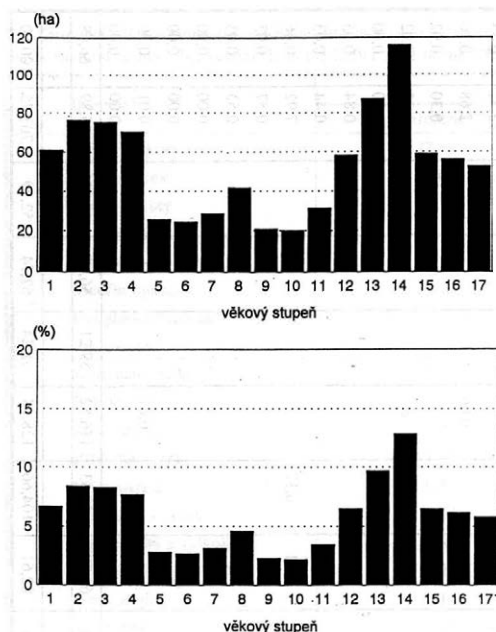
cíli, je však velmi slušným základem a dobrým předpokladem pro ekologickou stabilitu území a možnost přeměny jehličnatých monokultur na smíšené a přírodně blízké lesní porosty. Vzhledem k současným imisním ekologickým podmínkám prostředí bude nutné postupně zvyšovat podíl listnáčů o asi 16,5 %, tj. o 282 ha.

Základní údaje podle věkových stupňů jsou obsaženy v tab. VIII a na obr. 2. Z těchto údajů můžeme posoudit vyrovnanost věkových tříd i podíl zastoupení jehličnatých a listnatých dřevin v jednotlivých věkových stupních.

Z grafického a číselného přehledu je patrná nevyrovnanost věkových stupňů, která je jednak dána způsobem hospodaření, jednak výběrem území. Byly vybírány porosty odpovídající záměru ochranného pásma NPR se zastoupením porostních skupin přírodně blízké druhové skladby, zejména pak bukových porostů. Po-

VIII. Zastoupení dřevin ve věkových stupních v OP NPR Jizerskohorské bučiny – Age classes percentage in the buffer zone of the NPR Jizerskohorské bučiny (Notes see Tab. VII)

Dřevina	Zastoupení ve věkových stupních (ha)																	Zastoupení celkem	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	(ha)	(%)
JD													0,03					0,03	0,00
SM	30,81	43,50	63,33	18,94	11,04	22,04	32,52	94,51	81,95	11,28	26,51	19,45	14,50	11,69	1,84	6,11		490,02	28,76
SMe	6,86	0,57	0,29															7,72	0,45
BO	0,31						0,00	0,25	0,92		0,50	0,59						2,57	0,15
BOe	3,01																	3,01	0,18
MD	22,53	15,18	3,08	5,65	0,70	1,06	1,43	3,38	4,05	2,19	1,09	0,79	0,80	0,77	0,19		0,00	62,89	3,69
DG				0,38					0,00									0,38	0,02
TS														0,00			0,00	0,00	0,00
Jehličnany	63,52	59,25	66,70	24,97	11,74	23,10	33,95	98,14	86,92	13,47	28,10	20,83	15,33	12,46	2,03	6,11	0,00	566,62	33,25
BK	60,87	76,31	75,26	70,17	25,22	24,01	28,19	41,65	20,70	19,91	30,95	58,15	87,49	116,06	58,88	56,08	52,78	902,68	52,98
KL	5,46	5,49	2,75	5,24	5,26	3,48	3,38	4,25	8,20	2,33	1,60	1,38	0,29	0,21	0,01	0,05		49,38	2,90
BR	27,74	33,06	11,50	5,92	1,64	3,71	5,45	12,82	7,15	0,21	2,92	0,87	0,59	0,00		0,50		114,08	6,70
BRp	12,24	3,48	2,09	0,75	0,17	0,18	0,00	0,53	1,15				0,00	0,01				20,60	1,21
DB	3,32	2,23	0,62	2,36	0,13	0,14	1,14	4,51	0,83	1,50	1,17	1,01	0,79	0,16	0,32		0,01	20,24	1,19
LP	0,04	0,00	1,03	1,08	0,20		0,00					0,17	0,33	0,00	0,01			2,86	0,17
OL	1,04	1,55	1,77	0,09	1,04	3,45		1,49	1,46		0,50	0,02						12,41	0,73
JS	0,48	0,00	0,42	0,56	0,11	0,50		0,28	0,22	0,05				0,06				2,68	0,16
JV	0,18	0,10		0,02														0,30	0,02
VR	0,15		0,00	0,20				0,00										0,35	0,02
JL			0,00	0,00		0,00												0,00	0,00
OS	0,05	0,49	0,01	0,01	0,00			0,27					0,01					0,84	0,05
TP		0,44																0,44	0,03
JR	4,16	1,70	0,55	0,13	0,00	0,22		0,49	0,49				0,01	0,17				7,92	0,46
KR	0,57																	0,57	0,03
DBc			0,00			0,04		0,11	0,38									0,53	0,03
HB			0,00															0,00	0,00
JM									0,00									0,00	0,00
ST														0,01				0,01	0,00
TR			0,00															0,00	0,00
Listnáče	116,30	124,85	96,00	86,53	33,77	35,73	38,16	66,40	40,58	24,00	37,31	61,78	89,33	116,52	59,21	56,63	52,79	1 135,89	66,68
Holina 1,24																			
Celkem	179,82	184,10	162,70	111,50	45,51	58,83	72,11	164,54	127,50	37,47	65,41	82,61	104,66	128,98	61,24	62,74	52,79	1 703,75	100,00



2. Zastoupení buku (ha, %) ve věkových stupních v OP NPR Jizerskohorské bučiny – Absolute (ha) and relative (%) occurrence of the beech in particular age classes

měrně vysoký podíl starších věkových stupňů u buku je dán ochranným charakterem zájmového území, kde hospodářská opatření směřovala k zabezpečení ochranné funkce porostů.

Také do budoucna se předpokládá mírně převažující zastoupení starších věkových stupňů vzhledem k účelu NPR. Neúměrné předržování starých porostů by ovšem vedlo k jejich stále narůstajícímu podílu a vzhledem k narušení porostů imisní ekologickými vlivy by mohlo dojít k jejich plošnému odumírání bez vytváření východisek obnovy.

Zvýšený podíl listnatých dřevin – především u buku – je převážně v porostech 12. až 17. věkového stupně. Tato skutečnost dokumentuje, že je nutné nejen bukové porosty chránit, ale také zabezpečit jejich obnovu. Silně snížený podíl listnáčů a zejména buku je v 5. až 11. věkovém stupni.

MANAGEMENT

Principy péče a ochrany vymezeného území vycházejí především z posouzení míry antropogenních zásahů do jednotlivých porostů. Smyslem stanovení hlavních směrů řízení je jednak snaha o zachování současné hodnoty území, představující ukázkou biomu horského listnatého a smíšeného středoevropského lesa (bučin a suťových lesů), a o jeho ekologickou stabilizaci s maximálním využitím přirozené obnovy a jemnějších způsobů hospodaření. Dále jde o provedení přeměn sta-

novištně méně vhodných, zejména pak smrkových porostů na porosty, odpovídající svým složením přirozenému stavu. Cílem řízení vývoje lesních porostů v ochranném pásmu je tedy integrovaná obnova a vytvoření druhově, prostorově a věkově diferencované skladby lesa, s vysokým odolnostním potenciálem, blízké původním a přírodním ekosystémům. K dosažení tohoto cíle je nezbytný racionální, stanovitisně diferencovaný hospodářský způsob pasečný s formou maloplošnou podrostní a násečnou a hospodářský způsob výběrný se skupinovitou formou. Hlavní směry řízení vývoje také plně respektují zásady hospodaření v genových základnách s ohledem na preferenci sběru osiva a přirozené obnovy buku, kleny a dalších autochtonních dřevin, postupného vylučování dřevin introdukovaných (smrkových a borových exot aj.) i omezování využívání zdomácnělého modřínu jen jako přimíšené a vtroušené dřeviny zpevňující a stabilizační v porostních okrajích a protiimisních pásích (ekologických žebrech), ovšem s nezanedbatelnou funkcí produkční.

Skupiny porostů podle způsobu řízení vývoje

- A – Porosty schopné samostatného přirozeného vývoje
73,86 ha (4,34 %)
- B – Porosty blízké přirozenému složení
654,62 ha (38,42 %)
- C – Porosty, které vyžadují speciální úpravy pro existenci chráněného fenoménu
554,23 ha (32,53 %)
- D – Porosty, lišící se výrazně od modelu přirozené skladby
421,04 ha (24,71 %)
- Celkem 1 703,75 ha (100,00 %)

Principy managementu

1. V NPR Jizerskohorské bučiny a jejím ochranném pásmu je nezbytné integrováním a systematicky genekologickým hospodařením pečovat o porosty tak, aby v nich byl uchován a rozšiřován genetický potenciál pro co největší množství kvalitního reprodukčního materiálu. Přitom by mělo být vytvořeno funkční a účinné ochranné pásmo, ve kterém se postupně budou stírat strukturální a funkční rozdíly s vlastním plošně nesouvislým územím NPR.
2. V území je nezbytné respektovat a využívat přirozené, spontánní procesy a dynamiku lesních ekosystémů, zvýšit biodiverzitu ve všech vývojových a růstových fázích lesa i na poměrně malých plochách. Jedná se především o zvýšení podílu melioračních a zpevňujících dřevin s ohledem na jejich přirozené zastoupení (Vacek et al., 1994).
3. Dřevinná skladba je nejzávažnějším výsledkem typologického průzkumu a nejcitlivěji reaguje na rozdíly v podmínkách prostředí. Obnova porostů bude vesměs respektovat přirozenou druhovou skladbu. Cílovou druhovou skladbu je však mnohdy nutné přizpůsobit nejen přirozené skladbě a stavu současných porostů, ale i změněné ekologické situaci (tab. IX a X).

SLT ¹	Druhová skladba ²	
	Přirozená ³	Diferencovaná ⁴
1T	OL 8, SM 1, BR 1	OL 8, BR 2, OS
1G	OL 6, VR 3, TP 1, OS, JS, DB	OL 6, VR 1, OS 1, JS 1, DB 1
1O	DB 8, HB 1, LP 1, OS, BR	DB 8, HB 1, LP 1, OS, BR
3K	BK 6, DB 3, JD 1, BR	BK 6, DB 3, JD 1, BR
3S	BK 6, DB 2, JD 2, LP, HB	BK 7, DB 2, JD 1, LP, HB
3O	JD 4, BK 3, DB 3, LP	DB 4, BK 3, JD 2, LP 1
5Z	BK 7, JD 2, BR 1, SM, BO	BK 9, BR 1, JD, SM, BO
5M	BK 6, JD 2, BR 1, KL, SM	BK 7, KL 2, BR 1, JD, SM
5Y	BK 7, JD 2, BR 1, KL, SM	BK 8, KL 1, BR 1, JD, SM
5K	BK 6, JD 3, SM 1, KL	BK 7, JD 1, SM 1, KL 1, JR +
5N	BK 5, JD 3, SM 1, (LP, BR, KL) 1	BK 6, JD 1, SM 1, KL 2, LP, BR
5S	BK 5, JD 4, KL 1, LP	BK 6, JD 1, KL 2, LP 1, SM
5A	BK 5, JD 3, KL 2, LP, JS, JL	BK 5, JD 1, KL 3, (LP, JS, JL) 1, SM
5V	BK 5, JD 4, KL 1, JS	BK 7, JD 1, KL 2, JS, JV
5O	JD 6, BK 3, (SM, OS) 1, DB	JD 2, BK 5, SM 2, OS 1, DB
6Z	SM 4, BK 4, JD 1, BRp 1, JR	SM 2, BK 6, JD, BRp 2, JR
6Y	BK 5, SM 3, JD 1, BR 1, KL, JR	BK 6, SM 2, BR 1, JR 1, KL, JD
6K	BK 4, SM 4, JD 2, JR	BK 6, SM 2, KL 2, JD, JR, BR
6N	BK 4, SM 3, JD 2, KL 1	BK 6, SM 2, KL 2, JR
6S	BK 5, SM 2, JD 3	BK 6, SM 2, KL 2, JD
6A	BK 5, JD 3, SM 1, KL 1, JL	BK 6, KL 2, SM 1, JD 1, JL
7K	SM 5, BK 3, JD 2, JR	SM 4, BK 4, JR 1, BRp 1
7N	SM 7, BK 2, JD 1	SM 4, BK 3, JR 1, BRp 2
7S	SM 7, BK 2, JD 1	SM 4, BK 4, JR 1, BRp 1

¹forest type group, ²species composition, ³natural, ⁴differentiated

4. Hlavním způsobem reprodukce by měla být řízená přirozená obnova směřující k dosažení přirozeného stavu lesa nebo alespoň jeho podstaty, a to zejména z hlediska druhové skladby. Tam, kde to z ekologického a genetického hlediska nebude možné, bude pro umělou obnovu používán kvalitní reprodukční materiál místního původu. Kromě dominantního autochtonního buku se jedná zejména o javor klen, dub zimní, dub letní, jasan ztepilý, jilm horský, jeřáb ptačí, javor mlč, smrk obecný, jedlí bělokorou, olši šedou, olši lepkavou, lípu velkolistou, lípu srdčitou, břízu bělokorou, břízu pýřitou, osiku obecnou, vrbu obecnou apod.
5. Podle stanovištních podmínek, skladby porostu a cíle zásahu se volí hospodářský způsob pasečný s formou podrostití maloplošnou a násečnou, místně (zejména v porostních skupinách podle způsobu řízení vývoje A, popř. i B a v nejextrémnějších partiích sutových lesů) hospodářský způsob výběrný s formou skupinovitě výběrnou. Holosečný způsob velkoplošný je z více důvodů nepřijatelný.
- a) Při přirozené obnově bude podle podmínek využíváno maloplošné clonné seče pruhové a okrajové. Obnovovaná plocha bude úměrná stanovištním podmínkám a charakteru obnovovaného porostu. Těžební zásah všech čtyř obnovních fází

by většinou neměl přesáhnout 0,5 ha plochy. Na rozdíl od běžných lesnických postupů bude po domýtné seči ponecháno několik vzrostlých buků jako výstavky na dožití, které budou lokalizovány do skupin. Budou tvořit nepravidelný okraj obnovované části porostu. Je k tomu vhodné vybírat taková místa, kde by se těžbou a přibližováním udělalo více škody než užítu.

- b) Náseky lze lokalizovat pouze tam, kde z důvodu nepřístupnosti nelze využít jiný způsob, resp. formu hospodaření. Zejména menší náseky s pasivním cloněním a kotlíky jsou vhodné v semenném roce k doplňování dalšími autochtonními dřevinami podle stanovištních podmínek (jedle, dub, klen, lípa, jilm atd.). Plocha náseku se doporučuje opět převážně do 0,5 ha. Jejich cílem je vytvoření požadovaného proměnlivého rozmístění okrajových stromů (obruby), vhodných k přirozené obnově na vytěžené ploše.
- c) Hospodářský způsob výběrný s formou skupinovitou bude využíván pro lokální podporu přirozené obnovy prosvětlovaných porostů v ekologicky nejexponovanějších, resp. nejextrémnějších partiích ochranného pásma. Vhodná je i kombinace tohoto způsobu s maloplošnou aktivní clonnou sečí nebo přechod skupinového výběru do malo-

Dřevina ¹	Hlediska ²												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Smrk obecný	++	-	±	-	-	-	±	±	+	±	+	±	-
Borovice lesní	±	+	+	±	+	±	±	±	+	+	+	+	-
Modřín opadavý pravý	±	+	+	+	±	+	-	±	-	+	+	++	±
Jedle bělokorá	±	±	-	-	-	-	±	-	-	-	+	-	±
Buk lesní	±	+	±	±	-	-	-	-	-	±	±	-	±
Javor klen a mléč	±	+	±	±	-	±	-	±	±	±	±	±	+
Jilm horský drsný	±	+	+	+	±	+	+	±	+	+	+	±	+
Jasan ztepilý	±	±	±	+	-	+	++	++	+	+	+	+	+
Osika obecná	±	++	+	+	+	+	+	++	±	±	+	++	+
Bříza bělokorá pravá	±	++	+	+	+	+	±	++	+	-	+	+	+
Bříza pýřitá pravá	+	++	+	++	+	+	±	++	+	±	++	++	+
Bříza pýřitá karpatská	++	++	++	++	+	+	+	++	+	+	++	++	+
Jeřáb ptačí pravý	++	++	+	++	+	+	±	+	±	±	++	++	+
Jeřáb ptačí olýsalý	++	++	++	++	++	+	+	+	±	+	+	+	+
Olše šedá a lepkavá	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++
Dub letní a zimní	±	+	+	+	±	±	++	±	+	+	+	±	±
Lipa srdčitá a velkolistá	±	++	+	±	±	+	++	+	±	+	+	+	++
Vrba obecná	++	++	++	+	+	+	+	+	±	+	+	+	+

¹species, ²characteristics

Vysvětlivky – Notes:

Hlediska – Characteristics:

- 1 – splnění nároků na klima – climatic demands
- 2 – odolnost proti – plynným imisím – gas immission tolerance
- 3 – kyselým deštěm – acid rain tolerance
- 4 – zimnímu vysychání – winter dryness
- 5 – pozdním mrazům – late frost
- 6 – souběhu imisí a povětrnostních výkyvů – immission and climatic stress
- 7 – zamokření půdy – high soil moisture
- 8 – útlaku bujení – weed competition
- 9 – poškození zvířaty – game damage
- 10 – sesouvání sněhu – snow pressure and movement
- 11 – přirozená porostotvorná schopnost – stand forming potential
- 12 – růst v mládí a zajištění kultur – juvenile growth and plantation formation
- 13 – meliorační účinnost – ameliorative effect

Znaménkem od – do ++ označen stupeň vlastnosti v příznivém smyslu pro růst – signs – to ++ designate the position on the comparative scale

plošného clonění. Tento způsob hospodaření bude lokalizován především na živnější stanoviště (např. kategorie A, S) a místy i do nejextrémnějších stanovištních podmínek (např. kategorie Y, Z a N), a to především ve skupinách porostů podle způsobu řízení vývoje A a B.

d) Maloplošnou holoseč lze použít pouze při rekonstrukci porostu nevhodné druhové skladby a při likvidaci kalamity po dohodě s orgány SOP. Jedná se o rekonstrukci alochtonních, imisemi a loupáním vysokou zvěří silně poškozených smrkových porostů a sukcesních březových a jeřábových stadií v příznivějších stanovištních podmínkách. V extrémních imisních ekologických poměrech však březové a jeřábové kultury nelze celoplošně likvidovat, ale budou v průběhu rekonstrukce dočasně sloužit pro postupné zavádění cílové druhové skladby (podsady).

6. Celkový management a zejména pak hospodářský způsob musí být volen tak, aby v průběhu vývoje lesního ekosystému nenastala celoplošná fáze rozpadu. Porostní struktura musí být proto značně diferencovaná jak z hlediska druhové, tak i prostorové a věkové skladby, plně odpovídající daným přírodním podmínkám tak, aby porosty postupně směřovaly k samovolnému, ale kontrolovanému procesu řízené autoregulace (Pelc, 1993).

7. V místech, kde není možné očekávat přirozenou obnovu v dostatečné hustotě a vhodné druhové skladbě, bude obnova zajištěna nebo doplněna uměle. Jedná se zejména o extrémně imisní a ekologicky exponovaná stanoviště 6. LVS s přechodem do 7. LVS, kde dochází k silnému rozvolňování buko-smrkových porostů, způsobenému usycháním smrku. V porostech s víceméně pravidelně sníženým zápojem na 40 až 60 % budou prováděny podsady.

Dřevina ¹	Počet ² (ks.ha ⁻¹)	Obalované sazenice ³ (%)	Poloodrostky ⁴ (%)	Prostokofenné sazenice ⁵			Spon ⁶ (m)
				Tř. 2	Tř. 3	Tř. 4	
BK	8 000	30	20	20	20	10	1,1 x 1,1
KL	7 000	30	20	20	20	10	1,2 x 1,2
SM	4 500	50	10	10	30	0	1,5 x 1,5
JD	6 000*	50	10	10	30	0	1,3 x 1,3
BR	5 000	50	–	20	20	10	1,4 x 1,4
JR	5 000	50	–	20	20	10	1,4 x 1,4

¹species, ²number, ³potted plants, ⁴semi-saplings, ⁵bare-root plants, ⁶planting distance

Poznámka – Note:

* – Při nižších hektarových počtech (minimálně 500 ks.ha⁻¹) je nutné použít vhodnou výplňovou dřevinu (SM, BR atd.) – Using lower hectare numbers (min. 500 pcs.ha⁻¹) it is necessary to use suitable species for the rest of the plot (spruce, birch etc.)

V porostech skupinovitě prosvětlených pak bude aplikována kotlíková obnova. Podle stanovištních podmínek by velikost kotlíků neměla přesáhnout 0,2 až 0,3 ha. Kotlíková umělá obnova bude realizována i na živnějších stanovištích s nezdarem přirozené obnovy.

8. Vnější a vnitřní prostorová úprava musí zabezpečovat stabilitu porostů hlavně proti větru, sněhu i imisím (Mráček, 1989). Za tímto účelem je třeba zakládat a pěstovat odolné okraje porostů a předsumuté zpevňovací protiimisi pásy (ekologická žebra), zejména na návětrné straně exponované nejen vůči větru, ale i imisím. Vytváření stabilních okrajů porostů se předpokládá do hloubky zhruba 20 m. V ekologickém zákrytu protiimisi pásů lze s úspěchem pěstovat i dřeviny k imisně ekologickým vlivům méně tolerantní.
9. Komplexní opatření integrované obnovy lesa včetně maximálního snížení stavů vysoké zvěře a oplocování nevhodnějších obnovovaných ploch a individuální ochrana jsou rovněž nezbytnými opatřeními pro úspěšnou obnovu lesa a zdárnou záchranu genofondu významných lokálních populací dřevin.

ZÁKLADNÍ TECHNOLOGICKÉ POSTUPY

1. *Způsob obnovy*: snaha o maximální využití přirozené obnovy buku, klenu, ale i dubu, jilmu, lípy, jedle, jasanu atd. Umělá obnova jen v případě rekonstrukcí, nezdaru přirozené obnovy a při doplňování přirozené obnovy z hlediska druhové diversity. Použití pouze autochtonního sadební materiálu odpovídající morfologické a fyziologické kvality (tab. XI).

Na živných a kyselých stanovištích bude použit převážně prostokofenný sadební materiál. Výsadba sazenic se bude provádět do jamek 35 x 35 cm, na silně zabuřených lokalitách 50 x 50 cm. V tab. XI uvedený spon je pouze teoretický, při výsadbě je nutné simulovat přirozené bioskupiny a sazenice umísťovat zejména k pařezům a na vyvýšená místa.

Podsady by třeba uplatňovat především na sutiích, tj. převážně na lokalitách náchylných k introskeletové

erozi a na lokalitách imisně ekologicky exponovaných s absencí přirozené obnovy. Pro výsadbu se vyhledávají přirozené světlíky a je třeba se vyhnout místům pod okapem stromů (poškození sazenic opadávající námrazou ap.).

Na extrémních sutiích lze také použít sje do štěrbin, a to zejména u klenu a buku.

2. *Péče o kultury*: ochrana proti zvěři plocením, individuální ochrana, na strmých svazích i repelenty. Nejúčinnější je však maximální snížení stavů spárkaté zvěře.

Ochrana proti bušení ožínáním minimálně jednou ročně podle potřeby. Použití chemických prostředků je nevhodné, lze ho realizovat pouze po dohodě s orgány SOP.

Ochrana proti hlodavcům – podpora biologické regulace, intenzivní ožínání, výjimčně i chemické prostředky po dohodě s orgány SOP.

Doba zajištění kultur sedm až deset let.

3. *Prořezávky*: s výchovou porostů podle podmínek prostředí začít asi v pěti až deseti letech a pokračovat v ní i v období probírek do 80 až 100 let. V přibližně pětiletých intervalech podle druhové skladby aplikovat zejména negativní výběr, úrovnový a nadúrovnový zásah. V přirozených nárostech úprava druhové skladby ve prospěch buku, klenu, jedle, popř. i dalších cenných listnáčů (lípa, dub, jilm, javor). Snaha o vytváření vertikální prostorové struktury porostů (ochrana podúrovně). Úplné vyloučení chemizace. V plošně rozsáhlých porostních skupinách vytváření rozčleňovací sítě s ponecháním materiálu z prořezávek v porostu. Jde zejména o odstranění nežádoucích druhů dřevin (břiza, jeřáb a mnohdy i smrk, v první řadě nevhodných smrkových exot), předrostlíků a obrostlíků, prořezávání hustých porostů. Při značném imisně ekologickém zatížení v porostech se silně sníženým zápojem obrostlíky a předrostlíky neodstraňovat.

4. *Probírky*: zaměření na cílovou druhovou skladbu a prostorovou i věkovou strukturu porostu. Ne příliš silný, převážně pozitivní výběr s kratšími intervaly (pět, maxi-

Hospodářský soubor	Soubor lesních typů	Současné porosty	Výměra (ha)	Procento rozlohy
50	5N, 5A, 6N, 6A	bukové, smíšené s dominantním bukem, vtroušeným klenem, vtroušenou jedlí, lípou, jasanem a jilmem, smrkové	763,98	44,84
Kategorie: lesy zvláštního určení, subkategorie 3e, 3g			Obnovní postup: Plně využívat možností přirozené obnovy buku, kleny, jedle, lípy, jasanu a jilmu. V přirozených porostech podrostně, postupnou přirozenou obnovou. Ve smrkových porostech kombinace clonné obnovy pro smrk (podíl až 20 %) s předem nastavenými náseky pro klen a jedli, lípu apod. Nejčinnější přirozené porosty obnovovat skupinovitě výběrně.	
Hospodářský tvar: les vysoký				
Hospodářský způsob: pasečný výběrný				
Forma hospodářského způsobu: podrostní, skupina výběrná, zejména u smrku násečná			Způsob obnovy (zalesnění): Na vhodných stanovištích výjimka ze zákonné doby zalesnění na tři roky za účelem zmlazení. Smíšení dřevin z přirozeného zmlazení jednotlivé až skupinovitě, u umělé výsadby skupinovitě do velikosti skupin 0,2 ha. Sadba jamková.	
Obmýtí – obnovní doba: 110–175 – 20–40 let				
Počátek obnovy: SM 100, BK, KL, JD 150 let			Péče o kultury: Ožínání kultur proti bušení, ochrana BK, KL, JD a LP proti zvěři oplocením kultur, popř. nátěry. Doba zajištění kultur 12 let.	
Návratná doba: 5–10 let			Výchova porostů: V prořezávkách v přirozených porostech negativní výběr v úrovni. Šetřit vitální podúroveň. Podpora cílové příměsi a vertikální struktury (patrovitosti). Ve smrkových porostech maximální podpora příměsi, mírně uvolnit, ponechat i předrosty. V čistých smrkových porostech silnější podúrovňový negativní zásah. Při probírkách ve smíšených porostech podpora cenných listnáčů. V listnáčích pozitivní výběr převážně v úrovni. V jehličnanech silnější podúrovňový až úrovňový výběr k urychlení přeměny.	
Cílová druhová skladba: 5N – BK 6, JD 1, SM 1, KL 2, LP, BR 5A – BK 5, JD 1, KL 3, (LP, JS, JL) 1, SM 6N – BK 6, SM 2, KL 2, JR, JD 6A – BK 6, KL 2, SM 1, JD 1, JL				
Odchylky od modelu Při obnově porostů silně poškozených loupáním jelení zvěří počátek obnovy i v 80 letech				
			Ohrožení porostů a opatření ochrany lesů: Porosty silně ohrožené erozí, proto používat půdu šetřící technologie. Střední ohrožení bušení z hlediska přirozené obnovy. Z tohoto důvodu udržovat vyšší zápoj a chránit podúroveň. Důsledná ochrana před kůrovci. Použití chemických prostředků konzultovat s ochranou přírody.	
			Meliorace: Případná meliorační opatření konzultovat s ochranou přírody.	
			Lesní estetika: Na vhodných místech ponechání přestárklých skupin tvrdých listnáčů pro zlepšení estetického vzhledu porostů.	
			Myslivost: Vyloučení chovu muflona a daňky, omezení jelení a srnčí zvěře.	
Poznámka: Omezit, respektive vyloučit chemizaci a nevhodné technologie.				

málně deset let). Využívání zákonitostí přirozeného vývoje porostu a jeho přirozeného prořezávání. Šetřit spodní etáž. V bukových porostech úrovňové zásahy k podpoře kvalitních jedinců. Ve smrkových porostech podúrovňový negativní zásah. Na imisně exponovaných lokalitách snaha o vytváření bohatých korun (maximální péče o korunu). Na extrémních stanovištích se vybírají pouze nemocné stromy (sanitární výběr).

Mechanizační prostředky: kácení – motorová pila, přibližování – kůň, Terri aj. půda a porost šetřící prostředky.

5. *Obnova porostů:* obnovní způsoby již byly rozebrány v principech managementu. V následujícím textu jsou uvedeny některé další důležité zásady.

Okraj náseků by neměl být rovný, ale vlnitý (nepravidelný). Na násecích podporovat výstavky. Vzdálenost východisek obnovy se řídí obnovní délkou (asi na výšku porostu), v porostech ohrožených větrem i možností založit je na chráněných místech. Nikdy by neměly být menší než tři výšky porostu, aby se nevytvořily kulisy, v nichž jsou zhoršené ekologické podmínky (Indruch, 1985).

Vzhledem ke snaze o minimalizaci poškození přirozeného zmlazení se v minulosti v těchto podmínkách osvědčilo kácení stromů po svahu, pokud byl směr vyklizování rovněž po svahu. Nevýhodou této metody byla pouze nutnost uzavírání za slabší konec.

Na nepřístupných lokalitách lze vzhledem ke snadnějšímu vyklizení dřeva (např. lanovkou) využít malo-

plošnou podrobnou formu hospodářského způsobu, kombinovanou s úzkým násekem za efektu pozitivního clonění.

Pro zajištění obnovy na extrémních vysýchavých stanovištích je vhodné založení bukových skupin v předstihu před obnovou porostu násekem. Velikost bukových skupin 2 až 3 ary, nutnost oplocení, jejich rozstup asi na 1,5 výšky porostu. Tento způsob obnovy přispívá k prostorové a věkové diferenciaci porostu, je však velmi náročný na těžební technologii při dotěžování porostu v okolí bukové skupiny (kotlíku). Je ovšem nutné zohlednit náchylnost k rychlému zabuření v kategoriích A a F.

Z mechanizačních prostředků pro přibližování dřeva se doporučuje používat lanovky a traktorové lanové systémy, koně, Terri, v omezené míře speciální lesnické traktory. Pro vyklizování dřeva jsou vhodné lanovky s plným závěsem.

Přehled rámcového návrhu způsobu řízení vývoje u plošně nejrozšířenějšího HS 50 je uveden v tab. XII.

ZÁVĚR

Důvodem vyhlášení národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny a jejího ochranného pásma je nezbytnost zajištění komplexní a diferencované ochrany a péče o největší souvislý lesní porost České vysočiny s dominantním zastoupením buku lesního v extrémně imisně zatížené oblasti s polopřirozenou dřevinnou skladbou, s ojediněle zachovalou biodiverzitou rostlinných i živočišných společenstev a s významnými geomorfologickými útvary. Dosavadní vzájemně izolované národní přírodní rezervace nepokrývají ucelený gradient ekologicky nejextrémnějších stanovišť a neposkytují dostatečnou záruku systematické ochrany a péče o tento ekologicky, přírodovědně a lesnicky unikátně hodnotný a reprezentativní ekosystém jako celek. Posláním ochranného pásma je zabezpečení jednotlivých částí národní přírodní rezervace před vnějšími rušivými vlivy a jejich ekologicky a sozologicky funkční propojení v rámci celé katény severních svahů Jizerských hor. Jedná se především o zajištění ekologicky vhodných způsobů obhospodařování s preferencí maloplošné přirozené obnovy zohledňující dochovaný stav pří-

rodního prostředí a potřeby geneticky nezastupitelného sadebního materiálu pro obnovu lesních porostů v imisně ekologicky exponovaných polohách Jizerských hor a Krkonoš. K hlavním cílům péče o komplex Jizerskohorských bučin patří rovněž vytvoření druhové a prostorové diferencovaných lesních porostů s celou šíří genových zdrojů odpovídajících ekologickému potenciálu území. Tuto komplexní a trvalou péči a ochranu je nezbytné zajistit odpovídajícím obecně závazným legislativním způsobem.

Literatura

- BALCAR, V. – VACEK, S., 1994. Znečištění ovzduší v horských oblastech. In: Stav horských lesů Sudet v České republice. Opočno, Výzkumná stanice VÚLHM: 51–72.
- BALCAR, V. – VACEK, S. – HENŽLÍK, V., 1994. Dynamika poškození lesních porostů v horských oblastech. In: Stav horských lesů Sudet v České republice. Opočno, Výzkumná stanice VÚLHM: 73–100.
- INDRUCH, A., 1985. Zakládání a výchova listnatých lesů. Praha, SZN: 144.
- JIRGLE, I. – KUČERA, J. – TICHÝ, J. – MATERNA, J., 1983. Poškození lesů na Jizerských horách imisemi. Zpr. lesn. Výzk., 28: 16–24.
- MIKYŠKA, R. et al., 1968. Geologická mapa ČSSR. Vegetace ČSSR, ser. A, 2. Praha, Academia: 204.
- MRÁČEK, Z., 1989. Pěstování buku. Praha, SZN: 224.
- PELC, F., 1993. Ekologické aspekty lesního hospodářství v CHKO Jizerské hory. Planeta, 5: 30–31.
- PELC, F. et al., 1994. Návrh Národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny. Liberec, ČÚOP – CHKO JH: 70.
- SYKORA, T., 1971. Lesní rostlinná společenstva Jizerských hor. Liberec, Severočeské muzeum: 60.
- VACEK, S. – LOKVENC, T. – BALCAR, V. – HENŽLÍK, V., 1994. Strategie obnovy a stabilizace lesa v horských oblastech. In: Stav horských lesů Sudet v České republice. Opočno, Výzkumná stanice VÚLHM: 25–50.
- VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V., 1994. Plán péče o ochranné pásmo Národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny na období 1995–2001. Liberec, ČÚOP – CHKO JH: 223.

Došlo 18. 8. 1995

ECOLOGICAL CONDITIONS, STRUCTURE AND MANAGEMENT OF THE JIZERSKÉ HORY MTS. BEECH FOREST COMPLEX

S. Vacek¹, V. Podrázský¹, F. Pelc¹

¹Forest and Game Management Research Institute, Forest Research Station Opočno, 517 73 Opočno

²Head of Protected Landscape Areas Administracies, 148 00 Praha 4-Chodov

Beech is one of the most important tree species in the European conditions. It is an edifier of forest ecosystems on a wide range of forest sites, with high

dominance and competitive abilities. On the contrary, it was suppressed by the past forest management using clearcuts and artificial reforestation. Beech manage-

ment is more connected to the nature and site friendly technologies, i.e. to the shelter cutting and natural regeneration of forest stands.

Beech occupied more than 50% of forested area in the Jizerské hory Mts. in natural conditions, today this value reaches approximately 10.3%. An increase of the beech percentage is necessary from the viewpoint of its contribution to the ecological stability of forest ecosystems, relatively high stress (immission) tolerance and biodiversity. The rests of beech forests need strong conservation and utilisation of its genetic potential wherever possible.

The largest remaining complex of beech forests in the Czech Highland is located on the northern slope of the Jizerské hory Mts. on the area of 27 km². There are fragments of natural and nature near forest stands with high age and space variety. The presented paper deals with the description of this forest region, documents its ecological and immission conditions and reports on the management of the natural reserves and their buffer zone, forming the forest complex of superregional importance.

The situation of the National Natural Reserve (NPR) Jizerskohorské bučiny and its buffer zone is presented in Fig. 1. Tab. I documents the immission load of this region by the sulphur dioxide in the air, Tab. II presents

the immission and ionic input. This is reflected by the forest decline dynamics in this area, demonstrated in Tab. III as frequency of different damage stages. Tab. IV deals with the plantation mortality reflecting the negative influences on structure. Tab. V shows the growing erosion in the region of interest as a consequence of bad management practices. The typologic structure of forest stands is demonstrated in Tab. VI, the species composition (natural, actual and differentiated – target) in Tabs. VII and IX. The age structure is shown in Tab. VIII and Fig. 2 – stands with high age (so called superannuated) and with high regeneration urgency prevail, and on the contrary the youngest stages. For illustration, Tab. X presents the ecological demands of particular tree species. The use of planting stock of different character is summarized in Tab. XI and an example of management for one selected management unit is given in Tab. XII.

The management of beech stands on the area of the National Natural Reserve Jizerskohorské bučiny needs detailed approach and a lot of care. The beech forests show signs of inappropriate management in the past and current tendencies are not favourable – the skill for such a management is often missing. The management plan, which is reported by this paper, can be a good basis for the restoration start.

Kontaktní adresa:

RNDr. Stanislav Vacek, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno, 517 73 Opočno, Česká republika

Bo Larsen, J.: Ecological stability of forests and sustainable silviculture (Ekologická stabilita a trvale udržitelné pěstování lesů)

Forest Ecology and Management, 1995, s. 85–96 – 3 obr., lit. 69

Je třeba se učit obhospodařovat ekosystémy místo obhospodařování porostů získáním významnějších informací o interakcích mezi pěstebními opatřeními a stabilitou. O ekologické stabilitě lesů se diskutuje ve vztahu ke genetické různosti a k biogeochemickému cyklu. Hospodářská úprava a zužitkování lesů mají podstatný vliv na stabilitu a trvalou udržitelnost lesních ekosystémů. Kromě jiné lidské činnosti má na současnou a budoucí stabilitu lesů nepříznivý vliv znečištění ovzduší a globální změna klimatu. Upozorňuje se, že hlavní složkou stability je odolnost a obnovitelnost. Tyto složky se analyzují s ohledem na genetickou různost uvnitř druhů a mezi druhy. Pěstební opatření mají možnost zajistit stabilitu obhospodařovaných lesů. Taková opatření jako výběr proveniencí a druhů, snížení dřevin, šlechtění a pěstební systémy mají nejen možnosti, ale také omezení. Pěstování lesů se musí vyvíjet z empirického manipulování porostních struktur ve vědu obhospodařování ekosystémů, založenou na znalosti systémových postupů a interakcí. – M. Pagač

RŮSTOVÝ SIMULAČNÍ MODEL BUKU

A GROWTH SIMULATION MODEL FOR BEECH

J. Simon, J. Zach, K. Drápela

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Lesnická 37,
613 00 Brno

ABSTRACT: A growth model for beech stands of a commercial forest is described as occurring at productive sites at a medium height above sea level. The solution is a link up with the design of a similar model of the coeval spruce stands (Zach, 1991). The created growth model for beech (*Fagus sylvatica* L.) was tested for two localities in the Hrubý Jeseník Mts. (Sedmidvory) and the White Carpathians (Vlára) with a dominant category of B fertile series, differing however in the forest altitudinal zone. The beech stands at both localities also had different methods of stand regeneration and tending and air-pollution and ecological situation. The aspects shared in common as well as the differences created a usable framework to compare the parameters of the partial models established. The presented empirical material should be expanded to draw precise conclusions and for result interpretation. Hence the results acquired should be evaluated as input data, further development of the model is anticipated.

beech; model; growth model; development of mensurational variables

ABSTRAKT: Článek popisuje růstový model bukových porostů hospodářského lesa produktivních stanovišť středních poloh. Řešení navazuje na konstrukci obdobného modelu stejnověkého smrkového porostu (Zach, 1991). Vytvořený růstový model buku (*Fagus sylvatica* L.) byl ověřován pro dvě lokality v Hrubém Jeseníku (Sedmidvory) a Bílých Karpatech (Vlára) s dominantní kategorií B řady živné, lišící se však lesním vegetačním stupněm. Bukové porosty obou lokalit se dále odlišovaly způsoby obnovy a výchovy porostů a imisně ekologickou situací. Uvedené společné aspekty i odlišnosti tvořily vhodný rámec pro srovnání parametrů vytvořených dílčích modelů. Pro precizní závěry a interpretaci výsledků by bylo třeba rozšířit uvedený empirický materiál. Proto je třeba dosažené výsledky hodnotit jako vstupní, předpokládá se další vývoj modelu.

buk; model; růstový model; vývoj taxačních veličin

ÚVOD

Hospodářský les, vytvořený a různým způsobem ovlivňovaný a upravovaný člověkem, se od přírodního lesa liší v mnoha aspektech. Jedním z nejvýznamnějších je jeho funkční i statická stabilita a za určitých podmínek i schopnost autoregulace. Tyto vlastnosti nabývají na významu zejména v současné době s ohledem na intenzivní antropickou zátěž a obecně neuspokojivý stav destruuovaného lesního ekosystému.

V tomto kontextu je jedním ze základních úkolů teorie hospodářské úpravy lesů stanovit – v závislosti na ekologických podmínkách lesního prostředí – optimální postupová a cílová vývojová stadia lesa a určit postupy a cesty k jejich dosažení. Uvedený úkol lze realizovat na základě analýzy modelů vývoje hospodářského i přírodního lesa, na základě jejich komparace a vybrání optimální kompromisní varianty. Realizační úroveň je pak formulace diferencovaných modelů lesa (les stabilní,

s vysokou produkcí, hospodářsky zvládnutelný) a návrh systémů hospodaření.

Cílem řešení bylo vytvoření růstového simulačního modelu pro bukové porosty hospodářského lesa produktivních stanovišť středních poloh.

Řešení úzce navazovalo na vytvořený simulační model stejnověkého smrkového porostu (Zach, 1991), v zásadě byl použit obdobný teoretický aparát, který lze považovat za obecný a na dřevině nezávislý. Z tohoto důvodu hovoříme o úpravě simulačního modelu, v podstatě o stanovení konstant a parametrů použitých přechodových funkcí a rovnic rozdělení pravděpodobnosti. Vytvořený simulační model pro porosty hospodářského lesa má pak jednak sloužit jako východisko pro jeho funkční rozšíření (parametry koruny jako základní produkční ukazatel, otázky textury a struktury porostů), jednak má být východiskem pro vytvoření simulačních modelů diferencovaných, smíšených porostů přírodního lesa.

Matematické modely, vyjadřující růst a vývoj lesních porostů, se velmi intenzivně rozvíjejí zhruba od šedesátých let s tím, že jejich rozvoj je podmíněn zejména zavedením progresivní výpočetní techniky. Literatura z tohoto oboru je proto logicky velmi rozsáhlá a zabírá široké spektrum od problémů čistě teoretických až po aplikační úroveň (např. Polák V., 1972; Munro, 1974; Laar, 1979; Schneider, Adler, 1979; Isomäki, Niemistö, 1983; Schneider, 1984; Lepš, Kindlman, 1984; Vacek, Lepš, 1986; Kouba, 1987, 1991).

Většina autorů se ve svých pracích, zabývajících se růstem a vývojem lesních porostů, zaměřuje zejména na dřevinu smrk (z našich podmínek např. Kouba, 1977; Vacek 1987b, Polák L., 1990; Vacek, Lepš, 1991b; Zach, 1991), což úzce souvisí s komerčním významem smrku, jeho rozšířením a destrukcí porostů této dřeviny vlivem antropogenních imisí (ECE/UNEP Report 1989). Dřevině buku (*Fagus sylvatica* L.) byla donedávna věnována výrazně menší pozornost, což souvisí jednak s tím, že se až v nedávné době začíná výrazněji vizuálně projevovala a sledovat její poškození antropogenními vlivy, jednak s tím, že biometrická šetření u této dřeviny (a u listnatých dřevin obecně) jsou metodicky výrazně komplikovanější. Z tohoto důvodu nalezneme sice v literatuře celou řadu dalších souvisejících prací týkajících se produkce (např. Röhe, 1985; Halaj, 1978; Simon, 1989; Březina, 1992, atd.), struktury porostů (Vyskot, 1986; Vacek, Lepš, 1991a, atd.), korunových parametrů včetně klasické i imisní morfologie (např. Roloff, 1986; Vacek, 1987a, Simon, 1987; Vacek, 1989) atd., ale prací, které se bezprostředně zabývají modely růstu a vývoje bukových porostů, je velmi málo (Halaj, Řehák, 1980; Saniga, Husárik, 1992, atd.).

Z tohoto důvodu je velmi potřebné navázat na zpracovaný model vývoje smrkového porostu (Zach, 1991), kde za již uvedeného předpokladu jeho obecnosti je úprava tohoto modelu pro dřevinu buk zvládnutelná v kratším časovém horizontu.

METODIKA A MATERIÁL

VÝBĚR POKUSNÝCH ÚZEMÍ A PLOCH

Předkládané šetření bylo lokalizováno do oblasti Moravy. Vzhledem k tomu, že výzkum byl cílen na dřevinu buk (*Fagus sylvatica* L.), byl zájem vybrat pokusná území tak, aby byla z hlediska přírodního členění lesního prostředí charakteristická pro větší území, na nichž je buk dřevinou přirozenou, s jejímž pěstováním, případně dalším rozšiřováním lze dále kalkulovat. Z tohoto pohledu byla (z hlediska uvedeného přírodního prostředí) vybrána dvě území:

- Hrubý Jeseník – lokalita Sedmidvory,
- Bílé Karpaty – lokalita Vlára.

V obou územích je dominantní živná, resp. obohácná řada s kategoriemi S, B, H, D, přičemž území lokality Vlára zabírá 3.–4. LVS, území Sedmidvory 5.–6. LVS. Z hlediska rámců diferenciacie hospodaření se jedná o hospodářské soubory č. 45 a 55, tedy hospodářské soubory s širokou ekologickou valencí, které se souhrnně vyskytují na zhruba 27 % plochy lesů ČR (Plíva, Žlábek, 1989). Podrobnější charakteristiky přírodních podmínek, případně i rámcových (modelových) doporučených hospodářských opatření lze nalézt v této publikaci, případně i v dalších pracích (Plíva, 1991).

Na uvedených územích byly pro analýzy vybrány pokusné plochy, na které byly kladeny následující nároky:

- totožné skupiny lesních typů, plochy z typologického hlediska málo diferencované,
- podobná expozice a sklon terénu,
- snaha po minimální rozrůzněnosti nadmořských výšek ploch,
- porosty ploch bez okulárních známek poškození biotickými i abiotickými činiteli,
- porosty vychovávané pokud možno podle jednotného pěstebního programu.

Na každém pokusném území byla snaha vybrat pokusné plochy v časové řadě s krokem zhruba 20 let. Základní biometrické údaje pokusných ploch udávají tab. I a II.

ZÍSKÁVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT

Vstupní data byla získána na 13 zkusných plochách vybraných podle uvedených kritérií. Plochy byly vytýčeny, pokud to dovozovaly terénní podmínky a charakter porostu, v přibližně čtyřúhelníkovém tvaru. Hlavní lomové body obvodu každé plochy byly stabilizovány barevnými páskami a jednotlivé strany zkusných ploch byly vyznačeny. Délka každé obvodové strany plochy a úhlopříčka plochy byla měřena s maximální přesností pro následný výpočet výměry zkusné plochy.

Každá zkusná plocha byla proměřena tímto způsobem:

- plocha byla vyprůměrkována naplnou se zařazováním stromů do 2,3 cm a 4 cm tloušťkových stupňů (interval tloušťkového stupně byl určen na základě variačního rozpětí souboru tloušťek tak, aby počet tloušťkových tříd nepřesáhl maximální hodnotu 15 a spíše se blížil hodnotě 10 až 12 tříd);
- pro každý tloušťkový stupeň byl změřen určitý počet výšek, minimálně jedna výška. Počet výšek změřených pro jednotlivé tloušťkové stupně byl zvolen tak, aby jejich počet přibližně odpovídal rozložení četností tloušťek. Pro nejpočetnější tloušťkové stupně blízké střední tloušťce se počet měřených výšek pohyboval v rozmezí 4 až 6. Výšky byly měřeny s přesností na 0,5 m a stanoveny jako průměr ze dvou měření;

I. Taxační údaje a základní statistické charakteristiky zkusných ploch na lokalitě Sedmidvory – Mensurational data and basic statistical characteristics of sample plots of the Sedmidvory locality

Číslo plochy ¹	Porost ²	Nadmořská výška ³	Expozice ⁴	Sklon (stupně) ⁵	SLT	Věk ⁶	N/ha ⁷	V/ha ⁸	Střední hodnoty ⁹					Statistické charakteristiky – tloušťka ¹⁰						Statistické charakteristiky – výška ¹¹					
									vm	dm	hm	nm	nm%	n	d	Sd	Sd%	Ad	Ed	n	h	Sh	Sh%	Ah	Eh
S1	437B4	720	S	15	6B	37	1 173	506	0,11	14,4	14,5	63	66	95	13,5	4,41	32,7	0,847	0,029	24	14,2	2,45	17,3	0,001	-0,422
S2	437B4	760	S	15	6B	37	931	591	0,13	15,5	14,5	41	70,1	58	14,8	4,4	29,7	0,534	-0,592	23	14	2,45	17,5	0,259	-0,862
S3	437B5	760	S	10	6B	50	823	889	0,15	15,4	17,1	36	66,6	54	14,4	4,39	30,5	0,499	-0,367	27	16,1	2,91	18,2	-0,413	-0,279
S4	437A4	760	S	18	6B	61	800	237	0,44	21	26,5	32	66,7	48	19,7	5,99	30,4	0,31	-0,505	22	24,3	3,71	15,3	-0,65	-0,288
S5	437A4	720	S	10	6B	61	764	424	0,31	19,4	23	68	72,3	94	17	6,7	39,5	0,932	0,28	26	21	4,78	22,8	-0,193	-1,081
S6	436C3	780	SZ	10	6B	87	451	129	0,94	29,4	27,9	54	60,7	89	27	9,94	36,8	0,056	-0,728	30	26,8	5,76	21,5	-1,289	0,634
S7	436C3	760	SZ	10	6B	87	487	121	1,04	30,1	29,3	65	65,7	99	27,7	10	36,1	-0,032	-0,459	28	27,3	6,49	23,8	-1,621	2,039
S8	433A5	840	SZ	14	6S	122	345	123	1,71	35,4	34,5	108	63,2	171	33,7	9,56	28,4	0,344	-0,27	39	33,9	4,9	14,5	-0,912	1,678
S9	433A5	800	SZ	15	6S	122	566	352	1,56	34,1	34	66	68,8	96	32,5	9	27,7	0,556	-0,53	23	33,1	3,33	10,1	-0,587	0,006

larea no., ²stand, ³height above sea level, ⁴exposure, ⁵gradient (degree), ⁶age, ⁷tree number per ha, ⁸standing volume in m³ per ha, ⁹mean heights, ¹⁰statistical data – diameter, ¹¹statistical data – height

Vysvětlivky – Explanatory notes:

N/ha = počet stromů na ha – tree number per ha

V/ha = zásoba v m³ na ha – standing volume per ha

Střední hodnoty = Mean values:

vm = objem středního kmene v m³ – mean stem volume in m³

dm = střední výčetní tloušťka – mean breast-height diameter

hm = střední výška – mean height

nm = počet stromů – tree number

nm% = počet stromů v % – tree number in %

Statistické charakteristiky (*d* pro tloušťku, *h* pro výšku) – Statistical data (*d* for diameter, *h* for height):

n = počet měřených hodnot – number of measured values

d = aritmetický průměr – arithmetical mean

S = směrodatná odchylka – standard deviation

S% = variační koeficient – coefficient of variation

A = koeficient nesouměrnosti – coefficient of skewness

E = koeficient zahrocenosti – coefficient of kurtosis

II. Taxační údaje a základní statistické charakteristiky zkusných ploch na lokalitě Vlára – Mensurational data and basic statistical characteristics of sample plots of the Vlára locality

Číslo plochy ¹	Porost ²	Nadmořská výška ³	Expozice ⁴	Sklon (stupně) ⁵	SLT	Věk ⁶	N/ha ⁷	V/ha ⁸	Střední hodnoty ⁹					Statistické charakteristiky – tloušťka ¹⁰						Statistické charakteristiky – výška ¹¹					
									vm	dm	hm	nm	nm%	n	d	Sd	Sd%	Ad	Ed	n	h	Sh	Sh%	Ah	Eh
V1	439C3	480	JV	15	4B	39	3 613	232	0,06	11,3	13,8	90	63,4	142	9,8	4,53	46	0,207	-0,543	46	12	4,1	34,2	-0,999	-0,052
V2	440D5	480	JV	14	4B	54	1 635	375	0,23	17,3	19,6	65	63,1	103	15,9	6,11	38,4	0,592	-0,349	49	18,2	3,73	20,5	-0,403	-0,437
V3	441C7	550	JV	10	4B	79	464	447	0,96	30,3	26,7	65	65,7	99	27,5	11,22	40,8	0,078	-0,954	48	24,2	5,12	21,2	-1,022	0,629
V4	445C8	580	JV	5	4B	89	727	432	0,59	25,7	22,8	68	65,4	104	24	8,82	36,7	0,054	-0,935	50	21,2	4,21	19,9	-0,621	-0,588

For notes see Tab. I

- na každé ploše a v jejím okolí byla relaskopicky zjištěna zásoba. Celkový počet stanovišek odpovídal zásobové rozrůzněnosti porostu podle platných tabulek.

ZPRACOVÁNÍ DAT – KONSTRUKCE MODELU

Matematicko-statistická analýza dat

Hodnoty souborů jsou před výpočty charakteristik a korelační a regresní analýzy tříděny. Soubory tloušťek do 2,3 a 4 cm tříd, výšky do 1 m tříd. Pro tříděné soubory byly vypočítány základní statistické charakteristiky: aritmetický průměr, rozptyl, variační koeficient a koeficienty nesouměrnosti a zahrocenosti. Vhodné modelové rozdělení bylo vybíráno z těchto možností: normální, logaritmicko-normální, Weibullovo a Beta rozdělení. Všechna tato rozdělení se běžně používají k modelování výškové a tloušťkové struktury porostu. K testování shody experimentálního a modelového rozdělení se používá Kolmogorovův – Smirnovův test pro jeden výběr.

Růstové a přírůstové křivky taxačních veličin v závislosti na věku

$$y = a \cdot e^{-\frac{k}{t}} \quad (1)$$

$$v = a \cdot \frac{k}{t^2} \cdot e^{-\frac{k}{t}}$$

$$p = \frac{a}{t} \cdot e^{-\frac{k}{t}}$$

$$y = e^{a + \frac{b}{t^2}} \quad (2)$$

$$v = -\frac{2b}{t^3} \cdot e^{a + \frac{b}{t^2}}$$

$$p = \frac{1}{t} \cdot e^{a + \frac{b}{t^2}} \quad (3)$$

$$y = A \cdot e^{\frac{k}{(1-n) \cdot t^{n-1}}}$$

$$v = A \cdot \frac{k}{t^n} \cdot e^{\frac{k}{(1-n) \cdot t^{n-1}}}$$

$$p = \frac{A}{t} \cdot e^{\frac{k}{(1-n) \cdot t^{n-1}}}$$

kde: y – růstová funkce,
 v – přírůstková funkce běžného přírůstu,
 p – přírůstková funkce průměrného přírůstu,
 t – věk.

Protože růstové křivky zásoby jsou stadiální, je třeba pokládat použitou růstovou křivku za funkci věku a proměnných parametrů. Po příslušných výpočtech se dochází ke vzorcům pro rovnice běžného přírůstu hlavního porostu (BP_H) a běžného přírůstu podružného porostu (BP_P).

Pro rovnici (1) platí

$$BP_H = a \cdot \frac{k}{t^2} \cdot e^{-\frac{k}{t}}$$

$$BP_P = a \cdot e^{-\frac{k}{t}} \cdot \left(\frac{1}{a} \cdot \frac{da}{dt} - \frac{1}{t} \cdot \frac{dk}{dt} \right)$$

Pro rovnici (2) platí

$$BP_H = -\frac{2b}{t^3} \cdot e^{a + \frac{b}{t^2}}$$

$$BP_P = e^{a + \frac{b}{t^2}} \cdot \left(\frac{da}{dt} + \frac{1}{t^2} \cdot \frac{db}{dt} \right)$$

Hodnoty $\frac{da}{dt}$ a $\frac{db}{dt}$ se vypočítají z naměřených přírůstků objemu běžnou početní procedurou regresní analýzy.

Celkový běžný přírůst ve věku t je potom

$$CBP(t) = BP_H(t) + BP_P(t)$$

Celková objemová produkce se získá integrací předchozího výrazu ve tvaru

$$COP(t) = H(t) + P(t)$$

kde: $H(t)$ – produkce hlavního porostu,

$P(t)$ – produkce podružného porostu.

Vhodnost regresních rovnic je testována indexem korelace, jsou testovány hypotézy o regresních koeficientech a počítány pásy spolehlivosti.

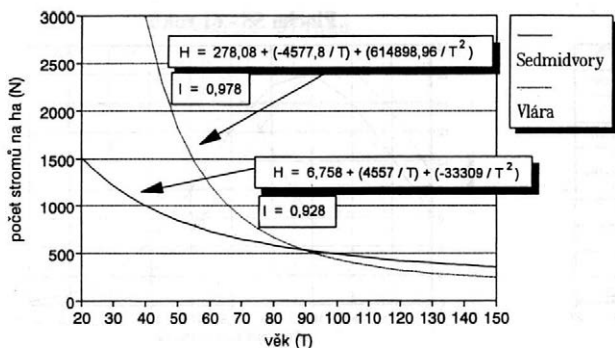
VÝSLEDKY

DÍLČÍ MODEL Č. 1 – VÝVOJ POČTU STROMŮ NA HEKTAR

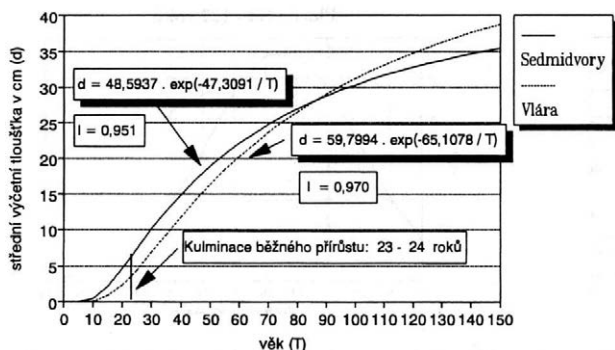
Tvar funkce pro vyrovnání počtu stromů na hektar, hodnoty příslušných indexů korelace a odvozené hodnoty počtu stromů na hektar pro časový interval pěti let uvádí obr. 1.

Při porovnání obou lokalit je zřejmý diametrální rozdíl vývoje hektarových počtů stromů do věku zhruba 90 let. Tento rozdíl je dán zřejmě odlišnou formou obnovy porostů. Na lokalitě Sedmidvory je využívána maloplošně holosečná forma hospodářského způsobu pasečného s využitím umělé obnovy s počty sazenic do 10 000 ks.ha⁻¹.

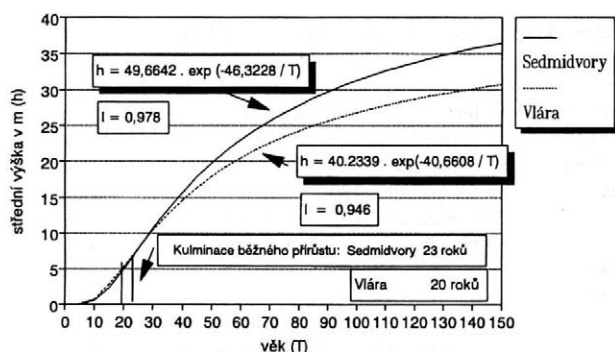
Je zřejmé, že je zde uplatňován pěstební program se silnějšími zásahy ve studiu mlazín (resp. byl snížen počet sazenic na hektar), což je – vzhledem k imisnímu zatížení a poloze území – poněkud riskantní. Proti tomu se na lokalitě Vlára využívá podrostních forem hospodaření s přirozenou obnovou a speciálním pěstebním programem (Indruch, osobní sdělení). Vývoj hektarových počtů stromů se pak blíží tabelovaným modelům (Schwappach – tabulky), i když je nižší než uvádí



1. Vývoj počtu stromů na hektar – Number of trees/ha development



2. Růstová křivka střední výčetní tloušťky – Growth curve of mean breast-height diameter



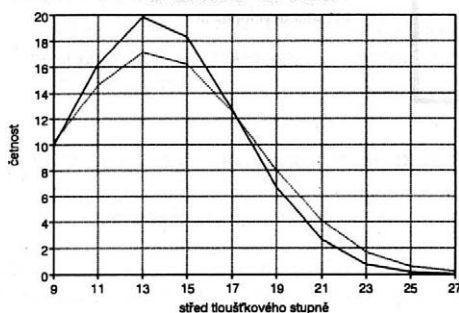
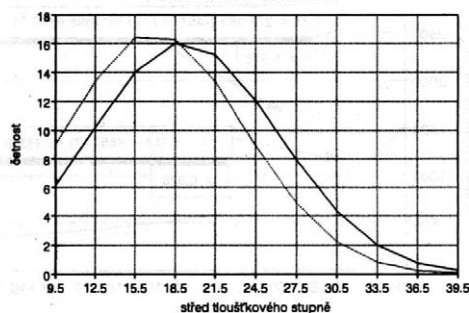
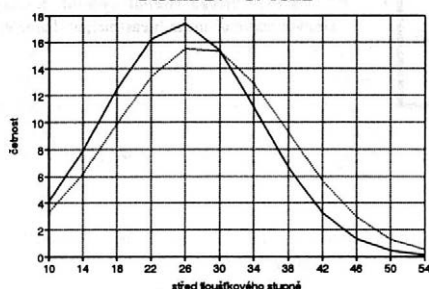
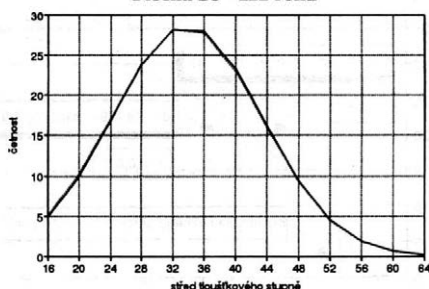
3. Růstová křivka střední výšky – Growth curve of mean height

po obdobné podmínky např. Assmann (1968). Od zhruba 90 let věku je vývoj počtu stromů na hektar u obou lokalit v podstatě analogický.

DÍLČÍ MODEL Č. 2 – VÝVOJ STŘEDNÍ TLOUŠTKY V ZÁVISLOSTI NA VĚKU S URČENÍM KULMINACE BĚŽNÉHO PŘÍRŮSTU

Tvar funkce růstové křivky průměrné tloušťky a střední výčetní tloušťky, hodnoty indexů korelace a odvozené hodnoty průměrné a střední tloušťky pro časové intervaly pěti let uvádí obr. 2.

Průběh vývoje průměrné i střední tloušťky obou zkoumaných lokalit má obdobný charakter. Zhruba do věku 80 až 90 let jsou hodnoty průměrné i střední tloušťky u lokality Sedmidvory vyšší, což koresponduje se zjištěním týkajícím se vývoje počtu jedinců na hektar (menší počet jedinců, negativní výběr a z toho plynoucí zvětšení disponibilního růstového procesu). Od uvedeného časového intervalu se poměr obrací, průměrná i střední tloušťka na lokalitě Vlára vykazuje vyšší hodnoty. Kulminace běžného přírůstu průměrné tloušťky pak nastává u lokality Sedmidvory o zhruba 10 let dříve (ve věku 23–24 let). Kulminace běžného přírůstu střední

Plocha S1 - 37 roků**Plocha S5 - 61 roků****Plocha S7 - 87 roků****Plocha S8 - 122 roků**

4. Srovnání normálního rozdělení tlouštěk vypočítané z empirických dat s normálním rozdělením stanoveným na základě analytického tvaru modelové tloušťkové struktury jako funkce věku – Comparison of normal distribution of diameters calculated from empiric data and normal distribution determined on the basis of the analytic shape of model diameter structure as a function of age

Vysvětlivky k obr. 4 až 7: — modelové rozdělení jako funkce věku, normální rozdělení z experimentálních dat

výčetní tloušťky je u obou lokalit identická. Tento fakt může být způsoben tím, že při výpočtu střední výčetní tloušťky jsou využívána ustálená zjednodušená schémata, která nezobrazují diferenciaci celé tloušťkové struktury.

DÍLČÍ MODEL Č. 3 – VÝVOJ STŘEDNÍ VÝŠKY V ZÁVISLOSTI NA VĚKU S URČENÍM KULMINACE BĚŽNÉHO PŘÍRŮSTU

Tvar funkce růstové křivky průměrné výšky a střední výšky, hodnoty indexů korelace a odvozené hodnoty průměrné a střední výšky pro časové intervaly pěti let udává obr. 3.

Hodnoty průměrné i střední výšky obou lokalit jsou v podstatě analogické do doby kulminace běžného přírůstu, která nastává u průměrné i střední výšky v úzkém rozmezí věku (od 20 do 23 let). Od tohoto období jsou hodnoty průměrné i střední výšky lokality Sedmidvory stále vyšší, rozdíl činí ve věku porostu 150 let (schematicky stanovený věk) zhruba 5 až 6 m. Tento fakt (jistá uniformita vývoje) potvrzuje známé tvrzení, že vývoj výšky jako veličiny je méně závislý na použitém pěstebnímu programu (Assmann, 1968) a z tohoto důvodu se využívá jako bonitační charakteristika. Od-

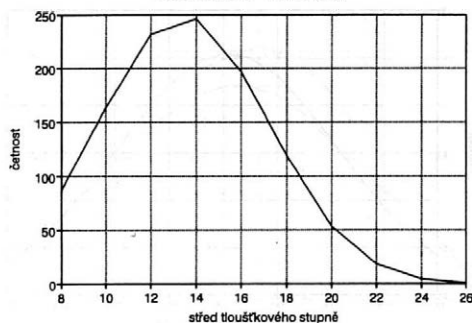
vodíme-li tedy ze zjištěných závislostí bonity dřeviny na stanovišti (podle Schwappachových tabulek), lze konstatovat, že u lokality Vlára (vezmeme-li referenční období 10, 70, 100, 120 let) lze zjistit bonitní stupně podle Schwappacha 1, 2, 3, 4. U lokality Sedmidvory lze stanovit v analogických obdobích bonitní stupně 1, 1, 2, 2.

DÍLČÍ MODEL Č. 4 – ROZDĚLENÍ TLOUŠŤKOVÉ STRUKTURY V ZÁVISLOSTI NA VĚKU

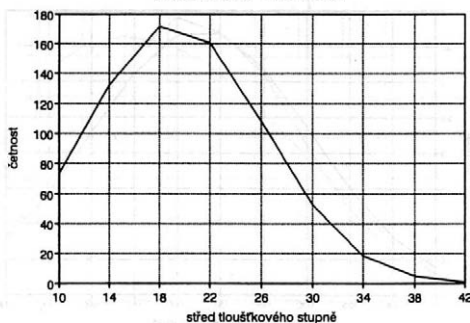
Na všech zkusných plochách byla analyzována tloušťková a výšková struktura. Znalost tloušťkové struktury a možnost její simulace je velmi důležitá z hlediska predikce těžebních možností a sortimentace. Cílem tohoto dílčího modelu bylo umožnit simulaci tloušťkové struktury na základě znalosti věku porostu a jednoduché korelační a regresní analýzy s využitím základních modelových rozdělení.

Na základě testování experimentálních rozdělení četností tlouštěk bylo jako nejvhodnější modelové rozdělení vybráno normální rozdělení. Jeho parametry (aritmetický průměr a směrodatná odchylka) byly vyjádřeny pomocí korelační a regresní analýzy jako funkce věku.

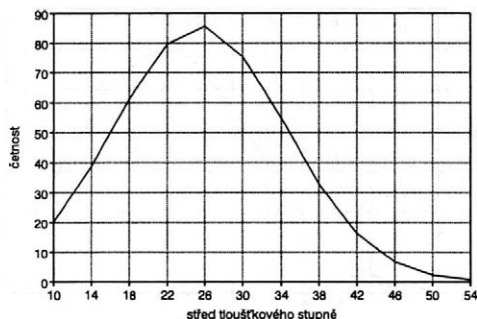
Plocha S1 - 37 roků



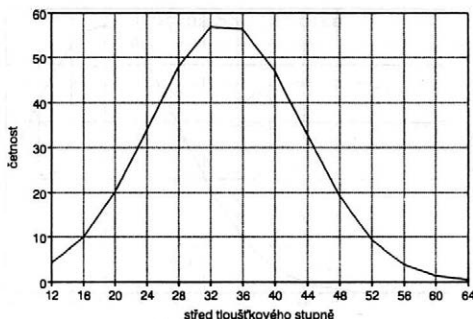
Plocha S5 - 61 roků



Plocha S7 - 87 roků



Plocha S8 - 122 roků



5. Simulace tloušťkové struktury vybraných porostů lokality Sedmidvory (podle N/ha) – Simulation of diameter structure of some stands at the Sedmidvory locality (according to N/ha)

Pro průměr se jako nejvhodnější funkce jeví rovnice přímky ve tvaru

$$\bar{x} = 4,549 - 0,24 \cdot t$$

kde: $r = 0,979$.

Pro směrodatnou odchylku byla stanovena závislost

$$S = -3,729 - 0,243 \cdot t - 0,001103 \cdot t^2$$

kde: $I = 0,943$.

Dosažením těchto závislostí do rovnice pro výpočet třídních četností normálního rozdělení byly sestaveny konečné tvary rovnic pro simulaci tloušťkové struktury porostu (viz matematická formulace).

V obr. 4 a 5 jsou pro lokalitu Sedmidvory zachyceny následující závislosti: normální rozdělení četností odvozené přímo z experimentálních dat zjištěných na vybraných plochách, modelové rozdělení četností vyjádřené jako funkce věku a výsledná simulace tloušťkové struktury stanovená podle počtu stromů na hektar. Srovnání normálního rozdělení vypočítaného jako funkce věku a normálního rozdělení vypočítaného přímo z experimentálních dat ukazuje, že uvedené křivky vzájemně velmi silně korespondují, což dokazuje správnost po-

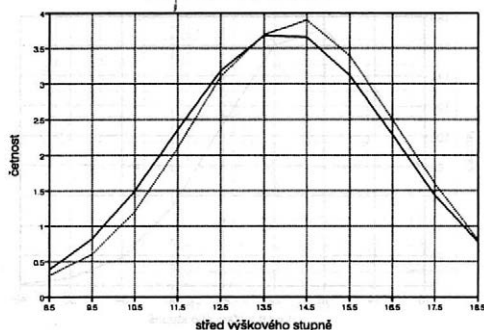
užitého modelu pro danou oblast. Jejich běžná praktická využitelnost je zřejmá. Na základě znalosti věku porostu, odhadu variačního rozpětí tloušťek a počtu kmenů na hektar (popř. pro porost) je možné provést simulaci tloušťkové struktury porostu. Pokud je k dispozici představa o parametrech středního kmene a dále pak o vztahu výšky a výčetní tloušťky (výškové křivky), lze na základě simulace tloušťkové a následně výškové struktury přejít ke kalkulacím ústicím do oblasti posuzování sortimentní skladby atd.

Matematická formulace:

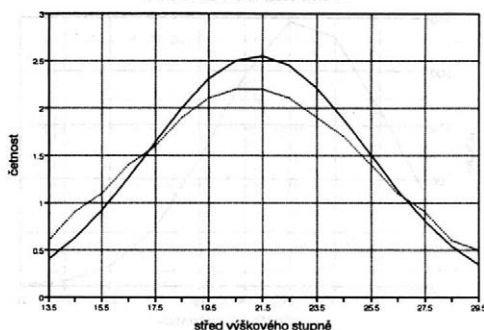
$$n_i = \frac{N}{\sqrt{2\pi} \cdot \left(\frac{-3,729 - 0,243 \cdot t - 0,001103 \cdot t^2}{h} \right)} \cdot e^{\left[\frac{d_i - (4,549 - 0,24 \cdot t)}{2 \cdot (-3,729 - 0,243 \cdot t - 0,001103 \cdot t^2)} \right]^2}$$

kde: N – počet stromů,
 h – třídní interval (velikost tloušťkového stupně),
 d – střed tloušťkového stupně,
 t – věk.

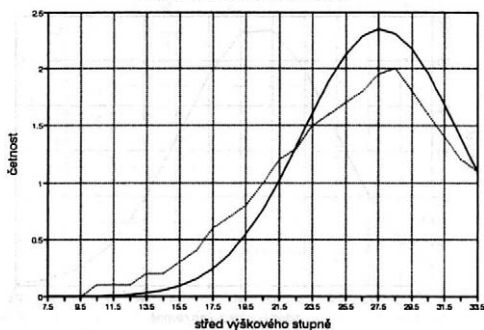
Plocha S1 - 37 roků



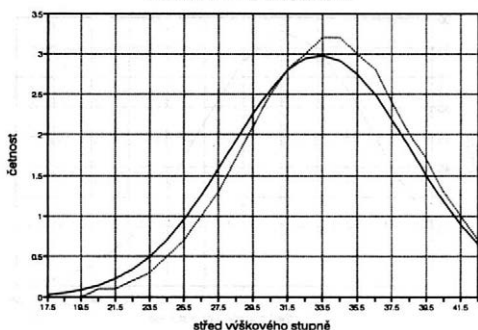
Plocha S5 - 61 roků



Plocha S7 - 87 roků



Plocha S8 - 122 roků



6. Srovnání normálního rozdělení výšek vypočítané z empirických dat s normálním rozdělením stanoveným na základě analytického tvaru modelové výškové struktury jako funkce věku - Comparison of normal distribution of heights calculated from empiric data and normal distribution determined on the basis of the analytic shape of model height structure as a function of age

DÍLČÍ MODEL Č. 5 - ROZDĚLENÍ VÝŠKOVÉ STRUKTURY V ZÁVISLOSTI NA VĚKU

Obdobná úvaha jako při hodnocení významu simulace tloušťkové struktury z oblasti praktické využitelnosti platí i pro simulaci výškové struktury, kterou spolu s normálním rozdělením vypočítaným z experimentálních dat a modelovým normálním rozdělením vyjádřeným jako funkce věku udávají obr. 6 a 7. Opět lze uvést, že vykalkulované křivky si do značné míry odpovídají.

Matematická formulace:

Jako modelové rozdělení bylo opět použito normální rozdělení. Aritmetický průměr byl modelován funkcí

$$\bar{x} = -0,261 - 0,4317 \cdot t - 0,00128 \cdot t^2, I = 0,985$$

a směrodatná odchylka funkcí

$$S = 6,38 - \frac{142,19}{t}, I = 0,700.$$

Matematická formulace:

$$n_i = \frac{N}{\sqrt{2\pi} \cdot \left(\frac{6,38 - \frac{141,19}{t}}{h} \right)} \cdot e^{\left[\frac{h_i + 0,261 + 0,4317 \cdot t + 0,00128 \cdot t^2}{2 \cdot \left(6,38 - \frac{142,19}{t} \right)^2} \right]}$$

Symbolika je stejná jako u předchozího dílčího modelu.

DÍLČÍ MODEL Č. 6 - VĚJÍŘ VÝŠKOVÝCH KŘIVEK

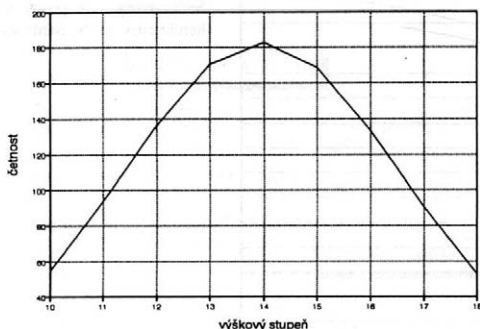
Dalším důležitým problémem je stanovení vztahu mezi tloušťkou a výškou a využití této závislosti např. při stanovení zásob metodou JOK. Základem tohoto modelu je stejná úvaha jako u modelu tloušťkové a výškové struktury, tj. že na základě znalosti střední tloušťky, věku a příslušného regresního vztahu je možné modelovat potřebné výškové křivky pro daný stupeň vývoje porostu. Byly využity běžně používané výškové křivky. Nejvhodnější je Michajlovova výšková křivka

$$h = a \cdot e^{-\frac{b}{t}} + 1,3$$

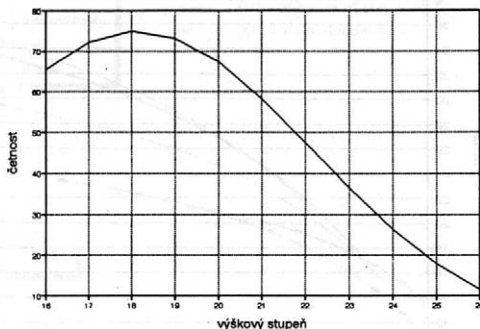
Její koeficient a byl vyjádřen jako funkce střední tloušťky a koeficient b jako funkce věku. Pro a je nejvhodnější funkce

$$a = 62,751 - \frac{507,894}{d}, I = 0,948$$

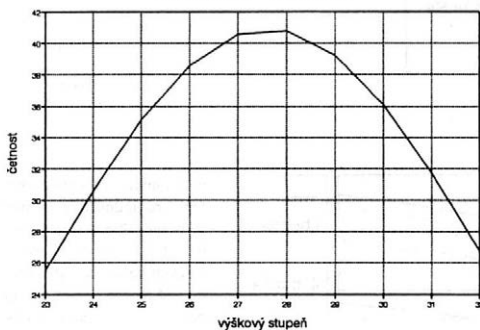
Plocha S1 - 37 roků



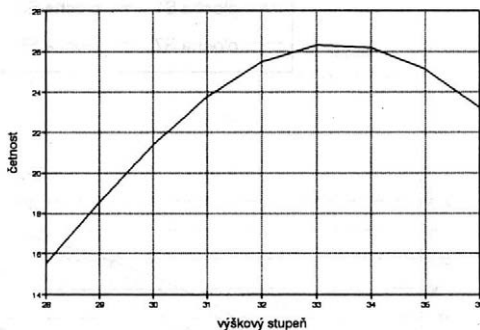
Plocha S5 - 61 roků



Plocha S7 - 87 roků



Plocha S8 - 122 roků



7. Simulace výškové struktury vybraných porostů lokality Sedmidvory (podle N/ha) – Simulation of the height structure of some stands at the Sedmidvory locality (according to N/ha)

pro koeficient b je to rovnice

$$b = 7,968 - 0,472 \cdot t + 0,002624 \cdot t^2, t = 0,778.$$

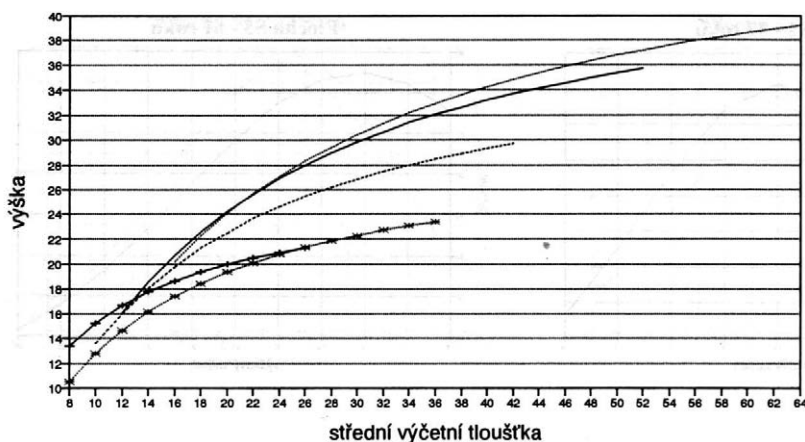
Obr. 8 a 9 zobrazují vývoj výškové struktury podle empirického materiálu zjištěného na vybraných plochách lokality Sedmidvory a dále uvádějí simulované výškové křivky pro porosty různé bonity, kde pro základ kalkulace byla využita hodnota tloušťky ve 100 letech podle Wiedemánových tabulek.

Lze konstatovat, že u křivek udávajících vývoj skutečných zjištěných hodnot dochází v nižších tloušťkových stupních (zhruba do tloušťky 25 cm) ke křížení křivek, což je logicky vysvětlitelné diferenciací pěstební program na jednotlivých plochách (změny disponibilního růstového prostoru jednotlivých stromů atd.), realizovaného v různých časových obdobích (porosty v současné době různého věku). Zároveň tento fakt znázorňuje, že uplatňovaný pěstební program zde nebyl tak uniformní, jak se předpokládalo. Simulované výškové křivky vykazují výrazné rozdíly (snižování hodnot výšek příslušejících jednotlivým tloušťkovým stupňům) mezi sebou tím výrazněji, čím nižší je hodnota bonity dřeviny na stanovišti.

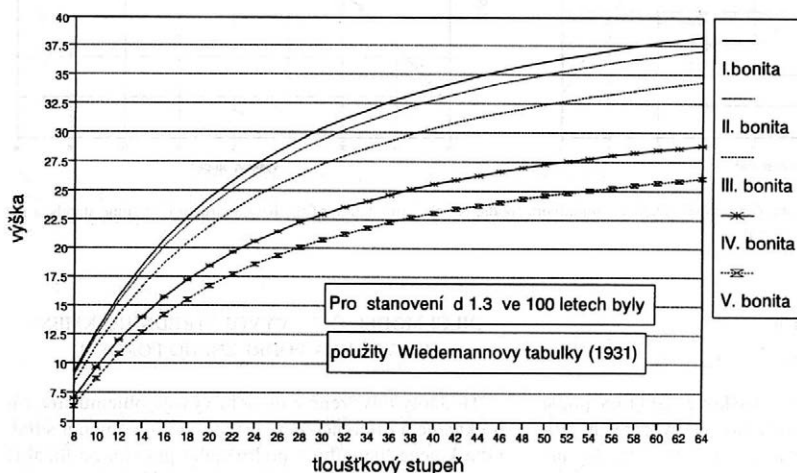
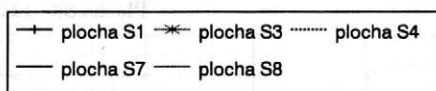
DÍLČÍ MODEL Č. 7 - VÝVOJ STŘEDNÍHO KMENE HLAVNÍHO A PODRUŽNÉHO POROSTU

Hodnoty odvozené z modelu vývoje objemu středního kmene a diferencované křivky vývoje objemu středního kmene hlavního a podružného porostu na lokalitě Sedmidvory a Vlára uvádí obr. 10. Vzhledem k tomu, že se jedná o hodnoty vypočtené (simulované), je zřejmé, že předpokládáme-li ukončení výchovy porostů (v závislosti na přírodním členění prostředí) zhruba ve věku 70 až 80 let, hodnoty objemu středního kmene podružného porostu ve vyšším věku mají v podstatě pouze teoretickou informační úroveň. Za zajímavý lze považovat dále fakt, že hodnoty objemu středního kmene hlavního porostu jsou u obou lokalit velmi vyrovnané, zejména v kontextu s posouzením vývoje střední tloušťky a výšky (obr. 2 a 3) a dále v kontextu s porovnáním vývoje zásoby porostu (obr. 12), i když zde se jedná o porost sdružený v závislosti na počtech stromů na hektar (obr. 1).

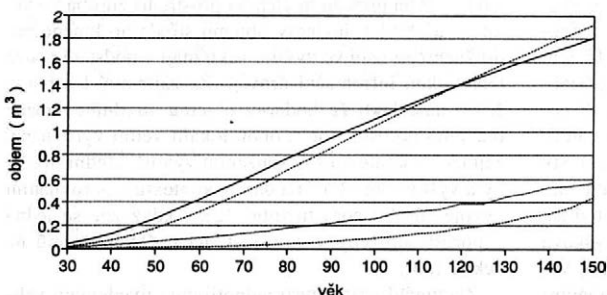
Zkoumání vazeb mezi jednotlivými uvedenými veličinami by si jistě vyžádalo další šetření bezesporu s odrazem do běžné taxační praxe.



8. Vějíř výškových křivek – Sedmidvory – A pencil of height curves – Sedmidvory

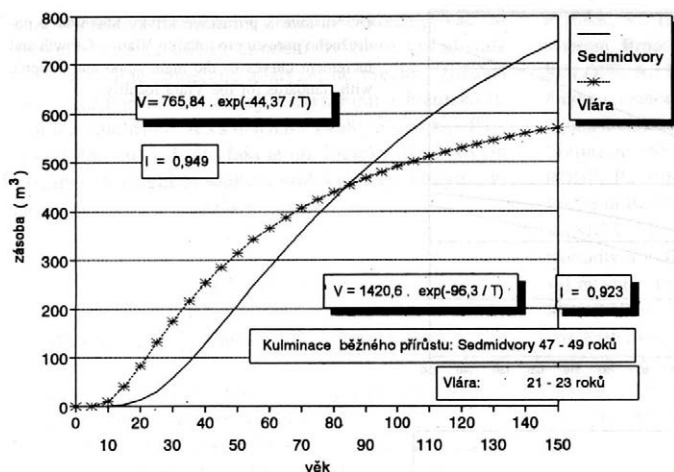


9. Simulace výškových křivek pro jednotlivé bonitní třídy na základě $d_{1.3}$ ve 100 letech podle Wiedemannových tabulek – Simulation of height curves for the particular site classes on the basis of $d_{1.3}$ at the age of 100 years according to Wiedemann tables

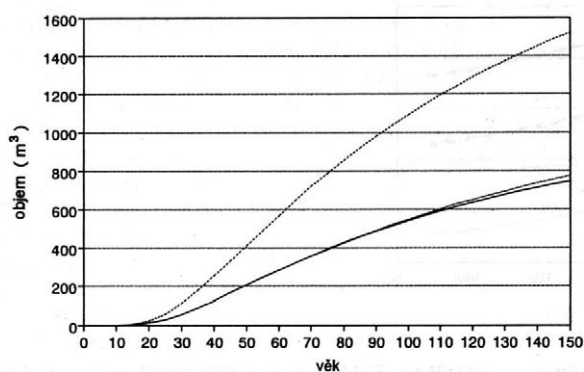


10. Růstová křivka objemu středního kmene – Growth curve of mean stem volume

— Sedmidvory – hlavní porost
..... Sedmidvory – podružný porost
- - - Vlára – hlavní porost
- - - Vlára – podružný porost



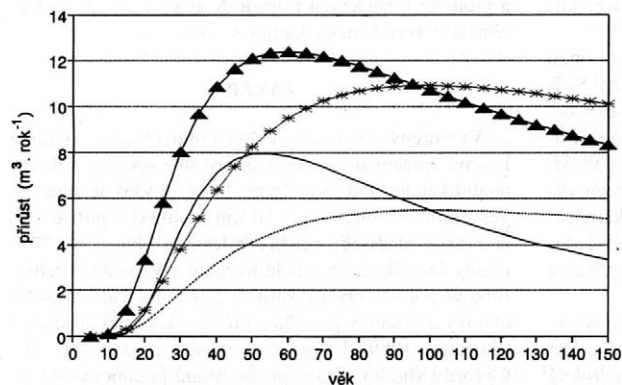
11. Růstová křivka zásoby sdruženého porostu – Growth curve of the standing volume of coppice with standards



12. Růstové a přírůstové křivky hlavního a podružného porostu pro lokalitu Sedmidvory – Growth and increment curves of the main stand and coppice with standards for the Sedmidvory locality

Pro obr. 12 a 13:

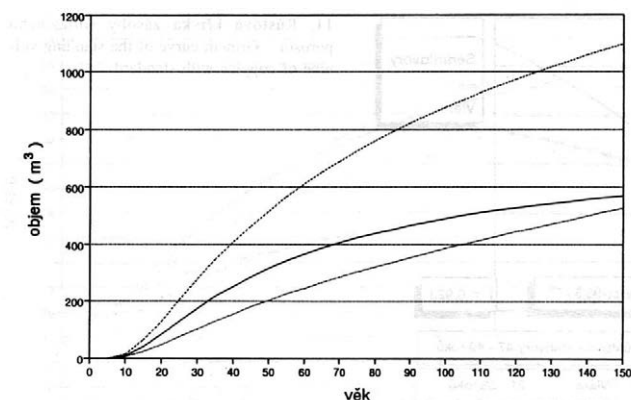
- hlavní porost
- podružný porost
- COP
- ▲ CBP
- * CPP
- BP hlavního porostu
- BP podružného porostu



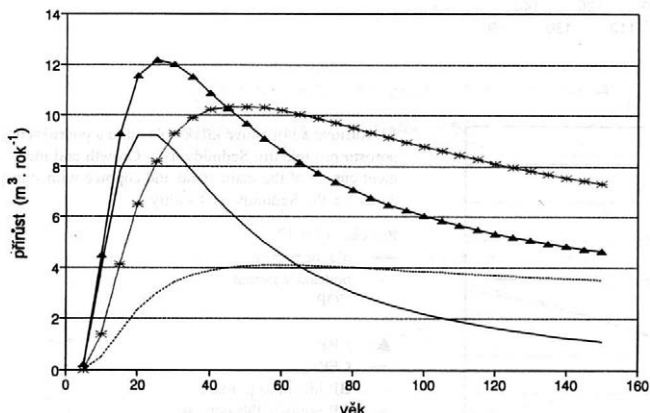
DÍLČÍ MODEL Č. 8 – VÝVOJ ZÁSoby A PŘÍRŮSTŮ POROSTU HLAVNÍHO A PODRUŽNÉHO

Celá rozsáhlá oblast zásob a přírůstů porostu hlavního a podružného, z provozního hlediska nejdůležitější, je rámcově zachycena na obr. 11, 12 a 13. Uvedené oblasti poskytují široké pole pro možná srovnání a závěry.

Porovnáme-li růstovou křivku zásoby porostu sdruženého obou lokalit (obr. 11), lze konstatovat, že křivka porostů lokality Sedmidvory má obecně strmější průběh a zhruba od věku 80 let je zásoba na uvedené lokalitě vždy vyšší, kulminace běžného přírůstu zde nastává výrazně později (ve věku 47 až 49 let, tedy o 26 let později než na lokalitě Vlára). Tento fakt (otázka pozdější kulminace běžného přírůstu) by zde mohl být způsoben



13. Růstové a přírůstové křivky hlavního a podružného porostu pro lokalitu Vlára – Growth and increment curves of the main stand and coppice with standards for the Vlára locality



podmínkami přírodního prostředí, zejména klimatickými podmínkami (vyšší LVS, obecně specifické klima Hrubého Jeseníku).

Porovnáme-li dále zásoby podružného porostu obou lokalit (obr. 12 a 13), můžeme říci, že u lokality Sedmidvory je zásoba hlavního i podružného porostu v celém svém průběhu v podstatě identická, zatímco u lokality Vlára je vždy zásoba hlavního porostu vyšší. Uvedený fakt lze vysvětlit již zmíněným odlišným výchovným programem uplatňovaným na obou lokalitách. Vliv tohoto výchovného programu lze přesvědčivě dokumentovat i na srovnání průběhu a kulminace přírůstu obou lokalit.

Z hlediska celkové objemové produkce je zřejmý výrazný podíl podružného porostu na jejím vytváření. Pro předpokládanou dobu obmýti 120 let tvoří podružný porost na lokalitě Sedmidvory zhruba 51 %, na lokalitě Vlára 46 %.

Pro modelování růstových a přírůstových funkcí byla opět použita Michajlovova funkce, která vykazovala nejvyšší shodu s experimentálními daty. Kulminace byly zkoumány nejen Michajlovovou, ale i Korfovou funkcí ve snaze dosáhnout určení nejpravděpodobnějšího intervalu kulminace běžného přírůstu (tj. rozšířit interval). Když vycházíme z experimentálních hodnot, tak je roční přírůst ovlivněn klimatem; toto ovlivnění tato verze modelu ne-

zohledňuje. Kulminace je ovšem záležitost fyziologická a proto se v některých případech uvádí interval, ve kterém tato fyziologická kulminace nastává.

ZÁVĚR

Vytvořený simulační model buku (*Fagus sylvatica* L.) byl zpracován a ověřován pro dvě lokality s dominantní kategorií B řady živné, lišící se však lesním vegetačním stupněm a v širším kontextu patřící do (z mnoha hledisek) odlišných lesních oblastí (č. 27 – Hrubý Jeseník, č. 38 – Bílé Karpaty a Vizovské vrchy). Bukové porosty obou lokalit se dále odlišovaly způsoby obnovy a výchovy porostů a imisně ekologickou situací (Simon, 1989). Uvedené společné aspekty i odlišnosti tvořily vhodný rámec pro srovnání parametrů vytvořených dílčích modelů. Z metodického hlediska lze jistě konstatovat, že i když ve vymezeném úzkém časovém intervalu řešení byla soustředěna široká kolekce empirického materiálu, ukázalo se, že u bukových porostů je rozrůzněnost jednotlivých porostů a veličin i v hospodářském lese tak značná, že pro precizní závěry a interpretaci výsledků by bylo uvedený empirický materiál třeba rozšířit. Z tohoto důvodu je nutné dosažené výsledky hodnotit jako vstupní, jejich precizování a rozšíření se v zásadě předpokládá v další etapě řešení.

Z hlediska vlastních výsledků lze konstatovat, že zjištění z mnoha dílčích modelů by často vyžadovala další, speciálně zaměřené analýzy; ne všechna zjištěná fakta jsou konformní s údaji a tvrzeními z hlediska literatury (souhrnně Assmann, 1968; Šebík, Polák, 1990, atd.). Tento fakt je mj. logicky dán i novým přístupem k řešení produkční problematiky, kterým využití simulačních modelů bezesporu je.

Literatura

ASSMANN, E., 1968. Náuka o výnose lesa. Bratislava, Príroda: 486.

BŘEZINA, L., 1992. Produkcia bukových porastov poškodených imisiami. Zvolen, KDIS TU: 215.

HALAJ, J., 1978. Produkcia buka na podklade rastových tabuliek ČSSR. Zvolen, Vedecké práce VÚLH: 257–281.

HALAJ, J. – ŘEHÁK, J., 1980. Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR. Bratislava, Príroda.

ISOMÄKI, A. – NIEMISTÖ, P., 1983. The selection of tree in thinning experiments: a computer method. *Folia for.*: 1–32.

KOUBA, J., 1977. Modelování a řízení dlouhodobého vývoje produkce lesů. [Habilitation práce.] Kostelec nad Černými lesy, VLÚ VŠZ.

KOUBA, J., 1987. Modelování vývoje nemocných lesů na základě náhodných procesů. *Lesnictví*, 33: 875–886.

KOUBA, J., 1991. Teoretické základy modelování vývoje struktury a produkce lesů v měnících se růstových podmínkách. [Studijní zpráva.] Praha, VŠZ: 100.

LAAR, A., 1979. Biometrische Methoden in der Forstwissenschaft. München: 633.

LEPŠ, J. – KINDLMANN, P., 1984. Models of the development of spatial pattern of an even-aged plant population over time. *Proc. Int. Conf. Simulation of Systems in Biology and Medicine*. Praha.

MUNRO, D., 1974. Forest Growth Models – a Prognosis. In: *Growth Model for Tree and Stand Simulation*. Stockholm, Royal College of Forestry, Research Notes, 70: 7–21.

PLÍVA, K. – ŽLÁBEK, I., 1989. Provozní systémy v lesním plánování. Praha, MLVH.

PLÍVA, K., 1991. Funkčně integrované lesní hospodářství. I – III, Brandýs nad Labem, ÚHÚL: 500.

POLÁK, L., 1990. Produkce stromové vrstvy ekosystémů smrčín a zásady hospodářskoprávního plánování. [Závěrečná zpráva.] Brno, LF VŠZ: 67.

POLÁK, V., 1972. Úvod do matematické teorie diskretních systémů. Brno: 39.

ROLOFF, A., 1986. Morphologie der Kronentwicklung von *Fagus sylvatica* L. (Rotbuche) unter besonderer Berücksichtigung möglicherweise neuartiger Veränderungen. Universität Göttingen: 165.

RÖHE, P., 1985. Untersuchungen über das Wachstum der Buche in Baden-Württemberg. Stuttgart: 143.

SANIGA, M. – HUSÁRIK, F., 1992. Stochastický model mortality a výškových posunov v prirodzenom vývoji bukovvej mladiny. *Lesn. Čas. – Forestry Journal*, 38: 93–101.

SCHNEIDER, T. W. – ADLER, D., 1979. Die Behandlung von Kieferbeständen in Norddeutschland anhand eines systemorientierten Simulationsmodells. *Forstarchiv*, 50: 184–195.

SCHNEIDER, T. W., 1984. Wachstum und Ertrag immisionsgeschädigter Kieferbestände: vorhersagen mit Simulationsmodellen. *Forstarchiv*, 55: 174–177.

SIMON, J., 1987. Příznaky poškození buku (*Fagus sylvatica* L.) vlivem imisí a klasifikační systém poškození. *Acta Univ. agric. (Brno)*, Řada C, 56: 145–151.

SIMON, J., 1989. Změny tloušťkového přírůstu bukových porostů vlivem imisí na vybraných územích na Moravě. *Acta Univ. agric. (Brno)*, Řada C, 58: 127–134.

ŠEBÍK, L. – POLÁK, L., 1990. Náuka o produkci dřeva. Bratislava, Príroda: 322.

VACEK, S., 1987a. Morfologická proměnlivost buku lesního v Krkonoších. *Zpr. lesn. Výzk.*, 32: 1–6.

VACEK, S., 1987b. Strukturální proměny smrkových porostů pod vlivem imisí. *Jiloviště-Strnady, Práce VÚLHM*, 71: 155–192.

VACEK, S., 1989. Poškození bukových porostů pod vlivem imisí. *Lesn. Práce*, 68: 494–500.

VACEK, S. – LEPŠ, J., 1986. Matematické modely vývoje lesních porostů a jejich využití. *Lesnictví*, 32: 687–706.

VACEK, S. – LEPŠ, J., 1991a. Analýzy vegetačních změn v bukových porostech Orlických hor. *Lesnictví*, 37: 993–1007.

VACEK, S. – LEPŠ, J., 1991b. Použití Leslieho matice pro predikci vývoje smrkových porostů pod vlivem imisí. *Lesnictví*, 38: 133–149.

VYSKOT, M., 1986. Vývoj a produkce mladého bukového porostu při rozdílné fyto technice. *Lesnictví*, 32: 289–318.

ZACH, J., 1991. Simulační model vývoje stejnověkých smrkových porostů. Brno, KDIS LF VŠZ: 176.

Došlo 18. 8. 1995

A GROWTH SIMULATION MODEL FOR BEECH

J. Simon, J. Zach, K. Drápela

Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Forestry and Wood Technology, Lesnická 37, 613 00 Brno

This paper describes a growth model for beech (*Fagus sylvatica* L.) growing in some selected areas of the Czech Republic. The solution is based on a previously designed growth model for Norway spruce (Zach, 1991) with identical theoretical approaches.

This type of model was developed as a model for general use (independent of tree-species).

The model is a part of the first stage of large scale research focused on growth simulation models of our main tree species.

The research have been carried out in selected areas where beech is a typical and autochthonous species with very high volume production. The following regions were selected: 1. The Hrubý Jeseník Mts. – Sedmidvory locality, 2. The Bílé Karpaty Mts. – Vlára locality.

Both localities are very fertile sites. Vlára and Sedmidvory are in the 3rd and 5th altitudinal vegetation zones, respectively.

The experimental plots in a time series with lag about 20 years were selected in both regions. The basic biometric information is in Tab. I.

Measured data sets (dbh and height) were processed by usual statistical methods (arithmetic mean, variance and coefficients of kurtosis and skewness). Several types of possible distributions were computed for each measured variable (normal, log-normal, Beta and Weibull) and the best distribution was selected by test of fit Kolmogorov – Smirnov test for one sample.

The model itself consists of the following parts:

- number of trees/ha development,
- average and mean heights development based on age with maximum of current increment,

- average and mean dbh development based on age with maximum of current increment,
- maximal dbh and height development,
- dbh structure distribution based on age,
- height structure distribution based on age,
- height curves,
- development of stem volume for dominated and secondary stands,
- development of volume and increment (average and current) for dominated and secondary stands.

This model was verified for two localities with similar natural conditions but different in used thinning methods. This fact created a suitable frame for comparison of model behaviour in various conditions. In spite of the fact that a large empirical material was collected, it is obvious that for precise conclusions and result interpretation it is necessary to enlarge measured data sets from more growth regions (mainly because of a great growth variability of beech). In this context, presented conclusions are considered to be preliminary.

We assume that the second stage of this research based on larger sets of data can precise some questionable aspects of the model.

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Jaroslav Šimon, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Lesnická 37, 613 00 Brno, Česká republika

Upozornění pro autory vědeckých časopisů

Z důvodu rychlejšího a kvalitnějšího zpracování grafických příloh (grafů, schémat apod.) příspěvků zasílaných do redakce Vás žádáme o jejich dodání kromě tištěné formy i na disketách.

Týká se to samozřejmě těch grafických příloh, které byly vytvořeny v nějakém programu PC (např. CorelCHART, Quatro Pro, Lotus 1-2-3, MS Excel). Vzhledem k tomu, že nejsme schopni upravit a použít pro tisk všechny typy (formáty) grafických souborů, žádáme Vás, abyste nám také kromě originálních souborů (např. z MS Excel typ *.XLS) zasílali grafické předlohy vyexportované jako bodovou grafiku v jednom z těchto formátů:

Bitmap	*.BMP
Encapsulated Postscript	*.EPS
Graphic Interchange Format	*.GIF
Mac paint	*.MAC
MS Paint	*.MSP
Adobe Photoshop	*.PSD
Scitex	*.SCT
Targa	*.TGA
Tag Image File Format	*.TIF

Redakce časopisu

POKYNY PRO AUTORY

Obecné pokyny

Časopis Lesnictví-Forestry uveřejňuje původní vědecké práce ze všech oborů lesnictví, které mají vztah k evropským lesním ekosystémům. Autor práce je odpovědný za původnost lesnické práce; práce nesmí být publikována nebo zaslána k publikování do jiného časopisu. Rozsah zaslání příspěvku nemá přesáhnout 25 stran (A4 formátu, psaných oběma stranami tabulek, obrázků, literatury, abstrakt a souhrnu. K rukopisu je vhodné přiložit disketu s textem práce, popř. s grafickou dokumentací pořízenou na PC s uvedením použitého programu. K publikování jsou přijímány práce psané v češtině, slovenštině nebo angličtině. Zaslání rukopisů musí obsahovat anglický souhrn o rozsahu 3 strany. Autor odpovídá za správnost anglického textu. Rukopisy mají být napsány na papíře formátu A4 (60 úhozů na řádku, 30 řádků na stránce). Uspořádání článku musí odpovídat formě, ve které jsou články v časopisu Lesnictví-Forestry publikovány. Je třeba zaslat dvě kopie rukopisu na adresu vedoucí redaktorky: Mgr. Radka Chlebečková, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7. O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému přínosu a celkové kvalitě práce a s přihlédnutím k významu článku pro lesní hospodářství.

Úprava textu

Rukopis má obsahovat titulní stranu, na které je uveden název článku, jméno autora (autorů), název a adresa instituce, kde práce byla vypracována, a číslo telefonu a faxu autora, popř. e-mail.

Každý článek by měl obsahovat český (slovenský) a anglický abstrakt, který nemá mít více než 90 slov, a klíčová slova. Úvod by měl být stručný, s uvedením zaměření a cíle práce ve vztahu k dosud provedeným pracím. Neměl by v něm být uváděn rozsáhlý přehled literatury. V kapitole Materiál a metody by měl být uveden popis použitých experimentálních metod tak, aby byl postačující pro zopakování pokusů. Měly by být uvedeny obecné i vědecké názvy rostlin. Je-li zapotřebí používat zkratky, je nutné při prvním použití zkratky uvést i její plný název. Je nezbytné nutně používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI. V části Výsledky by měla být přesně a srozumitelně prezentována získaná data a údaje. V kapitole Diskuse se obvykle získané výsledky konfrontují s výsledky dříve publikovanými. Je přípustné spojit část Výsledky a Diskuse v jednu kapitolu. Citování literatury v textu se provádí uvedením jména autora a roku vydání publikace. Při větším počtu autorů se uvádí v textu pouze první z nich a za jeho jméno se doplní zkratka „et al.“.

V části Literatura se uvádějí pouze publikace citované v textu. Citace se řadí abecedně podle jména prvního autora: příjmení, zkratka jména, rok vydání, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, první a poslední strana. U knihy je uvedeno i místo vydání a vydavatel.

Tabulky

Tabulky jsou číslovány průběžně a u každé je uveden i nápis. Každá tabulka je napsána na jednom listu.

Obrázky

Jsou přiloženy jen obrázky nezbytné pro dokumentaci výsledků a umožňující pochopení textu. Současné uvádění stejných výsledků v tabulkách a na grafech není přijatelné. Všechny obrázky musí být vysoké kvalitní, vhodné pro reprodukci. Nekvalitní obrázky nebudou překreslovány, budou autorovi vráceny. Fotografie musí být dostatečně kontrastní. Všechny obrázky je třeba číslovat průběžně arabskými číslicemi. Jak grafy, tak i fotografie jsou označovány jako obrázky. Jestliže má být několik fotografií publikováno jako jeden obrázek, je třeba je vhodně uspořádat a nalepit na bílou podložku. U každého obrázku je nutné uvést jeho stručný výstižný popis.

S e p a r á t y . Z každého článku odebírá autor 40 separátů zdarma.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

General

The journal publishes original results of fundamental and applied research from all fields of forestry related to European forest ecosystems. An article submitted to Lesnictví-Forestry must contain original work and must not be under consideration for publishing elsewhere. Manuscripts should not exceed 25 double-spaced typed pages (A4 size) including tables, figures, references, abstract and summary. A PC diskette with the paper text or graphical documentation should be provided with the paper manuscript, indicating the used editor program. Papers should be clear, concise and written in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain two or three pages of English summary. Correct English is the responsibility of the author. Manuscripts should be typed on standard paper (A4 size, 60 characters per line, 30 lines per page). They must fully conform to the organization and style of the journal. Two copies of the manuscript should be sent to the executive editor: Mgr. Radka Chlebečková, Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic.

Text

Manuscript should be preceded by a title page comprising the title, the complete name(s) of the author(s), the name and address of the institution where the work was done, and the telephone and fax numbers of the corresponding author, or e-mail. Each paper must begin with an Abstract of no more than 90 words, and key words. The Introduction should be concise and define the scope of the work in relation to other work done in the same field. As a rule, it should not give an exhaustive review of literature. In the chapter Materials and Methods, the description of experimental procedures should be sufficient to allow replication of trials. Plants must be identified by taxonomic and common name. Abbreviations should be used if necessary. Full description of abbreviation should follow the first use of an abbreviation. The International System of Units (SI) and their abbreviations should be used. Results should be presented with clarity and precision. Discussion should interpret the results. It is possible to combine Results and Discussion in one section. Literature citation in the text should be by author(s), and year. If there are more than two authors, only the first one should be named in the text, followed by the phrase „et al.“. References should include only publications quoted in the text. They should be listed in alphabetical order under the first author's name, citing all authors.

Tables

Tables should be numbered consecutively and have an explanatory title. Each table, with title, should be on a separate sheet of paper.

Figures

Figures should be referred solely to the material essential for documentation and for the understanding of the text. Duplicated documentation of data in figures and tables is not acceptable. All illustrative material must be of publishing quality. Figures cannot be redrawn by the publisher. Photographs should exhibit high contrast. All figures should be numbered consecutively with arabic figures. Both line drawings and photographs are referred to as figures. If several separate line drawings or photographs are to be incorporated in a single figure, they should be stuck on a white card with a minimum of space left between them. Each figure should contain a concise, descriptive legend.

O f f p r i n t s . Forty (40) offprints of each paper are supplied free of charge to the author.

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Veškeré služby spojené s distribucí časopisu Lesnictví-Forestry vyřizuje vydavatel – Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

LESNICTVÍ-FORESTRY 1996, No. 2, uveřejní tyto příspěvky:

Vacek S., Lepš J., Štefančík I., Cicák A.: Precision of visual estimates of tree defoliation – Přesnost vizuálního odhadu odlistění

Vacek S., Chroust L., Souček J.: Produkční analýza autochtonních bučin – Production analysis of autochthonous beech stands

Balcar V.: Vývoj výsadeb 12 proveniencí buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) na pokusné ploše pod vlivem imisí – Development of plantations of 12 provenances of European beech (*Fagus sylvatica* L.) on an experimental plot as affected by air pollution

Štefančík I., Cicák A., Mihál I.: Výskum zdravotného stavu a mykoflóry nezmiešanej bučiny v oblasti s miernym imisným vplyvom – Research into the health and mycoflora of unmixed beech stands in a region with moderate air pollution impacts

Podrázský V.: Vývoj půdního chemismu v bukových, smíšených a smrkových porostech Krkonoš – Development of soil chemistry in beech, mixed and spruce stands in the Krkonoše Mts.

Vědecký časopis LESNICTVÍ-FORESTRY ● Vydává Česká akademie zemědělských věd – Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: Mgr. Radka Chlebečková ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2
tel.: 02/25 75 41, fax: 02/25 70 90 ● Sazba: Studio DOMINO – ing. Jakub Černý, Bří Nejedlých 245, 266 01 Beroun
tel.: 0311/22 959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1996

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2