

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 prebiehajúcej 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 prebiehajúcej 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 obidvoch krajinách jeden pracovník.

buk; prebiehajúce; 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 smrekovcovo-bukové 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 výberkového lesa, stredného lesa a výmladkového lesa, kde dominuje buk (Bundesministerium ..., 1990b). Úvahy o extenzívne nákladnom zakladaní 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, ochranej a rekreačnej funkcie cestov výstavby stabilných bukových porastov, ku ktorým sa maloplošne pripájajú stanovištne 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 hrč, 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 znižovať objemovú produkciu.

Pokiaľ ide o ciele hospodárenia, tu sa názory odborníkov v podstate nerozhádzajú. Existujú však určité rozdiely v predstavách, akým spôsobom tieto ciele možno optimálne dosiahnuť. Evidentné sú názory, pokiaľ ide o modely Freista (1962), Altherra (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 kosru ekologickej stability lesných spoločentiev. 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 nevychované 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 výchovou 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 čerpali 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 nekróza 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 prebiekavých 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 OBJEKTOV

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 Schädolina, v Jalnej vo veku 36 rokov pozitívnou úrovňovou prebiekou, keď dovtedy sa tam porast systematicky nevychoval. Do vývoja obidvoch sledovaných sérií TVP zasahovali aj škodlivé činitele: abiotické (ľadovec) v Starnbergu, biotické (nekróza 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

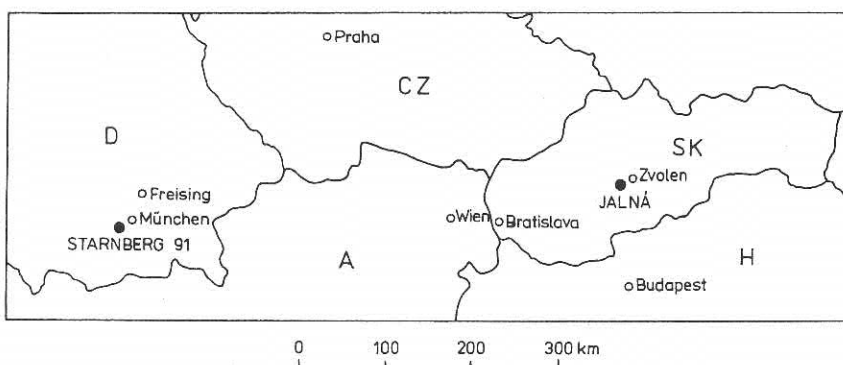
Sériu TVP Starnberg 91 tvorí päť čiastkových plôch (ďalej plocha), označených 1 až 5, o výmere 0,091 až

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 bukovo-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 dlhodobo sleduje vývoj rastu a kvality buka pri rôznej sile úrovňovej prebierky (akostnej v zmysle Schädolina). 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 cielavedome 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 prierezových 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 lesníckych 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 pásmom 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 Jalnej 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 neuvádzame 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 fytotechniky 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 PRODUKČIE

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_t 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 najredším 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.

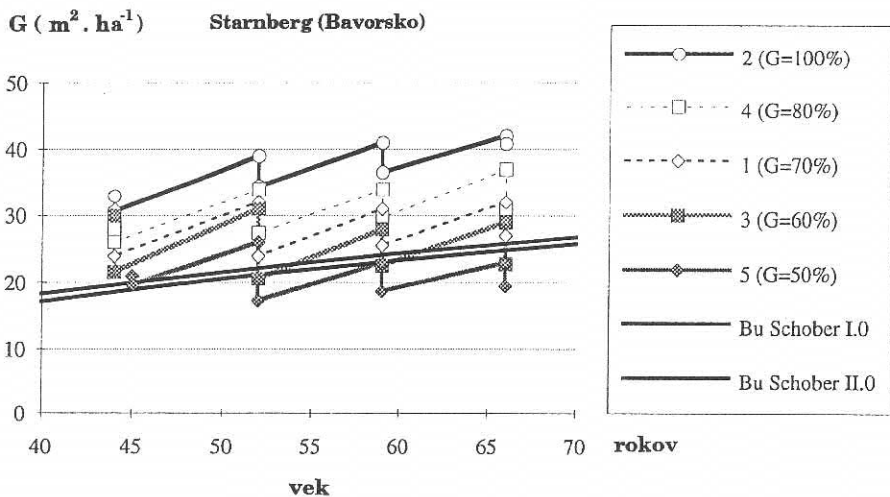
Odstupňovanie sily prebierok podľa G , ktoré sa začalo vo veku 44 rokov, sa doteraz dôsledne dodržiava. Kruhová základňa kontrolnej plochy ($G = 100\%$) činila vo veku 44 rokov $30,6 \text{ m}^2$ a po 22 rokoch dosiahla $40,6$

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 prebierky 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 drevnej 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 vyvodiť, 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_t).

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 prebierky 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 kvantitativní produkce na sérii TVP Stamberg (Bavorsko) – Development of quantitative production on the series of PRP Stamberg (Bavaria)

TVP ¹	Rok ²	Hlavný porast ³						Podružný porast ⁴				Združený porast ⁵									
		Več ⁶ (r)	N ⁷ (ks)	h _g ⁸ (m)	d _g ⁹ (cm)	h _g /d _g	G ¹⁰ (m ²)	V _{7b} ¹¹ (m ³)	N (ks)	G (m ²)	V _{7b} (m ³)	COPV _{7b} ¹² (index)	COUV _{7b} ¹³ (%)		I _v ¹⁴ (m ³)	I _t ¹⁴ (m ³)	V _{7b} (m ³)	G _r (m ²)			
													COUV _{7b} ¹³ (m ³)	COUV _{7b} ¹³ (%)							
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	1 010	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

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

kontrolnej ploche, 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 samopriedo- vania 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 samopriedo- vaním porastu. Prírodným 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.

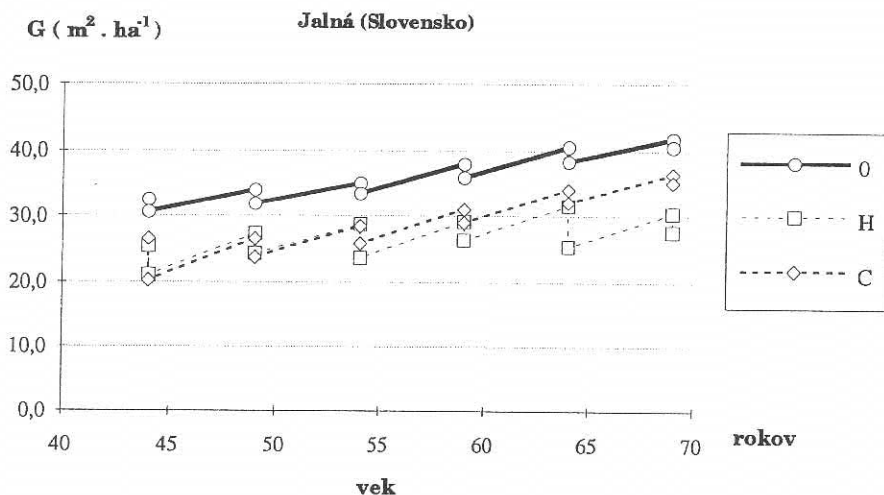
Vývoj strednej výšky na plochách O a H počas sledovaného obdobia dosahoval viac alebo menej rovnaké hodnoty. Táto porastová veličina sa tu za 25 rokov zväčšila na ploche O z 15,1 na 27,8 a na ploche H zo 14,8 na 27,4 m. Na ploche C sa už do veku 44 rokov viditeľne prejavil vplyv predchádzajúcich troch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

Podľa RT Halaj 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 $40,6 \text{ m}^2$ na ha, na základe ktorej ju spomínané RT zaraďujú 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 – $G = 68\%$ (prírodné 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 ob- hospodarované. 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, samopriedo- vanie) z celkovej objemovej produkcie (COP) činil 36,4%; na ploche C to bolo podstatne menej – 21,6% a na ploche O (prírodný vývoj) len 8,6%.

Vývoj kvantitatívnej produkcie sledovaných vý- skumných plôch výstižne charakterizuje práve COP, ďa- lej celkový úbytok objemu (CUO) a celkové ročné prírastky (I_v, I_t). Najskôr treba konštatovať, že COP sa na jednotlivých plochách zväčšila o 210 až 280% (tab. III – stĺpec 12, index). Táto séria TVP predstavuje pri vý- skume prebierok určitú osobitosť. Totiž plochy H a C s vykonanými prebierkovými zásahmi počas sledova- ných 25 rokov ukázali s plochou bez úmyselného zá- sahu (O) zväčša vyrovnanú bilanciou, ale pri prírastkoch a najmä pri COP ju prevýšili o 70% (plocha H), resp. o 40% (plocha C). Aj v Jalnej teda možno dokumen- tovať Assmannov záver o produktivite rastového priesto- ru v bukových porastoch, ktorá sa so stúpajúcou silou



3. TVP Jalná. Vývoj kruhovej zá- kladne (G) TVP O (kontrolná plo- cha), 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 (m ²)	V _{7b} (m ³)	(%)	COPV _{7b} ¹² (index)	COUV _{7b} ¹³ (m ³)	(%)	I _v ¹⁴ (m ³)	I _v ¹⁴ (m ³)	V _{7b} (m ³)	G (m ²)		
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	194,4	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	245,5	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	303,4	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	380,1	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	471,0	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	557,0	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	154,9	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	206,3	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	256,8	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	306,5	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	402,8	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	413,7	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	188,6	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	227,8	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	283,0	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	379,9	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	464,9	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	528,7	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 nižší na ploche O a v päťročných časových intervaloch sa pohyboval od 11,4 do 20,1 m³, priemerne 16,1 m³; nasleduje plocha H_5 s hodnotami 13,5 až 23,8 m³, priemerne 17,5 m³, a najvyšší I_v má plocha C – od 15,2 do 23,9 m³, v priemere 18,7 m³.

VÝVOJ KVALITATÍVNEJ PRODUKČIE

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.

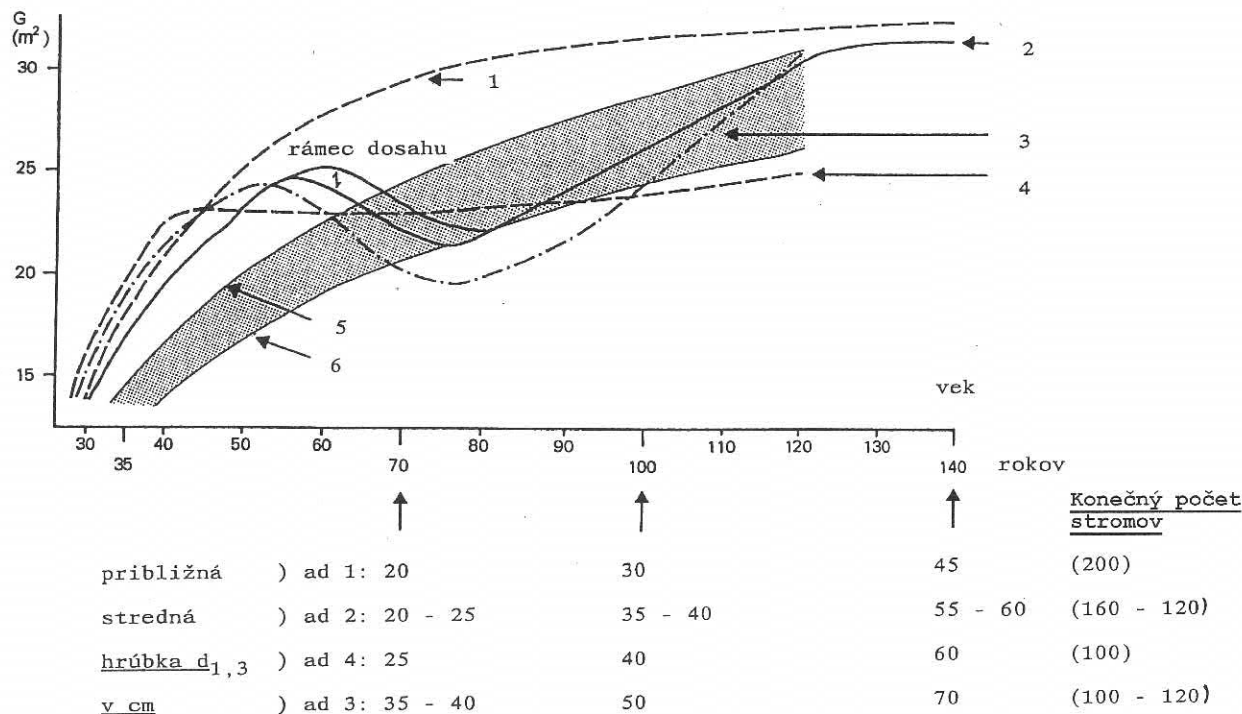
MODEL BUDÚCEHO RUBNÉHO PORASTU A VÝCHOVNÝ CIEĽ

Z úvodných častí našej práce vyplýva, že koncepčné zámery 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 prebierky v zmysle Schädliha (1942). Podstatné rozdiely v pestovných modeloch podľa Altherra a podľa bavorského modelu sú tieto: Altherr začína zasahovať úrovňovou prebierkou 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 prebierka 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 Schädlein bol za rovnomerné rozmiestnenie čakateľov, bavorský model pripúšťa aj ich skupinové postavenie a vylučuje výrub vhodných, akostne vysokohodnotených bukov kvôli rovnomernému rozmiestneniu. Pritom sa opiera o výskumy Katóva (1979), Katóva, 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 neodporúča.

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 optimálny počet druhovo a kvalitatívne žiadúcich jedincov – akostných stromov (jedince s najlepšimi znakmi akosti kmeňa a koruny). Pre žrdkovinu a žrdovinu (obdobie prebierok) je výchovným cieľom vypestovať do fázy kmeňoviny druhovo požadovaný počet CS (perspektívne jedince pre budúci rubný porast).

Modelom každého budúceho rubného porastu má byť drevinový, produkčný a výstavbový cieľ. Jeho hlavnými 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 cieľa 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 dýchové výrezy.

VÝVOJ HROMADNEJ PRODUKCIE PORASTU

Hromadnou kvalitou porastu je *pestovná* (biologická) a *hospodárska* (technická) kvalita porastu.

Pestovná kvalita porastu

Na určenie pestovnej kvality určitého súboru stromov, napr. porastu ako celku (hlavného, podružného, združeného), vzrastových tried, porastových úrovní atď. sa najskôr ohodnotili príslušné jedince podľa pestovnej klasifikácie stromov, ktorá sa uvádza v metodicknej časti tejto práce. Pri takto oklasifikovaných stromoch sa vypočítala pestovná kvalita osobitne pre kmeň (*km*) a osobitne pre korunu (*ko*), a to ako aritmetický priemer ich akostových znakov (Štefančík, 1974, 1976). Vypočítaná 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 symbolom „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 mieru odrátame od 100, čiže „pom“ klesá pod 100.

Takto je ohodnotená pestovná kvalita kmeňa a koruny vo vzrastových triedach na výskumných plochách v Starnbergu (tab. V) aj v Jalnej (tab. VI). Predovšetkým nás zaujíma, ako sa zmenila pestovná kvalita úrovnne porastu. Z podkladových údajov vyplýva, že v Starnbergu (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	Cieľové stromy ³						
		počet ⁴ <i>N</i> (ks.ha ⁻¹) + ++	priemerné		objem <i>V_{7b}</i> ⁷			
			rozstup ⁵ <i>S</i> (m)	hrúbka ⁶ <i>d</i> _{1,3} (cm)	spolu ⁸		dýchové 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 úrovně jednotlivých plůch 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 úrovně 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-

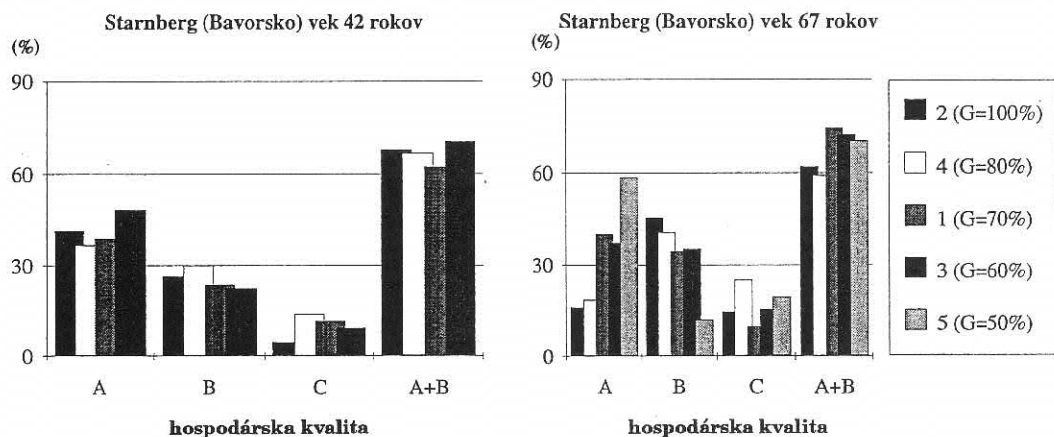
ných jedincov podľa hospodárskej klasifikácie stromov ako aritmetický priemer ich akostových tried; teda podobne ako pestovná kvalita. Vypočítaná priemerná hospodárska kvalita polovic kmeňov môže kolísať v rozmedzí hodnôt 1,000 až 4,000. Podobne ako pri pestovnej kvalite porastu, aj pri hospodárskej 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



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,

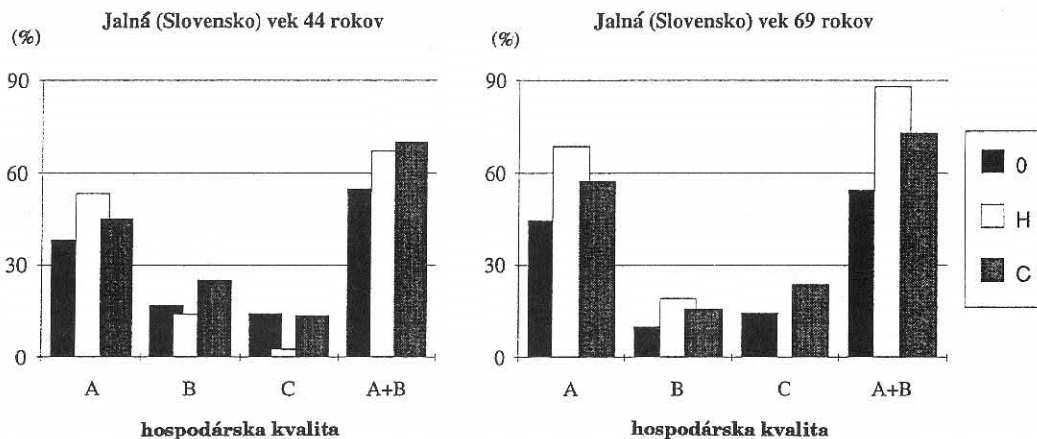
príčom východiskový stav vo veku 42 rokov v Starnbergu a 44 rokov v Jalnej sa označil hodnotou 1,00:

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 intenzívnejším 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 pozitívnou prebierkou; v Starnbergu, ako vieme, je to akostná

prebierka podľa Schädolina (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 úzko 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 1 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 prírast 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	4,94	25,1
	cieľové ¹¹	66	106	6,35	15,6	78,99	16,8	27,65	18–33		
4 G = 80 %	nádejné	42	437	5,46	20,7			12,61	10–16	5,43	22,8
	cieľové	66	86	5,35	18,1	60,01	19,5	28,14	22–34		
1 G = 70 %	nádejné	42	484	5,92	19,5			12,51	9–15	5,62	24,3
	cieľové	66	101	6,95	25,3	83,92	28,4	29,6	24–36		
3 G = 60 %	nádejné	42	439	7,71	23,5			14,96	10–14	6,53	24
	cieľové	66	110	8,41	37,6	99,77	41,4	31,23	27–35		
5 G = 50 %	nádejné	42								6,09	24,5
	cieľové	66	118	9,67	50	117,11	53,2	32,28	27–36		

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

– vhodný rozstup v poraste (na TVP Jalná čo najpravidelnejšie rozmiestnenie po ploche porastu, počas vývoja porastu regulované metódy nádejných stromov, resp. metódy 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 považoval 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 úroveň prebierku (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 prírastať 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 prebierok 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 prebierky v zmysle Schädelina. Porovnávacím kritériom sily prebierky 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 prebierka, kde po ôsmich zásahoch $G = 68\%$, resp. 87% .

Autori sa pokúsili navzájom porovnať účinok rôznych prebierkových 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 prebierkovej 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 zámery a ciele výchovy bukových lesov v Bavorsku a na Slovensku nie sú v podstate rozdielne. Ako najvhodnejšie sa považujú pozitívne úrovňové prebierky. 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 $40,6\text{ m}^2$ na hektár. Týmto presiahla očakávané hodnoty Schoberových rastových tabu-

liek o 60 % (obr. 2). Na TVP Jalná dosiahla hodnotu $40,6\text{ m}^2$ 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. – NÜSSLEIN, S., 1989. Strukturentwicklung und Wuchsverhalten von Buchenbeständen in der Verjüngungsphase. Ertragskundliche Merkmale des Schirmschlag-Femelschlag-Verjüngungsverfahrens im Spesart. 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-

chenbestände², 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.

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

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

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

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

ŠTEFANČÍK, L., 1984. Úrovňová voľná prebierka – metóda biologickej intenzifikácie a racionalizácie selekčnej 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., drevár. a poľov. 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

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

² Department 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 Jalná (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 comparatory 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 Jalná 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., Lesnícky 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 fytoocenózy, 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 fytoocenóz 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 fytoocenóz (J. Kontriš 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. Jakrlová, P. Holub, ÚEK AV Brno).

Půdní organická hmota bývá sledována jako celek - zvláště její akumulace (V. Podrázský, VÚLHM, VS Opočno) a rozklad (I. Tůma, ÚEK AV Brno). Pozornost byla věnována i jednotlivým složkám humusu lesních půd (F. Novák, N. Kalousková, ÚPB AV České Budějovice). Zdánlivě trochu odděleně od všech ostatních stály práce zabývající se zooedafonem (L. Háněl, V. Pižl, ÚPB AV České Budějovice). Tento hiát 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. Kontrišová 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, ÚEK 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 (ÚEK 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, ÚEK AV České Budějovice).

Do poslední skupiny patřily příspěvky s praktickým zaměřením - ať 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 druhově a věkově 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 imisně ekologických vlivů důsledkem nevhodné druhové skladby porostů a nepřímých 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 (Mikyška 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 nezbytné důsledně využívat možnosti 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-