

LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 41, No. 9, 1995

OBSAH – CONTENTS

Dolejský V.: Zdravotní stav <i>Quercus robur</i> (L.), <i>Quercus petraea</i> (Mattusch.) Lieblein a <i>Quercus rubra</i> (L.) na jihozápadní Moravě – The health state of <i>Quercus robur</i> (L.), <i>Quercus petraea</i> (Mattusch.) Lieblein and <i>Quercus rubra</i> (L.) in South-West Moravia....	401
Mikleš M., Záchenský O.: Simulácia pádu stromu v procese lesnej ťažby – Simulation of tree fall in the process of logging	408
Petrášová V., Gecovič M.: Výpočet diferenciálnej renty na modelovom území LHC Poľana – Calculation of differential rent in the model territory of the Poľana management-plan area.....	415
Chlebek A., Jařabáč M.: Posouzení závislosti přírůstu lesních porostů v Beskydech na klimatu metodou faktorové analýzy – Evaluation of a relation between forest stand increment in the Beskids and climatic conditions by the method of factor analysis	426
Hanáková H., Šimek J.: Termická degradace vybraných růstových regulátorů a vitaminů – Thermodegradation of some growth regulators and vitamins.....	432
Novotný G.: Pět výročí Jana Evangelisty Chadta (Ševětínského) – 1860–1925.....	437
DISKUSE	
Diskusní poznámky a komentář k článku I. Míchala Co plyne z poznání přírodních lesů pro pěstění našich smrčín? (Šindelář J., Višňák R.).....	439
RECENZE	
Prudič Z.: Waldökologie	425
Čížek J.: Forsteinrichtung Nachhaltige Regelung des Waldes	446

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 Bartuňek, DrSc., Brno

Ing. Josef Běle, CSc., Praha

Prof. Ing. Mirjam Čech, CSc., Praha

Prof. Ing. Jan Koubka, 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 lesním ekosystémům střední Evropy.

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

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 41 vychází v roce 1995.

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. 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 1995 je 468 Kč.

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

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 41 appearing in 1995.

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. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of reception.

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 1995 is 118 USD (Europe), 123 USD (overseas).

ZDRAVOTNÍ STAV *QUERCUS ROBUR* (L.), *QUERCUS PETRAEA* (MATTUSCH.) LIEBLEIN A *QUERCUS RUBRA* (L.) NA JIHOZÁPADNÍ MORAVĚ

V. Dolejský

Lesní správa, Pivovarská 1, 669 01 Znojmo

Odolnost jednotlivých taxonů rodu *Quercus* byla studována v letech 1993 a 1994 na 46 trvalých zkusných plochách jihozápadní Moravy v rozsahu I. až VII. věkové třídy dubových porostů na skupinách lesních typů *Fagetum typicum*, *Querceto-Fagetum*, *Fagetum quercino-abietinum* a *Querceto-Fagetum tiliosum*. Z výsledků vyplývá, že druhy vykazují různý stupeň poškození a pro daná stanoviště lze určit věkovou hranici, od které se zdravotní poškození stromů stává výrazným i při příznivých klimatických podmínkách. Nejmeně odolným druhem je dub letní (*Quercus robur*) – více než 80 % jedinců je na trvalých zkusných plochách zdravotně poškozeno.

rezistence; dub; koeficient zdravotního stavu; habitus; defoliace

ÚVOD

Nejdůležitějšími úkoly na úseku ochrany lesů jsou kontrola a soustavné sledování škod a škodlivých činitelů, které jsou jejich příčinou, ochrana lesních porostů a předcházení vzniku škod. Produkční i mimoprodukční funkce může plnit jen les zdravý, schopný odolávat náporu škůdců a chorob.

Terénní pozorování v porostech jihozápadní Moravy byla zaměřena na získání srovnatelných informací o zdravotním stavu stromů na trvalých zkusných plochách. Podrobným statistickým šetřením bylo možné posoudit negativní i pozitivní působení klimatických vlivů i dalších okolností jako závislost stupně poškození na stáří, zakmenění, zastoupení dubu a stanovišti. Cílem práce bylo zjistit i úroveň zdravotního stavu jednotlivých druhů rodu *Quercus* v daných podmínkách.

Poměr naší lesnické veřejnosti k problému hynutí dubových porostů je v posledních letech, zdá se, pasivní. Přitom některá základní opatření, která by jistě pozitivně ovlivnila zdravotní stabilitu těchto porostů, jsou realizovatelná bez výrazného zvýšení nákladovosti hospodaření.

Hynutí dubů se v minulosti sledovalo v mnoha zemích. Do roku 1960 údaje přehledně hodnotí Delatour (1983), podrobný přehled hynutí v různých státech uvádí Marcu (1966). Podle Krapfenbauera, Gasche (1990) bylo v r. 1988 v Nizozemsku poškozených 79,3 % dubových lesů a ve Spolkové republice

Německo to k r. 1989 bylo 70,1 %. Podle Martina (1994) jsou duby v okolí Mnichova ve skupině nejsilnější poškozených dřevin s nadprůměrnými podíly ve vyšších stupních zdravotního poškození. Varga (1990) uvádí 40 až 45 % odumřelých dubů v porostech západní části Maďarska. I v dalších letech se v Evropě postižení dubů zkoumalo (Delatour et al., 1993; Berki, 1991; Eckstein, Dujesiefken, 1993; Courraud, 1991; Marcu, Tomiczek, 1988). V USA se hromadně hynutí dubů sledovalo především ve vztahu k *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt.

Také na území bývalého Československa byla uskutečněna pozorování sledující stupeň poškození, původce onemocnění, vektory, faktory ovlivňující rezistenci dubů (Stolina, 1954; Čapek et al., 1987; Leontovyč et al., 1984; Ančák, 1987; Jančařík, 1987, 1990; in Holubová-Jechová, Prášil (1992) např. Heško, Leontovyč ml., Skalický, Švecová; Bolvanský, Ostrolucká (1992).

MATERIÁL A METODIKA

Trvalé zkusné plochy (TZP) byly založeny v r. 1992 na území Lesní správy Znojmo. V terénu byly voleny tak, aby reprezentovaly typická lesní společenstva této oblasti. Výměra TZP v porostech I. a II. věkové třídy činila 0,04 ha (20 x 20 m), v porostech III. věkové třídy a starších 0,08 ha (20 x 40 m). Ze všech TZP byl odebrán herbářový materiál a byly určeny druhy dubů.

Pro zhodnocení zdravotního stavu byl pro každý druh vypočten zvlášť ve všech TZP koeficient zdravotního stavu (KZS) váženým aritmetickým průměrem po předchozím habituálním posouzení každého očíslovaného jedince podle stupnice zdravotního stavu.

Kategorie	Charakteristika
1., strom zdravý	všechny větve olistěné, listy normálních velikostí a zbarvení
2., strom mírně poškozený	v koruně chřadnoucí jednotlivé větve, koruna mírně proředěná, odlistění do 25 %
3., strom středně poškozený	koruna proředěná s prosychajícími větvemi, odlistění do 50 %, kmen obrostá větvičkami z adventivních pupenů
4., strom silně poškozený	v koruně odlistěny již kosterní větve, na kmeni často bohatý obrost větviček, odlistění nad 50 %
5., strom odumřelý	

VÝSLEDKY

V r. 1992 bylo na vytyčených TZP očíslováno 3 927 stromů s rozložením podle druhů – 64,4 % dub letní (*Quercus robur*), 34,9 % dub zimní (*Quercus petraea*) a 0,7 % dub červený (*Quercus rubra*). Po posouzení zdravotního stavu jednotlivých druhů dubu zhodnocením každého jednotlivce bylo v r. 1993 v oblasti Lesní správy Znojmo dosaženo poměrně ustálených výsledků (tab. II). Na všech lokalitách byli v průměru nejvíce postiženi jedinci dubu letního (*Quercus robur*), i když se procento poškození v jednotlivých zdravotních stupních mění, jak je patrné z tab. III až VI.

Více než z procent poškození v jednotlivých zdravotních stupních je úroveň poškození zřetelná z hodnot indexů KZS (vážený aritmetický průměr stupňů poškození), které jsou uvedeny v tab. II až VI. Hranici indexu KZS 2,50 lze označit za kritickou a jak je zřejmé z tab. II, *Quercus robur* od stáří 40 let ji překračuje na pěti hodnocených lokalitách ze šesti. Procento středně poškozených až odumřelých stromů (kategorie 3 až 5) se u tohoto druhu dostává k hranici 50 % hodnocených stromů a na některých lokalitách ji překračuje (lokalita 5 – 52 %).

Kontrolní pozorování v r. 1994 potvrdila výsledky z r. 1993, totiž výborný zdravotní stav *Quercus rubra*,

dobrý zdravotní stav *Quercus petraea* a značné poškození a narušenou zdravotní stabilitu skupin a jednotlivců *Quercus robur*. Ve většině TZP došlo u tohoto druhu ke zhoršení zdravotního stavu, zatímco u *Quercus petraea* a *Quercus rubra* se stav stabilizoval nebo dokonce mírně zlepšil (tab. III až VI). *Quercus robur* vykazuje také výraznější nárůst za rok v kategorii 5 (odumřelý) proti *Q. petraea* a *Q. rubra* (obr. 2).

Po zhodnocení získaných informací je možné pro dané podmínky určit věkovou hranici, od které (i přes příznivé klimatické podmínky v první polovině r. 1994) dochází ke zhoršení zdravotního stavu druhu. U *Quercus robur* se tato hranice pohybuje mezi 40. až 50. rokem věku porostu. U ostatních hodnocených druhů vliv stáří porostu na jeho zdravotní stav není zřejmý.

Vyhodnocením indexů KZS na lokalitách s různým zastoupením dubu ve směsi porostní při shodném stáří (lokality 5, 6, 7) nedává možnost – v rámci indexů KZS 2,36 až 2,77 u *Quercus robur* a 1,85 až 2,44 u *Quercus petraea* – závislost zastoupení a stupně poškození označit za průkaznou.

Také srovnání indexů KZS na lokalitách s různým zakmeněním (lokalita 6 a 8) při zanedbatelně odlišném stáří a podobných stanovištních podmínkách neukazuje na přímou souvislost mezi touto taxační veličinou a stupněm zdravotního poškození.

I. Trvalé zkusné plochy (charakteristika) – Permanent experimental plots (characterization)

Lokalita ¹	Věk ² (94)	Počet TZP ³	Zastoupení dubu ⁴ (%)	Zakmenění ⁵	Plocha dubu ⁶ (ha)	Ekologická řada ⁷	Kategorie ⁸	Lesní typ ⁹
1 102C1	16	2	100	10	0,43	OV	vlhká ¹⁰	4V1
2 114B2	25	2	100	10	0,60	Ž	hlinitá ¹¹	3H5
3 104F3	33	4	78	10	3,02	Ž	vysýchavá ¹²	3C2
4 104F4	40	15	80	10	4,28	Ž	vysýchavá ¹²	3C2
5 113C5	58	15	90	10	9,88	Ž	středně bohatá ¹³	3S3
6 113B6Y	68	4	85	10	6,65	Ž	středně bohatá ¹³	3S3
7 124B6Y	68	1	95	10	0,57	O	středně bohatá ¹³	401
8 119A7	78	2	90	9	1,34	Ž	bohatá ¹⁴	4B1
9 139B11	118	1	100	9	0,49	OH	kamenitá ¹⁵	3A1

¹locality, ²age, ³number of PEPs, ⁴oak percentage, ⁵stocking, ⁶oak area, ⁷ecological series, ⁸category, ⁹forest type, ¹⁰moist, ¹¹loamy, ¹²drying, ¹³medium rich, ¹⁴rich, ¹⁵stony

II. Koefficienty zdravotního stavu na lokalitách podle druhů dubu – Coefficients of the health state of oak species at individual localities

Lokalita ¹	<i>Q. robur</i> (KZS)	<i>Q. petraea</i> (KZS)	<i>Q. rubra</i> (KZS)	Koefficient zdravotního stavu ²	Datum hodnocení ³
1 102C1	1,76	1,00		1,51	10.–25. 6. 1993
2 114B2	1,59	1,00		1,57	10.–25. 6. 1993
3 104F3	2,36	1,64		1,67	10.–25. 6. 1993
4 104F4	2,65	2,40		2,56	10.–25. 6. 1993
5 113C5	2,77	2,24	1,62	2,55	10.–25. 6. 1993
6 124B6Y	2,36			2,36	10.–25. 6. 1993
7 113B6Y	2,67	2,05		2,52	10.–25. 6. 1993
8 119A7	2,68		1,33	2,65	10.–25. 6. 1993
9 139B11	2,50	2,59		2,58	10.–25. 6. 1993

¹locality, ²health state coefficient, ³date of evaluation

III. Poškození jednotlivých druhů podle zdravotních stupňů na území LS Znojmo – The damage of single oak species according to the health state degrees in the region of LS Znojmo

Lokalita ¹	Druh ²	Datum ³	KZS ⁴	Stupeň zdravotního poškození ⁵					Sdružené stupně poškození ⁶			Celkem ⁷
				1.	2.	3.	4.	5.	1. + 2.	3.	4. + 5.	
4-9	<i>Q. robur</i>	10.-25. 6. 1993	2,67	5,09 % 99 ks	49,63 % 966 ks	27,44 % 534 ks	8,38 % 163 ks	9,46 % 184 ks	54,62 % 1 065 ks	27,29 % 534 ks	17,83 % 347 ks	1 946 ks
4-9	<i>Q. robur</i>	12.-20. 6. 1994	2,67	5,14 100	53,44 1 040	23,18 451	5,96 116	12,28 239	58,58 1 140	23,18 451	18,24 355	1 946
4-9	<i>Q. petraea</i>	10.-25. 6. 1993	2,33	21,09 194	47,17 434	17,83 164	5,98 55	7,93 73	68,26 628	17,83 164	13,91 128	920
4-9	<i>Q. petraea</i>	12.-20. 6. 1994	2,21	25,11 231	50,00 460	12,17 112	3,92 36	8,80 81	75,11 691	12,17 112	12,72 117	920
4-9	<i>Q. rubra</i>	10.-25. 6. 1993	1,48	56,00 14	40,00 10	4,00 1			96,00 24	4,00 1		25
4-9	<i>Q. rubra</i>	12.-20. 6. 1994	1,32	72,00 18	24,00 6	4,00 1			96,00 24	4,00 1		25

¹locality, ²species, ³date, ⁴health state coefficient, ⁵degree of health damage, ⁶grouped degrees of damage, ⁷total

IV. Zastoupení a změny stupňů zdravotního poškození podle údajů z TZP – Representation and changes in the degrees of health damage according to the data from permanent experimental plots

Lokalita ¹	Druh ²	Datum ³	Stupeň zdravotního poškození ⁵					Sdružené stupně poškození ⁶			Celkem ⁷ (ks) průměrný KZS ⁴
			1.	2.	3.	4.	5.	1. + 2.	3.	4. + 5.	
4	<i>Q. robur</i>	10.-25. 6. 1993	7,43 % 79 ks	51,42 % 547 ks	21,06 % 224 ks	9,00 % 96 ks	11,00 % 118 ks	58,83 % 626 ks	21,06 % 224 ks	20,11 % 214 ks	1 064 ks 2,65
4	<i>Q. robur</i>	12.-20. 6. 1994	7,14 % 76 ks	57,24 % 609 ks	17,02 % 181 ks	6,48 % 69 ks	12,12 % 129 ks	64,38 % 685 ks	17,01 % 181 ks	18,61 % 198 ks	1 064 ks 2,59
4	<i>Q. petraea</i>	10.-25. 6. 1993	19,93 107	47,30 254	16,01 86	6,52 35	10,24 55	67,23 361	16,01 86	16,76 90	537 2,40
4	<i>Q. petraea</i>	12.-20. 6. 1994	19,37 104	54,19 291	11,92 64	3,72 20	10,80 58	73,56 395	11,92 64	14,53 78	537 2,32

For 1-3, 5-7 see Tab. III, ⁴average health state coefficient

V. Zastoupení a změny stupňů zdravotního poškození podle údajů z TZP – Representation and changes in the degrees of health damage according to the data from permanent experimental plots

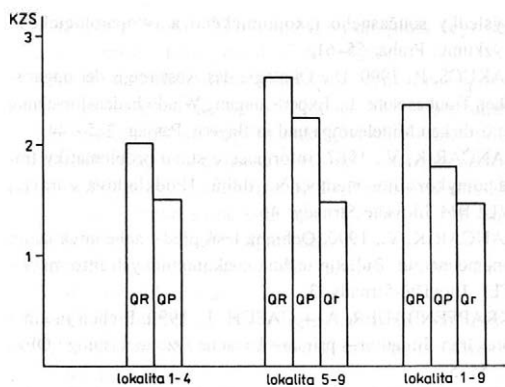
Lokalita ¹	Druh ²	Datum ³	Stupeň zdravotního poškození ⁵					Sdružené stupně poškození ⁶			Celkem ⁷ (ks) průměrný KZS ⁴
			1.	2.	3.	4.	5.	1. + 2.	3.	4. + 5.	
5	<i>Q. robur</i>	10.–25. 6. 1993	1,10 % 6 ks	44,30 % 241 ks	38,97 % 212 ks	8,24 % 45 ks	7,36 % 40 ks	45,40 % 247 ks	38,97 % 212 ks	15,63 % 85 ks	544 ks 2,76
5	<i>Q. robur</i>	12.–20. 6. 1994	1,29 7	47,06 256	34,74 189	6,99 38	9,93 54	48,35 263	34,74 189	16,91 92	544 2,77
5	<i>Q. petraea</i>	10.–25. 6. 1993	19,57 55	49,82 140	21,35 60	5,34 15	3,91 11	69,40 195	21,35 60	9,25 26	281 2,24
5	<i>Q. petraea</i>	12.–20. 6. 1994	29,89 84	45,55 128	14,95 42	4,27 12	5,34 15	75,44 212	14,95 42	9,61 27	281 2,10
5	<i>Q. rubra</i>	10.–25. 6. 1993	52,63 10	42,11 8	5,26 1			94,74 18	5,26 1		19 1,53
5	<i>Q. rubra</i>	12.–20. 6. 1994	68,42 13	26,32 5	5,26 1			94,74 18	5,26 1		19 1,37

For 1–7 see Tab. IV

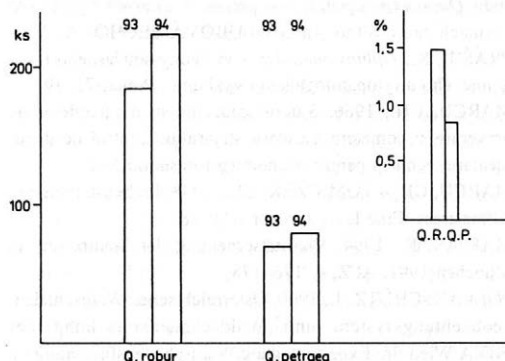
VI. Zastoupení a změny stupňů zdravotního poškození podle údajů z TZP – Representation and changes in the degrees of health damage according to the data from permanent experimental plots

Lokalita ¹	Druh ²	Datum ³	Stupeň zdravotního poškození ⁵					Sdružené stupně poškození ⁶			Celkem ⁷ (ks) průměrný KZS ⁴
			1.	2.	3.	4.	5.	1. + 2.	3.	4. + 5.	
7	<i>Q. robur</i>	10.–25. 6. 1993	4,52 % 9 ks	56,28 % 112 ks	20,10 % 40 ks	5,53 % 11 ks	13,57 % 27 ks	60,80 % 121 ks	20,10 % 40 ks	19,10 % 38 ks	199 ks 2,67
7	<i>Q. robur</i>	12.–20. 6. 1994	6,03 12	49,25 98	27,14 54	3,02 6	14,56 29	55,28 110	27,14 54	17,58 35	199 2,71
7	<i>Q. petraea</i>	10.–25. 6. 1993	35,38 23	47,69 31	4,62 3	1,54 1	10,77 7	83,08 54	4,62 3	12,30 8	65 2,05
7	<i>Q. petraea</i>	12.–20. 6. 1994	52,31 34	33,85 22	1,54 1	1,54 1	10,76 7	86,15 56	1,54 1	12,31 8	65 1,85

For 1–7 see Tab. IV



1. Koeficienty zdravotního stavu jednotlivých druhů dubu (datum hodnocení 10. až 25. 6. 1993) – Coefficients of the health state of individual oak species (dates of evaluation 10. to 25. 6. 1993)



2. Nárůst kategorie 5 podle druhů dubu na lokalitách 4, 5, 7 – Increase of category 5 according to the oak species on plots 4, 5, 7

Pro obr. 1 a 2 – For Figs. 1 and 2:

Quercus robur QR

Quercus petraea QP

Quercus rubra Qr

DISKUSE

Prokázalo se, že podobně jako na jiných místech, kde se srovnatelné studie prováděly, kolísá úroveň zdravotního stavu v závislosti na účincích predispozičních faktorů (Courraud, 1991; Jakucs, 1990; Pollanschütz, 1990; Čapek et al., 1987). Zřetelný je však rozdílný stupeň poškození jednotlivých sledovaných druhů dubu; u dubu letního (*Q. robur*) byl po vyhodnocení všech TZP v r. 1993 a větší části TZP v r. 1994 na téměř všech lokalitách zjištěn výrazně vyšší index KZS (některé TZP s indexem vyšším než 3,00) proti dubu zimnímu (*Q. petraea*) a dubu červenému (*Q. rubra*). Tento výsledek odpovídá závěrům studií uskutečněných na jiných místech (Varga, 1990; Čapek et al., 1987), které jsou použitelné pro srovnání. Z evropského kontinentu se nepodařilo zjistit práci, která by se zabývala úrovní zdravotního stavu dubu



3. Trvalá zkušná plocha na lokalitě 4 – Permanent experimental plot 4



4. Zdravotní kategorie 2, 3 a 4 – Health categories 2, 3 and 4

červeného (*Q. rubra*). Na TZP i mimo ně se tento druh nachází v relativně velmi dobrém zdravotním stavu; o tom svědčí indexy KZS pohybující se v rozmezí 1,33 až 1,62.

Procentuální rozdělení stupňů zdravotního poškození je odpovídající výsledkům dosaženým v letech 1984 až 1987 na Slovensku (Čapek et al., 1987) i v Rakousku (Pollanschütz, 1990). Vliv věku porostu na úroveň zdravotního stavu je zřejmý. Ke stejnému zjištění došel při svém šetření např. Martin (1994), jenž takto hodnotí dub zimní, dub letní však zařazuje do skupiny dřevin (společně s *Fagus sylvatica* a *Fraxinus excelsior*), která se vyznačuje jedinci nadprůměrně poškozenými bez ohledu na věk. Pokud se týká stanoviště, zastoupení a zakmenění, nepodařilo se získat prokazatelné výsledky, které by naznačovaly souvislosti mezi těmito okolnostmi a hynutím. Čapek et al. (1987) při hodnocení závislosti procenta napadení na věku konstatuje, že se v tomto směru neprojeví výraznější závislost.

Získané výsledky terénních pozorování prokazují, že zvýšením jednotlivým nebo skupinovým úhynem (akutní forma) či výrazným zhoršováním zdravotního stavu (chronická forma) může být postižen kterýkoliv z popsaných domácích druhů; rozdíl je v tom, jak snáší nevhodné stanoviště, vláhový deficit a následný

útok patogenů dubu – viz indexy KZS podle druhů (lokalita nad 50 let): *Quercus robur* 2,60, *Quercus petraea* 2,29, introdukovaný *Quercus rubra* 1,48.

Tento poměr zhruba vystihuje zdravotní stav dubových porostů na jihozápadní Moravě. Dub letní (*Quercus robur*) zde zabírá v současnosti stanoviště, která neodpovídají jeho autokologii. Jsou to totiž ekotopy s ekologickým optimem dubu zimního (*Quercus petraea*) a buku lesního (*Fagus sylvatica*). Zajistit zdravotně stabilní porosty znamená vyvarovat se zásadních omylů při obnově lesa, postupně změnit nepříznivý poměr 70 : 30 ve prospěch dubu zimního. To samozřejmě vyžaduje začít s odděleným sběrem žaludů již v porostech, pěstovat druhově čistý sadební materiál a lesnímu hospodáři tak umožnit obnovovat skutečně vhodným druhem pro dané stanoviště, což se pod vlivem obdobně zneklidňujícího stavu stává samozřejmostí ve Francii a ve Spolkové republice Německo, tedy v zemích, se kterými bychom měli podle tradice tvořit kvalitu evropského lesnictví.

Literatura

- ANČÁK, J., 1987. Problematika zdravotního stavu duba a možnosti jeho zlepšení správnými pestovatelskými postupy. *Lesnictví*, 33: 361–370.
- BERKI, I., 1991. Die Rolle des Nährstoffmangels. *AFZ*, 2: 74–78.
- BOLVANSKÝ, M. – OSTROLUCKÁ, M. G., 1992. Umělá hybridizace druhů rodu *Quercus*. *Lesn. Čas.*, 38: 239–245.
- COURRAUD, R., 1991. Bilan de la situation des dépérissements en forêt. *Forêt-entreprise*, 72: 38–43.
- ČAPEK, M. et al., 1987. Problematika hynutia dubov na Slovensku. *Ved. Práce VÚLH Zvolen*, 36: 356.
- DELATOUR, C., 1983. Les dépérissements de chènes en Europe. *Rev. for. franc.*, 35: 265–282.
- DELATOUR, C. – MORELET, M. – MÉNARD, J. F., 1993. Ophiostomas et dépérissement des chènes: analyse d'une hypothèse. *Rev. for. franc.*, 45: 1–9.
- ECKSTEIN, D. – DUJESIEFEN, D., 1993. Zum Eichensterben in Berlin. *AFZ*, 13: 666.
- HEŠKO, J., 1992. Zdravotný stav smrekových porostov na Slovensku a niektoré poznámky k tracheomykózam. In: HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. – PRÁŠIL, K.: *Ophiostomatales* –

výsledky současného taxonomického a fytopatologického výzkumu. Praha: 55–61.

- JAKUCS, P., 1990. Die Ökologie des Absterbens der ungarischen Traubeneiche. In: *Expertentagung Waldschadensforschung in östlichen Mitteleuropa und in Bayern*. Passau: 225–244.
- JANČAŘÍK, V., 1987. Informace o stavu problematiky tracheomykózního onemocnění dubů. [Podkladová zpráva.] VÚLHM Jíloviště-Strnady: 46.
- JANČAŘÍK, V., 1990. Ochrana lesů před tracheomykózním onemocněním. *Bulletin technickoekonomických informací – TEI*, Jíloviště-Strnady, 3.
- KRAPFENBAUER, A. – GASCH, J., 1990. Eichen in einer prekären Situation – primäre Ursache Ozonbelastung? *ÖFZ*, 7: 54–57.
- LEONTOVÝČ, R. et al., 1984. Výskum hromadného odumierania dubov. [Čiastková záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 357.
- LEONTOVÝČ, R. ml., 1992. Odolnosť jednotlivých druhov rodu *Quercus* k *Ophiostoma piceae* v rôznych výškových pásmach hory Sitno. In: HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. – PRÁŠIL, K.: *Ophiostomatales* – výsledky současného taxonomického a fytopatologického výzkumu. Praha: 71–79.
- MARCU, CH., 1966. Studiul cauzelor si al metodelor de prevenire si cometera a uscarii stajarului. *Centrul de documentare tehnica pentru economia forestiera*: 582.
- MARCU, CH. – TOMICZEK, CH., 1988. Eichensterben und Klimastress. Eine Literaturübersicht: 28.
- MARTIN, K., 1994. Vitalitätserhebung der Stadtbäume in München 1991. *AFZ*, 4: 176–178.
- POLLANSCHÜTZ, J., 1990. Österreichisches Waldschadenbeobachtungssystem und Waldschadensforschung der FBVA/Wien. In: *Expertentagung Waldschadensforschung im östlichen Mitteleuropa und in Bayern*. Passau: 181–200.
- SKALICKÝ, V. – ŠVECOVÁ, M., 1992. Problematika řádu *Ophiostomatales* a jejich výskyt v českých zemích. In: HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. – PRÁŠIL, K.: *Ophiostomatales* – výsledky současného taxonomického a fytopatologického výzkumu. Praha: 19–29.
- STOLINA, M., 1954. Co je příčina usychání dubov v Lúbořeči. *Les*, 10: 11–13.
- VARGA, F., 1990. Waldschadensverteilung in Ungarn. In: *Expertentagung Waldschadensforschung im östlichen Mitteleuropa und in Bayern*. Passau: 201–210.

Došlo 6. 2. 1995

THE HEALTH STATE OF *QUERCUS ROBUR* (L.), *QUERCUS PETRAEA* (MATTUSCH.) LIEBLEIN AND *QUERCUS RUBRA* (L.) IN SOUTH-WEST MORAVIA

V. Dolejšký

Forest Administration, Pivovarská 1, 669 01 Znojmo

In the years 1993 and 1994 the resistance of individual taxons of the genus *Quercus* was studied on 46 permanent experimental plots (PEP) in South-West

Moravia, in the range of age classes 1 to 7, in groups of the forest types *Fagetum typicum*, *Querceto-Fagetum*, *Fagetum quercino-abietinum* and *Querceto-*

-*Fagetum tiliosum*. The experimental plots represent forest communities typical of this region.

After evaluation of material specimens these species of the genus *Quercus* were identified on the permanent experimental plots: English oak (*Quercus robur*), durmast oak (*Quercus petraea*), red oak (*Quercus rubra*). The health state of each tree on PEP was evaluated by one person in the same year seasons (June 1993, June 1994) using this health state scale:

1. healthy tree – foliage on all branches, leaves of normal size and colour,
2. slightly damaged tree – single declining branches in the crown, slightly thinning crown, defoliation reaching 25%,
3. medium-damaged tree – thinning crown with drying up branches, defoliation reaching 50%, twigs sprouting from adventitious buds on the stem,
4. severely damaged tree – skeletal branches in the crown already defoliated, ample lateral twigs sprouting on the stem in many cases,
5. declined tree.

Health state coefficients (HSC) were calculated after evaluation of the particular trees, for each oak species on all PEPs using the weighted arithmetical mean.

The health state scale presented here in comparable with the classification scale of health state evaluation (Jančařík, 1990).

The degree of damage is indicated by the resultant values of HSC indexes. The limit of the HSC index 2.50 can be considered as critical since tree regeneration above this limit is possible only exceptionally as shown by the results obtained. A prospect of stand regeneration with a majority of trees classified up to 2.50 is realistic, intact root systems being obviously taken as necessity. *Quercus robur* at the age of 40 years and more exceeds the HSC value 2.50 on five out of the six location evaluated. The percentage of damaged to declined trees (categories 3–5) approaches the boundary of 50% evaluated trees in this species, or even this boundary is exceeded at some locations.

Check observations performed in 1994 confirmed the 1993 results, that means an excellent health state of

red oak (*Quercus rubra*), relatively good health state of durmast oak (*Quercus petraea*) and distorted stability of clusters and individual trees of English oak (*Quercus robur*). The health state of the latter species has worsened on most PEPs while the health got stabilized in the other two species.

The age limit has been determined from which the worsening of health state occurs. It is between the fortieth and fiftieth year of age in English oak (*Quercus robur*). The relation between species composition and degree of damage cannot be considered as significant, neither the relation between stocking and degree of health state worsening.

The investigation has shown that, similarly like at other locations where similar studies were carried out, the degree of health damage fluctuates in relation to the effects of predisposition factors (Courraud, 1991; Jakucs, 1991; Pollanschütz, 1991; Čapek et al., 1987). Differences in the degree of health damage are marked between the particular species under observation. After evaluation of all PEPs in 1993 and 1994 the English oak (*Quercus robur*) had the considerably higher HSC indexes at almost all locations in comparison with *Quercus petraea* and *Quercus rubra*. This result is in keeping with conclusions drawn at other localities (Varga, 1991; Čapek et al., 1987), usable for the purposes of comparison. Different resistance of the described species has been demonstrated, the average HSC indexes at locations with stands older than 50 years have these values for the particular species: *Quercus robur* 2.60; *Quercus petraea* 2.29; *Quercus rubra* 1.48.

These values indicate the health state of oak stands in South-West Moravia. It is obvious that a decline of oak stands with tracheomycosis symptoms had a multi-component basis. Pathogenicity of fungal and bacterial parasites and aggressivity of insect pests were stimulated by negative changes in ecotopes, with neglecting to take well-trying protection measures and cultural treatments used in forest management.

resistance; coefficient of the state of health; growth habit; defoliation

Kontaktní adresa:

Ing. Vladimír Doležal, Lesní správa, Pivovarská 1, 669 01 Znojmo, Česká republika

SIMULÁCIA PÁDU STROMU V PROCESSE LESNEJ ŤAŽBY

M. Mikleš, O. Záchenský

Technická univerzita, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

Pri projektovaní lesných strojov je potrebné poznať sily, ktoré počas ich práce na ne pôsobia. Sily sa určujú z pohybových rovníc sledovanej sústavy pri využití poznatkov mechaniky stínky stromov. V práci je stanovený matematický model na simulovanie pádu stromu, aby sme mohli určovať príslušné konštrukčné parametre stroja. Prístup dovoľuje výpočet silového pôsobenia na časti technologickej hlavice počas pádu stromu a simulovanie účinku tlačného ramena. Simulácia pohybu stromu na počítači je venovaná chovaniu stromov s rôznou hmotnosťou a rôznych tvarov pri rôznych podmienkach a v tom istom čase. V práci sú uvedené výsledky simulácie modelu mechaniky pádu stromu. Počítačový model STROM bol vytvorený v programovacom jazyku Pascal a pri svojej činnosti efektívne využíva štatistické a grafické možnosti programu STATGRAPHICS.

mechanika stromu; lesná ťažba; simulácia; ťažbové stroje

ÚVOD

Žiadny stroj pre lesnú ťažbu (adaptér, hlavica, pomocné zariadenie) nemôže byť vyrobený bez poznania mechaniky stínky stromov. Jedna z ciest je stanoviť matematický model na simulovanie padajúceho stromu, aby sa mohli vypočítať príslušné konštrukčné parametre. Takýto teoretický prístup dovoľuje výpočet silového pôsobenia na časti technologickej hlavice počas pádu stromu a simulovanie účinku tlačného ramena. Matematický model je možné použiť tiež na štúdium účinku vodorovného tlačenia dolnej časti stromu (prízemku) potom, čo bol odrezaný.

Iná aplikácia modelu môže byť na skúmanie spôsobov ako znížiť poškodenie stromu pri stínke – zmenšením nárazu stromu na zem, prípadne záchytné zariadenie. Všetky navrhované riešenia na zníženie poškodenia je možné otestovať najskôr na modeli a potom pri reálnych skúškach v lese. Takýmto spôsobom môžeme vylúčiť niektoré riešenia skôr ako sa uskutočnia drahé skúšky v teréne, pretože simulácia na modeli ukázala, že riešenie je nepraktické a neefektívne. Zostrojený matematický model je možné vyskúšať na viac všeobecných aspektoch mechaniky stínania stromu. Naším cieľom je rozobrať a predstaviť tieto všeobecné aspekty. Popíšeme matematický model, podklady pre simuláciu.

PROBLEMATIKA A METÓDY

Prvým krokom v skonštruovaní modelu na simulovanie stínania stromu a jeho pádu je popis stromu ako ideálneho mechanického systému. Model popisovaného stromu má definovať všetky charakteristiky stromu, vplyvajúce na rýchlosť a smer pádu. Druhým krokom je aplikovanie všeobecných zákonov mechaniky na toto idealizované mechanické teleso a napísanie rovníc pohybu. Vytvorený model môže potom simulovať pohyb, nadobudnutú energiu a silu v každom čase počas pádu. Tretím krokom je zavedenie matematického modelu na výpočet špecifických problémov.

Predpoklady modelu: model použitý v tejto práci predpokladá, že strom je tuhé teleso, že sa neohýba pod pôsobením pri rotácii alebo pôsobením odporu vzduchu koruny stromu. Skutočný strom je pružný a ohýba sa a výsledkom je hromadenie energie. Táto nahromadená energia sa premiestni „plesnutím“, keď strom udrie na zem. Porovnaním s celkovou potenciálnou energiou, ktorá je k dispozícii v rastúcom (rovnom) strome, energia nahromadená ohýbaním je malá a jej zanedbanie spôsobí iba malú chybu. Matematický model predpokladá, že pohyb stromu sa deje vo vertikálnej rovine a teda model môže byť použitý v prípade stromu usmerneného do boku. Otáčanie sa deje okolo osi otáčania, v strede dolného konca stromu (prízemku). Taktiež sa predpokladá, že strom padá voľne, bez vplyvu vetra, ostatných stromov alebo vonkajších vplyvov.

STROM AKO MECHANICKÝ SYSTÉM

Je veľa spôsobov, ako popísať strom, ale pre túto úvahu mechaniky stínania stromu potrebujeme iba technickú charakteristiku stromu, vzťahujúcu sa na definovanie dynamiky pádu stromu. Tieto charakteristiky, definované v obr. 1, sú: G – tiaž stromu (N), $G = m \cdot g$, kde m – hmotnosť stromu v kg, h_T – výška ťažiska stromu, I – moment zotrvačnosti k osi otáčania stromu ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$), M_0 – moment odporu nedorezu (Nm), R – reakcia pňa na prízemok stromu (N), F_w – odpor vzduchu v korune stromu vo výške h_D (ťažisko priemetu plochy koruny do smeru pohybu) (N), moment odporu vzduchu $M_w = F_w \cdot h_D$.

VÝPOČET OBJEMU, ŤAŽISKA, HMOTNOSTI A MOMENTU ZOTRVAČNOSTI PRE SMREK

Známe údaje: matematický model tvaru kmeňa od Petr á š a (1989) pre drevinu smrek po regresnom vyrovnaní v tvare:

$$d_i(h_i) = b_1 \cdot h_i^{p_1} + b_2 \cdot h_i^{p_2} + b_3 \quad (1)$$

kde: d_i – hrúbky kmeňa v odpovedajúcej výške na kmeni h_i ,

b_1, b_2, b_3 – regresné koeficienty,

$p_1 = 1/3, p_2 = 10/3$ – parametre funkcie.

Funkcie tvaru koruny smreka pre prerezávkové stromy v tvare:

$$y = ax^2 + bx + c \quad (2)$$

pre ostatné v tvare:

$$y = ax^2 + bx \quad (3)$$

po regresnom vyrovnaní,

kde: y – dĺžka vetvy,
 a, b, c – regresné koeficienty,
 x – vzdialenosť na kmeni.

Potom pre objem rotačného telesa podľa autorov J i r á s e k et al. (1987) platí:

$$V = \pi \cdot \int_a^b f^2(x) dx \quad (4)$$

Ťažisko je:

$$x_T = \frac{\int_a^b x \cdot f^2(x) dx}{\int_a^b f^2(x) dx}$$

Hmotnosť kmeňa

$$m_{km} = \rho \cdot V$$

kde $\rho = 800 \text{ kg.m}^{-3}$ pre smrek.

Hmotnosť koruny

$$m_{ko} = \sum e^{(a+b \cdot x_i)} \quad (7)$$

v súbore vetva po regresnom vyrovnaní,

kde: e – exponenciálna funkcia,
 x_i – dĺžka i -tej vetvy,
 a, b – regresné koeficienty.

Moment zotrvačnosti rotačného telesa s hustotou ρ je:

$$I_x = \frac{\pi}{2} \cdot \int_a^b f^4(x) dx \cdot \rho \quad (8)$$

kde: $\rho_{km} = 800 \text{ kg.m}^{-3}$,
 $\rho_{ko} = m_{ko}/V_{ko}$.

Pre moment zotrvačnosti k bodu O použijeme Steinerovu vetu:

$$I_{(O)} = I + m \cdot n^2 \quad (9)$$

kde: I – moment zotrvačnosti v pôvodnej súradnicovej sústave,
 m – hmotnosť telesa, $m = m_{km} + m_{ko}$,
 n – štvorec vzdialenosti medzi pôvodnou a novou súradnicovou sústavou.

Celkový moment zotrvačnosti k bodu O :

$$I_{(O)} = I_{(O)ko} + I_{(O)km} \quad (10)$$

MOMENT ODPORU NEDOREZU

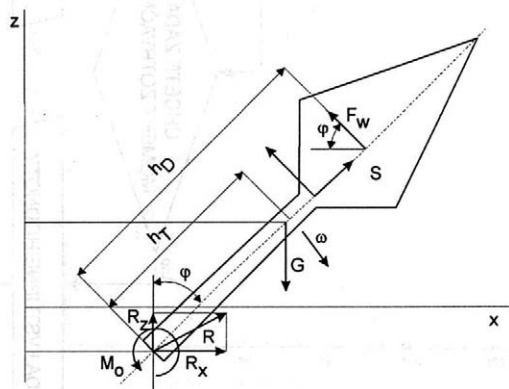
Pri spiľovaní JMP sa strom nespľí úplne, ale ostane určitá časť na zadržanie kmeňa, nedorez. Toto je i podstata pri riešení väčšiny strojov na ťažbu dreva. Táto časť dreva sa chová ako kľbové spojenie – keď strom padá, nedorez poskytuje kontrolu nad smerom dopadu. Účinok „zadržiacieho efektu nedorezu“ na rýchlosť pádu závisí od jeho hrúbky, kde je umiestnený vo vzťahu k bodu rotácie, a od odporu proti ohybu vlákien dreva. Tak ako strom padá, tento nedorez sa láme a dáva menší a menší odpor. Hoci počítačový program môže simulovať moment odporu nedorezu (M_o), všetky príklady uvedené v tomto rozbere predpokladajú, že nedorez je úplne preseknutý a tým že moment odporu je nulový. Peň podporie dolnú časť stromu. R je reakcia pňa na dolnú časť stromu. R_x a R_z sú horizontálna a vertikálna zložka tejto reakcie.

M_o sa vyjadruje v Nm, R_x a R_z sú v newtonoch (N), ale vo všeobecnosti sa vyjadrujú ako zložky tiaže.

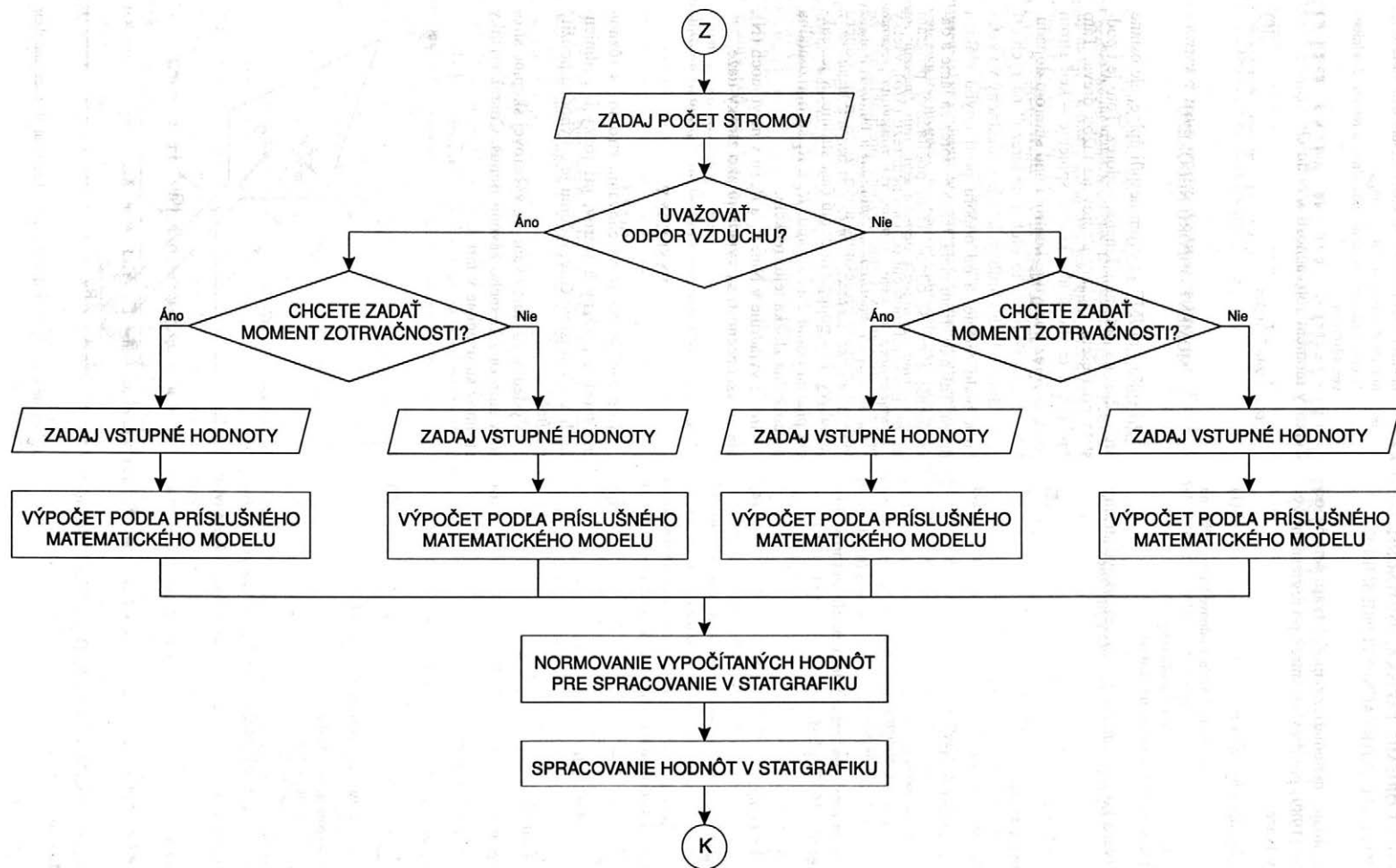
VÝSLEDKY

Táto časť je venovaná chovaniu stromov s rôznou hmotnosťou a rôznymi tvarov, pri rôznych podmienkach a v tom istom čase, k čomu je s výhodou použitý počítač.

Výsledky sú ilustrované na výberovej skupine stromov smreka z Lesného závodu Beňuš. Charakteristiky stromov sú uvedené v tab. I.



1. Použité symboly a ich definovanie – The symbols used and their description



2. Model padajúceho stromu – vývojový diagram – Model of a falling tree – flow chart

Strom ¹	<i>m</i> (kg)	Moment zotrvačnosti ² <i>I</i> (kg·m ²)	Ťažisko ³ <i>h_T</i> (m)	Výška ⁴ <i>l</i> (m)	<i>d</i> _{1,3} (m)	<i>d</i> (m)
VB1P	18,6	530,0	1,76	5,0	6	8
VB1U	39,8	1 680,0	3,19	8,8	8	10
VB2P	124,9	10 489,4	6,0	15,1	12	14
VB2U	332,0	28 071,3	8,4	22,9	19	26
VB3P	625,7	75 501,7	9,8	26,9	24	26
VB3U	1 062,7	141 456,6	10,8	30,0	30	31

¹tree, ²moment of inertia, ³center of gravity, ⁴height

Význam symbolov v označení stromu – Symbols used to designate trees:

- 1 – mladina – young growth P – podúrovňový strom – overtopped tree
 2 – žrdovina – small-pole stage U – úrovňový strom – co-dominant tree
 3 – kmeňovina – high forest

Na zistenie parametrov padajúcich stromov boli uskutočnené dva druhy simulácií:

Simulácia I – v nej strom padá voľne pôsobením vlastnej tiaže. Neuvažuje sa s pôsobením odporu vzduchu. Predpokladá sa, že strom celý čas rotuje okolo stredu na dolnej časti pňa a že počiatočný uhol sklonu stromu je 1°.

Simulácia II – od simulácie I sa odlišuje tým, že pri páde stromu uvažuje aj s odporom vzduchu.

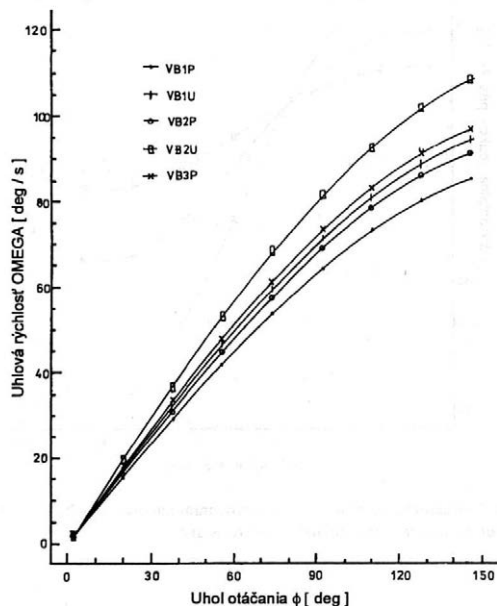
POČÍTAČOVÝ MODEL STROMU

Základom pre vytvorenie počítačového modelu STROM boli matematické modely získané štúdiom me-

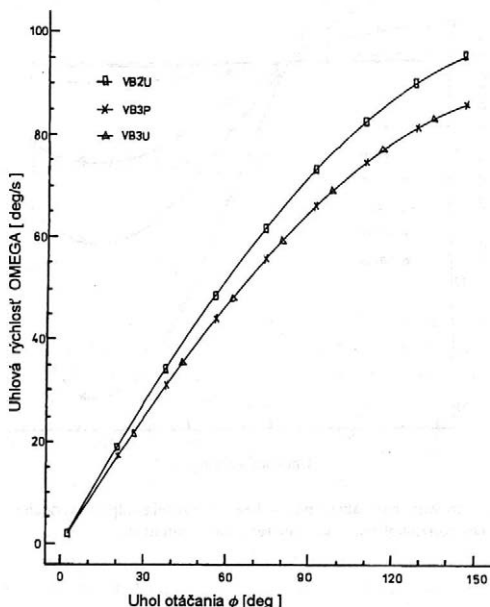
chaniky pádu a premiestňovania stromu. Model STROM bol vytvorený v programovacom jazyku PASCAL a pri svojej činnosti efektívne využíva štatistické a grafické možnosti programu STATGRAPHICS.

Vývojový diagram je uvedený v obr. 2. Model umožňuje prácu s uvažovaním odporu vzduchu a bez odporu vzduchu. Model s odporom vzduchu je vytvorený pre dve dreviny – smrek a borovicu. Ak je známa presná hodnota momentu zotrvačnosti stromu, je ju možné zadať, v opačnom prípade si ju program sám vypočíta. Ako vstupné hodnoty sa zadávajú nasledovné veličiny:

m (kg) – hmotnosť stromu. Definičný obor $m \in (0, 10\,000)$
 h_T (m) – výška (poloha) ťažiska $h_T \in (0, 30)$

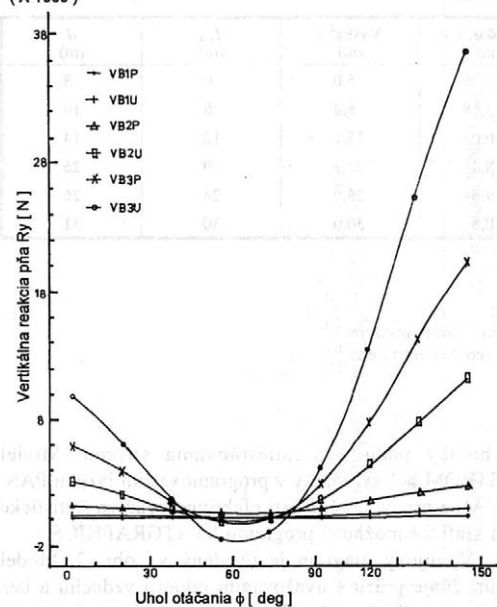


3. Uhlová rýchlosť – bez uvažovania odporu vzduchu – Angular velocity – air resistance excluded



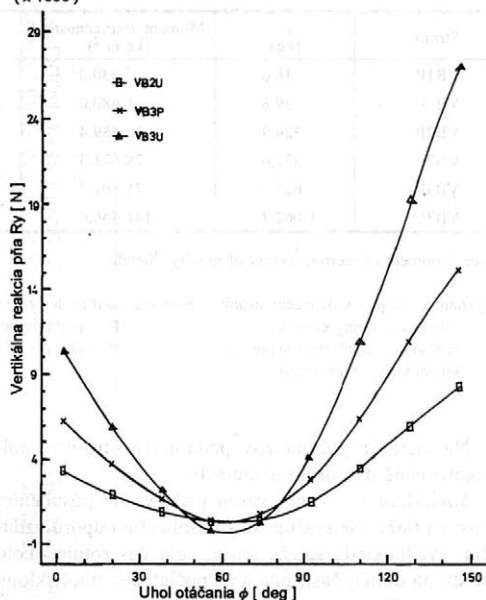
4. Uhlová rýchlosť – s uvažovaním odporu vzduchu – Angular velocity – including air resistance

(X 1000)



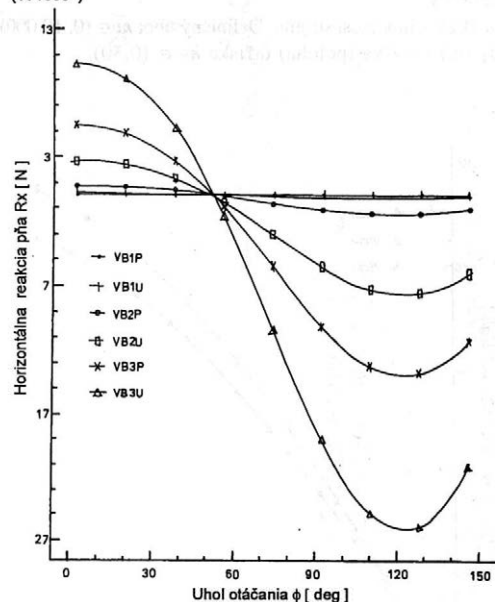
5. Vertikálna reakcia pňa – bez uvažovania odporu vzduchu – Stem vertical reaction – air resistance excluded

(x 1000)



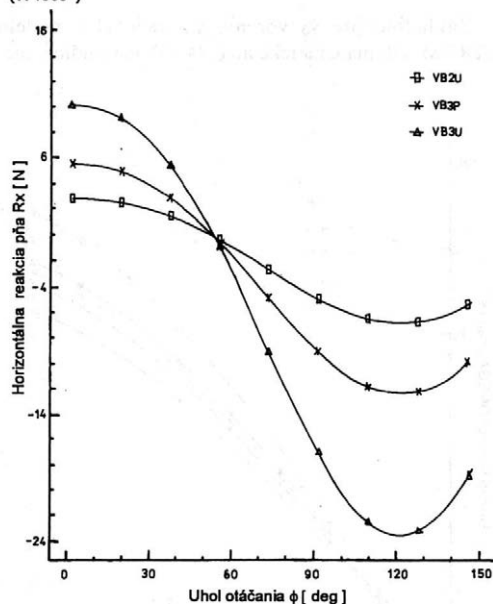
6. Vertikálna reakcia pňa – s uvažovaním odporu vzduchu – Stem vertical reaction – including air resistance

(X 1000)

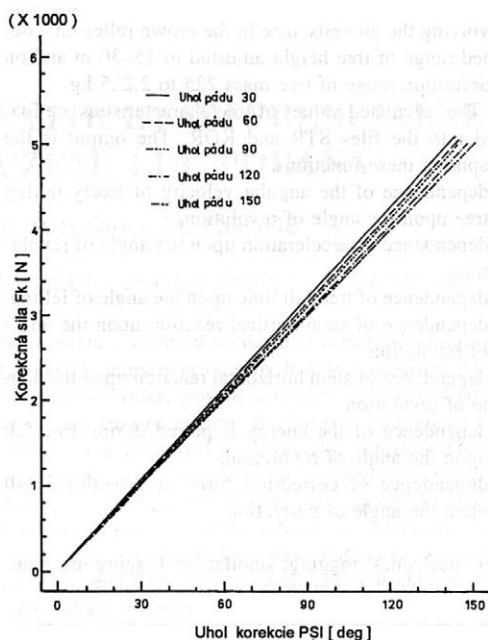


7. Horizontálna reakcia pňa – bez uvažovania odporu vzduchu – Stem horizontal reaction – air resistance excluded

(X 1000)



8. Horizontálna reakcia pňa – s uvažovaním odporu vzduchu – Stem horizontal reaction – including air resistance



9. Korekčná sila pri smerovom páde – bez uvažovania odporu vzduchu – Correction force at directional fall – air resistance excluded

- h_s (m) – výška stromu, $h_s \in (0, 100)$
 φ_0 (deg) – počiatočný uhol sklonu stromu, $\varphi_0 \in (1^\circ, 20^\circ)$
 λ – koeficient charakterizujúci aerodynamický odpor koruny, $\lambda \in (0, 1)$
 ψ (deg) – uhol smerového pádu, $\psi \in (0^\circ, 180^\circ)$
 a_F (m) – výška pôsobiska korigujúcej sily pri smerovom páde $a_F = 1$ m.

Pri modeli zohľadňujúcom odpor vzduchu v korune stromu je definičný obor výšky stromu upravený na 15 až 30 m a definičný obor hmotnosti stromu na 225 až 2 250 kg.

Vypočítané hodnoty charakteristík stromov sú ukladané do súborov STR a KOR. Výstupom sú grafické závislosti nasledovných funkcií:

- uhlovej rýchlosti voľne padajúceho stromu od uhla otáčania (obr. 3, 4),
- uhlového zrýchlenia vzhľadom k uhlu otáčania,
- času pádu stromu od uhla stĺnania,
- vertikálnej reakcie pňa od uhla otáčania (obr. 5, 6),
- horizontálnej reakcie pňa od uhla otáčania (obr. 7, 8),
- výkonu nadobudnutého pádom stromu od uhla otáčania,
- korigujúcej sily pri smerovom páde stromu od uhla korekcie (obr. 9).

Analytické vyjadrenie funkčnej závislosti λ v uvedených matematických modeloch bolo z experimentálnych hodnôt (Ilinen, 1954) regresnou analýzou stanovené nasledovne:

- smrek: $\lambda = 1,068 \cdot \varphi^{-0,038}$
- borovica: $\lambda = 0,993 - 0,0005 \cdot \varphi$.

Spracovaný program je k dispozícii. Kapacita programu je 45,8 kB.

Literatúra

- ILINEN, A., 1954. Mechanical theory of trees. Helsinki: 152.
 JIRÁSEK, F. – KRIEGLSTEIN, E. – TICHÝ, Z., 1987. Sbírká řešení příkladů z matematiky. Praha, SNTL/ALFA: 405.
 PETRÁŠ, R., 1989. Matematický model tvaru kmeňa ihličnatých drevín. Lesnictví, 35: 867–878.

Došlo 24. 2. 1995

SIMULATION OF TREE FALL IN THE PROCESS OF LOGGING

M. Mikleš, O. Záchenský

Technical University, Faculty of Forestry, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

When designing forest machines, it is necessary to know the forces acting upon them during their operation. The forces can be determined from equations of motion of the system concerned applying the knowledge of tree felling mechanics.

In the present paper a mathematical model for tree fall simulation is described enabling to determine the relevant constructional parameters of the machine. This approach facilitates to calculate the forces acting upon the components of the felling head during tree fall and to simulate the effect of the pushing jib.

Computer simulation of tree motion deals with the behavior of trees of different mass and different shape under different conditions and at a definite time. The

paper presents the results obtained by simulation of tree fall mechanics model. A computer model TREE (STROM) was created in the Pascal language and its operation is efficiently based on the statistical and graphical options of STATGRAPHICS program.

The first step to take in order to create a model of simulation of tree felling and tree fall is a description of the tree as an ideal mechanical system. The model of the described tree must define all tree characteristics acting upon the speed and direction of falling tree. The second step is to apply general laws of mechanics to an idealized tree as a mechanical system and to write the equations of motion. The model created in this way can simulate motion, imparted energy and force at any mo-

ment during the fall. The third step is an application of a mathematical model for calculation of specific problems. It is supposed in the mathematical model that the tree moves at a vertical plane, hence it can also be used for simulation of the directional fall of the tree. The tree is revolving around the axis of revolution, in the middle of the lower end of the tree.

The results are documented on a sample group of spruce trees, their characteristics were obtained by measurements and statistical processing of data on 56 trees from each population in the area of the Beňuš Forest Enterprise (Central Slovakia).

Two types of simulations were made to determine the behavior of falling trees:

Simulation I – the tree falls freely due to its own gravity. Air resistance is excluded. It is supposed that the tree revolves around the center of the lower end of the stem the whole time and that the initial angle of tree inclination is 1° .

Simulation II – its difference from Simulation I lies in inclusion of air resistance during tree fall. The model

involving the air resistance in the crown relies on a defined range of tree height adjusted to 15–30 m and on a definition range of tree mass 225 to 2,225 kg.

The calculated values of tree characteristics are loaded into the files STR and KOR. The output is the graphs of these functions:

- dependence of the angular velocity of freely falling tree upon the angle of revolution,
- dependence of acceleration upon the angle of revolution,
- dependence of tree fall time upon the angle of felling,
- dependence of stem vertical reaction upon the angle of revolution,
- dependence of stem horizontal reaction upon the angle of revolution,
- dependence of the energy imparted during tree fall upon the angle of revolution,
- dependence of correction force at directional fall upon the angle of correction.

tree mechanics; logging; simulation; logging machines

Kontaktná adresa:

Doc. Ing. Milan Mík leš, CSc., Technická univerzita, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovenská 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

VÝPOČET DIFERENCIÁLNEJ RENTY NA MODELOVOM ÚZEMÍ LHC POĽANA

V. Petrášová, M. Gecovič

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

Podpora štátu v oblasti lesníctva je zameraná na zabezpečenie základných produkčných a verejnoprospešných funkcií lesov. Diferencované prírodno-výrobné podmienky sa prejavujú rozmanitou drevinovou, vekovou, kvalitatívnou a kvantitatívnou štruktúrou. Objektívizáciou výpočtu vplyvu prírodno-výrobných podmienok je možné eliminovať ich nepriaznivý vplyv na hospodársky výsledok cestou ingerencie štátu do lesníctva. Na modelovom území lesného hospodárskeho celku Poľana sa vypočítali výnosy z produkčnej funkcie a náklady potrebné na vyťaženie drevnej hmoty.

renta; diferencované prírodno-výrobné podmienky; objektívizácia nákladovosti v lesníctve

ÚVOD

Pôsobenie prírodno-výrobných podmienok sa prejavuje veľkou variabilitou ukazovateľov vplyvujúcich na výsledný efekt hospodárenia v lese. Pestrosť prírodných podmienok je v rozdielnej drevinovej štruktúre, ktorá má rôzne vekové, kvalitatívne a hmotové zloženie. Prírodné podmienky sa tiež prejavujú rozdielnym terénom, pôsobením klimatických faktorov ako sneh, mráz, vietor a pod., a v súčasnosti tiež pôsobením civilizačných faktorov. Z nich ide predovšetkým o zhoršenie a meniace sa ekologické vplyvy. Všetky tieto faktory súvisia s výnosovosťou a nákladovosťou lesnej výroby. Pre ekonomiku lesnej výroby teda platí zásada optimalizovania pomeru nákladov na vstupy lesnej výroby a dlhodobých cieľov.

Vzniknutý diferencovaný čistý dôchodok v jednotlivých hospodárskych lesníckych subjektoch môžeme rozdeliť na:

- zisk* – mení sa na základe ponuky a dopytu po lesníckych službách, drevnej surovine a podľa makroekonomických a mikroekonomických podmienok hospodárstva ako je napr. úverová politika, inflácia, insolventnosť; veľmi závisí tiež od úrovne hospodárenia podniku, efektívnosti riadenia atď.,
- rentu* – jej veľkosť závisí od faktorov vyplývajúcich z charakteru lesnej výroby.

Faktory ovplyvňujúce hodnotu renty a vyplývajúce zo zvláštností lesnej výroby sú:

- dlhodobosť lesnej výroby,
- diferencované prírodno-výrobné podmienky,

– zvláštnosti lesnej výroby z hľadiska rozptýlenosti pracovísk a používania technológií s vysokým podielom živej práce.

Dlhodobosť lesnej výroby spôsobuje jav, že lesníctvo nemôžeme porovnávať výsledkami hospodárenia ani s poľnohospodárstvom, ani so stavebníctvom (viacročné výstavby) a ani s baníctvom, teda so žiadnym z odvetví, u ktorých tiež rozlišujeme rentové vzťahy. Môžeme len porovnávať princípy ich uplatnenia, ale v žiadnom prípade nemôžeme v lesníctve použiť ich vyčíslenie. Problematika uplatnenia rentových vzťahov v poľnohospodárstve je podrobne spracovaná v práci Petrášovej et al. (1992). Banská renta sa uplatňuje na základe Banského zákona 44/1988 Zb. a jeho novely 498/1991, v ktorom sa pre štátne orgány vytvára možnosť vydať legislatívne opatrenie pre vypracovanie normatívu na princípe banskej renty. V ňom sú stanovené pravidlá odvádzania úhrady (je to stanovená banská renta) do štátneho rozpočtu každým podnikateľským subjektom v banskom priemysle podľa druhu dobývaného nerastu alebo horniny (Vládne nariadenie 532/1992 Zb.). V Ústave SR sú nerastné suroviny definované ako národné bohatstvo, a tak túto úhradu odvádzajú všetci užívatelia a prenajíomcovia baní, pretože renta patrí majiteľovi (užívateľovi).

Stavebná renta sa väčšinou prejavuje vo výške nákladov na výstavbu, v cene pozemku vzhľadom k jeho polohe, predajnej a kúpnej cene nehnuteľností atď.

V ekonomike lesníctva vystupuje do popredia vzhľadom k extrémne dlhej výrobnéj dobe problém efektívneho zhodnotenia vynaložených finančných prostriedkov na obnovu, výchovu a ochranu lesných porastov. Výsledky vhodnosti týchto zásahov nie je možné ekonomicky s požadovanou presnosťou určiť. Preto v lesníctve, ktoré musí zabezpečovať produkčné a tiež verejnoprospešné funkcie lesa, posudzujeme náklady vynakladané na zabezpečenie reprodukcie lesa z hľadiska ich „momentálneho“ účinku a existujúcich poznatkov o ich vplyve na vývoj lesa. Takéto vynakladanie finančných prostriedkov sa nevyskytuje v žiadnom inom odvetví.

PROBLEMATIKA A METODICKÝ POSTUP

Diferencované prírodno-výrobné podmienky sa prejavujú rozmanitou drevinovou, vekovou, kvalitatívnou a kvantitatívnou štruktúrou. Tieto podmienky môžeme rozdeliť na:

- človekom ovplyvniteľné,
- človekom neovplyvniteľné.

Terénne podmienky, klimatické vplyvy, nadmorskú výšku, expozíciu, sklon a iné prírodno-výrobné podmienky môže človek len veľmi málo ovplyvniť. Spôsob hospodárenia v lese musí prispôbiť uvedeným faktorom, vplyvujúcim na lesnú výrobu. Riešením takto vznikajúcej diferenciálnej renty sa zaoberali mnohí autori - napr. Bartuněk, Domes (1973), Bludovský (1988), Hrobský (1984), Medveď et al. (1988), Papánek (1955), Pulkrab (1978), Pulkrab et al. (1988), Skýpala (1987), Tutka (1985), Václav (1981), atď.

Diferenciálna renta sa charakterizuje (Papánek, 1955; Hromada, 1970; Tutka, 1985) ako rozdiel medzi individuálnou a spoločenskou hodnotou produktov a vystupuje vo dvoch formách.

a) Diferenciálna renta I je vyvolaná:

- rôznou úrodnosťou pôd, ktorá spôsobuje rozdielne množstvo produkcie a kvalitu drevenej hmoty,
- rozdielnou polohou lesných pozemkov, z ktorých sa získava drevná hmota.

Diferenciálna renta I je vyvolaná hlavne prírodno-výrobnými podmienkami v lesoch, ktoré človek priamo svojou činnosťou nemôže ovplyvniť.

b) Diferenciálna renta II vzniká v dôsledku dodatočných vkladov výrobných prostriedkov a práce do lesných porastov. Je výsledkom uplatnenia intenzifikácie.

Diferenciálna renta II predstavuje zásahy človeka do prírodno-výrobných podmienok, ktorými ovplyvňuje lesnú výrobu. Sú to napr.:

- sprístupňovanie lesa a tým zmena polohových pomerov lesných pozemkov,
- zápnenie a hnojenie lesných pôd,
- zvyšovanie kvality drevenej produkcie napr. vyvetvovaním,
- prevody a premeny lesných porastov atď.

Pretože všetky tieto zásahy do lesa majú dlhodobé účinky, musíme skonštatovať, že diferenciálna renta I a diferenciálna renta II sa v niektorých prípadoch stožtia a nie je ich možné objektívne rozlišovať. Okrem toho výsledný efekt týchto intenzifikačných opatrení je na rôznych stanovištiach rozdielny. V súčasnosti k nemu môžeme pripočítať tiež vplyv zhoršených ekologických podmienok predovšetkým z emisnej záťaže prostredia.

Rentové vzťahy v dotačnej politike uplatňovanej v SR sa kvantifikujú na základe rozdielu výnosov a nákladov na lesnú výrobu z lesných pozemkov žiadateľa o dotáciu. Výpočet podľa predpísaného vzoru si vykoná majiteľ sám a overovať ho je povinný príslušný lesný úrad, ktorý vydáva stanovisko k oprávneniu dotácie. Výnos sa počíta na základe sortimentácie ťažbového fondu. Pre sortimentáciu v našich podmienkach sú zostavené algoritmy prepočtu podľa Petráša et al. (1988, 1992), Petrášovej et al. (1990) a Petrášovej, Gecoviča (1993). Pre výpočet normovaných nákladov sa ani v praxi lesných úradov, ani Lesoproduktu, ktorý má banku údajov za lesy Slovenska,

tieto výpočty neuskutočňujú. Preto posúdenie výšky nákladov závisí od skúseností pracovníkov lesných úradov a nie je objektivizované podľa žiadnych smerných čísel.

Problematika diferenciálnej renty v lesnom hospodárstve je rozpracovaná v prácach Petrášovej et al. (1990, 1992). Návrh výpočtu diferenciálnej renty je vypracovaný na základe sortimentačných tabuliek, VOC dreva a základných taxačných údajov ťubovoľnej hospodársko-úpravnickej alebo organizačnej jednotky podľa drevín. Pretože v nových ekonomických podmienkach nastávajú zmeny vo financovaní lesníckych podnikov, ich odvodových povinností a s tým spojených prerozdelených procesov, je potrebné upraviť kvantifikáciu diferenciálnej renty o nové činitele, ktorými sú daňové povinnosti a réžia. Upravený vzorec bude mať nasledujúci tvar:

$$DR_k = H_{zk} - (PN_k \cdot R \cdot Z + D) \quad (1)$$

$$RDR_k = \frac{DR_k}{t} \quad (2)$$

kde: DR_k - hodnota diferenciálnej renty (I a II) k -tej dreveniny na t rokov (Sk),

H_{zk} - hodnota zásoby dreva plánovaných ťažieb k -tej dreveniny na t rokov (Sk),

PN_k - priame náklady pestovnej a ťažbovej činnosti k -tej dreveniny na t rokov (Sk),

t - časové obdobie (roky), v ktorom je predpísané vykonávať pre hospodársku jednotku rubnú a predrubnú ťažbu a pestovnú činnosť,

RDR_k - ročná diferenciálna renta k -tej dreveniny (Sk),

R - relatívna hodnota režijných (výrobná a správna réžia) nákladov k PN ,

Z - minimálna miera zisku k PN ,

D - dane z lesnej pôdy za t rokov (Sk).

Hodnota diferenciálnej renty v tomto prípade bude tým väčšia,

- čím bude väčší príjem z rubnej ťažby a predrubných ťažieb,
- čím budú nižšie náklady na pestovnú a ťažbovú činnosť,
- čím budú nižšie režijné náklady,
- čím bude nižšia minimálna miera zisku,
- čím bude nižšia daň prináležiaca lesnej pôde.

Diferenciálna renta I z úrodnosti - je zohľadnená vo výpočte využitím sortimentačných tabuliek (Petráš et al., 1988) pre skúmané územie podľa drevín (smrek, jedľa, borovica, dub, buk). Sortimentačné tabuľky vyjadrujú:

- kvalitu - udávajú podiely akostných tried výrezov I, II, IIIA, IIIB, V, VI a odpadu, a tiež hrúbkových tried 1 až 6 v percentách z objemu hrubiny bez kôry. Pre všetky dreveniny sú vstupnými veličinami hrúbka stromu, kvalita a poškodenie kmeňa. Pri borovici a dubu sa neuvažuje poškodenie kmeňa. Vek je vstupnou veličinou len pre buk,
- kvantitu - m^3 jednotlivých sortimentov.

Diferenciálna renta I z polohy - vyplýva z rozdielnej polohy lesných pozemkov, z ktorých sa získava drevná hmota, a je vyjadrená:

- podľa jednotlivých drevín,
- podľa priemernej približovacej vzdialenosti,
- podľa priemernej odvoznnej vzdialenosti,
- podľa terénnych pomerov.

V prípade predaja dreva na odvoznom mieste sa výlučia zvýšené náklady vplyvom odvozu vyťaženého dreva. V prípade predaja na pni sa vylučujú náklady na ťažbovú činnosť.

Diferenciálna renta II – vzniká v dôsledku dodatočných vkladov výrobných prostriedkov a práce do lesných porastov. V návrhu výpočtu je vyjadrená výkonomi:

- pestovnej činnosti – ošetrovanie a ochrana lesných kultúr, meliorácie a hnojenie lesných porastov, vyvetvovanie atď.,
- prác celospoločenského významu,
- ostatnej ťažbovej činnosti – budovanie zväznic atď.

Diferenciálna renta II sa môže zmeniť niektorými kapitálovými vkladmi na diferenciálnu rentu I z polohy – napr. pri výstavbe zväznice, kedy sa na dlhé časové obdobia menia polohové pomery.

Prakticky bol výpočet diferenciálnej renty uskutočnený na príklade výberového súboru lesných porastov z lesného hospodárskeho celku Poľana. Pre potreby overenia prepočtov priamo z údajov lesného hospodárskeho plánu sme k riešeniu výskumnej úlohy v rámci kooperácie s Lesoprojektom získali úplné vety k 232 lesným porastom. Zo získaných údajov sme uskutočnili priamo výpočet sortimentácie ťažbového fondu a nákladov na ťažbovú činnosť podľa algoritmov odvodených Petrášovou et al. (1990) a Halajom et al. (1988).

Aktuálne ceny dreva pre rok 1992 sa odvodili ako vážený aritmetický priemer jednotkových cien a realizovaných objemov podľa akostných a hrúbkových tried výrezov najväčších dodávateľov surového dreva na Slovensku.

Úplné vlastné náklady ťažbovej činnosti sa stanovili kombinovanou metódou. Mzdové náklady boli odvodené na základe konkrétnych prírodno-výrobných podmienok v princípe tak ako ich uvádza Halaj et al. (1988). Vo výpočte sa aktualizovali koeficienty prepočtu podľa jednotlivých hlavných drevín. Tie boli získané nie ako priemerné za celé Slovensko, ale ako základné ekonomické údaje z vybraných 62 lesných hospodárskych celkov, v ktorých bolo zastúpenie drevín borovica, buk, dub a smrek vyššie ako 60 %.

Výpočet rentových pomerov pre LHC Poľana sme pre tieto vybrané lesné porasty uskutočnili podrobne podľa potenciálnych výnosov a normovaných nákladov na ťažbovú činnosť súčtom za jednotlivé lesné porasty.

Pri posudzovaní dôchodkovej situácie (dosiahnutia renty) lesného hospodárskeho celku sme vychádzali z decenálneho predpisu uvedených úloh, ktoré sme transformovali výpočtom do hodnotového vyjadrenia potenciálnych ťažieb a priamych nákladov na ťažbové a pestovné činnosti, ktorými si vlastník alebo užívateľ zabezpečuje trvalú reprodukciu lesných porastov. Náklady na pestovnú činnosť sme nepočítali súčasne, ale sme využili postup podľa Ďurkoviča et al. (1993).

VÝSLEDKY

SORTIMENTÁCIA ŤAŽBOVÉHO FONDU

Sortimentácia vyjadruje potenciálne množstvo drevenej suroviny v jej množstve a kvalite. Objektívnosť prepočtu bola zabezpečená použitím rovnakých sortimentálnych tabuliek pre ľubovoľného vlastníka (užívateľa) lesnej pôdy (Petrášová et al., 1990).

Sortimentácia ťažbového fondu podľa Petráša et al. (1988) vybraných lesných porastov LHC Poľana je v tab. I. Prevládajúcou drevinou v tejto oblasti je smrek, ktorý tvorí 63 % zastúpenie z m^3 ťažby, z hľadiska kvalitatívnej štruktúry 47 % sú zastúpené sortimenty akostnej triedy IIIA. Druhou najviac zastúpenou drevinou je buk so 23,5 % z m^3 ťažby, z ktorých však viac než 60 % je zaradených do akostnej triedy V a VI. Podiel cenných listnáčov brest, javor a jaseň vo výberových lesných porastoch LHC Poľana tvorí z celkovej ťažby v m^3 len 5 %.

Situácia v drevinovom zložení celého LHC Poľana je dokumentovaná v tab. II.

Z tab. II vyplýva, že v celom lesnom hospodárskom celku Poľana je nižšie zastúpenie smreka ako vo výberovom súbore a vyššie zastúpenie buka. Drevinová štruktúra je pestrejšia, ale výnosovosť a nákladovosť hlavných drevín výrazne nemôže ovplyvniť. V tab. III môžeme porovnať rozdiely v štruktúre ťažieb medzi výberovým súborom a celým LHC. V prepočte na hektár sú výmery nasledovné ($m^3 \cdot ha^{-1}$):

Druh ťažby	LHC Poľana	Výberový súbor
ihličnatá	42,50	28,29
listnatá	13,73	11,29
spolu	56,23	39,58

Vo výberovom súbore je výška ťažieb v prepočte na ha výmery porastovej plochy nižšia ako v celom LHC, čo znamená, že pri kvantifikácii diferenciálnej renty pre celé LHC môžeme dosiahnuť jej vyššiu hodnotu.

VÝPOČET CIEN SORTIMENTOV DREVA

Pri prechode na trhové hospodárstvo zostali načas ceny dreva v položke regulovaných, úradne stanovených maximálnych cien (výrezy III. triedy kvality). Na základe uznesenia vlády SR a výmeru 05/1991 sú ceny sortimentov surového dreva od 15. 4. 1991 na Slovensku liberalizované. Základná cena sa určuje pre sortiment so štatutárnymi znakmi podľa ČSN 48 0055 a 48 0056. Odchýlky od určených podmienok vymedzených uvedenými normami sa riešia formou prirážok a zrážok, ktoré sa tiež zjednávajú dohodou.

Priemerné ceny jednotlivých sortimentov surového dreva sa vypočítali ako vážený aritmetický priemer realizovaných cien a objemov konkrétnych sortimentov podľa vzorca:

$$c_i = \left(\sum_{j=1}^m c_{ij} \cdot v_{ij} \right) / \sum_{j=1}^m v_{ij} \quad (3)$$

I. Sortimentácia ťažbového fondu za LHC Poľana – Sorting of the logging fund for the Poľana management-plan area

Drevina: ihličnaté ¹			Celková zásoba ² (m ³): 35 769,00			
Podiel akostných tried ³ (m ³)						
I	II	III A	III B	V	VI	Odpad ⁷
788,1	2 412,5	16 525,6	9 577,9	6 164,7	275,8	24,4
Podiel hrúbkových tried ⁴ (m ³)						
1	0,0	0,0	1 136,1	1 185,5	1	
2	0,0	115,8	5 857,9	3 976,5	2	
3	0,0	1 632,5	6 246,5	2 495,8	3	
4	436,5	520,3	2 170,9	1 177,0	4	
5	280,9	127,1	824,6	497,7	5	
6	70,7	16,8	289,6	245,4	6	
Drevina: listnaté ⁵			Celková zásoba ² (m ³): 14 278,00			
Podiel akostných tried ³ (m ³)						
I	II	III A	III B	V	VI	Odpad ⁷
67,2	562,5	1 352,1	2 869,4	7 164,5	2 224,6	37,7
Podiel hrúbkových tried ⁴ (m ³)						
1	0,0	0,0	168,6	312,8	1	
2	0,0	203,0	773,2	1 317,5	2	
3	0,1	248,2	294,9	814,9	3	
4	51,0	89,9	82,8	297,4	4	
5	15,1	16,4	21,9	95,1	5	
6	1,0	5,0	10,7	31,7	6	
Drevina: ihličnaté a listnaté ⁵			Celková zásoba ² (m ³): 50 047,00			
Podiel akostných tried ³ (m ³)						
I	II	III A	III B	V	VI	Odpad ⁷
855,3	2 975,0	17 877,7	12 447,3	13 329,2	2 500,4	62,1
Podiel hrúbkových tried ⁴ (m ³)						
1	0,0	0,0	1 304,7	1 498,3	1	
2	0,0	318,8	6 631,1	5 294,0	2	
3	0,1	1 880,7	6 541,4	3 310,7	3	
4	487,5	610,2	2 253,7	1 474,4	4	
5	296,0	143,5	846,5	592,8	5	
6	71,7	21,8	300,3	277,1	6	

¹tree species: conifers, ²total supply, ³grade percentage, ⁴percentage of diameter classes, ⁵tree species: broad-leaved, ⁶tree species: conifers and broad-leaved, ⁷waste

II. Drevinová štruktúra LHC Poľana (zakmenenie 0,85) – Tree species structure on the Poľana management-plan area (stocking 0.85)

Drevina ¹	Plocha skutočná ² (ha)	Vek ³	Priemerné zastúpenie ⁴	Relatívna bonita ⁵	Absolútna bonita ⁶
sm	2 271,27	57,8	53,80	1,3	32
jd	112,01	84,9	2,47	1,3	32
bo	58,69	23,2	1,50	1,3	28
sc	80,54	52,8	1,95	1,1	28
db	2,28	18,3	0,06	3,7	26
bk	1 321,33	59,1	32,04	1,3	32
jh	147,03	57,6	3,64	1,3	32
js	148,99	41,1	3,76	1,2	32
bh	1,39	100,4	0,03	1,5	30
ag	22,35	34,1	0,52	6,3	18
br	1,40	74,7	0,03	1,2	20
jl	1,94	26,7	0,05	3,3	18
lp	1,75	17,1	0,04	2,9	28
td	4,05	34,6	0,08	5,8	22

¹tree species, ²actual plot, ³age, ⁴average distribution, ⁵relative site class, ⁶absolute site class

III. Základné údaje a plánované úlohy LHC Poľana – Basic data and planned tasks on the Poľana management-plan area

Výmera pôdy ¹		Porastová zásoba ²		Rubná plocha porastu ³	Zásoba rubných porastov ⁴		Výška ťažby na desaťrocie ⁵				Plocha ⁶			Zalesnenie ⁷		
porast ⁸	lesný pôdny fond ⁹	ihličnaté ¹⁰	listnaté ¹¹		ihličnaté ¹⁰	listnaté ¹¹	ihličnaté ¹⁰	listnaté ¹¹	ihličnaté ¹⁰	listnaté ¹¹	ťažbová ¹⁴	prebierková násobná ¹⁵	prečistková násobná ¹⁶	prvé + opakované ¹⁷	z plánovanej ťažby ¹⁸	z toho zmladenie ¹⁹
(ha)		(m ³)		(ha)	(m ³)						(ha)					
4 186	4 271	863 602	358 366	1 181	438 382	192 208	155 400	48 600	22 490	8 860	364	1 489	886	40	360	130

¹land area, ²standing volume, ³felling area of stand, ⁴standing volume of mature stands, ⁵cut for a decade, ⁶plot, ⁷afforestation, ⁸forest stand, ⁹forest land resource, ¹⁰coniferous, ¹¹broad-leaved, ¹²regeneration, ¹³improvement, ¹⁴logging, ¹⁵multiple thinning, ¹⁶multiple cleaning, ¹⁷first + repeated forestation, ¹⁸forestation out of planned logging, ¹⁹forestation – of that planned regeneration

IV. Priemerné realizované ceny sortimentov drevnín v SR v roku 1992 (Kčs.m⁻³) – Average market prices of timber assortments in the SR in 1992 (Kčs/m³)

Trieda ¹		Drevina ²						
akostná ³	hrúbková ⁴	sm, jd	bo	smc	bk	db	hb	br
I	3	2 399	2 366	2 811	3 434	9 611	2 601	2 619
	4	2 653	2 621	3 111	3 767	10 761	2 856	2 874
	5	2 757	2 740	3 249	3 949	11 634	3 005	3 024
	6+	2 879	2 904	3 410	4 127	12 141	3 133	3 153
II	2	1 728	1 527	1 666	2 639	3 657	1 608	1 933
	3	2 052	1 873	2 407	3 157	4 181	1 909	2 352
	4	2 167	1 984	2 531	3 321	4 486	2 016	2 539
	5	2 268	2 090	2 655	3 496	4 837	2 124	2 669
	6+	2 380	2 189	2 803	3 661	5 095	2 209	2 782
IIIA	1	1 047	873	935	805	925	669	696
	2	1 438	1 355	1 405	1 195	1 671	749	838
	3	1 586	1 547	1 636	1 510	2 179	903	1 003
	4	1 559	1 547	1 650	1 605	2 291	951	1 015
	5	1 514	1 517	1 620	1 535	2 301	948	1 002
	6+	1 484	1 479	1 591	1 376	2 231	838	911
IIIB	1	888	717	788	767	850	640	648
	2	1 201	1 098	1 181	993	1 373	679	684
	3	1 336	1 280	1 316	1 240	1 706	793	767
	4	1 309	1 282	1 315	1 299	1 802	839	755
	5	1 277	1 239	1 261	1 247	1 802	798	741
	6+	1 249	1 208	1 232	1 120	1 639	741	724
V		652	577	577	698	527	713	705
VI		221	221	221	313	313	313	313

¹class, ²tree species, ³grade, ⁴diameter

kde: c_i – priemerná cena i -tého sortimentu v Sk.m⁻³,

c_{ij} – realizovaná cena i -tého sortimentu u j -tého dodávateľa v Sk.m⁻³,

v_{ij} – realizovaný objem i -tého sortimentu u j -tého dodávateľa v m³,

m – počet dodávateľov.

Realizované objemy dreva sa prevzali zo štvrtročných štatistických výkazov o dodávkach z Ministerstva pôdohospodárstva SR a ceny dreva na základe cenníkov najväčších dodávateľov sortimentov surového dreva.

V týchto výkazoch nie sú uvedené objemy dodávok surového dreva podľa hrúbkových tried. Pre výpočet priemerných cien hrúbkových tried podľa vzorca (3) realizovaný objem v_{ij} bol pre všetky rovnaký v rámci akostnej triedy výrezov. V prípade niektorých drevnín sa použili agregované hodnoty m³ dodávok za celú skupinu drevnín podľa toho, ako sú rozdelené vo výkazoch o dodávkach a v ponukových cenníkoch. Ako napr. skupina dreva: – smrek, jedľa,

- borovica, vejmutovka, smrekovec,
- lipa, jelša,
- listnaté tvrdé,
- listnaté mäkké, atď.

Priemerné realizované ceny sortimentov drevín SR, ktoré boli použité pre výpočet diferenciálnej renty na skúmanom území, sú uvedené v tab. IV.

V navrhovanom spôsobe výpočtu diferenciálnej renty pre hodnotu zásoby dreva plánovaných ťažieb platí vzorec:

$$Hz_k = V_{k_{s_1}} \cdot c_{s_1} + V_{k_{s_2}} \cdot c_{s_2} + \dots + V_{k_{s_n}} \cdot c_{s_n} = \sum_{i=1}^n V_{k_{s_i}} \cdot c_{s_i} \quad (4)$$

kde: $V_{k_{s_n}}$ - objem (m^3) zásoby plánovanej ťažby k -tej dreviny s -tého sortimentu,

c_s - cena k -tej dreviny s -tého sortimentu (Sk),

n - počet sortimentov surového dreva.

VÝPOČET INDIVIDUÁLNYCH PRIAMÝCH NÁKLADOV

Podobne je spôsob výpočtu individuálnych priamych nákladov od mzdových nákladov spracovaný v práci Halaj et al. (1988). V nej boli koeficienty prepočtu vypočítané z celoslovenských priemerných nákladov a pre každú drevinu boli rovnaké. K riešeniu výskumnej úlohy *Sortimentačné a hodnotové rastové tabuľky pre smrekovec, hrab a brezu* (Petráš et al., 1992) a našej úlohy sa vytypovali oblasti s prevládajúcimi drevinami buk, dub, smrek a borovica a zisťovali sa náklady pre uvedené lesné hospodárske celky. Názoze sú tieto oblasti vyznačené na obr. 1.

Výpočet koeficientov nákladov na ťažbovú činnosť sa uskutočnil na základe stanovenia mzdových nákladov

dov a relatívneho vyjadrenia podielu ostatných nákladov z priamych nákladov. Mzdové náklady sa vypočítali na základe spotreby normohodín pre konkrétne prírodno-výrobné podmienky a ďalej mzdového tarifu, prémie k základnej mzde a prirážok k základnému normatívu. Prirážky pre jednotlivé dreviny a ťažbové činnosti sa získali ako fundovaný odhad pracovníkov lesnej prevádzky. Ostatné údaje sa získali prepočtom z nákladových údajov v zostavách.

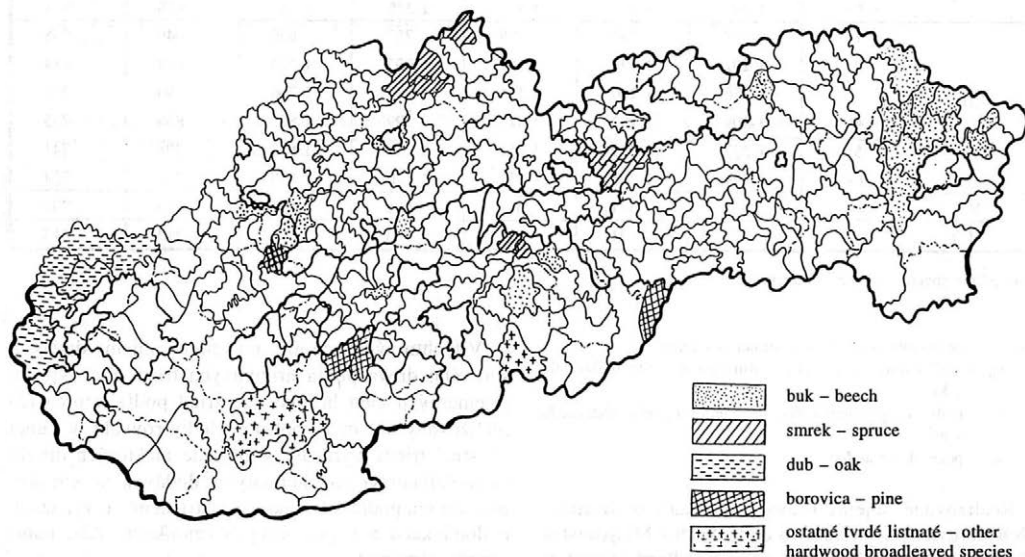
Vypočítané normované náklady vo výberovom súbore na ťažbovú činnosť sú obsiahnuté v tab. V až VII.

Spôsob stanovenia normatívnych nákladov na pestovné činnosti je detailne vypracovaný v práci Ďurkovič et al. (1993). V prípade nášho výberového súboru sa v ňom vyskytujú nasledujúce súbory lesných typov, uvedené v tab. VIII.

V ďalšom výskume sa bude potrebné zamerať na možnosť priameho výpočtu nákladov na pestovnú činnosť z údajov LHP tak, ako je to už spracované za náklady na ťažbovú činnosť. Hodnotová produkcia bude potom v tab. IX znížená vlastným lesným pozemkom o výkony na zalesňovanie, výchovu porastov, ochranu atď. Tieto budú určené podľa potrieb na zabezpečenie kvalitných lesných porastov (Ďurkovič, 1993). Pre ostatné výkony sa použijú koeficienty vypočítané podľa prepočtov uvádzaných v metodike. Na jeden hektár výmery lesnej pôdy vo výberovom súbore sa dosiahne diferenciálna renta 5 149 Sk. Do výpočtu sme nezahrnuli režijné položky a príslušné percento zisku.

STANOVENIE REŽIJNÝCH NÁKLADOV

Režijné náklady sa i v súčasnosti odvodzujú zo mzdových nákladov pomocou relatívneho vyjadrenia.



1. Prehľad skúmaných lesných hospodárskych celkov - A review of the investigated management-plan areas

V. Vypočítané normované náklady na ťažbové činnosti za výberový súbor LHC Poľana pre predrubné ťažby podľa jednotlivých drevín (v Sk) – Calculated standardized cost of logging operations for a sample population on the Poľana management-plan area for intermediate fellings according to the tree species (in Sk)

Drevina ¹	Náklady ²					Spolu ³
	ťažba ⁴	približovanie ⁵	manipulácia ⁶	odvoz ⁷	ostatné ťažbové činnosti ⁸	
Smrek	323 970	331 163	99 656	189 384	457 115	1 401 350
Jedľa	77	134	55	103	367	736
Smrekovec	1 503	1 201	286	664	1 541	5 195
Buk	118 169	137 615	42 081	92 724	134 892	525 481
Javor horský	986	926	254	631	806	3 603
Jaseň	5 327	5 442	1 539	3 661	5 061	21 030
Spolu	450 032	476 481	143 871	287 167	599 782	1 957 400

¹tree species, ²cost, ³total, ⁴felling, ⁵skidding, ⁶handling, ⁷hauling, ⁸other logging operations

VI. Vypočítané normované náklady na ťažbové činnosti za výberový súbor LHC Poľana pre rubné ťažby podľa jednotlivých drevín (v Sk) – Calculated standardized cost of logging operations for a sample population on the Poľana management-plan area for main fellings according to the tree species (in Sk)

Drevina ¹	Náklady ²					Spolu ³
	ťažba ⁴	približovanie ⁵	manipulácia ⁶	odvoz ⁷	ostatné ťažbové činnosti ⁸	
Smrek	405 290	696 872	286 127	526 087	1 849 880	3 764 320
Jedľa	61 032	88 040	42 832	85 281	313 208	590 393
Buk	381 718	584 091	206 020	413 538	726 439	2 311 840
Javor horský	57 204	89 349	33 529	68 071	118 131	366 284
Jaseň	21 982	38 658	14 840	30 146	54 199	159 825
Brest horský	2 218	3 475	1 311	2 046	5 566	14 616
Spolu	929 444	1 500 490	584 659	1 125 170	3 067 420	7 207 280

For 1–8 see Tab. V

VII. Vypočítané normované náklady na ťažbové činnosti za výberový súbor LHC Poľana pre predrubné a rubné ťažby spolu podľa jednotlivých drevín (v Sk) – Calculated standardized cost of logging operations for a sample population on the Poľana management-plan area for intermediate and main fellings in total according to the tree species (in Sk)

Drevina ¹	Náklady ²					Spolu ³
	ťažba ⁴	približovanie ⁵	manipulácia ⁶	odvoz ⁷	ostatné ťažbové činnosti ⁸	
Smrek	729 260	1 028 040	385 783	715 471	2 307 000	5 165 670
Jedľa	61 109	88 174	42 887	85 384	313 575	591 129
Smrekovec	1 503	1 201	286	664	1 541	5 195
Buk	499 887	721 706	248 101	506 262	861 331	2 837 320
Javor horský	58 190	90 275	33 783	68 702	118 937	369 887
Jaseň	27 309	44 100	16 379	33 807	59 260	180 855
Brest horský	2 218	3 475	1 311	2 046	5 566	14 616
Spolu	1 379 480	1 976 970	728 530	1 412 340	3 667 210	9 164 670

For 1–8 see Tab. V

VIII. Vypočítané normované náklady na zabezpečený mladý porast za výberový súbor LHC Poľana podľa jednotlivých hospodárskych súborov lesných typov (v Sk) – Calculated standardized cost of the established young stand for a sample population on the Poľana management-plan area according to the commercial groups of forest types (in Sk)

Hospodársky súbor lesných typov ¹	Výmera ² (ha)	Priame náklady na pestovnú činnosť ³
411 - živné bučiny	154,16	8 979 512
416 - kamenité bučiny s lipou	17,28	1 094 463
511 - živné jedľové bučiny	131,69	9 332 739
513 - vlhké jedľové bučiny	6,17	437 959

¹commercial group of forest types, ²area, ³direct cost of cultural treatment

Drevina ¹	Akostné triedy výrezov ²						Spolu ³
	I	II	IIIa	IIIb	V	VI	
Smrek	5 389 850	6 150 760	25 475 500	15 272 400	4 264 700	64 769	56 617 979
Jedľa	759 835	341 265	2 522 400	3 908 210	258 555	2 866	7 793 131
Smrekovec	35	373	7 633	2 208	15 029	53	25 331
Buk	757 439	3 951 920	4 049 060	3 879 110	4 852 740	137 329	17 627 598
Javor horský	335 545	541 437	625 774	771 299	582 153	17 521	2 873 729
Jaseň	279 663	325 609	374 230	492 305	285 980	6 229	1 764 016
Brest horský	61 653	33 571	40 896	50 900	17 590	964	205 574
Spolu	7 584 020	11 344 900	33 095 500	24 376 400	10 276 700	229 731	86 907 251

¹tree species, ²grades of logs, ³total

O potrebe a výške režijných nákladov sa v lesníctve roky viedli diskusie. Vzhľadom k tomu, že v lesníctve prevláda kapitál základný (je funkciou plochy), zvýšením ťažbových a iných úloh nedochádza k rovnomernému nárastu správnych režijných nákladov a naopak. Znižovaním výrobných úloh neklesá vo vzťahu k nim správna réžia rovnako úmerne. V súčasnom období, keď rastie význam verejnoprospešných funkcií lesa, to platí o to viac. Príslušné percento rézie budeme môcť objektívne stanoviť po ustálení vlastníckych vzťahov a bude sa musieť uvažovať i s konkrétnymi prírodnými výrobnými podmienkami. Réžia teda bude súhrnom nákladových (nepriamych) položiek, ktoré sa týkajú viac než jedného druhu výrobku, a v podniku sa dá zistiť na jednotku výroby alebo výkonu len nepriamo.

V roku 1992 režijné náklady z celkového objemu priamych nákladov tvorili 57 %.

Relatívny podiel rézie z priamych nákladov bol podľa lesníckych činností nasledovný: ťažbová činnosť – 56 %, pestovná činnosť – 101 %, semenárstvo, škôlkárstvo – 66 %, poľnohospodárska výroba – 38 %.

STANOVENIE MINIMÁLNEJ MIERY ZISKU

Diferenciálna renta je v podstate mimoriadnym ziskom tých vlastníkov (užívateľov) lesnej pôdy, ktorí majú pôdu lepšej bonity alebo výhodnejšie položenú voči odberateľovi. Okrem toho každý podnikajúci subjekt poberá zisk. V prípade lesníctva v bezrentových podmienkach tento zisk musí slúžiť predovšetkým na úhradu nákladov na rozšírenú reprodukciu, k úhrade daní, úrokov, strát a i. Pri stanovení minimálnej miery zisku bude potrebné prehodnotiť jeho výšku podľa potrieb vychádzajúcich pre zabezpečenie rozšírenej reprodukcie.

V súčasnom období používame vo výpočtoch priemerný 22% zisk k celkovým nákladom. Po prepočte hodnoty priamych nákladov na úroveň celkových s 57% réziou a 22% ziskom nám na našom výberovom súbore vychádza, diferenciálna renta z hektára 3 084 Sk.

DISKUSIA

Riešitelia detailne spracovali algoritmus výpočtu rentových vzťahov na príklade jediného výberového súboru LHC, overili na jeho údajoch priamy prepočet sortimentácie s následným stanovením hodnotovej produkcie na základe predpisu LHP. Tento výpočet je možné uskutočniť:

- a) pre ľubovoľnú hospodársku jednotku,
- b) s úpravou v prípade zmien úrovne nákladov a cien,
- c) podľa údajov databázy Lesoprojektu,
- d) s užívateľskou úpravou pre pracovníkov štátnej správy v lesníctve.

Je obtiažne konfrontovať výsledky dosiahnuté v tejto práci s podobnými prácami v zahraničí. Spôsob kvantifikácie rentových vzťahov je viazaný na používané metódy v našej hospodárskej úprave lesov. Táto diskusia vzhľadom k výsledkom v druhých štátoch je podrobnejšie spracovaná v práci Petrášová et al. (1992).

Ďalšie riešenie úlohy však bude potrebné zamerať nielen na používané súčasné metódy hospodárskej úpravy lesov, ale tiež na najnovšie práce z oblasti ekonomiky, pestovania, ochrany atď. V hospodárskej úprave lesov sú to sortimentačné a hodnotové rastové tabuľky pre dreviny bk, jd, db, sm, bo, smc, hb a br (Petráš et al., 1992). Tieto tabuľky udávajú v závislosti od bonity a veku porastov percentuálne podiely základných sortimentov porastu hlavného, podružného a celkovej produkcie.

Hodnotové rastové tabuľky drevín sa odvodili na podklade sortimentačných rastových tabuliek, priemerných cien surového dreva a vlastných nákladov v ťažbovej činnosti v roku 1992. Obsahujú hrubý a čistý peňažný výnos v produkcii dreva. Tabuľky vyjadrujú pre jednotlivé dreviny v závislosti od veku a absolútnej bonity výnos podľa akostných tried výrezov, náklady v ťažbovej činnosti, hrubý a čistý výnos v Sk a prírastky CBP a CPP.

Hodnotové CPP podľa uvádzaných tabuliek (Petráš et al., 1992) sú pre LHC Poľana uvedené v tab. X.

Drevina ¹	Plocha skutočná ²	Hodnotový celkový priemerný prírastok ³	Priemerné zastúpenie ⁴	Rubná doba ⁵	Absolútna bonita ⁶
Smrek	2 271,27	9 781	53,80	100	32
Jedľa	112,01	10 564	2,47	100	32
Borovica	58,69	2 523	1,50	100	28
Smrekovec (modřín)	80,54	6 745	1,95	100	28
Dub	2,28	8 427	0,06	140	26
Buk	1 321,33	6 860	32,04	100	32
Javor horský	147,03	7 000	3,64	100	32
Jaseň	148,99	7 000	3,76	100	32
Brest horský	1,39	7 000	0,03	100	30
Agát	22,35	* 400	0,52	100	18
Breza	1,40	1 135	0,03	100	20
Jelša	1,94	* 400	0,05	100	18
Lipa	1,75	* 400	0,04	100	28
Topoľ domáci	4,05	* 400	0,08	100	22

¹tree species, ²actual plot, ³value total average increment, ⁴average distribution, ⁵rotation period, ⁶absolute site class

* podľa hb – according to hb

Hodnoty v tabuľke reprezentujú modelové údaje objemovej produkcie rastových tabuliek, konkrétne CPP v m³, modelový vývoj kvality a poškodenia kmeňov pre priemerné podmienky Slovenska a modelové náklady na ťažbovú činnosť. Modelové hodnotové údaje za celé LHC dosahujú hodnotu 12 764 800 Sk ročne, vypočítané podľa sortimentačných tabuliek na skutočné ťažbové možnosti 7 774 300 Sk ročne. Rozdiel medzi obidvoma údajmi je hlavne v tom, že hodnotové rastové tabuľky majú vyšší CPP objemový v m³. Skutočné ťažby v predmetnom LHC sú nižšie oproti už uvedeným hodnotám CPP. Hodnotová produkcia uvedená v tab. X je príkladom syntézy hospodárskej úpravy lesov na ekonomické vyjadrenie. Jej využitie je predovšetkým v klasickom rentovom ocenení, kde sa počíta cena lesných porastov na rubnú dobu.

Súčasný spôsob kvantifikácie diferenciálnej renty vychádza z desaťročného predpisu LHP a výnosovosť sa viaže k tomuto obdobiu. Stanovením vhodných algoritmov prepočtu pomocou sortimentačných a hodnotových rastových tabuliek bude možné posudzovať výnosovosť akéhokoľvek subjektu vlastniaceho alebo užívajúceho lesné pozemky vzhľadom k celému reprodukčnému cyklu.

Pri porovnávaní vplyvu nákladovosti a tržieb na dosiahnutý výsledok vidíme, že výraznejšie ho ovplyvňujú potenciálne výnosy z kvalitnej drevnej suroviny. Preto je významná tiež otázka stanovenia cien používaných pre výpočet potenciálnych výnosov.

Ceny dreva sa okrem-uviedeneho použitého spôsobu môžu tvoriť na báze nákladového typu a vplyvmi trhu na základe ponuky a dopytu.

1. V prípade, že ceny dreva budú stanovené na základe nákladovej bázy marginálnych („najhorších“) prírodno-výrobných podmienok, diferenciálna renta bude dosahovať len kladné hodnoty. Určenie marginálnych cien je relatívne predovšetkým vzhľadom

k existencii diferenciálnej renty II. Preto pri stanovení marginálnych cien je potrebné tiež stanoviť, ku ktorému obdobiu sa viažu.

2. V prípade, že vo výpočte diferenciálnej renty sa budú ceny dreva uvažovať na priemernej úrovni nákladov, bude táto dosahovať záporné i kladné hodnoty.
3. V prípade, že by sa použili pre konkrétnu oblasť trhové ceny, sú ostatní lesní hospodári znevýhodnení, pretože ich výška môže kolísať na základe ponuky a dopytu. Tento problém by bolo možné riešiť pomocou zavedenia cenových oblastí Slovenskej republiky pre účely kvantifikácie diferenciálnej renty. V Rakúsku sú spracované cenové oblasti pre potreby daňovej sústavy a správnych poplatkov na základe ohodnotenia lesných majetkov.

Preto pri výpočte hodnoty zásob plánovaných ťažieb je možné využívať prvé dva typy cien za nasledujúcich podmienok:

- a) pre jednotlivé sortimenty podľa drevín budú určené ceny za určité časové obdobie ako konštantné,
- b) ceny bude potrebné pravidelne prehodnocovať vzhľadom k časovému faktoru vývoja hlavne nákladovosti.

Navrhovaný výpočet diferenciálnej renty vychádza z decenálnych úloh lesného hospodárskeho plánu a z nákladových a cenových koeficientov v súčasných ekonomických podmienkach. Je preto východiskom pre posudzovanie súčasnej výnosovej možnosti lesných majetkov. Z týchto dôvodov sme nepoužívali pri výpočtoch faktor času pre dlhodobý výrobný cyklus.

ZÁVER

Vplyvom pôsobenia rentových vzťahov na lesnú výrobu sa zaoberajú priamo i nepriamo mnohí odborníci pracujúci v lesníckom výskume a lesníckej praxi.

V súčasnom období, keď zmeny spoločenských podmienok nastolili nové legislatívne opatrenia a uplatňovanie ekonomických nástrojov krajín s trhovou ekonomikou, je potrebné prehodnotiť ekonomiku lesníctva. Jej prispôbenie makroekonomickej úrovni a zmeny na mikroekonomickej úrovni v lesníctve bez poznania rentových vzťahov budú neobjektívne a môžu poškodzovať jednotlivých vlastníkov či užívateľov obhospodarujúcich lesné porasty. Stanovenie hodnoty diferenciálnej renty tak umožňuje objektivizovať uplatňovanie ekonomických nástrojov štátu a eliminovať nepriaznivé dopady prírodno-výrobných podmienok.

Literatúra

- BARTUNĚK, J. – DOMES, Z., 1973. Možnosti a metody řešení úloh ekonomické optimalizace v hospodářské úpravě lesů ve vztahu k výrobním podmínkám v lesním hospodářství. Brno: 141.
- BLUŽOVSKÝ, Z. et al., 1988. Ekonomické řízení lesního hospodářství ČSR. Praha, MLVD ČSR v SZN: 213.
- ĐURKOVIĆ, J. et al., 1993. Biologicko-ekonomická reforma v pestovaní lesov Slovenska. Zvolen, LVÚ: 56.
- HALAJ, J. et al., 1988. Rubná zrelosť hlavných drevín so zreteľom na produkciu, mimoprodukčné funkcie lesa a hospodárnosť. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 128.
- HROBSKÝ, M., 1984. Vyrovnávanie dôsledkov diferenciálnej renty v lesnom hospodárstve vyspelých socialistických zemí. Lesn. Čas., 30: 339–345.
- HROMADA, E., 1970. Výskum faktorov pre diferencovanie vzťahov lesných podnikov na Slovensku k štátnemu rozpočtu. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 275.
- MEDVEĐ, L. et al., 1988. Meranie produkcie v lesnom hospodárstve. [Výročná správa.] Bratislava, VÚLH: 63, 19 príl.
- PAPÁNEK, F., 1955. Ekonomika socialistického lesného hospodárstva. Bratislava, Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry: 369.
- PETRAŠ, R. – HALAJ, J., 1990. Teoretické základy zdokonalenia rastových tabuliek hlavných drevín. [Záverečná správa.] Zvolen, VŠLD LF: 152.
- PETRAŠ, R. – HUBAČ, K. – NOCIAR, V., 1988. Konštrukcia sortimentačných tabuliek. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 64.
- PETRAŠ, R. et al., 1992. Sortimentačné a hodnotové rastové tabuľky pre smrekovec, hrab a brezu. Zvolen, LVÚ: 156.
- PETRAŠOVÁ, V. et al., 1990. Výskum faktorov diferenciálnej renty v podmienkach prestavby hospodárskeho mechanizmu v lesnom hospodárstve. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 43.
- PETRAŠOVÁ, V. – LEOBKÁ, M. – KYŠKA, A., 1992. Výskum metód na určovanie rentových vzťahov. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 51.
- PETRAŠOVÁ, V. – GECOVÍČ, M., 1993. Kvantifikácia účinkov rentových vzťahov v lesnom hospodárstve. [Záverečná správa.] Zvolen, LVÚ: 66.
- PULKRAB, K., 1978. Optimálny využití půdního fondu z hlediska jeho ekonomického a mimoekonomického hodnocení. ČZS, VLÚ VŠZ Kostelec n. Č. l.: 143.
- PULKRAB, K. et al., 1988. Metodické principy restrukturalizace půdního fondu. ČZS, ÚAEE Kostelec n. Č. l.: 177.
- SKÝPALA, J., 1987. Kriteriaální úloha ukazatele potenciální produktivity lesů. Lesnictví, 33: 693–714.
- TUTKA, J., 1985. O možnostech odvození (vyčíslení) diferenciální renty v lesnom hospodárstve. Ekon. Čas., 33: 709–719.
- VÁCLAV, V., 1981. Zdokonalenie financovania organizácií lesného hospodárstva vzhľadom na pôsobenie diferenciálnej renty (1. časť). ČZS, VS-VÚLH Bratislava: 128.

Došlo 8. 12. 1994

CALCULATION OF DIFFERENTIAL RENT IN THE MODEL TERRITORY OF THE POĽANA MANAGEMENT-PLAN AREA

V. Petrášová, M. Gecovič

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

The Governmental support in the forestry sector is aimed at provision of basic wood-producing and social functions of forests. Different natural and production conditions are reflected in diverse tree species, age, quality and quantity structure. Objectification of the calculation of the effect of natural and production conditions may eliminate their adverse influence on the profit and loss balance through Government interventions in forestry.

The yields of the production function and the cost of logging were calculated for the model territory of the Poľana management-plan area. The cost fully calculated in the present paper covers logging operations divided like this: felling, skidding, handling, hauling,

other logging operations. The algorithms of the calculation (automated one) of the cost value have been determined for each logging operation. The algorithms were derived from the standards of time consumption for the particular logging operations.

Forest tree species is the main factor influencing the level of the cost and revenue. Hence to calculate standardized coefficients the economic data were used from those areas in which the species in question had dominant distribution. Standardized coefficients were calculated for the species spruce, oak, beech and pine. The other species are assigned to them according to forest management classification. The coefficients include

average natural conditions such as terrain type and slope, damage to forest stands, etc.

The effect of individual natural and production conditions can be adjusted by means of data acquired in the forest management plan. The forest management plan is compiled for the period of ten years and the calculations can be based on its data. The calculation of differential rent is formulated as the difference between the timber supply value (in Sk) and the total cost of logging operations and cultural treatments (in Sk). The value of the total cost is adjusted by the value of the owner's minimum profit that will be officially de-

termined. The taxation of the forest land owner is also taken into account.

The calculation of the timber supply value is based on timber sorting and average prices of the assortments. This method of determining of the differential rent value makes it possible to objectify the application of the Government economic tools and to eliminate the adverse effects of natural and production conditions through support policy.

rent; different natural and production conditions; objectification of cost rate in forestry

Kontaktná adresa:

Ing. Viera Petrášová, CSc., Lesnícky výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen, Slovenská republika

RECENZE

WALDÖKOLOGIE (Ekologie lesa)

Hans-Jürgen Otto

Nakladatelství Ulmer, Stuttgart 1994, 392 pp.

Nejnovejší ekologii lesa vydal v roce 1994 profesor Lesnické fakulty v Göttingenu a v Tharandtu Hans-Jürgen Otto. V tomto díle se o ekologii lesa pojednává na základě všeobecné ekologie a jsou v něm zohledněny nejnovější poznatky. Kniha je rozdělena do čtyř kapitol s dalším podrobným a přehledným členěním.

Úvodem se hodnotí postavení ekologie lesa v rámci přírodních věd. Předmětem druhé kapitoly je vliv neživého prostředí na les a jeho složky, přizpůsobení lesa prostředí a zpětné působení lesa na prostředí. Prostorovou výstavbou a vnitřní organizací lesních ekosystémů se zabývá třetí kapitola. V závěrečné kapitole se sleduje časový vývoj lesních ekosystémů. Podrobně se pojednává o hnacích silách dynamiky lesa, krátkodobých, střednědobých i dlouhodobých proměn lesa.

Ke každé kapitole je připojen bohatý souhrn německé a anglosaské literatury posledních let; uvádí se přes 700 odborných prací. Výklad ekologie lesa je doplněn 140 kresbami, 19 tabulkami a četnými příklady z lesního hospodářství. O bohatosti obsahu svědčí rejstřík s 1 100 hesly.

Pro současné snahy o zavedení ekologicky orientovaného lesního hospodářství a vybudování územního systému ekologické stability jsou velmi podnětné dvě závěrečné subkapitoly. Autor doplňuje pojem „ekologické stability“ (u nás defi-

nované zákonem č. 17/1991 Sb.) pojmem elasticity lesního ekosystému. Tu definuje a dokládá, že ekologická stabilita a elasticita systému jsou nerozlučně spojeny. Ne vždy velká stabilita znamená velkou elasticitu lesního ekosystému. Prof. Otto přitom zdůrazňuje časové a plošné vztahy při definování ekologické stability.

Na základě svých poznatků buduje autor učení o poruchách v lesních ekosystémech. Rušivé faktory chápe prof. Otto jako přirozený faktor dynamiky lesních systémů. Za základní principy vývoje lesních přirozených i umělých ekosystémů pokládá autor 1. princip pomíjivosti lesních ekosystémů, 2. princip pravděpodobnosti poruch ekosystémů, 3. princip stárnutí a rozpadu, 4. princip zvyšování stability, 5. princip kolísání v lesních ekosystémech. V rámci stručné recenze knihy není možné další rozvíjení úvah o poruchách lesních ekosystémů. Ty si zaslouží zvláštní informaci.

Jedno je však nutné autorovi knihy vytknout: naprosté opomenutí literatury bývalého východního světa. Ani Cajander či Morozov nebo Sukačev a Zlatník se do jeho díla nevešli – a to není v době zmezinárodnění vědy dobré. Přeslo však uvedené publikace patří do každé knihovny odborníků, kteří se zabývají ochranou, tvorbou i řízením lesních ekosystémů. Její překlad do češtiny by byl obohacením naší lesnické i ekologické literatury.

Ing. Zdeněk Průdič, CSc.

POSOUZENÍ ZÁVISLOSTI PŘÍRŮSTU LESNÍCH POROSTŮ V BESKYDECH NA KLIMATU METODOU FAKTOROVÉ ANALÝZY

A. Chlebek, M. Jařabáč

*Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady, pracoviště,
H. D. Permon, tř. Pionýrů 1758, 738 01 Frýdek-Místek*

Závislost přírůstu lesních porostů na klimatických faktorech z 33letých měření v beskydských experimentálních povodích Červík a Malá Ráztoka byla posouzena faktorovou analýzou. Nejvýraznějším prvkem faktorů jsou sluneční svit a teplota vzduchu v teplém ročním období. Srážky nejsou v Beskydech omezujícím činitelem, každý rok jsou pro porostní potřeby dostačující. Klima je stálým přírůstem formujícím prvkem lesního prostředí. Faktorová analýza neprokázala vztah přírůstu ke srážkoodtokovému režimu, ale pomáhá strukturu modelu vysvětlit zhodnocením rozptylu podle jednotlivých faktorů podílem v procentech.

klima a přírůst dřevin; experimentální povodí; srážkoodtokový vztah; faktorová analýza

ÚVOD

Od roku 1953 se zkoumá srážkoodtokový proces v plně lesnatých povodích Červík (CE, 1,85 km²) ve Starých Hamrech, okres Frýdek-Místek, a Malá Ráztoka (MR, 2,07 km²) v Trojanovicích, okres Nový Jičín. Po jejich 12leté kalibraci pro objasnění podstaty srážkoodtokových vztahů bez lesnických hospodářských zásahů se tam přikročilo ke zrychleným porostním obnovám mechanizovanými technologiemi, se záměnou hlavní hospodářské dřeviny buku za smrk, v období se zřejmým poškozením porostů znečištěným ovzduším. Naměřená klimatická a hydrologická data se stále analyzují, prověřuje se homogenita časových řad srážek a odtoků. Využívají se novější statistické metody a také faktorová analýza.

Popis přírodních poměrů a cílů lesnicko-hydrologického výzkumu v obou experimentálních povodích a první výsledky byly již publikovány (Zelený et al., 1980). Do konce roku 1994 bylo v MR obnoveno 70 % rozlohy tohoto povodí. V CE, v podpovodí CE-A (0,88 km²), bylo obnoveno 96 % výměry, v podpovodí CE-B (0,84 km²) zůstává vše zachováno bez porostních obnov ke srovnávacím hydrologickým účelům.

PŘÍRŮSTY NA POROVNÁVANÝCH POKUSNÝCH PLOCHÁCH

Pro povodí byly použity hodnoty přírůstu z pokusné plochy katedry ochrany lesů bývalé Lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně A-11 v bývalém Lesním závodě Ostravice, polesí Samčanka ve Starých Hamrech; oddělení 416, z porostů B₅ (6,47 ha, hospodářský soubor 54, lesní typ 5B, terénní skupina B, pásmo ohrožení imisemi C, věk 102 let, zakmenění 9, se zastoupením smrk 99 %, buk 1 %, se zásobou 592 m³.ha⁻¹) a E₄ (6,50 ha, hospodářský soubor 54, lesní typ 5B, terénní skupina B, pásmo ohrožení C, věk 105 let, zakmenění 8, se zastoupením smrk 88 %, buk 9 %, klen 3 %, se zásobou 535 m³.ha⁻¹). Porosty jsou ve výšce 840 až 860 m n. m. Jde o střední svah s jižní expozicí s kmenovinou v různém stadiu rozpracování obnovou. Leží 4 až 5 km severněji od povodí CE. Přírůst byl vypočten ze 20 vzorníků nadúrovňových kmenů se dvěma vývrtky.

Pro povodí MR byly údaje převzaty z trvalé pokusné plochy ÚHÚL pobočky ve Frýdku-Místku, č. 4008, která je v oblasti bývalého Lesního závodu Frenštát pod Radhoštěm, polesí Kozlovce (Tanečnice), oddělení 251, porost D₅ (7,59 ha, hospodářský soubor 8546, lesní typ 6S, terénní skupina B, pásmo ohrožení C, věk 81 let, zakmenění 10, se zastoupením buk 73 %, smrk 27 %, se zásobou 269 m³.ha⁻¹). Porost je ve výšce 1 040 m n. m. Má pestrou věkovou skladbu se škodami sněhem, zvěří, exhalacemi a podél hřebene větrem. Požaduje se snížení zastoupení smrku ve prospěch buku. Plocha leží v sousedství MR JV od její rozvodnice. Přírůst byl vypočten z průměrné série 10 vzorníků středního kmene se dvěma vývrtky.

Hodnoty přírůstů jsou obsaženy v tab. I.

ZAŘAZENÍ PŘÍRŮSTU DO REGRESNÍHO SRÁŽKOOTOKOVÉHO MODELU

Na obr. 1 je vynesena časový průběh ztrát vody v mm (úhrn srážek Hs – úhrn odtoku Ho) v teplém období

Proměnná ¹	$\bar{x}$		min		max		S_x	
	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE
HS-C	1 244	1 144	842	756	1 781	1 447	220	196
HS-T	651	537	381	326	1 014	721	170	117
HS-CH	593	609	310	307	910	967	137	162
HO-T	357	234	112	63	737	422	163	105
PT-C	6,9	5,9	5,6	4,6	8,5	7,3	0,8	0,7
PT-T	13,3	12,6	11,9	11,1	14,7	19,1	0,8	1,4
PT-CH	2,4	1,2	-0,2	-0,7	4,2	3,2	1,1	1,0
SS-C	3,4	3,5	2,6	2,5	4,3	4,3	0,5	0,4
SS-T	4,7	4,7	3,4	3,4	5,9	5,7	0,7	0,7
SS-CH	2,5	2,6	1,6	1,7	3,4	3,4	0,5	0,4
IS-C	35	33	20	20	51	46	7	7
SN-CH	102	112	62	64	149	140	22	20
PR	68	160	10	93	95	244	19	31

¹variable

HS – výška srážek – rainfall amount (mm); HO – výška odtoku – runoff amount (mm); PT – průměrná teplota – average temperature (°C); SS – sluneční svit v hodinách – sunshine hours; IS – počet dnů se srážkou větší než 10 mm – number of days with rainfall > 10 mm; SN – trvání sněhové pokrývky ve dnech – duration of snow cover in days; PR – přírůst stromů v 0,01 mm – tree increment (0.01 mm); období – period/season; C – celoroční (XI až X) – whole-year (XI to X); T – teplé (VI až X) – warm (VI to X); CH – chladné (XI až V) – cold (XI to V); L – letní (VI až VIII) – summer (VI to VIII); P – podzimní (IX až XI) – fall (IX to XI); Z – zimní (XII až II) – winter (XII to II); J – jarní (III až V) – spring (III to V)

v obou povodích v letech 1953 až 1985. V r. 1975 tam bylo vytěženo 15 % hmoty, v r. 1985 již více než 50 %. Vývoj ztrát je v povodí CE vyrovnaný bez zřejmého vychýlení. Průměrná ztráta vody v letech 1954 až 1975 byla 267 mm a stejná byla i v období 1976 až 1985. V MR byla průměrná ztráta do r. 1975 297 mm, ale po r. 1975 velmi klesla. Objevila se otázka, kterými proměnnými vysvětlit značné kolísání ztrát v jednotlivých letech, ale se stejným chodem klimatu v obou povodích. Rozborem závislosti výšky ztrát na výšce srážek korelační závislost nebyla potvrzena. Po vyhodnocování delších časových řad je nejzávažnější zjištění, že obnovní těžby ve zkoumaných povodích zásadně nezměnily odtokový režim. Někdy se jako příčinný hodnotí vztah, že odtokový koeficient povodí je funkcí jeho lesnatosti. Byli jsme nuceni posoudit, které proměnné se ve srážkoodtokovém modelu uplatňují. Pro některé vstupní veličiny máme naměřená data, pro jiné však hodnoty chybějí nebo jsou sotva správně měřitelné (např. tok energií). Jako netradiční veličinu, která by mohla pomoci vysvětlit tuto mezeru, jsme použili právě přírůst lesních dřevin. Je měřitelný a předpokládáme, že průběhem klimatu musí být přímo ovlivňován. Před zařazením přírůstu do modelu ovšem bylo třeba posoudit, zda toto řešení bude účelné a vysvětlující. Základní charakteristiky klimatických proměnných zařazených do modelu jsou uvedeny v tab. I.

METODA FAKTOROVÉ ANALÝZY

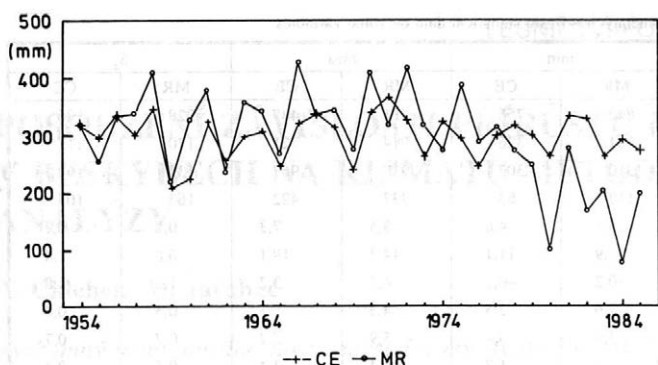
K posouzení struktury užitých proměnných jsme zvolili faktorovou analýzu podle autorů Überla

(1976), Blahuš (1985) a Hebák, Hustopecký (1987). Je to vícerozměrná statistická metoda, jejímž cílem je podle závislostí pozorovaných změn ukázat, jaká je struktura faktorů stojících za korelovanými proměnnými. Snažili jsme se o to, aby faktory objasnily závislosti co nejjednodušeji a aby jich bylo co nejméně. Použili jsme řešení:

Proměnná	Zátěže a_{ij} společných faktorů F_j				Složky rozptylu	
x_i	$j = 1, 2, \dots, p$				$s_i^2 = 1$	
$i = 1, 2, \dots, n$	F_1	F_2	...	F_p	h_i^2	d_i^2
x_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1p}	h_1^2	d_1^2
x_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2p}	h_2^2	d_2^2
.	.	.	...	.	.	.
.	.	.	...	.	.	.
.	.	.	...	.	.	.
x_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{np}	h_n^2	d_n^2
Rozptyl						
v_j^2	v_1^2	v_2^2	...	v_p^2	h^2	d^2

Zátěže a_{ij} j -tého společného faktoru u i -tého testu jsou rovny koeficientu korelace $r_{x_i F_j}$ mezi faktorem F_j a proměnnou X_i . Komunalita $h_i^2 = \sum_{j=1}^p a_{ij}^2$ pro i -tou pro-

měnnou odděluje část rozptylu S_i^2 u proměnné X_i , která je vysvětlena společnými faktory F_j . Zbytek rozptylu S_i^2 označený jako unicity $d_i^2 = 1 - h_i^2$ proměnné X_i je ta část rozptylu, která není společnými faktory vysvětle-



1. Ztráty vody (úhrn srážek H_s – úhrn odtoků H_o) za teplé roční období v beskydských experimentálních povodích – Water loss (rainfall amount H_s – rainfall amount H_o) in the warm season in the Beskids experimental watersheds

na. Přímé příspěvky jednotlivých společných faktorů F_j k celkovému rozptylu jsou $v_j^2 = \sum_{i=1}^n a_{ij}^2$. Celková komunalita je $h^2 = \sum_{i=1}^n h_i^2 = \sum_{j=1}^p v_j^2$. Vypočtené faktory je nutné pro praktické využití pojmenovat a určit jejich věcnou náplň.

VÝPOČTY MODELU FAKTOROVÉ ANALÝZY

Faktorová matice pro časovou řadu naměřenou v letech 1953/54 až 1984/85 ($n = 32$) byla zpracována počítačem ICL 2960 standardním firemním programem. Data byla optimalizována metodou „varimax“ na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Protože proměnné byly zařazeny do modelu ve standardizované formě, porovnali jsme velikost jednotlivých zátěží. Ve výsledných

tabulkách (II a III) jsou jednotlivé složky přehledně vyjádřeny v procentech. Zátěže jsou použity ve tvaru $100 a_{ij}^2/h_i^2$, komunalita ve tvaru $100 h_i^2$, unicity (doplňek komunity do 100 %) není uvedena. Celková komunalita a rozptyly jsou zařazeny do posledního řádku. Příspěvky jednotlivých faktorů F_j k celkovému rozptylu jsou uvedeny procentuálně ve vztahu $100 v_j^2/h^2$.

V tab. II je sestaven model za celoroční období. Celkem 15 použitých proměnných bylo charakterizováno v CE šesti, v MR sedmi faktory. Pro autokorelaci mezi ročními srážkovými úhrny a srážkami v teplém počasí počítá proměnnou X_1 ($H_s - T$) vyloučil. V tab. II a III jsou zdůrazněny určující zátěže společných faktorů (s hodnotou vyšší než 50). Faktor F_1 je srážkový, rozhodující, formován proměnnou X_{14} – intenzitou srážek. Vysvětluje 25 až 26 % z celkového rozptylu. F_2 je faktorem zimních poměrů a vysvětluje 20 až 21 % rozptylu. Zátěž proměnné X_{15} – přírůst se uplatnila ve faktorech 1 a 2 pouze 0 až 4 %. Faktory F_3 , F_5 a F_6 charakterizují teploty a sluneční svit. F_4 je faktorem přírůstu, který se na vysvětlení rozptylu podílí

II. Faktorová analýza celoročních období – Factor analysis of whole-year periods

Proměnná ¹	Komunalita ²		F_1		F_2		F_3		F_4		F_5		F_6		F_7
	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	
HS-T	–	4	–	96	–	4	–	1	–	7	–	1	–	0	87
Hs-C	77	99	89	86	3	0	1	2	0	0	1	0	0	11	5
Hs-CH	80	100	82	93	2	0	1	0	0	0	12	0	0	7	2
PT-J	100	87	2	3	37	19	2	1	0	76	9	0	49	0	1
PT-L	74	55	1	4	0	0	88	91	4	5	1	0	5	0	1
PT-P	34	84	0	1	8	24	10	28	10	2	62	43	1	2	10
PT-Z	87	57	34	12	15	85	0	0	42	0	0	0	5	2	3
SS-J	64	36	0	6	6	36	3	4	0	36	3	9	86	9	2
SS-L	74	73	14	0	9	1	56	79	0	0	3	3	10	17	7
SS-P	70	50	14	7	0	4	6	49	4	18	7	7	1	14	68
SS-Z	63	47	14	28	8	2	1	2	0	3	0	56	10	8	66
SN-C	94	88	1	10	66	83	0	0	0	7	11	0	6	0	16
SN-J	94	88	1	0	92	65	1	3	1	30	1	2	4	0	0
IS-C	98	79	75	78	3	0	2	3	0	0	11	4	2	15	7
PR	83	68	4	4	0	1	13	22	61	57	9	12	4	5	8
Celkem ³	78	74	25	26	20	21	12	17	9	15	7	8	13	13	13

¹variable, ²communality, ³total

III. Faktorová analýza teplých ročních období (měsíce VI až X) – Factor analysis of warm year seasons (months VI to X)

Proměnná ¹	Komunalita ²		F ₁		F ₂		F ₃		F ₄		F ₅		F ₆		F ₇		F ₈		F ₉		F ₁₀		F ₁₁
	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR	CE	MR
Hs-T	100	99	62	30	1	6	25	31	5	10	5	13	0	4	0	0	0	1	0	5	0	0	2
Hs-VI	97	96	11	0	6	0	0	1	0	0	82	87	0	0	0	2	0	0	1	6	0	2	0
Hs-VII	99	100	90	92	3	3	1	0	1	0	0	0	2	1	1	2	1	0	0	0	0	2	1
Hs-VIII	91	97	7	0	1	3	82	94	0	0	0	0	3	0	0	2	1	0	0	0	6	0	0
Hs-IX	97	89	2	1	88	82	0	2	0	5	4	4	0	2	3	1	0	1	1	1	1	1	1
Hs-X	97	96	0	0	0	0	1	1	82	98	1	0	0	0	3	0	4	0	0	1	3	0	5
PT-VI	61	78	0	4	0	0	0	2	5	2	2	1	0	4	81	85	0	0	9	0	0	1	3
PT-VII	80	75	0	2	1	3	0	0	0	1	0	0	97	89	0	5	0	0	0	0	1	0	1
PT-VIII	82	64	0	0	4	18	4	1	8	3	0	4	0	5	2	0	1	3	81	65	0	0	0
PT-IX	82	67	0	0	3	28	6	17	1	3	5	2	1	1	0	5	4	20	0	0	78	23	1
PT-X	93	78	1	3	0	4	1	2	4	0	4	0	2	0	2	0	82	89	1	1	1	0	2
SS-VI	87	77	2	0	40	21	4	9	1	6	0	1	2	25	22	10	16	26	10	0	2	2	1
SS-VII	45	80	13	15	0	7	1	1	3	2	2	1	56	54	2	0	9	14	0	5	8	2	6
SS-VIII	78	93	0	0	0	4	22	32	6	16	3	4	9	4	0	5	10	0	14	28	26	6	10
SS-IX	86	76	0	0	28	68	5	7	0	0	2	2	7	4	0	2	3	1	0	1	49	15	5
SS-X	93	67	9	3	0	4	1	4	18	78	1	1	0	4	6	6	8	2	0	0	0	0	58
IS-VI	75	86	1	2	0	8	1	2	0	2	90	81	1	1	1	1	2	0	0	2	4	2	0
IS-VII	83	88	82	82	9	2	0	1	1	1	6	1	0	3	2	1	0	4	0	1	0	5	0
IS-VIII	70	96	2	1	0	1	77	91	0	0	9	2	1	1	0	0	4	2	5	2	1	0	0
IS-IX	86	84	1	1	87	78	2	2	0	10	0	0	1	0	0	0	3	2	0	7	3	1	2
IS-X	89	84	0	2	1	1	0	0	93	94	0	2	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0
Ho-T	93	93	55	40	1	5	22	34	3	6	7	8	2	2	5	1	0	1	1	0	2	3	0
PR	87	84	5	0	9	14	0	0	3	1	1	1	9	0	54	37	4	13	15	23	0	11	0
Celkem ³	87	85	16	13	13	15	11	16	11	15	10	10	8	8	7	7	7	7	6	6	8	3	5

For 1-3 see Tab. II

pouze 9 až 15 %. Komunalita modelu je 74 až 78 %. Z rozboru vyplynulo, že celoroční období je pro zařazení přírůstu nevhodné. Rozptýl proměnné X_{15} – přírůst je sice modelem vysvětlen ze 68 až 83 %, ale rozhodující zátěž této proměnné (57 až 61 %) se promítla samostatně do faktoru F_4 bez výrazných vazeb.

V tab. III je model faktorové analýzy pro teplé roční období s 11 společnými faktory v MR a 10 faktory v CE. Původně byl charakterizován 23 proměnnými. Komunalita tohoto modelu v teplém období je 85 až 87 %. Je zřejmé, že 82 až 84 % zátěže této proměnné je obsaženo ve faktorech F_6 až F_{10} s převládající zátěží průměrné teploty a slunečního svitu. Srážkoodtokové faktory F_1 až F_5 obsahují jen 16 až 18 % zátěže proměnné PR. Odtoky jsou modelem vysvětleny z 93 %, ale jejich zátěže jsou převážně vázány srážkoodtokovými faktory. Pouze 7 až 9 % zátěže odtoků je obsaženo v teplotně-přírůstových faktorech F_6 až F_{10} .

VÝSLEDKY ŘEŠENÍ FAKTOROVOU ANALÝZOU

Studia vztahů mezi průběhem a vývojem mezoklimatických a mikroklimatických prvků a přírůsty lesních dřevin, s různým stářím a s jinými stanovištními poměry, v kratších či delších obdobích mají bohatou tradici. Jejich význam je značný v ekologických i produkčních souvislostech. Cílem naší práce bylo ověřit, zda statistická metoda faktorové analýzy pomůže lépe porozumět srážkoodtokovým vztahům a jejich změnám v lesním prostředí. Zhodnocení přírůstu lesních dřevin na pokusných plochách s využitím klimatických dat naměřených v beskydských experimentálních povodích bylo jen přidruženým, ne však rozhodujícím motivem práce. Protože v obou experimentálních povodích s třikrát zrychlenými porostními obnovami nebyly dost vhodné podmínky pro založení pokusných ploch s měřením přírůstu nad rámec hospodářské úpravy lesů, použili jsme data z nejbližších ploch se stanovišti srovnatelnými s oběma povodími. Proto jsme neřešili vztahy přírůstu různých dřevin na klimatických parametrech, i když by to bylo pro poznávání podmínek lesní produkce účelné.

Výsledky rozboru klimatických dat a hodnot přírůstu v Beskydech nás přesvědčily, že řazení proměnné „přírůst“ do regresního modelu není v těchto přírodních podmínkách nutné. Přírůst tam nejvíce závisí na teplotě vzduchu a slunečním svitu. Spotřeba vody v teplém ročním období (červen až říjen) kolísá mezi

60 až 480 mm (obr. 1). Fyziologicky potřebné množství vody je vždy plně dotováno srážkami, i když se vyskytuje kratší období s malou vodní zásobou v lesní půdě. Bylo by účelné prozkoumat, zda v klimaticky sušších oblastech České republiky může převládnout v modelech hodnotících přírůst lesních dřevin vliv vláhy nad teplotami a slunečním svitem. Pokud ano, bude oprávněné přírůst do srážkoodtokového modelu řadit. Respektování prvků klimatu má ovšem v lesním hospodářství tradici.

Faktorová analýza patrně není nejvhodnější statistickou metodou pro hodnocení srážkoodtokových vztahů a jejich změn důsledkem rozkolísanosti klimatu, ovlivňováním stavu lesů znečišťováním ovzduší ani lesnicko-hospodářských opatření. Výsledky nejsou vyjádřeny přímo v měřitelných jednotkách, ale v procentech zátěže jednotlivých faktorů. Obecný model srážkoodtokových vztahů v lesním prostředí je velmi dynamický a dá se jen přibližně popsat matematickými metodami pro jejich praktické uplatňování. Faktorová analýza však pomáhá vysvětlit, které prvky jsou rozhodující pro řazení do srážkoodtokového modelu v lesnicko-hydrologickém výzkumu.

Poděkování

Autoři děkují ing. Bohuslavu Vinšovi, CSc., dlouholetému pracovníkovi VÚLHM v Jílovišti-Strnadlech, za laskavé poskytnutí hodnot přírůstu na vybraných pokusných plochách v Beskydech, kde jsou také experimentální povodí, a za odbornou konzultaci.

Literatura

- BLAHUŠ, P., 1985. Faktorová analýza a její zobecnění. Praha, SNTL: 356.
HEBÁK, P. – HUSTOPECKÝ, J., 1987. Vícerozměrné statistické metody s aplikacemi. Praha, Bratislava, SNTL, ALFA: 456.
ÜBERLA, K., 1976. Faktorová analýza. Bratislava, ALFA: 334.
ZELENÝ, V. – JAŘABÁČ, M. – CHLEBEK, A., 1980. Nástin výsledků 25letého lesnicko-vodohospodářského výzkumu v Beskydech. Lesnictví, 26: 677–697.

Došlo 23. 11. 1994

EVALUATION OF A RELATION BETWEEN FOREST STAND INCREMENT IN THE BESKIDS AND CLIMATIC CONDITIONS BY THE METHOD OF FACTOR ANALYSIS

A. Chlebek, M. Jařabáč

Forest and Game Management Research Institute, Jíloviřtř-Strnady, H. D. Permon, tř. Pionýřů 1758, 738 01 Frýdek-Místek

Accelerated forest stand regeneration was carried out after 1966 in the Beskids experimental watersheds Červík (CE, 1.85 square km) and Malá Ráztoka (MR, 2.07 square km) following twelve-year gauging of rainfall and runoff without any treatments of forest stands. Climatic characteristics were recorded in greater detail in both watersheds. Hence we took over the values of long-run measurements of forest tree species increments for spruce and beech on trial plots situated near the experimental watersheds to verify if a statistical factor analysis is an appropriate method for forest-hydrological research. Trial plots were laid out in a hundred-year spruce stand at a height about 850 m above sea level and in a beech stand with a small percentage of spruce older than 80 years at a height of 1,040 m a. s. l. Both stands are typical of the forest management in the Beskids Mts.

A plotted time schedule of water loss in Fig. 1 (rainfall amount – runoff amount) over the years 1953 to 1986 illustrates natural variability of this data. To evaluate some climatic characteristics, their basic statistical data being shown in Tab. I, and the increment of main commercial species such as spruce and beech we decided to use a factor analysis without any knowledge of its former use in forest research. By this method, relations between the variables observed are analyzed to determine what factors are determinant for correlated variables. The analysis was processed by a standardized ICL program and its components (factor loads, communality and unicity) are not expressed in specific units but in per cent. Whole-year period, warm and cold seasons were evaluated separately. Summer, fall, winter and spring seasons were adjusted relative to hydrological aspects that are somewhat different from meteorological terms.

We have chosen only two examples out of a larger number of tabular sets of the results of factor analysis. Tab. II shows a model of whole-year periods; 15 variables were described by six in CE and by seven factors

in MR. The analysis has shown that the whole-year period of climatic data is not usable for increment assignment. The variance of the variable increment can be explained by the model at 68 to 83%, but a decisive load was reflected in factor F_4 without any obvious linkages. Tab. III shows the result of the analysis of a warm year season that was originally described by 23 variables. The increment in this season is explained at 84 to 87%, with prevailing loads of average temperature and sunshine while the rainfall-runoff factors F_1 to F_5 comprise only 16 to 18% of the load of the variable increment.

The results of the analyses of rainfall-runoff data on the Beskids experimental watershed CE and MR have indicated that the inclusion of the variable increment in a regression model is not necessary in the Beskids natural conditions since the increment in this region mostly depends on temperature and sunshine hours. Water consumption for evapotranspiration from June to October fluctuated from 60 to 480 mm, but this amount was always fully supplied by atmospheric precipitation. These relations may likely be different in arid regions, and it should be verified by research.

The objective of this study was not to evaluate the conditions with respect to forest species increments in the Beskids region, but to verify in methodical terms the applicable statistical method of factor analysis within forest-hydrological research. Hence we did not deal with relations between increments of tree species of different age at various locations and micrometeorological parameters in shorter time intervals, even though this research is useful for forest output. The factor analysis turned out not to the best method for evaluation of the relation between increment and rainfall-runoff regime. It provides relative values only, but it contributes to the explanation of regime structure.

climate and tree species increment; experimental watershed; rainfall-runoff relation; factor analysis

Kontaktní adresa:

Ing. Alois Chlebek, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviřtř-Strnady, pracoviřtř, H. D. Permon, tř. Pionýřů 1758, 738 01 Frýdek-Místek, Česká republika

TERMICKÁ DEGRADACE VYBRANÝCH RŮSTOVÝCH REGULÁTORŮ A VITAMINŮ

H. Hanáková, J. Šimek

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Tř. Svobody 8, 771 46 Olomouc

V práci je sledována termická odolnost řady vybraných organických látek, růstových regulátorů a vitaminů, které se v biologické praxi používají jako preparáty, vhodné ovlivňující růst rostlinného pletiva nebo se do živných půd přidávají jako jejich aditiva a procházejí před použitím procesem sterilizace. Metodami UV/VIS-, IČ spektroskopie a HPLC byl sledován vliv sterilizace autoklávacím na chemicky čisté růstové faktory, přičemž je zanedbán vliv ochrany uvedených substancí před termodegradací, který může mít jejich vnesení do agaru zpevněných půd. IČ spektroskopie poskytla kvalitativní studii termodegradace studovaných látek, metodami UV/VIS spektroskopie a HPLC byla sledována kvantita termodegradace – byl stanoven úbytek množství sledovaných růstových faktorů vlivem jejich termické degradace. Dosazené výsledky ukazují, že ze sledovaného souboru jsou adenin, kinetin a N⁶-benzyl-adenin termicky dostatečně odolné. Ostatní preparáty – kyselina giberelová, β-indolyl-n-máselná, indolyloctová, 2-naftyloctová, nikotinová, pyridoxin HCl a thiamin HCl – vykazují v procesu autoklávacím na teplotu T 121 °C po dobu t 30 minut termický rozklad v rozmezí od 0,5 do 40 % původního obsahu.

růstové faktory; živná média; termodegradace

ÚVOD

V současné době jsou denně v biologických laboratorích používány různé druhy živných médií, a to bez věnování větší pozornosti jejich kvalitě a funkčnosti až do doby, kdy se v práci s nimi dosahuje výrazně suboptimálních výsledků. Účinnost živného média, jeho efektivnost a selektivita je dána řadou vlivů, především jeho složením (White, 1943; Penso, Baldacci, 1963), čistotou a sterilitou všech používaných chemikálií. Takové živné médium dává ideální podmínky pro bujení balastní mikroflóry, kvasinek, plísní a bakterií, které snižují jeho účinnost a posléze napadají a ničí i kulturní explantát.

MATERIÁL A DISKUSE

Kultury prakticky ze všech částí rostlinné říše mají poměrně shodné požadavky na složení anorganických

živin, selektivita účinnosti živného média je dána především malou skupinou organických růstových faktorů – např. cukry, aminokyselinami, vitaminy, růstovými stimulatory typu auxinů, cytokininů a giberelinů (Hildebrandt et al., 1946; Heller, 1953; Murashige, Skoog, 1962).

Sterilita živného média a tím i zamezení růstu balastní mikroflóry je zabezpečována sterilizačními procesy, z nichž nejrozšířenějším je fyzikální destrukce mikroorganismů v autoklávu (van Bragt et al., 1970). Především se používá sterilizace vodní parou při vyrovnaném tlaku a konstantní teplotě. Doba termického zatížení živného média v autoklávu je dána jeho objemem. Kvalitní sterilizace autoklávacím je zajištěna teplotou T 120 až 122 °C po dobu t 20 až 30 minut (van Bragt et al., 1970). Dá se předpokládat, že anorganické složky živných médií jsou za uvedených podmínek autoklávacím dostatečně termostabilní (Bezeimer-Sybrandy et al., 1968; Yamakawa et al., 1979), zatímco organické složky mohou termodegradaci podlehnout snadněji (Pence, Caruso, 1984; Dunlap et al., 1986; Dunlap, Robacker, 1988; Nissen, Sutter, 1990). Zjištění míry termické degradace vybraných růstových regulátorů a vitaminů při procesu autoklávacím je předmětem příspěvku.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Chemikálie a přístroje

Pro sledování termické stability byly vybrány následující růstové stimulatory, běžně používané pro přípravu MS živného média:

- adenin, čistý, Lachema, Brno,
- N⁶-benzyl-adenin, purum, Fluka Chemie AG, Buchs (dále BA),
- kinetin (6-furfurylaminopurin), p. a., Serva, Heidelberg,
- kyselina giberelová, krystalická 97%, Serva, Heidelberg (dále GA),
- kyselina β-indolyl-n-máselná, čistá, Lachema, Brno (dále IBA),
- kyselina indolyloctová, >98%, Fluka Chemie AG, Buchs (dále IAA),

- kyselina 2-naftyloctová, >98%, Merck, Darmstadt (dále NAA),
- kyselina nikotinová, pure, Merck, Darmstadt,
- pyridoxin HCl, puriss., Koch Light Lab., Colnbrook,
- thiamin HCl, purum, Fluka Chemie AG, Buchs.

Pro měření se zásadně používaly uvedené růstové stimulatory bez přečištění. Jejich čistota byla kontrolována stanovením teploty tání a jejím porovnáním s tabelovanou hodnotou (Večera et al., 1975; FLUKA katalog 1993/1994).

Termická stabilita uvedených látek byla sledována IČ- a UV/VIS spektroskopii a HPLC na přístrojích: PU 8755 UV/VIS Spectrophotometer, PU 9600 FTIR Spectrometer, PU 4002 HPLC (Philips Analytic and Scientific Equipment) a Specord 75 IR (Carl Zeiss Jena).

Pracovní postup

Roztoky měřených stimulatorů byly připraveny rozpouštěním příslušného množství (koncentrace volena stejná, jaká se používá v reálných živných médiích) pevného preparátu v příslušném rozpouštědle; u takto připravených roztoků byla změřena spektra, resp. pořízen chromatografický záznam a roztoky byly podrobeny sterilizaci.

I. Tabelované a stanovené teploty tání vybraných růstových stimulatorů – Tabulated and determined values of melting of some growth stimulators

Stimulátor ¹	T.T. _(tabel) (°C)	T.T. _(exper) (°C)
Adenin	360–365 rozkl.	sublimace
BA	230–234	parciální sublimace, zbytek taje při 233–234
Kinetin	269–271	od 213 sublimuje, zbytek taje při 272–274
GA	233–235	227–231
IBA	123–124	120–121
IAA	165	163–166
NAA	141–142	124–127
Kyselina nikotinová	236–237	část od 200, hlavní podíl 235–236
Pyridoxin HCl	160	velmi pozvolna taje 182–190
Thiamin HCl	248 rozkl.	zvolna taje do 215 a hnědne

¹stimulator

Autoklávování měřených roztoků vybraných růstových stimulatorů bylo prováděno standardním postupem (pára, T 121 °C, t 30 minut).

Po skončení sterilizace a temperaci vzorku byly opět změřeny spektrální a chromatografické charakteristiky a porovnány s původním záznamem. IČ spektra byla měřena v oblasti 200 až 400 cm⁻¹, elektronová v oblasti 190 až 350 nm, chromatografická měření byla prováděna na koloně mikroPAK Ch10 s mobilní fází methanol : voda 40 : 60, průtokem 1 cm³.min⁻¹, UV detektor.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Porovnání naměřených teplot tání standardně používaných preparátů pro přípravu živných půd s tabelovanými teplotami tání jsou uvedeny v tab. I. I přes značné rozdíly v hodnotách tabelovaných a experimentálně dosažených (především u adeninu, NAA, pyridoxinu HCl a thiaminu HCl), svědčících o nedostatečné čistotě sledovaných preparátů, nebylo provedeno žádné přečištění sledovaných růstových stimulatorů, ale byly podrobeny termické degradaci v té formě a čistotě, ve které se užívají v praxi.

Metodou IČ spektroskopie byla provedena jen úvodní kvalitativní studie a na termickou degradaci bylo usuzováno jen ze změny tvaru IČ spekter sterilizované a nesterilizované látky v oblasti otisku palce. Výsledky těchto měření jsou uvedeny v tab. II (spolu s výsledky elektronové spektroskopie a HPLC). Zcela shodná spektra, nezávislá na termické úpravě, poskytují adenin, BA, kinetin, GA a IAA (S), všechny ostatní látky vykázaly pozorovatelné změny ve tvaru IČ spektra (D).

Všechny sledované látky v UV oblasti výrazně absorbují. Hodnoty vlnových délek absorpčních maxim spolu s hodnotami koncentrací měřených preparátů a koncentračním rozsahem, ve kterém byla ověřena platnost Lambertova-Beerova zákona, jsou také uvedeny v tab. II. Ze změny absorpce v maximu byl kvanti-

fikován stupeň termické degradace. Nebylo sledováno složení degradačních produktů (El Miladi et al., 1969) ani stupeň inaktivace růstových regulátorů nebo vitaminů (Felicetti, Esselen, 1957). Bylo potvrzeno, že adenin, BA a kinetin termicky neodegradují, což je v souladu s údaji v literatuře (Kende, Sitton, 1967; Skoog et al., 1967), zatímco ostatní růstové regulátory a vitaminy vykazují termickou degradaci v rozsahu od 0,5 % (GA) do až téměř 40 % (thiamin HCl). Termická degradace má za následek i prudké snížení aktivity sledovaných substancí ve smyslu prací

II. Hodnocení termické degradace vybraných růstových stimulátorů IČ spektroskopii, UV spektrofotometrií a HPLC – Evaluation of thermodegradation of some growth stimulators by IR spectroscopy, UV spectrophotometry and HPLC

Růstový stimulator ¹	IČ	UV/VIS				HPLC		
		$\lambda_{\max}$ (nm)	c (mg.l ⁻¹) ^a	R	deg (%) ^b	t _r (s)	t _r ^{deg} (s) ^c	deg (%) ^d
Adenin	S	208	65–100	0,9979	0	131	–	
		261	65–100	0,9989	0			
BA	S	209	50–90	0,9981	0	221	–	
		270	50–90	0,9994	0			
Kinetin	S	212	50–100	0,9961	0	217	–	
		268	50–100	0,9983	0			
GA	S	205	70–120	0,9954	0,47	117	151	0,76
						135		
IBA	S	223	65–100	0,9733	4,98	288	427	5,53
		282	65–100	0,9934	5,55			
IAA	D	280	65–100	0,9988	1,54	170	246	1,98
		290	65–100	0,9988	1,26			
NAA	D	223	50–100	0,9560	2,36	310	510	2,66
		281	50–100	0,9922	2,87			
Kyselina nikotinová	D	196	45–90	0,9766	7,83	117	162	8,15
		217	45–90	0,9911	7,12			
Pyridoxin HCl	D	263	45–90	0,9844	7,55			
		291	65–100	0,9994	13,21	155	260	14,05
Thiamin HCl	D	242	65–100	0,9967	39,37	109	158	38,44

¹growth stimulator

a – koncentrační rozsah, pro který byla ověřena platnost Lambertova-Beerova zákona – concentration range for which the validity of Lambert-Beer law was tested

b – obsah degradované složky v procentech, vypočtený ze změny hodnoty absorpance roztoku, podrobeného sterilizaci autoklávováním – content of degraded ingredient in per cent, calculated from a variation in the value of absorbance of a solution subjected to autoclave sterilization

c – retenční čas (v sekundách) píku, který na chromatogramu odpovídá termicky degradovanému produktu – retention time (in seconds) of the peak which shows a thermodegraded product in chromatograph

d – obsah degradované složky v procentech, vypočtený z podílu plochy píku, odpovídajícího produktu termické degradace – content of degraded ingredient in per cent, calculated from the size of the peak area showing thermodegradation product

Hendersona, Grahama (1962) nebo van Bragta (1970). Všechny degradující látky vykazují kromě poklesu maxima absorpce nedegradované formy i vznik nového absorpčního maxima, posunutého hypsochromně o $\Delta\lambda$ 10 až 35 nm.

HPLC byly proměřeny roztoky všech sledovaných růstových regulátorů a získané chromatogramy byly porovnány s chromatogramy, získanými za stejných podmínek proměřením stejných roztoků, podrobených standardní sterilizaci autoklávním. Kritériem shody chromatografických podmínek byl retenční čas nedegradovaného produktu, který se na chromatogramech původních i autoklávných podrobených roztoků všech sledovaných stimulátorů lišil o méně než $\pm 3\%$; z ploch píků, které se nově objevily na chromatogramech autoklávných roztoků, bylo vypočteno procentuální zastoupení degradovaného produktu. Bylo potvrzeno, že opět adenin, BA a kinetin jsou termostabilní, ostatní regulátory i vitaminy termicky degradují.

Byla nalezena velmi dobrá shoda mezi výsledky získanými HPLC a spektrofotometrií v UV oblasti. Byly pozorovány rozdíly mezi výsledky IČ spektroskopie a zbývajících metodami; GA a IAA dávají shodná IČ spektra jak autoklávného, tak i termicky neupraveného preparátu, zatímco HPLC a UV/VIS spektroskopie potvrdila jejich parciální termickou degradaci z 0,5, resp. 3 %. Ostatní preparáty růstových regulátorů a vitaminů vykazovaly rozdíly v IČ spektrech obou forem látek, ale rozdíly mezi spektry nebyly kvantitativně studovány.

Literatura

- BEZEMER-SYBRANDY, S. M. – TASSERON-de JONG, J. G. – VELDSTRA, H., 1968. Effect of visible light on kinetin solution. *Biochem. Biophys. Acta*, 161: 568–571.
- BRAGT van, J. – MOSSEL, D. A. – PIERIK, R. L. M. – VELDSTRA, H., 1970. Effect of sterilization on components in nutrient media. *Miscellaneous Papers 9, Landbouwhogeschool Wageningen*: 135.
- DUNLAP, J. R. – ROBACKER, K. M., 1988. *Plant. Physiol.*, 88: 379.
- DUNLAP, J. R. – KRESOVICH, S. – MCGEE, R. E., 1986. *Plant. Physiol.*, 81: 934.
- EL MILADI, S. S. – GOULD, W. A. – CLEMENTS, R. L., 1969. Heat processing effect on starch, sugars, proteins, amino acids and organic acids of tomato juice. *Food Technol.*, 23: 691–693.
- FELICIOTTI, E. – ESSELEN, W. B., 1957. Thermal destruction rates of thiamine in pure meats and vegetables. *Food Technol.*, 11: 77–84.
- HELLER, R., 1953. *Amer. Sci. Nat. et Biol. Veg.*, 14: 1.
- HENDERSON, J. H. M. – GRAHAM, H. D., 1962. A possible mechanism for biological and chemical activity of gibberellic acid. *Nature*, 193: 1055–1056.
- HILDEBRANDT, A. C. – RIKER, A. J. – DUGGAR, B. M., 1946. *Amer. J. Bot.*, 33: 591.
- KENDE, H. – SITTON, D., 1967. The physiological significance of kinetin- and gibberellin-like root hormones. *Ann. New York Acad. Sci.*, 144: 235–243.
- MURASHIGE, T. – SKOOG, F., 1962. *Physiol. Plant.*, 15: 473.
- NISSEN, S. J. – SUTTER, E. G., 1990. *Hort. Science*, 25: 800.
- PENCE, V. C. – CARUSO, J. L., 1984. *Plant. Cell Tissue Organ. Cult.*, 3: 110.
- PENSO, G. – BALDUCCI, D., 1963. *Tissue cultures in biological research. Amsterdam-London-New York, Elsevier Publ.*: 468.
- SKOOG, F. – HAMZI, H. Q. – SZWEYKOWSKA, A. M. – LEONARD, N. J. – CARRAWAY, K. L. – FUJII, T. – HELGESON, J. P. – LOEPKE, R. N., 1967. Cytokinins. *Structure – activity relationships. Phytochem.*, 6: 1169–1192.
- VEČEŘA, M. – GASPARIČ, J. – CHURÁČEK, J. – BORECKÝ, J., 1975. *Chemické tabulky organických sloučenin. Praha, SNTL*: 887.
- WHITE, P. R., 1943. *A handbook of plant tissue culture. New York, Ronald Press Company*.
- YAMAKAWA, T. – KURAHASHI, O. – ISHIDA, K. – KATO, S. – KODAMA, T. – MINODA, Y., 1979. *Agric. Biol. Chem.*, 43: 879.
- Katalog chemikálií FLUKA Chemie AG, Buchs 1993/1994: 1528.

Došlo 31. 8. 1994

THERMODEGRADATION OF SOME GROWTH REGULATORS AND VITAMINS

H. Hanáková, J. Šimek

Faculty of Science of Palacký University, Tř. Svobody 8, 771 46 Olomouc

In the present paper thermoresistance was investigated in numerous organic matters, growth regulators and vitamins that in biological practice are used as preparations conveniently influencing the growth of plant tissue or are added to additives in nutrient media, and that are subjected to sterilization process before application. The methods of electronic (UV/VIS-), infra-

red (IR) spectroscopy and HPLC chromatography were used to investigate the effect of autoclave sterilization on pure growth factors while the effect of protection of these substances from thermodegradation was neglected but this process may arise after their application to agar solidified media. IR spectroscopy provided for a quality study of thermodegradation of the investi-

gated substances, the methods of UV/VIS spectroscopy and HPLC were used to quantify thermodegradation – to determine a decrease in the amount of the growth factors concerned due to their thermodegradation.

The results obtained make it possible to draw a conclusion that within the investigated set of growth regulators and vitamins adenine, kinetin and N⁶-benzyl-adenine are resistant enough to autoclave sterilization, which is in agreement with the results reported by Kende, Sitton (1967) and Skoog et al. (1967). It was demonstrated in the other preparations – gibberellic, β -indolyl-n-butyric, indolylacetic, 2-naphthyl

acetic, nicotinic acids, pyridoxine HCl and thiamine HCl – that thermodegradation occurs during autoclave sterilization to a temperature T 121 °C for 30 minutes, which is also in keeping with literary data on a decrease in the activity of the investigated substances due to autoclave treatment (Henderson, Graham, 1962; van Bragt, 1970). It has been proved that thermodegradation affects 0.5 to 40% of the original content; this range was determined by two, independent of each other, methods (UV/VIS spectroscopy and HPLC).

growth factors; nutrient media; thermodegradation

Kontaktní adresa:

Doc. RNDr. Jiří Šimek, CSc., Lazecká 44, 772 00 Olomouc, Česká republika

Andreassen, K.: Development and yield in selection forest (Vývoj a výnos ve výběrném lese)

Meddelelser fra Skogforsk, 1994, 47.5, 37 s. – 4 obr., 16 tab., lit. 33, přílohy

V posledních 40 letech věnovali výzkumní pracovníci v Norsku velkou pozornost holosečím a výstavkovému lesnímu hospodářství. Nyní ovšem stoupá zájem o víceúčelové lesní hospodářství a o uchování vitality a stability lesa. Velké náklady na obnovu lesa a nízká jakost dřeva rychlerostoucích výsadeb vedou k většímu zájmu o přirozenou obnovu a k různým alternativám holosečných metod. Z toho důvodu se sledoval vývoj a výnos na 16 pokusných plochách v nestejnověkém a víceetážovém smrkovém lese po období 60 let. Bylo zjištěno, že produkce byla průměrně o 15 až 20 % nižší než odhadovaná produkční schopnost pro stejnověký les na stejné bonitě. Ztráta produkce byla procentuálně nejvyšší na typech půdy s dobrými podmínkami obnovy a na středních a nízkých bonitách. Roční přírůstek ve výběrném lese byl průměrně 3,7 % stojící hmoty. Výběrný systém je nejspěšnější na stanovištích s dobrými možnostmi přirozené obnovy. – M. Pagač

Franzén, L. G. – Hjelmroos, M. – Kaallberg, P. et al.: The „yellow snow“ episode of Northern Fennoscandia, March 1991 – a case study of long-distance transport of soil, pollen and stable organic compounds (Příhoda „žlutého sněhu“ v severní Fennoskandii v březnu 1991 – výzkum případu dopravy půdy, pylu a stabilních organických směsí na daleké vzdálenosti)

Atmospheric Environment, 1994, 28, č. 22, s. 3587–3604 – 16 obr., 5 tab., lit. 46

Dne 10. 3. 1991 došlo v severní Fennoskandii, tj. v severním Finsku a Švédsku, k rozsáhlému spadu prachu se sněhem. Tato událost není ojedinělá. Podobných případů byla v posledních desetiletích celá řada. Byla postižena plocha o rozloze minimálně 320 tisíc km² a spadlá hmota dosáhla 50 až 200 mg na m². Množství prachu spadlého na uvedenou plochu mohlo celkově dosáhnout 50 tisíc tun. Prach kromě půdních částic tvořil pyl a spory. Prachu mineralogicky dominovala malá zaoblená zrna křemene. Střední velikost prachových částic byla 2,72 μ m. Celková koncentrace se pohybovala mezi 327 až 1 172 pylu na cm². Určené typy pylů byly rozděleny na severské a středoevropské na jedné straně a na exotické. Pyl ze severské (středoevropské) taxy – např. bříza, olše a líska – pocházely z Alp a ze severní části střední Evropy. Doprava na dlouhé vzdálenosti může být podle paleoekologického hlediska potenciálním významem zdrojem chyb při pylových analýzách. Výsledky šetření, která probíhala za účasti soukromých osob a zdravotnických laboratoří, vedou k závěru, že materiál pocházel ze severní Afriky. K mobilizaci prachu došlo v té době v Tunisu a Alžírsku. Usuzuje se, že prach před spadem byl dopravován na vzdálenost 7 000 km. – M. Pagač

PĚT VÝROČÍ JANA EVANGELISTY CHADTA (ŠEVĚTÍNSKÉHO) – 1860–1925

Mnohé osobnosti ze všech oborů lidské činnosti, tedy i lesnictví, bohužel čas odsouvá směrem k zapomenutí. Stalo se to i J. E. Chadtovi, lesníkovi z lesnické rodiny ve službách českého velkostatkáře knížete Schwarzenberga. Byl však nejen praktickým, provozním lesníkem – experimentátorem s přídomkem vzorného lesního hospodáře, ale i plodným odborným spisovatelem, zakladatelem české lesnické a myslivecké historie a navíc i prvním bibliografem uvedených oborů. Tato prvenství jsou cenná také proto, že J. E. Chadt myslel a psal pouze česky a v samostatné republice se na krátkou dobu stal i prvním docentem lesnické a myslivecké historie na pražské vysoké škole. Na letošní rok připadá výročí 135 let od jeho narození, 100 let od vydání jeho prvního spisu o dějinách lesů v Čechách, 85 a 75 let od vydání jeho cenných bibliografických soupisů českého mysliveckého a lesnického písemnictví a 70 let od jeho smrti. Těchto pět příležitostí může také posloužit k zamyšlení o pracovitosti, poctivosti a vlastnictví našich předků.

Jan Evangelista Chadt se narodil dne 26. 2. 1860 v rodině schwarzenberského revírnicka Jana Chadta v lesovně Kubova Huť „pod Boubínem“ (původně Kubohütten v obci Horní Vltavice v okrese Prachatic). Jeho dva bratři byli rovněž lesníky. Do obecné školy chodil nejprve v Ševětíně u Hluboké nad Vltavou; dokončil ji v Albrechticích u Písku, protože jeho otec byl přeložen. V r. 1872 vstoupil na vyšší reálku v Písku, kterou absolvoval v r. 1879, potom v Písku navštěvoval českou lesnickou a hospodářskou školu (1879–1881); tu ukončil s vyznamenáním. Na výkon lesnického povolání se připravoval prakticky u svého otce a intenzivně soukromým studiem. V r. 1881 se podrobil předepsané nižší státní zkoušce lesnické a po příkladu svých předchůdců vstoupil jako lesní adjunkt do služeb knížete Jana Schwarzenberga v revíru Zátuňka či Zátouň u Vimperka. Již za rok, 1. 10. 1882, ho přeložili do Kamýku na velkostatek Lovosice, kde pracoval sedm let. Na vlastní žádost přešel od 1. 2. 1889 do pohraničních šumavských lesů, do odlehlého poleší Březník (Pürstling) na velkostatek Dlouhá Ves, odkud ho však brzy knížecí správa povolala na tři roky (1894–1897, u K. Šimana 1. 6. 1889 – 31. 4. 1892) do své ústřední účtárny v Třeboni.¹⁾ Pak přešel znovu k lesnímu úřadu do Vimperka a dne 1. 10. 1897 byl jmenován správcem šumavského poleší Rokytka (Weißfäller) u Dlouhé Vsi, takže dosáhl samostatného místa teprve ve svých 37 letech. V dosud zanedbaných porostech provedl během krátké doby rozsáhlé probírky, prosvětlovací seče, nechal zalesnit jak pusté stráně, tak polomové a kůrovcové holiny. Zakládal i nové školky a ochranné mrazové pláště.

Od 1. 10. 1902 do r. 1923/24, tedy téměř celé čtvrtstoletí, působil J. Chadt v poleší Obora u Loun na velkostatek Domoušice. Ani zde nezástul nic dlužen své pověsti vzorného lesního hospodáře. Jednak si v r. 1898 zvýšil kvalifikaci složením vyšší státní zkoušky lesnické pro samostatné lesní hospodáře, jednak např. v r. 1902 zakládal zmlazovací seče od severu k jihu v listnatých oddělech, ve kterých měl zřejmě středoevropské prvenství. Dále upozorňoval na pěstění původních dřevin, na význam původu smrkového semena, kvalitních probírek, školkaření, a rozvinul zde svou hlavní literární činnost. V r. 1920 postoupil na vrchního lesního správce a v r. 1923 odešel do výslužby a přesídlil do Prahy.

Chadt velmi mnoho četl, již od studentských let si oblíbil botaniku a při svých vycházkách dokonce objevil několik nových nalezišť vzácných rostlin. První literární práci uveřejnil Vesmír v r. 1878 (Bílí vrabci) a od této doby přispěl asi pět sty odbornými články do více než 40 nejruznějších les-

nických (např. Háj s přílohami, Spolkový časopis České lesnické jednoty, České lesnické rozhledy, Lesní stráž, Lesnický týdeník, Les a lov), mysliveckých (Les a lov, Lověna, Lovecký obzor, Lovecká besídka), přírodovědeckých, hospodářských časopisů, krajinských a denních listů. Napsal a většinou vlastním nákladem a se značnými hmotnými obětmi vydal kolem 80 samostatných odborných spisů a spisků (pro své často velmi speciální práce nemohl většinou najít české nakladatele). Byl to např. Příručka do pralesa a na Boubín (Praha 1883), Květena písecká a okolí (1884), Lesní příručka (1886), Založení herbáře (1886), Lesní půdoznavectví (1887), Vliv hornin na vzrůst lesních dřevin (1889), Zalesňování holin (Písek 1890), Zalesňování pustých holin (strán) (Písek 1892), Tvary porostů (lesů), jejich poměr a způsob smísení (1894), Pěstování porostů (1894), Dřeviny jehličnaté v Čechách (1894), Několik přednášek z lesnictví pro rolníky (1894), Dějiny lesů v Čechách (Písek 1895), Dějiny lovu a lovectví (myslivosti) v Čechách, na Moravě a ve Slezsku (Louny 1909, 416 stran, 80 vyobrazení), České lovecké písemnictví (Praha 1910), Tis (1911), Dějiny lesů a lesnictví (Písek 1913, 1121 stran, 250 vyobrazení), Soupis staroslovanských a staročeských názvů lesních a loveckých v dějinách (1913), Staré a památné stromy v Čechách, na Moravě a ve Slezsku (1914), Stáří našich stromů (1919), Původ (stáří) nynější květeny v zemích českých (1919), České lesnické písemnictví (1920) a Zeměpisné rozšíření rostlin v zemích českých (1920). Tato osobní bibliografie není samozřejmě vyčerpávající již proto, že J. E. Chadt vydával téměř všechny své rozsáhlejší časopisecké články jako zvláštní otisky.

Chadtovo životní dílo – Dějiny lesů a lesnictví (Hospodářství lesního a hospodářského lesního zřízení či úpravy lesa – soustav) v Čechách, na Moravě a ve Slezsku – vyšlo opět spisovatelovým nákladem, tentokrát v písecké tiskárně Theodora Kopeckého. Tato práce vědomě navazuje a významně rozšiřuje úspěšné Dějiny lesů v Čechách z r. 1895. Pilný autor dílo dokončil „v Oboře pod památným Dřevicem na Lounsku, v měsíci prosinci 1911“. Mělo 1121 stran, 250 ilustrací (např. od V. L. Anderleho a Ad. Liebschera), drobné fotografie, tři mapy a devět tabulekových příloh. Tři oddíly knihy s názvem I. Dějiny lesů v dobách geologických (s. 19–117), II. Dějiny lesů v dobách historických (s. 119–954) a III. Hospodářské lesní zařízení neb úprava lesa, hospodářství lesního (soustavy) (s. 955–1019) se člení na větší a menší kapitoly. Před prvním oddílem je zařazena kapitola Původ pojmenování našich lesních stromů a keřů (s. 7–18). Stejně jako předkapitola vyšla již dříve v Hájí i první kapitola (s. 21–68), pak třetí (s. 102–105), čtvrtá (v Živě, s. 106–116) a pátá (s. 117) z celkových pěti kapitol prvního oddílu. Také první ze 30 kapitol prostředního, nejrozsáhlejšího oddílu o dějinách našich lesních stromů a keřů (s. 121–167) vyšla např. v Hájí, v Lesnických Rozhledech a na dalších místech, druhá kapitola o lesích v dějinách (s. 168–182) v Lesnických Rozhledech a Lesnickém Týdenníku, třetí o jménech lesů a hor (s. 183–240) v Lesnických Rozhledech a pak i v Lesnickém Týdenníku a v Hájí, čtvrtá kapitola sepsující lesy a hory (s. 241–404) se předtím objevila ve stejných časopisech, pátá o starých a památných stromech v českých zemích (s. 405–615) pak výjimečně v Českém Lidu, šestá, krátká kapitola o vlastnickém právu (s. 616–617) byla uveřejněna v Hájí, sedmá o hranicích a mezích (s. 618–644) v Lesnickém Týdenníku, osmá o lesních svobodách (s. 645–648) v Hájí stejně jako devátá kapitola o lesních povinnostech (s. 649–652), desátá o lesních poplatcích (s. 653–658) a jedenáctá o ochraně lesa (s. 659–664). Lesnický Týdeník uve-

řešil již dříve dvanáctou kapitolu o lesnických a loveckých úřednících a služebnících (s. 665–750), Lesnické Rozhledy zase o brtnictví (s. 751–759). Čtrnáctá kapitola o pastevnictví (s. 760–767) vyšla v Hájí stejně jako patnáctá o trávářství (s. 768), šestnáctá o dehtařství a smolařství (s. 769–772), sedmnáctá o popelářství a draslařství (s. 773–775) a osmnáctá kapitola o uhlířství (s. 776–781). Devatenáctou kapitolu o dřevnictví, tj. kácení, výrobě, měření a prodeji dřeva (s. 782–810), přinesl Lesnický Týdeník.

Hájí před vydáním této Chadtovy knihy otiskl tato krátká pojednání: dvacátou kapitolu o struhařství (s. 811–813), 21. o šindelářství (s. 814–815), 22. o dopravě (vývozu) dříví (s. 816–820), 23. o plavbě dříví (s. 821–827), 24. o zmlazování a zalesňování (s. 834–885), 25. o pěstování lesa (s. 886–907), 26. o lesním poláření (s. 908–912), 27. o živelních pohromách (s. 913–929), 28. o lesním hospodářství v historickém přehledu (s. 930–943), 29. o správě lesa (s. 944–954) a konečně 30. kapitolu o rozprodeji státních a nadačních statků (s. 828–833) otiskl dříve Lesnický Týdeník. Třetí oddíl o devíti kapitolách (s. 957–1019) na téma zařízení, měření, odhad, cenění lesů, soustava rozdělení sečí, soustava staťová, soustava normální zásoby, soustava přírůstková, soustava saská a porostové hospodářství již také předem postupně otiskoval buď Hájí, nebo Lesnický Týdeník.

Nezvykle objemnou knihu uzavírá Přehled dějin lesů a lesnictví v dobách historických podle letopočtů (s. 1021–1040), Prameny a písemnictví (literatura) (s. 1041–1061), kde autor uvádí, že užil přes 1000 pramenů. Před obsahem a seznamem příloh ještě zařadil Ukazatel jmen osobních, věcných (důležitějších) i místních, se zřetelem na poměry československé (s. 1062–1118).

Z popisu je vidět, že J. E. Chadt vydal v r. 1895 první dějepisný obraz lesnictví v Čechách, na který po dílech a přípravných článkách ze všech oborů lesnictví navázal, resp. z nich poskládal dílo vyšlé v r. 1913. Toto s výhradami stále hodnotné a základní dílo našich dějin lesnictví je dnes použitelné samozřejmě jen pro historiky, protože je zastaralé. Podobný spis sepsal autor i z dějin lovu a lovectví a vydal ho v Lounech v r. 1909. Obstaral pro něj obrázky dobových malířů a předcházela mu rovněž celá řada přípravných článků. Největší Chadtův význam tkví ve sběratelské práci, kdy neúnavně shromažďoval doklady vývoje českého lesnictví „od dob pradávných“ a dále sebral staroslovanské a staročeské odborné výrazy a názvy. Toto jeho úsilí dále zhodnotila meziválečná doba, kdy např. prof. R. Haša a J. Konšel upravovali či vybrušovali českou odbornou lesnickou terminologii. Jako vůbec první v Čechách se Chadt začal zabývat soustavným studiem historie lesů. Třežbaže postrádal odborné historické vzdělání, často se opákoval a jeho pramenná základna nebyla vyčerpávající a většinou se vyhýbal komparaci, je jeho dílo základem všech pozdějších prací z dějin lesnictví.

Vždy zvláštní pozornost je třeba věnovat bibliografickým či biografickým spisům, kterými si každý autor většinou postaví nehynoucí pomník. Výjimkou nebyl ani J. E. Chadt, protože v r. 1910 uveřejnil České lovecké písemnictví a v r. 1920 České lesnické písemnictví. Seřadil je abecedně podle jmen autorů a podle názvu prací a v prvním případě je dovedl do r. 1910, ve druhém do r. 1919 a připojil k němu ještě krátké životopisy některých autorů. Byl to velký čin také proto, že novou lesnickou bibliografii začala vydávat tehdejší Československá Matice lesnická teprve od r. 1934.

J. E. Chadt dále spolupracoval s Ottovým slovníkem naučným a s Hospodářským slovníkem naučným prof. Sitenského. Několik dalších spisů ze svých literárních sbírek a záznamů chystal ještě v Oboře, další na odpočinku v Praze-Krči, ale bohužel je již nestálil zkompletovat a vydat. Jednalo se

např. o tituly Český slovník lesnicko-lovecký, Slovanská místní jména a Květena. V okolí svých profesionálních působišť proslavil mnoho lesnických přednášek, „jež se vyznamenávaly jadrností a srdečným podáním“ a angažoval se ve věci pěstění malých lesníků obecních a selských sdružení.

Již v r. 1920 poslala práve vzniklá Lesnická fakulta VŽ v Brně nabídku J. E. Chadtovi, aby se na ní ucházel o místo docenta. Nepřijal ji však pro pokročilý věk a vzdálenost od bydliště. Jako uznání zásluh za práce v oboru lesnictví a na poli lesnické literatury ho v r. 1923 povolala pražská Vysoká škola zemědělského a lesního inženýrství, aby přednášel předmět Dějiny lesnictví a myslivosti. Dne 10. 4. 1923 (1924?) mu udělilo a předalo Ministerstvo zemědělství čestnou literární cenu a honorář ve výši 10 000 Kč za spisovatelskou činnost a právě vzniklá Československá akademie zemědělská ho povolala za svého „skutečného“ člena šestého, literárního a osvětového odboru. Za jeho života se mu však dostalo většího množství uznání a vyznamenání na různých výstavách a příznivého přijetí kritikou. Vedle velmi krátkého členství v Čs. akademii zemědělské se Chadt stal členem jak Jednoty českých lesníků zemí koruny české od jejího založení v r. 1907, přejmenované po r. 1918 na Ústřední jednotu československého lesnictva, tak Československé Matice lesnické.

J. E. Chadt se vyznačoval jednak neúnnavnou mravní příl, jednak poctivostí, přímostí a svérázností. Byl zakladatelem a starostou Sokola ve Vínarčích u Loun. Hlavně se ale vždy choval jako Čech, vlastenek, i když mu za to v době aktivní služby němečtí schwarzenberské velkostatkářské prostředky uštěďovali posměšky a ústřky.

Dne 15. 3. 1925 uprostřed pilné literární práce skonal na mozkovou mrtvici v Praze-Krči a byl pochován dne 19. 3. 1925 na Olšanských hřbitovech.

Ad 1) V Hlavním katalogu všeobecné zemské výstavy 1891 v Praze (redigoval J. Fořt, Praha 1891, s. 54) se pod číslem 1573 uvádí „Chadt Jan, les. adjunkt při kníž. ústřední účtárně, Třeboň“, který vystavil pět svých spisů.

Literatura

- Fr., Chadt, Naučný slovník lesnický. Výběr lesnických důležitých hesel zpracovaných odborníky, vydal J. Konšel, I (A–L), Knihovna Čs. Matice lesnické sv. 17, Písek, Čs. Matice lesnická 1934, s. 590
- J. E. Chadt, Dějiny lesů a lesnictví (Hospodářství lesního a hospodářského lesního zařízení či úpravy lesa – soustav) v Čechách, na Moravě a ve Slezsku, Písek, nákl. vl. 1913
- K. K., + Jan Evang. Chadt (Ševětínský), Lesnická práce 4, 1925, s. 149–150
- Masarykův slovník naučný 3, 1927, s. 416
- G. Novotný, Chadt, Jan Evangelista, in: Biografický slovník českých zemí, ukázkové číslo, Praha, Historický ústav 1994, s. 64
- J. Nožička, Přehled vývoje našich lesů, Praha, SZN 1957, s. 6, 38–39, 42–43, 50, 214, 255, 370, 383, 385 a 389
- J. Nožička, Chadt-Ševětínský, Naučný slovník lesnický, před. red. rady J. Čabart, I (A–I), Praha, ČSAZV–SZN 1959, s. 651
- Ottův slovník naučný 12, 1897, s. 6–7
- Ottův slovník naučný nové doby, dodatky, 2/2, 1933, s. 1312
- J. V. Rozmára, Za Janem Evang. Chadtem, Věstník Československé akademie zemědělské 1, 1925, s. 74–75
- K. Šíman, J. E. Chadt-Ševětínský, in: J. Frič a kol., Velké vzory našeho lesnictví, Praha, ČSAZV–SZN 1958, s. 178–182
- Významný lesnický spisovatel země, Československý háj 2, 1925, s. 127–128

Chadtova pozůstalost je uložena ve Státním okresním archivu, Mírové náměstí 57, 440 01 Louny.

PhDr. Gustav Novotný, CSC., Historický ústav AV ČR, Brno

DISKUSE

DISKUSNÍ POZNÁMKY A KOMENTÁŘ K ČLÁNKU I. MÍCHALA CO PLYNE Z POZNÁNÍ PŘÍRODNÍCH LESŮ PRO PĚSTĚNÍ NAŠICH SMRČIN?

(Lesnictví-Forestry, 41, 1995, č. 3, str. 137-144)

J. Šindelář

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jíloviště-Strnady

ÚVOD

Téma článku I. Míchala je pro české lesní hospodářství velmi aktuální. Problematika smrkových porostů patří v současné době k nejvýznamnějším problémům pěstování lesů. Na jedné straně jde o otázky zakládání a výchovy porostů s cílem zabezpečit jejich stabilitu, na straně druhé o obnovu smrkových porostů. Ta je a bude v podmínkách České republiky ve značné většině spojována s přeměnami skladby smrkových porostů, v první řadě skladby druhové.

Podle posledního souhrnného lesního hospodářského plánu je smrk ztepilý v lesích České republiky zastoupen na ploše 55,6 %, zatímco původní zastoupení této dřeviny se odhaduje na 15 %. Na základě návrhů dlouhodobých koncepcí zpracovaných v Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (Vokoun, 1995) a ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti (Šindelář, 1994) se má zastoupení smrku ztepilého snížit nejméně o jednu třetinu. Důvody pro tento postup jsou obecně známy. Jde především o snahu postupně zlepšit zdravotní stav a stabilitu lesů, zabezpečit trvalost produkce, zlepšit spolu s ostatními pěstebními opatřeními neuspokojivý stav lesního prostředí a zajistit obecně a trvale žádoucí, produkční, ekologické a sociální funkce lesů. Jde o úkol dlouhodobý; s redukcí zastoupení smrku ztepilého v nižších vegetačních lesních stupních souvisí uplatnění většího podílu listnatých dřevin v druhové skladbě lesních porostů. Realizace bude trvalou součástí pěstební práce pracovníků lesního provozu.

Problém přeměn nesmíšených smrkových porostů a porostů s neúměrně vysokým podílem smrku ztepilého v druhové skladbě není v našich podmínkách ještě v žádoucím rozsahu ujasněn. Je komplikován narušením porostů abiotickými a biotickými vlivy, zejména pak antropogenní činností a nedostatečnou stabilitou lesních porostů. Obnovní postupy, spojujné s úpravami druhové skladby, jsou obecně naznačeny v publikacích Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (1985, 1992 aj.), nemohou však samozřejmě vystihnout rozmanitost a specifickou konkrétních případů, které je třeba v praxi hospodářské úpravy a v lesním provozu denně řešit. Literatura na toto téma je v zahraničí poměrně bohatá (Föster, 1987; Gayler, 1985; Gemmel, Bradshaw, 1994; Götz, 1994; Leibundgut, 1967, a další) na rozdíl od domácí literatury z poslední doby (Košulíček,

1991, 1992; Šindelář, 1994, aj.). Článek I. Míchala o pěstební problematice smrkových porostů by mohl a měl být impulsem pro širší diskusi na toto téma, pro lesní hospodářství České republiky mimořádně významné.

Autor na základě poznatků zejména ze slovenských lesů (Míchal, 1983) a lesů Fennoskandinávie charakterizuje obecně vývojové cykly probíhající v přírodních lesích a zdůrazňuje zásadní odlišnosti tzv. „malého cyklu“, který je typický pro opadavé listnaté lesy a smíšené listnaté a jehličnaté lesy mírného klimatu, a „velkého cyklu“, příznačného pro biot boreálních, převážně jehličnatých lesů. V této souvislosti autor zdůrazňuje zejména rozdíly mezi boreálními jehličnatými lesy (severská tajga) a lesy opadavých listnáčů a smíšených lesů mírného klimatu střední Evropy. Poukazuje na to, že značná část středoevropských lesů nabyla – působením lesního hospodářství – místy již od 3. vegetačního lesního stupně řady ekologicky výrazných rysů boreálního biot jehličnatých lesů. Proto jsou podle názoru autora pro geobiocenózy smrkových porostů v našich podmínkách relevantní některé poznatky z tajgy. Na základě těchto závěrů navrhuje pro hospodaření ve smrkových porostech některá konkrétní opatření, např. „vložení přípravného lesa s pionýrskými listnáči mezi dvě generace smrku“, dále „přiznání účelnosti holé seče a přípravnému lesu“ aj. S velkou většinou názorů a závěrů autora lze souhlasit, jiné mohou být předmětem diskusních poznámek a připomínek.

VLASTNÍ POZNÁMKY A PŘIPOMÍNKY

1. Lze pochopitelně plně souhlasit s autorem, že studium složení a vývoje přírodních lesů je významným zdrojem poznatků pro teorii i praxi pěstování lesů hospodářských. Proto se také plným právem – ve zvýšené míře zejména v minulých několika desetiletích – věnuje pozornost zachování a výzkumu zbytků původních, přirozených lesů, zejména pralesovitých rezervací. V poslední době se dokonce vyčleňují vhodné soubory lesních porostů i v hospodářských lesích, které se ponechávají přirozenému vývoji tak, aby bylo možné sledovat spontánní procesy probíhající v ekosystémech v současných ekologických poměrech (např. některé spolkové země v SRN – Bückling et al., 1993). Pro praxi pěstění lesů lze (v soulasu s názory autora) využít pouze některé prvky

z přirozených vývojových procesů přírodních lesů se zřetelem na složení hospodářských lesů, produkční období, cílené hospodářské zásahy v lesních porostech aj. Produkční cyklus v hospodářských lesích představuje v podmínkách střední Evropy pouze jednu třetinu až jednu polovinu průměrného fyzického věku přírodních lesních ekosystémů. Některé spontánní procesy, které v hospodářských lesích probíhají a naznačují tendence vývoje k ekosystémům, odpovídajícím konkrétním místním stanovištním podmínkám, jsou hospodářskými zásahy narušovány nebo přerušovány, a to hlavně v souvislosti s obnovou porostů. Jde např. o procesy spontánního pronikání dubu, případně i jiných listnatých dřevin, do mnoha borových porostů, náznak spontánního buku do některých převážně smrkových porostů např. v oblasti Českomoravské vrchoviny aj. Tyto přirozené vývojové tendence by se měly v rámci péstební praxe v lesním hospodářství podle možností respektovat a využívat.

2. Významným poznatkem, který autor uvádí jako zkušenosti z pozorování lesních porostů ve slovenských Karpatech, je skutečnost, že přírodní les střední Evropy je vždy nestejnověký a má převážně (ne však vždy) maloplošnou hloučkovou až skupinovou výstavbu (asi do 0,5 ha). Tento poznatek, známý také z výsledků výzkumu řady autorů (např. Korpeř, 1982) a potvrzený v poslední době i pro buk (Broggi, Buffi, 1995), naznačuje, že tendence maloplošného způsobu hospodaření v lesích střední Evropy má racionální základ a logické oprávnění. Umožňuje dosažení žádoucí ekologické a biologické, mj. druhové diverzity v lesích jako jednoho z významných nástrojů ekologické stability. Poměrně malé plochy víceméně druhově stejnorodých, případně i stejnověkových skupin a porostů vytvářejí předpoklad pro to, že by nemuselo docházet k rozsáhlým celoplošným rozpadům porostů škodlivými vlivy atmosférickými, ale i biotickými a antropogenními.

3. Domnívám se, že autor poněkud zevšeobecnil stanovisko k hospodaření v ochranných lesích v tom smyslu, že „ochranné lesy v přirozeném stavu mohou být ponechány přírodním vývoji bez těžebních zásahů, aniž by docházelo k újmě na požadovaných funkčních efektech.“ Autor má sice především na mysli stanovištní kategorie J – suťové javořiny a společenstva řady C, tj. suché habrové doubravy až po vysychavé jedlové bučiny, avšak spektrum společenstev ochranných lesů je podstatně pestřejší; zahrnuje navíc např. porosty na šterkovitých a písčitých náplavech, hlubších rašelinistích, horské lesy při horní hranici lesa, porosty na svázných územích aj. Zřejmě mohou existovat některé porosty v takovém stavu, že by mohly být ponechány přírodním vývoji, aniž by docházelo k újmě na požadovaných efektech. Na druhé straně se vyskytují porosty v ochranných lesích, které se sice pro nepřístupnost uchránily před některými nepříznivými vlivy (nehodné těžební zásahy, pastva aj.), ale vyloučení jakékoli péstební činnosti mělo za následek neuspokojivý stav. V mnohých ochranných lesích na těžce přístupných místech dochází k nahromadění přestárých porostů a skupin, které se rozpadají a neobnovují – mj. pro škody zvěří aj. důvody (Plíva et al., 1991). Domnívám se proto, že postup, naznačený I. Míchalem, by měl představovat spíše jen výjimku zejména v těch ochranných lesích, kde navíc přistupují ještě zájmy ochrany přírody uchovat lesy v přirozeném stavu. Jinak je třeba – i v ochranných lesích – vhodně hospodařit (výchova, obnova), pochopitelně s prvotním cílem uchovat, případně podpořit jejich žádoucí ochranné funkce. Kromě toho některé ochranné lesy, jejichž celková výměra v současné době je v ČR asi 62 000 ha, mohou být vedle

základní funkce ochranné částečně (někde i plně) využívány k účelům produkčním.

4. Boreální lesům evropským, především fennoskandinávským, se v posledních letech v literatuře věnuje značná pozornost (Albrektson, Clas, 1994; Gemmel, Bradshaw, 1994; Gugosson, Strömquist, 1994; Svensson, 1994, aj.). Impulsem pro řadu článků publikovaných nejen ve skandinávských zemích, ale i ve středoevropských lesnických časopisech byly zejména dvě skutečnosti: jednak vydání nového lesního zákona ve Švédsku, který platí od 1. 1. 1994, jednak konference o ochraně lesů v Evropě (Helsinky) se zvláštním zřetelem k pravděpodobným změnám klimatu – globálnímu oteplení. S ohledem na uvedené skutečnosti a nové informace lze diskutovat s některými údaji o charakteristice boreálních jehličnatých lesů, tak jak je uvádí I. Míchal.

Myslím, že sotva lze hovořit o tom, že boreální lesy mají prakticky shodnou druhovou skladbu. Je pravda, že evropské boreální lesy, především skandinávské, jsou tvořeny – s výjimkou jižního Švédska – jen třemi hlavními druhy dřevin, a to smrkem ztepilým, borovicí lesní a břízou. Tyto dřeviny mají však podle podmínek různé stupně zastoupení od nesmíšených porostů jedné z uvedených dřevin až po směsi s různými podíly uvedených druhů, případně podle podmínek s příměsí topolu osiky, event. olše šedé (Nieminen, 1994).

Přirozeného zmlazení na holinách se nedosahuje vždy lehce. V řadě oblastí Švédska, Finska i Norska se uskutečňují specifická opatření k docílení přirozené obnovy (spalování kletu a dřevního odpadu na holinách, ponechávání semených výstřků u borovice) až po umělé zalesňování, dříve ve větším rozsahu síj, dnes zejména sadbou. Ve srovnání se středoevropskými zvyklostmi se na plochách vysazuje poměrně malý počet sazenic na jednotku plochy (Gemmel, Bradshaw, 1994; Albrektson, Clas, 1994).

Lze těžko říci, že vhodné sorty a ekotypy dřevin se automaticky udržují. Ne všude a ne ve velkém rozsahu se pracuje s přirozenou obnovou. Zalesňuje se také uměle, hlavně sazenicemi z osiva produkovaného v semenných sadech, a to pro všechny uvedené druhy dřevin. Plocha semenných sadů, hlavně borovice a smrku, je ve Skandinávii značná (několik tisíc hektarů). Problematice semenářství a šlechtění lesních dřevin, které je rozvinuto na vysoké úrovni, se věnuje mimořádná péče stejného rozsahu jako ve středoevropských zemích, i když je zaměřena jen na malý počet hospodářsky významných druhů dřevin. Ve Švédsku se až dosud hojně uplatňoval reprodukční materiál smrku ze střední Evropy vzhledem k tomu, že středoevropské populace smrku v jižním a středním Švédsku vykazují výrazně rychlejší růst a vyšší produkci než smrk místního původu. Od introdukce smrku ze střední Evropy se však v poslední době ustupuje proto, že trpí v důsledku intenzivního tloušťkového růstu ve skandinávských podmínkách vznikem trhlin ve dřevě. Ve Skandinávii se v současné době pracuje (ve Švédsku a v Norsku) ve velké míře s některými cizokrajními dřevinami. Jde hlavně o borovici pokroucenou (*Pinus contorta*) ve Švédsku aj. a smrk sitku (*Picea sitchensis*) v Norsku. V menším rozsahu se uplatňuje i modřín sibiřský a opadavý. Tyto skutečnosti dokazují, že obhospodařování boreálních lesů je spojeno s velmi intenzivní prací v oboru genových zdrojů, reprodukčního materiálu a šlechtění lesních dřevin.

Škody způsobené zvěří jsou v celé Skandinávii vysoké a mnohde neúnosné. Působí je los, který poškozuje nejen kultury a nárosty, ale i tyčkoviny a tyčkoviny ohryzem. Škodami silně trpí zejména borové porosty.

Výchova v lesních porostech ve Skandinávii, zejména ve Švédsku, byla až dosud silně omezena. Tím vznikaly a vznikají hospodářské škody (Gemmel, Bradshaw, 1994; Lunden, 1994). Jde zejména o oblasti jižního Švédska, kde zanedbáním výchovy trpí hlavně listnaté dřeviny (dub, buk aj.), které ustupují z druhové porostní skladby a jsou přerůstány zejména smrkem. Omezení výchovy v jehličnatých porostech přispívá – i když zvláště na mělkých, minerálně chudých půdách střední a severní Skandinávie dochází mnohde k výraznému samozrežňování porostů – k tvorbě surového humusu, jehož hromadění působí určité problémy ve výživě a zejména v souvislosti s obnovou lesních porostů. Rozsah výchovných těžeb se postupně zvětšuje.

Ohledy na ostatní funkce lesů byly skutečně až do současnosti většinou málo významné. Obrát v názorech má přínést a přináší (specificky pro Švédsko) nový lesní zákon. Tento zákon spojuje zásady zachování a ochrany lesů a lesního hospodářství s řadou ustanovení, která se týkají ochrany přírody a krajiny. K těmto opatřením patří zejména (Svensson, 1994) zásada zachovat přírodní prostředí na neproduktivních nebo málo produktivních plochách lesů, bránit škodám, které mohou vznikat na citlivých biotopech, vymezit a zachovat ochranné zóny podél vodotečí, zemědělských pozemků a v okolí zastavěných ploch. Nesmějí se zhoršovat životní podmínky pro ohrožené druhy rostlin a živočichů mj. vylučováním určitého počtu žijících a odumřelých stromů z těžby (Gustafsson, 1994; Norrfalk, 1994). Ve Švédsku se věnuje velká pozornost zachování kulturně-historických památek a zvláštností, z nichž mnohé se nacházejí v lesích. Patří k nim např. předhistorické nálezy, zbytky sídlišť, opuštěné mlířce, chaty Laponců aj. Majitel lesa je povinen bez náhrady postupovat podle zásad zákona a cenné objekty chránit. V případě porušení předpisů může být trestán pokutou nebo dokonce i vězením. Celkově lze konstatovat, že nový lesní zákon ve Švédsku obsahuje mnoho prvků a ustanovení, která jsou u nás součástí zákona o ochraně přírody a krajiny (Zákon ČNR č. 114/1992 Sb.).

Stejně tak se ve skandinávských lesích do značné míry mění i způsob těžby lesních porostů (Nieminen, 1994; Parvainen, 1994). Omezuje se plocha holých sečí, které v minulosti dosahovaly až několika set hektarů. Ve finských lesích, kde je velký podíl drobných soukromých majitelů, se např. doporučuje maloplošný systém hospodaření a probíhají diskuse, zda je možné v boreálních lesích hospodařit bez holosečí (Seliger, 1995). Zdůrazňuje se, že boreální lesy představují významný rezervoár uhlíku, což je skutečnost významná z hlediska aktuálního nebezpečí globálního oteplování (Beman, 1995). Diskutuje se také o vhodnosti vypalování ploch po těžbě (Moser, 1994). Jde o proces, který má simulovat lesní požáry; ty jsou v boreálních oblastech významným prvkem ve vývoji lesů. Vedou k likvidaci surového humusu, který může blokovat koloběh látek v lesních ekosystémech. Navrhuje se řada opatření k zintenzivnění lesního hospodářství v boreálních lesích, mj. i z hlediska vázání uhlíku v biomase, např.: ochrana lesů před požáry, zalesňování holin nebo dosud nezalesněných a pro lesní hospodářství vhodných ploch, zvyšování zásob dřeva v lesích (mj. prodloužením obmýtí), omezení až vyloučení spalování kletu po těžbě, zintenzivnění výchovy lesních porostů, omezení ploch holých sečí a zvyšování podílu přirozené obnovy z porostních stěn a semenných výstavků aj. (Parvainen, 1994).

5. Pokud jde o charakteristiku lesů opadavých listnáčů (mírného klimatu střední Evropy) a lesního hospodářství v této oblasti, je výstižná. Lze připojit snad jen poznámku

o možnosti přirozené obnovy na holině. Velmi totiž záleží na velikosti a ekologických poměrech holiny, charakteru okolních porostů aj. Nejsou vzácné případy, že např. na stanovištích habrových nebo bukových doubrav se na holinách (často větších než jeden hektar) po několika letech objevují bohaté listnaté nárosty, které ohrožují kulturu uměle vysázenou na plochu (např. výzkumnou plochu nebo semenný sad) a musejí být silně omezeny. V těchto případech nejde pouze o výmladky pařezů stromů předchozího porostu, ale o nálety a nárosty semenného původu, a to i na holinách po předchozích jehličnatých porostech. Lehká semena pronikají na plochy z okolních porostů větrem, těžká semena zanášejí živočichové (sojka, veverka, někteří myšovití hlodavci).

Na holinách založených v borových porostech dochází velmi často k bohatému zmlazení bočním náletem. Nálet pak často přerůstá kulturu, uměle založenou. Množství spontánní přirozené obnovy na holinách se mnohde v zahraničí (např. v SRN) účelně využívá. V souvislosti s rozsáhlými kalamitami z let 1989/90 i jiných se např. v některých zemích – mj. se zřetelem na rozsáhlé zalesňovací úkoly – upouštělo od zalesňování holin do velikosti 0,5 ha. Během několika let na těchto plochách zpravidla docházelo k plné nebo částečné přirozené obnově. V některých případech bylo možné vzniklých nárostů plně využít, jinde se uskutečňovalo větší či menší doplňování žádoucími dřevinami (Kenk et al., 1991; Moser, 1994; Jäger, 1994, aj.).

Pokud jde o zásady hospodaření ve smrkových porostech v našich podmínkách, lze plně souhlasit s názorem autora, že je nutné přispívat ke stabilitě smrkových porostů trvale udržovaných volnějším zápojem. V současné době se zdůrazňuje – plným právem – nutnost vhodných intenzivních výchovných zásahů v mladých porostech do 40 let věku, což je zahrnuto i do ustanovení § 22 návrhu zákona o lesích. Výchovné zásahy se však často, a to specificky ve smrkových porostech, neprovádějí v dostatečném rozsahu a intenzitě v porostech starších – často z obav před škodlivým působením větru. Důsledkem tohoto postupu, který je většinou dosud obvyklý v hospodářské úpravě lesů a v lesnické praxi, jsou přehoustlé nestabilní smrkové porosty. Přiměřené výchovné zásahy i v porostech středního věku a starších s plynulým přechodem do fáze obnovy jsou jednou z cest, jak v našich poměrech hromadění surového humusu v nesmíšených smrkových porostech nebo v porostech s převahou smrku zabránit.

7. Lze diskutovat o návrhu autora, aby vzhledem k hromadění surového humusu byl mezi dvě generace smrku vkládán přípravný les s pionýrskými listnáči. S přípravnými porosty lze pochopitelně plně souhlasit a představují často jediné schůdné řešení tam, kde kalamitami (mj. i působením imisí) dochází k rozpadu lesních porostů a ke vzniku holin. Myslím však, že ani v tomto případě není vždy nutné a vhodné uvažovat časově s „celou generací“ porostů pionýrských dřevin, ale že je vhodné – podle druhu dřeviny a vývojového stadia – přeměňovat včas tyto porosty zaváděním dřevin vhodných cílové porostní skladby. Tam, kde nedochází k rozpadu smrkových porostů škodlivými vlivy prostředí a porosty lze systematicky obnovovat, je vložení přípravného lesa diskutabilní, i když se pochopitelně nevylučuje, aby se v systému obnovy využily podle poměrů a potřeby i dřeviny pionýrského charakteru.

8. Při obnově smrkových porostů, které budou mít v našich podmínkách v převážné většině případů charakter přeměn, velmi často s příměsí většího či menšího podílu smrku v druhové skladbě, není nutné vylučovat možnost využití

malých holých sečí. Při přeměněch se např. v řadě případů osvědčil postup vysazovat na užší pruhové holiny vedené se zřetelem ke směru převládajícího větru vhodné druhy dřevin cílové skladby porostů (buk, jedle aj.). Smrk, pokud je jeho zastoupení v druhové skladbě žádoucí, by se zmlazoval přirozeně v porostních okrajích (pokud místní populace smrku z hlediska provenienčního vyhovuje).

Existují ovšem ještě další možné varianty obnov a přeměn smrkových porostů než jsou úzké holoseče kombinované s okrajovou přirozenou obnovou smrku. Jsou známy jednak z lesnické praxe na řadě objektů v České republice (Nové Hradky, Kostelec nad Černými lesy aj.), jednak z literatury (např. Leibundgut, 1967). Může jít např. o kombinace skupinovitě a okrajově obnovy, hloučkovou a skupinovitou obnovu uvnitř porostu. Možnosti využití těchto postupů jsou vázány hlavně na porosty a lokality, kde nehrozí neúměrně velké nebezpečí škod větrem. Možnosti využití těchto postupů v praxi dokumentují dodnes stovky skupin listnatých dřevin (buk, lípa aj.) a jedle, které byly zakládány v porostech hlavně v padesátých a šedesátých letech. Dále se zdůrazňuje vhodnost využití uvolněných částí smrkových porostů pro vnášení žádoucích druhů dřevin (pochopitelně systematicky) se zřetelem na celkový postup obnovy a možnosti vyklizování vytěženého dříví (např. Leibundgut, 1967).

9. Ekologicky orientované nebo přírodě blízké lesní hospodářství lze považovat za systém, který má k dispozici řadu možných opatření. Tato opatření je možné a nutné volit podle místních podmínek, složení a stavu lesních porostů a cílů hospodaření. Lze souhlasit s názorem I. Míchala, že v našich podmínkách může i malá úzká holoseč jako nástroj přeměny a obnovy smrkových porostů být zařazována jako alternativa do souboru hospodářských opatření „přírodě blízkých“. Jde zejména o ty případy, kdy jiný vhodný způsob (např. s ohledem na značné nebezpečí větru) není bez neúměrných rizik použitelný. Nikdy by se však podle mého názoru neměly volit holé seče ve smrkových, případně i jiných porostech jen za účelem odbourání nahromaděného surového humusu. V klimatických podmínkách střední Evropy lze příznivou formu humusu udržovat vesměs vhodnou druhovou skladbou a dále, v souladu s názorem autora, vhodnou výchovou. Navíc holé seče mají za následek rychlé uvolňování uhlíku z nekromasy, případně i dalších látek (N_2O) do ovzduší (Islinger, 1995), zatímco při jiných vhodných způsobech obnovy by mohly být tyto látky ve větším množství nejen vázány, ale alespoň částečně využity v koloběhu látek pro výživu porostů. Jde o jedno z možných lesnických opatření k omezení skleníkového efektu (Böswald, 1995; Islinger, 1995) a proto jsou v současné době předmětem diskuse i holé seče v boreálních lesích, spalování zbytků po těžbě i humusové vrstvy.

ZÁVĚR

Na závěr připomínám ještě několik obecných poznámek. Poznatky a výsledky pozorování v přírodních lesích jsou v lesnické péstební praxi mnohostranně využitelné např. v souvislosti s volbou hospodářských způsobů a forem, systémů obnov lesních porostů, při volbě porostních směrů aj. Je proto třeba velmi pozitivně hodnotit skutečnost, že se ve sledování vývoje lesních porostů na vybraných lesních rezervacích má nadále pokračovat. V této souvislosti je třeba zdůraznit, že mnoho významných informací může poskytnout i pozorování a hodnocení procesů v hospodářských lesích, pokud probíhá-

jí bez přímé regulace člověkem. K těmto případům patří např. kontrolní plochy – bez zásahu – v různých péstebních pokusech, dále např. přirozená sukcese na holinách z úmyslné těžby a z kalamit v různých podmínkách prostředí i přirozená sukcese na nelesních půdách, vyčleňovaných ze zemědělského obhospodařování a určených k zalesnění. Práce tohoto typu byly v minulosti u nás zahájeny (např. V. Sámek), ke škodě věci se však z nepochopení a jiných důvodů v nich nepokračovalo. V současné době se tyto problémy považují za velmi aktuální nejen z důvodů lesnických, ale i z hlediska úpravy poměrů v krajině, ochrany přírody i se zřetelem k antropogenním vlivům na les a přírodu obecně (znečištění ovzduší), možnost globálních klimatických změn (Jäger, 1994; Kenk et al., 1991; Moser, 1994, aj.). V zahraničí existují rozsáhlé výzkumné projekty, zaměřené na tuto problematiku, s účastí kolektivu specialistů. Těmto otázkám by se měla i u nás, vedle soustavné práce ve vybraných lesních rezervacích, věnovat v rámci ekologického a péstebního výzkumu určitá pozornost.

Literatura

- ALBREKTSON, A. – CLAS, F., 1994. Entwicklungstendenzen in der nordschwedischen Forstwirtschaft. Allg. Forstz., 49: 282–285.
- BEMMAN, M., 1995. Der boreale Wald als CO_2 – Senke. Allg. Forstz., 50: 288–290.
- BÖSWALD, K., 1995. Wald und Forstwirtschaft im regionalen Kohlenstoffhaushalt Bayerns. Allg. Forstz., 50: 291–295.
- BROGGI, M. F. – BUFFI, R., 1995. Eindrücke von einer Reise in Buchen- Urwälder der Ostkarpaten (Polen und Ukraine). Schweiz. Z. Forstwes., 46: 207–216.
- BÜCKLING, W. – ALDINGER, W. – MÜHLHÄSSER, G., 1993. Neue Konzeption für Waldschutzgebiete in Baden-Württemberg. Allg. Forstz., 48: 1356–1357.
- FÖSTER, M., 1987. Versuche zur Stabilisierung von Fichtenforsten mittels Durchforstung und Bestandesumbau. Allg. Forstz., 23: 595–598.
- GAYLER, W., 1985. Umbau von Reibeständen in naturgemäße Wirtschaftswälder? Allg. Forstz., 18: 443–445.
- GEMMEL, P. – BRADSHAW, R., 1994. Entwicklungstendenzen in der südschwedischen Forstwirtschaft. Allg. Forstz., 49: 279–280.
- GÖTZ, V., 1994. Umwandlung einer Fichte in Laubwald durch Naturverjüngung. Allg. Forstz., 10: 511–514.
- GUGOSSON, M. – STRÖMQUIST, L., 1994. Schwedens Forstwirtschaft auf neuem Kurs. Allg. Forstz., 49: 272–275.
- GUSTAFSSON, L., 1994. Wie steht es um Artenvielfalt in Schweden? Allg. Forstz., 49: 294–296.
- ISLINGER, R., 1995. Waldbewirtschaftung unter Treibhausgesichtspunkten. Allg. Forstz., 50: 303–305.
- JÄGER, W., 1994. Forschungsvorhaben bei Sturmflächen-sukzessionen. Allg. Forstz., 18: 1018–1019.
- KENK, G. – MINGEN, U. – BÜRGER, R., 1991. Natürliche Wiederbewaldung von Sturmflächen? Allg. Forstz., 2: 96–100.
- KORPEL, Š., 1982. Degree of equilibrium and dynamical changes of the forest on example of natural forests of Slovakia. Acta Inst. for. zvoľen., XXIV: 9–31.
- KOŠULIČ, M., 1991. „Kde“ je významnější než „jak“. Severomoravské lesy, 9: 3.
- KOŠULIČ, M., 1992. K zakládání smíšeného lesa v národohospodářských souborech smrkového hospodářství. Lesn. Práce, 71: 291–296.

LEIBUNDGUT, H., 1967. Umwandlung von Fichtenreinbeständen. *Allg. Forstz.*, 30: 507–510.
 LUNDEN, J. A., 1994. Umsetzung der neuen forstpolitischen Ziele im Privatwald. *Allg. Forstz.*, 49: 292–293.
 MÍCHAL, I., 1983. Dynamika přírodního lesa. I–VI. Živa: 1–6.
 MÍCHAL, I., 1995. Co plyne z poznání přírodních lesů pro pěstění našich smrčín? *Lesnictví-Forestry*, 41: 137–144.
 MOSER, A., 1994. Die Wiederbewaldung von Sturmflächen. *Allg. Forstz.*, 49: 540–542.
 NIEMINEN, E., 1994. Ökologische Waldpflege in Finnland. *Allg. Forstz.*, 49: 894.
 NORRFALK, M., 1994. Artenschutz in Schweden. Ein praktisches Beispiel. *Allg. Forstz.*, 49: 298–299.
 PARVAINEN, J., 1994. Ist Waldnutzung ohne Kahlschlag möglich? *Allg. Forstz.*, 49: 895–897.

PLÍVA, K. et al., 1991. Funkčně integrované lesní hospodářství. 1, 2, 3. Brandýs nad Labem, ÚHÚL: 263, 97, 132.
 SELIGER, B., 1995. Von der Forstwirtschaft zum Wildnis – Management. *Forst- u. Holz*, 50: 187–189.
 SVENSSON, S. A., 1994. Das neue schwedische Forstgesetz. *Allg. Forstz.*, 49: 276–278.
 ŠINDELÁŘ, J., 1994. Možnosti optimalizace druhové skladby lesů ČR. [Závěrečná zpráva.] Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 82.
 VOKOUN, J., 1995. Koncepce úprav druhové skladby lesů v dlouhodobé perspektivě z hlediska hospodářské úpravy lesů. [Rukopis.]
 Lesprojekt – ÚHÚL Brandýs nad Labem, 1985. Modely hospodaření: 144.
 Zákon ČNR o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb.

Došlo 9. 5. 1995

Kontaktní adresa:

Ing. Jiří Šindelář, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jíloviště-Strnady, Česká republika

R. Višňák

mlýnská 271, 471 27 Stráž pod Ralskem

Článek I. Míchala bezesporu zasluhuje pozornost. Autor v něm popisuje rozdílné a společné rysy přirozených smrčín v horských oblastech slovenských Karpat, v boreální evropské oblasti a druhotných smrčín v našem prostředí. Přitom se snaží nalézt vlastnosti, které jsou společné jak oběma typům přírodních smrčín, tak i našim kulturním smrčínám na stanovištích jehličnato-listnatých a listnatých lesů. Téma článku i jeho pojednání je netradiční a v mnoha ohledech podnětné. Autor v jeho úvodu přiznává možnou subjektivitu některých sdělení slovy „i při snaze o maximální objektivnost se může stejný problém projevovat v jednotlivostech odlišně“. Své závěry pak označuje za hypotézy. Proto si myslím, že nebude rouháním, jestliže se pokusím některým jeho názorům oponovat.

I když podobnost obou formací je v mnoha ohledech značná, přece jen tu existují odlišnosti, kterým je nutné věnovat pozornost. Autor některé tyto odlišnosti zmiňuje v krátkém přehledu na str. 139, opomíjí však další, neméně důležité ekologické souvislosti. Z tohoto opominutí pak vyplývají některé, podle mého názoru chybné závěry pro pěstování kulturních smrčín.

Předně je nutné zdůraznit, že druhotná smrčina na biotopu přirozených lesů zásadně odlišně druhové skladby je *artefaktem* a takovým zůstává i ve svém druhém či dokonce třetím obmětí. Nejde jen o diametrální odlišnost ekosystému přirozeného a druhotného lesa samotnou, ale zejména o víceméně skrytou nespolehlivost ekosystému kulturního (zde smrčového) lesa. V kulturní smrčíně jsou relikty předchozího přírodního lesa jen neúplně překryty působením lesa antropogenního. Největší nesoulad je zřejmý v půdním prostředí, kde i přes degračnické působení smrčového porostu lze většinou ještě spolehlivě indikovat půdní typ, vytvořený pod krytem listnatého či jehličnato-listnatého lesa. Tato skutečnost

je podle mého přesvědčení zcela zásadní povahy, neboť dokládá nepatřičnost smrčových porostů na těchto stanovištích a má mj. za důsledek degradativní vliv smrčového porostu na půdu a na ni vázané biotické složky.

Nesoulad se ovšem projevuje také v biocenózách. Kulturní les ruší strukturu původních rostlinných a živočišných sytů tím, že jejich velkou část potlačuje a naopak vytváří prostor pro uplatnění jiných, namnoze invazivních druhů včetně těch, které se v našich lesích přirozeně nikdy nevykytovaly. Degradace bioty má tak dva rozměry: 1. vytlačování původních, mnohdy ekologicky úzce specializovaných a „konzervativních“ druhů, a 2. vnášení ekologicky plastickejších, nezfídka agresivních druhů, které v podstatě indikují nezralá sukcesní stadia (namnoze tzv. pasekové druhy). Zdrojem biocenologické degradace je pak střídání extrémů světelného režimu na holině a pod clonou smrčového porostu, chemický a mechanický vliv jehličnatého opadu, absence druhů přirozených biocenóz, lokálně i odvodňování, mechanická úprava půdy a hnojení včetně vápnění.

Další aspekt je klimatický: současné smrčiny se vyskytují převážně na stanovištích, která jsou v klimatickém optimu buku, jedle nebo i dubu. I když tato stanoviště zasahují do ekologické amplitudy smrku, v přírodních podmínkách je smrk zpravidla vytlačován chladnějšími polohy 7. a 8. lesního vegetačního stupně.

Tato okolnost je zvláště významná z pohledu kvartérní paleobotaniky. Lze namítnout, že se jehličnaté formace (v preboreálu ± bory a v pozdním atlantiku, resp. subboreálu ± smrčiny) na místě dnešních smrčín a borů vyskytovaly ještě v době relativně nedávné, což si lze vyloučit jako důkaz relativity přirozené druhové skladby. Důvod, proč u nás v minulosti bory a smrčiny dosáhly masového rozšíření, ovšem s velkou pravděpodobností nespočívá pouze v tom, že

by v území chyběly potenciálně konkurující dřeviny, ale také v tom, že klimatické a půdní podmínky té doby umožňovaly jen sporadické začlenění těchto dřevin do porostu.

Smrk lze na našem území např. dokladovat již v boreálu, lokálně v preboreálu, buk a jedle byly v lesích vtroušeny někde již v časném atlantiku. Tyto dřeviny mnohde přežily v nevýrazné příměsi 2 000 až 3 000 (4 000) let, aby během relativně krátkého období nemohla stovky let nabývaly dominantní úlohy (Firbas, 1949, 1952, aj.). Na jejich expanzi se tak zřejmě přičinil na jedné straně proces pedogeneze, na straně druhé změny v mezoklimatu a makroklimatu.

Mozaika přírodních druhové skladby lesů tedy není ničím nahodilým, ale je výsledkem dlouhodobého vyvažování přírodních sil a funkčního „zráním“ ekosystémů. Během tohoto vývoje, který trval *přínejmenším* od konce pleistocénu, tj. asi 10 300 let, docházelo především k diferenciaci půdního pokryvu a jeho osídlování biotou. Tento proces byl progresivní v tom smyslu, že se prohlubovalo vyzrávání sedimentů (zvláště aluví) a půdní sukcese a současně docházelo ke směně rostlinných a živočišných synuzií od jednodušších a snadno přizpůsobivých ke složitější organizovaným a úzce specializovaným (Němecek et al., 1990; Ložek, 1973).

Ani veškeré lidské vlivy, které na většině našeho území trvají od 10. až 12. století a vrchol přeměnou přírodních lesů na plantáže jehličnanů, nemohly zastít tuto historii. Proto i současné kulturní smrčiny, bory či nepřírozené porostní směsi si dodnes zachovávají znaky předchozího lesa, což zasvěcený člověk bezpečně pozná. Kdyby tomu tak nebylo, nemohla by existovat lesní typologie či fytoecologie a nemohla by vznikat mapová díla typologického či fytoecologického charakteru. Koneckonců je to zřejmé i ze sekundární sukcese druhotných smrčín, která vždy směřuje k přírodním (nebo jim blízkým) typům – byť může jít o proces dlouhodobý, prováděný řadou přípravných a přechodných stadií.

Dále stojí za povšimnutí, že podnět současnosti ani podnět predikované pro nejbližší období není na straně smrčových formací, ale naopak podtrhuje převážně listnatý charakter lesních biotopů v naší zemi.

V tom podle mého přesvědčení spočívá zásadní rozdíl mezi přírodními smrčinami boreální zóny a mezi druhotnými smrčinami středoevropskými. Jestliže vyjdeme z této odlišnosti, musíme kriticky pohlížet na srovnávání *vývojového cyklu* obou formací.

Boreální přírodní smrčina se rozpadá z důvodu nahromadění surového humusu, který není mineralizován. Vzniká stadium přípravného listnatého lesa (bříza, osika, jeřáb, vrby), které nevyužitelný humus „stráví“ a spolu s opadem listů a prokořeněním půdy se podílí na půdní melioraci, nezbytné pro růst nové generace smrků. Ta nastupuje spontánně do rozpadajícího se listnatého porostu a postupně zcela obsadí prostor. Meliorační úlohu plní i požáry, které jsou v boreální oblasti poměrně časté.

Samostatným problémem je pak zřejmě *vývojový cyklus horských klimaxových smrčín v temperální zóně*, který se od zónálních smrčín táhne v mnohém liší. Katastrofický rozpad lesa tu není pravidlem, a pokud se vyskytne, nemusí ho následovat vznik přípravného lesa. Ve standardních podmínkách hercynské, ale i karpatské oblasti je velký vývojový cyklus redukován nejvýše na střídání formací jeřábové smrčiny a smrkové jeřábiny, přičemž smrk je z časového hlediska dřevinou převažující. Výjimkou jsou extrémně nepříznivé stanoviště, kde jsou ovšem porosty nedokonalé zapojené a vyvíjejí se bez výraznějších oscilací z hlediska zásob, ale i druhové skladby. Přípravný listnatý les vznikne jen tehdy,

dojde-li ke katastrofickému rozpadu ve stadiu optima, popř. na začátku stadia rozpadu (Korpeř, Saniga, 1995).

V extrémních podmínkách při alpinské hranici lesa mají smrčiny již parkový charakter, nevytvářejí kompaktní horizontální zápoj, který je příčinou snížené stability horských smrčín a jejich vývojové fáze jsou méně zřetelné (Hladík et al., 1993). Rozpad extrazonálních smrčín střední Evropy je tedy způsoben obvykle abiotickými vlivy (větrem, sněhovým závěsem či lavinou; v poslední době také imisemi), k nimž jsou jednovrstevné nesmíšené smrčiny přirozeně náchylné.

Z pylových analýz rašelinných profilů v hercynských (incl. sudetských) pohořích není také zřejmé, že by zde pionýrské dřeviny – alespoň bříza a vrby (jeřáb nelze doložit) – sehrály v dobách optima smrkových lesů výraznější úlohu.

Existují-li takové odlišnosti v uspořádání a vývoji přírodních smrčín zónálních a extrazonálních, oč větší jsou asi rozdíly mezi smrčinami přirozenými a druhotnými?

Středoevropská kulturní smrčina se rozpadá pod vlivem fyziologického oslabení, na kterém se nejčastěji podílejí průmyslové imise, mnohdy doprovázené gradací hmyžích škůdců nebo abiotickými vlivy. Půdní prostředí je sice degradováno jehličnatým opadem, kyselými spady a přítomností deskovitých kořenů smrku, ale jen výjimečně je tato degradace pro přežití lesa limitující. Následné holiny jsou většinou kulturní povahy, což má za následek podstatně ztížené možnosti pro novou sukcesi lesa (vznik monokultury třtiny chloupkaté, popř. porostů dalších druhů „buřene“).

V příznivějších podmínkách skutečně dochází k nástupu pionýrských dřevin a nikoliv smrku, podobně jako v boreální zóně. To má ovšem mj. dvě významné příčiny:

1. Smrk je v daném území dřevinou přirozeně nepřevažující a tedy málo progresivní. Na některých lokalitách Krušných hor se v rozvrácených porostech úspěšně zmlazuje i buk, a to navzdory součinu vlivů, které dnes reprodukci buku znesnadňují (snížená plodivost v důsledku imisí, spárkatá zvěř, nadměrné prosvětlení porostů).

2. Smrk, který by za současných podmínek mohl působit jako přípravná dřevina vůči buku a jedli, není v území zastoupen v generativně produktivních jedincích. Chybějícím zejména autochtonní populace smrku, které by s výjimkou imisí nejméně nejzastřenějších poloh byly schopné přežívání a reprodukce.

Přirovnání sekundární sukcese tuzemských kulturních smrčín k velkému vývojovému cyklu boreálního jehličnatého lesa musíme v tomto světle brát s rezervou. Chápou, že pohled na přírodní skandinávské smrčiny působí velmi utěšeným dojmem a může vést až k sebezpytování, „co vlastně proti tomu smrku máme“, ale měli bychom mít vždy na zřeteli, že naše druhotné smrčiny jsou něčím naprosto jiným.

Uvědomíme-li si propastný rozdíl mezi klimaxovou a druhotnou smrčinou, musíme uznat i nezbytnost rozdílného přístupu k jejich obhospodařování. Z tohoto pohledu se mi názor I. Michala, že bychom v kulturních smrčinách měli napodobovat velký vývojový cyklus severovýchodních smrčín, zdá být nepřiměřený a potenciálně i nebezpečný.

Je nesporné, že vložení stadia přípravného lesa bude provázáno významným melioračním účinkem. Tento účinek se projeví nejen na půdě, ale svým způsobem i na stavu biocenózy a na dalších mimoprodukčních efektech. Z principu ale nikdy nemůže vyvážit účinek přirozeného lesa, odpovídajícího svou druhovou skladbou stanovišti (např. Lhotský et al., 1987). Podobně lze pochybovat o „neškodnosti“ holých sečí (a mechanické přípravy půdy), které jsou logickým prů-

vodním jevem tohoto „úhorového hospodaření“. Stranou ponechávám produkční efekt, který nepovažuji za prvořadý.

Navržený management je tak v podstatě rehabilitací smrkového hospodářství v polohách, kam ekologicky nepatří a kde v dlouhodobém výhledu – podle mého přesvědčení – nemá perspektivu. Tento postup až příliš připomíná střídání kultur v zemědělství, kterým se má udržet úrodnost půdy. Přísně vzato nelze hovořit o přírodě blízkém hospodaření (byť jde o pojem dosti volně vykládaný), protože to by mělo vždy respektovat lokální stanovištní podmínky, což v daném případě zjevně neplatí.

Na tomto místě si nemohu odpustit malou odbočku: aby- chom zamezili další inflaci pojmu přírodě blízkého hospoda- ření, měli bychom se přidržel jeho užšího vymezení. Výstiž- ně ho charakterizuje Korpeľ (Korpeľ, Saniga, 1995): „... Vylučuje každé úplné odkrytí půdy, pričom sa trvalo zachováva podstata lesa ako uceleného lesného spolo- čenstva s prirodzenou štruktúrou. Všetky pestovné opatrenia sú zamerané na to, aby sa zachoval alebo opäť dosiahol prirod- zený les ...“

Místo toho se ale do kulturního, vysoce nepřirozeného lesa vnáší prvky, převzaté z podobně vyhlížejícího přiroze- ného lesa, který se ovšem vyvíjí ve zcela odlišném prostředí. I když je přípravný les do značné míry projevem úspěchu spontánní přírody, je tato příroda vzápětí z lesního prostoru vypuzena a opět nahrazena účelovým artefaktem smrkového lesa.

Přípravný les nemůže vyřešit současnou krizi lesů, která je valnou měrou zapříčiněna narušením přirozených vazeb v lesním ekosystému. Typickým rysem středoevropského le- sa je totiž jeho kontinuita a relativní uzavřenost energoma- teriálních toků. Tzv. velký vývojový cyklus ale nemá s touto kontinuitou, která podmiňuje vitalitu a funkční zralost přiro- zených lesů, nic společného: údobí umělé smrčiny jsou pra- videlně narušovány epizodami pionýrského lesa. Tento pio- nýrský les i přes své nepochybné přínosy jen stěží může zajistit produktivitu půdy na úrovni přirozeného lesa a v žá- dném případě nemůže zabezpečit existenci plnohodnotné lesní bioty. Ta je totiž podmíněna stálostí půdních poměrů a více- méně nepřetržitým zástínem korunami listnáčů. Pro tzv. kon- servativní lesní druhy ani smrková kmenovina, ani přípravný les neposkytují přijatelné životní podmínky.

Z článku bohužel neplyne, zda navržený postup či teze mají být uplatněny na většině našich smrčín či zda jde jen o nouzové alternativní řešení. Jako takové je nepochybně ak- ceptovat lze, není ale možné přejít mlčením, že ideálním ře- šením – a to nejen z ekologického hlediska – je obnova přiro- zeného stavu lesů. Absence tohoto sdělení podle mého názoru znehodnocuje jinak přínosný článek I. Míchal.

Sdružení přátel lesa je přesvědčeno, že lesy můžeme do budoucna uchovat jen tehdy, ponecháme-li jim co nejvíce přiro- zenější charakter. To se nemůže týkat jen těch lesů, které byly ušetřeny přeměny na smrkové a borové porosty, neboť

těch je na našem území zanedbatelné množství. Za nezbytné považujeme uskutečnit přeměnu současných jehličnatých po- rostů na porosty svou druhovou skladbou blízké lesům přiro- zeným. Čím dříve tento proces bude započat, tím větším škodám můžeme zabránit a ušetřit si řadu problémů. Domní- val jsem se, že toto stanovisko – byť v méně vyhraněné po- době – zastává i autor diskutovaného článku (Míchal et al., 1992: „... zkušenosti dvou století středoevropského lesní- ho hospodářství ukazují s naléhavostí vyhraněnou současnou globální krizí, že lesy budou přirozené, nebo nebudou vů- bec.“).

Přes veškerou úctu, kterou k I. Míchalovi chovám, se ne- mohu zbavit dojmu, že již rezignoval na to, že by naše lesy mohly být jednou jiné, než jaké je známe dnes. Že podlehl, konfrontován s polistopadovým vývojem v resortu se stále zjevnějším rozporům slov a činů, diskusí o trvale udržitelném lesnictví a nijak nepolevujícím kořistěm v lesích, které má k přírodě značně daleko. Autor tak zvolil cestu nejmenšího odporu: namísto technicky náročné přeměny již dříve přemě- něných lesů nabídl velmi nenáročnou zarůstání pasek pionýr- skými dřevinami. Řešení jistě levné a většinou snadno zvlád- nutelné (někdy však s problémy), nicméně provizorní a dlouhodobě nedostatečné. Článek tak i přes řadu pozor- hodných a objasněných sdělení jen doplňuje plejádu jiných po- jednání, která se pokoušejí o kvadraturu kruhu, totiž o udr- žení neudržitelného – smrkového hospodářství. To je nepochybně velká škoda.

Literatura

- FIRBAS, F., 1949, 1952. Spät- und nacheiszeitliche Wald- geschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I, II. Jena, Ver- lag Gustav Fischer.
- HLADÍK, M. – KORPEL, Š. – LUKÁČ, T. – TESAŘ, V., 1993. Hospodářství v lesích horských oblastí. Praha, VŠZ – LF a Písek, Matices lesnická: 69–72.
- KORPEL, Š. – SANIGA, M., 1995. Příroda blízko pestovanie lesa. Zvolen.
- LHOTSKÝ, J. et al., 1987. Degradace lesních půd a jejich meliorace. Praha, SZN: 194.
- LOŽEK, V., 1973. Příroda ve čtvrtohorách. Praha, Acade- mia.
- MÍCHAL, I., 1995. Co plyne z poznání lesů pro pěstění na- šich smrčín? Lesnictví-Forestry, 41: 137–144.
- MÍCHAL, I., et al., 1992. Obnova ekologické stability lesů. Praha, Academia: 12.
- NĚMEČEK, J. – SMOLÍKOVÁ, L. – KUTÍLEK, M., 1990. Pedologie a paleopedologie. Praha, Academia: 102–108, 127–140, 399–402.

Došlo 15. 5. 1995

Kontaktní adresa:

Mgr. Richard Višňák, Mlýnská 271, 471 27 Stráž pod Ralskem, Česká republika

RECENZE

FORSTEINRICHTUNG. NACHHALTIGE REGELUNG DES WALDES

(Hospodářská úprava lesa. Regulace funkční trvalosti lesa)

H. Kurth

DLV Berlin, 1994, 592 s., 212 obr., 93 tab., 15 barevných tabulí, věcný rejstřík, anglický obsah, 581 citací ve zkráceném seznamu literatury včetně osmi prací českých autorů (Doležal, Kouba), někteří další citováni v textu. Adresa nakladatelství: Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, GmbH, Grabbeallee 41, D – 13156. Cena 98 DEM.

Koncepce tohoto rozsáhlého a obsažného díla vychází z nároků na moderní učebnici a současně odbornou příručku. Jsou to nároky mnohostranné, ale především bylo nutné respektovat rostoucí napětí mezi ekonomikou a ekologií. Tradiční poslání hospodářské úpravy – zabezpečit i pro další generace trvalé, nepřetržité, pokud možno rovnoměrné a stále lepší plnění produkční funkce – naprosto nepozbývá na aktuálnosti, ale rozšiřuje se úměrně tomu, jak nabývají na společenském významu ostatní funkce lesů. Stále složitější je zabezpečit také metodami hospodářské úpravy trvalý soulad mezi rozvojem techniky (včetně informatiky) a poznáními přírodních zákonitostí. V předmluvě autor obrazně vyjadřuje obtížnost tohoto úkolu citátem z díla J. W. Goetha: „Ale příroda vůbec nerozumí žertu, je vždy opravdová, vážná, přísná, má vždy pravdu, a chyb nebo omylů se dopouští vždy jen člověk.“

Obsah knihy se člení do pěti hlavních kapitol. Úvodní část pojednává o základech, vzniku, vývoji, cílech a úkolech hospodářské úpravy lesů (HÚL). Zvlášť aktuální jsou tu pasáže nazvané *HÚL jako norma přístupu k řízení lesního provozu* a *HÚL jako dílčí oblast lesnické vědy*. Praktická HÚL je totiž v pravém slova smyslu lesnickým systémovým inženýrstvím a musí se opírat o teoretické poznatky mnoha lesnických (a nejen lesnických) oborů. Předmětem její vlastní teorie jsou pak především zákonitosti a podmínky nepřetržité reprodukce lesa a metody její regulace.

Druhá hlavní část knihy je zasvěcena právě tomuto teoretickému jádru HÚL a má titul *Prostorový a časový řád hospodářského lesa – principy, způsob uvažování a pojmy HÚL*. Autor právem hned v úvodu připomíná nutnost stálé péče o odborný jazyk – o přesné a výstižné vymezení pojmů a vyjadřování, jak po tom naléhavě volal již Ch. Wagner. Nejde jen o to, že se některé odborné termíny nevytvořily, netvoří, nechápou a nevykládají jednoznačně a správně, ale také o to,

že zastarávají a jejich obsah i rozsah se může měnit vývojem vědy a praxe. Jako příklad je uveden termín „normální les“. Zavedl ho v r. 1826 Hundeshagen, ale již v r. 1871 ho Judeich odmítl a navrhl jako věcně správnější formativ (nosič významu) označení „ideální les“. Přesto se dodnes většinou tvrději operuje s „normalitou“ lesa. Podobných terminologických relikvů a dokonce i nezdařených termínů se udržuje v HÚL značné množství; u nás k tomu navíc někdy přispěl nevhodný překlad. Podobným reliktem je v německém odborném jazyce zřejmě také termín „Nachhaltigkeit“, překládaný do češtiny buď ve snaze o stručnost jako „trvalost“, nebo ve snaze o větší přesnost jako „trvalost, nepřetržitost a vyrovnanost“. Vžil se natolik, že nelze pomýšlet na jeho náhradu výstižnějším názvem. HÚL vznikla a udržuje se jako garant správného uplatňování obsahu a rozsahu tohoto pojmu v teorii i praxi. Světový kongres IUFRO ho dokonce označil za celosvětově platný princip lesnické politiky. Proto autor věnoval výkladu tohoto pojmu a jeho vývoji k dnešnímu pojetí důkladný rozbor. Upozorňuje, že již v polovině 18. století byla naznačena souvislost s pojmem reprodukce lesa; jde pochopitelně o reprodukci přírodní, nikoli ekonomickou, třebaže je tu úzká souvislost. (Pozn. recenzenta: protože v našem odborném jazyce od začátku chyběl výstižný ekvivalent, nastal snad vhodný čas k označování zmíněného principu např. jako „nepřetržitou reprodukci lesa“, popř. „víceúčelového lesa“.)

Autor také vysvětluje, proč nemusí jít v reálném lese vždy o reprodukci rozšířenou, ačkoliv by k ní mělo veškeré úsilí lesníků vždy směřovat. Objektem, na kterém se uvedený princip realizuje, může být buď konkrétní ± souvislá část lesního fondu – u nás např. hospodářský celek, ale i vyšší nebo nižší územní jednotka – nebo abstraktní představa, vzniklá účelovým tříděním částí lesního fondu: jsou to pak „hospodářské skupiny“ utvářené podle dřevin, obmýtí, stanovišť aj. (Pozn.: v obou případech by lépe vyhovoval povaze věci název „reprodukční fond“, protože termín „hospodářská skupina“ nevystihuje podstatu a není ani zdařilým ekvivalentem německého výrazu „Betriebsklasse“, který alespoň naznačuje, že jde o objekty vytvořené tříděním.) V těchto souvislostech autor právem upozorňuje na to, že i při vymezování reálných repro-

dukčních fondů se projevuje určitý rozpor mezi produkčními a ekologickými hledisky. Zatímco rozšířené reprodukční funkce by lépe vyhovovala regulaci v rámci co největších celků, nepřetržitá reprodukce ostatních a zejména ekologických funkcí je úzce svázána s potřebou jednotlivých ekologicky citlivých lokalit, které mají často jen malou rozlohu. Tedy nejen rozdrobenost malých lesních majetků, ale i ekologická hlediska mohou opravňovat uplatnění výběrného lesa, který svou strukturou umožňuje nepřetržitou a relativně vyrovnanou reprodukci všech funkcí na poměrně malé ploše. Tam, kde není stanoviště vhodné, nezbyvá než něco slevit z nároků na dokonalou reprodukci na malé ploše. Ale i mýtní článek, soumýtí nebo jinak vhodné věkové a prostorové uspořádání část lesa může zabezpečit postačující reprodukci ekologických funkcí, i organická produkce je tu nepřetržitá a může být i stejnoměrná, jen o těžbě a výnosu to neplatí. (Pozn.: také český termín „mýtní článek“ je nevydařeným překladem německého „Hiebszug“ a působil rozpaky již při vydání prvního německo-českého lesnického slovníku J. Černého v r. 1919. Od té doby se totiž nevykládá výstižný a libozvučný termín „soumýtí“ jednotně – jednou byl považován za ekvivalentní, jindy za nadřazený nebo naopak za podřazený pojmu „mýtní článek“ a nakonec se přestal používat. Do jisté doby se tato terminologická nejednotnost projevovala i v Německu – viz kritiku Ch. Wagnera v knize z r. 1912.)

Významným přínosem recenzovaného díla je také zdařilá aplikace obecné teorie systémů na HÚL. Tím se např. podařilo lépe formulovat podmínky nepřetržité reprodukce, k nimž patří i nutnost vytváření rezerv pro zajištění stability systému (pro případ rušivého zásahu vnějších vlivů). Systémovému myšlení v HÚL, systémové analýze, modelování, ovládání a řízení lesnických systémů je věnována obsáhlá kapitola, jejíž zásady se uplatňují v celém dalším obsahu. Příslušné nástroje – zejména informatika a výpočetní technika – se ovšem v dnešní době vyvíjejí velmi rychle, což jistě ovlivní i metody HÚL. Autor to předpokládá, a proto i v této souvislosti platí výrok G. B. Shawa, který je citován již v předmluvě: „Věda se nikdy nezachová: vyřeší-li jeden problém, otevře současně deset nových.“

V analytické části kapitoly se autor záměrně přizpůsobil tradičnímu a historickému pojetí, které vždy vycházelo z obecných kategorií „prostor“ a „čas“. Prvotní příčinou je dlouhověkost lesních dřevin; v příbuzném zemědělském odvětví se tyto obecné kategorie podobným způsobem nezdůrazňují. V čase a prostoru se pochopitelně odehrává všechno. Člení-li se tedy teoretická část HÚL podle příslušnosti systémových složek a jejich vazeb k těmto kategoriím, musí se hlavně v subkapitole „prostorové uspořádání lesa“ nevyhnutelně objevit složky velmi různorodé. Nemají vždy zjevný vztah k hlavnímu poslání HÚL, tj. zabezpečení naturální reprodukce. Některé (např. zpřístupnění lesa a porostů) podmiňují spíše reprodukci ekonomickou. Z metodického hlediska je však toto jednoduché a sro-

zumitelné členění objektů a nástrojů HÚL na „prostoro-rové“ a „časové“ nesporně účelné, protože jde o subsystémy a prvky, které mají své místo ve všech reálných reprodukčních systémech. Jako předchůdkyně lesnického systémového inženýrství se jimi musela HÚL odedávna zabývat. Jde-li o speciální reprodukční systém, jakým je např. výběrný les, pojednává o něm autor zvlášť. Totéž platí o nadřazeném územním systému, kterým je krajina. Z úkolů, které tu HÚL přísluší, vyniká spoluúčast na stanovení prioritních funkcí lesa v krajině, na průzkumu a mapování ekologicky citlivých biotopů, na projektech zalesňování neplodných stanovišť, na delimitaci a projektech zalesnění půd nevhodných pro zemědělství, na projektech oživení krajiny chudé na lesy aj.

V závěru subkapitoly o prostorovém uspořádání lesa se autor vyjadřuje za svůj obor k otázce „ekologicky orientovaného pěstování lesů“. Poukazuje tu hlavně na nutnost chápat ústup „výběhového modelu“ holosečného monokulturního hospodářství jako dlouhodobý transformační proces. Teprve na jeho konci umožní nová druhová struktura lesa a intenzivní péstební technika, podporující vnitřní stabilitu porostů, opustit podle potřeby staré úpravníky prvky, preferující systémy postupného krytí labilních porostů proti vichřici. Předpokládá se, že by v takových případech šlo o strukturu skupinovitou a jen výjimečně o strukturu blízkou výběrnému lesu.

V úvodní části subkapitoly věnované „časovému uspořádání lesa“ autor předesešlá, že právě zde je jádro koordinace naturální reprodukce (kterou si lze představit jako kontinuální i diskontinuální proces) s požadavky nepřetržité a relativně vyrovnané ekonomické reprodukce – ať již jen v odvětví lesního hospodářství, nebo v širším rámci, stanoveném hospodářskou a ekologickou politikou státu. I v této subkapitole se vedle sebe vyskytují nestejnorodé pojmy, patřící jednak do regulačního systému (např. plánovací období v HÚL), jednak do regulovaného systému (např. věk porostů, obmýtní doba). Je tu však také nepřehlédnutelný prostor pro vysvětlení povahy a chování lesních reprodukčních systémů. Zcela abstraktní model „ideálního (dříve normálního) lesa“, opírající se o údaje růstových tabulek pro určitou dřevinu a bonitu, umožňuje měnit v omezeném rámci jedinou regulační veličinu – obmýtní dobu, ale stále se považuje za nenahraditelnou pedagogickou, metodickou a srovnávací pomůcku. Pro výklad chování reprodukčních systémů se ovšem lépe hodí model „cílového lesa“, v němž je zaveden parametr charakterizující pravděpodobnost výskytu rušivých vlivů, vyvolávajících předčasné obnovní těžby v porostech, které dosud nedosáhly mýtního věku. Oba modely se vztahují jen na holosečný les. Pokusy o vytvoření podobných modelů pro les obnovovaný podrobným způsobem (některé autor cituje) nepronikly zatím do praxe HÚL. Naproti tomu výběrný les má svůj uznávaný model, který zobrazuje nikoli věkovou, ale tloušťkovou strukturu produkující porostní zásoby. Nikdy se však neoznačoval za normální nebo ideální již proto, že

nepřipouští abstrakci od proměnlivé dřevinné skladby, která je pro výběrný les příznačná.

V poslední ze tří subkapitol druhé hlavní části se autor zabývá reálnými reprodukčními systémy, jejichž fyzická podstata již neumožňuje oddělovat prostorovou a časovou úpravu a abstrahovat od různých nahodilostí a složitostí přírodních i hospodářských jevů a dějů. Ústředním objektem těchto systémů je vhodně upravená produkující zásoba porostů. Protože teorie prostorové a časové úpravy byla již probrána v obou předchozích subkapitolách, mohl se autor soustředit na charakter a důsledky vztahů mezi produkující porostní zásobou, jejím přírůstkem a materiálním výnosem, event. dalšími užity. K objasnění těchto vztahů je ovšem opět účelné použít napřed modelů s jistým stupněm abstrakce; modelují se proto dílčí systémy s jedinou dřevinou a se specifickou strukturou věkovou, bonitní, jakostní i co do zakmenění porostů. Takové modely se hodí k přípravě racionálního postupného přechodu od současných reálných systémů k cílovým. Tak např. výměra porostů 1. věkového stupně (jako plošný ukazatel a záruka budoucí vyrovnanosti produkce) musí být výsledkem porovnání možnosti nebo nálehavosti mýtních těžeb v současném systému s prognózovanou obmytnou dobou nově zakládaných porostů dalšího obmytí. Přitom je třeba brát v úvahu, že jedna a táž výměra porostů jednotlivých věkových stupňů nemusí zabezpečit stejnou produkci – záleží právě na její bonitní struktuře. Všechny tyto vztahy jsou v knize dokumentovány rozбором praktických příkladů.

Třetí hlavní kapitola je věnována praktickému výkonu HÚL – metodám analýzy stavu lesa a regulace jeho nepřetržité reprodukce. Protože se tato recenze soustřeďuje především na teoretické aspekty, dá se ve zkratce vyjádřit, že praktická HÚL využívá vedle své vlastní teorie i metodicky uspořádané a vlastním potřebám přizpůsobené teoretické poznatky celé řady lesnických i jiných oborů: dendrometrie, nauky o produkci, ekologie, typologie, geodézie, pěstování, ochrany a těžby lesa, inženýrských staveb aj. Způsob využití je tu detailně popsán a zdůvodněn. Teoretická výzbroj HÚL se v této části rozšiřuje zejména o metody inventarizace zásob a metody regulace materiálního výnosu. Úvod je věnován historickému vývoji deduktivních a induktiv-

ních metod, hlavní text pak moderním metodám uplatňovaným ve východních zemích Spolkové republiky Německo. Jejich charakteristickým znakem je modelování a optimalizace na různých rozlišovacích úrovních a snaha o maximální využití výpočetní techniky: pro dílce („porosty“) byl mj. vypracován program optimalizace těžební nálehavosti OPTINUTZ, pro dílčí reprodukční fondy („hospodářské skupiny“) optimalizace odvozování mýtních těžeb – programy EBSA, OPAL a pro reálné reprodukční funkce různé hierarchické úrovně soustava programů sledování průběhu přírodních reprodukce lesa NAREWA.

Čtvrtá hlavní kapitola obsahuje popis hospodářsko-úpravnických postupů v ostatních německých zemích, z něhož jsou patrné určité rozdíly v cílech, úkolech, organizaci, realizaci, výsledcích a závaznosti práce a elaborátů HÚL.

V závěrečných poznámkách autor připomíná, že v knize představená teorie a metodika HÚL vyhovuje tradicím a úkolům středoevropského lesního hospodářství. Naznačuje tu také pravděpodobné směry dalšího rozvoje svého oboru: půjde o dokonalejší uplatnění systémového přístupu, zejména pokud jde o víceúčelovost lesa, o zdokonalení lesnických informačních systémů i metod modelování a simulace v souladu s dlouhodobými změnami vnějších podmínek. Nedomnívá se, že jsou vyčerpány všechny možnosti hospodaření holosečným způsobem, ale současně předpokládá nové poznatky v oblasti účelných přeměn na intenzivně obhospodařovaný les se složitější a proměnlivou vnitřní strukturou, která uspokojí produkční i ekologické nároky.

Dvě speciální stati recenzované knihy vypracovali spolupracovníci hlavního autora D. Gerold (moderní techniky regulace) a R. Ulbricht (inventarizace). Hlavním autorem a pořadatelem tohoto záslužného díla je emeritní profesor tharandské lesnické sekce Technické univerzity v Drážďanech H. Kurth. Jako jeho závěrečné přání a výzva působí citace lesnického klasika H. Cotty z r. 1815 na konci knihy. Podle ní nemají někteří majitelé a správci lesa hospodářskou úpravu rádi, protože objevuje i nedostatky a přehmaty. Ale všichni kvalifikovaní, dobří a odpovědní ji naopak vždy vítají.

Prof. ing. Jaromír Čížek, CSc.

Pokyny pro autory

Obecné pokyny

Časopis Lesnictví-Forestry uveřejňuje původní vědecké práce ze všech oborů lesnictví, které mají vztah k lesním ekosystémům rostoucím ve střední Evropě. Autor práce je odpovědný za původnost příspěvku; práce nesmí být publikována nebo zaslána k publikování do jiného časopisu. Rozsah zaslání příspěvku nemá přesáhnout 25 stran (A4 formátu, psaných oběma směry) včetně tabulek, obrázků, literatury, abstraktu a souhrnu. K publikování jsou přijímány práce psané v češtině, slovenštině nebo angličtině. Zaslání rukopisů musí obsahovat anglický souhrn o rozsahu 2–3 strany. Autor odpovídá za správnost anglického textu. Rukopisy mají být napsány na papíře formátu A4 (60 úhložíků 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.

Každý článek by měl obsahovat abstrakt, který nemá mít více než 120 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 nezbytně nutné 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 nadpis. 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 vysoce 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 r á t y . Z každého článku obdrží 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 forest ecosystems of Central Europe. 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. 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. Each paper must begin with an Abstract of no more than 120 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 1995, No. 10, uveřejní tyto příspěvky:

Kotar M.: Site productivity on sites overgrown by spruce and beech forests – Produktivita stanoviště na stanovištích porostlých smrkovými a bukovými lesy

Zarnovican R., Laberge C.: Site index model for Scots pine on sand in Šaštín-Stráže, Western Slovakia – Bonitný model pre borovicu lesnú (*Pinus sylvestris* L.) na pieskoch Šaštín-Stráže, Západné Slovensko

Priesol A.: Stupne poškodenia stromov a porastov v lesoch poškodzovaných imisiami – Degrees of damage to trees and stands in forests exposed to air pollution effects

Žíhlavník Š., Paľaga J.: Interpretačný kľúč – topografické prvky a dreviny na farebných syntézach – Interpretation key – topographic elements and tree species on colour syntheses

Jakubis M.: Analýza výpočtu súčiniteľa bystrinnosti na príklade vysokohorského povodia – Analysis of the calculation of torrent activity coefficient on an example of a high-mountain watershed

Linderová R.: Ekonomické zhodnotenie hospodárenia v Tatranskom národnom parku pri zohľadnení požiadaviek štátnej ochrany prírody – Economic evaluation of management in the Tatras National Park including the requirements of State-controlled environment conservation

Novotný G.: Karel Kořistka (1825–1906)

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, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311/240 15 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1995

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