

LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 43, No. 9, 1997

OBSAH – CONTENTS

Konôpka B., Paulenka J., Konôpka J.: Poškodenie ihličnatých porastov na Spiši – Damage to coniferous stands in the Spiš region.....	381
Riemer T., Sloboda B., Ďurský J., Šmelko Š.: Testing of the constancy of long-term trends in tree-ring width of spruce in the area of Northern Slovakia – Testovanie stálosti dlhodobého trendu hrúbkového prírastku smreka v oblasti severného Slovenska.....	389
Kula E.: Fauna motýľů porostů břízy v imisní oblasti – III. Zimující stadia – Moth fauna of birch stands in air-pollution area – III. Wintering stages.....	398
Dragoi M.: Decision support system for timber bidding – Systém na podporu rozhodování při aukci dřeva.....	405
Flora M.: Legislativa Evropských společenství a lesní hospodářství – The law of European Communities and forest management.....	415
AKTUALITY	
Šindelář J.: Náměty pro zařazení některých dalších druhů lesních dřevin mezi „vybrané lesní dřeviny“ – Suggestions to include some other forest tree species in „selected forest tree species“.....	425

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření Ministerstva zemědělství České republiky a pod gestí České akademie zemědělských věd

An international journal published under the authorization by the Ministry of Agriculture and under the direction of the Czech Academy of Agricultural Sciences

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

Doc. Ing. Josef Gross, CSc., Teplice

Doc. Ing. Jaroslav Kobližek, CSc., Brno

Prof. Ing. Jan Kouba, CSc., Praha

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Praha

Ing. Václav Lochman, CSc., Praha

Ing. František Šach, CSc., Opočno

RNDr. Stanislav Vacek, CSc., Opočno

Advisory Editorial Board – Mezinárodní poradní sbor

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

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

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

Prof. Dr. Hans Pretzsch, Freising, Germany

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

Prof. Dr. Sara von Arnold, Uppsala, Sweden

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

Executive Editor – Vedoucí redaktorka

Mgr. Radka Chlebečková, Praha, Czech Republic

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

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

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 43 vychází v roce 1997.

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.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: fofo@uzpi.cz. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1997 je 672 Kč.

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

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

Periodicity: The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 43 appearing in 1997.

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.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: fofo@uzpi.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of receipt.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1997 is 170 USD (Europe), 177 USD (overseas).

POŠKODENIE IHLIČNATÝCH PORASTOV NA SPIŠI

DAMAGE TO CONIFEROUS STANDS IN THE SPIŠ REGION

B. Konôpka¹, J. Paulenka¹, J. Konôpka²

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

²Ministerstvo pôdohospodárstva SR, Dobrovičova 12, 812 66 Bratislava

ABSTRACT: The results of monitoring aimed at damage of coniferous stands in the Spiš region are presented. This region belongs to those being loaded by air pollutants the most of all in Slovakia. Assessment of the damage to stands was performed repeatedly in the years 1988–1995. The loss of assimilatory organs was selected as a basic indicator of the tree damage. Based on the data on crown damage and occurrence of snags incidental fellings were calculated. Prognosis of further trends of forest damage was made. In spite of recovery measures that were taken only slight improving of coniferous stand health conditions was observed.

Spiš; coniferous stands; air pollution; damage; incidental fellings

ABSTRAKT: Cieľom príspevku bolo uviesť výsledky monitoringu poškodenia ihličnatých porastov na Spiši. Táto oblasť patrí medzi imisiami najviac zaťažené regióny Slovenska. Hodnotenie poškodenia porastov sa vykonalo opakovane v rokoch 1988–1995, pričom sa za hlavný ukazovateľ poškodenia drevín vybrala strata asimilačných orgánov. Následne sa podľa zisteného poškodenia korún a výskytu suchárov vykalkulovali náhodné ťažby. Urobila sa prognóza ďalšieho vývoja poškodenia lesov. Napriek doposiaľ vykonaným nápravným opatreniam sa pozorovalo len veľmi mierne zlepšovanie zdravotného stavu ihličnatých porastov.

Spiš; ihličnaté porasty; imisie; poškodenie; náhodné ťažby

ÚVOD A PROBLEMATIKA

Zhoršenie zdravotného stavu lesov patrí medzi najzávažnejšie problémy lesného hospodárstva vo väčšine európskych krajín. Je tomu tak aj na Slovensku, kde sa rozsiahlejšie poškodzovanie lesov zaznamenáva približne od polovice sedemdesiatych rokov. Ekologickú stabilitu a tým aj produkčnosť lesov na našom území ovplyvňuje komplex negatívne pôsobiacich faktorov. Sú to hlavne anomálie počasia vo vegetačnom období, vplyv imisí na dreviny a pôdu, nevhodné spôsoby obhospodarovania lesa, deštruktívne vplyvy mechanicky pôsobiacich abiotických činiteľov (hlavne vetra), premnoženie hmyzích škodcov či hubových patogénov a poškodzovanie drevín prežúvavou zverou (Paulenka et al., 1994). V poslednom období sa stále častejšie diskutuje otázka globálnych zmien atmosféry a možných následkov na lesné ekosystémy.

Z hľadiska poškodenia lesných spoločentiev – čo do jeho rozsahu ako aj intenzity – možno za najkritickejšiu oblasť Slovenska považovať Spiš. Je to spôsobené najmä lokálnymi imisnými zdrojmi. Prevláda tu kyslý imisný typ s vysokou koncentráciou popolčiek a hutného prachu (Maňkóvská, 1991). Zdravotný stav

lesov v tejto oblasti sa natoľko zhoršil, že znemožňoval ich normálne obhospodarovanie. To viedlo bývalý Východoslovenský krajský národný výbor, odbor poľnohospodárstva, lesného a vodného hospodárstva, aby už v roku 1988 vyhlásil lesný fond v uvedenom regióne za oblasť mimoriadneho ohrozenia. Oblasť predstavovala výmeru 180 000 ha lesnej pôdy so zásobami 44 661 500 m³ dreva (Konôpka J. et al., 1991).

Z uvedených dôvodov sa v polovici osemdesiatych rokov začalo s intenzívnym výskumom stavu lesov na Spiši. Prvá výskumná správa, ktorá zhŕňa poznatky o technológiách obhospodarovania poškodených lesov v tejto oblasti, sa vypracovala v roku 1987 (Štefančík et al., 1987). Na ňu nadväzujú ďalšie dve výskumné správy s názvom *Obhospodarovanie lesov v zmenených ekologických podmienkach východného Slovenska* (Midriak et al., 1988, 1990). Posledným výskumným projektom týkajúcim sa tohto regiónu bol *Výskum zdravotného stavu ihličnatých porastov horských lesov pod vplyvom imisí* (Paulenka et al., 1995). Okrem toho sa tu od roku 1988 započalo so zisťovaním poškodenia lesných porastov.

Cieľom príspevku je uviesť výsledky zisťovania poškodenia ihličnatých porastov a vykalkulovaných ná-

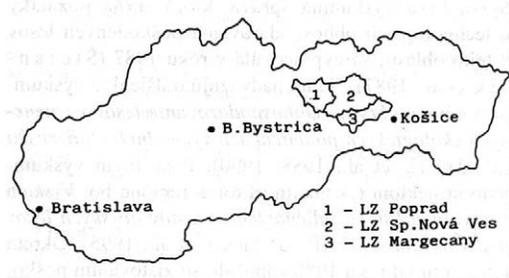
hodných ťažieb, ďalej urobí ich prognózu, resp. rámco-vo navrhnúť nápravné opatrenia na Spiši.

METODIKA

Záujmová oblasť Spiša územne patrí do troch lesných oblastí: 28 – Volovské vrchy, Čierna Hora, 29 – Hornádska kotlina, 43 – Podtatranská kotlina. Najrozšírenejší je tu 4. (bukový), 5. (jedľovo-bukový) a 6. (smrekovo-bukovo-jedľový) lesný vegetačný stupeň. Geologické podložie týchto lesných oblastí je rozdielne. Volovské vrchy tvoria prevažne prvohorné horniny (najmä fylity, pieskovce a kvarcity), Hornádsku kotlinu zväčša treťohorné horniny (spravidla flyšového charakteru s premenlivým podielom pieskocov, ílov a slieňov) a Podtatranskú kotlinu štvrtohorné horniny (najviac glaciálno-fluviálne sedimenty). Prevládajúcim je živný (B) a prechodný (A/B) ekologický rad, v lesnej oblasti Podtatranská kotlina kyslý (A) ekologický rad. Najviac je rozšírená hnedá lesná pôda mezotrofná. Dominujú tu ihličnaté dreviny, hlavne smrek obyčajný (*Picea abies* L. Karst.), menej aj jedľa biela (*Abies alba* Mill.), borovica sosna (*Pinus sylvestris* L.) a smrekovec opadavý (*Larix decidua* Mill.). Z listnatých drevín je tu najviac zastúpený buk lesný (*Fagus sylvatica* L.) a duby (*Quercus* sp.), a to prevažne v južnej časti Volovských vrchov. Bližší popis lesných oblastí je v práci Vladoviča et al. (1994).

Pracovníci lesnej prevádzky pristúpili k sledovaniu poškodenia lesov na výskumných plochách najprv na OLZ Margecany (dve plochy na každom LHC) a od roku 1988 sa zdravotný stav lesov začal sledovať na transektoch v spolupráci s Výskumným ústavom lesného hospodárstva vo Zvolene (v obvode bývalého OLZ Margecany a Spišská Nová Ves). Roku 1991 sa nadviazalo na monitorovaciu sieť 16 x 16 km jej zhusťením na 1 x 1 km na uvedených dvoch OLZ, kde sa každoročne zisťoval a vyhodnocoval zdravotný stav lesných porastov. Táto sieť monitorovacích plôch (MP) sa v roku 1992 rozšírila aj na bývalý OLZ Poprad (obr. 1).

Poškodenie lesov na bývalých OLZ Margecany, Poprad a Spišská Nová Ves sa od roku 1992 zisťuje na viac než 1 200 MP. Zvolený súbor MP v sieti 1 x 1 km



1. Územná pôsobnosť bývalých LZ Poprad, Spišská Nová Ves a Margecany – The territory within the jurisdiction of the former forest enterprises (LZ) Poprad, Spišská Nová Ves and Margecany

zabezpečuje dostatočnú reprezentatívnosť údajov pre jednotlivé LHC. Použila sa metodika Račku (1988), ktorá sa upravila a doplnila. Do sledovania sa zahrnuli lesné porasty všetkých rastových fáz bez ohľadu na drevinové zloženie. Ďalšia časť príspevku sa ale týka len ihličnatých porastov od rastovej fázy žrdoviny (mladšie lesné porasty a listnaté dreviny netvorili štatisticky významný súbor). Treba zdôrazniť, že ihličnany, najmä smrek, tvoria dominantnú zložku lesných porastov v sledovanej oblasti a majú teda aj hlavný hospodársky význam.

Približné rozmery MP boli 14 x 28 m. Na ploche sa vybralo 15 cieľových, spravidla úrovňových a nadúrovňových stromov vo vzájomnej vzdialenosti približne 7 m, ktoré majú podobné rastové podmienky. Vybrané stromy sa označili poradovým číslom bielou farbou.

Na každej monitorovacej ploche sa zaznamenali tieto údaje: označenie monitorovacej plochy, OLZ, LS, LHC, porast, vlastník, užívateľ, nadmorská výška, expozícia, sklon, poloha, lesný typ, bonita, vek, stredná výška, zakmenenie, dátum založenia a opakovaných meraní.

Pri každom monitorovacom strome sa zapísalo poradové číslo, drevina, sociálne postavenie, obvod kmeňa, strata a zmena sfarbenia (žltnutie, hnednutie) asimilačných orgánov, poškodenie kmeňa, prípadne iné údaje. Strata a zmena sfarbenia asimilačných orgánov sa hodnotili podľa zásad medzinárodnej monitorovacej stupnice (PCC, 1992). Stupne defoliácie boli definované takto: 0. stupeň – zdravé jedince (strata asimilačných orgánov, t.j. SAO, v intervale 0–10 %), 1. stupeň – mierne poškodenie (SAO 11–25 %), 2. stupeň – stredné poškodenie (SAO 26–60 %), 3. stupeň – silné poškodenie (SAO 61–90 %) a 4. stupeň – jedince odumierajúce a odumreté (SAO 91–100 %).

Okrem toho sa na každej monitorovacej ploche zistil celkový počet stromov (vrátane suchárov), ich počet podľa drevín, ďalej počet suchárov podľa drevín v členení nadúrovňové + úrovňové a osobitne podúrovňové. Počítali sa len hospodársky využiteľné sucháre.

Údaje sa vyhodnotili na počítači pre tento účel osobitne vytvoreným programom. Dôležitým výstupom bola okrem zhodnotenia poškodenia lesov aj kalkulácia náhodných ťažieb. Kalkulácia náhodných ťažieb sa vykonala na základe zisteného podielu suchárov a jedincov so SAO ≥ 61 % (resp. SAO ≥ 75 %) v jednotlivých vekových triedach. Vekové triedy sa definujú dvadsaťročnými intervalmi, t.j. 1. veková trieda: do 20 rokov, 2. veková trieda: 21–40 rokov, 3. veková trieda: 41–60 rokov atď.

Detailnejší popis metodiky zakladania MP, hodnotenia poškodenia drevín a výpočtu náhodných ťažieb je obsiahnutý v záverečnej správe *Výskum zdravotného stavu ihličnatých porastov horských lesov pod vplyvom imisíí* (Paulenka et al., 1995) a v štúdií *Poškodenie lesov v oblasti Spiša* (Konôpka B. et al., 1996). V záverečnej správe sa bližšie analyzuje aj vplyv porastových charakteristík a vlastností abiotického prostredia na poškodenie lesných porastov.

Za pomoc pri vypracovaní metodiky autori ďakujú Doc. Ing. J. Račkovi, CSc., a za vytvorenie spracovateľského programu Dr. Ing. T. Buchovi. Ďalej autori vyslovujú úprimné poďakovanie pracovníkom lesnej prevádzky, ktorí vykonávali terénne hodnotenia na MP.

VÝSLEDKY

Výsledky sa pôvodne spracovali osobitne pre jednotlivé LHC, resp. obhospodarujúce subjekty. V príspevku sa udávajú len sumárne údaje pre celú sledovanú oblasť. Uvádžame údaje, ktoré sa zistili roku 1995.

POŠKODENIE LESNÝCH DREVÍN

Strata asimilačných orgánov

Výsledky pre smrek, jedľu, ostatné ihličnany (išlo prevažne o borovicu, menej o smrekovec) a ihličnany celkom sú uvedené v tab. I. Z tabuľky vyplýva, že do nultého stupňa poškodenia (zdravé jedince) patrilo 18 % sledovaných ihličnanov. Do prvého stupňa poškodenia (jedince mierne poškodené) patrilo 33 %, do druhého stupňa poškodenia (jedince stredne poškodené) 41 %, do tretieho stupňa poškodenia (jedince silne poškodené) 6 % a do štvrtého stupňa poškodenia (jedince odumierajúce a odumreté) 2 % sledovaných ihličnanov. Priemerná strata asimilačných orgánov (SAO) bola 32 %. Najväčšia SAO sa zistila pri jedli (36 %) a najmenšia pri ostatných ihličnanoch (26 %). Priemerný stupeň poškodenia (SP – vypočítal sa ako vážený priemer počtu stromov v jednotlivých stupňoch poškodenia, kde váhou bol stupeň poškodenia – 0 až 4) bol pre ihličnany celkom 1,42.

Zmena sfarbenia asimilačných orgánov a poškodenie kmeňov

Podrobné výsledky o zmene sfarbenia asimilačných orgánov (ZAO) a poškodení kmeňov v tomto príspevku

neuvádzame. Je to preto, že sa v sledovanej oblasti zistila široká škála odtieňov zmeny sfarbenia asimilačných orgánov a rôzna doba ich prežívania na vetvách. Z tohto dôvodu je interpretácia výsledkov veľmi zložitá. Poškodenie kmeňov v sledovanej oblasti nebolo väčšieho rozsahu a intenzity. Preto nemalo rozhodný vplyv na objem vykalkulovaných náhodných ťažieb (ani sa do ich výpočtu nezahrnulo).

Priemerná ZAO pre ihličnany celkom bola 15 %. Najväčšia priemerná ZAO sa zistila pre jedľu (17 %) a najmenšia pre ostatné ihličnany (14 %).

Poškodenie kmeňov ihličnanov najčastejšie zapríčinila prežúvavá zver (4 % jedincov) a ťažba, resp. približovanie dreva (2 %). Sporadický bol výskyt polomov spôsobených vetrom a snehom (1 %). Ďalšie druhy poškodenia kmeňov sa zaznamenali len výnimočne.

VÝSKYT CHRADNÚCICH A UHYNUTÝCH STROMOV

Výpočet náhodnej ťažby vychádzal zo zisteného podielu, resp. objemu chradnúcich stromov a suchárov podľa vekových tried. Kalkulácia sa robila v dvoch alternatívach. V prvom prípade sa brali do úvahy stromy so SAO ≥ 61 %, v druhom prípade so SAO ≥ 75 %. Druhá alternatíva sa z hľadiska praktickej realizácie spracovania stromov zdá vhodnejšia. Bližšie vysvetlenie príčin voľby týchto dvoch alternatív sa uvádza v diskusii.

Výskyt jedincov so stratou asimilačných orgánov ≥ 61 %

Podiel jedincov (v percentách) so SAO ≥ 61 % podľa vekových tried II.–VIII. sa uvádza v tab. II. Z tabuľky je zrejmé, že až 8,4 % ihličnanov malo SAO ≥ 61 %. Najvyšší podiel takýchto jedincov sa zistil pre jedľu (13,1 %) a najnižší pre ostatné ihličnaté dreviny (4,4 %). Najvyšší podiel stromov so SAO ≥ 61 % sa zistil v V. vekovom stupni (11,1 %), najnižší v II. vekovom stupni (4,3 %).

I. Strata asimilačných orgánov ihličnatých drevín – Loss of assimilatory organs of coniferous tree species

Drevina ¹	Stupne poškodenia ²						Ø SP	Ø SAO
	0	1	2	3	4	3 + 4		
	% z počtu ³							
SM	18	36	38	5	3	8	1,41	31
JD	15	25	47	11	2	13	1,60	36
OI	24	38	34	3	1	4	1,20	26
IH	18	33	41	6	2	8	1,42	32

For Tabs. I and VIII: SM – smrek obyčajný (Norway spruce), JD – jedľa biela (silver fir), OI – ostatné ihličnaté (other conifers), IH – ihličnaté spolu (conifers in total), Ø SP – priemerný stupeň poškodenia (average degree of damage), Ø SAO – priemerná strata asimilačných orgánov (average loss of assimilatory organs)

¹tree species, ²degree of damage, ³share in %

II. Podiel jedincov v 3. a 4. stupni poškodenia (SAO \geq 61 %) podľa vekových tried – Proportion of individuals in the 3rd and 4th degree of damage (loss of assimilatory organs \geq 61%) according to age classes

Drevina ¹	Vekové triedy ²							Celkom ³
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII+	
SM	4,4	5,8	9,9	10,1	9,0	2,9	8,9	8,4
JD	6,8	17,2	9,9	17,7	10,1	11,1	12,7	13,1
OI	2,4	5,0	7,6	1,7	3,0	11,4	3,3	4,4
IH	4,3	6,8	9,7	11,1	8,7	6,9	9,1	8,4

For Tabs. II to V: SM – smrek obyčajný (Norway spruce), JD – jedľa biela (silver fir), OI – ostatné ihličnaté (other conifers), IH – ihličnaté spolu (conifers in total)

¹tree species, ²degree of damage, ³total

III. Podiel jedincov so SAO \geq 75 % podľa vekových tried – Proportion of individuals with the loss of assimilatory organs \geq 75% according to age classes

Drevina ¹	Vekové triedy ²							Celkom ³
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII+	
SM	4,2	3,6	6,2	6,1	5,3	2,2	3,2	5,3
JD	4,5	10,4	5,0	9,3	4,6	7,4	4,9	6,8
OI	1,2	4,4	2,1	1,1	1,0	6,8	0,0	2,2
IH	3,7	4,3	5,7	6,4	4,6	4,6	3,1	5,2

¹tree species, ²degree of damage, ³total

IV. Podiel úrovňových a nadúrovňových suchárov podľa vekových tried – Proportion of co-dominant and dominant snags according to age classes

Drevina ¹	Vekové triedy ²							Celkom ³
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII+	
SM	1,0	1,5	1,7	2,6	0,7	3,1	3,4	1,8
JD	1,2	0,7	0,5	1,3	2,3	3,1	5,3	1,8
OI	1,0	0,0	0,3	0,6	1,0	0,0	2,8	0,6
IH	1,0	1,3	1,4	2,1	1,2	2,7	3,8	1,7

¹tree species, ²age classes, ³total

Výskyt jedincov so stratou asimilačných orgánov \geq 75 %

Výsledky podľa vekových tried sa uvádzajú v tab. III. Z údajov vyplýva, že 5,2 % ihličnanov malo SAO \geq 75 %. Najvyšší podiel takýchto jedincov bol pri jedli (6,8 %), najnižší pri ostatných ihličnatých drevinách (2,2 %). Najvyšší podiel stromov so SAO \geq 75 % sa zistil v V. vekovom stupni (6,4 %), najnižší v II. vekovom stupni (3,7 %).

suchárov bol v VIII. vekovom stupni (3,8 %), najnižší v II. vekovom stupni (1,0 %).

Údaje o podiele podúrovňových suchárov obsahuje tab. V. Zo sledovaného súboru ihličnanov bolo 4,6 % podúrovňových suchárov, z toho pri smreku 5,2 %, pri jedli 3,6 % a pri ostatných ihličnatých drevinách 1,8 %. Najvyšší podiel takýchto suchárov bol v III. vekovom stupni (5,9 %) a najnižší v VI. vekovom stupni (2,9 %).

Výskyt suchárov

Výskyt suchárov sa robil pre kategóriu úrovňové, nadúrovňové a osobitne podúrovňové jedince. Výsledky o podiele úrovňových a nadúrovňových suchárov sú obsiahnuté v tab. IV. Zo sledovaného súboru ihličnanov bolo 1,7 % úrovňových a nadúrovňových suchárov, z toho pri smreku 1,8 %, pri jedli 1,8 % a pri ostatných ihličnatých drevinách 0,6 %. Najvyšší podiel takýchto

KALKULÁCIA NÁHODNÝCH ŤAZIEB

Ako podklad pre výpočet náhodných ťazieb poslúžili údaje o podiele jedincov so SAO \geq 61 %, resp. so SAO \geq 75 %, ďalej o podiele nadúrovňových, úrovňových a podúrovňových suchárov. Výpočet náhodných ťazieb vychádzal z porastových zásob v jednotlivých vekových triedach prebratých z platných LHP (výstupné zostavy B₃), pričom sa urobil súhrnne pre ihličnaté drevinový spolu.

V. Podiel podúrovňových suchárov podľa vekových tried – Proportion of subdominant snags according to age classes

Drevina ¹	Vekové triedy ²							Celkom ³
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII+	
SM	2,9	6,2	6,1	5,2	3,2	5,4	6,5	5,2
JD	9,3	4,6	3,1	3,0	3,0	4,4	2,4	3,6
OI	0,5	4,0	1,2	2,4	1,0	0,0	0,9	1,8
IH	3,0	5,9	5,2	4,5	2,9	4,3	4,7	4,6

For 1–3 see Tab. IV

VI. Objem jedincov (m³) so SAO ≥ 61 % a suchárov podľa vekových tried – Volume of individuals (m³) with the loss of assimilatory organs ≥ 61% and snags according to age classes

Vekové triedy ¹							
II	III	IV	V	VI	VII	VIII+	Celkom ²
42 768	312 731	809 758	660 824	298 110	91 405	70 137	2 285 733

¹age classes, ²total

VII. Objem jedincov (m³) so SAO ≥ 75 % a suchárov podľa vekových tried – Volume of individuals (m³) with the loss of assimilatory organs ≥ 75% and snags according to age classes

Vekové triedy ¹							
II	III	IV	V	VI	VII	VIII+	Celkom ²
32 514	241 945	626 145	509 264	226 813	69 758	53 061	1 759 500

¹age classes, ²total

V tab. VI je uvedený objem jedincov so SAO ≥ 61 % a suchárov prepočítaný na celé záujmové územie. Celkovo takéto stromy predstavovali 2 285 733 m³ dreva. Najvyšší objem sa zistil v IV. vekovej triede (809 758 m³), najnižší v II. vekovej triede (42 768 m³).

V tab. VII sa uvádza objem jedincov so SAO ≥ 75 % a suchárov v prepočte na celé záujmové územie. Celkovo tento objem predstavoval 1 759 500 m³. Ide o drevnú hmotu, ktorá by sa mala v nasledujúcich rokoch prednostne vyťažiť. Najvyšší objem bol v IV. vekovej triede (626 145 m³), najnižší v II. vekovej triede (32 514 m³).

VIII. Porovnanie poškodenia lesov Spiša a celého Slovenska (podiel jedincov v 3. a 4. stupni poškodenia a priemerná SAO) – Comparison of damage to the forests in the Spiš region and whole Slovakia (proportion of the individuals in the 3rd and 4th degree of damage and mean loss of assimilatory organs)

Drevina ¹	Spiš		Slovensko ²	
	3 + 4	∅ SAO	3 + 4	∅
SM	8	31	6	32
JD	13	36	8	32
OI	4	26	5	30
IH	8	32	6	32

¹tree species, ²Slovakia

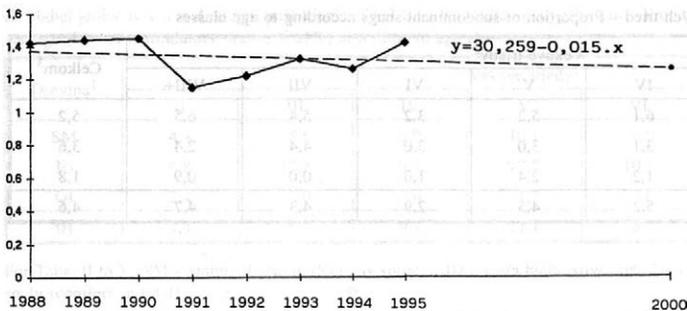
VÝVOJ POŠKODENIA LISOV

A VYKALKULOVANÝCH NÁHODNÝCH ŤAŽIEB

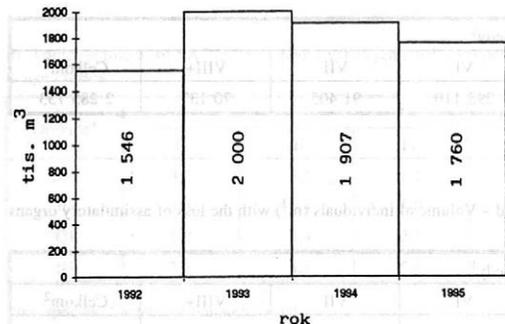
Vývoj poškodenia spišských lesov, vyjadreného priemerným stupňom poškodenia (SP) v období rokov 1988 až 1995, je zachytený na obr. 2. Hodnoty priemerného SP boli v jednotlivých rokoch takéto: 1988 – 1,42, 1989 – 1,44, 1990 – 1,45, 1991 – 1,15, 1992 – 1,22, 1993 – 1,32, 1994 – 1,26, 1995 – 1,42. Z údajov je zrejme zlepšenie zdravotného stavu ihličnatých porastov v rokoch 1991 a 1992. V nasledujúcom období došlo k jeho opätovnému zhoršeniu. Ak sa údaje vývoja SP vyrovnali priamkou, zistili sa minimálne zmeny hodnôt SP za sledované obdobie. Na základe extrapolácie možno predpokladať ustálenú úroveň poškodenia, resp. len mierne zlepšovanie zdravotného stavu lesov na

Spiši do roku 2000. Podobný priebeh a prognóza je aj pri vývoji priemernej SAO. V jednotlivých rokoch boli takéto hodnoty SAO: 1988 – 31 %, 1989 – 32 %, 1990 – 32 %, 1991 – 25 %, 1992 – 26 %, 1993 – 29 %, 1994 – 28 %, 1995 – 32 %. V nasledujúcich piatich až desiatich rokoch možno predpokladať ustálenú hodnotu SAO (približne 30 %).

S vývojom zdravotného stavu súvisí aj objem náhodných ťažieb. Vývoj vykalkulovaných náhodných ťažieb od roku 1992 (odkedy sa kalkulovali pre všetky tri vybrané OLZ) je na obr. 3. Ide o údaje náhodných ťažieb vypočítaných podľa druhej alternatívy (jedince so SAO ≥ 75 % a sucháre). Po výraznom náraste objemu vykalkulovaných náhodných ťažieb v roku 1993 došlo v nasledujúcich rokoch k jeho miernemu poklesu. Určité



2. Vývoj poškodenia lesov Spiša (vyjadreného priemerným stupňom poškodenia) a jeho prognóza do roku 2000 – Trend of damage to the forests in the Spiš region (given as an average degree of damage) and its prognosis by the year 2000



3. Objem vykalkulovaných náhodných ťažieb (jedince so SAO $\geq 75\%$ a sucháre) v lesoch Spiša v rokoch 1992–1995 – Volume of calculated incidental felling (individuals with loss of assimilatory organs $\geq 75\%$ and snags) in the forests of the Spiš in the years 1992–1995

rozdíly medzi vývojom celkového zdravotného stavu lesných porastov a vývojom objemu vykalkulovaných náhodných ťažieb treba pripísať rôznym zmenám v jednotlivých vekových triedach. Na základe doterajšieho vývoja poškodenia lesov a objemu náhodných ťažieb možno predpovedať ustálený stav, resp. len mierny pokles objemu náhodných ťažieb v nasledujúcom decéniu.

DISKUSIA A ZÁVER

Zhoršujúce sa ekologické podmienky významne ovplyvňujú zdravotný stav lesných spoločenstiev. Medzi oblastí s najviac narušeným zdravotným stavom patrí región Spiša. Región je dlhodobou ovplyvňovaný imisnou záťažou. Situáciu zhoršuje vysoký podiel smrekových monokultúr, ktoré sa ukázali ako málo odolné proti imisiám ako aj väčšina ďalších škodlivých činiteľov. Problematická je tu aj otázka genofondu smreka (P a u l e n k a et al., 1995). Územie stredného Spiša je známe dlhou – viac ako 700-ročnou – baníckou tradíciou. Oblasť bola využívaná prístahovaleckými nemeckými baníkmi, ktorí vyrúbané lesné porasty nahradzovali smrekovými monokultúrami. Časť semena sa pravdepodobne priviezla zo vzdialených semenných oblastí západnej Európy. V budúcnosti bude potrebné pri výskume spišských lesov venovať sa viac aj tejto otázke.

V práci sa zistilo, že trend zlepšovania zdravotného stavu lesov Spiša za posledných osem rokov je menej výrazný v porovnaní s celoslovenským vývojom. V tab. VIII uvádzame niektoré výsledky o poškodení lesov na Spiši a celkove na Slovensku v roku 1995 (R a č k o et al., 1995). Zistilo sa, že priemerná SAO jednotlivých drevín je na Spiši porovnateľná s celoslovenským priemerom. Výrazne horšia situácia bola na Spiši v podiele drevín 3. a 4. stupňa poškodenia (dreveniny odumierajúce a odumreté), a to hlavne pre jedľu. Treba pripomenúť, že lesná prevládka v sledovanej oblasti počas posledného decénia dôsledne odstraňovala najviac poškodené jedince. Aj napriek tomu nedošlo k výraznejšiemu zlepšeniu situácie. Medziročné rozdiely (oscilácia) zdravotného stavu lesov pravdepodobne súvisia s vývojom počasia v týchto rokoch (R a č k o et al., 1994). Z toho je najdôležitejšie množstvo zrážok v prvej polovici vegetačného obdobia.

Kalkulácia náhodných ťažieb sa v práci vykonala v dvoch alternatívach: z objemu jedincov so SAO $\geq 61\%$ a suchárov, resp. z objemu jedincov so SAO $\geq 75\%$ a suchárov. Kľúčovým problémom bolo stanovenie dolnej hranice poškodenia koruny (SAO), pri ktorej je nevyhnutné stromy v rámci náhodných ťažieb odstrániť. Pôvodne sa predpokladalo, že by malo ísť o všetky stromy v stupni poškodenia 3. a 4. (silne poškodené, resp. odumierajúce a odumreté), t.j. so SAO $\geq 61\%$. Zistilo sa však, že aj niektoré jedince (platí to najmä pre jedľu) zaradené do 3. stupňa poškodenia môžu ešte prežívať aj viac rokov (P a u l e n k a et al., 1995). Ide hlavne o jedince so SAO v intervale 61–74%. P e t r á š (1991) zistil, že pri takomto intervale SAO je zabezpečený hrúbkový prírastok v hodnote 15–40% hrúbkového prírastku zdravého stromu. Pri SAO od 75% táto hodnota výrazne klesá a pri SAO nad 80% je hrúbkový prírastok spravidla úplne pozastavený. Pri voľbe dolnej hranice SAO ako kritéria pre predčasné vyťaženie jedincov z porastu je potrebné okrem prírastku brať do úvahy aj ďalšie faktory. Ide najmä o prevládajúcu funkciu lesa, vek porastu, ohrozenie porastu škodlivými činiteľmi, sprístupnenie porastu, výskyt ďalších náhodných ťažieb, situáciu v odbyte s drevom atď. Za vhodnejšiu alternatívu pre kalkuláciu a následné spracovanie náhodných ťažieb na Spiši sme považovali druhú alternatívu (predstavuje menší objem dreva). Bolo to hlavne z dôvodu celkovo zlého zdravotného stavu lesov v tejto oblasti

a nadmerného výskytu ďalších náhodných ťažieb (vetrové, podkôrníkové atď.).

Objem náhodných ťažieb vykalulovaných v roku 1995 bol približne 1,76 mil. m³ ihličnatej drevnej hmoty. Tento objem predstavuje okolo 7 % z celkovej porastovej zásoby sledovaného objektu, resp. takmer 17 m³ hrubiny b. k. na hektár porastovej plochy. Ak uvažujeme s celoslovenským etátom 5 mil. m³, vykalulovaný objem náhodných ťažieb predstavuje z neho okolo 35 %. Pritom táto oblasť zaberá len 7 % celkovej porastovej plochy Slovenska!

Ďalšie zlepšovanie zdravotného stavu spišských lesov možno zabezpečiť len zvýšenou starostlivosťou. Ide o odstraňovanie chradnúcich stromov ako potenciálneho zdroja podkôrníkových kalamít. Ďalšou podmienkou je širšie využívanie dostupných metód ochrany lesa a realizácia doteraz navrhnutých ozdravných opatrení (Voško et al., 1995).

Za hlavné problémové oblasti možno aj naďalej považovať (Konôpka B., Paulenka, 1996):

- ochranu lesa proti podkôrnému a drevokaznému hmyzu, hlavne priebežné odstraňovanie chrobačiarov a suchárov, v prípade potreby využitie klasických lapákov a feromónových lapačov;
- práce súvisiace s riešením prerieđených porastov (vo vhodných podmienkach príprava pôdy pre prirodzenú obnovu, inde podsadby, ktoré si vyžadujú intenzívnu ochranu proti zveri a burine);
- kalamitné holiny (skutočné a redukované) majú často charakter ťažko zalesniteľných plôch, preto pri ich zalesňovaní treba postupovať s mimoriadnou zodpovednosťou (používať prvotriedny a provenienčne vhodný sadbový materiál s dostatočným podielom listnáčov);
- vykonať navrhnuté melioračné opatrenia vybraných plôch, najmä výpnie. Osvedčil sa aj výsev brezy ako vhodnej melioračnej dreveny na sneh na najviac imisiami atakovaných lokalitách.

Literatúra

KONÔPKA, B. – PAULENKA, J., 1996. Poškodenie lesov v oblasti Spiša. Les, 52: 18–19.

KONÔPKA, B. – PAULENKA, J. – BUCHA, T., 1996. Poškodenie lesov v oblasti Spiša. [Štúdia.] Zvolen, LVÚ: 128.

KONÔPKA, J. – POPOVIČ, L. – PAULENKA, J., 1991. Mimoriadne ohrozenie východoslovenských lesov, opatrenia na zmiernenie negatívnych vplyvov a ich plnenie. Lesn. Čas., 37: 477–486.

MAŇKOVSKÁ, B., 1991. Pollution deposition types in Slovakia. Ekológia, 10: 423–431.

MIDRIAK, R. et al., 1988. Obhospodarovanie lesov v zmenených ekologických podmienkach východného Slovenska. [Čiastková správa.] Košice, VÚLH: 66.

MIDRIAK, R. et al., 1990. Obhospodarovanie lesov v zmenených ekologických podmienkach východného Slovenska. [Záverečná správa.] Košice, VÚLH: 122.

PAULENKA, J. – KODRÍK, J. – KONÔPKA, J. – NOVOTNÝ, J., 1994. Ochrana lesov a jej perspektívy. In.: Lesy a lesníctvo Slovenska – stav a perspektívy. Zbor. ref. Nitra, SAPV: 45–57.

PAULENKA, J. et al., 1995. Výskum zdravotného stavu ihličnatých porastov horských lesov pod vplyvom imisií. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 142.

PETRÁŠ, R., 1991. Výskum zmien rastových procesov drevin v imisných oblastiach. [Realizačný projekt výskumnej úlohy.] Zvolen, LVÚ: 10.

RAČKO, J., 1988. Metodika zahusťovania základnej monitorovacej siete a zisťovania dát poškodenia lesov SSR. [Štúdia.] Zvolen, VÚLH: 7.

RAČKO, J. et al., 1994. Monitoring zdravotného stavu lesov na Slovensku. Lesn. Štúd., 52: 80.

RAČKO, J. et al., 1995. Monitoring zdravotného stavu lesov na Slovensku. [Správa z účelovej činnosti.] Zvolen, LVÚ: 160.

ŠTEFANČÍK, L. et al., 1987. Technológia obhospodarovania lesov na Strednom Spiši. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 96.

VLADOVIČ, J. et al., 1994. Lesné oblasti Slovenska. [Účelový elaborát.] Zvolen, Lesoprojekt: 500.

VOŠKO, M. et al., 1995. Vykonávací projekt ozdravných opatrení na základe rámcového projektu z roku 1994 pre Stredný Spiš. [Správa z referenčnej úlohy.] Zvolen, LVÚ: 65.

PCC, 1992. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. PCC, Hamburg, Prague: 177.

Došlo 31. 1. 1997

DAMAGE TO CONIFEROUS STANDS IN THE SPIŠ REGION

B. Konôpka¹, J. Paulenka¹, J. Konôpka²

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

²Ministry of Agriculture of SR, Dobrovičova 12, 812 66 Bratislava

The results of monitoring aimed at damage to coniferous stands in the Spiš region are presented. This region belongs to the regions of Slovakia being loaded by air pollutants the most of all. The assessment of damage to the stands was made repeatedly in the years 1988–

1995 on more than 1,200 monitoring plots. Monitoring plots were established in the network 1 x 1 km. Fifteen target trees were observed on each plot, while the loss of assimilatory organs was selected as a basic indicator of the tree damage. Besides that, the total number of

trees on the plot and the proportion of snags was recorded. Based on the data on the crown damage (individuals with the loss of assimilatory organs $\geq 75\%$) and occurrence of snags incidental fellings were calculated. The data on standing volume in separate age classes, given in valid forest management plan, were used for calculations as well.

Mean loss of assimilatory organs in the region reached 32%. The worst health condition was found for fir with the mean loss of assimilatory organs reaching

36%. Volume of incidental fellings calculated for 1995 reached 1.76 million m^3 ($17 m^3 \cdot ha^{-1}$) of timber. This timber should be removed from the stand in the shortest possible time to ensure the hygiene of the stands. Prognosis of further trends of damage was made. In spite of recovery measures only slight improvement of health conditions of forest stands was recorded. The most important principles of silvicultural-protective measures for improving the situation in the region are summarized.

Kontaktná adresa:

Dr. Ing. Bohdan K o n ô p k a, Lesnícký výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen, Slovenská republika

Thorsén, J. – Jorde, P. E. – Aravanopoulos, F. A. – Gullberg, U. – Zsuffa, L.: Inheritance and linkage of isozyme loci in the basket willow (*Salix viminalis* L.) (Inheritance a vazba a umístění genů izozymů ve vrbě košíkářské)

The Journal of Heredity, 1997, č. 2, s. 144–150 – 2 obr., 2 tab.

Rychlerostoucí dřeviny, jmenovitě vrby, a to *Salix eriocephala* v Severní Americe a *S. viminalis* v Evropě, jsou důležitými dřevinami pro výsadby určené na strojové zpracování a na energii. Práce je první zprávou o probíhajícím výzkumu zaměřeném na šlechtění přírodních populací vrby košíkářské. Cílem studie populací uvedené vrby je změření rozmístění morfologických, fenologických a genetických znaků. Získané údaje budou využity k sestavení programu intenzivního šlechtění zaměřeného na produkci biomasy ve Švédsku. Osvětlena je elektroforéza, subcelulární lokace izozymů. Počítá se s vývojem specifických kontrolovaných křížení. Bylo zahájeno genové mapování u *S. viminalis*. Všechna křížení byla při výzkumu prováděna ve skleníku. Větve s jehnědami byly shromažďovány ze samičích i samčích klonů, byly umístěny do vody a pěstovány při teplotě 20 °C. Byl sbírán pyl a samičí květy byly opylovány vhodným samčím klonem. Semena byla vysévána ve skleníku a od semenáčků byly shromažďovány vzorky po šesti týdnech. Řízky byly odebrány ze spících větví. Bylo analyzováno celkem 228 potomstev. – *M. Pa g a ě*

Frisvoll, A. A. – Prestö, T.: Spruce forest bryophytes in Central Norway and their relationship to environmental factors including modern forestry (Bryofyty smrkových lesů ve středním Norsku a jejich vztah k faktorům prostředí včetně moderního lesního hospodářství)

Ecography, 1997, s. 3–18 – 5 obr., 5 tab., lit. 49

Boreální lesy Skandinávie si stále uchovávají mnoho vlastností přírodních ekosystémů, což je patrné ve srovnání s jinými bionomy v Evropě. V práci se referuje o výzkumu zaměřeném na zjištění, jak místní podmínky prostředí a faktory spojené s provozovaným lesním hospodářstvím ovlivňují rozšíření a frekvenci bryofytů v boreálním smrkovém lese. Bylo tak zjištěno, že průměrný počet jätrovek, mechů a bryofytů postupně stoupal od suchých a chudých typů lesa k vlhkým a bohatým typům. Několik druhů bryofytů uvedených na červené listině ohrožení i jiné zajímavé druhy ve smrkovém lese se vyskytovaly jedině nebo hlavně v bohatém a vlhkém lese a ve starších věkových třídách. Diverzita mechorostů je negativně ovlivňována lesním hospodářstvím. Je třeba adekvátních ochranných opatření. I v bohatém a vlhkém lese se nevyklučuje, že při neadekvátních ochranných opatřeních se projevuje negativní ovlivnění či ohrožení bryofytů přírodních ekosystémů boreálních lesů Skandinávie. – *M. Pa g a ě*

TESTING OF THE CONSTANCY OF LONG-TERM TRENDS IN TREE-RING WIDTH OF SPRUCE IN THE AREA OF NORTHERN SLOVAKIA

TESTOVANIE STÁLOSTI DLHODOBÉHO TRENDU HRÚBKOVÉHO PRÍRASTKU SMREKA V OBLASTI SEVERNÉHO SLOVENSKA

T. Riemer¹, B. Sloboda¹, J. Ďurský², Š. Šmelko²

¹*Georg-August-University, Faculty of Forestry and Forest Ecology, Büsgenweg 4, D-37077 Göttingen*

²*Technical University, Faculty of Forestry, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen*

ABSTRACT: Presented work includes the evaluation of diameter growth of spruce under immission impact. Its real course has been compared with the one predicted according to the mathematical model. In the autoregressive model, the period of time (1970) since which a pronounced immission impact has been assumed, the autocorrelation to diameter increment in the preceding first and the second years, the climatic factors (temperature and precipitation) and the random (residual) variability have been considered. The differences have been evaluated by using the statistical tests showing whether they were due to the loss of assimilatory organs, social position of a tree in the forest stand or crown closure. The results have proved the accuracy of the mathematical model used. However, they have not proved explicitly the negative influence of immissions on the diameter growth of trees in a respective region.

autoregressive model; growth trend; residuals; tree-ring width; spruce

ABSTRAKT: Práca obsahuje zhodnotenie hrúbkového rastu smreka pod záťažou imisií. Skutočný priebeh hrúbkového rastu bol porovnaný s prognózovaným rastom, ktorý sa stanovil na základe matematického modelu. V autoregresnom dendroklimatickom modeli bola zohľadnená parametrizácia do roku 1970 (od tohto roku sa predpokladá vplyv imisií), autokorelácia hrúbkového prírastku prvého a druhého rádu, klimatické faktory (priemerné mesačné teploty a mesačné úhny zrážok) a náhodná (reziduálna) variabilita. Differencie medzi skutočným a prognózovaným rastom boli zhodnotené pomocou štatistických testov a týkajú sa vplyvu straty asimilačných orgánov, biosociologického postavenia stromu v poraste a korunového zápoja na zmysel a veľkosť diferencie. Výsledky potvrdili správnosť použitého matematického modelu, ale nepotvrdili významný vplyv imisií na hrúbkový rast smreka v sledovanej oblasti.

dendroklimatický model; rastový trend; imisie; prírastok; smrek

INTRODUCTION

While the fact is accepted by nearly all forest scientists that industrial emissions have at least some influence on some trees at some sites, it continues to be a matter of doubt if this influence is necessarily connected with a systematic and measurable decrease in wood production (Franz, 1986; Petráš et al., 1993). As specially observed for spruce and other conifers, even an obvious loss of needles need not be accompanied by a slowing down of radial growth (Schweingruber et al., 1983; Riemer, Sloboda, 1991).

The main problem, before making any conclusion concerning growth reductions, is to find an adequate reference for normal tree growth. Even if one accepts yield tables as theoretically appropriate references, they are rarely available in sufficient spatial and temporal resolution. Real stands in the neighbourhood of the investigation area are not usually comparable at least in some environmental aspects. Furthermore, they represent no real reference in the case of analysing spatially extensive growth factors like industrial emissions. The third possibility is to use the same trees, but previous time periods for reference purposes. Such an approach compares the actual growth with that in times of no or

less immissions. Then, of course, one has to take other time-dependent factors, such as tree age or climate into consideration. Evaluation techniques for time series data are the formal tools for handling such situations (Riemer, 1994).

This paper describes a possibility of testing the constancy of the long-term behaviour of trends in tree-ring series statistically, considering a hypothetical change point under the growth conditions. Because it cannot be excluded that the applied time series model leads to biased estimates of growth reductions, the final interpretation concentrates on the differences between these estimates, depending on social class of the trees, needle loss, and crown closure.

This contribution resulted from the cooperation between the Department of Forest Management and Geodesy of the Technical University in Zvolen and the Institute of Forest Biometry and Informatics of the University of Göttingen which was aimed at the methodical questions of monitoring the contemporary state and development of forest ecosystems under immission load.

DATA

This analysis is based on 104 spruce trees (*Picea abies*) from 37 stands near Oravská Polhora in northern Slovakia. The stands are arranged on a 1 km by 1 km sample grid (Ďurinský, 1991). Their altitudes range from 720 m to 1 350 m above sea level, their slope from 0% to 25%. The soil type is mainly brown soil or podsol over flysch. The average temperature in this region is about 5 °C. The humidity depends strongly on the specific site which usually receives between 800 mm and 2 000 mm precipitation per year. The average loss of needles has been estimated to make 37% in this area. The acid deposition in this area lies above the average. In 1991, a number between 1 and 4 trees of KRAFTS's social category 1 or 2 has been sampled in each stand. The tree-ring width of two cores of each tree has been measured with an error smaller than 1/100 mm and has been averaged to one value per tree and year. The longest series span the period from 1898 to 1991. The series were first synchronised optically and then finally checked with the method described by Riemer (1994, p. 179–180), using a cluster algorithm based on the detrended series crosscorrelations. Amongst other characteristics for each tree have been recorded, the age, KRAFT's social class 1 or 2, damage class 0 to 4, (defoliation ≤ 10%, 11–25%, 26–60%, 61–90%, >90%) and crown closure class 1 to 4 (dense, normal, open, gappy). The climate data, monthly average temperatures and monthly precipitation sums, were recorded in Oravská Polhora. They span the period from 1932 to 1991.

The applied methods are completely described by Riemer (1994). The evaluation consisted of several steps which can be summarized as follows:

- a) Filtering the ring-width series as preparation for the explorative climate-growth analysis.
- b) Calculating response functions in order to extract the main climatic signal out of the growth series and to determine practically usable climatic variables.
- c) Compiling climatic regressors as additional input for the growth model.
- d) Fitting the linear growth model to the data up to the hypothetical change point and predicting further development from that point on.
- e) Checking the residuals in order to detect errors in the model specification.
- f) Testing the constancy of growth trends statistically using the residuals from the prediction period.
- g) Analysing the variances of the test statistics in order to detect influences of some site factors on the growth trends.

The single steps are more precisely explained in the following:

a) To prevent misinterpretations of the raw data due to their long-term trend and their great skewness and kurtosis, the ring widths were transformed in several steps. First, their logarithms have been roughly detrended by a digital high-pass filter. Its weights were derived by a parabola-shaped, variable-length kernel and a mean kernel width of 31 years. The resulting series were transformed for the second time by individually determined polynomials of order three. Their coefficients have been chosen in the way that the functions were strictly increasing inside the data range, and that the distributions of the transformed values have maximum similarity with a standard normal distribution. These standardised values have been finally high-pass filtered using a parabola shaped kernel and a fixed kernel width of 9 years.

b) The filtered series were yearly averaged to their arithmetical means. The resulting mean series was processed together with weather data from Oravská Polhora using the response functions procedure of Fritts (1976). As regressors were included the monthly averaged temperatures and precipitation from July of the years before growth until September of the actual growth period and additionally, in order to consider the series' autocorrelations, the growth values of two preceding years. The criterion for including a principal component of the regressors into the model was an empirical significance level of 0.25 or less.

c) The response functions were compared with the prior knowledge of the growth conditions in the sample area. The aim was to determine only few climatic regressors as input for the final growth model that are compatible with the biological background knowledge and also with the computational results.

d) The selected model is linear for the cumulated ring widths, i.e. for the n yearly diameters called d_i , $i = 1, \dots, n$. The model contains an intercept, autoregressive terms, at least up to lag two, at least one climatic regressor z , and residuals e (Riemer, Sloboda, 1991).

$$d_i = \mu + \alpha_1 x d_{i-1} + \alpha_2 x d_{i-2} + \beta x z_i + e_i, \quad i = 3, \dots, n \quad (1)$$

In order to analyse the long-term behaviour of the growth series, the model is fitted only up to an assumed change point on the time axis, in this case up to the year 1970. The parameters μ , α_1 , α_2 , β are estimated with the least squares criterion for each tree individually. Then, using their individual estimates, the diameter development of the tree after 1970 is predicted. Further statistics are calculated under the assumption of independent and identically normally distributed e_i with expectation 0. Furthermore the fact is neglected that the d_{i-1} , d_{i-2} , which are used as known regressors, are correlated random variables in reality, which leads to errors. Simulations have shown that as a consequence, the variances of the estimates are generally underestimated, and that these errors are a problem in the analysis of short series. The longest series available yield fitting periods of 60–70 years, which leads to very reliable estimations. In the following evaluations included only those series that have a fitting period of at least 20 years, that means more than 15 error degrees of freedom. The final calculations were done with 85 series.

e) The general model specification and the additional assumptions about the residuals were checked with different graphical and mathematical tools. The diameter increments and residuals both from the fitting and the forecast period were plotted against their predictions by the model and against time, respectively, in order to recognize anomalies like nonconstant variances or non-linear relationships. The most important type of statistical dependencies in time series data is autocorrelation. Therefore, the residual autocorrelations were estimated up to lag 5. In order to analyse deviations from the assumed normal distribution, the pooled residual skewness, kurtosis, and test statistics of normality were calculated and normal distribution plots were drawn.

f) The main hypothesis: „The growth trend of a tree remains constant“ can be specified in terms of the growth model as „The residuals of the forecast period have expectation 0“. The alternate hypothesis states „The diameters are lying systematically below (above) the forecast“ or „The expected mean residual of the forecast period is lower (higher) than 0“. The statistical test for these hypotheses has been derived by Riemer (1994). The test statistic is essentially the sum of residuals of the forecast period divided by the standard deviation of residuals of the fitting period. After the standardisation, the ratio has at least approximately a t -distribution.

g) The results, whether the single trees have growth trends significantly smaller or greater than the model trends, are only a small part of the total information in

the test statistics. They might also be used to search for dependencies between site or stand factors and long-term growth. Under the hypothesis of constant trends, the t -statistics can be transformed to normally distributed variables with equal variances. Therefore, they evaluated more closely with a 3-way analysis-of-variance procedure (ANOVA).

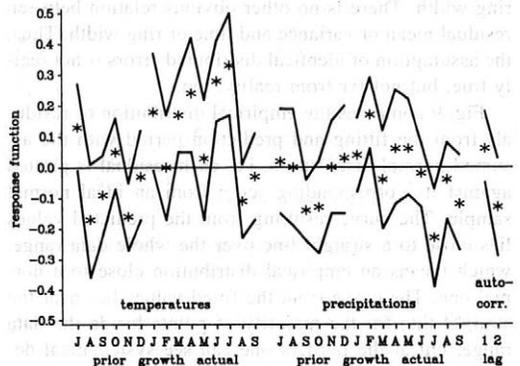
RESULTS

a) After processing the series in the way described in the previous chapter, their (pooled) skewness was -0.055 and their kurtosis 0.448 , instead of 0.770 and 4.418 which would have been calculated using only the main high-pass filter. That means, the additional data preparation has been successful in terms of overall distribution characteristics. Since the autocorrelation inside the series remained high, the following growth-climate modelling includes autoregressive components.

b) The following graph displays the correlation coefficients between growth indices on the one hand and climatical and autoregressive variables on the other hand, all estimated simultaneously by the response functions procedure (Fig. 1). Beside the autocorrelations, temperatures between April and July of the growing season seem to be most important. Other correlations may exist, but they are weak or doubtful. A more detailed analysis performed by Riemer (1994) came to the same result.

c) Because of these results the temperatures between April and July were averaged and used as the only climatical regressors in the linear growth model.

d) The following graphs show some examples of tree-ring series, observed, fitted, and predicted diameters together with 95%-tolerance limits. As linear least-squares estimations lead to orthogonality of residuals and regressors, the cumulative sum of residuals becomes 0 at the end of the fitting period, which means that for each tree the observed (solid line) and predicted diameter (dashed line) and its tolerance limits (dotted



1. Response functions of ring-width chronology and monthly climate data

line) have exactly the same value in 1970. The hypothesis of a constant trend can be rejected to a 5% significance level, if the real diameter in 1991 lies outside the two tolerance limits. As the examples show, different trees can produce very different outcomes: growth close to the model (Fig. 4, after 1970), final growth much smaller (Fig. 2, 3), or greater than predicted by the model (Fig. 5).

The approximately constant level of yearly increments until 1970 corresponds to a linear diameter development (Fig. 2). The slight decrease of the growth level after 1970 can be easily seen at the diameter development by a smaller slope. The solid line of real diameters runs quickly out of the tolerance limits.

The tree-ring series has an obviously decreasing trend, and the trend after 1970 would lie even below the extrapolated exponential curve estimated during the preceding period (Fig. 3). This additional decrease is judged as significant by the diameter model.

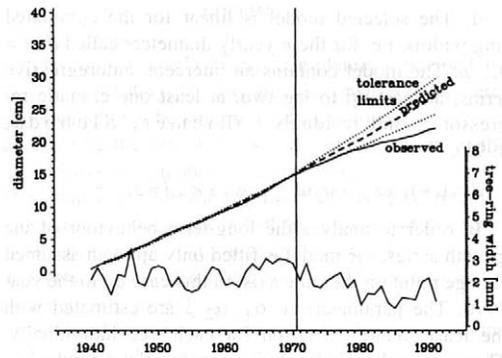
The next, convex growth trend is not very typical already during the fitting period, and thus the diameters run outside the tolerance limits even before 1970 (Fig. 4). After 1970 the long-term development fits quite well to the previously estimated parameters.

The last example shows at the beginning a typical exponentially decreasing trend in ring widths, which changes abruptly after 1970 (Fig. 5). The increased increments drive the solid diameter line soon out of the tolerance limits.

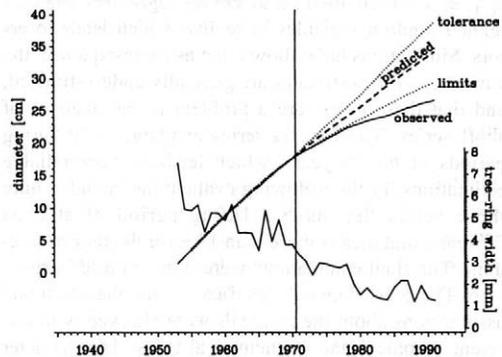
e) The next graphs plot the residuals against the time and the observed ring widths against the predicted. The first graph resembles a plot of residuals against diameters. The second one is preferable to plot of observed against predicted diameters, because these would always result into a nearly straight line without telling much about the model's quality.

In all cases, no major systematical deviation between model and real growth can be detected (Fig. 6–8). Not surprisingly, the variance of the residuals in the forecast period (dots) is higher than in the fitting period (points). Furthermore, as can be seen at least during the fitting period, the variance increases slightly with increasing ring width. There is no other obvious relation between residual mean or variance and time or ring width. Thus, the assumption of identical distributed errors is not really true, but not far from reality, too.

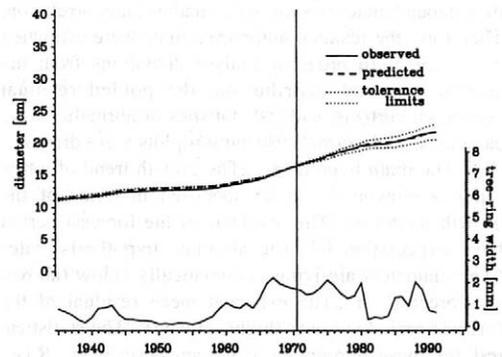
Fig. 9 compares the empirical distribution of residuals from the fitting and prediction period with the assumed normal distribution, i.e. each residual is plotted against its corresponding score from an ideal normal sample. The curve resulting from the predicted values lies close to a straight line over the whole data range, which means an empirical distribution close to a normal one. The curve from the fitted values lies near the straight line for the majority of points inside the data range, but at the borders one can see systematical deviations. The flattening of the curve on both sides of the residuals axis corresponds to an increased kurtosis of the real error distribution compared with the assumed



2. Example of tree-ring widths, observed and predicted diameters, and their tolerance limits (the tree with 60% defoliation and gappy crown closure)

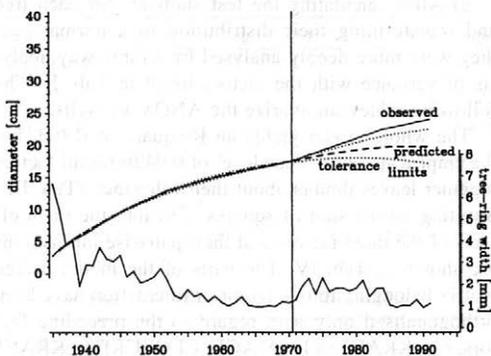


3. Example of tree-ring widths, observed and predicted diameters, and their tolerance limits (the tree with 25% defoliation and dense crown closure)

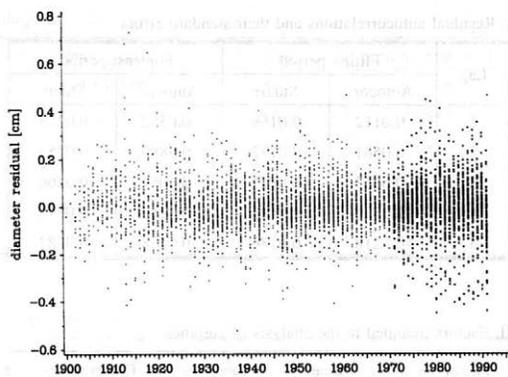


4. Example of tree-ring widths, observed and predicted diameters, and their tolerance limits (the tree with 50% defoliation and open crown closure)

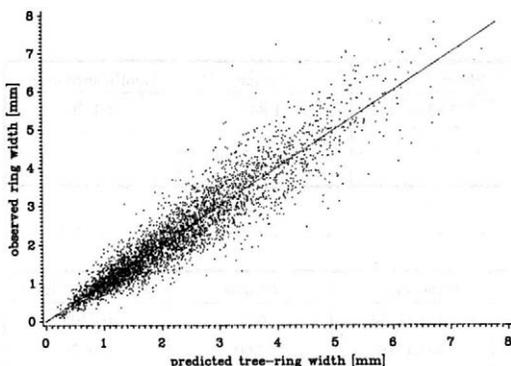
normal distribution. Even if this effect concerns a major part of the data range, large deviations are restricted to only a small percentage of all data points. Since there



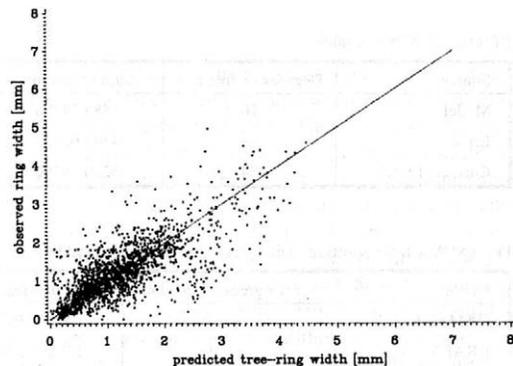
5. Example of tree-ring widths, observed and predicted diameters, and their tolerance limits (the tree with 45% defoliation and normal crown closure)



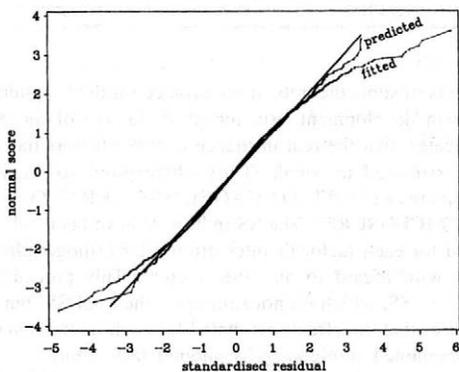
6. Residuals against time



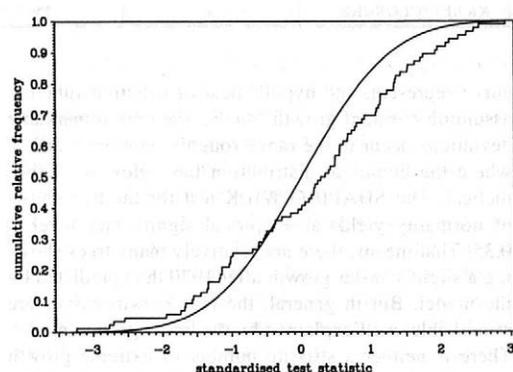
7. Observed against predicted tree-ring widths, fitting period



8. Observed against predicted tree-ring widths, forecast period



9. Normal probability plot of the residuals



10. Empirical distribution of normalised growth statistics

is no apparent border between a majority of data points and extreme values, it is not meaningful to discriminate outliers.

The residual autocorrelations are significantly different from 0 at least for some lags (Tab. I). But their

absolute size remains smaller than 0.1 and thus they can be said to be small.

f) The empirical distribution of the test statistics after their transformation to a hypothetically standard normal distribution is plotted in Fig. 10. The smooth

I. Residual autocorrelations and their standard errors

Lag	Fitting period		Forecast period	
	Autocor	Stderr	Autocor	Stderr
1	0.0112	0.0169	0.0552	0.0235
2	0.0581	0.0172	0.0880	0.0253
3	-0.0853	0.0177	-0.0069	0.0266
4	-0.0326	0.0182	0.0259	0.0275
5	-0.0218	0.0186	-0.0458	0.0283

II. Factors included in the analysis of variance

Factor	Name	Levels	Categories		
Needle loss	DAMAGE	3	0	1-2	3-4
Crown closure	CLOSURE	4		1 2	3 4
Social class	KRAFT	2	1	2	

III. Overall ANOVA table

Source	Degrees of freedom	Sum of squares	Mean square	F-value	Significance level
Model	16	1885.34456	117.83404	1.84	0.0426
Error	68	4345.03833	63.89762		
Corrected total	84	6230.38290			

IV. ANOVA table splitting main effects and interaction (additive)

Factor	Degrees of freedom	Sum of squares	Mean square	F-value	Significance level
DAMAGE	2	106.046107	53.023054	0.83	0.4405
KRAFT	1	230.047880	230.047880	3.60	0.0620
CLOSURE	3	669.123061	223.041020	3.49	0.0203
DAMAGE*KRAFT	2	125.706974	62.853487	0.98	0.3792
DAMAGE*CLOSURE	5	582.960567	116.592113	1.82	0.1196
KRAFT*CLOSURE	3	171.459976	57.153325	0.89	0.4486

curve represents the hypothetical distribution function assuming constant growth trends. The only remarkable deviations occur in the range roughly between 0 and 2, where the empirical distribution lies below the hypothetical. The SHAPIRO-WILK test for the hypothesis of normality yields an empirical significance level is 0.35. That means, there are relatively many trees showing a slightly faster growth after 1970 than predicted by the model. But in general, the real growth curves are remarkable, well explained by the linear growth model. There is neither a striking number of extreme growth reductions nor an overall dominance of growth reductions over growth accelerations. The average (the un-weighted arithmetical mean, regardless the series, lengths) of all normalised test statistics is 0.164, and their standard deviations is 1.34. The two-sided one-sample *t*-test for the hypothesis of 0-expectation yields an empirical significance level of 0.26.

Thus, in general the growth after 1970 is faster and more variable than assumed by the model.

g) After calculating the test statistics for each tree and transforming their distribution to a normal one, they were more deeply analysed by a three-way analysis of variance with the factors listed in Tab. II. The following tables summarize the ANOVA results.

The whole model yields an R-square of 0.303, but the empirical significance level of 0.0426 for all factors together leaves doubts about their relevance (Tab. III). Splitting up the sum of squares (SS) into the main effects of the three factors and their pairwise interactions are shown in Tab. IV. The parts of the model design matrix belonging to one factor or interaction have been orthogonalised only with regard to the preceding factors, e.g. KRAFT to DAMAGE, CLOSURE to KRAFT and DAMAGE, and so on. Thus, the single SS add up to the total model SS.

Considering only the empirical significance levels (Tab. IV), CLOSURE and perhaps KRAFT might be

factors of some theoretical importance for the long-term growth development. But the absolute size of the SS indicates, that the real influence of these factors has to be estimated as weak. They correspond to partial R-squares of 0.017 (DAMAGE), 0.037 (KRAFT), and 0.107 (CLOSURE). The SS in Tab. V have been calculated for each factor or interaction after orthogonalisation with regard to all other factors. This procedure leads to SS, which do not sum up to the total SS, but it ensures that the effects estimated for each factor cannot be explained ambiguously by another factor, too.

This special type of orthogonalisation (Tab. V) indicates that no single factor has an unambiguously identifiable effect on the long-term growth statistic. Tab. VI contains the means of these statistics inside the damage and closure categories together with the corresponding number of trees. Even if some of the differences between the means are quite great in comparison to their theoretical (1.0) or empirical (1.34) standard deviation, there is no clear tendency to be observed. One possible

V. ANOVA table splitting main effects and interactions (completely orthogonalised)

Factor	Degrees of freedom	Sum of squares	Mean square	F-value	Significance level
DAMAGE	2	65.066777	32.533389	0.51	0.6033
KRAFT	1	13.003338	13.003338	0.20	0.6533
CLOSURE	3	447.999852	149.333284	2.34	0.0813
DAMAGE*KRAFT	2	7.442155	3.721077	0.06	0.9435
DAMAGE*CLOSURE	5	633.479450	126.695890	1.98	0.0922
KRAFT*CLOSURE	3	171.459976	57.153325	0.89	0.4486

VI. Weighted means and frequencies of normalised test statistics inside tree categories

Closure damage	0-1		2		3		4		all	
0	-1.12	3	0.23	11	0.50	7	0	0.17	21	
1-2	0.08	5	0.97	16	0.49	16	-1.34	7	0.37	44
3-4	1.13	1	0.34	8	-0.74	6	-0.20	5	-0.06	20
all	-0.16	9	0.62	35	0.29	29	-0.91	12	0.23	85

interpretation is that for the trees with small needle loss the values tend to increase with decreasing crown closure, and for the trees with great needle loss they tend to decrease with decreasing crown closure. The relatively worst growth development (-1.34) occurs in the medium-damage/ gappy-crowns class, the relatively best (1.13) in the severe-damage/ dense-crowns class.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The obtained results concerning reactions of the diameter growth of trees on immission impact are, at first sight, surprising because they have not proved satisfactorily the generally expected negative influence of immissions. After 1970 (the year since which a pronounced immission impact has been expected), the diameter growth of the investigated sample trees went on, in most cases in keeping with the predicted growth tendency according to the model within the reliability interval of 95%. With a smaller number of trees, the diameter growth differed statistically significantly from the model trend. It was increasing and decreasing with almost the same probability. The increment decrease did not always correspond with a greater loss of assimilatory organs. It was considerably influenced by the releasing crown closure.

These findings are in contradiction with the results which have been obtained by research workers in Slovakia and Germany. According to some authors (Priesol, 1989; Scheer, 1990; Petráš et al., 1993), the increment loss can be observed even at lower degrees of crown damage, according to others (Franz, 1986; Kramer, 1986; Schöpfer, 1986; Ďurský, Šmelko, 1994, etc), a more pronounced increment decrease is usually due to the loss of assimilatory organs over 40-50 %. However, the above mentioned

authors have derived their conclusions from the mean value of the larger tree populations in course of a relatively shorter period of time. They did not take into consideration the individual tree growth and climatic factors (temperature, precipitation) throughout their lives. On the other hand, our results coincide well with those obtained by Riemer, Sloboda (1991). They investigated the diameter growth in 49 sample trees of pine with both sound and heavily damaged crowns in the area of north Germany using a similar method to ours, and they found that only in 9 cases the process of growth differed from the predicted model. After the assumed initial heavy immission impact (in 1950), the increment decrease has been manifested by one sound and one heavily damaged tree; the increment increase could be observed in 4 sound and in 3 heavily damaged trees.

The differences in the acquired knowledge can be explained above all by a different methodical approach to quantification of increment changes. The differences in the elaborated experimental material may also be an important factor as well as a possible combination of negative and positive influences on the increment in connection with the so-called atmospheric fertilization. It has been proved that it is necessary to improve the methods for quantification of forest yield losses, to investigate the growth processes over a longer period of time, to consider the individual variability of trees, the influence of climatic and growth factors and to differentiate them objectively from the influence of the investigated noxious factors.

References

- ĎURSKÝ, J., 1991. Zur Dynamik der Produktivität der Wälder der Bewirtschaftungseinheit Oravská Polhora. Acta Fac. for. zvolen., No. 33: 237-247.

ĐURSKÝ, J. – ŠMELKO, S., 1994. Kvantifikácia prírastkových zmien smreka v oblasti Horná Orava (Quantification of increment changes of Norway spruce in the area of Horná Orava). *Lesnictví-Forestry*, 40: 42–47.

FRANZ, F., 1986. Erfassung von Zuwachsverlusten durch Immissionsschäden. Referat a.d. HLBS-Forstseminar in Spangenberg: 26.

FRITTS, H. C., 1976. *Tree Rings and Climate*. London, Academia Press: 567.

KRAMER, H., 1986. Beziehungen zwischen Kronenschadbild und Volumenzuwachs bei erkrankten Fichten. *Allg. Forst- Jagdztg*, 155: 22–27.

PETRÁŠ, R. – NOCIAR, V. – PAJTÍK, J., 1993. Changes in increment of spruce damaged by air pollution. *Lesnictví-Forestry*, 39: 116–122.

PRIESOL, A., 1989. Produkcia smrekových porastov poškodených imisiami (Production in spruce stands damaged by emissions). *Lesnictví*, 35: 899–910.

RIEMER, T., 1994. Über die Varianz von Jahrringbreiten. *Berichte des Göttinger Forschungszentrums Waldökosysteme*, Reihe A, No. 121: 375.

RIEMER, T. – SLOBODA, B., 1991. Analyse von Zuwächsen bei Kiefern mit zeitreihenorientierten Regressionsmodellen unter Berücksichtigung von Serien langfristiger Klimamessungen. *Allg. Forst- Jagdztg*, 162: 185–195.

SCHEER, L., 1990. Zhodnotenie vplyvu imisií na hrúbkový a objemový prírastok smrekových porastov LHC Oravská Polhora (Evaluation of the influence of immissions on the diameter and volume increment of spruce stands in the LHC Oravská Polhora). *Lesn. Čas.*, 36: 3–11.

SCHÖPFER, W., 1986. Zusammenhang zwischen Wuchsraum und Zuwachs in erkrankten Fichten- und Tannen-Beständen. *Forst- u. Holzwirt*, 12: 315–319.

SCHWEINGRUBER, F. M., 1983. *Der Jahrring. Standort, Methodik, Zeit und Klima in der Dendrochronologie*, 1983. Bern und Stuttgart, Paul Haupt: 234.

Received 20. May 1996

TESTOVANIE STÁLOSTI DLHODOBÉHO TRENDU HRÚBKOVÉHO PRÍRASTKU SMREKA V OBLASTI SEVERNÉHO SLOVENSKA

T. Riemer¹, B. Sloboda¹, J. Ďurský², Š. Šmelko²

¹ *Georg-August University, Fakulta lesnícka a lesníckej ekológie, Büsgenweg 4, D-370 77 Göttingen, SRN*
² *Technická univerzita, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen*

Príspevok je výsledkom medzinárodnej nemecko-slovenskej spolupráce v rámci agrárneho výskumu SRN. Obsahuje zhodnotenie hrúbkového rastu stromov smreka pod záťažou imisií, pričom sa aplikuje nový metodický postup komplexne opísaný v práci Riemer a (1994). Podkladom sú údaje získané v roku 1991 v pokusnom objekte Oravská Polhora, zameranom na zdokonalenie metód monitoringu lesných ekosystémov. Na trvalých monitorovacích plochách v sieti 1 x 1 km sa náhodne vybralo 104 vzorníkov smreka z úrovne a nadúrovne. Určila sa defoliácia ich korún zaradením do piatich stupňov 0–4 (≤ 10 , 11–25, 26–60, 61–90, >90 %) a korunový zápoj voči susedným stromom (hustý, normálny, uvoľnený, riedky). Z každého vzorníka sa odobrali po 2 výrty až do stržňa a zmerali sa na nich šírky letokruhov. Letokruhové diagramy sa zosynchronizovali metódou krížového datovania. Potom sa pre každý strom vypočítal priemerný letokruhový diagram. Tým vznikli série časových radov reprezentujúcich hrúbkový (radiálny) rast vzorníkov počas celého ich života. Z databázy blízkej meteorologickej stanice SHMÚ v Oravskej Lesnej sa prevzali zodpovedajúce klimatické údaje – priemerné mesačné teploty a mesačné úhrny zrážok za obdobie rokov 1932 až 1991.

Vlastné zhodnotenie tohto experimentálneho materiálu pozostáva z viacerých na seba nadväzujúcich metodických krokov, ktoré sú v práci opísané pod bodmi a)–g). Najprv sa vykonala transformácia pôvodných

hodnôt šírky letokruhov tak, aby sa ich rozdelenie priblížilo normálnemu rozdeleniu (pomerne veľká asymetria 0,770 a zahrotenosť 4,418 sa tým znížila na –0,055 a 0,448). Potom sa preskúmala vplyv klimatických faktorov na tvorbu letokruhov v celom časovom rade. Uvažovali sa teploty a zrážky za mesiac od júla predchádzajúceho roka do septembra bežného roka. Z výsledkov analýzy podľa metódy „response functions“ vyplynulo, že najväčší vplyv má teplota medzi aprílom a júlom bežného roka (obr. 1). Centrálnym problémom bolo odvodenie matematického modelu na opísanie hrúbkového rastu vzorníkov. Použil sa autoregresný model (1).

Hrúbky stromov d_i v jednotlivých rokoch $i = 1, 2, \dots, n$ sú v ňom definované ako kumulatívne šírky ročných kruhov a vyjadrené sú ako funkcia hrúbky v predchádzajúcom jednom a druhom roku d_{i-1} , d_{i-2} a klimatického faktora z_i (priemernej teploty za mesiac apríl–september v i -tom období); μ , α , β sú parametre a e_i sú reziduálne (náhodné) odchýlky. Modelom sa vyrovnali letokruhové série z každého vzorníka osobitne, avšak iba do roku 1970. Tento rok bol na základe rozboru imisnej situácie v oblasti Hornej Oravy stanovený ako hranica, od ktorej možno očakávať výraznejší vplyv zmenených ekologických podmienok na rastové procesy lesa. Hrúbky d_i po tomto roku boli modelom predikované (extrapolované) a súčasne boli pre ne odvodené 95% intervaly spoľahlivosti ako rámce náhodnej chyby

tejto predikcie. Tým sa získala objektívna miera pre posúdenie stálosti trendu v tvorbe letokruhov na stromoch pod záťažou imisií: v prípade, keď skutočný rast hrúbky vzorníka prebieha v rámci príslušného pásu spoľahlivosti, možno s 95% pravdepodobnosťou prijať hypotézu, že sa od trendu neodlišuje; kladná alebo záporná odchýlka od „normálneho“ trendu je signifikantne preukázaná iba vtedy, ak skutočná rastová krivka hrúbky tieto hranice smerom nahor alebo nadol prekročí. Konkrétne príklady ukazujú obr. 2–5, a to pre vzorníky s rôznou defoliáciou koruny (60, 25, 50 a 45 %) a pri rôznom korunovom zápoji (riedkom, hustom, uvoľnenom a normálnom). Takto sa z celkového počtu vzorníkov zhodnotilo 85, ktorých letokruhové série boli dostatočne dlhé, 40–90 rokov.

Osobitná pozornosť sa venovala overeniu správnosti odvodeného modelu. Analyzovali sa reziduálne odchýlky skutočných a modelových hodnôt hrúbky d_i v celom časovom rozpätí – r. 1898–1991 (obr. 6), ako aj vzájomný vzťah medzi skutočnými a predikovanými šírkami letokruhov osobitne v periode pred rokom 1970 a po r. 1970 (obr. 7 a 8). Údaje v obr. 9 a v tab. I. potvrdzujú vysokú kvalitu modelu, rozdelenie reziduálnych odchýlok je v podstate normálne a stupeň ich autokorelácie je veľmi nízky (korelačné koeficienty sú menšie ako 0,1).

Pre výsledné zhodnotenie rastu celého súboru vzorníkov sa urobili ďalšie rozbor. Odchýlky skutočných a predikovaných hrúbok d_i po roku 1970 sa vyjadrili vo forme univerzálnej štandardizovanej testovacej charakteristiky. Porovnanie jej hodnôt s predpokladaným teoretickým normálnym rozdelením (obr. 10) ukázalo, že v súbore prevažujú stromy s intenzívnejším hrúbkovým rastom, aritmetický priemer testovacej charakteristiky bol 0,164 a smerodajná odchýlka 1,34 (namiesto 0

a 1,0). Viacfaktorová analýza variancie týchto charakteristík (tab. V.) potvrdila, že na hrúbkový rast po roku 1970 vplyvajú signifikantne korunový zápoj a defoliácia v interakcii so zápojom; účinok stromovej triedy bol slabší. Priemerné hodnoty testovacej charakteristiky a početnosti vzorníkov v jednotlivých stupňoch defoliácie a korunového zápoja sú v tab. VI.

Uvedené výsledky sú na prvý pohľad prekvapujúce, pretože nepotvrdili jednoznačne očakávaný signifikantný vplyv defoliácie na hrúbkový rast stromov v danej oblasti. Väčšina skúmaných vzorníkov rástla v zhode s predikovanou tendenciou podľa modelu v rámci 95% intervalu spoľahlivosti. Iba pri malom počte stromov sa hrúbkový rast po roku 1970 odlišoval štatisticky významne od modelového trendu, avšak s takmer rovnakou pravdepodobnosťou klesal, ale aj stúpал. Pritom pokles prírastku nekorešpondoval vždy s vyššou stratou asimilačných orgánov. Tieto zistenia veľmi dobre súhlasia s výsledkami, ktoré podobným metodickým postupom dosiahli R i e m e r, S l o b o d a (1991) v Nemecku pre borovicové porasty. Do značnej miery sú naopak v protiklade s údajmi viacerých domácich a zahraničných autorov. Títo však na rozdiel od nás odvodili svoje závery spravidla ako priemer za väčšie súbory stromov a za relatívne kratšie obdobie, nezohľadňovali individuálny rast stromov a klimatické faktory počas celého ich života.

Ako vidieť, pri kvantifikácii prírastkových zmien rozhodujúcu úlohu zohráva aj použitý metodický postup. Preto je potrebné metódy stanovenia strát na produkcii lesa naďalej zdokonaľovať, rastové procesy skúmať dlhodobo, zohľadňovať individuálnu premenlivosť stromov a vplyv klimatických a rastových faktorov objektívne odlíšiť od vplyvu uvažovaných škodlivých činiteľov.

Contact Address:

Prof. Ing. Štefan Š m e l k o, DrSc., Technická univerzita, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovenská republika

FAUNA MOTÝLŮ POROSTŮ BŘÍZY V IMISNÍ OBLASTI – III. ZIMUJÍCÍ STADIA

MOTH FAUNA OF BIRCH STANDS IN AN AIR-POLLUTION AREA – III. WINTERING STAGES

E. Kula

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

ABSTRACT: Photoelectors were used to describe the fauna of soil-wintering larvae and moths emerging from wintering pupae in birch (*Betula verrucosa* Ehrh.) stands. A total of 88 moth species were caught by photoelectors; the average annual abundance in separate locations was balanced – 2.74–3.38 moths per square meter. Higher representation was observed in the individuals of the genus *Argyresthia*, *Elachista*, *Eriocrania* and of the species *Cabera pusaria* (L.). Soil-wintering larvae (39 species) were little abundant, and did not involve the species that might significantly impair the health of birch stands [*Psyche casta* (Pall.), *Orthotaenia undulana* (D. et Sch.)].

Lepidoptera; larva; pupa; birch *Betula verrucosa*; photoelectors; air-pollution area; soil-wintering stages

ABSTRAKT: Metoda fotoeklektorů byla užitá ke zhodnocení fauny v půdě zimujících housenek a líhnoucích se motýlů ze zimujících kulek v porostech břízy (*Betula verrucosa* Ehrh.). Celkem 88 druhů motýlů bylo zachyceno fotoeklektory, přičemž průměrná roční abundance na jednotlivých lokalitách byla vyrovnaná – 2,74–3,38 ks.m⁻². Významnější zastoupení se projevilo u zástupců rodu *Argyresthia*, *Elachista*, *Eriocrania* a druhu *Cabera pusaria* (L.). Zimující housenky v půdě (39 druhů) byly málo početné a nezahrnují druhy, které by mohly významně ohrozit zdravotní stav porostů břízy [*Psyche casta* (Pall.), *Orthotaenia undulana* (D. et Sch.)].

Lepidoptera; housenka; kukla; bříza *Betula verrucosa*; fotoeklektory; imisní oblast; zimující stadia v půdě

ÚVOD

Obecně je známo, že všechna vývojová stadia u motýlů mohou zimovat. U některých lesních škůdců je hibernující vajíčko, housenka nebo kukla využívána ke kontrole a krátkodobé prognóze stupně škodlivosti. Kontrole vajíček, která je pracná, podléhá omezený okruh druhů [*Tortrix viridana* (L.), *Lymantria dispar* (L.), *Lymantria monacha* (L.)]. Zimující housenky na větvích *Coleophora laricella* (Hbn.), *Coleophora serratella* (L.) jsou vhodným kontrolním stadiem. Při půdní kontrole je možné vyhledávat přímo housenky *Dendrolimus pini* (L.) nebo kukly větších rozměrů. Metoda fotoeklektorů však umožňuje stanovit výskyt (abundance) zimujících a fenologii aktivizujících housenek a líhnoucích se motýlů z kulek uložených v zemi.

Cílem práce bylo zhodnotit faunu motýlů, kteří zimují ve stadiu housenky a kukly v půdě a opadu nahradních porostů břízy v imisní oblasti LS Sněžník.

METODIKA A MATERIÁL

V šesti porostech břízy byly aktivizující se zimující housenky a líhnoucí se imaga motýlů z kulek uložených v půdě a hrabance a bylinném patru sledovány pomocí půdních fotoeklektorů.

V každém porostu bylo pod průmět korun bříz před nástupem vegetačního období (začátek dubna) umístěno sedm fotoeklektorů. Toto odchytné zařízení o čtvercové ploše 1 m² a výšce 0,25 m bylo při instalování po celém vnějším obvodu zasypáno, aby živočišná složka

Práce vychází z řešení grantového úkolu Grantové agentury ČR, který získal také sponzorskou podporu Ministerstva zemědělství ČR a regionálních institucí, akciových společností a firem: Obalex, s. r. o., v Jílovém, Netex, s. r. o., a Aluminium, a. s., v Děčíně, Městský a Okresní úřad v Děčíně, Setuza, a. s., Teplárna a. s., Česká pojišťovna, a. s., Komerční banka, a. s., Pyrus, s. r. o., SCES, s. r. o., v Ústí nad Labem a Liberci, Tonaso, a. s., Neštěmice, Chemopetrol, a. s., Litvínov, ČEZ, a. s., Elektrárna Ledvice, Čížkoviccká cementárna, a. s., v Čížkovicích, Severočeské doly, a. s., Chomutov, firma Export a import, s. r. o., Velké Březno, Dieter Bussmann, s. r. o., Ústí nad Labem.

nemohla pronikat dovnitř a opouštět vymezený prostor jinak než záchytným otvorem o průměru 3 cm na vnější straně opatřeným skleněnou sběrnou zkumavkou obsahující jako konzervační médium 75% etylalkohol. Sběry se uskutečnily v desetileté časové řadě (1986–1995) se sedmidenním kontrolním intervalem vždy po celé vegetační období (1/2 IV.–X.).

Celkem bylo ve fotoeklektorech zachyceno 591 housenek a 1 619 imag, které determinoval doc. RNDr. Ján Patočka, DrSc. Použita byla nomenklatura Lerauta (1980).

POPIS OBLASTI ŠETŘENÍ

Výzkum byl soustředěn na území bývalého lesního závodu Děčín (LS Sněžník) a sledované porosty břízy byly situovány na náhorní zvlněnou plošinu, kde převládá chladné horské klima s průměrnou roční teplotou 6 °C a průměrnými ročními srážkami 800 mm. Délka vegetační doby je 110–120 dní. Klimatické poměry prohlubují dopad dlouhodobého negativního působení exhalací z krušnohorské pánve (tvorba mlh, námrazy).

Hodnocené porosty břízy byly založeny výsevem v letech 1980–1983 v nadmořské výšce 450–600 m a pásmu maximálního (A) a silného (B) ohrožení imisemi, nacházejí se v souboru lesních typů kyselá smrková bučina vyznačující se značným stupněm zahuštění s dominantním zastoupením druhu *Calamagrostis villosa* (Chaix.) Gmel., *Avenella flexuosa* (L.) Pirl.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Metoda fotoeklektorů umožnila zachytit především druhy housenek motýlů, které zimují v půdě a na jaře vystupují do korun břízy, ale i housenky s potravní vazbou na bylinný a travní podrost. Mezi 39 druhů jsme zaznamenali další dva zástupce rozšiřující celkové spektrum fauny motýlů nad rámec světelného lapače (Kula, 1997a) – *Anthophila fabriciana* (L.) a *Incurvaria pectinea* Haw. Pouze 24 druhů mělo prokázanou potravní vazbu k bříze tím, že byly souběžně zachyceny metodou sklepkávání (Kula, 1997b).

Metodou fotoeklektorů jsme zachytili lihnoucí se imaga motýlů, z nichž 17 druhů nebylo jinými metodami potvrzeno [*Adela cuprella* (D. et Sch.), *Adela reaumurella* (L.), *Argolamprotes micella* (D. et Sch.), *Cauchas rufifrontella* (Tr.), *Cosmiotes freyerella* (Hbn.), *Diurnea lipsiella* (D. et Sch.), *Ematurga atomaria* (L.), *Eupithecia tantillaria* Bois., *Euxoa obelisca* (D. et Sch.), *Hepialus sylvinus* (L.), *Mniotype adusta* (Esper), *Plagodis pulveraria* (L.), *Pseudatemelia josephinae* (Toll), *Roeslerstammia erxebella* (Fabr.), *Taleporia tubulosa* (Retz.), *Teleiodes alburnella* (Zell.) a *Teleiodes paripunctella* (Th.)].

Z faunistického hlediska sběry metodou fotoeklektorů v porostech břízy přispěly ke zjištění dalších 19 dru-

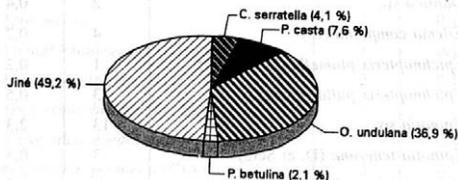
hů motýlů k již dříve světelným lapačem evidovaným 861 druhům sledované oblasti (Kula, 1992, 1997a).

Housenky ve fotoeklektorech

Na sledovaných šesti lokalitách s porosty břízy bylo na úhrnné záchytné ploše 42 m² fotoeklektorů v průběhu deseti let zachyceno 563 housenek 39 druhů motýlů a kromě toho dalších 14 rodů řádu *Lepidoptera* bez druhové specifikace.

Kontrola housenek v půdě lesních porostů fotoeklektory není běžným postupem pro stanovení abundance škůdce ve stadiu larvy. Fotoeklektory, které byly v porostech instalovány k celkovému stanovení zimujících a v půdě se vyvíjejících zástupců entomofauny, jsme potvrdili výskyt 22 druhů motýlů, jejichž housenky v půdě, hrabance, opadu a zbytků vegetace podrostu zimovaly, projeví se časnou jarní aktivitou korespondující s rašením a tvorbou listové plochy břízy, ke které mají potravní vazbu.

Eudominantní postavení měla *Orthotaenia undulana* (D. et Sch.) (36,9 %) a k dominantním zástupcům se řadila *Psyche casta* (Pall.) (7,6 %) a housenky rodu *Olethreutes* (5,9 %). Mezi subdominantní svými zástupci náležel rod *Argyresthia* (3,2 %), *Coleophora serratella* (L.) (4,1 %) a *Proutia betulina* (Zell.) (2,1 %) (obr. 1, tab. I). Dílčí odchylky jsme zaznamenali nejen



1. Zastoupení dominantních a subdominantních housenek motýlů (metoda fotoeklektorů) – Representation of dominant and subdominant moth larvae (photoeclectors)

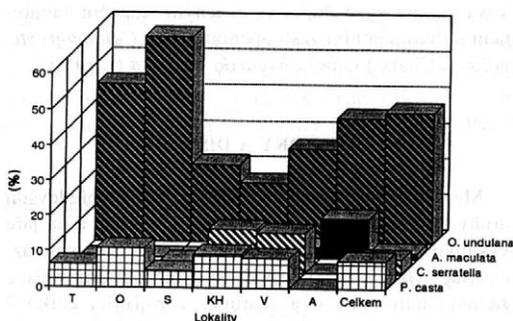
v průměrné dlouhodobé abundanci zimujících housenek mezi sledovanými lokalitami (2,21 ks.m⁻².rok⁻¹ až 0,91 ks.m⁻².rok⁻¹), ale i v dominanci některých zástupců. Na lokalitách nejvyšše položených (570–600 m n. m.) dosahovala dominance druhu *O. undulana* 44 až 57 %, zatímco v ostatních níže položených porostech 17–35 % (obr. 2).

Abundance zimujících housenek ve sledovaném období kulminovala v roce 1990 (1,8 ks.m⁻²), 1994 (1,9 ks.m⁻²), 1995 (3,9 ks.m⁻²) a byla rozhodujícím způsobem ovlivněna druhy *O. undulana*, *Alcis maculata* (L.), *C. serratella* a *P. casta*, *P. betulina*, *Psyche crassiorella* (Br.) (obr. 3). Celková abundance housenek ukázala, že fauna housenek zimujících v půdě byla v základním stavu, že důležitější postavení měly druhy zimující ve stadiu vajíčka nebo kukly.

Druh ¹	Suma ²	(%)
<i>Acleris</i> sp.	2	0,4
<i>Acronicta leporina</i> (L.)	2	0,4
<i>Adelidae</i> g. sp.	4	0,7
<i>Aethalura punctulata</i> (D. et Sch.)	2	0,4
<i>Agriopsis aurantiaria</i> (Hbn.)	2	0,4
<i>Agrochola</i> sp.	1	0,2
<i>Alcis maculata</i> (St.)	8	1,4
<i>Alcis repandata</i> (L.)	3	0,5
<i>Amphipyriinae</i> g. sp.	2	0,4
<i>Anthophila fabriciana</i> (L.)	1	0,2
<i>Apotomis</i> sp.	8	1,4
<i>Argyresthia</i> sp.	18	3,2
<i>Bacotia claustrella</i> (Br.)	1	0,2
<i>Brachmia lutatella</i> (Herr.-Schaff.)	11	2
<i>Cabera pusaria</i> (L.)	1	0,2
<i>Choristoneura diversana</i> (Hbn.)	1	0,2
<i>Coleophora gryphipennella</i> (Hbn.)	1	0,2
<i>Coleophora serratella</i> (L.)	23	4,1
<i>Coleophora</i> sp.	1	0,2
<i>Coleophoridae</i> g. sp.	1	0,2
<i>Conistra</i> sp.	1	0,2
<i>Crambinae</i> g. sp.	4	0,7
<i>Crambus</i> sp.	3	0,5
<i>Cyclophora albipunctata</i> (Hufn.)	2	0,4
<i>Dahlica</i> sp.	2	0,4
<i>Eilema complana</i> (L.)	4	0,7
<i>Epichnopterix plumella</i> (D. et Sch.)	1	0,2
<i>Epichnopterix pulla</i> (Esper)	3	0,5
<i>Epinotia</i> sp.	13	2,3
<i>Epinotia tenerana</i> (D. et Sch.)	3	0,5
<i>Epinotia trigonella</i> (L.)	1	0,2
<i>Epirrita autumnata</i> (Borkh.)	1	0,2
<i>Eriocrania</i> sp.	2	0,4
<i>Eupithecia</i> sp.	1	0,2
<i>Gelechiidae</i> g. sp.	15	2,7
<i>Geometridae</i> g. sp.	12	2,1
<i>Hemitea aestivaria</i> (Hbn.)	1	0,2
<i>Herminia</i> sp.	1	0,2
<i>Idaea aversata</i> (L.)	1	0,2
<i>Idaea</i> sp.	4	0,7
<i>Incurvaria pectinea</i> Haw.	2	0,4
<i>Momphidae</i> g. sp.	2	0,4
<i>Mythimna</i> sp.	1	0,2
<i>Nematopogon</i> sp.	12	2,1
<i>Nematopogon swammerdamellus</i> (L.)	1	0,2
<i>Noctua fimbriata</i> Schreber	1	0,2
<i>Noctuidae</i> g. sp.	24	4,3
<i>Odontostia carmelita</i> (Esper)	1	0,2
<i>Olethreutes</i> sp.	33	5,9

Druh ¹	Suma ²	(%)
<i>Operophtera brumata</i> (L.)	1	0,2
<i>Operophtera fagata</i> (Sch.)	7	1,2
<i>Orthostia munda</i> (D. et Sch.)	1	0,2
<i>Orthotaenia undulana</i> (D. et Sch.)	208	36,9
<i>Pandemis cerasana</i> (Hbn.)	2	0,4
<i>Peribatodes rhomboidarius</i> (D. et Sch.)	2	0,4
<i>Polia nebulosa</i> (Hufn.)	2	0,4
<i>Proutia betulina</i> (Zell.)	12	2,1
<i>Psyche casta</i> (Pall.)	43	7,6
<i>Psyche crassiorella</i> (Br.)	12	2,2
<i>Pterophoridae</i> g. sp.	1	0,2
<i>Pyrilidae</i> g. sp.	2	0,4
<i>Rhodostrophia vibicaria</i> (Cl.)	1	0,2
<i>Spilonota ocellana</i> (D. et Sch.)	2	0,4
<i>Stigmella</i> sp.	2	0,4
<i>Teleiodes proximella</i> (Hbn.)	9	1,6
<i>Tortricidae</i> g. sp.	10	1,8
<i>Ypsolopha</i> sp.	1	0,2
Celkem ³	563	100

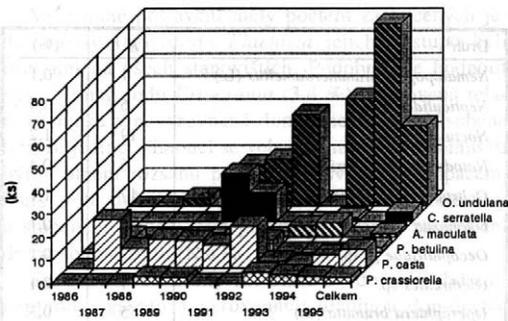
¹species, ^{2,3}total



2. Zastoupení zimujících housenek ve sledovaných porostech břzy (LS Sněžník, fotoeklektory; T – Tisá, 600 m n. m., O – Ostrov, 550 m n. m., S – Sněžník, 560 m n. m., KH – Kristin Hrádek, 500 m n. m., V – Vlčák, 450 m n. m., A – Letadlo, 450 m n. m.) – Representation of wintering larvae in the birch stands under observation (Sněžník forest district, photoelectors; T – Tisá, 600 m a.s.l., O – Ostrov, 550 m a.s.l., S – Sněžník, 560 m a.s.l., KH – Kristin Hrádek, 500 m a.s.l., V – Vlčák, 450 m a.s.l., A – Letadlo, 450 m a.s.l.)

Alcis maculata (St.): motýl se vyskytuje v červnu a červenci v listnatých lesích. Housenka se líhne v září, zimuje v půdě a končí vývoj v květnu. Živné dřeviny jsou vrba, břza, ale i jehličnany. Kuklí se v zemi ve žlutohnědé kukle bez zápředku.

Coleophora serratella (L.): motýli jsou aktivní od začátku července do poloviny srpna. Podle zachycených housenek ve fotoeklektorech by se mohlo jednat o jedince, kteří předčasně opadli na zem s listem břzy, ještě jako minující housenky I. instaru před vytvořením



3. Populační dynamika zimujících housenek v půdě porostů břízy (LS Sněžník, metoda fotoeklektorů) – Population dynamics of larvae wintering in the soil in birch stands (Sněžník forest district, photoelectors)

prvního vaku, který setrvává se zimující housenkou na větvích; ty jsou jednoznačně typickým místem pro hibernující housenky. Na jaře nastupují housenky k žíru v období rašení a tvorby nových listů. Vývoj končí v polovině června, kdy se kuklí ve vaku. Housenka vytváří typické miny na listech. Je druhem se schopností gradovat (K u l a , V a c a , 1995).

Orthotaenia undulana (D. et Sch.): motýli poletují v červenci a srpnu. Housenky, které se líhnou v srpnu, zimují pod šupinami borky na větvích a dokončují vývoj v červnu na listnáčích, keřích a bylinách. Kuklí se v květnu a červnu. Lokálně škodí na dubu. Vzhledem k významnému odchytu ve fotoeklektorech můžeme konstatovat, že část populace sestupuje k zimování na zem. V korunové fauně dosáhl výskyt housenek 1,9 % a jejich zastoupení kulminovalo v polovině května (K u l a , 1997b).

Proutia betulina (Zell.): vyskytuje se v březových lesích, housenka žije ve vaku krytém úlomky listů, lišejníků, vzácně stěbly.

Psyche casta (Pall.): motýl se vyskytuje od května do června. Vajíčka jsou kladena do vaku nebo na vak vytvořený z tenkých stébel a organického materiálu, ve kterém housenka žije. Jsou známy dvě generace. I když je v potravní vazbě housenek uváděna bříza, v korunové fauně byla jejich přítomnost registrována sporadicky (K u l a , 1997b). Protože se housenky hojně vyskytovaly nejen na jaře, ale i v průběhu dalších měsíců ve fotoeklektorech, potvrzuje to jejich schopnost konzumovat a vyvíjet se především na odumřelém materiálu.

Psyche crassiorella (Brd.): motýl se objevuje koncem května a poletuje do června. Vak housenky je hrubý s kousky stonků a úlomků dřeva, je připevněn na kameňech, dřevě. Zvýšený výskyt housenek pod fotoeklektory i v pozdějším období naznačuje jejich potravní vazbu k odumřelému rostlinnému materiálu.

Zajímavé zjištění provází zástupce rodu *Crambus*, kteří se nacházeli od jara do podzimu pod fotoeklektory. Vzhledem k tomu, že údaje o potravních nárocích chybějí, lze vyslovit předpoklad, že se housenky vyví-

jely jako detritofágové na zbytcích kořenového systému trav v tomto uzavřeném prostoru.

Imaga motýlů ve fotoeklektorech

Celkem 1 770 imag motýlů bylo zachyceno fotoeklektory, mezi nimiž se podařilo determinovat 88 druhů, ale v důsledku konzervačního média byla velká část jedinců poškozena a mohla být proto zařazena pouze k rodům (tab. II).

II. Zastoupení lhnoucích se motýlů ve fotoeklektorech – Representation of emerging moths in photoelectors

Druh ¹	N	(%)
<i>Acleris</i> sp.	2	0,1
<i>Acompsia cinerella</i> (Cl.)	1	0,1
<i>Adela cuprella</i> (D. et Sch.)	1	0,1
<i>Adela reaumurella</i> (L.)	6	0,4
<i>Adelidae</i> g. sp.	4	0,2
<i>Aethalura punctulata</i> (D. et Sch.)	6	0,4
<i>Agonopterix</i> sp.	3	0,2
<i>Agriopsis marginaria</i> (Fabr.)	1	0,1
<i>Alcis repandata</i> (L.)	1	0,1
<i>Amphipyra tragopoginis</i> (Cl.)	1	0,1
<i>Anacampsis</i> sp.	1	0,1
<i>Ancylis</i> sp.	6	0,4
<i>Apotomis betuletana</i> (Haw.)	1	0,1
<i>Apotomis</i> sp.	1	0,1
<i>Archips crataeganus</i> (Hbn.)	1	0,1
<i>Argolamprotes micella</i> (D. et Sch.)	2	0,1
<i>Argyresthia brockeella</i> (Hbn.)	1	0,1
<i>Argyresthia goedartella</i> (L.)	1	0,1
<i>Argyresthia pruniella</i> (Cl.)	5	0,3
<i>Argyresthia</i> sp.	77	4,8
<i>Argyresthia spinosella</i> Stain.	5	0,3
<i>Biston betularius</i> (L.)	1	0,1
<i>Cabera exanthemata</i> (Scop.)	1	0,1
<i>Cabera temerata</i> (D. et Sch.)	1	0,1
<i>Cabera pusaria</i> (L.)	77	4,8
<i>Cabera</i> sp.	1	0,1
<i>Cauchas rufffrontella</i> (Tr.)	1	0,1
<i>Chloroclysta truncata</i> (Hufn.)	3	0,2
<i>Choristoneura hebenstreitella</i> (Mull.)	1	0,1
<i>Cidaria fulvata</i> (Forster)	1	0,1
<i>Cnephasia</i> sp.	3	0,2
<i>Coleophora serratella</i> (L.)	1	0,1
<i>Coleophora</i> sp.	8	0,5
<i>Conistra vaccinii</i> (L.)	2	0,1
<i>Cosmiotes freyerella</i> (Hbn.)	2	0,1
<i>Cosmopterygidae</i> g. sp.	2	0,1
<i>Crocallis elinguarua</i> (L.)	1	0,1
<i>Cyclophora albipunctata</i> (Hufn.)	11	0,7

Druh ¹	N	(%)	Druh ¹	N	(%)
<i>Cyclophora pendularia</i> (Cl.)	1	0,1	<i>Nematopogon swammerdamellus</i> (L.)	1	0,1
<i>Cyclophora</i> sp.	4	0,2	<i>Nepticulidae</i> g. sp.	6	0,4
<i>Cydia</i> sp.	1	0,1	<i>Noctuidae</i> g. sp.	19	1,2
<i>Diaphora mendica</i> (Cl.)	1	0,1	<i>Notodonta dromedarius</i> (L.)	6	0,4
<i>Diarsia medica</i> (Fabr.)	2	0,1	<i>Ochropacha duplaris</i> (L.)	17	1,1
<i>Diurnea fagella</i> (D. et Sch.)	7	0,4	<i>Odontesia carmelita</i> (Esper)	2	0,1
<i>Diurnea lipsiella</i> (D. et Sch.)	1	0,1	<i>Oecophoridae</i> g. sp.	2	0,1
<i>Drepana falcataria</i> (L.)	2	0,1	<i>Olethreutes</i> sp.	1	0,1
<i>Ectoedemia</i> sp.	2	0,1	<i>Operophtera brumata</i> (L.)	5	0,3
<i>Eilema complana</i> (L.)	3	0,2	<i>Operophtera fagata</i> (Sch.)	4	0,2
<i>Elachista</i> sp.	194	12,0	<i>Orthotaenia undulana</i> (D. et Sch.)	2	0,1
<i>Elachistidae</i> g. sp.	267	16,5	<i>Pandemis</i> sp.	8	0,5
<i>Electrophaes corylata</i> (Th.)	1	0,1	<i>Pandemis heparana</i> (D. et Sch.)	1	0,1
<i>Ematurga atomaria</i> (L.)	1	0,1	<i>Paramesia gnomana</i> (Cl.)	45	2,8
<i>Epichnopterix pulla</i> (Esper)	1	0,1	<i>Parornix</i> sp.	2	0,1
<i>Epinotia</i> sp.	60	3,7	<i>Pheosia gnoma</i> (Fabr.)	4	0,2
<i>Epinotia tetraquetrana</i> (Haw.)	8	0,5	<i>Phyllonorycter</i> sp.	35	2,2
<i>Epirrita autumnata</i> (Borkh.)	6	0,4	<i>Phyllonorycter ulmifoliella</i> (Hbn.)	12	0,7
<i>Eriocrania</i> sp.	61	3,8	<i>Plagodis pulveraria</i> (L.)	1	0,1
<i>Eriocraniidae</i> g. sp.	7	0,4	<i>Pseudatemelia josephinae</i> (Toll)	2	0,1
<i>Eulia ministrana</i> (L.)	3	0,2	<i>Pseudatemelia</i> sp.	2	0,1
<i>Eulithis populata</i> (L.)	3	0,2	<i>Psyche</i> sp.	1	0,1
<i>Eulithis pyraliata</i> (D. et Sch.)	3	0,2	<i>Psychidae</i> g. sp.	1	0,1
<i>Eupithecia</i> sp.	2	0,1	<i>Pterostoma palpina</i> (Cl.)	1	0,1
<i>Euxoa obelisca</i> (D. et Sch.)	2	0,1	<i>Ptilodon capucina</i> (L.)	3	0,2
<i>Falcaria lacertinaria</i> (L.)	1	0,1	<i>Pyralidae</i> g. sp.	4	0,2
<i>Gelechiidae</i> g. sp.	79	4,9	<i>Pyraustinae</i> g. sp.	1	0,1
<i>Geometridae</i> g. sp.	12	0,7	<i>Roeslerstammia erxlebella</i> (Fabr.)	1	0,1
<i>Gracillariidae</i> g. sp.	2	0,1	<i>Rusina ferruginea</i> (Esper)	1	0,1
<i>Hedya atropunctana</i> (Zett.)	1	0,1	<i>Scoparia</i> sp.	1	0,1
<i>Heliozela hammoniella</i> Sorth.	4	0,2	<i>Semiothisa notata</i> (L.)	1	0,1
<i>Heliozela</i> sp.	41	2,5	<i>Sphinx pinastri</i> (L.)	1	0,1
<i>Hepialus fuscconebulosus</i> (DeGeer)	6	0,4	<i>Spilosoma lubricipeda</i> (L.)	3	0,2
<i>Hypatopa</i> sp.	5	0,3	<i>Stigmella</i> sp.	44	2,7
<i>Hyppa rectilinea</i> (Esper)	1	0,1	<i>Swammerdamia caesiella</i> (Hbn.)	21	1,3
<i>Idaea aversata</i> (L.)	13	0,8	<i>Swammerdamia</i> sp.	21	1,3
<i>Incurvaria masculella</i> (D. et Sch.)	1	0,1	<i>Syndemis musculana</i> (Hbn.)	1	0,1
<i>Incurvaria</i> sp.	1	0,1	<i>Taleporia tubulosa</i> (Retz.)	2	0,1
<i>Incurvariidae</i> g. sp.	1	0,1	<i>Teleiodes albumella</i> (Zell.)	2	0,1
<i>Lampronia</i> sp.	8	0,5	<i>Teleiodes paripunctella</i> (Th.)	1	0,1
<i>Lithosiinae</i> g. sp.	1	0,1	<i>Teleiodes proximella</i> (Hbn.)	34	2,1
<i>Micropterix</i> sp.	4	0,2	<i>Tetheella fluctuosa</i> (Hbn.)	1	0,1
<i>Mniotype adusta</i> (Esper)	1	0,1	<i>Tischeria</i> sp.	3	0,2
<i>Mompha langiella</i> (Hbn.)	18	1,1	<i>Tortricidae</i> g. sp.	165	10,2
<i>Mompha</i> sp.	2	0,1	<i>Xanthia icteritia</i> (Hufn.)	1	0,1
<i>Momphidae</i> g. sp.	18	1,1	<i>Xestia baja</i> (D. et Sch.)	4	0,2
<i>Mythimna ferrago</i> (Fabr.)	1	0,1	<i>Xestia</i> sp.	1	0,1
<i>Mythimna</i> sp.	1	0,1	<i>Yponomeutidae</i> g. sp.	2	0,1
<i>Nematopogon robertellus</i> (Cl.)	4	0,2			
<i>Nematopogon</i> sp.	7	0,4	Celkem²	1 619	100

¹species, ²total

Významné postavení měly počtem zachycených jedinců rody *Argyresthia*, *Elachista*, jejichž zástupci byli přítomni na všech stanovištích. Podobně lze hodnotit výskyt imag rodu *Eriocrania* (3,4 %). Stanovená relativně nízká a nevyrovnaná dominance byla způsobena tím, že jedinci líhnoucí se velmi časně na jaře nemuseli být v plném rozsahu podchyceni světelným lapačem, který v té době není v provozu. Přesto vzniklé žíry a stupeň poškození bříz potvrdzují zvýšené zastoupení druhů tohoto rodu (K u l a, 1997c).

Světlokřídlec obecný (*C. pusaria*) dosáhl subdominantního výskytu s vyrovnanou hladinou dominance zastoupení ve všech březových porostech. Výše odchytů světelným lapačem ukazuje jeho vysokou dominanci (K u l a, 1997a) a rovněž zastoupení housenek v korunové fauně (35 %) potvrzuje, že se jedná o nejvýznamnějšího zástupce sledované oblasti s potravní vazbou na břízu (K u l a, 1997b).

Průměrná roční abundance líhnoucích se imag stanovená fotoeklektory byla 3,42 ks.m⁻² až 2,21 ks.m⁻² a kulminovala v r. 1988 (364) a 1990 (342); potom počet imag klesal.

U uvedeného spektra motýlů zachycených fotoeklektory je možné odvodit změny v abundanci. Zástupci rodu *Argyresthia* sp. zaznamenali nejvyšší hustotu v r. 1989 (5,6 ks.m⁻²) a 1990 (4,5 ks.m⁻²); potom následoval pozvolný ústup až na nulovou hodnotu (1994).

C. pusaria se ve třech letech projevila zvýšeným zastoupením (1987, 1988, 1992). Ve světelném lapači, jehož provoz byl zahájen v r. 1989, se potvrdil zvýšený přílet v r. 1992 a 1993 (K u l a, 1997a). Metoda sklepávání potvrzuje kulminaci abundance housenek ve dvouletých periodách 1987–1988, 1991–1992, 1995–1996 (K u l a, 1997b).

Zástupci čeledi *Elachistidae* zaznamenali kulminaci v r. 1988 (10,1 ks.m⁻²) a 1990 (27,1 ks.m⁻²), po níž následoval kontinuální pokles až do r. 1994. Výskyt zástupců rodu *Eriocrania* byl již zjištěn fotoeklektory v r. 1988 a 1989.

ZÁVĚR

V podmínkách imisní oblasti LS Sněžník byla v letech 1986–1995 sledována fauna housenek a imag motýlů metodou fotoeklektorů s cílem doplnit již existující poznatky z metody světelného lapače i sklepávání a rozšířit tak nejen faunistickou databanku hodnocené-

ho území, ale stanovit především druhové spektrum housenek zimujících v půdě.

V porostech břízy LS Sněžník bylo metodou fotoeklektorů zachyceno 563 housenek 39 druhů a 1 619 imag 88 druhů, celkem 20 druhů motýlů doposud neevidovaných světelným lapačem jsme registrovali uvedenou metodou sběru.

V půdě zimující housenky svou nízkou abundancí i potravními nároky neovlivnily zásadním způsobem zdravotní stav porostů břízy (*O. undulana*, *P. casta*, *Olethreutes* sp.). Sledované porosty se lišily dominancí jednotlivých druhů, ale v průměrné hustotě nebyly zjištěny zásadní odchylky. Populační dynamika zimujících housenek vykazovala vzestup s kulminací v r. 1994/1995.

Celkem 88 druhů motýlů bylo zachyceno fotoeklektory, přičemž průměrná roční abundance na jednotlivých lokalitách byla vyrovnaná – 2,74–3,38 ks.m⁻². Významnější zastoupení se projevilo u zástupců rodu *Argyresthia*, *Elachista*, *Eriocrania* a druhu *C. pusaria*.

Poděkování

Za významnou pomoc při determinaci housenek a imag motýlů děkuji doc. RNDr. J. Patočkovi, DrSc., přednímu znalci motýlů.

Literatura

- KULA, E., 1992. Motýli imisní oblasti Sněžníku (LZ Děčín) se zvláštním zřetelem na porosty břízy. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ: 180.
- KULA, E., 1997a. Fauna motýlů porostů břízy v imisní oblasti – I. Imaga. Lesnictví-Forestry, 43: 289–295.
- KULA, E., 1997b. Fauna motýlů porostů břízy v imisní oblasti – II. Housenky. Lesnictví-Forestry, 43: 347–356.
- KULA, E., 1997c. Březové porosty krušnohorské oblasti a stupeň jejich ohrožení fytofágy. Lesnictví-Forestry, 43: 193–200.
- KULA, E. – VACA, D., 1995. Pouzdrovníček stromový – *Coleophora serratella* L. – škůdce břízy v imisních oblastech. Lesn. Práce, 74: 12–13.
- LERAUT, P., 1980. Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. Supplément a Alexanor et au Bull. de la Soc. ent. de France: 334.

Došlo 6. 2. 1997

MOTH FAUNA OF BIRCH STANDS IN AN AIR-POLLUTION AREA – III. WINTERING STAGES

E. Kula

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

The use of photoelectors makes it possible to determine the occurrence (abundance) of wintering larvae and the phenology of activating larvae and moths emerging from the pupae buried in the ground.

The objective of the study was to describe the fauna of moths wintering in larval and pupal stages in the soil and litter of substitute birch stands in the air-pollution area of the Sněžník forest district.

Forty-two photoelectors were located below the projection of birch crowns before the onset of the growing season. These traps of the square area 1 m² and height 0.25 m were buried along their entire outer periphery during their installation to prevent the animal component to penetrate into them and to leave this delimited space otherwise than through the hole left for the purpose of insect catching. Collections were made in a ten-year time series (1986–1995) with a seven-day control interval throughout the whole growing season (1/2 IV–X).

Research was conducted in the territory of the former forest establishment Děčín (Northern Bohemia) in an air-pollution area, with cold mountainous climate, situated at a height of 600 m above sea level, with the average annual temperature 6 °C and annual precipitation 800 mm. The length of the growing season is 110–120 days. The birch stands under observation were laid down by seeding in the years 1980–1983, at a height of 450–600 m and in the zone of maximum (A) and great (B) immission hazard; they are situated in the group of forest types acid spruce-beech stand.

The use of photoelectors made it possible to catch mainly the moth larvae of the species wintering in the soil and crawling to birch crowns in spring, as well as the larvae with trophic relations to the herbaceous and grass undergrowth.

In faunal terms, collections by help of photoelectors contributed to revelation of other 20 moth species in addition to 861 species determined in the given area by a light trap (Kula, 1992, 1995).

A total of 563 larvae belonging to 39 moth species, and other 14 genera of the order *Lepidoptera* without species specification, were caught on the overall catch area of photoelectors 42 square meters in size in six

locations with birch stands under observation within 10 years.

Orthotaenia undulana (D. et Sch.) showed a eudominant position (36.9%) while dominant representatives involved *Psyche casta* (Pall.) (7.6%) and larvae of the genus *Olethreutes* (5.9%). Subdominant representation was observed in the genus *Argyresthia* (3.2%), in *Coleophora serratella* (L.) (4.1%) and *Prouitia betulina* (Zell.) (3.1%) (Fig. 1, Tab. I). Partial differences were observed between the locations under observation not only in the average long-run abundance of wintering larvae (2.21 individuals per m².year⁻¹–0.91 individuals per m².year⁻¹) but also in dominance of some representatives. The dominance of the species *O. undulana* amounted to 44–57% in the highest locations (570–600 m a.s.l.) while it made 17–35% in the other stands at lower altitudes (Fig. 2).

The abundance of wintering larvae in the period of observation culminated in 1990 (1.8 larvae per m²), 1994 (1.9 larvae per m²), 1995 (3.9 larvae per m²) and it mostly consisted of the species *O. undulana*, *Alcis maculata* (L.), *C. serratella* and *P. casta*, *P. betulina*, *Psyche crassiorella* (Br.) (Fig. 3). The overall abundance of larvae showed that the fauna of larvae wintering in the soil was in the basic state, the species wintering in the oval or pupal stage took a more important position.

A total of 1,770 moth imagoes were caught by photoelectors; 88 species were successfully identified, but a majority of individuals were injured by the effect of a preservative and classified by the genera only (Tab. II).

The genera *Argyresthia*, *Elachista* had an important position by the number of caught individuals; their representatives were found in all locations. The occurrence of imagoes of the genus *Eriocrania* (3.4%) was similar. The observed relatively low and unbalanced dominance was due to the fact that the individuals emerging very early in spring need not have been caught to a full extent by photoelectors or by the light trap, which is out of operation at this moment. Nevertheless, feedings and the extent of birch damage confirm the higher representation of species belonging to this genus (Kula, 1997c).

Kontaktní adresa:

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

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR TIMBER BIDDING

SYSTÉM NA PODPORU ROZHODOVÁNÍ PŘI AUKCI DŘEVA

M. Dragoi

Faculty of Forestry, Universitatii str., 1 Suceava, 5800, Romania

ABSTRACT: The paper presents the methodological background of a software addressed to buyers who attend the stumpage or timber auction sessions aiming at purchasing as much as possible wood by stem or logs, keeping under control the overall profit ratio at the same time. Taking into account an even bidding step for all tracts and knowing or not the sequence of tracts during the auction session, the program allows to estimate the higher price (the ceiling price) to offer for any given tract in accordance with the expected revenue, expected outlay, overall target profit and the likelihood of having a residual value higher than the estimated one. An important feature of the program is to support the user in selecting the most appropriate tracts to bid, according to the available capital he can afford to deposit in advance and the residual value of each tract calculated in accordance with the expected overall profit ratio.

timber auction; decision support system; Monte Carlo simulation

ABSTRAKT: Práce se zabývá metodickými základy tvorby softwaru určeného účastníkům aukcí dřeva, kteří kupují dřevo na pni či na dalších lokalitách. Metodika řeší problematiku nákupu maximálního množství dřeva buď podle počtu stromů (na pni), nebo podle počtu kmenů (na ostatních lokalitách) v závislosti na míře zisku. Program umožňuje provádět odhady vývoje cen (maximálních) jednotlivých nabízených položek k prodeji podle očekávaného důchodu, množství, cílového zisku a pravděpodobnosti dosažení vyšší zbytkové hodnoty, než je očekávaná. Průběh aukce je členěn na jednotlivé kroky podle nabízených položek, přičemž může (ale i nemusí) být znám sled položek během aukce. Důležitým rysem programu je to, že podporuje uživatele při výběru nejhodnějších položek nabízených na aukci k prodeji v závislosti na dostupné výši prostředků, které může kupující složit předem, a na zbytkové hodnotě každé položky, kalkulované předběžně s využitím očekávané celkové míry zisku.

aukce dřeva; systém na podporu rozhodování; simulace Monte Carlo

INTRODUCTION

Timber is such a heterogeneous merchandise that it is quite risky to buy it on the stump, and then to harvest, transport and/or process it. Therefore, a high profit ratio could be an economic goal, as important as lowering the risk of the whole business. The profit ratio (p.r.) is defined as the margin for profit and risk divided by production costs plus stumpage (Wenger, 1984). A lower risk could be achieved when buying more tracts. This twofold objective is quite difficult to meet at the same time since all bidders act as competitors and there is not enough time to make any calculation on the spot.

Before the session, each bidder usually estimates the highest price he can afford to pay for a given tract (the ceiling price) according to a target p.r. and foreseen cost and revenues per cubic meter. The inherent risk associated with an „average“ tract is a reason to set up a higher p.r. which is constant for the whole session. All residual values, that is all ceiling prices the pur-

chaser can afford to pay, are calculated according to that p.r. Acting in such a manner, the buyer overstates the risk for some tracts and understates it for the others. This intuitive method can be improved by taking into account the likelihood of a lower or a higher revenue from each tract, according to its own heterogeneity and the uncertainty of final revenue.

On the other hand, the seller wants to be sure the winning price of each tract will be indeed paid by the buyer. So each bidder should choose in advance the tracts he wants to bid and should deposit in advance a percent of each tract value, according to the starting price. For instance, in Romania this guarantee varies between ten and five percent of the tract value (assessed at the starting price) according to the volume of the tract. For each tract, this sum is taken back by all bidders except for the one who knocked it down. If the winner cannot afford to contract or simply does not intend to harvest the tract, then he will lose the guarantee; otherwise, the sum is deducted from the total

amount to be paid. This rule creates a capital constraint for most of the bidders and for this reason a very important procedure is to select the proper set of tracts to bid.

The sequence of tracts and the starting prices at least are known by the bidders in advance. They also have access to all features referring to each tract and the bidding step is constant. Having this information and the expected harvesting and/or processing cost items per tract, and conversion factors too, each bidder can select the set of tracts he affords to bid and can improve his own behavior during the competition with other bidders for the already selected tracts.

The aim of this decision support system (DSS) is to assist the bidder before and during the auction session: firstly, if he wants to buy stumpage, the DSS will help him to select the proper set of tracts to bid, and secondly, the DSS simulates in advance his appropriate bids in order to reach a desirable (or the target) p.r. for the whole amount of stumpage or logs. The result of such a simulation is a set of pairs of prices, i.e. arrangements of 'n' tracts taken by twos, where 'n' stands for the number of tracts the logger can afford to bid. The first row in each arrangement refers to the prior tract considered to be knocked down, and it is a sequence of the likely winning prices, developed between the starting price and the residual value (or the ceiling price) assessed at the expected overall p.r. set by the bidder. The second row is a sequence of ceiling prices for the forthcoming tract, that is the highest prices which can be offered, in accordance with the winning price offered for the prior tract. This figure is calculated on the basis of a new p.r., which is recalculated according to: the prior winning price, the target p.r., the volume of the tract, and the probabilities to have higher residual values for the prior and current tract.

MAIN ASSUMPTIONS

If each tract is considered as a separate investment project, it could be useful to take into account a principle of the modern management portfolio theory (Dobbins, Witt, 1988), which states that a simple way to reduce the overall risk is to invest in more projects, in other words to buy more tracts or as much timber as possible. At this level, it does not matter how this risk is measured.

In a competitive market if a buyer wants to buy as much as possible and to achieve a target p.r. for the whole amount of raw material, he should recalculate the highest allowable price for each forthcoming tract according to a newly recalculated p.r. This new price he can afford to pay takes into account the expected p.r. for the already bought tracts, their volume and the overall p.r. In a purely deterministic approach, this assumption can be written as follows:

$$\frac{\sum q_i \cdot p_i}{\sum q_i} \geq P \quad (1)$$

where: p_i - denotes the p.r. associated to the tract i ,
 q_i - denotes the gross volume of the tract i ,
 P - stands for the overall p.r. to be achieved.

In the context of an auction session, relation (1) could be used to settle the target profit rate for the forthcoming tract according to the expected p.r. of the previously bought tract or tracts. Having this new p.r., the residual value of the forthcoming tract could be recalculated and the bidder can offer a higher or a lower price than the first estimation, calculated at the overall target p.r. A simple manner to use relation (1) is to consider only pairs of tracts, each pair being subject to the following condition:

$$\frac{p_{i-1} \cdot q_{i-1} + p_i \cdot q_i}{q_{i-1} + q_i} \geq P \quad (2)$$

where: p_{i-1} - the expected p.r. for the previous tract, according to the expected revenue and outlay, the latter including the stumpage or value since the tract has already been bought,
 q_{i-1} - denotes the gross volume of the prior tract,
 p_i and q_i - stand for the allowable p.r. of the forthcoming tract and its gross volume; the significance of P is the same.

Consequently, the lowest p_i might be calculated by means of the following equation:

$$p_i = \frac{P \cdot (q_{i-1} + q_i) - p_{i-1} \cdot q_{i-1}}{q_i} \quad (3)$$

Assuming the constant $c = \frac{q_{i-1}}{q_i}$, the relation (3) can be rewritten as follows:

$$p_i = P \cdot (1 + c) - p_{i-1} \cdot c \quad (4)$$

When $p_{i-1} \gg P$, p_i could be negative, and such a value is inappropriate; so, if $p_{i-1} < 0$ the accepted value should be zero or equal to P . If zero p.r. is not accepted, then the algorithm will improperly work; the risk aversion feature is overstated and will not cause an aggressive behavior of the buyer. Briefly, his willingness-to-pay will decrease after the first tract knocked down at a price equal to its residual value.

But a more comprehensive approach to the problem should take into account the likelihood of any p.r. So, relations (1), (2) and (4) become:

$$\frac{\sum \frac{p_i \cdot q_i}{r_i}}{\sum \frac{q_i}{r_i}} \geq P \quad (5)$$

$$\frac{p_{i-1} \cdot \frac{q_{i-1}}{r_{i-1}} + p_i \cdot \frac{q_i}{r_i}}{\frac{q_{i-1}}{r_{i-1}} + \frac{q_i}{r_i}} \geq P \quad (6)$$

$$p_i = P \cdot (1 + c') - p_{i-1} \cdot c' \quad (7)$$

where: r_i - denotes the likelihood of the profit p_i and $c' = \frac{q_{i-1}}{q_i} \cdot \frac{r_i}{r_{i-1}}$

As suggested above, the expected p.r. of the previous tract p_{i-1} can be appraised, including the stumpage value in the tract outlay, as follows:

$$p_{i-1} = \frac{\text{revenue}_{i-1}}{\text{outlay}_{i-1} + wp_{i-1} \cdot q_{i-1}} - 1 \quad (8)$$

where revenue_{i-1} denotes the revenue to get when the timber will be sold; outlay_{i-1} stands for the total outlay referring to timber harvesting and processing; wp_{i-1} denotes the knocking down price and q_{i-1} stands for its gross volume. This relation denotes that raw material value is included in variable costs.

Now it is necessary to clarify the relationships between the likelihood of the p.r., and the exceeding likelihood of the residual value. Obviously, the greater the exceeding likelihood of the residual value, the greater the probability to have a p.r. higher than or equal to the target p.r. and the lower the risk not to have it. If the real residual value of a tract is higher than the buyer's expectation, it means that some costs were overestimated and/or the final revenue was underestimated. Both cases suggest an unpredicted user's additional profit. This profit might be used to buy one of the forthcoming tracts, offering, if necessary, a more competitive price than the initial one, assessed according to the target p.r. As the residual value depends on expected costs and the expected final revenue, the probabilities r_i and r_{i-1} are derived from the uncertainty of some input data, because the residual value of a given tract is just an approximation, and the real value could be higher or lower within a range given by the lowest likely value and the highest one.

According to relations (7) and (8) if the bidding step is constant and the tract sequence is already known by bidders, each buyer can recalculate the residual value of the forthcoming tract after each knock down, according to the expected revenues, expected outlay and the (new) target profit p_i . The above set of assumptions and equations could be considered to be a method to adjust the expected p.r. during a bidding session and to recalculate the ceiling price according to the winning price of the previously bought tract.

BACKGROUND METHOD

So far, *residual value analysis* was widely used to estimate the floor price of auctions (Schuster, Niccolucci, 1990; Klemperer, 1996). In fact, this technique is almost intuitive and is used by bidders to assess the highest price they can afford to pay for a given stumpage or timber tract according to:

- market value of the end product (timber or lumber);
- target p.r.;
- the conversion coefficient from raw material (stumpage or timber) to the end wood product (timber or lumber);
- loading, unloading and transport costs;
- harvesting and/or processing costs per cubic meter.

The cost of harvesting consists of:

- cost of felling (mainly depending on the average tree volume);
- cost of skidding and hauling (mainly depending on terrain conditions and crop volume per hectare).

The residual value (r.v.) is that price of raw material that allows a target p.r. for all operations supposed to be done by the purchaser. It can be easily captured as the unknown variable in the p.r. equation.

According to the most likely combinations of raw material and end product, five types of residual value analysis could be developed; they are summarized in Tab. I.

The numerical example refers only to timber harvesting because its purpose is to depict only the algorithm to adjust the p.r.

Excepting the target p.r., all variables vary less or more, due to the heterogeneous harvesting conditions and the imprecision of conversion coefficient assessment, too. The low precision of the conversion coefficient is a consequence of the errors in the gross volume assessment and errors of the quality class assignment of the removable trees, too. It should be noticed that each exploitable tree is assigned to a given quality class and the total number of trees belonging to a certain class is transformed into standard roundwood trees according to some transformation coefficients.

MONTE CARLO SIMULATION OF R.V.

The profit likelihood is assessed by the cumulative frequency (added on the left) which corresponds to the expected residual value obtained after 1,000 or more simulation cycles (Fig. 1). A simulation cycle consists of calculating the r.v. according to the randomly generated values for each variable involved in the calculation (Grey, 1995). This is the genuine algorithm. Testing it with various sets of data it was found that some distortions might occur.

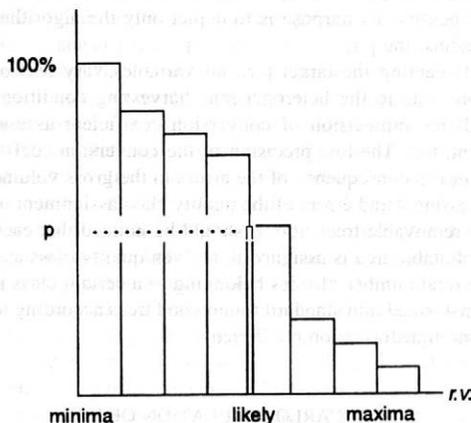
On the one hand, the exceeding likelihood could be erroneously estimated if the range between the minimum r.v. and the maximum r.v. is increasing: The larger the variation range, the more likely to have no randomly generated r.v. higher than the expected r.v. If no random value occurs on the right side of the expected r.v., then the frequencies of classes greater than the expected r.v. are zero, which means the exceeding likelihood could be very low, even zero if the number of simulation cycles is not increased. To avoid such a distortion, a great number of simulation cycles is required.

On the other hand, when the expected r.v. is close to one of the extreme values, it is possible to overestimate or to underestimate r.v. likelihood if the number of classes is too low (Fig. 2). To be more specific: for any tract, if the expected r.v. is very close to the highest r.v., then the related likelihood will be zero and tract weight in relation (1) will be cancelled out; if the expected r.v.

I. Main types of residual value analysis for timber transaction

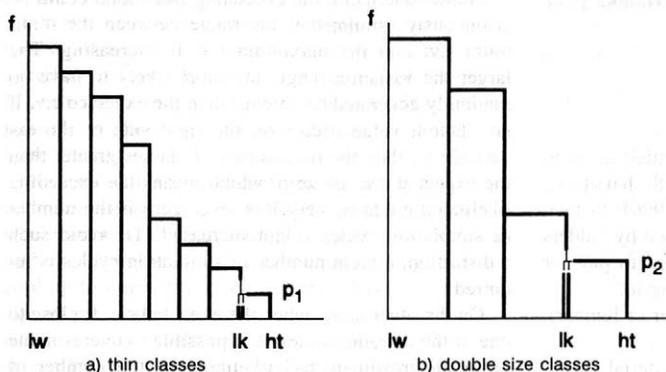
What is bought	What will be sold	Variables involved in r.v. analysis		
		harvesting	transport	processing
Wood by stem	logs at the roadside	f,b,h,lc,lp		
	logs at the mill site	f,b,h,lc	l,t,lp	
	lumber	f,b,h,lc	l,t	p,mc,mp
Logs at roadside	logs at mill site		l,t,lp	
	lumber		l,t	p,mc,mp

f,b,h,l,t,p – average costs of felling, bucking, hauling loading-unloading, transporting and lumber processing; lc, mc – average conversion factors from stumpage to log, and from log to lumber, respectively; lp, mp – logs and lumber delivery prices



p – exceeding likelihood of the expected r.v. (the cumulated frequencies are represented on the y axis)

1. The exceeding likelihood assessment for the expected residual value



When the likely value (lk) is close to one of the two extreme values (lw – the lowest, ht – the highest) the exceeding likelihood could be over or underestimated ($p_1 < p_2$)

2. The effect of class size on the accuracy of exceeding likelihood assessment

is close to the lowest value, then the probability to have a higher r.v., that is a higher profit, will be 100 percent, and this is an overestimation. But a higher number of classes, that is very „thin“ classes, requires much more simulation cycles in order to fill each r.v. class with one randomly generated occurrence at least. When more independent variables are involved in r.v. calculation, it is not necessary to have the maximum number of simulation cycles for each variable.

These two likely issues should be addressed with a feed-back loop required for the Monte Carlo simulation procedure, and this procedure represents the original contribution in the Monte Carlo issue. The initial algorithm (Grey, 1995) was improved as follows: if the difference between the expected r.v. and the nearest extreme r.v. is less than two classes, then the number of classes is increased, as well as the number of cycles, and the whole procedure is called again. The upper limit of the number of classes is 30 and the upper limit of simulation cycles is 30,000. The above mentioned author recommends a number of cycles between 300 and 1,000 and the last value is appropriate in any circumstances. During the programming work some default values have been tested both for the cycle number and the number of classes used in order to arrange the residual values into classes. Finally,

the trade off has been found and it consists of 10 default classes and 1,000 simulation cycles. The program runs on this basis and if the likelihood of the expected r.v. is still zero or one, the user has two alternatives to solve the problem: 1. to define new thinner ranges for the cost items or 2. to increase the default number of simulation cycles and to run again the procedure which estimates the expected r.v. likelihood. During a working session both methods can be used because some tracts are too heterogeneous to decrease the ranges of expected costs, while some tracts are more homogeneous and a more rigorous cost assessment could be done.

II. A set of input data to be processed in order to select the proper tracts to bid (bold figures denote finally selected tracts)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3	1	581	283	378.8	18.6	---	---	---	---	---	---
3	1	589	195	370.3	7.4	20		444	177	263.6	8.9
3	1	623	108	423.6	9.2	20	1 2	489	242	232.3	19.4
3	1	530	192	272.7	8.3	20	1 2	490	239	279.0	19.4
6	1	460	316	474.0	29.2	20	1 2	495	229	144.3	13.6
6	1	461	259	373.4	22.6	20	2	513	131	101.1	7.6
6	1	320	109	357.7	12.6	20		209	198	220.4	10.0
6	1	317	233	723.2	26.7	20		254	481	448.5	17.3
11	1	34	150	380.3	18.0	20	2	517	144	326.7	15.4
11	1	35	168	331.5	10.8	20		522	109	261.9	15.0
11	1	651	147	240.1	12.0	20	1 2	533	147	296.1	32.6
12	1	373	238	812.2	38.2	20	1 2	274	374	329.4	18.4
12	1	390	100	276.0	11.6	21	1	493	529	606.3	28.7
12	1	403	105	588.5	24.6	21	1	1,025	565	490.5	20.9
13	1	518	134	341.5	106.2	21	1	955	109	237.3	14.0
13	1	1,332	573	914.8	143.4	21	1	1,024	565	895.6	42.4
13	1	513	596	328.3	14.3	21		958	389	859.0	26.4
13		516	147	206.4	10.6	21	1	921	656	253.9	45.9
13		517	697	430.9	14.3	22	1	1,336	110	143.6	8.6
13	1	520	345	388.3	23.0	22	1	1,247	149	158.3	9.8
13		522	759	397.2	17.3	22	1	1,052	156	219.4	8.8
15	1	685	443	668.7	27.3	22	1	1,185	136	172.6	7.8
15	1	1,179	834	860.3	32.1	22	1	1,295	301	605.9	27.3
15		895	557	714.1	22.7	22	1	1,296	375	746.6	23.0
15		878	721	707.8	22.7	23	1	609	272	433.6	30.2
16	1	347	991	630.4	116.1	23	1	614	267	567.1	51.2
16		483	428	723.5	17.9	23	1	849	176	683.9	18.4
16	1	631	518	317.9	124.2	23	1	265	198	216.2	8.6
16		625	1,538	902.4	27.6	23		535	111	427.9	13.0
16		685	1,505	982.6	29.4	24	1	1,018	863	878.0	40.5
16		729	1,143	783.4	30.3	24		1,017	1,310	984.8	38.4
16		389	216	487.9	39.2	24		1,019	1,263	778.1	37.2
16	1	390	168	575.9	48.8	24	1	889	579	439.7	81.0
20	1	212	303	429.8	23.0	24	1	970	1,364	454.5	21.3
20		215	1,244	848.1	20.6	25	1	298	210	230.9	22.4
20		217	105	620.0	20.6	25	1	379	107	295.9	9.2
20	1 2	439	277	267.8	15.9	25	1	383	121	678.6	26.0
20		440	163	454.7	11.8	25	1	253	147	127.1	3.0

(1) - forest district

(2) - a selected set of tracts of each forest district

(3) - tract number

(4) - difference between the available capital and the required guarantee (thousand ROL)

(5) - total residual value of the whole set of tracts (million ROL)

(6) - volume of the desired sort of wood

SELECTING THE APPROPRIATE TRACTS TO BID

As stated above, the auction system creates an economic constraint for the bidder. He can bid for a limited number of tracts, according to the available capital to

be deposited in advance. These tracts should have the highest residual value for the logger who needs freedom to bid more until knocking down. These residual values, i.e. the highest acceptable prices, are initially calculated according to the overall target p.r. and expected outlay

III. Intermediate (columns 1 to 8) and final output data (column 6) of the procedure used to select an appropriate set of tracts to bid, for 2 million ROL available capital to be deposited as guarantee. (The bold figures denote the forest district where the selected tracts are located and the greatest utility, respectively.)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
3	1	554.6	43.5	778	0.47	0.01	0.14	0.63
6	1	71.7	91.1	917	0.94	0.20	0.20	1.34
11	1	1,048.1	40.8	465	0.00	0.00	0.01	0.01
12	1	323.3	74.4	443	0.70	0.14	0.00	0.83
13	1	27.1	286.9	1,648	0.98	0.99	0.51	2.48
15	1	471	59.4	1,277	0.55	0.07	0.35	0.98
16	1	475.8	289.1	1,677	0.55	1.00	0.52	2.07
20	1	21.3	142.3	1,811	0.99	0.41	0.58	1.97
20	2	23.3	142.3	1,783	0.98	0.41	0.57	1.96
21	2	6.9	131.0	1,859	1.00	0.36	0.60	1.96
22	1	126.2	77.5	1,091	0.89	0.15	0.27	1.31
23	1	99.2	108.4	913	0.91	0.27	0.20	1.38
24	1	227.8	142.8	2,806	0.79	0.41	1.00	2.20
25	1	667.5	60.6	585	0.37	0.08	0.06	0.51

(1) – forest district

(2) – selected set of tracts

(3) – 1st criterion: difference between the available capital and the required guarantee (thousand ROL)

(4) – 2nd criterion: total residual value of the whole set of tracts (million ROL)

(5) – 3rd criterion: total volume of the target sort of wood (beech, for instance)

(6) – normalized values of the 1st criterion

(7) – normalized values of the 2nd criterion

(8) – normalized values of the 3rd criterion

(9) – global utility of each option

and revenue per tract. The program offers a possibility to select such a set of tracts that meets the following objectives:

- the highest total residual value;
- the lowest difference between the available capital and the amount required as guarantee;
- appropriate association, that is all tracts should be gathered in the same forest shed or in the same forest district.

The procedure which implements the selection algorithm reads all data regarding the candidate tracts, directly from the data file which is created in the seller's computer by a special program, focussed on stumpage assessment. These data refer to the available volume, its structure according to species and qualities and terrain conditions. When entering data referring to harvesting costs, the screen is split into two windows: on the left the user sees the main information related to the tract and terrain conditions, and additional input data are entered in the right window. Further, the user should assign a group label for each tract, regardless of the real significance of the figure, that is forest district or forest shed. The program automatically selects the proper set of tracts to bid, using a backtracking algorithm to identify the best combination of tracts in each group (forest shed of forest district). In fact, a binary linear programming problem is solved, using an algorithm focussed on

searching the final solution, for each group of tracts. If more solutions occur for a group, they are separately considered, as it is shown in the numerical example (forest district 20). In this context, the different denotations of group of tracts and set of tracts should be highlighted: group of tracts means some candidate tracts located in the same area (forest shed or districts) and set of tracts means the best combination of tracts to bid, within the same group.

Finally, the appropriate set of tracts is automatically chosen by a simple two-criterion selection procedure focussed on the highest total residual value and the lowest difference between the available capital and the required guarantee. If necessary, an additional criterion can be mixed up in decision, aiming at increasing the share of some species of interest in the whole amount of timber. Tabs. II and III illustrate the input and the output data of the described procedure. The procedure which finally selects the appropriate set of tracts actually implements a simple additive method consisting of the following steps: 1. all initial data are normalized by the column, that is are transformed in ratios taking values between zero and one, according to the criterion type (the first criterion is a „cost“ one, the others are benefit criteria); 2. total utility is computed by simple addition by the line; 3. the appropriate set is pointed out by the highest value of the total utility. In order to normalize the initial values two relations are used:

IV. Main data¹ referring to an auction session with 5 bidders and 6 tracts to be sold

Tract no.	601	605	606	607	608	609	612	613
Volume	500	420	1,200	650	840	600	800	1,200
Floor price	45	30	10	20	40	25	35	15
1st buyer target profit rate 12%								
	39	31	13	27	36	19	40	20
	0.8	0.8	0.9	0.9	0.3	0.5	0.3	0.8
	60	60	30	40	55	40	65	36
	15	23	14	9	13	17	18	12
2nd buyer target profit rate 8%								
	53	35	17	25	41	28	40	19
	0.7	0.6	0.8	0.9	0.5	0.9	0.6	0.4
	70	65	35	40	60	45	65	40
	12	25	15	12	15	15	20	18
3rd buyer target profit rate 10%								
	44	37	14	26	43	29	41	18
	0.8	0.8	0.8	0.9	0.5	0.9	0.4	0.5
	65	67	35	45	75	45	66	40
	15	24	18	15	25	12	19	18
4th buyer target profit rate 12%								
	46	31	13	27	41	28	36	15
	0.6	0.8	0.8	0.9	0.5	0.9	0.8	0.6
	70	60	35	47	75	48	65	37
	17	23	18	15	26	15	22	18
5th buyer target profit rate 14%								
	43	29	10	21	42	29	41	19
	0.8	0.8	0.8	0.9	0.5	0.9	0.3	0.8
	65	56	40	50	76	50	68	39
	14	20	25	23	25	15	19	15

¹All values (prices, revenues and costs) in all tables are expressed in KROL (1,000 Rumanian currency) per cubic meter and all quantities are expressed in cubic meters

– for cost criterion:

$$n_i = \frac{\max_i - v_i}{\max_i - \min_i} \quad (9)$$

– for benefit criteria:

$$n_i = \frac{v_i - \min_i}{\max_i - \min_i} \quad (10)$$

where: n_i – stands for the normalized value,
 v_i – stands for the initial value,
 \max_i, \min_i – denote the extreme values.

MAIN STEPS OF THE SIMULATION ALGORITHM

For sake of an efficient use of computer resources, the profit likelihood assessment is performed just once and is kept constant during the whole session. The selection procedure previously referred to is used only if stumpage is purchased. The leading algorithm runs as follows:

1. Select the transaction type, according to the five combinations presented in Tab. I.
2. Enter the target p.r. and the accepted decrement of p.r., in the case of lack of competitiveness when the auction begins.
3. For all tracts, ask the user to enter the bidding step (if it is known) and the expected values for each variable implied in r.v. assessment (see Tab. I) and compute the expected r.v. If the user's choice is to buy stumpage, then go to step 4, otherwise go to step 5.
4. Assign the group label to each stumpage tract, according to what aggregation level is desired (forest shed or forest district) and select the proper set of tracts to bid.
5. For all (selected) tracts, enter the lowest and the highest values for all variables used in r.v. appraisal (mentioned in Tab. I, according to the transaction type).
6. For all (selected) tracts, calculate (or recalculate where necessary if the likelihood is one or zero) the exceeding likelihood of the expected r.v. using the Monte Carlo simulation procedure.

V. A sample of the output files (buyer no. 2, target profit ratio: 8%)
 W.P.: winning price of previously bought tract (1,000 ROL/cum)
 C.P1.: ceiling price of the forthcoming tract (1,000 ROL/cum) calculated in accordance with the target profit ratio; C.P2.: ceiling price calculated at 6% target profit ratio

the sequence of tracts is known			the sequence of tracts is unknown ²				
WP	CPI	CP2	WP	CPI	CP2		
601	sold	before	605	601	sold	before	605
	46	40	40		46	40	40
	47	40	40		47	40	40
	48	40	40		48	40	40
	49	39	40		49	39	40
	50	38	40		50	38	40
	51	37	39		51	37	39
	52	36	38		52	36	38
	53	35	37		53	35	37
	54	34	36		54	34	36
	55	33	35		55	33	35
	56	32	35		56	32	35
601	sold	before	606	605	sold	before	601
	46	19	20		31	58	58
	47	19	20		32	58	58
	48	19	20		33	58	58
	49	18	19		34	58	58
	50	18	19		35	58	58
	51	18	19		36	58	58
	52	18	19		37	58	58
	53	17	18	601	sold	before	606
	54	17	18		46	19	20
	55	17	18		47	19	20
	56	17	18		48	19	20
601	sold	before	607		49	18	19
	46	28	28		50	18	19
	47	28	28		51	18	19
	48	28	28		52	18	19
	49	27	28		53	17	18
	50	27	28		54	17	18
	51	26	28		55	17	18
	52	26	27		56	17	18
	53	25	26	606	sold	before	601
	54	24	26		11	58	58
	55	24	25		12	58	58
	56	23	25		13	58	58

²Arrangements of n tracts taken by twos are generated

7. Generate* the output files with winning and ceiling prices for every two tracts having the structure shown in Tab. V: in each file, the first column exhibits the winning prices, the second one shows the ceiling price according to the target p.r., and the third

* According to relations 6 and 7.

column shows an alternative ceiling price, assuming a diminished target p.r.

The two files have different lengths; obviously, the first one is longer since it contains much more pairs of tracts, that is arrangements on „ n “ tracts taken by twos, while the second one contains only $n-1$ pairs of tracts. The bidding step takes either a particular value for each tract or the default value of 1,000 ROL. The first option will considerably reduce the length of output files.

It should be noted that extreme values of each variable are required only after selecting the proper set of tracts to bid, in order to reduce the amount of input data. The selection procedure mentioned above uses only expected values.

The computer program has been written in Turbo Pascal 6.0 and it runs on all types of PCs, under MS-DOS. The processing time depends on the hardware performance but the wider the variation range, the more simulation cycles are required and a longer time is necessary to process all data.

NUMERICAL EXAMPLE

The intention of the program is revealed by simulating the buyer's behavior during an auction session, assisted and not assisted by its results. Tab. IV exhibits the main features of bidders' competitiveness with respect to eight tracts. For sake of simplicity, conversion coefficients are not presented; they were used to adjust the harvesting costs per cubic meter of log. Since each tract has a different r.v. for each bidder, it is supposed to be knocked down by the logger with the highest r.v. at a price a little higher than the next r.v.

Supposing the second buyer might use the program, he will knock down four tracts instead of two, as the initial assignment scheme (Tab. VI) suggests. A sample of the program output files is presented in Tab. V.

A slight difference was meant between the residual value and the ceiling price: the former is assessed according to the target p.r. and the latter is assessed according to a modified p.r. The winning price is not compulsorily equal to the ceiling price but a little higher than the second highest r.v. of any other bidder.

Comparing the two results, the program support is apparent at least on the buyer's side. The net revenue could be double. Moreover, it supports the user to select the appropriate set of tracts and finally to meet three important objectives: the opportunity to attend the auction having a restricted capital available for guarantee, the highest r.v., that means the freedom to bid high prices, and an easy control of timber harvesting.

Naturally, this DSS is not a wizard. In a free market, it cannot transform a non-competitive logging company into a competitive one but it can encourage the manager of a competitive company to be more aggressive during a timber auction. Optimizing the Monte Carlo simulation procedure, any likely distortion of probabilities is reduced and therefore, the output file could be reliable in any circumstances.

VI. Residual values of each tract for each buyer and the likely assignment schemes (the row of the highest price (the bold figure) indicates the buyer who potentially knocks down the tract)

Buyer no.	601	605	606	607	608	609	612	613
1	39	31	13	27	36	19	40	20
2	53	35	17	25	41	28	40	19
3	44	37	14	26	43	29	41	18
4	46	31	13	27	41	28	36	15
5	43	29	10	21	42	29	41	19
auction results of the 2nd bidder, without DSS assistance according to the above likely assignment scheme knocked down tracts: 601 606 timber volume: 500 1,200 winning price: 47 17 gross revenue 35,000 + 42,000 = 77,000 outlay 29,500 + 38,400 = 67,900 net revenue 9,100 overall profit ratio 0.13								
auction results of the 2nd bidder, with DSS assistance according to modified profit ratios: knocked down tracts: 601 605 606 609 timber volume: 500 420 1,200 600 winning price: 47 38 17 30 gross revenue 35,000 + 27,300 + 42,000 + 27,000 = 131,300 outlay 29,500 + 26,460 + 38,400 + 25,800 = 120,160 net revenue 11,140 overall profit ratio 0.09								

CONCLUSIONS

The new software developed in conjunction with the research described in this paper allows a Monte Carlo simulation of the residual value of stumpage or logs. Having the lowest, the highest, and the most likely value of each cost item, it is possible to assess the likelihood of having a p.r. higher than the expected one, and to use this information further during the auction session, by correcting the residual value, that is the ceiling price, of the forthcoming tract to bid.

Considering an even bidding step for all tracts and knowing the starting prices, the r.v. of each tract, and the sequence of the tracts (as inputs), it is possible to run in advance the decision support system with the following output: the residual value of each tract, i.e. the highest price to bid according to the winning price of the previously bought tract. Having such a list of arrangements during the auction, each buyer can predict the highest price he can afford to pay according to the price he has already paid for the prior tract.

The proposed method and the algorithm which implements it (excepting the core of the Monte Carlo simulation procedure) are original contributions in this field. If necessary, the new DSS can assist the user to select the most attractive tracts to bid, according to the

available capital he can afford to deposit in advance, the structure of his demand regarding the desired species, and the r.v. of the available tracts calculated for a given target p.r.

From the seller's stand point, this DSS allows a fair competition between bidders in offering a price which is closer to the real value of each tract. Finally, some timber market inherent distortions could be reduced, as the auction will become a „price-war“, opposing only costs and target p.r. It should be emphasized that even the most intelligent DSS does not create welfare but can allocate the existing resources, mainly time and money, in a much better way. And this is the chief argument to develop and disseminate DSSs, in various domains, including logging.

Acknowledgements

I am deeply grateful to those who proved interest in this study and gave me some suggestions with respect to the user's needs. Especially, I address my gratitude to Dr. Jeffrey Vincent (fellow at Harvard Institute for International Development) and to Mr. Michael Nicolucci (economist at USDA Forest Service) for the methodological background of timber appraisal.

References

- DOBBINS, R. – WITT S. F., 1988. Practical Financial Management. Basil Blackwell: 276.
- GREY, K. S., 1995. Practical Risk Assessment for Project Management. Chichester, John Willie & Sons: 22–25.
- KLEMPERER, W. D., 1996. Forest Resource Economics and Finance. McGraw-Hill: 334–335.
- SCHUSTER, E. G. – NICCOLUCCI, M. J., 1990. Comparative Accuracy of Six Timber Appraisal Methods. The Appraisal Journal, LVII: 96–108.
- WENGER, F. K., 1984. Forestry Handbook. Chichester, John Willey & Sons: 1027.

Received 14. November 1996

Contact Address:

Dr. Marian Dragoi, Faculty of Forestry, Universitatii str., 1 Suceava, 5800, Romania

Inouye, D. W. – Gill, D. E. – Dudash, M. R. – Fenster, Ch. B.: A model and lexicon for pollen fate (Model a terminologie biologie opylování)

American Journal of Botany, 1994, č. 12, s. 1517–1530 – 2 obr., 3 tab., lit. s. 1526–1527

Disciplinární a interdisciplinární rozšiřování biologie opylování razí mnohé nové termíny a použití starých termínů novým způsobem. Biologie opylování prodělává bezprecedentní růst jako disciplína a dochází ke konfuzi v používání termínů. Stále více se pociťuje potřeba pružné, ale jednoznačné terminologie. Jsou uvedeny tabule, a to biotického a abiotického opylování, cesty pylu po produkci včetně úspěšného opylení a produkce semen i možné zdroje ztrát. Autoři předkládají hluboce vědecky podloženou anglickou terminologii pro množství pylu, procesy přenosu (na vektor, na blízku) a poměry kvantit, které mají význam ve výzkumu opylování a v systémech kopulace. V příloze je glosář definicí, které autoři v oblasti opylování navrhuji. Upouštějí od termínů „pollination efficiency“ a „pollinator effectiveness“, které jsou problematické, a doporučují místo nich specifičtější termíny. Jak se bude zlepšovat chápání biologie opylování, bude se upřesňovat i terminologie. Glosář obsahuje několik set přesně stanovených termínů týkajících se problematiky pylu. – M. Pagač

Křižaj, B. – Štupar, J.: Potassium content in living bark, cambium and wood in relation to electrical resistance and tree condition in the silver fir (*Abies alba* Mill.). (Obsah draslíku v živé kůře, kambiu a dřevě ve vztahu k elektrickému odporu a stav stromu u jedle bělokoré)

Phyton (Horn Austria) Special issue Bioindication, 1996, s. 39–42 – 2 obr., 1 tab., lit. 7

Koncentrace draslíku byly stanoveny v posledním tvořeném dřevě, v cévní kambiální zóně s vodivým floémem, v nejmladším nevodivém floému a v nejstarším nevodivém floému. Pokusný materiál zahrnoval tři nepostižené a tři těžce postižené jedle. Výzkum se týkal vztahu mezi elektrickým odporem živých pletiv a obsahem draslíku. Pletiva nepostižených stromů byla obecně charakterizována vyšším obsahem draslíku a k tomu adekvátně nižším elektrickým odporem. U všech stromů byl nejvyšší obsah draslíku a nejnižší elektrický odpor v cévní kambiální zóně s vodivým floémem. V pořadí potom následoval nevodivý floém a nejmladší xylém. Jsou popsány jak materiál, tak metody výzkumu. Měření byla prováděna speciálním spektrofotometrem za použití standardní techniky. Měření elektrického odporu kondiciometrem, přenosným kiloohmmetrem, speciálním zařízením zvaným anglicky tree tester. Statistické metody byly ANOVA, test LSD a regresní analýza. Výzkum byl iniciován v důsledku odumírání jedle na různých místech Slovinska. – M. Pagač

LEGISLATIVA EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ A LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

THE LAW OF EUROPEAN COMMUNITIES AND FOREST MANAGEMENT

M. Flora

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

ABSTRACT: The Czech Republic has filed an application for the membership in the European Union. Compatibility of the Czech law with the law of European Communities is one of the conditions for accession. Compatibility enforcement is a duty of the Czech Republic established in the European Agreement. The process of law harmonization also applies to law in the forest management segment. The European Communities law is focused on the regulation of the situation in the inland market of the Union in this sphere. In addition, some complex programs for the forests in the whole territory of the EU member countries are developed. Introduction of some regulations from the forest management segment into the Czech legal system is among the measures of the first stage with the highest priority, as established by so called White Book. The paper is listing all regulations of European Communities applying to the forest management sector, effective to the 1st June 1996, and a brief commentary is attached.

forest policy; legislation in forest management sector; forest law; European Communities law

ABSTRAKT: Česká republika požádala o členství v Evropské unii. Jedním z předpokladů přijetí je i slučitelnost jejich právních předpisů s právem Evropských společenství. Zabezpečení slučitelnosti je navíc i povinností naší republiky, vyplývající z Evropské dohody. Proces sblížování práva se týká také práva v oblasti lesního hospodářství. Právo Evropských společenství sleduje i v této oblasti především úpravu poměrů na vnitřním trhu Unie. Vedle toho zřizuje některé komplexní programy určené pro lesy na celém území členských států Unie. Zavedení některých předpisů z oblasti lesního hospodářství do českého právního řádu je tzv. Bílou knihou zařazeno mezi opatření první etapy s nejvyšší prioritou. Článek přináší výčet všech předpisů Evropských společenství upravujících oblast lesního hospodářství, platných k 1. červnu 1996, se stručným úvodním komentářem.

lesnická politika; legislativa v lesním hospodářství; lesní zákon; právo Evropských společenství

ÚVOD

Jedním z vůdčích principů naší polistopadové zahraniční politiky se stala orientace na vstup do Evropských společenství, později do Evropské unie. Konkrétním vyjádřením tohoto principu byl mimo jiné podpis a následná ratifikace tzv. Evropské dohody (asociační dohoda či dohoda o přidružení)^{*} mezi Evropskými společenstvími a Českou republikou, v lednu loňského roku pak předseda vlády Václav Klaus předal do rukou ital-

ského premiéra v souladu s článkem „O“ Smlouvy o Evropské unii oficiální žádost o přijetí.

Od samého počátku procesu začleňování země střední a východní Evropy do struktury Unie byl v souvislosti s řadou předpokladů, které musí naše země před vstupem nezbytně splnit (existence svobodného trhu, hospodářská vyspělost, určité hodnoty makroekonomických ukazatelů a množství dalších), zmiňován i jeden předpoklad přinejmenším stejně významný – kompatibilita čili slučitelnost našeho práva s právem Evrop-

Práce byla připravena s finanční podporou Grantové agentury České republiky (GA ČR) v rámci projektu reg. č. 526/96/0651.

* Úplný název této dohody, zveřejněné ve Sbírce zákonů pod číslem 7/1995, zní Evropská dohoda zakládající přidružení mezi Českou republikou na jedné straně a Evropskými společenstvími a jejich členskými státy na straně druhé.

ských společenství (dále také EC). V této souvislosti se hovoří o procesu sblížení práva jako o nástroji k zabezpečení této slučitelnosti. Evropská dohoda upravuje otázky sblížení práva v člancích 69 až 71, přičemž zřejmě nejvýznamnějším ustanovením je věta druhá článku 69: „*Česká republika vyvine úsilí k zajištění postupné slučitelnosti jejích právních předpisů s právními předpisy Společenství.*“

To vše se samozřejmě týká i předpisů, upravujících oblast lesního hospodářství. Lesníci jsou zde v poněkud výhodnější situaci než pracovníci jiných oborů (jako příklad mohou posloužit zemědělci), pro které platí řada předpisů jdoucích řádově do stovek, ovšem i těch několik desítek nařízení, směrnic a rozhodnutí EC z oblasti lesnictví stojí za to, abychom jim s ohledem na závazky naší republiky vůči EC a s ohledem na očekávaný vývoj věnovali potřebnou pozornost.

PROCES ZABEZPEČENÍ SLUČITELNOSTI A POJEM PRÁVO EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ

Pokud jde o proces sblížení práva, byla od roku 1991 ještě před vstupem Evropské dohody v platnost v několika usneseních vlády* formulována politická vůle vzít při tvorbě nových právních norem vždy v úvahu právní úpravu EC v dané oblasti. Usnesením vlády České republiky č. 396/1991 byla stanovena povinnost opatřit každý návrh právní normy schvalovaný vládou tzv. doložkou slučitelnosti s právem EC. Za soulad předkládaného návrhu právního předpisu s právem EC odpovídá podle tohoto usnesení jeho zpracovatel, který v odůvodnění každého návrhu uvede také srovnání s právem EC, obsahující přehled právních předpisů EC, které byly při přípravě návrhu právního předpisu vzaty v úvahu. Významným vodítkem při zabezpečování slučitelnosti se posléze stala tzv. Bílá kniha,** která podává výčet právních předpisů EC považovaných orgány EC v procesu sblížení práva za významné.

Zdá se ovšem, že přesto přetrvávají jisté nejasnosti, pokud jde o výklad pojmu „právo Evropských společenství“. Svědčí o tom do jisté míry také důvodová zpráva k návrhu zákona o lesích (zákon č. 289/1995 Sb.), v níž se uvádí: „*Pokud jde o soulad s právním řádem Evropského společenství, vycházeli zpracovatelé především z obdobných právních předpisů Německa, Rakouska a Švýcarska, od kterých se návrh zákona – zejména pokud jde o rozsah práv a povinností vlastníků lesů – zásadně neodchyluje.*“ Nehledě na fakt, že třetí jmenovaný stát, Švýcarsko, nikdy členem Evropských společenství nebyl a je tedy otázkou, proč zpracovatelé ve snaze zabezpečit soulad s právem EC vycházeli prá-

vě z jeho předpisů (tím ovšem nechceme říci, že by samotný fakt, že se při přípravě lesního zákona vycházelo mimo jiné ze švýcarských předpisů, nebyl užitečný), mohl by čtenář snadno nabytí dojmu, že tím právem EC, o němž se dnes tolik mluví, je soubor vnitrostátních předpisů členských států, v daném případě německých a rakouských.

Vnitrostátní právo členských zemí ovšem s právem EC ztotožňovat nelze. Evropská společenství na rozdíl od jiných mezinárodních organizací získala od členských států pravomoc vytvářet právní normy závazné nejen pro tyto státy, ale i pro vnitrostátní subjekty těchto států (osoby, ať již fyzické či právnické). Členské státy tak v určitých oblastech omezily svou svrchovanost ve prospěch Společenství (Týč, Jílek, 1993). Právo EC je pak zcela samostatný soubor právních norem, který není vytvářen zákonodárnými orgány jednotlivých členských zemí (jako např. rakouský lesní zákon nebo lesní zákony německé), ale, nejde-li přímo o smlouvy mezi členskými státy, příslušnými orgány Evropských společenství. Toto právo je sice součástí práva platného na území členských zemí, ovšem obráceně tento vztah neplatí – právem EC není vnitrostátní právo členské země, např. právo anglické, německé či rakouské.

Dá se tedy zjednodušeně říci, že právo Evropských společenství je právem svébytným, které je vedle zřizovacích smluv Společenství představováno především dlouhou řadou předpisů vytvořených nikoliv národními zákonodárnými sbory, ale specializovanými nadnárodními orgány – orgány Evropských společenství.

V této souvislosti bude možná vhodné trochu odbočit a připomenout užívanou terminologii. Pojmy Evropské společenství (ES), Evropská společenství (EC) a Evropská unie (EU) není možno zaměňovat, nejde o synonyma.

Pojem Evropské společenství (v jednotném čísle) nahradil, poté co v platnost vstoupila maastrichtská Smlouva o Evropské unii, pojem Evropské hospodářské společenství (EHS). Jde tedy fakticky jen o nové jméno pro dávno existující EHS, založené Římskou smlouvou v roce 1957, a tedy jen o jedno, byť nejdůležitější, společenství ze tří existujících. (Zbývajícími dvěma jsou Evropské společenství uhlí a oceli – ESUO – založené roku 1951 v Paříži a Evropské společenství atomové energie – EURATOM – založené v Římě spolu s EHS roku 1957.)

Pojem Evropská společenství (v množném čísle) naproti tomu zahrnuje všechna tři Společenství (ESUO, EURATOM a ES) dohromady. Každé z nich má právní subjektivitu jak v oblasti mezinárodního, tak vnitrostátního práva.

* Usnesení vlády ČSFR č. 533 z 5. září 1991 o zabezpečení slučitelnosti československého právního řádu s právem Evropských společenství; usnesení vlády ČR č. 396 z 9. října 1991 k usnesení vlády ČSFR č. 533/1991 o zabezpečení slučitelnosti československého právního řádu s právem Evropských společenství; usnesení č. 97 ze 3. března 1993 o zásadách sblížení právních předpisů s technickým obsahem a technických norem s technickými předpisy Evropských společenství; usnesení č. 237 ze 4. května 1994 o sblížení právních předpisů České republiky s právem Evropských společenství.

** Příprava přidružených zemí střední a východní Evropy na začlenění do vnitřního trhu Unie – Bílá kniha. Brusel–Praha, Delegace Evropské komise v České republice, 1995.

Evropská unie (EU), o které se v dnešní době hovoří nejčastěji, představuje další stupeň integrace. Institutionálním základem Unie jsou Evropská společenství (takže není správný poměrně rozšířený názor, že Evropská společenství byla Evropskou unií nahrazena), doplněná společnou zahraniční a bezpečnostní politikou členských států a jejich spoluprací v oblasti justice a vnitra. Evropská unie je fenoménem spíše politickým než právním (přes to, že existují právní termíny jako „občanství Unie“ a „členství v Unii“) a nemá právní subjektivitu.

Země, ucházející se o členství, se stanou členy Evropské unie (s tím samozřejmě zároveň také členy Evropských společenství) a je tedy vhodné mluvit o vstupu do EU. Naproti tomu však není zcela přesné hovořit o právu Evropské unie, ale o právu Evropských společenství, neboť toto právo je tvořeno především v rámci Evropských společenství a jejich orgánů.

Je však třeba podotknout, že proces evropské integrace spojený s uzavíráním mezinárodních smluv a vytvářením nových institucí a právních předpisů může těžko sloužit jako vzor přehlednosti a důslednosti, pokud jde o terminologii. Popsaný stav věcí se navíc s velkou pravděpodobností bude měnit, neboť v současné době je připravována celková revize Smlouvy o Evropské unii. To však na druhé straně nemůže sloužit jako omluva masmédiím, která často naprosto libovolným používáním a zaměňováním zmíněných pojmů pomohla vytvořit u některých občanů nejen stav naprostoého zmatení, ale zcela mimo plán i pocit odporu k procesu evropské integrace z důvodu přílišné složitosti, nepřehlednosti a tím i nepochopitelnosti problematiky.

Jak již bylo naznačeno, je samotné právo EC tvořeno zejména* dvěma složkami. První z nich představují zřizovací a další smlouvy a akty mezi členskými státy Evropské unie – tzv. primární právo Společenství. Druhou složku tvoří tzv. akty orgánů Společenství, které bývají označovány za sekundární čili odvozené právo Společenství. Vydávají je orgány Společenství na základě zřizovacích smluv. Jde o nejrozsáhlejší složku práva EC a pro lesní hospodářství nejdůležitější, neboť pramenem práva Evropských společenství pro oblast lesního hospodářství je prakticky výhradně sekundární právo. Obecně mohou mít akty sekundárního práva tuto podobu:

1. Nařízení (regulation). Nařízení může zavazovat jak členské státy, tak jejich vnitrostátní subjekty práva, tj. fyzické a právnické osoby.
2. Směrnice (directive). Směrnice na rozdíl od nařízení není obecně závazná. Zavazuje pouze ty subjekty, kterým je určena, přičemž těmito subjekty mohou být pouze členské státy. Většina směrnic je určena obecně všem členským státům. Směrnice předepisuje pouze výsledek, kterého má být dosaženo, volbu způsobu dosažení ponechává na rozhodnutí člen-

ských států.

3. Rozhodnutí (decision). Rozhodnutí je aktem, který stejně jako směrnice zavazuje pouze ty subjekty, jimž je adresováno. Na rozdíl od směrnice však takovým subjektem mohou být nejen státy, ale i fyzické a právnické osoby.
4. Doporučení (recommendation) a
5. Stanovisko (opinion). Doporučení ani stanoviska nejsou závazná.

Pokud jde o proces vzniku, akty sekundárního práva jsou ve většině případů vydávány Radou Evropských společenství ve spolupráci s Evropským parlamentem, návrh příslušného aktu však předkládá Evropská komise.

Všechna nařízení, drtivá většina směrnic a některá rozhodnutí jsou publikována v „Úředním věstníku Společenství“ (Official Journal of the European Communities). Tento věstník je srovnatelný s naší Sbírkou zákonů. Méně významné směrnice a rozhodnutí se pak pouze oznamují těm, jimž jsou určeny. Každý rok dvakrát pak vychází „Seznam platné legislativy Společenství a dalších aktů orgánů Společenství“ (Directory of Community legislation in force and other acts of Community institutions, dále jen Directory), který zachycuje stav vždy k 1. červnu a 1. prosinci daného roku. Tento seznam, jakož i texty jednotlivých aktů zveřejněných v Úředním věstníku jsou v České republice dostupné mj. v Praze v Národním informačním středisku v Havelkově ulici č. 22 a na právnických fakultách Karlovy univerzity v Praze a Masarykovy univerzity v Brně.

SEKUNDÁRNÍ PRÁVO EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ V OBLASTI LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

I v oblasti lesního hospodářství se do práva EC silně promítá vlastní účel vzniku Evropských společenství – vytvoření jednotného vnitřního trhu spojeného se čtyřmi základními „svobodami“ – svobodou pohybu zboží, osob, služeb a kapitálu. Z toho důvodu většina lesnické legislativy EC směřuje především k úpravě poměrů na vnitřním trhu. Druhou velkou skupinu pak tvoří předpisy zavádějící rozličné společné programy zahrnující lesy na celém území Evropské unie. Z těchto skutečností vychází i Directory ve své vnitřní systematické,** což má za důsledek, že resortní předpisy jsou velmi často umístěny jinde než přímo v kapitole 03.30.60 Forestry. Bohužel se zde projevuje jistá nedůslednost tvůrců Directory, spočívající v tom, že stejný předpis je často od výtisku k výtisku řazen do různých kapitol.

Mezi nejdůležitější předpisy pro oblast lesního hospodářství patří směrnice Rady č. 66/404/EEC ze dne 14. června 1966 o obchodu s množitelským materiálem

* Vedle uvedených jsou součástí práva EC také smlouvy mezi EC a třetími státy, mezi EC a členskými státy na straně jedné a třetími státy na straně druhé a tzv. obecné zásady právní.

** Přehled systematického členění Directory vychází v každém z čísel periodika Přehled předpisů Evropských společenství na vnitřní straně obálky.

lesních dřevin a směrnice Rady č. 71/161/EEC ze dne 30. března 1971 o vnější kvalitě množitelského materiálu lesních dřevin, obchodovaného v rámci Společenství, jejichž zavedení do českého právního řádu řadí Bílá kniha* mezi tzv. opatření I. etapy, tj. opatření s nejvyšší prioritou. Mezi opatření I. etapy patří v oblasti myslivosti rovněž zavedení směrnice Rady č. 92/45/EEC ze dne 16. června 1992 o problémech veřejného zdraví a zdraví zvířat, jež se vztahuje na zabíjení divoké zvěře a na uvádění masa z divoké zvěře na trh.*

K 1. červnu roku 1996 platily pro oblast lesního hospodářství níže uvedené předpisy (Výtisk Directory zachycující stav k 1. prosinci roku 1996 nám nebyl v době práce na tomto příspěvku ještě k dispozici). Provedli jsme jejich rámcové roztřídění, čísla předpisů jsou jejich oficiálním označením v Úředním věstníku; oficiální název předpisu je uveden anglicky, český překlad, až na výjimky námi provedený, je tedy, opět až na označené výjimky, neoficiální. Z důvodů popsané nedůslednosti v zařazování jednotlivých předpisů do kapitol v Directory zde nepřebíráme tam použitou systematicku. Většina uvedených předpisů byla v průběhu času derogována, některé vícekrát, čísla novelizací z důvodu omezeného rozsahu příspěvku neuvádíme, jsou ovšem vypočtena v Directory vždy u příslušného předpisu a máme je k dispozici.

Popis obsahu každého z předpisů by vydal na samostatný článek. Proto se na tomto místě omezíme pouze na jejich prostý výčet. Pokud jde o jejich text, je dostupný na již zmíněných místech, a to prakticky výhradně v angličtině, mnohdy jen jako zpoplatněný výtah z počítačové databáze (CELEX, JUSTIS). Oficiální česká verze je k dispozici jen v ojedinělých případech, např. u směrnice Rady č. 68/89/EHS ze dne 23. ledna 1968 o sblížování právních předpisů členských států v oblasti klasifikace surového dříví, ovšem ani zde není situace zcela bez problémů, protože v Identifikačním listu přeložených dokumentů EU, zveřejněném v roce 1995 v periodiku „Přehled předpisů Evropských společenství“ v číslech 4 a 6, se překlad uvedené směrnice, provedený odborem technické asistence Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, vyskytuje pod stejným číslem registru jednou jako „směrnice Rady č. 68/89/EHS z 23. ledna 1968 ke sjednocování zákonů členských států upravující klasifikaci surového dřeva“ a jednou jako „směrnice Rady č. 68/89/EHS z 23. ledna 1968 ke sjednocení zákonů členských států upravující klasifikaci opracovaného dřeva“.

PŘEDPISY PŘÍMO UPRAVUJÍCÍ OBLAST LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

3 66 L 0404

66/404/EEC Council Directive of 14 June 1966 on the marketing of forest reproductive material

*Směrnice Rady ze dne 14. června 1966 o obchodu s množitelským materiálem lesních dřevin**

3 67 L 0654

67/654/EEC Council Directive of 24 October 1967 laying down detailed provisions for the attainment of freedom of establishment and freedom to provide services in respect of activities of self-employed persons in forestry and logging

Směrnice Rady ze dne 24. října 1967 stanovující některá podrobná opatření pro dosažení svobody podnikání a svobody poskytování služeb s ohledem na činnost samostatně hospodařících osob v lesnictví a těžbě dřeva

3 68 L 0089

68/89/EEC Council Directive of 23 January 1968 on the approximation of the laws of the Member States concerning the classification of wood in the rough

Směrnice Rady ze dne 23. ledna 1968 o sblížování právních předpisů členských států v oblasti klasifikace surového dříví

3 68 R 0234

Regulation (EEC) No 234/68 of the Council of 27 February 1968 on the establishment of a common organisation of the market in live trees and other plants, bulbs, roots and the like, cut flowers and ornamental foliage

Nařízení (EHS) č. 234/68 Rady ze dne 27. února 1968 o založení obecné organizace trhu s živými stromy a jinými rostlinami, cibulemi, hlízy, kořeny a podobnými částmi, řezanými květy a ozdobným listím

3 71 L 0161

71/161/EEC Council Directive of 30 March 1971 on external quality standards for forest reproductive material marketed within the Community

*Směrnice Rady ze dne 30. března 1971 o vnější kvalitě množitelského materiálu lesních dřevin obchodovaného v rámci Společenství**

3 75 R 3279

Regulation (EEC) No 3279/75 of the Council of 16 December 1975 on the standardization of the treatment applied by the individual Member States to imports from non-member countries of live trees and other plants, bulbs, roots and the like, cut flowers and ornamental foliage

Nařízení (EHS) č. 3279/75 Rady ze dne 16. prosince 1975 o standardizaci úprav použitých členskými státy ve vztahu k dovozu živých stromů a jiných rostlin, cibulí, hlíz, kořenů a podobných částí, řezaných květů a ozdobného listí z nečlenských států

3 86 R 3528

Council Regulation (EEC) No 3528/86 of 17 November on the protection of the Community's forests against atmospheric pollution

* Oficiální překlad podle: Komise Evropského společenství: Příprava přidružených zemí střední a východní Evropy na začlenění do vnitřního trhu Unie – Bílá kniha (příloha). Přeložil Z. Masopust. Brusel–Praha, Delegace Evropské komise v České republice, 1995.

- Nařízení Rady (EHS) č. 3528/86 ze dne 17. listopadu o ochraně lesů Společenství proti imisím*
3 87 R 1696
Commission Regulation (EEC) No 1696/87 of 10 June 1987 laying down certain detailed rules for the implementation of Council Regulation (EEC) No 3528/86 on the protection of the Community's forests against atmospheric pollution (inventories, network, reports)
Nařízení Komise (EHS) č. 1696/87 ze dne 10. června 1987 stanovující některá podrobná pravidla pro provedení Nařízení Rady (EHS) č. 3528/86 ze 17. listopadu o ochraně lesů Společenství proti imisím (inventarizace, síť, zprávy)
3 89 D 0367
89/367/EEC Council Decision of 29 May 1989 setting up a Standing Forestry Committee
Rozhodnutí Rady ze dne 29. května 1989, kterým se zřizuje Stálý výbor pro lesnictví
3 89 R 1615
Council Regulation (EEC) No 1615/89 of 29 May 1989 establishing a European Forestry Information and Communication System (Efics)
Nařízení Rady (EHS) č. 1615/89 ze dne 29. května 1989, kterým se zřizuje Evropský lesnický informační a komunikační systém
3 90 R 0867
Council Regulation (EEC) No 867/90 of 29 March 1990 on improving the processing and marketing conditions for forestry products
Nařízení Rady (EHS) č. 867/90 ze dne 29. března 1990 o zlepšení podmínek zpracování lesních produktů a obchodu s nimi
3 92 R 2080
Council Regulation (EEC) No 2080/92 of 30 June 1992 instituting a Community aid scheme for forestry measures in agriculture
Nařízení Rady (EHS) č. 2080/92 ze dne 30. června 1992 zřizující Program podpor EC pro lesnická opatření v zemědělství
3 92 R 2158
Council Regulation (EEC) No 2158/92 of 23 July 1992 on protection of the Community's forests against fire
Nařízení Rady (EHS) č. 2158/92 ze dne 23. července 1992 o ochraně lesů Společenství proti ohni
3 93 D 0573
93/573/EEC Commission Decision of 20 October 1993 authorizing Member States to permit temporarily the marketing of forest reproductive material not satisfying the requirements of Council Directive 66/404/EEC
Rozhodnutí Komise ze dne 20. října 1993 opravňující členské státy dočasně povolit obchod s množitelským materiálem lesních dřevin, který nevyhovuje požadavkům Nařízení Rady č. 66/404/EEC
3 93 R 1170
Commission Regulation (EEC) No 1170/93 of 13 May 1993 laying down certain detailed rules for the application of Council Regulation (EEC) No 2158/92 on protection of the Community's forests against fire
Nařízení Komise (EHS) č. 1170/93 ze dne 13. května 1993 stanovující některá podrobná pravidla pro aplikaci Nařízení Rady (EHS) č. 2158/92 o ochraně lesů Společenství proti ohni
3 94 D 0020
94/20/EC Commission Decision of 21 December 1993 authorizing Member States to permit temporarily the marketing of forest reproductive material not satisfying the requirements of Council Directives 66/404/EEC and 71/161/EEC
Rozhodnutí Komise ze dne 21. prosince 1993 opravňující členské státy dočasně povolit obchod s množitelským materiálem lesních dřevin, který nevyhovuje požadavkům nařízení Rady č. 66/404/EEC a 71/161/EEC
3 94 D 0173
94/173/EC Commission Decision of 22 March 1994 on the selection criteria to be adopted for investments for improving the processing and marketing conditions for agricultural and forestry products and repealing Decision 90/342/EEC
Rozhodnutí Komise ze dne 22. března 1994 o výběrových kritériích, která mají být přijata pro investice do zlepšení podmínek zpracování a obchodu se zemědělskými a lesními produkty, kterým se ruší Rozhodnutí č. 90/342/EHS
3 94 D 0651
94/651/EC Commission Decision of 15 September 1994 authorizing Member States to permit temporarily the marketing of forest reproductive material not satisfying the requirements of Council Directive 66/404/EEC
Rozhodnutí Komise ze dne 15. září 1994 opravňující členské státy dočasně povolit obchod s množitelským materiálem lesních dřevin, který nevyhovuje požadavkům Nařízení Rady č. 66/404/EHS
3 94 D 0751
94/751/EC Commission Decision of 14 November 1994 authorizing Member States to permit temporarily the marketing of forest reproductive material not satisfying the requirements of Council Directives 66/404/EEC and 71/161/EEC
Rozhodnutí Komise ze dne 14. listopadu 1994 opravňující členské státy dočasně povolit obchod s množitelským materiálem lesních dřevin, který nevyhovuje požadavkům Nařízení Rady č. 66/404/EEC a 71/161/EEC
3 94 R 0804
Commission Regulation (EC) No 804/94 of 11 April 1994 laying down certain detailed rules for the application of Council Regulation (EEC) No 2158/92 as regards forest-fire information systems
Nařízení Komise (ES) č. 804/94 ze dne 11. dubna 1994 stanovující některá podrobná pravidla pro aplikaci Nařízení Rady (EHS) č. 2158/92, pokud

jde o informační systémy o lesních požárech

3 94 R 0860

Commission Regulation (EC) No 860/94 of 18 April 1994 on plans and applications in the form of operational programmes for aid from the Guidance section of the EAGGF for investments for improving the processing and marketing conditions for agricultural and forestry products

Nařízení Komise (ES) č. 860/94 ze dne 18. dubna 1994 o plánech a aplikacích ve formě funkčních programů podpory od řídicí sekce Evropského zemědělského řídicího a garančního fondu pro investice do zlepšení podmínek zpracování zemědělských a lesních produktů a obchodu s nimi

3 94 R 1054

Commission Regulation (EC) No 1054/94 of 5 May 1994 laying down detailed rules for the financial monitoring of programmes approved under Council Regulation (EEC) No 2080/92 instituting a Community aid scheme for forestry measures in agriculture

Nařízení Komise (ES) č. 1054/94 ze dne 5. května 1994 stanovující podrobná pravidla pro finanční dohled nad programy schválenými podle nařízení Rady (EHS) č. 2080/92, zřizujícího Program podpor EC pro lesnická opatření v zemědělství

3 94 R 1091

Commission Regulation (EC) No 1091/94 of 29 April 1994 laying down certain detailed rules for the implementation of Council Regulation (EEC) No 3528/86 on the protection of the Community's forests against atmospheric pollution

Nařízení Komise (ES) č. 1091/94 ze dne 10. června 1987 stanovující některá podrobná pravidla pro provedení Nařízení Rady (EHS) č. 3528/86 o ochraně lesů Společenství proti atmosférickému znečištění

3 95 D 0389

95/389/EC Commission Decision of 20 September 1995 authorizing Member States to permit temporarily the marketing of forest reproductive material not satisfying the requirements of Council Directive 66/404/EEC and amending Commission Decision 94/751/EC authorizing Member States to permit temporarily the marketing of forest reproductive material not satisfying the requirements of Council Directives 66/404/EEC and 71/161/EEC

Rozhodnutí Komise ze dne 20. září 1995 opravňující členské státy dočasně povolit obchod s množitelským materiálem lesních dřevin, který nevyhovuje požadavkům Nařízení Rady č. 66/404/EEC, a doplňující Rozhodnutí Komise 94/751/EC, opravňující členské státy dočasně povolit obchod s množitelským materiálem lesních dřevin, který nevyhovuje požadavkům Nařízení Rady č. 66/404/EEC a 71/161/EEC

3 95 D 0423

95/423/EC Commission Decision of 13 October

1995 authorizing Member States to permit temporarily the marketing of forest reproductive material not satisfying the requirements of Council Directive 66/404/EEC

Rozhodnutí Komise ze dne 13. října 1995 opravňující členské státy dočasně povolit obchod s množitelským materiálem lesních dřevin, který nevyhovuje požadavkům Nařízení Rady č. 66/404/EEC

3 95 R 3062

Council Regulation (EC) No 3062/95 of 20 December 1995 on operations to promote tropical forests

Nařízení Komise (ES) č. 3062/95 ze dne 20. prosince 1995 o činnostech na podporu tropických lesů

PŘEDPISY SOUVISEJÍCÍ

3 77 L 0093

77/93/EEC Council Directive of 21 December 1976 on protective measures against the introduction into the Member States of harmful organisms of plants or plant products

Směrnice Rady ze dne 21. prosince 1976 o ochranných opatřeních proti zavlékání organismů škodlivých pro rostliny nebo rostlinné produkty do členských států

3 85 D 0634

85/634/EEC Commission Decision of 19 December 1985 authorizing certain Member States to provide for derogations from certain provisions of Council Directive 77/93/EEC in a respect of oak wood originating in Canada or the United States of America

Rozhodnutí Komise ze dne 19. prosince 1985 opravňující některé členské státy učinit opatření pro derogaci určitých ustanovení Směrnice Rady 77/93/EHS s ohledem na dubové dřevo pocházející z Kanady nebo Spojených států amerických

3 85 L 0574

85/574/EEC Council Directive of 19 December 1985 amending Directive 77/93/EEC on protective measures against the introduction into the Member States of organisms harmful to plants or plant products

Směrnice Rady ze dne 19. prosince 1985 měnící Směrnici 77/93/EHS o ochranných opatřeních proti zavlékání organismů škodlivých pro rostliny nebo rostlinné produkty do členských států

3 90 D 0505

90/505/EEC Commission Decision of 21 September 1990 authorizing certain Member States to provide for derogations from certain provisions of Council Directive 77/93/EEC in respect of sawn wood of conifers originating in Canada

Rozhodnutí Komise ze dne 21. září 1990 opravňující některé členské státy učinit opatření pro derogaci určitých ustanovení Směrnice Rady 77/93/EHS s ohledem na jehličnaté řezivo pocházející z Kanady

3 91 L 0682
91/682/EEC Council Directive of 19 December 1991 on the marketing of ornamental plant propagating material and ornamental plants
Směrnice Rady ze dne 19. prosince 1991 o obchodu s množitelským materiálem okrasných rostlin a okrasnými rostlinami

3 92 L 0045
92/45/EEC Council Directive 92/45/EEC of 16 June 1992 on public health and animal health problems relating to the killing of wild game and the placing on the market of wild-game meat
*Směrnice Rady 92/45/EEC ze dne 16. června 1992 o problémech veřejného zdraví a zdraví zvířat, jež se vztahuje na zabíjení divoké zvěře a na uvádění masa z divoké zvěře na trh**

3 92 L 0090
Commission Directive 92/90/EEC of 3 November 1992 establishing obligations to which producers and importers of plants, plant products or other objects are subject and establishing details for their registration
Směrnice Komise 92/90/EHS ze dne 3. října 1992 stanovující podmínky, jimiž se řídí producenti a dovozcí rostlin a rostlinných produktů a stanovující detaily pro jejich registraci

3 92 L 0105
Commission Directive 92/105/EEC of 3 December 1992 establishing a degree of standardization for plant passports to be used for the movement of certain plants, plant products or other objects within the Community, and establishing the detailed procedures related to the issuing of such plant passports and the conditions and detailed procedures for their replacement
Směrnice Komise 92/105/EHS ze dne 3. prosince 1992 stanovující stupeň standardizace pro rostlinné pasy, které mají být používány při pohybu určitých rostlin, rostlinných produktů a jiných předmětů v rámci Společenství a určující podrobné postupy ve vztahu k vydávání těchto pasů a podmínky a podrobné postupy pro jejich výměnu

3 93 D 0452
93/452/EEC Commission Decision of 15 July 1993 authorizing the Member States to provide for derogations from certain provisions of Council Directive 77/93/EEC, in respect of plants of *Chamaecyparis Spach*, *Juniperus L.* and *Pinus L.*, respectively, originating in Japan
*Rozhodnutí Komise ze dne 15. července 1993 opravňující členské státy učinit opatření pro derogaci určitých ustanovení Směrnice Rady 77/93/EHS s ohledem na rostliny rodu *Chamaecyparis Spach*, *Juniperus L.* a *Pinus L.*, pocházející z Japonska*

3 93 D 0467
93/467/EEC Commission Decision of 19 July 1993 authorizing the Member States to provide for derogations from certain provisions of Council Directive 77/93/EEC, in respect of oak (*Quercus L.*) logs with bark attached, originating in Canada or the United States of America
*Rozhodnutí Komise ze dne 15. července 1993 opravňující členské státy učinit opatření pro derogaci určitých ustanovení Směrnice Rady 77/93/EHS s ohledem na dubové (*Quercus L.*) klády včetně kůry pocházející z Kanady nebo Spojených států amerických*

3 93 L 0063
93/63/EEC Commission Directive 93/63/EEC of 5 July 1993 setting out the implementing measures concerning the supervision and monitoring of suppliers and establishment pursuant to Council Directive 91/682/EEC on the marketing of ornamental plant propagating material and ornamental plants
Směrnice Rady 93/63/EHS ze dne 5. července 1993 stanovující opatření pro implementaci s ohledem na dohled nad dodavateli a podniky a jejich monitorování ve shodě se Směrnicí Rady 91/682/EHS o obchodu s množitelským materiálem okrasných rostlin a okrasnými rostlinami

PŘEDPISY POTENCIÁLNĚ SOUVISEJÍCÍ

3 79 R 1117
Commission Regulation (EEC) No 1117/79 of 6 June 1979 specifying the products in the seeds sector to be subject to the system of import licences
Nařízení Komise (EHS) č. 1117/79 ze dne 6. června 1979 blíže určující produkty v oblasti semenářství, které jsou podřízeny systému dovozních licencí

3 81 D 0195
Commission Decision of 16 March 1981 setting up, within the Advisory Committee on Seeds, a Special Section on the approximation of laws
Rozhodnutí Komise ze dne 16. března 1981 zřizující v rámci poradního sboru pro oblast semenářství zvláštní sekci pro sblížování práva

PŘEDPISY S OMEZENOU MÍSTNÍ PŮSOBNOSTÍ

2 88 A 0723(01)
Cooperation Agreement between the European Economic Community and the Swiss Confederation on Research and Development in the field of wood, including cork, as a renewable raw material
Smlouva o spolupráci mezi Evropským hospodář-

* Oficiální překlad podle: na str. 418.

- ským společenstvím a Švýcarskou konfederací při výzkumu a rozvoji v oblasti dřeva včetně korku jako obnovitelné suroviny
- 3 72 D 0436
72/436/EEC Commission Decision of 6 December 1972 on the French system of aid for the production of paper pulp, for papermaking and forestry research, and for afforestation
Rozhodnutí Komise ze dne 6. prosince 1972 o francouzském systému podpor produkce celulózy, papírenského průmyslu a lesnického výzkumu a zalesňování
- 3 88 D 0282
88/282/EEC Commission Decision of 9 December 1987 on aid from the French Government to the wood-processing sector (Isoroy and Pinault)
Rozhodnutí Komise ze dne 9. prosince 1987 o podpoře francouzské vlády v oblasti zpracování dřeva (Isoroy a Pinault)
- 3 93 D-0500
93/500/EEC Council Decision of 13 September 1993 concerning the promotion of renewable energy sources in the Community (Altener programme)
Rozhodnutí Rady ze dne 13. září 1993 pokud jde o podporu obnovitelných zdrojů energie ve Společenství (alternativní program)
- 3 94 D 0832
94/832/EC Commission Decision of 8 December 1994 approving the single programming Document for Community structural measures for improving the processing and marketing conditions for agricultural and forestry products in Denmark in respect of Objective 5(a), covering the period between 1994 and 1999
Rozhodnutí Komise ze dne 8. prosince 1994 schvalující samostatný programový dokument pro strukturální opatření Společenství pro zlepšení podmínek zpracování a obchodu se zemědělskými a lesními produkty v Dánsku s ohledem na Úkol 5(a), pro období 1994–1999
- 3 94 D 0834
94/834/EC Commission Decision of 15 December 1994 approving the Community support framework for Community structural measures to improve the processing and marketing conditions for agricultural and forestry products in Italy, Non-objective 1 Regions, in respect of Objective 5(a)
Rozhodnutí Komise ze dne 15. prosince 1994 schvalující rámec podpory pro strukturální opatření Společenství pro zlepšení podmínek zpracování a obchodu se zemědělskými lesními produkty v Itálii, oblastech nespádajících do Úkolu 1 s ohledem na Úkol 5(a)
- 3 94 D 0838
94/838/EC Commission Decision of 19 December 1994 approving the single Programming Document for Community structural measures for improving the processing and marketing conditions for agricultural and forestry products in Spain (except for Andalusia, Asturias, the Canary Islands, Cantabria, Castile and Leon, Castile La Mancha, the Valencian Community, Extremadura, Galicia, Murcia, Ceuta and Melilla) in respect of Objective 5(a), covering period between 1994 and 1999
Rozhodnutí Komise ze dne 19. prosince 1994 schvalující samostatný programový dokument pro strukturální opatření Společenství pro zlepšení podmínek zpracování a obchodu se zemědělskými a lesními produkty ve Španělsku (s výjimkou Andalusie, Asturie, Kanárských ostrovů, Kantabrie, Kastilie a Leónu, Castile la Mancha, Extremadury, Galicie, Murcie, Ceuty a Melilly) s ohledem na Úkol 5(a) pro období 1994–1999
- 3 95 D 0104
95/104/EC Commission Decision of 29 March 1995 approving the single programming document for Community structural measures for improving the processing and marketing conditions for agricultural and forestry products in the Wallonian Region (with the Exception of Hainaut province), in respect of Objective 5(a), covering the period between 1994 and 1999
Rozhodnutí Komise ze dne 29. března 1995 schvalující samostatný programový dokument pro strukturální opatření Společenství pro zlepšení podmínek zpracování a obchodu se zemědělskými a lesními produkty ve Valonsku (s výjimkou provincie Hainaut) s ohledem na Úkol 5(a) pro období 1994–1999
- 3 95 D 0105
95/105/EC Commission Decision of 29 March 1995 approving the single programming document for Community structural measures for improving the processing and marketing conditions for agricultural and forestry products in the Flemish Region (Belgium), in respect of Objective 5(a), covering the period between 1994 and 1999
Rozhodnutí Komise ze dne 29. března 1995 schvalující samostatný programový dokument pro strukturální opatření Společenství pro zlepšení podmínek zpracování a obchodu se zemědělskými a lesními produkty ve Vlámsku (Belgie) s ohledem na Úkol 5(a) pro období 1994–1999
- 3 95 D 0494
95/494/EC Commission Decision of 17 November 1995 approving the single programming document for Community structural measures for improving the processing and marketing conditions for agricultural and forestry products in Finland (with the exception of Objective 6 regions), in respect of Objective 5(a), covering the period between 1994 and 1999
Rozhodnutí Komise ze dne 17. listopadu 1995 schvalující Samostatný programový dokument pro strukturální opatření Společenství pro zlepšení podmínek zpracování a obchodu se zemědělskými a lesními produkty ve Finsku (s výjimkou oblastí spadajících pod Úkol 6) s ohledem na Úkol 5(a) pro období 1994–1999.

Vedle uvedených aktů sekundárního práva EC existuje ještě celá řada právních norem Evropských společenství, týkajících se lesního hospodářství nepřímo. Jde zejména o soubor asi 30 směrnic upravujících problematiku technických parametrů zemědělských a lesních kolových traktorů a o některé předpisy z oblasti bezpečnosti práce. Obsah některých směrnic ze zemědělských a lesních kolových traktorů přibližuje v literatuře citovaná anotace, zveřejněná v periodiku *Přehled předpisů Evropských společenství*.

ZÁVĚR

Právo EC představuje fenomén, který musí Česká republika vzhledem k blížícímu se vstupu do Evropské unie respektovat a jemuž se musí přizpůsobit už s ohledem na závazky plynoucí z Evropské dohody. Jisté povinnosti v této oblasti se týkají i práva upravujícího lesní hospodářství. Většina vnitrostátních předpisů z této oblasti nestojí slučitelnosti práva v cestě, mnohde jsou pak vnitrostátní předpisy z lesnického pohledu na vyšší úrovni než předpisy Společenství. Přesto je třeba se problematice práva EC i v oblasti lesního hospodářství pozorně věnovat, neboť právo EC nás bude ovlivňovat stále silněji ve všech oblastech života. V této souvislosti se v některých západoevropských zemích hovoří dokonce o oslabování role národních zákonodárných orgánů a o celkové „komunitarizaci“ vnitrostátního práva – např. někteří právní teoretici ve Francii odhadují, že zcela nezávisle na právu EC vzniká v současné době ve Francii pouze 5 % všech právních norem.

Poděkování

Děkujeme Ing. Vlastě Vančurové z Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti v Jilovšti-Strnadech za pomoc a spolupráci při zpracovávání problematiky lesnického práva EC.

Došlo 24. 3. 1997

THE LAW OF EUROPEAN COMMUNITIES AND FOREST MANAGEMENT

M. Flora

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

Accession to the European Communities, later to the European Union, has become one of the leading principles of the Czech foreign policy after November 1989. Compatibility of the Czech law with the European Communities law is one of the conditions for accession. The European Agreement defining the association between the Czech Republic on the one hand and the European Communities and their

Literatura

- EDWARD, D. – LANE, R., 1993. Úvod do práva Evropských společenství. Jinočany, H&H: 147.
- GIUNTI, L., 1994. Delegace Evropské komise v České republice. Evropské a mezinárodní právo, 3, zvláštní vydání: 37–38.
- HAD, M., 1991. Průvodce po nové Evropě – Evropská společenství I až IX. Mezinárodní politika, 15, č. 1 až 10.
- HAD, M., 1992. Průvodce po nové Evropě – Evropská společenství X až XI. Mezinárodní politika, 16, č. 1–2.
- CHISHOLM, H. M., 1993. Rozsah úpravy Maastrichtské smlouvy. Evropské a mezinárodní právo, 2, č. 5: 12–16.
- KREJZA, M., 1996. Evropský dotazník – a jak dál? Mezinárodní politika, 20, č. 6: 24–26.
- LACKO, M., 1996. Aké sú možnosti podpory malých a stredných poľnohospodajiteľov z prostriedkov Európskej únie? Les, 52, č. 1: 20–21, č. 5: 16–17.
- PRECHAL, S., 1992. Právní rámec společného trhu EHS. Evropské a mezinárodní právo, 1, č. 1: 2–9.
- TOMÁŠEK, M., 1992. O zvláštnostech a obecnostech práva Evropských společenství. Mezinárodní politika, 16, č. 11/12: 50–52.
- TOMÁŠEK, M., 1994. Evropské instituce na křivočatec. Mezinárodní politika, 18, č. 7: 19–20.
- TÝČ, V. – JÍLEK, D., 1993. Základy práva Evropských společenství. Brno, Masarykova univerzita: 194.
- VESELÝ, J., 1995. Mezi vládní konference EU v roce 1996. Mezinárodní politika, 19, č. 10: 20–22.
- Smlouva o Evropské unii, Smlouva o založení Evropského společenství. Praha, Victoria Publishing, 1994: 242.
- Příprava přidružených zemí střední a východní Evropy na začlenění do vnitřního trhu Unie – Bílá kniha. Praha, Delegace Evropské komise v České republice, 1995: 32.
- Příprava přidružených zemí střední a východní Evropy na začlenění do vnitřního trhu Unie – Bílá kniha – příloha. Praha, Delegace Evropské komise v České republice, 1995: 469.
- Právní předpisy s technickým obsahem zemědělských a lesnických traktorů – výběr. Přehled předpisů Evropských společenství, 4, 1995, č. 6: 34–40.

The Czech Government decree No. 396/1991 imposed a duty to provide each draft of law approved by the Government with so called clause of compatibility with EC law. Pursuant to this decree, the authority that has presented a draft of law is responsible for its harmony with EC law: a comparison with EC law will be given in the reasoning section of each draft containing an overview of EC legal rules that have been taken into account in the process of this legal rule preparation. So called White Book listing legal rules considered as significant in the process of law harmonization by the EC bodies is an important guide to ensure compatibility.

It seems however that some uncertainties have persisted applying to the explanation of the concept European Communities law. This can be documented by the reasoning statement for a draft of the Czech Forest Act (Act No. 289/1995) to a certain extent. The EC law is understood as the national law of member countries here. These two concepts cannot be however taken as identical ones. Unlike other international organizations, the European Communities were granted competences by the member states to create legal rules obligatory not only for these countries but also for inland entities of these countries (physical or legal ones). The EC law is a fully independent body of legal rules which are not created by legislative bodies of the member states but by the relevant authorities of European Communities. This law is a part of law effective in the territory of the member countries, but this relation is not applicable *vice versa* – the national law of a member country, e.g. English, German or Austrian law is not an EC rule of law.

So called acts in law of the EC bodies are the most extensive component of EC law; they are usually denoted as secondary or derived Community law. They are issued by the EC bodies on the basis of establishment contracts. This component is most important for the forest management segment since the source of European Communities law for this segment is in fact exclusively the secondary law.

The original purpose of the European Communities foundation is also strongly reflected in the EC law in

the forest management segment: establishment of single inland market associated with four basic liberties – liberty of circulation of goods, people, service and capital. Therefore the bulk of the EC forestry law is aimed at the adjustment of relations in the inland market. Regulations introducing various joint programs for forests in the whole territory of the European Union are another large group. The most important regulations for the forest management segment are Directive of the Council No. 66/404/EEC of 14th June 1966 establishing trade in forest species propagation stock, and Directive of the Council No. 71/161/EEC of 30th March 1971 on the external quality of forest species propagation stock traded within the Community; their introduction into the Czech law is among the 1st stage measures by the White Book, i.e. among the highest priority measures.

The paper lists all regulations of the European Communities applying directly to the forest management segment, effective to the 1st June 1996, while their English titles and brief commentaries are given.

Besides the directly mentioned secondary-law EC acts, there are numerous legal rules of European Communities applying to the forest management sector indirectly. These involve about 30 directives treating technical parameters of agricultural and forest wheeled tractors, and some labor safety prescriptions.

The EC law is a phenomenon which must be respected by the Czech Republic with regard to the forthcoming accession to the European Union, and the Czech Republic must adapt to it. The bulk of national regulations in this sphere do not hinder law harmonization, many national regulations are of a higher standard than the Community ones in view of forestry management. Nevertheless, attention should be paid to the EC law also in the forest management segment since the impacts of EC law will be greater and greater in all spheres of our lives.

The paper was supported by the Grant Agency of Czech Republic (GA ČR) as part of the project reg. No. GA ČR 526/96/0651.

Kontaktní adresa:

Ing. Martin FLORE, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Lesnická 37, 613 00 Brno, Česká republika

AKTUALITY

NÁMĚTY PRO ZAŘAZENÍ NĚKTERÝCH DALŠÍCH DRUHŮ LESNÍCH DŘEVIN MEZI „VYBRANÉ LESNÍ DŘEVINY“

ve smyslu § 29, odst. 1 zákona č. 289/1995 Sb. o lesích
a o doplnění některých zákonů (lesní zákon)

SUGGESTIONS TO INCLUDE SOME OTHER FOREST TREE SPECIES IN „SELECTED FOREST TREE SPECIES“

pursuant to § 29, Art. 1 of Forest Act No. 289/1995

J. Šindelář

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

NĚKTERÉ PROBLÉMY SOUČASNÉHO STAVU

V § 29, odst. 1 zákona o lesích je formulováno ustanovení, že semena nebo sazenice tzv. vybraných lesních dřevin při použití v lesnické praxi mohou pocházet pouze z výběrových stromů nebo lesních porostů uznaných ke sběru lesních semen nebo ze semenných sadů. Ve smyslu tohoto ustanovení se za „vybrané lesní dřeviny“ považuje smrk ztepilý, borovice lesní a modřín opadavý. V tomto paragrafu a odstavci zákona o lesích je dále obsaženo ustanovení, že „zařazení dalších lesních dřevin mezi vybrané lesní dřeviny stanoví ministerstvo právním předpisem“.

Smrk ztepilý, borovice lesní a modřín opadavý patří k hlavním nebo významným dřevinám v lesním hospodářství České republiky. Současné zastoupení smrku ztepilého (podle souborného lesního hospodářského plánu 1993) je 54 %, borovice lesní 18 %, modřínu

opadavého 3,4 %. Má tomu tak být i nadále, i když podle výhledové koncepce má v budoucnu podíl smrku ztepilého klesnout na 37 %, zatímco podíl borovice lesní se má udržet na přibližně stejné úrovni (17 %) a podíl modřínu opadavého má stoupnout na 5 %.

Vyhláška č. 82/1996 Sb. Ministerstva zemědělství ČR o genetické klasifikaci, obnově lesa, zalesňování a o evidenci při nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin v příloze č. 6 stanoví pro uvedené vybrané lesní dřeviny semenářské oblasti a v paragrafech 11, 12, 13 podrobnosti o přenosu reprodukčního materiálu těchto dřevin. Vymezení semenářských oblastí a zásad pro přenos reprodukčního materiálu je možné a prakticky realizovatelné především z toho důvodu, že pro smrk, borovici i modřín je v současnosti k dispozici značná plocha porostů uznaných ke sklizni osiva (tab. I). Podle zprávy o stavu zdrojů reprodukčního materiálu za rok 1996 je v současnosti pro sklizeň osiva

I. Zastoupení dřevin v lesích České republiky — procento plochy a plochy porostů uznaných ke sklizni osiva (ha)

Dřevina	Přirozené složení	Současný stav SLHP 1993	Cílové složení		Porosty uznané ke sklizni osiva (ha)
			VŮLHM	ŮHŮL	
Smrk	15	55	30	37	104 641,48
Jedle	16	1	5	4	1 582,54
Borovice	3	18	20	17	16 976,02
Modřín	1	3	5	5	3 619,15
Duby	18	6	8	9	5 681,68
Buk	40	6	18	18	13 527,42
Ostatní	7	12	14	10	2 971,73
Celkem	100	100	100	100	149 028,29

k dispozici tato plocha uznaných porostů: pro smrk ztepilý 104 641,48 ha, z toho 9 524,76 ha porostů kategorie A, pro borovici lesní 16 976,02 ha, z toho 1 383,10 ha porostů kategorie A, pro modřín 3 619,13 ha (520,66 ha porostů kategorie A). Celková výměra porostů uznaných ke sklizni osiva pro smrk ztepilý je do značné míry nadbytečná, plochy porostů pro borovici lesní a modřín opadavý jsou dostatečné tak, aby mohly zajišťovat domácí potřebu.

Základna pro sklizeň osiva pro borovici lesní a modřín opadavý je navíc posílena ještě nemalou plochou semenných sadů (borovice 121,26 ha, modřín opadavý 94,77 ha). Sady vesměs fruktifikují a mohou významně přispívat ke krytí domácí potřeby osiva, event. i pro případný export do zahraničí (zejména modřín).

Základním rámcem pro používání a přenos reprodukčního materiálu jsou semenářské oblasti (pro vybrané lesní dřeviny), dále obecně vegetační lesní stupně. Základním principem je používání semen a sazenic místního původu, pokud je na dané širší lokalitě vhodný materiál k dispozici. Jinak je možný přenos v rámci semenářské oblasti a za určitých podmínek i přenosy mezi semenářskými oblastmi tak, jak jsou specifikovány ve zmíněných paragrafech 11 až 13 vyhlášky č. 82/1996 Sb. Dalším obecným kritériem pro přenos reprodukčního materiálu je možnost vertikálního posunu o ± jeden vegetační lesní stupeň. Pro vybrané lesní dřeviny jsou obecné i specifické zásady přenosu reprodukčního materiálu v praxi vesměs dobře realizovatelné.

Pro smrk ztepilý je vylišeno celkem osm semenářských oblastí a v každé z nich je až na výjimky k dispozici dostatečná plocha porostů uznaných ke sklizni osiva. Z tohoto důvodu vesměs existují obecně teoretické předpoklady pro krytí potřeby reprodukčního materiálu ze zdrojů v rámci každé semenářské oblasti. Přesuny jsou možné v rámci podmínek uvedených v § 11 vyhlášky č. 82/1996 Sb. v letech neúrody a po vyčerpání zásob. Úzký profil představuje v současnosti reprodukční materiál z vegetačního lesního stupně 8. Plocha porostů, uznaných ke sklizni osiva, nebo porostů, které by pro uznání mohly přicházet v úvahu, je (a byla i v minulosti) ve srovnání s ostatními vegetačními lesními stupni malá. Navíc odumírání porostů, vyvolané zejména znečištěním ovzduší a následnými dalšími kalamitami, zejména hmyzovými, velmi výrazně postihly právě porosty ve všech montánních až subalpínských oblastech hor. Osiva smrku ztepilého, které by pocházelo z lesního vegetačního stupně 8, smrkového, je proto v současnosti nedostatek a s tímto stavem je třeba počítat i pro budoucnost. Přesun z nižších vegetačních lesních stupňů, tj. ani z nejbližšího – sedmého – stupně není podle § 10, odst. 1 vyhlášky č. 82/1996 Sb. Ministerstva zemědělství ČR možný. Je otázkou, zda v případě absolutního nedostatku osiva vysokohorského smrku z vegetačního lesního stupně 8 je reálné uvažovat o možnosti přesunu z vegetačního lesního stupně 7, i když je tento postup nutné považovat za nouzové řešení, spojené s určitými riziky. Může být předmětem diskusí, zda je tento postup vhodnější či nikoli, ve srov-

nání s případným dovozem semen nebo sazenic z vysokohorských oblastí z území mimo republiku, především ze Slovenska. Povolení přesunutí z vegetačního lesního stupně 7 – za určitých podmínek – a s tím spojená nutná úprava citované vyhlášky se zdá být reálnější mj. proto, že dovoz osiva vysokohorského smrku ze zahraničí může být pro malé úrody a omezenou sklizeň často obtížně uskutečnitelný. Navíc není zcela jistá vhodnost reprodukčního materiálu ze zahraničí pro vysokohorské stupně v České republice. Určitou pomoc při řešení této problematiky může představovat výroba a používání sazenic z autovegetativního množení.

Pro borovici lesní je vylišeno celkem 11 semenářských oblastí. Porosty uznané ke sklizni osiva jsou zastoupeny ve všech semenářských oblastech. V některých oblastech je to plocha značná, až nadměrná (např. III – třeboňská), jinde dostačující, v některých semenářských oblastech však malá (např. IX – beskydská, částečně i VII – Českomoravská vrchovina). Navíc jsou možnosti přenosu mezi semenářskými oblastmi velmi omezené. Přípustější je pouze přesuny v rámci semenářských oblastí s výjimkou semenářské oblasti VI, kde se povoluje dovážet reprodukční materiál ze semenářské oblasti VII – Českomoravské vrchoviny. U borovice lesní proto mohou nastat případy, kdy zajištění potřebného osiva a sazenic bude spojeno s obtížemi s ohledem na platné předpisy (§ 12 vyhlášky č. 82/1996 Sb.). Za určitých okolností bude možné při řešení těchto problémů využívat osiva produkovaného v některých, z hlediska lokalit použitých přijatelných, semenných sadech.

Rajonizace reprodukčního materiálu pro modřín opadavý je velmi jednoduchá a její praktická aplikace by neměla být spojena – až na výjimky – s obtížně řešitelnými problémy. V oblasti původního modřínu opadavého – sudetského je v současnosti poměrně malá plocha jednotek uznaných ke sklizni osiva. Bylo by proto vhodné přezkoumat možnosti uznání dalších porostů.

NÁMĚTY NA DALŠÍ ŘEŠENÍ

Jak jsem již uvedl, v § 29, odst. 1 zákona o lesích se předpokládá, že zařazení dalších lesních dřevin mezi vybrané dřeviny, v souvislosti s povinností používat reprodukční materiál pouze z uznaných zdrojů (porosty uznané ke sklizni osiva, semenné sady, event. náletových sazenic z porostů uznaných ke sklizni osiva) stanoví Ministerstvo zemědělství ČR zvláštním právním předpisem.

Při řešení těchto otázek nelze postupovat globálně a zařadit do souboru vybraných dřevin prakticky všechny, v lesním hospodářství používané víceméně významné druhy tak, jako je tomu v současnosti např. ve Spolkové republice Německo. V podmínkách České republiky bude možné a vhodné do souboru vybraných lesních dřevin zařadit pouze další druhy, které jsou pro lesní hospodářství ČR mimořádně významné, u nichž je v současnosti k dispozici dostatečná plocha porostů

uznaných ke sklizni osiva, nebo případně tehdy, kdyby byla reálná možnost formou specifických opatření dostatečnou plochu vhodných porostů ke sklizni uznat. Uvedeným kritériím vyhovuje především buk lesní, dále dub letní, částečně dub zimní, jedle bělokorá a podměněně douglaska tisolistá.

BUK LESNÍ

Buk lesní je dřevina, která má pro lesní hospodářství České republiky zcela základní význam. V původních lesích byla zastoupena na velkých plochách (odhad původního zastoupení cca 40 % plochy), v současnosti podíl buku, především v důsledku holosečného hospodářství a uplatňování smrku a borovice v druhové skladbě lesních porostů, poklesl na necelých 6 % plochy. Podle koncepce cílového zastoupení dřevin v le-



1. Buk lesní, porost uznávaný ke sklizni osiva. Věk 135 let, střední výška 36 cm, střední výčetní tloušťka 42 cm, průměrná zásoba 527 m³.ha⁻¹. Lesní správa Křivoklát, Kouřimec

sích ČR (Šindelář, 1994; Vokoun, 1996) se má podíl buku v lesních porostech postupně zvyšovat s perspektivou cíle dosáhnout zastoupení 18 %. Buk je dřevina, která se na řadě stanovišť bude v budoucnu uplatňovat jako dřevina významná z hlediska produkčně-výnosového. Buk na vhodných stanovištích produkuje značné množství biomasy. Vedle pilářské kulinaty je zvláště žádoucí produkce cenných sortimentů, výřezů kategorie I, II, které jsou na dřevařském trhu vyhledávány a výhodně placeny. Buk by měl – v souladu s původním přirozeným zastoupením – přicházet v úvahu vedle porostů převážně bukových hlavně v porostech smíšených, v bukodubovém až bukovém vegetačním lesním stupni hlavně s dubem a některými dalšími listnáči, částečně s borovicí a modřínem, ve vegetačních lesních stupních 5 až 7 ve směsi se smrkem, jedlí, javorem horským aj. Významným typem lesních porostů, zvláště ve vegetačních lesních stupních 6 a 7, jsou

a měly by být i v budoucnu smíšené porosty smrku a buku. Vedle uvedených možností a způsobu využití buku v lesním hospodářství ČR představuje buk současně významnou dřevinu meliorační a zpevňující ve smyslu § 24, odst. 2 zákona o lesích č. 289/1995 Sb.

Přestože je v současnosti zastoupení buku lesního v lesích České republiky malé (podle souhrnného lesního hospodářského plánu 1993 pouze plocha 142 523 ha, tj. necelých 6 %), byla až dosud pro sběr osiva uznána značná plocha porostů. Podle Zprávy o stavu zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin za rok 1996 je v současnosti ke sklizni osiva uznáno 13 527,42 ha. Z této celkové výměry připadá na porosty uznané ke sklizni osiva kategorie A 2 872,41 ha. Tato plocha porostů uznaných ke sklizni osiva by měla postačovat jako základna pro sběr osiva, potřebného ke krytí požadavků v České republice (Šindelář, 1996). Pro kalkulaci potřebné plochy porostů uznaných ke sklizni osiva se vycházelo z předpokladu, že pro decennium bude zapotřebí pro lesní hospodářství ČR 600 tun osiva, tedy průměrně asi 60 tun ročně. Dále se počítá s tím, že během desetiletí se vyskytnou dvě průměrné úrody, z nichž každá umožní sklizeň asi 116 kg osiva z hektaru plochy porostu (předpoklad opad asi 50 kusů semen na m²). Za těchto předpokladů by bylo třeba pro sklizeň osiva využít asi 5 276 ha porostů uznaných ke sklizni osiva s tím, že v každém porostu se bude během decennia sklízet pouze jednou. V případě, že by se sklizeň měla uskutečnit dvakrát, bylo by třeba teoreticky poloviny uvedené rozlohy porostů.

Vedle porostů uznaných ke sklizni osiva existují pro buk lesní semenné sady, které plodí uspokojivě (zkušenost z r. 1995), ale jejich výměra je malá (15,66 ha), takže pro celkové zásobování lesního provozu sady zatím nemají větší význam.

Jak bylo zmíněno, pro buk je k dispozici poměrně velká plocha porostů uznaných ke sklizni osiva, tj. asi dvojnásobek ve srovnání s plochou, na níž by se teoreticky během decennia mělo sklízet. Přesto je, a to z důvodů organizačních, kapacitních, technických a jiných, situace v zásobování osivem a sazenicemi buku v ČR zatím napjatá. V letech neúrody, někdy i tehdy, kdy se technicky, organizačně i jinak nepodaří plně využít disponibilních domácích zdrojů, bude třeba zřejmě počítat s dovozem osiva ze zahraničí (Slovensko, event. i Zakarpatská Ukrajina, méně již severní oblasti Rumunska, pohraniční oblasti Polska).

Pro buk lesní je navrženo celkem 11, resp. 13 semenářských oblastí (Hynek, 1996). Tak jak bude někdy obtížné zajišťovat dostatečné množství osiva celkově, globálně, bude ještě obtížnější zabezpečení reprodukčního materiálu pro jednotlivé semenářské oblasti s výjimkou oblasti 11 – karpatské. Zásady přenosu reprodukčního materiálu tak, jak jsou navrženy, omezují, v souladu s ustanovením vyhlášky č. 82/1996 Sb., přenos respektováním posunu o ± jeden vegetační lesní stupeň. Specifické ustanovení navrhuje autor pro vegetační lesní stupeň 7 v tom smyslu, že v této výškové zóně se povoluje používání reprodukčního materiálu

pouze z tohoto stupně. Tento návrh je diskusní mj. i proto, že plnění této podmínky bude velmi obtížné s ohledem na to, že v tomto vegetačním lesním stupni je málo porostů, kde by bylo možné efektivně sklízet osivo (Šumava, Hrubý Jeseník, Moravskoslezské Beskydy, částečně Jizerské hory). Stejně tak by byl problém zajišťovat pro tento vegetační lesní stupeň osivo z dovozu vzhledem k tomu, že i v zahraničí se sběr soustřeďuje převážně do hojně fruktifikujících přístupných porostů v nižších polohách.

Z naznačené analýzy semenářské problematiky buku lesního vyplývá, že zařazení této dřeviny do kategorie „vybraných lesních dřevin“ je plně oprávněné a reálné. Vedle základního významu buku lesního pro lesní hospodářství ČR je zvláště důležitá skutečnost, že je k dispozici poměrně velká plocha porostů uznanych ke sklizni osiva. Tyto porosty výměrou teoreticky umožňují, aby potřeba osiva pro buk byla – při vhodné organizaci a ostatních opatřeních – kryta sklizní v těchto porostech. S ohledem na nerovnoměrné zastoupení zdrojů v některých oblastech ČR bude třeba, aby i zásady racionizace reprodukčního materiálu pro tuto dřevinu byly formulovány a stanoveny tak, aby byly v lesnické praxi realizovatelné.

DUBY

Původní zastoupení dubů v lesích České republiky bylo značné, asi 18 % plochy (Šindelář, 1994). Z obdobných důvodů jako u buku došlo k poklesu na 6 %. Koncepce cílového zastoupení dubů do budoucna předpokládá zvýšení současného podílu o 50 %, tj. na cca 9 % lesní plochy. Až dosud se v České republice v rámci rodu *Quercus* rozlišovaly čtyři původní taxony, a to dub letní, dub zimní (dnes soubor tří druhů sekce *Roburoides* Schwz.), dále dub pýřitý – šípák a dub cer. Základní význam pro lesní hospodářství mají první jmenované druhy, resp. druhové soubory. Proto také

lesní hospodářské plány, lesnická praxe a semenářské směrnice uvažují – z hlediska významu pro lesní hospodářství a z hledisek ekologických – dub letní a dub zimní. Ale pokud jde o inventarizaci lesů (souborné lesní hospodářské plány), údaje o těchto druzích se shrnují pouze do jediné položky. Podle zkušeností a literárních informací roste ve střední Evropě dub letní na těžších hlinitých půdách nížin, v lužních lesích a na dalších podmačených půdách. Dub zimní převládá na pahorkatinách, vyvýšeninách a ve svahových teplejších polohách. I když existují obtíže v morfologickém rozlišování těchto druhů nebo souborů druhů, způsobené značnou variační šířkou a množstvím přechodných forem, je žádoucí, aby se v lesnické praxi rozlišování populací z lužních a podmačených půd na straně jedné a populací ostatních na straně druhé z ekologických a zejména produkčních důvodů dodržovalo.

Stejně nesnadný problém jako zajištění osiva buku je a nadále bude zabezpečení reprodukčního materiálu pro duby, dub letní a dub zimní, resp. skupinu druhů zařazovaných do sekce *Roburoides* Schwz., tj. *Quercus petraea*, *Q. dalechampii*, *Q. polycarpa*. Při kalkulaci k ověření možností sklizně žaludů se vychází z předpokladu, že během decennia se dostaví tři průměrné až slabší úrody charakteristické spady cca 20 žaludů na m². Lze tedy počítat se spadem 60 žaludů na m² za decennium. Tento stupeň úrod odpovídá přibližně množství cca 670 kg.ha⁻¹ při jedné úrodě, za decennium pak 3 x 670 kg, tj. 2 010 kg.ha⁻¹. Celková potřeba žaludů za decennium pro lesní hospodářství ČR je kalkulována na 2 075 tun, z toho přibližně polovina pro dub letní a polovina pro dub zimní (Šindelář, 1996). Jestliže bychom uvažovali během decennia tři sklizně v porostech, bylo by třeba sběr uskutečnit na ploše 1 036 ha. V případě, že by se sběr uskutečnil v každém porostu během decennia jen jednou, pak by bylo nutné sklízet na ploše třikrát větší, tj. 3 108 ha.

Plocha porostů uznanych ke sklizni osiva pro duby celkem není malá – 5 712 ha. Nedostatečná je však plocha pro dub zimní – pouze 748 ha. K této skutečnosti je třeba zejména poznamenat, že porosty uznané ke sklizni osiva pro duby bude třeba revidovat především z hlediska začlenění do rámce jednotlivých druhů, resp. sekce. Lze předpokládat, že určitá plocha porostů, zařazených v kategorii dubu letního, patří ve skutečnosti spíše do rámce dubu zimního (*Quercus petraea*, resp. sekce *Roburoides*). Tento případ platí pravděpodobně např. pro lesní hospodářský celek Nižbor, kde většina porostů uznanych ke sklizni osiva je vykazována jako dub letní, i když v oblastech Českého krasu a oblasti křivoklátské jde spíše o stanoviště dubu zimního. Obdobná situace je patrná i jinde, např. částečně na LHC Hluboká aj.

U dubů lze předpokládat, že revitalizace zdravotně narušených porostů bude postupovat pomalu, stejně tak i dorůstání v současné době relativně zdravějších porostů mladších. Proto bude třeba počítat s tím, že bude řada neúrod, mj. i se zřetelem na možné škody pozdními mrazy a hmyzími škůdci. Množství žaludů, které



2. Porost dubu letního, částečně výmladkového původu, dobré jakosti. Věk cca 90 let. Lesní správa Opočno, Mochov



3. Dub zimní, věk 135 let. Porost uznáný ke sklizni osiva. Lesní správa Křivoklát, Koufimec

bude třeba pro vypěstování sazenic, event. i pro sje, bude značné, a i při dobré úrodě a organizaci sklizně nebude jednoduché potřebné množství cca 200 tun pro rok zajišťovat. U dubu představuje navíc problém otázka skladování. Dosavadní výsledky výzkumu naznačují, že je možné žaludy bez větších ztrát na vitalitě skladovat nejvýše dva roky (přes jednu vegetační dobu). S ohledem na tyto skutečnosti bude patrně nutné, aby se počítalo v případech kritických nedostatků s dovozem určitého množství reprodukčního materiálu (Slovensko, Chorvatsko – slavonský dub), pokud tento postup bude vůbec možný.

S ohledem na celkové problémy se zásobováním reprodukčním materiálem dubu bude obtížné realizovat v praxi principy semenářské rajonizace navržené Hynkem (1996) pro dub letní a zimní, např. pro zásobování semenářské oblasti sudetské + Krušné hory.

Přes uvedené skutečnosti a problémy je zařazení dubů do kategorie „vybraných lesních dřevin“ potřebné s ohledem na význam dubů pro lesní hospodářství ČR. Zařazení je reálné i proto, že opatření vyplývající z postupu jsou realizovatelná v praxi s ohledem na relativně značnou plochu porostů uznaných ke sklizni osiva. Postup, tj. povinnost sklízet osivo pouze v uznaných zdrojích, je významná a potřebná mj. z toho důvodu, že v ČR existuje řada porostů, které jsou hospodářsky vysloveně málo hodnotné, zejména nekvalitní co do tvárnosti kmene a morfologických vlastností koruny. Vedle porostů dospělých a přestárých, které dnes jsou základem výběru pro uznání ke sklizni osiva, je v mladších věkových stupních (šestém až desátém) relativně dostatečná výměra porostů, které lze považovat za rezervu pro příští uznávací řízení.

JEDLE BĚLOKORÁ

Jedle bělokora (*Abies alba* Mill.) patřila v minulosti v přírodních lesích na území České republiky k nejvý-

znamnějším a nejhojněji zastoupeným dřevinám. Její původní podíl se odhaduje na 16 %, v současnosti poklesl na 1 %. Příčinou tohoto stavu je vedle holosečného systému hospodaření, orientovaného na dvě základní dřeviny jehličnaté, tj. smrk a borovice, komplex dalších příčin, jejichž důsledkem bylo postupné odumírání a ústup jedle z lesních porostů. V současnosti existují v řadě oblastí náznaky a někde dokonce přesvědčivé projevy zastavení odumírání jedle a symptomy určité revitalizace. Jedle je na některých stanovištích dřevinou v lesních ekosystémech těžko nahraditelnou. Proto se v koncepcích úpravy druhové skladby lesů v ČR (Š i n d e l á ř, 1994; V o k o u n, 1996) počítá se zvýšením zastoupení jedle, a to asi na 4–5 %.

S ohledem na žádoucí zvýšení podílu jedle v druhové skladbě lesních porostů je nutné využívat všude tam, kde existují potenciální možnosti, obnovy přirozené. Tento žádoucí postup je ovšem možný pouze na lokalitách, kde je v lesních porostech jedle zastoupena a kde jsou i ostatní podmínky pro přirozenou obnovu vhodné. Možnost přirozené obnovy jedle je tedy omezená a podstatná část úkolů spojených s uplatňováním v druhové skladbě lesních porostů se bude muset realizovat novou výsadbou.

Pro jedli bělokoru bude třeba pro uplatnění každoročně na ploše asi 1 280 ha (Š i n d e l á ř, 1996) přibližně 6,4 milionu kusů sazenic a pro jejich vypěstování asi 2 600 kg osiva. Pro sklizeň tohoto množství je třeba cca 18 000 kg šišek. Úroda šišek jedle je dosti častá, ale proměnlivá, se zřetelem na neuspokojivý zdravotní stav jedle. V letech dobré úrody na jedlích s rozložitou, dobře vyvinutou korunou byly pozorovány úrody až 50 kg šišek na jednom stromě. Kdybychom uvažovali pouze 10 kg na jeden strom a jako další alternativu pouze 5 kg, pak by pro získání uvedených 18 000 kg šišek



4. Smíšený porost s vysokým zastoupením jedle, příměs smrku, buku a modřinu. Věk cca 140 let. Lesní správa Karlovice

bylo třeba sklídit 1 825, resp. 3 650 stromů ročně. Jestliže bychom dále uvažovali, že na ploše 1 ha se bude sklízet pouze 50 předrůstavých a úrovnových stromů, pak by bylo třeba skutečně sklízet na ploše asi 37 ha redukované plochy porostů uznaných ke sklizni osiva, resp. při druhé alternativě cca 74 ha ročně. Za předpokladu, že budou jedle (s ohledem na zdravotní stav) fruktifikovat pouze jednou během decennia v různých letech, bylo by třeba k zajištění osiva na decennium uskutečnit sklizeň na ploše 370, resp. 740 ha porostů uznaných ke sklizni osiva.

Současná redukovaná plocha porostů uznaných ke sklizni osiva pro jedli bělokorou je 1 582,54 ha. I když bude uznaných porostů s ohledem na věk a zdravotní stav postupně ubývat, existují předpoklady pro postupné doplňování porostů dalším uznáváním. Současné zastoupení jedle ve věkových stupních 6 až 10 je relativně vyrovnané, pohybuje se přibližně mezi 2 000–3 000 ha, takže uznávání dalších porostů mladších pro sklizeň osiva je reálné. Problém je ovšem v tom, že zastoupení jedle v ČR je regionálně velmi nerovnoměrné. U jedle se počítá s tím, že sklizeň šišek by se měla nadále usku-tečňovat výhradně ze stojících stromů. Sběr při těžbě prakticky nepřichází v úvahu mj. proto, že v souvislosti s kácením by došlo ze značné části k rozrušení šišek. Navíc je třeba porosty jedle udržovat se zřetelem na žádoucí docilení přirozené obnovy.

Z naznačených skutečností vyplývá, že možnosti zajišťování osiva jedle bělokoré sklizní z vlastních porostů uznaných ke sklizni osiva jsou reálné. Z toho důvodu je možné jedli bělokorou zařadit do kategorie „vybraných lesních dřevin“. Bilance potřeby a disponibilních zdrojů však může být u jedle v určitých situacích napjatá a její řešení bude vyžadovat operativnost a vhodnou organizaci při využívání sklizňových možností.



5. Douglaska tisolistá, věk cca 110 let, porost uznaný ke sklizni osiva. Lesní správa Harrachov, Jesenný

Mohou se vyskytovat častěji než u ostatních dřevin jehličnatých situace nedostatkové, když bude třeba uvažovat o event. dovozu semen jedle. Importy – jako zcela výjimečné a nouzové řešení – by se měly usku-tečňovat ze Slovenské republiky s ohledem na to, že materiál ze slovenských oblastí se na výzkumných plochách provenienčních a ověřovacích, založených v ČR, osvědčuje.

Pro jedli bělokorou se uvažuje o šesti semenářských oblastech (Hynek, 1996) s tím, že se pro praktické účely má využívat přednostně osiva z místních zdrojů. Tento princip, i když je teoreticky plně odůvodněný, bude obtížné dodržovat zejména s ohledem na velmi omezené možnosti sklizně v řadě semenářských oblastí, zejména 1 – křivoklátské, 4 – severočeské aj. Navržené zásady přenosu ovšem umožňují přesuny za předpokladu dodržení možného posunu \pm jeden vegetační lesní stupeň. Celková koncepce semenářských oblastí, pokud bude schválena a v praxi uplatňována, bude zřejmě dosti často narušována, mj. i případným dovozem reprodukčního materiálu ze zahraničí.

DOUGLASKA TISOLISTÁ

Pro zajištění reprodukčního materiálu této dřeviny pro výsadby na 1,5 % ročně obnovované a zalesňované plochy (cca 480 ha) bude třeba každoročně asi 3 milionů sazenic a pro vypěstování těchto sazenic 150 až 250 kg osiva. Osivo bude možné sklízet jednak z porostů (v současnosti je v ČR k dispozici 207,64 ha porostů uznaných ke sklizni osiva), jednak ze semenných sadů (4,37 ha), kde se v roce 1995 dostavila dobrá úroda, a konečně dovozem z USA, případně z Kanady prostřednictvím vhodných semenářských firem. Je však žádoucí, aby se v rozsahu větším než dosud využívaly pro zajišťování osiva domácí zdroje, zejména s ohledem na to, že v lesních porostech, dnes uznaných ke sklizni osiva, proběhly již alespoň v jedné generaci některé adaptační procesy, které mohou příznivě ovlivňovat životaschopnost a produkci nově zakládaných porostů. Zkušenosti zejména ze zahraničí a výsledky provenienčního výzkumu dokumentují vhodnost tohoto postupu. Plocha porostů uznaných ke sklizni osiva je (s ohledem na průměrnou roční potřebu) dostatečná, takže je reálné zařadit douglasku tisolistou do kategorie vybraných lesních dřevin. Tento postup je z uvedených důvodů žádoucí, a to i přesto, že bude nutné nadále v podmínkách ČR počítat s nižší jakostí osiva douglasky z domácích porostů uznaných ke sklizni osiva (nižší podíl plných semen, klíčivost). Příčinou této situace mohou být, jak je obecně známo, někteří hmyzí škůdci, zejména krásenka *Megastigmus spermotrophus* a dále nedostatečné opylovací procesy v průběhu kvetení, zřejmě pro malou produkci klíčivého pylu v lesních porostech a skupinách často omezené velikosti. Dovoz určitého množství osiva z oblastí původního výskytu dřeviny však bude nadále žádoucí k zabezpečení dostatečné, geneticky podmíněné variability v populacích.

Ostatní druhy lesních dřevin, převážně listnatých, jsou v lesích ČR zastoupeny relativně malým podílem. S jejich dalším využíváním se podle koncepce zpracované v Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (Vokoun, 1996) a VÚLHM Jiloviště-Strnady (Šindlerová, 1994) počítá i nadále v omezeném rozsahu.

Význam těchto dřevin však není podceňován a může být v lesním hospodářství ČR nadále značný se zřetelem na jejich důležitost nejen pro produkci, ale zejména pro stabilitu lesních ekosystémů, možné meliorační vlivy a s ohledem na jejich význam pro plnění ekologických a sociálních funkcí lesů. Současné zastoupení tzv. ostatních dřevin listnatých je podle souhrnného lesního hospodářského plánu 1993 v procentech plochy lesní porostní půdy toto: habr 1,2 %, javory 0,7 %, jasaný 0,9 %, břízy 2,9 %, olše 1,4 %, lípa 0,9 %. U většiny těchto druhů lesních dřevin má podle výhledové koncepce zastoupení zůstat přibližně na stejné úrovni, pouze u javorů má dojít ke zvýšení asi na dvojnásobek, u líp na trojnásobek až čtyřnásobek, u olší k poklesu asi na polovinu.

Pro všechny tyto dřeviny a některé další, které nejsou uvedeny, existují v současnosti porosty uznané ke sklizni osiva, a to v některých případech o značných výměrách. Pro habr je evidováno 47,60 ha, pro javor klen 169,75 ha porostů uznaných ke sklizni osiva, jasaný 751,30 ha, lípu malolistou 180,15 ha, olši lepkavou 209,86 ha. Malé plochy porostů uznaných ke sklizni osiva jsou registrovány i pro některé další druhy dřevin listnatých, jako např. javor mléč, jilm habrolistý, jilm drsný, ořešák černý aj., z jehličnanů pro borovici černou, borovici vejmutovku, borovici kosodřevinu a borovici blatku. Pro obě poslední jmenované dřeviny jsou plochy uznaných porostů značné.

Přes tyto skutečnosti se nepovažuje za vhodné, aby se uvedené dřeviny zařazovaly do kategorie vybraných s povinností používat reprodukční materiál pouze z uznaných zdrojů. Důvody pro toto stanovisko jsou zejména následující:

Zmíněné dřeviny listnaté přicházejí v lesních porostech až na výjimky (např. v některých případech olše lepkavá, jasaný, výjimečně lípa) vesměs jako menší či větší příměs, v mnohých případech se jedná pouze o dřeviny v porostech vtrošené. Stromy těchto dřevin jsou v porostech v řadě případů stisněny, nemají dostatečně vyvinuté koruny. Při fruktifikaci se objevují generativní orgány, tedy i plody a semena jen v malém množství v osvětlených vrcholových částech korun. Sklizeň je v těchto případech na stojících stromech obtížná, v některých případech téměř nemožná, a navíc často, s ohledem na malé množství plodů a semen na stromě, ekonomicky neefektivní.

I když je žádoucí, aby se sklizeň osiva zajišťovala i u těchto dřevin pokud možno z porostů uznaných ke sklizni osiva, bude v současnosti i v budoucnosti v řadě případů nutné, má-li se získat potřebné množství osiva, i nadále sklízet také ze zdrojů mimo les, zejména ze

stromových skupin, v porostních útvech podél vodotečí aj., pokud zdravotním stavem, jakostí a růstem mohou vyhovovat běžným kritériím. Tuto situaci nelze považovat za uspokojivou, měla by být považována za dočasný, přechodný stav.

Řešení problému spočívá jednak v soustavně vhodné výchově lesních porostů, orientované mimo jiné i na uvolňování přimíšených nebo vtrošených dřevin tak, aby dostatečně osvětlené a rozvinuté koruny získaly předpoklady pro hojnější kvetení a úrodu většího množství kvalitního osiva. Další významnou cestu, orientovanou na získání kvalitního osiva pro dřeviny zmíněného charakteru, představují semenné sady. Semenné sady jsou založeny na principu soustřeďování většinou klonových potomstev hospodářsky nadprůměrně hodnotných jedinců, výběrových stromů. Tím jsou vytvářeny předpoklady pro produkci hodnotného osiva a současně vhodné prostorové uspořádání; rozmístění jedinců v sadech vytváří potenciální předpoklady pro hojnou fruktifikaci.

S ohledem na uvedené skutečnosti nelze zatím doporučit, aby další dřeviny listnaté, s výjimkou již jmenovaného buku a obou hospodářsky nejvýznamnějších druhů dubů, byly zařazeny do kategorie dřevin vybraných. V případě, že by se zařazení do kategorie vybraných lesních dřevin realizovalo, mohlo by v praxi docházet k problémům při zajišťování potřebného osiva, k event. porušování závazných ustanovení, případně víceméně nežádoucím dovozu reprodukčního materiálu ze zahraničí. Nelze považovat za vhodné zařadit do kategorie vybraných lesních dřevin i jasaný, pro které je v současnosti k dispozici poměrně velká plocha porostů uznaných ke sklizni osiva (751,30 ha). Podstatná část těchto porostů je uznána v moravských úvalech a přenos do regionů oblasti hercynské se podle § 10, odst. b vyhlášky č. 82/1996 Sb. o genetické klasifikaci... omezuje až vylučuje.

Pokud jde o borovici blatku a borovici horskou-kosodřevinu, jsou jejich porosty uznány ke sklizni osiva především za účelem ochrany a záchrany genových zdrojů těchto dřevin a s ohledem na zájmy ochrany krajiny a přírody. Sklizeň osiva by pro tyto dřeviny měla být přípustná ve všech relativně vitálních původních porostech a měla by se dodržovat zásada přednostního používání reprodukčního materiálu místního původu.

SOUHRN A ZÁVĚRY

Zákon č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) ustanovením § 29, odst. 1 předpokládá, že u kategorie „vybraných lesních dřevin“ s povinností používat reprodukční materiál pouze ze zdrojů uznaných budou kromě smrku ztepilého, borovice lesní a modřiny opadavé zařazovány některé další lesní dřeviny. Toto zařazení má stanovit Ministerstvo zemědělství České republiky zvláštním právním předpisem. Na základě analýzy současného stavu se považuje za vhodné do kategorie vybraných

lesních dřevin ve smyslu zmíněného ustanovení zákona o lesích zařadit tyto další druhy dřevin: buk lesní, dub letní, dub zimní, jedlí bělokorou a douglasku tisolistou. Buk, oba druhy dubů a jedle bělokorá mají základní význam pro lesní hospodářství České republiky a jejich podíl v druhové skladbě lesních porostů má na základě dlouhodobých koncepcí vzrůstat. Vedle významu produkčního mají zmíněné dřeviny důležitost zejména pro zvýšení stability lesních ekosystémů a zlepšení ekologických a sociálních funkcí lesů. Zařazení uvedených čtyř druhů je reálné i z toho důvodu, že pro tyto dřeviny existují v současnosti poměrně velké plochy porostů uznávaných ke sklizni osiva, které představují dostatečnou základnu pro sklizeň. Je žádoucí postupně přezkoumat příslušnost porostů uznávaných ke sklizni osiva pro duby k jednotlivým druhům (dub letní, dub zimní).

Specifické postavení má v souvislosti se zařazením do kategorie „vybraných lesních dřevin“ douglaska tisolistá. Jde o nejvýznamnější dřevinu cizokrajnou, jejíž podíl v druhové skladbě lesů nemá být sice příliš vysoký, avšak význam tohoto druhu je značný zejména s ohledem na vysokou objemovou produkci kvalitního dřeva, stabilitu a dosud velmi dobrý zdravotní stav. V současnosti je k dispozici poměrně velká plocha porostů uznávaných ke sklizni osiva, tj. 207,64 ha, která by měla významně přispívat ke krytí značné části domácí potřeby. Je žádoucí, aby se tyto uznané porosty využívaly ke sklizni osiva ve větším rozsahu, než je tomu dosud, s ohledem na pozitivní adaptace těchto dřívých populací k místním podmínkám prostředí.

Pokud jde o ostatní druhy dřevin listnatých (javor horský, jasan, druhy rodu *Ulmus*, olše, lípy, břízy aj.), pak se zařazení do kategorie vybraných lesních dřevin nepovažuje za vhodné, i když je žádoucí, aby se podle možnosti osivo i těchto druhů dřevin sklízelo přednostně v porostech uznávaných ke sklizni osiva. Pro tyto dru-

hy dřevin, zejména listnaté, není až na výjimky k dispozici dostatečná plocha porostů uznávaných ke sklizni osiva a omezení sběru semen na porosty pouze této kategorie by mohlo v lesnické praxi vést k obtížím a tím k deficitním situacím.

Literatura

- HYNEK, V., 1996. Návrh semenářských oblastí a přenosu reprodukčního materiálu v ČR pro buk lesní, dub zimní, dub letní, lípu malolistou, lípu velkolistou, javor mléč, javor klen, jasan ztepilý, jasan úzkolistý a jedlí bělokorou. [Rukopis.] Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 6 s. + přílohy.
- ŠINDELÁŘ, J., 1994. Možnosti optimalizace druhové skladby lesů v ČR. [Studie.] Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 82.
- ŠINDELÁŘ, J., 1996. Výhledová potřeba geneticky vhodného osiva a sadby s ohledem na disponibilní zdroje. [Studie.] Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 86.
- VOKOUN, J., 1996. Koncepce úprav druhové skladby lesů v dlouhodobé perspektivě z hlediska hospodářské úpravy lesů. In: Vývoj druhové a odrůdové skladby lesů v České republice. Jiloviště-Strnady, VÚLHM, ODIS: 29–39.
- VOKOUN, J., 1996. Druhová skladba lesů ČR. [Rukopis.] 4. Souhrnný lesní hospodářský plán 1993. Brandýs nad Labem, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů: 472.
- Vyhláška č. 82/1996 Sb. Ministerstva zemědělství ČR o genetické klasifikaci, obnově lesa, zalesňování a evidenci při nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin
- Zákon č. 289 ze dne 3. 11. 1995 o lesích a změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)
- Zpráva o stavu zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin a činnosti oddělení uznávání a evidence. Jiloviště-Strnady, VÚLHM, Výzkumná stanice Uherské Hradiště, 1996.

* Došlo 6. 3. 1997

Kontaktní adresa:

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

POKYNY PRO AUTORY

Obecné pokyny

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

Úprava textu

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

Každý článek by měl obsahovat český (slovenský) a anglický abstrakt, který nemá mít více než 90 slov, a klíčová slova. Úvod by měl být stručný, s uvedením zaměření a cíle práce ve vztahu k dosud provedeným pracím. Neměl by v něm být uváděn rozsáhlý přehled literatury. V kapitole Materiál a metody by měl být uveden popis použitých experimentálních metod tak, aby byl postačující pro zopakování pokusů. Měly by být uvedeny obecné i vědecké názvy rostlin. Je-li zapotřebí používat zkratky, je nutné při prvním použití zkratky uvést i její plný název. Je nezbytné 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 vhodné uspořádat a nalepit na bílou podložku. U každého obrázku je nutné uvést jeho stručný výstižný popis.

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

Text

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

Tables

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

Figures

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

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

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

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

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

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

LESNICTVÍ-FORESTRY 1997, No. 10, uveřejní tyto příspěvky:

Chlebek A., Jařabáč M., Hošek A.: Dlouhodobé odtoky z malých lesnatých povodí – Long-term runoffs from small forested watersheds

Palát M.: Biomass flow in a floodplain forest ecosystem and in a man-made Norway spruce forest – Tok biomasy v ekosystému lužního lesa a v umělé smrčtině

Kula E.: Biomonitoring stanovištních změn v náhradních porostech břízy imisní oblasti – I. Stěvílkovité – Biomonitoring of site changes in substitute birch stands in an air-polluted area – I. The ground beetles

Veselý D.: Biologická regulace výskytu fytopatogenních hub v lesních ekosystémech – Biological control of phytopathogenic fungi in forest ecosystems

Hanák K.: Zatížitelnost stávajících mostů na lesní dopravní síti – Carrying capacity of bridges in the existing forest transportation network

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.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38 ● Sazba: Studio DOMINO – Ing. Jakub Černý, Bří Nejedlých 245, 266 01 Beroun, tel.: 0311/22 959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1997

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