

CIZOKRAJNÉ DRUHY RODU *ABIES* NA VÝZKUMNÉ PLOŠE Č. 58 V OBLASTI SPRÁVY POKUSNÝCH LESNÍCH OBJEKTŮ VÚLHM, JÍLOVIŠTĚ – STRNADY

J. Šindelář

SINDELÁŘ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Cizokrajné druhy rodu Abies na výzkumné ploše č. 58 v oblasti Správy pokusných lesních objektů VÚLHM, Jíloviště-Strnady*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 377-398.

V rámci prací spojených s problematikou zachrany jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) šlechtitelskými metodami a její ev. náhradou některými cizokrajnými druhy rodu *Abies* bylo založeno v letech 1975–1976 šest výzkumných ploch s cizokrajnými druhy jedlí. Plochy, na nichž je zastoupeno 16 taxonů včetně subspecií a kříženců (celkem 56 dílčích populací), byly založeny v různých ekologických podmínkách na čtyřech lesních závodech ve středních a jižních Čechách. Předmětem zprávy je zhodnocení výzkumné plochy č. 58. V souboru ploch je tato výsadba základní s největším počtem pokusných variant. Hodnotil se úhyn a výškový růst ve věku devíti let. V roce 1981 a 1983 se uskutečnilo fenologické pozorování průběhu rašení. Lze konstatovat, že druhem pro lesní hospodářství ČSSR jasně perspektivním je pouze jedle obrovská (*Abies grandis*). Relativně rychle roste i v mládí *Abies balsamea*, *A. fraseri*, *A. concolor* a do určité míry i *A. magnifica*. Tři prvně jmenované druhy vykazují však podle zkušeností z ČSR i ze zahraničí v pokročilejším věku některé vlastnosti (krátkověkost, nízká objemová produkce), které zpochybňují možnosti širšího využití v lesnické praxi. Pro experimentální výsadby se nepodařilo ze získaného osiva dopěstovat dostatečný počet sazenic některých dalších druhů rodu *Abies*, které jsou zejména v některých výsadbách v zahraničí nadějně.

jedle; exoty; šlechtění

K odumírání jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) dochází dnes již téměř ve všech oblastech původního rozšíření této dřeviny. Faktory, které vedou k poklesu životaschopnosti jedle a k jejímu ústupu, představují zřejmě rozsáhlý komplex příčin, k nimž jako jedna z významných složek patří znečištění ovzduší zejména oxidem siřičitým a dalšími pro rostlinstvo a les škodlivými látkami. K objasnění a řešení problému může přispět řada oborů lesnické vědy a výzkumu, mimo jiné i genetika a šlechtění lesních dřevin. Určité možnosti selekce naznačují zejména výsledky hodnocení výzkumných provenienčních ploch s jedlí bělokorou, které byly do dnešní doby založeny v řadě evropských zemí, např. ve Švýcarsku (Engler 1905), v Itálii (Pavari 1951), v Dánsku (Löfting 1973 aj.). Na těchto výzkumných plochách bylo možno konstatovat mezi zkoumanými dílčími populacemi určité, a to často dosti významné rozdíly nejen ve výškovém růstu, ale i v úhynu a celkové životaschopnosti. Možnosti selekce vitálních dílčích populací použitelných v lesnické praxi sleduje v ČSSR provenienční výsadba založená Vinšem (1962), experimentální výsadby na Slovensku (Laffers, 1970; Kočiová 1976; Korpel, Paule 1984).

V ČR byly za účelem získání dalších informací o možnostech hromadného výběru v rámci druhu založeny v letech 1973—1976 výzkumné plochy (celkem 20), kde bylo použito dílčích populací jedle bělokoré z celého areálu druhu. Pro výsadby bylo celkem k dispozici 157 proveniencí různých druhů rodu *Abies* (Šindelář 1975, Hýnek 1984).

Vedle selekce v rámci druhu *Abies alba* Mill. se sledují možnosti náhrady jedle bělokoré jinými vhodnými relativně odolnějšími druhy dřevin. Kromě douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), která má v evropském lesním hospodářství včetně ČSSR perspektivy značného využití a kterou lze v určitých podmínkách považovat mimo jiné i za vhodnou náhradu za jedli bělokorou, se intenzívně zkoumají i možnosti zastoupení jedle bělokoré některými cizokrajnými druhy rodu *Abies*.

S ohledem na tyto skutečnosti byly do série výzkumných ploch zařazeny též některé druhy a provenience cizokrajných jedlí, které se podařilo získat prostřednictvím vědeckých institucí z různých zemí Evropy, Afriky, Asie, USA a Kanady. Některé výzkumné plochy byly založeny převážně nebo výhradně s cizokrajnými druhy jedlí, přičemž pro porovnání byla do sortimentu zařazena vždy jedna nebo několik proveniencí jedle bělokoré. Celkem bylo vysazeno šest výzkumných ploch.

V rámci této práce uvádíme stručný přehled výsledků pozorování na jedné z těchto výzkumných ploch, a to č. 58 na lokalitě Správy pokusných lesních objektů VÚLHM, Jíloviště - Strnady. Plocha, na níž je zastoupen nejhojnější sortiment druhů a proveniencí, byla založena v roce 1975. Na ploše byl sledován úhyn, výškový růst a průběh rašení. Doba rašení je u jedlí významná z toho důvodu, že do určité míry podmiňuje citlivost druhů a proveniencí k pozdním mrazům. Na ploše jsou jednotlivé cizokrajné druhy a jejich dílčí populace porovnávány mezi sebou a konfrontovány i s výsledky pozorování proveniencí jedle bělokoré, které jsou na ploše pro porovnání rovněž vysazeny.

STRUČNÝ PŘEHLED LITERATURY

Vzhledem k tomu, že exoty rodu *Abies* rostou především v botanických zahradách a arboretech, nacházíme informace především v publikacích o těchto objektech. Zprávy botanické zahrady ČSAV Průhonice se zmiňují celkem o 12 druzích, z nichž však v současné době roste v arboretu, kromě jedle bělokoré, pouze sedm, a to *Abies balsamea*, *A. cephalonica*, *A. concolor*, *A. fraseri*, *A. lasiocarpa*, *A. procera*, *A. nordmanniana*. Růst, odolnost, dekorativnost i zmlazovací schopnost deseti cizokrajných druhů rodu *Abies*, rostoucích v arboretu Kysihýbl, charakterizuje Holubčík (1960). V krajském arboretu v Novém Dvoře u Opavy je zastoupeno 13 druhů jedlí, mimo jiné i dva druhy východoasijské. V arboretu Kostelec nad Černými lesy roste 13 druhů jedlí.

V souborných publikacích o cizokrajných dřevinách charakterizuje např. Holubčík (1960) podrobněji produkci, odolnost a zmlazovací schopnost některých druhů rostoucích na Slovensku, a to specificky

jedle obrovské, j. ojíňené, j. kavkazské a j. cilické. Benčat (1982) v atlase rozšíření cizokrajných dřevin na Slovensku uvádí výskyt taxonů rodu *Abies* zejména v arboretech a parcích. Zmiňuje se pouze o pěti druzích, z nichž pouze jedle ojíňená je registrována v lesních porostech.

Výzkumu proměnlivosti generativních orgánů různých druhů jedlí v ČSSR, zejména morfologickým vlastnostem a velikosti pylu, se věnovali autoři Kantor a Chira (1965), problematice křížitelnosti jedlí zejména Kormuťák (1979, 1981). Rozsáhlý program hybridizačních prací v rámci rodu *Abies* uskutečnil v období od roku 1974 Greguss (1982, 1984), který získal značné množství kombinací celkem 13 druhů. V současné době archivuje na trvalých plochách téměř 6000 hybridních sazenic, a to celkem 49 mezidruhových kombinací. Tato rozsáhlá práce, realizovaná vesměs v arboretu Kysihýbl, představuje výrazný pokrok ve šlechtění rodu *Abies*. Jejím výsledkem je materiál, který může tvořit perspektivní základnu pro selekci a množení, podařilo se vyřešit problém reprodukce řízkováním nebo kulturami in vitro. Práce současně přinesla mnoho cenných poznatků o křížitelnosti druhů v rámci rodu *Abies*.

Značná pozornost se v posledních letech věnuje v odborné literatuře zejména jedli obrovské, která je podle dosavadních zkušeností pro československé hospodářství jedním z perspektivních druhů. První práce s praktickou lesnickou problematikou jsou výsledkem pozorování jedle obrovské v lesních porostech a studia zahraniční literatury (Hofman 1963, 1969, Hofman, Heger 1961, Hofman, Vacková 1971, Chmelař 1972). Praktické zkušenosti s výsadbou jedle obrovské jsou tématem řady dalších prací (zejména Skoupý 1969, Souček 1972). Souvislost se zakládáním výzkumných ploch série IUFRO s jedlí obrovskou mají zejména práce Vančury (1981 aj.).

Informace, poznatky a názory o ostatních druzích rodu *Abies* jsou kromě zmíněných údajů o zastoupení, popř. odolnosti, v pracích a arboretech v domácí lesnické literatuře sporadické. Souček (1978) shrnuje poznatky o pěstování jedle Lowovy (*A. concolor* var. *lowiana*) na ŠLP Křtiny a naznačuje předpoklady pro širší využití a zavedení do lesních porostů.

Pokud jde o zahraniční literaturu, je početná a orientuje se zejména na zhodnocení srovnávacích ploch s různými taxony a na praktické zkušenosti s jednotlivými, již v praxi používanými druhy jedlí. Práce ze severoamerického kontinentu (USA, Kanada) se v řadě případů zabývají výzkumem proměnlivosti amerických druhů v rámci jejich přirozeného areálu. Schober (1978, 1979) shrnul výsledky pozorování na 34 výzkumných plochách založených Dolnosaským výzkumným ústavem lesnickým, na nichž bylo sledováno 55 proveniencí 19 cizokrajných druhů jedlí a smrků. Holmsgaard, Bang (1977) považují na základě experimentálních výsadeb řady dřevin za perspektivní pro Dánsko jedli obrovskou. Hochgrebe (1979) označuje na lokalitě Burgholz (NSR) za druhy pro praxi nadějně *Abies procera* a *A. grandis*. Ke stejným, resp. podobným závěrům došel McLean (1980) ve Skotsku. V těchto podmínkách se neosvědčují druhy *Abies concolor*, *A. alba*, *A. amabilis*, *A. lasiocarpa*.

Růst různých druhů a proveniencí rodu *Abies* v Kanadě [Nový Foundland] sledovali Hall, Sing, Schooley (1971). V podmínkách východní Kanady dobře rostou některé druhy jedlí z Japonska, zejména *Abies veitchii*. Asijské jedle nejsou v Kanadě napadány korovnicemi, trpí však václavkou.

Erkki (1970) sledoval ve Finsku výskyt chalcidky *Megastigmus specularis* Walley na semenech různých druhů jedlí a zjistil, že škůdcem jsou zvláště ohroženy druhy *Abies balsamea*, *A. lasiocarpa*, *A. sibirica* a *A. sachalinensis*.

Nejhojnější jsou ve světové literatuře práce o jedli obrovské. Jde např. o zhodnocení provenienčních ploch (Nanson, Gathy, de Jamblin 1984), výsledky výzkumu dřeva (Schwab, Strattmann 1980) aj. Proměnlivostí v rámci druhu *Abies grandis* se zřetelem na přirozený areál dřeviny se zabývá zejména v. Rudloff (1976), problematikou spontánních kříženců mezi druhy *Abies grandis* a *A. concolor* Frederick (1977), fyziologickými problémy druhu zejména s přihlédnutím k požadavkům na srážky, resp. zavlažování sazenic a kultur Magnusson (1980).

Pokud jde o jedli balzámovou, lze v dostupné literatuře registrovat práce o tomto druhu vesměs jen v Kanadě. Jde především o studie s hnojením porostů, sledování vlivu růstových látek na fotosyntézu (Little, Leach 1975), studie o škůdcích, které v Kanadě tuto dřevinu poškozují (Basham 1980).

Několik dostupných prací se týká jedle ojíněné. Zvláště zajímavá je studie autorů Hamrick, Libby (1972), která konstatuje, že v areálu původního rozšíření platí pro některé znaky druhu variabilita ekotypová, pro některé jiné, zejména pro rychlost růstu, se jeví spíše proměnlivost klinálního charakteru. Na základě výsledků práce navrhuji autoři rajonizaci této dřeviny (vymezení ekotypů). Frederick (1977) charakterizuje zdravotní stav původních porostů jedle ojíněné ve státě Idaho a zdůrazňuje, že přestárlé a dospělé porosty jsou defektní (hniloba, trhliny, pryskyřičné závaly apod.), což snižuje komerční hodnotu dřeva.

V poslední době byla uveřejněna studie o proměnlivosti druhů *Abies lasiocarpa* a *A. amabilis*, zejména o vztahu doby rašení k nadmořské výšce lokality mateřského porostu (Worall 1983). Zavarin, Snajberk, Reichert, Zsieu (1970) studovali variabilitu druhu *Abies lasiocarpa* na principu složení kortikálních monoterpenů. Byla prokázána existence dvou skupin, pokud jde o chemické složení. Ditrichsson (1971) prokázal v Norsku na introdukovaném materiálu z USA a Kanady poměrně malou proměnlivost dílčích populací a stromů druhu *Abies lasiocarpa*.

Problematické proměnlivosti a možnosti introdukce jedle kavkazské (*Abies nordmanniana*) věnoval v Dánsku pozornost Löfting (1973), který na základě zhodnocení řady dílčích populací navrhl oblast, z níž by mělo být pro Dánsko získáváno osivo.

O druhu *Abies fraseri* (Pursh.) Poir jsou v dostupné literatuře pouze ojedinělé zmínky. Větší práce je věnována otázce klíčení a předosevní přípravy semen tohoto druhu (Hinesley 1982).

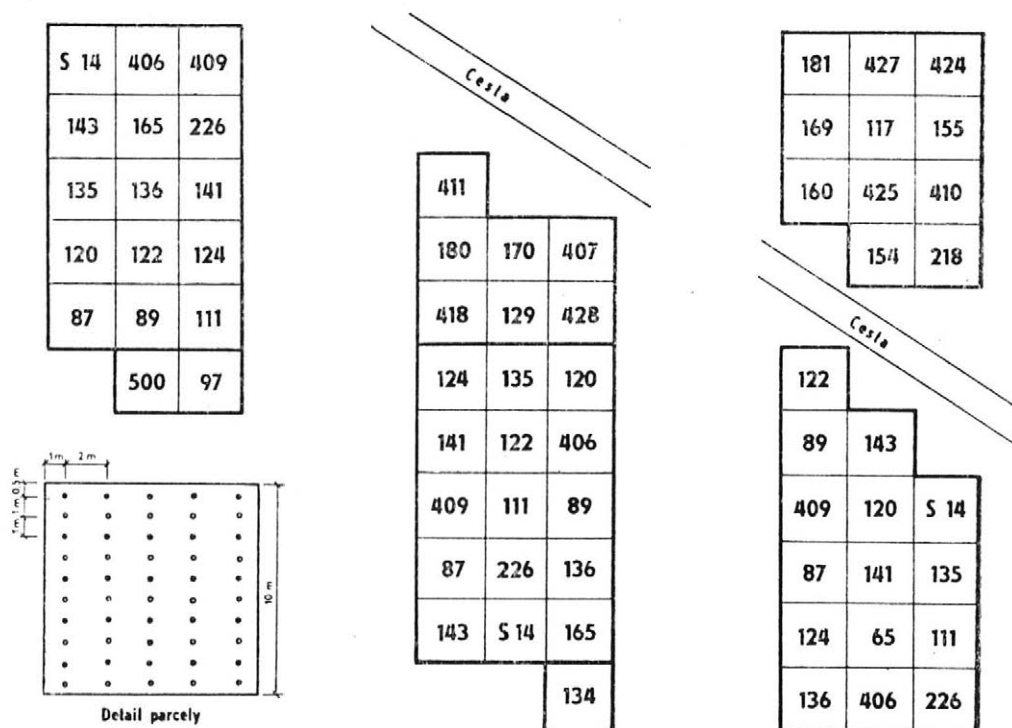
MATERIÁL A METODIKA

Na výzkumné ploše č. 58 Jíloviště, která se skládá ze tří dílčích ploch založených na lokalitách v těsné blízkosti, stanovištně v podstatě shodných, je zastoupeno celkem 15 druhů rodu *Abies* (včetně spontánního mezidruhového křížence *Abies alba* × *A. cephalonica*) reprezentovaných 36 proveniencemi (tabulka I). Nejpočetnější sortiment proveniencí charakterizuje jedlí bělokorou, čtyřmi proveniencemi je zastoupena *Abies balsamea* a *A. concolor*. Na ploše dále roste po třech dílčích populacích *A. cilicica*, *A. magnifica* a *A. nordmanniana*. Ostatní druhy jsou zastoupeny jen jednou nebo dvěma proveniencemi.

Pro cizokrajné druhy jedlí byla dodána ze zahraničí zpravidla jen velmi stručná dokumentace, většinou pouze udání zeměpisných souřadnic a nadmořské výšky. V některých případech tyto údaje u zásilek osiva vůbec chyběly. Pro provenienci jedle bělokoré byly ve většině případů k dispozici jen údaje uváděné v listech o původu osiva. Jen výjimečně se podařilo u lesních závodů získat podrobnější informace z popisu porostů v lesních hospodářských plánech.

Výzkumná plocha je založena v oblasti Správy pokusných lesních objektů VÚLHM, Jíloviště-Strnady v porostě 31Lz. Jde o lokalitu v pěstební oblasti II, v rámci lesní oblasti 10b — středočeská pahorkatina v nadmořské výšce 330 m. Lokalita je charakterizována průměrnou roční teplotou 9,3 °C s průměrným ročním úhrnem srážek 480 mm. Je zařazena typologicky do souboru 1 H — sprašové habrové doubravy.

Výsadba je uspořádána v blocích. Část proveniencí je vysazena ve třech opakováních, část pouze v jediném opakování s ohledem na malý počet sazenic, který byl pro výsadbu k dispozici. Sazenice byly vysazeny na parcely o rozměru 10 × 10 m ve sponu 2 × 1 m. Plocha se skládá celkem ze 65 parcel na ploše 0,65 ha.



1. Situační plán výzkumné plochy č. 58 s cizokrajnými druhy jedlí, Jíloviště. — Situational plan of research area No. 58 with exotic fir species, Jíloviště

I. Přehled druhů a proveniencí rodu *Abies* na výzkumné ploše č. 58, Jíloviště. — A survey of the species and provenances of the *Abies* genus on research area No. 58, Jíloviště

Číslo	Druh	Země původu	Původ — označení	Zeměpisná délka	Zeměpisná šířka	Nadmořská výška v m
S 14	<i>Abies alba</i> Mill.	ČSSR	Svidník, Komárník	21°70'	49°23'	480
87	<i>Abies alba</i> Mill.	ČSSR	Hořovice	13°58'	49°46'	530
97	<i>Abies alba</i> Mill.	Rakousko	Liesing-Drautal			
117	<i>Abies alba</i> Mill.	Francie	La Joux III	6°03'	46°51'	750
134	<i>Abies alba</i> Mill.	Španělsko	Ansó Huesca	0°52'	42°45'	
143	<i>Abies alba</i> Mill.	Rakousko	Laterns	9°42'	47°16'	1000
165	<i>Abies alba</i> Mill.	Francie	Saint Evroult II	2°48'	45°54'	650
218	<i>Abies alba</i> Mill.	Rumunsko	Suceava	25°50'	47°10'	600
226	<i>Abies alba</i> Mill.	Itálie	Atebone e Cufigliaro	10°50'	44°00'	1360
141	<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	USA	Franconia	71°41'	44°08'	533
122	<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	Kanada	Marlow	70°32'	45°48'	427
124	<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	Kanada	Val Dor	77°56'	48°04'	320
418	<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	USA	Bangar, Maine	68°40'	44°50'	91
155	<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf.	Turecko	Balu Kökez	31°36'	40°33'	1225
108	<i>Abies cephalonica</i> Loud.	Řecko	Mount Parnon	23°00'	37°00'	1150
136	<i>Abies cephalonica</i> Loud.	Řecko	Peloponesos	22°10'	37°40'	1010

89	<i>Abies cilicica</i> (Ant. K.) Carr	Libanon	Kamouha			1100
181	<i>Abies cilicica</i> (Ant. K.) Carr	Turecko	Maras Hartlap	34°34'	37°34'	1400
160	<i>Abies concolor</i> Lindl. et G.	USA	Colorado Mount.			1500
406	<i>Abies concolor</i> Lindl. et G.	USA	Siskyan, California			1828
407	<i>Abies concolor</i> Lindl. et G.	USA	Tuolumne, California			1674
409	<i>Abies concolor</i> Lindl. et G.	USA	Mendocino, California			1670
424	<i>A. concolor</i> s. <i>lowiana</i> M. Mast	USA	Meyers, California	120°00'	38°51'	2070
154	<i>Abies fraseri</i> (Pursch), Poir.	USA	Wolf Creek, N. C.			1372
120	<i>Abies grandis</i> Lindl.-Gord.	USA	Washington			335
425	<i>Abies grandis</i> Lindl.-Gord.	USA	Saint Point	116°18'	48°18'	975
111	<i>A. alba</i> × <i>A. cephalonica</i>	Řecko	Mont Pindos	21°10'	39°30'	1300
129	<i>Abies lasiocarpa</i> Nut.	Kanada	Alberta, R. M.	115°00'	51°00'	1524
410	<i>Abies magnifica</i>	USA	Calaveras, California			1674
411	<i>Abies magnifica</i>	USA	Glesin, California			1800
427	<i>Abies magnifica</i>	USA	Higway, California	120°10'	38°38'	2347
428	<i>Abies magnifica</i> var. <i>shastensis</i>	USA	Nat. Eorest, Oregon	122°31'	43°22'	1615
135	<i>Abies pinsapo</i> Boissier	Španělsko	Malaga - La Yunguera			
169	<i>A. nordmanniana</i> (Stev.) Spach.	Turecko	Sebinkarahiskar			
500	<i>A. nordmanniana</i> (Stev.) Spach.	SSSR	Gruzínská SSR			

Počet sazenic, které byly vysazeny od jedné proveniencie, je buď 150 neb 50. Celkem bylo na jaře 1975 vysazeno na plochu 3350 čtyřletých sazenic.

Plocha byla měřena na podzim roku 1979 ve věku 9 let. Vedle celkové výšky, která byla zjišťována měřickou latí u všech sazenic, se registroval úhyn, resp. počet sazenic v % z celkového počtu, které uhynuly od doby výsadby až do podzimu 1979. Byla hodnocena řada dalších znaků, např. počet bočních pupenů na terminálním výhonu, počet bočních větví v nejvyšším přeslenu, tvárnost kmínku aj. V těchto znacích však nebyly patrné výraznější rozdíly, a proto bylo od hodnocení těchto znaků upuštěno. V roce 1981 a 1983 se uskutečnilo fenologické pozorování doby rašení okulární bonitací podle osmičlenné stupnice. Bylo využito principů zvolených pro obdobná šetření na smrkových provenienčních výzkumných plochách série IUFRO 1964—1968. Jde o toto klasifikační schéma:

0 — Pupeny nenarašeny.

1 — Počátek nalévání pupenů. Jehlice bezprostředně pod pupenem zřetelně rozestouplá.

2 — Pupeny silně nalité, zelené až šedo zelené barvy.

3 — Otevírání pupenových šupin. Viditelné špičky jehlic.

4 — Počáteční prodlužování jehlic, asi na dvojnásobnou délku pupenů.

5 — Rozevírání jehlic v podobě štětečků.

6 — Prodlužování výhonu, bazální jehlice ještě nerozevřené.

7 — Diferenciace letorostů. Rozevírání bazálních jehlic.

8 — Jehlice na letorostech zcela rozevřeny.

Pokud jde o způsob zpracování výsledků, byly podle běžných postupů vypočteny pro kvantitativní znaky základní matematicko-statistické charakteristiky. Diference mezi průměrnými hodnotami pokusných variant (proveniencí různých druhů rodu *Abies*) byly zkoumány analýzou variance.

PŘEHLED VÝSLEDKŮ

Základní informace o jednotlivých dílčích populacích (úhyn, výškový růst a doba rašení od počátku do fáze úplného vyrašení) jsou zahrnuty v tabulce II.

Úhyn za období 1975—1979 (podzim), tj. od výsadby do doby měření, je u jednotlivých druhů a dílčích populací značný a pohybuje se v mezích od 11 do 92 %. Uvažujeme-li druhy jako soubory, z nichž ovšem některé jsou charakteristické pouze jedinou, jiné větším počtem proveniencí, pak nejnižším úhynem se vyznačovala jedle balzámová a jedle Frazerova. Relativně vysokým úhynem jsou typické druhy *Abies cilicica*, *A. bornmülleriana* a také *A. nordmanniana*. Ztrátami kolem 45 % za období pěti let po výsadbě se v průměru soubor proveniencí *Abies alba* a *A. pinsapo*. Více nebo méně pod průměrem ztrát se pohybují hodnoty druhů *Abies grandis*, *A. concolor* a kříženci mezi druhy *A. alba* × *A. cephalonica*. U druhů *Abies magnifica*, *A. concolor* lze pozorovat ztráty podobného charakteru jako u duglasky tisolisté, tj. úplné neb částečné odumření sazenic nebo jejich částí, doprovázené zčervenáním jehlic, které delší dobu neopadají. Výsadby posledně zmíněných druhů, částečně i jedle obrovské, poškozují též václavka.

V tabulce II je patrná značná proměnlivost ve výškovém růstu jednotlivých dílčích populací od průměrné hodnoty 22,17 cm (*Abies lasiocarpa* z Kanady) až po výšku 132,05 cm pro jedli obrovskou z USA. Rozdíly byly zkoumány analýzou variance, a to odděleně pro soubor pokusných členů (proveniencí), které jsou na plochách třikrát opakovány a pro soubor proveniencí, které bylo nutno pro nedostatek sadebního materiálu vysadit vždy pouze na jediné parcele. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách III a IV.

II. Výsledky pozorování na ploše č. 58, Jíloviště, ve věku 9 let. — The results of investigation on research area No. 58, Jíloviště, age nine years

Provenience	Druh	n	Úhyn %	Průměrná výška		Doba rašení do fáze 8 dny	
				$\bar{x}_{cm}$	$v_k\%$	1981	1983
14 - Svidník, ČSSR	<i>A. alba</i>	93	38	59,84	37	50	32
87 - Hořovice, ČSSR	<i>A. alba</i>	105	30	61,51	44	72	41
97 - Rakousko	<i>A. alba</i>	33	34	34,42	29	59	33
117 - Francie	<i>A. alba</i>	36	28	51,25	29	57	44
134 - Španělsko	<i>A. alba</i>	30	40	57,87	27	64	48
143 - Rakousko	<i>A. alba</i>	99	34	50,59	38	63	33
165 - Francie	<i>A. alba</i>	99	34	47,58	41	65	33
218 - Rumunsko	<i>A. alba</i>	4	92	22,50	13	61	32
226 - Itálie	<i>A. alba</i>	22	85	23,59	28	51	37
141 - USA	<i>A. bals.</i>	77	49	82,51	41	53	38
122 - Kanada	<i>A. bals.</i>	134	11	118,96	38	50	40
124 - Kanada	<i>A. bals.</i>	121	19	114,50	32	62	41
418 - USA	<i>A. bals.</i>	40	20	124,93	24	56	43
155 - Turecko	<i>A. born.</i>	19	62	37,63	26	53	36
136 - Řecko	<i>A. ceph.</i>	94	37	48,05	39	54	33
89 - Libanon	<i>A. cilic.</i>	18	88	24,83	27	57	36
181 - Turecko	<i>A. cilic.</i>	22	37	29,00	25	64	32
160 - USA	<i>A. conc.</i>	23	36	57,39	41	54	42
406 - USA	<i>A. conc.</i>	47	61	118,70	36	63	32
407 - USA	<i>A. conc.</i>	12	76	120,00	30	71	57
409 - USA	<i>A. conc.</i>	66	56	106,83	30	66	75
424 - USA	<i>A. conc. low.</i>	27	27	103,11	35	64	75
154 - USA	<i>A. fras.</i>	37	26	114,19	32	75	71
120 - USA	<i>A. grand.</i>	66	56	117,89	33	54	38
425 - USA	<i>A. grand.</i>	39	22	132,05	26	55	49
111 - Řecko	<i>A. hybrids</i>	86	34	37,61	40	53	32
129 - Kanada	<i>A. las.</i>	24	52	22,17	49	50	32
410 - USA	<i>A. mag.</i>	15	70	78,00	39	70	76
411 - USA	<i>A. mag.</i>	12	76	64,16	29	69	75
427 - USA	<i>A. mag.</i>	15	70	92,00	20	72	75
428 - USA	<i>A. mag. shas.</i>	35	30	81,06	22	67	75
135 - Španělsko	<i>A. pins.</i>	82	45	48,90	30	55	47
169 - Turecko	<i>A. nord.</i>	20	35	51,45	27	62	44
500 - SSSR	<i>A. nord.</i>	25	50	113,48	26	63	47

III. Analýza variance výšek pro provenience vysazené ve třech opakováních. — Analysis of variance of heights for provenances planted in three replications

Příčina proměnlivosti	N	Součet čtverců	Variance	F	Krit. F pro p	
					0,05	0,01
Provenience	13	45 269,93	3482,3023	23,70	2,12	2,90
Opakování	2	587,42	293,7100	2,00	3,37	5,53
Reziduální	26	3 820,55	146,9400			
Celková	41	49 677,90				

IV. Analýza variance výšek pro provenience vysazené v jednom opakování. — Analysis of variance of heights for provenances planted in a single replication

Příčina proměnlivosti	N	Součet čtverců	Variance	F	Krit. F pro p	
					0,05	0,01
Provenience	22	751 792,5	34 172,3860	64,93	1,56	1,87
Reziduální	495	260 498,8	526,2602			
Celková	517	1 012 291,3				

Z tabulek je patrné, že rozdíly mezi průměrnými výškami zkoumaných proveniencí obecně jsou v obou případech statisticky vysoce významné, tj. s pravděpodobností chyby rovné nebo menší než 0,01.

Orientaci o rychlosti růstu jednotlivých druhů jedlí ve věku 9 let souborně podává tabulka VI. Tato tabulka je sestavena pro všechny položky zastoupené na výzkumné ploše ať již ve třech, nebo pouze v jediném opakování. Průměrná výška veškerého zkoumaného materiálu na výzkumné ploše je 66,54 cm. Největších průměrných výšek přes 100 cm ve věku 9 let dosáhly v průměru v sestupném pořadí druhy *Abies grandis*, *A. fraseri*, *A. balsamea* a *A. concolor*. Mimořádně pomalu roste *Abies lasiocarpa* (jde o druh ze severních oblastí západu severoamerického kontinentu a z vyšších poloh Skalnatých hor). Pokud jde o druh *Abies cilicica*, je vysoký úhyn a slabý výškový růst především důsledkem toho, že tato jedle časně raší, na jaře omrzá a není schopna, i když je běžným způsobem ošetřována, s úspěchem konkurovat buřeni. Komplex dílčích populací jedle bělokoré vykazuje podprůměrný výškový růst, obdobně jako druhy *Abies cephalonica* a *A. pinsapo*. Slabým výškovým růstem se vyznačuje jediný, na ploše č. 58 jíloviště zastoupený spontánní hybrid *A. alba* × *A. cephalonica*.

Pokud jde o proměnlivost výškového růstu dílčích populací v rámci druhu, je poměrně značná zejména u jedle bělokoré (amplituda 22,50 až 61,51 cm) a u jedle Nordmannovy (41,25 až 113,48 cm). Ze čtyř zastoupených proveniencí jedle balzámové tři výrazně přesahují v průměru výšku 100 cm, u jedle ojiněné pak čtyři z pěti dílčích populací. Obě provenience jedle obrovské vykazují shodně větší průměrnou výšku než 100 cm.

V. Analýza variance průběhu rašení pro fenologickou fázi 4, 8 v letech 1981—1983.
— Analysis of variance of the course of budding for phenological stages 4, 8 in 1981—1983

Příčina proměnlivosti	N	Součet čtverců	Variance	F	Krit. F pro p	
					0,05	0,01
Fáze 4 — 1981						
Provenience	64	112,188	1752,94	93,84	1,32	1,47
Reziduální	1659	30,989	18,68			
Celková	1723	143,177				
Fáze 8 — 1981						
Provenience	64	7,83	0,1223	71,94	1,32	1,47
Reziduální	1659	2,90	0,0117			
Celková	1723	10,73				
Fáze 4 — 1983						
Provenience	63	122 938	1951,40	264,42	1,32	1,47
Reziduální	1509	11 130	7,38			
Celková	1572	134 068				
Fáze 8 — 1983						
Provenience	63	26,49	0,4205	467,22	1,32	1,47
Reziduální	1509	1,31	0,0009			
Celková	1572	27,80				

Na ploše č. 58 Jíloviště se v roce 1981 a 1983 uskutečnilo, jak již bylo zmíněno, fenologické pozorování doby rašení podle uvedených metodických principů. Fáze rašení byly bonitovány u všech sazenic a doba rašení určité konkrétní fáze byla vyjádřena v počtu dní od zvoleného počátku. Jako počátek byl v obou letech zvolen vždy den předcházející datu, kdy byla registrována u některé ze sazenic na ploše poprvé fenologická fáze č. 1. V roce 1981 byl tímto dnem 22. duben, v roce 1983 pak 19. duben. Počáteční den, jakož i den, kdy bylo fenologické fáze dosaženo, byl do celkového počtu dní započítán. Pro matematicko-statistické hodnocení byly vybrány hodnoty pouze pro dvě fáze, především pro fázi 8, která naznačuje ukončení celého procesu jarního rašení, a dále pro fázi 4, kdy dochází k výraznému prodlužování jehlic a kdy vzniká již nebezpečí ev. poškození pozdními mrazy.

V tabulce II jsou jednotlivé dílčí populace charakterizovány průměrným počtem dní potřebných od počátku k plnému vyrašení, v tabulce VI jsou pak uvedeny průměrné hodnoty fáze 4 a fáze 8 pro komplexy jednotlivých druhů. Fáze 4 dosahují jednotlivé druhy v průměru za 16 až 49 dní, fáze 8 za dobu 32 až 75 dní od stanoveného počátku. Existuje ovšem určitá proměnlivost mezi dílčími populacemi jedno-

VI. Průměrné veličiny (úhyn, výškový růst a průběh rašení) pro jednotlivé druhy jedlí. — The average characteristics (mortality, height growth and the course of budding) for various fir species

Druh	Počet proveniencí	Prům. úhyn 1975–80 v %	Prům. výška ve věku 9 let v cm	Prům. doba rašení do fáze	
				4	8
				počet dní	
<i>A. alba</i>	9	46 ± 6	45 ± 5	22 ± 2	44 ± 3
<i>A. balsamea</i>	4	25 ± 8	110 ± 9	22 ± 1	47 ± 3
<i>A. bornmülleriana</i>	1	62	38	33	56
<i>A. cephalonica</i>	1	37	48	20	44
<i>A. cilicica</i>	3	58 ± 15	27 ± 2	25 ± 4	53 ± 2
<i>A. concolor</i>	5	35 ± 10	101 ± 12	38 ± 3	64 ± 3
<i>A. fraseri</i>	1	26	114	41	68
<i>A. grandis</i>	2	39 ± 17	125 ± 7	28 ± 2	46 ± 3
<i>A. hybrids</i> (kříž.)	1	34	38	22	46
<i>A. lasiocarpa</i>	1	52	22	25	52
<i>A. magnifica</i>	4	62 ± 11	79 ± 6	48 ± 2	72 ± 1
<i>A. nordmanniana</i>	3	59 ± 17	69 ± 23	32 ± 2	57 ± 4
<i>A. pinsapo</i>	5	45	49	32	56

vých druhů a mezi jednotlivými lety. Výraznější je variabilita mezi roky. Srovnáváme-li pozorování z let 1981 a 1983, pak v roce 1983 začal proces rašení v souladu s charakterem počasí asi o týden dříve než v roce 1981.

Proměnlivost v době rašení (jako kvantitativní znak byl uvažován počet dní od počátku až po příslušnou fázi) byla zkoumána jednoduchou analýzou variance tak, aby bylo možno zařadit do výpočtu všechny zastoupené provenience, tj. 1X i 3X opakované. Za jednotku pozorování byla považována každá parcela. Výsledky analýzy jsou pro obě fáze (4 a 8) i pro oba roky statisticky vysoce významné, což dokumentuje tabulka V.

V rámci šetření nás zajímá, jak se po stránce fenologické chovají jednotlivé cizokrajné druhy jedlí a jaké jsou jejich fenologické vlastnosti ve vztahu ke stejným charakteristikám jedle bělokore. Z tabulek VI a VII je patrné, že lze vylíšit tři soubory druhů, a to časně rašící, pozdě rašící a soubor druhů, který se po fenologické stránce chová přibližně intermediárně.

Do kategorie časně rašících lze na základě výsledků pozorování zařadit druhy: *Abies alba*, *A. cilicica*, *A. cephalonica*, *A. lasiocarpa*, *A. balsamea*. Typicky pozdě raší tyto druhy: *A. magnifica*, *A. fraseri*. Ostatní druhy se chovají, pokud jde o dobu rašení, přibližně intermediárně. V rámci druhu je mezi proveniencemi relativně malá proměnlivost u druhů *Abies alba*, *A. balsamea*, *A. grandis*, výraznější pak u *A. concolor* a *A. cilicica*.

VII. Celková charakteristika jednotlivých druhů jedlí ve věku 9 let. — The overall characteristics of various fir species at the age of 9 years

Druh	Počet zkoumaných proveniencí	Úhyn	Výškový růst v mládí	Začátek a průběh rašení	Perspektivy pro lesnickou praxi
<i>A. alba</i>	9	průměrná	pomalý	časný	omezené
<i>A. balsamea</i>	4	malá	rychlý	časný	omezené
<i>A. bornmülleriana</i>	1	značná	pomalý	průměrný	negativní
<i>A. cephalonica</i>	1	průměrná	pomalý	časný	omezené
<i>A. cilicica</i>	3	značná	pomalý	časný	negativní
<i>A. concolor</i>	5	malá	rychlý	průměrný	omezené
<i>A. fraseri</i>	1	malá	rychlý	pozdní	omezené
<i>A. grandis</i>	2	malá	rychlý	průměrný	nadějně
<i>A. hybrids</i> (kříž.)	1	malá	pomalý	časný	omezené
<i>A. lasiocarpa</i>	1	průměrná	pomalý	časný	negativní
<i>A. magnifica</i>	4	značná	průměrný	pozdní	omezené
<i>A. nordmanniana</i>	3	značná	průměrný	průměrný	omezené
<i>A. pinsapo</i>	1	průměrná	pomalý	průměrný	negativní

Úhyn %: — 35 malý, 36–55 průměrný, 56+ značný

Výškový růst cm: — 50 pomalý, 51–100 průměrný, 101+ rychlý

Začátek a průběh rašení, fáze 4, dní: — 27 časný, 28–40 průměrný, 41+ pozdní

Začátek a průběh rašení, fáze 8, dní: — 51 časný, 52–66 průměrný, 67+ pozdní

Komentujeme-li stručně tabulku VII, lze konstatovat určité skutečnosti, které se ovšem vztahují na lokální stanovištní podmínky a vycházejí z omezeného počtu hodnocených znaků na devítiletých výsadbách. Pokud jde o perspektivy pro lesnickou praxi, jsou brány v úvahu i některé další skutečnosti známé z literatury a ze zkušeností především v zahraničí.

Jedle bělokorá zastoupená devíti proveniencemi má ve srovnání s ostatními druhy průměrný úhyn, roste pomalu, časně raší, trpí pozdními mrazy a buření. Proměnlivost mezi dílčími populacemi geograficky dosti vzdálenými je poměrně malá, ve fenologii se poněkud zřetelněji odlišují provenience rumunská a italská, které inklinují k pozdějšímu rašení. Možnosti selekce na úrovni dílčích populací se na této ploše nejeví jako příliš perspektivní. Praktickou upotřebitelnost druhu v daných podmínkách pro budoucnost nutno i s ohledem na relativně nevhodné stanovištní podmínky hodnotit jako omezenou.

Jedle balzámová je zastoupena čtyřmi dílčími populacemi vesměs z jihovýchodních oblastí areálu (Quebec, Canada, a Maine, USA). Je vitální, úhyn od doby výsadby je velmi malý, výškový růst v mládí je rychlý. Jedle balzámová dobře odrůstá buření, netrpí mrazem, dobře snáší i zamokření. Proměnlivost mezi čtyřmi na ploše zastoupenými dílčími populacemi je malá. Ze zkušeností na starších výsadbách je však známa poměrně malá objemová produkce tohoto druhu a krátkověkost. S ohledem na tyto skutečnosti je podle našeho názoru použití jedle balzámové v našich podmínkách omezené. Na exponovaných lokalitách (za-



2. Jedle balzámová (*Abies balsamea*), provenience č. 122, Kanada — Malow; věk 9 let. — Balsam fir (*Abies balsamea*), provenance 122, Canada — Malow; age 9 years

3. Jedle řecká (*Abies cephalonica*), provenience č. 136, Řecko, Peloponesos; věk 11 let. — Greek fir (*Abies cephalonica*), provenance 136, Greece, Peloponnese; age 11 years

mokřených, ohrožených mrazy), pro něž se jeví jako vhodná, lze využít s úspěchem některé domácí lesní dřeviny.

Abies bornmülleriana je charakteristická značným úhynem, pomalým růstem, časným rašením. Její upotřebitelnost v praktickém československém lesním hospodářství je třeba hodnotit jako negativní, mimo jiné i proto, že její areál je malý a není naděje získat takové množství osiva, které by mohlo mít pro lesnickou praxi význam. Lze uvažovat s využitím tohoto druhu jen ve šlechtitelském výzkumu.

Jedle řecká (obě provenience na ploše zastoupené pocházejí z Peloponesu) roste v mládí pomalu, i když jinak je poměrně vitální (malý úhyn). Raší časně a možnosti praktického využití v lesním hospodářství jsou omezené, analogicky jako u druhu, který byl zmíněn v předchozím odstavci. Může mít význam ve šlechtění, zejména pro účely hybridizační.

Jedle cilická je druh, který se vyvinul v ekologických podmínkách nesrovnatelných s poměry střední Evropy. Je charakteristická značným úhynem (na některých lokalitách v ČSR, kde byla vysazena, zcela vyhynula). Pomalu roste, časně raší, trpí mrazy a buřením. Perspektivy jejího praktického použití v lesním hospodářství ČSR jsou podle našeho názoru negativní.

Jedle ojíněná (provenience vesměs z USA, Kalifornie — pohoří Sierra Nevada) je charakteristická v průměru malým úhynem po výsadbě, relativně rychlým růstem v mládí. Z pěti proveniencí na ploše zastoupených vykazují čtyři ve věku 9 let průměrnou výšku větší než 100 cm. Podle dosavadních evropských zkušeností je perspektivní jedle Lowova. Na ploše je zastoupena položkou č. 424, která je v rámci souboru dílčích populací jedle ojíněné ve výškovém růstu až na čtvrtém místě v pořadí. Jedle ojíněná raší velmi pozdě, není ohrožována jarními

4. Jedle cilická (*Abies cilicica*), provenience č. 89, Libanon, Kamouha; věk 11 let. Sazenice trpící každoročně omrzáním letorostů. — Cilician fir (*Abies cilicica*), provenance 89, Lebanon, Kamouha; age 11 years. Seedlings suffer from the freezing of annual shoots every year

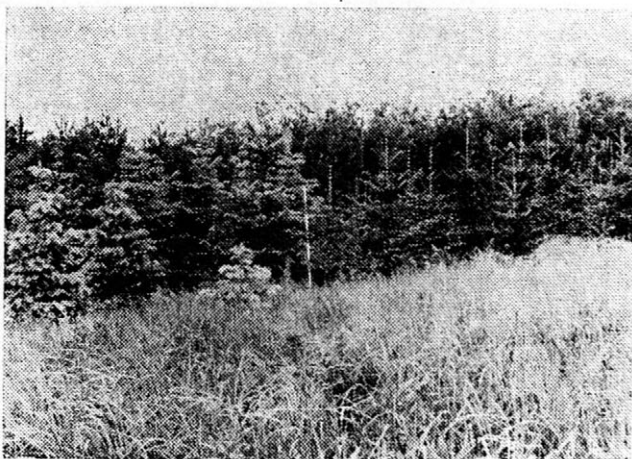


mrazy a ve zkoumaných znacích je málo proměnlivá. Hynutí, které se objevuje i na odrostlých jedincích až 3 m vysokých, obdobně jako je tomu např. u douglasky tisolisté, je podle našeho názoru mimo jiné (např. napadení václavkou) důsledkem tzv. vytranspirování v jarním období. Ze zkušeností je známo, že jedle ojíňená je ve středoevropských podmínkách dřevinou poměrně krátkověkou. Značnou objemovou produkcí na některých lokalitách vyniká již zmíněná *A. concolor* var. *lowiana*, která bývá někdy pokládána za křížence jedle ojíňené a jedle obrovské. Zdá se, že jedle ojíňená pro rychlý růst v mládí a dekorativní vzhled nalézá v našich podmínkách upotřebení především v okrasném zahradnictví. Přesnější a podrobnější informace o možnostech využití v ČSR však mohou poskytnout pouze provenienční pokusy s reprezentativním sortimentem dílčích populací.

Jedle Fraserova je na naší lokalitě zastoupena pouze jedinou pro-

5. Jedle Lowova (*Abies concolor* s. *lowiana* M. Marst.), provenience č. 424, USA, Meyers, California. Některé sazenice jsou napadeny václavkou (*Armillaria mellea*), chřadnou a odumírají. — Low's white fir (*Abies concolor* s. *lowiana* M. Marst.), provenance 424, USA, Meyers, California. Some seedlings are attacked by honey fungus (*Armillaria mellea*), wilt and die





6. Jedle Fraserova (*Abies fraseri*) vpravo, provenience č. 154, USA, Wolf Creek, North Carolina. Uprostřed jedle obrovská (*Abies grandis*), provenience č. 120, USA, Washington. Vlevo jedle ojněná (*Abies concolor*), provenience č. 160, USA, Colorado Mountains. Věk 11 let. — Fraser fir (*Abies fraseri*), right: provenience 154, USA, Wolf Creek, North Carolina. Centre: grand fir (*Abies grandis*), provenience 120, USA, Washington. Left: white Colorado fir (*Abies concolor*), provenience 160, USA, Colorado Mountains. Age 11 years

venienčí. Nejen morfologicky, nýbrž i odolností a výškovým růstem se podobá poněkud jedli balzámové. Na rozdíl od tohoto druhu však pozdě raší. O této dřevině je k dispozici málo informací s ohledem na to, že její výsadby ve střední Evropě jsou poměrně vzácné. O její upotřebitelnosti, resp. perspektivách pro praktické lesní hospodářství nelze proto zatím vyslovit spolehlivější závěr. Lze však předpokládat, že možnosti jejího využití budou obdobně jako u jedle balzámové omezeny. Jde o horský druh rostoucí v poměrně malém areálu atlantické oblasti USA a případné možnosti získávání osiva, zvláště většího množství, jsou a budou zřejmě značně omezeny. Ostatně i v USA má jedle Fraserova malý hospodářský význam.

Jedle obrovská je dnes již v Evropě, zejména západní, osvědčenou introdukovanou dřevinou se značnými praktickými perspektivami. Počítá se s tím, že v ČSSR může vedle douglasky tisolisté výrazně přispět ke zvýšení objemové produkce v lesích. Na vyhodnocení čekají v současné době výzkumné plochy provenienční série IUFRO 1976 založené v ČSR na šesti lokalitách, na nichž je zastoupeno celkem 32 proveniencí druhů z USA a Kanady. Několik starších výsadeb, zejména v oblasti lesních závodů Rožmitál a Hořice v Podkrkonoší, dokumentuje rychlý růst a značnou objemovou produkci jedle obrovské v ekologických podmínkách ČSR. Výsledky pozorování dvou dílčích populací zastoupených na výzkumné ploše č. 58 Jíloviště (jedna z pobřežních oblastí státu Washington, druhá z vnitrozemské části areálu ve státě Montana) nejsou v rozporu s poznatky dosud známými. Úhyn jedle obrovské na ploše je relativně malý, vzrůst v mládí velmi rychlý. Jedle obrovská neraší příliš časně ani příliš pozdě, rozdíly ve výškovém růstu proveniencí jsou malé, netrpí buřením ani pozdními mrazy. V letech klimaticky nepříznivých (suché zimy, dlouho zmrzlá půda, značné sluneční záření, zejména koncem zimy a v předjaří) může dojít k poškození výsadeb v důsledku fyziologického vyschnutí. Škody však podle zkušeností nebývají u jedle obrovské tak výrazné jako u douglasky tisolisté. Na některých lokalitách trpí jedle obrovská václavkou. V souladu s výsledky pozorování a jinými poznatky a zkušenostmi z ČSR a ze zahraničí je třeba jedli obrovskou považovat za perspektivní druh, který může mít i pro česko-

7. Jedle obrovská (*Abies grandis*), vpravo, provenience č. 120, USA, Washington. Vlevo Left: Shasta fir (*Abies magnifica shastensis*), provenience č. 428, USA, National Forest Oregon. Věk 11 let. — Grand fir (*Abies grandis*), right, provenience 120, USA, Washington. Left Shasta fir (*Abies magnifica shastensis*), provenience 428, USA, National Forest Oregon. Age 11 years



slovenské lesní hospodářství značný význam a který může na řadě lokalit přicházet v úvahu jako náhrada za jedli bělokorou. Směrodatné informace má poskytnout zhodnocení již zmíněné série provenienčních ploch.

Spontánní kříženec druhů *Abies alba* a *A. cephalonica*, označený dodavatelem osiva (Státní univerzita Soluň, Řecko) jako *Abies hybrids*, je na výzkumné ploše zastoupen pouze jedinou dílčí populací. Roste v mládí pomalu, časně raší. Výsledky pozorování zatím naznačují omezené možnosti přímého využití.

Jedle plstnatoplodá (*Abies lasiocarpa*) je na ploše zastoupena pouze jedinou proveniencí. Úhyn je průměrný, vzrůst v mládí pomalý. Časně raší. Dosavadní výsledky naznačují, že v praktickém lesním hospodářství střední Evropy a tedy i v ČSR bude tento druh zřejmě málo upotřebitelný.

Jedle nádherná je reprezentována na výzkumné ploše čtyřmi dílčími populacemi, vesměs z Kalifornie (USA). Jedna z nich patří do rámce regionální populace *A. magnifica* var. *shastensis* z jižní oblasti státu Oregon. Úhyn těchto horských jedlí je značný, rychlost růstu v mládí je průměrná až nadprůměrná. Jedle raší pozdě. Nedosahuje rychlosti růstu a odolnosti jedle obrovské, a proto je nutno její upotřebitelnost v lesnické praxi předběžně hodnotit jako omezenou.

Jedle kavkazská (*Abies nordmanniana*) je na naší výzkumné ploše zastoupena třemi dílčími populacemi, z toho dvěma z Turecka. Třetí pochází z SSSR. Dokumentace původu těchto proveniencí je neúplná. Zatím se materiál tohoto druhu na výzkumné ploše jeví jako velmi proměnlivý. Úhyn je značný, výškový růst průměrný, jen nepatrně lepší než u souboru proveniencí jedle bělokoré. Jedle kavkazská raší poněkud později než jedle bělokorá a zdá se být proto poněkud méně ohrožena pozdními mrazy. Některé práce, zejména dánské, upozorňují na značnou variabilitu druhu a možnosti selektovat perspektivní, relativně rychle rostoucí a odolné dílčí populace (Löfting 1973). Založení provenienčních výzkumných ploch s touto dřevinou lze považovat za jeden z úkolů lesnického výzkumu v blízké budoucnosti.

Jedle pinsapo (*Abies pinsapo*) je na ploše zastoupena jedinou proveniencí, která se zatím co do vitality, rychlosti růstu a doby rašení

chová v mládí intermediárně. Jde o druh, s nímž lze sotva, se zřetelem na zkušenosti z arboret a parkových výsadeb, uvažovat pro praktické lesní hospodářství střední Evropy. Nalezne zřejmě určité upotřebení ve vhodných mírných ekologických podmínkách v okrasném zahradnictví. Pro množení ve větším rozsahu ostatně není a zřejmě ani v budoucnosti nebude k dispozici potřebný reprodukční materiál.

Uvedenou charakteristiku jednotlivých druhů jedlí zastoupených na výzkumné ploše č. 58 Jíloviště je nutno považovat za předběžnou s ohledem na věk a na omezený počet dílčích populací pro jednotlivé taxony. Výsledky nenahrazují a nemohou nahradit provenienční výzkum, který jedině, pokud pracuje s přiměřeným počtem reprezentativních dílčích populací, může poskytnout spolehlivé informace o proměnlivosti druhu a praktické upotřebitelnosti proveniencí v lesním hospodářství. Závěry budou postupně zpřesňovány a doplňovány dalším hodnocením, s nímž se počítá přibližně každých 5 let, jakož i výsledky z ostatních ploch.

DISKUSE

Předběžné informace z výzkumné plochy č. 58 lze konfrontovat s výsledky několika autorů v ČSSR. Závěrečná zpráva doc. J. Pokorného obsahuje vedle fenologických pozorování na sortimentu jedlí v arboretu Kostelec hodnocení druhů *Abies balsamea*, *A. homolepis*, *A. vetschii* a *A. nordmanniana*. Výsledky, které jsou doloženy rozbořem ztrát, jsou cenné zejména z toho důvodu, že se vztahují již na pokročilejší vývojové stadium (výšky a výčetní tloušťky byly měřeny ve věku 17 let). Autor dochází k závěru, že ze zkoumaných druhů má určité perspektivy pro československé lesní hospodářství *Abies veitschii* a částečně i *A. nordmanniana*, která je však ve srovnání s jedlí bělokorou citlivější k tuhým zimám. Negativně posuzuje autor praktické perspektivy jedle nikko (*Abies homolepis*), jakož i jedle balzámové.

Holubčík (1960) hodnotí jedlí obrovskou jako velmi perspektivní s ohledem na to, že roste rychleji než jedle bělokorá i smrk ztepilý. Doporučuje její využívání i za cenu, že by se nedožila u nás obvyklé doby obmýtní. Navrhuje ji těžit v rámci výchovných zásahů nebo stanovit pro ni kratší dobu obmýtní. Jedlí ojíněnou doporučuje tentýž autor zařadit do skupiny druhů podmíněně upotřebitelných v teplejších jedlových oblastech. Tomuto závěru však odporují informace o značném úhynu v arboretu Kysihýbl a značná citlivost ke škodlivým vlivům, mimo jiné i hmyzu (kůrovcům). Jedle kavkazská roste podle Holubčíka v arboretu Kysihýbl uspokojivě a lze uvažovat o jejím využití s ohledem na to, že ve slovenských podmínkách je její zdravotní stav v průměru lepší než jedle bělokoré. V arboretu Kysihýbl se jako dobře rostoucí skupina udržela i jedle cilická. Autor nevylučuje možnosti jejího praktického využití v nejteplejších lokalitách, kde je jedle bělokorá ohrožena škůdci a chorobami. Výsledky z naší plochy však zřetelně dokumentují problémy a obtíže spojené se zakládáním kultur tohoto druhu jedle v podmínkách ČSR.

Souček (1978) shrnuje poznatky z pozorování jedle Lowovy (*Abies concolor* var. *lowiana*) na Školním lesním podniku Křtiny. Výsledky jsou průkazné se zřetelem na to, že jde o šetření na výsadbách

již více než čtyřicetiletých. Autor hodnotí růst a produkci této jedle pozitivně a je toho názoru, že by měla být prověřena založením dalších výzkumných a provozních výsadeb. Dobrý růst této jedle je znám např. z arboreta Bukovina (LZ Hořice). Na našich plochách je zastoupena v souboru proveniencí jedle ojíněné pouze jediná položka označená dodavatelem osiva jako *A. concolor* var. *lowiana*. V mládí roste na ploše č. 58 Jíloviště dobře, nikoli však rychleji než ostatní dílčí populace jedle ojíněné.

Schöber (1978) vyvozuje z řady výsadeb založených v NSR závěr, že jako zvláště perspektivní druhy pro praktické lesní hospodářství je možno hodnotit *Abies grandis*, *A. procera*, *A. veitschii* a *A. homolepis*. Japonské druhy vykazovaly v kulturách menší ztráty než druhy ze severoamerického kontinentu. Zmíněné čtyři druhy jedlí slibují, ale spoň pokud jde o severní oblasti NSR, lepší výsledky než výsadby jedle bělokoré. Některé z těchto jedlí, zejména *Abies procera*, mají velmi výrazný estetický efekt, a proto i z tohoto hlediska zasluhují pozornost, zejména v příměstských lesích a lesoparcích. Z uvedených druhů je na naší ploše zastoupena pouze jedle obrovská. Podrobněji budou její perspektivy zhodnoceny na výzkumných plochách založených speciálně s touto dřevinou (Vančura 1978), podobně jako hodnota jedle vznešené (*Abies procera*), která byla v několika proveniencích vysazena na výzkumné plochy na jaře 1984.

Hochgrebe (1979) zařazuje na základě hodnocení různých druhů cizokrajných dřevin v NSR (lokalita Burgholz) do souboru perspektivních druhů analogicky jako Schöber (1978) druhy *Abies grandis* a *A. procera*. Neosvědčil se druh *A. amabilis*.

V sortimentu výsadeb cizokrajných dřevin v Dánsku (Holmsgaard, Bang 1977) nepatří zastoupené druhy jedlí ve věku 10 let k rychle rostoucím a zaostávají ve výškovém růstu za pěstovanými druhy smrků, modřínů a borovic. Jedle obrovská však ve srovnání s jedlí bělokorou vykazuje ve věku 10 let výšku asi o 40 % větší (3,00 ku 1,83 m).

Ve Skotsku byla na řadě lokalit zkoumána v sortimentu cizokrajných dřevin i řada taxonů rodu *Abies* (McLean 1980). Ze zkoumaných druhů (*Abies grandis*, *A. procera*, *A. amabilis*, *A. concolor*, *A. concolor* var. *lowiana*, *A. alba*, *A. veitschii*, *A. sachalinensis*, *A. lasiocarpa*, *A. balsamea*, *A. fraseri*) považuje autor pro Skotsko za perspektivní druhy *Abies procera* a *A. grandis*.

Celkově lze konstatovat, že poznatky z dostupné literatury domácí i evropské nejsou až na výjimky v rozporu se závěry, které vyplývají z hodnocení výzkumné plochy č. 58.

ZÁVĚR

Na základě výsledků pozorování lze konstatovat, že jako druh pro lesní hospodářství ČSR jasně perspektivní se zatím jeví pouze jedle obrovská. Relativně rychle roste v mládí i jedle ojíněná, jedle balzámová, jedle Fraserova a do určité míry i jedle nádherná. Tři prvně zmíněné druhy vykazují v pokročilejším věku vlastnosti (krátkověkost, nízká objemová produkce), které zpochybňují možnosti širšího využití v lesnické praxi.

Výsledky výzkumu nutno považovat za předběžné a orientační. Budou zpřesňovány na základě dalších periodických měření a doplňovány výsledky z dalších výzkumných ploch. Spolehlivé informace o proměnlivosti druhů a upotřebitelnosti v lesnické praxi však mohou být získány pouze provenienčním výzkumem. Pro některé druhy (jedle obrovská, j. vznešená) provenienční plochy již založeny byly. Pro některé další taxony, u nichž lze předpokládat pozitivní perspektivy (např. jedle kavkazská), by měly být experimentální výsadby připravovány v blízké budoucnosti.

Literatura

- BASHAM, J. T.: Rapport préliminaire sur le taux de détérioration du Sapin baumier tué par la tordeuse des bourgeons. Canadian Forestry service 1980, 1, 17
- BENČAT, F.: Atlas rozšírenia cudzokrajných drevín na Slovensku a rajonizácia jejich pestovania. Bratislava 1982, 341 s.
- DIETRICHSSON, J.: Genetic Variation in Subalpine Fir (*Abies lasiocarpa* Koork), Nutt. Medd. Norway Forest. Res. Inst. Vollebakk 110, 1971, 1, 19 s.
- ENGLER, A.: Einfluß der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Gewächse. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen, 8, 1905, s. 81-235
- ERKKI, A.: Host trees and emergence of *Megastigmus specularis* Walley (Hym. Torymidae). Ann. Ent. Fenn. 36, 4, 1970, s. 186-190
- FREDERICK, D. J.: An Integrated Population of *Abies grandis* — *Abies concolor* in Central Idaho and its Relation to Decay. *Silvae Gen.*, 26, 1977, 1, s. 8-10
- GREGUSS, L.: Výsledky hybridizácie druhov rodu *Abies*. Zprávy les. výzkumu, 1982, 1, s. 10-16
- GREGUSS, L.: Rast hybridných sadeníc jedlí. Zprávy les. výzkumu, 1984, 4, s. 6-13
- HALL, J. P. — SING, P. — SCHOOLEY, H. C.: Survival and growth of some exotic firs in Newfoundland. *The Forestry Chronicle*, 1971, s. 279-281
- HAMRICK, J. L. — LIBBY, W. J.: Variation and Selection in Northern U. S. Montane Species. *Silvae Gen.*, 21, 1972, s. 29-35
- HINESLEY, L. F.: Dormancy in *Abies fraseri* seedlings at the end of the first growth cycle. *Canadian Journal Forest. Res.*, 12, 1982, s. 374-383
- HOFMAN, J.: Pěstování jedle obrovské. Les. aktuality, SZN Praha, 1963, 116 s.
- HOFMAN, J.: A contribution to the design of form factor for *Abies grandis*. *Comm. Inst. for. Českoslov.*, 6, 1969, s. 51-58
- HOFMAN, J. — HEGER, B.: Pěstování sazenic jedle obrovské. Les. práce, 40, 1961, s. 36-41
- HOFMAN, J. — VACKOVÁ, M.: Jedle obrovská na Vršičku u Rokycan. Zprávy les. výzkumu, 17, 1971, s. 16-19
- HOCHGREBE, H.: Wuchsverhalten von Tannenarten im Anbauversuchsrevier Burgholz. *Die Holzzucht* 33, 1979, 3/4, s. 17-22
- HOLMSGAARD, E. — BANG, C.: A special trial with conifers, beech and oak the first ten years. *Det forstlige Forsogswaeser i Danmark*, XXXV, 1977, s. 159-196
- HOLUBČÍK, M.: Lesnické arboretum v Kysihýbli. Bratislava, 1960, 184 s.
- HYNEK, V.: První výsledky hodnocení na výzkumných provenienčních plochách s jedlí bělokorou, *Abies alba* Mill., ve věku 9 let. Záv. zpráva VÚLHM Jiloviště Strnady, 1984, 115 s.
- CHMELAR, J.: Jedle obrovská na ŠLZ VŠZ v Brně. *Čas. slezského muzea*, 11, 1972, s. 84-85
- KANTOR, J. — CHIRA, E.: Mikrosporigenéza u niektorých druhov *Abies*. Sborník VŠZ, řada C, 1965, 3, s. 179-185
- KOČIOVÁ, M.: Prvé poznatky z premenlivosti rastu potomstiev populací jedle bielej (*Abies alba* Mill.). *Les. čas.*, 22, 1976, 4, s. 345-360
- KORMUTÁK, A.: Artificial hybridization of some *Abies* species. *Biológia*, 34, 1979, s. 311-319
- KORMUTÁK, A.: A cytological study on crossability of some *Abies* species. *Biológia*, 36, 1981, 4, s. 245-251
- KORPEL, Š. — PAULE, L.: Ergebnisse eines Provenienzversuches mit tschechoslowakischen und polnischen Herkünften der Weisstanne (*Abies alba* Mill.). *Silvae Genetica*, 33, 1984, 6, s. 177-182

- LAFFERS, A.: Hodnotenie výškového rastu slovenských proveniencií jedle bielej v 10. roku na provenienčných plochách a v archíve proveniencií. *Folia dendrologica*, 4, 1978, s. 109-147
- LITTLE, C. H. A. — LEACH, K.: Effect of gibberellic acid on growth and photosynthesis in *Abies balsamea*. *Canad. Journ. of Botany*, 53, 1975, s. 1805-1810
- LÖFTING, E. C. I.: A survey of the present state of caucasian fir in Denmark. *Det Forstl. Forsogswaesen i Denmark*, XXXIII, 3, 1973, s. 303-326
- McLEAN, C.: *Abies* in Scotland. *Scottish Forestry*, 34, 2, 1980, s. 100-109
- MAGNUSSON, S.: Wasserhaushaltuntersuchungen bei unterschiedlich beschatteten Küstentannen (*Abies grandis* Lindl.). *Allg. Forst- u. Jgztg.*, 151, 1980, 12, s. 227-256
- NANSON, A. — GATHY, P. — de JAMBLINE, A.: Resultats des tests de provenance d'*Abies grandis* en Belgique. *Bull. de la Société royale forestière de Belgique*, 91, 1984, 2, s. 49-59
- PAVARI, A.: Esperienze e indagini sur les provenienze e razze de l'abete bianco (*Abies alba* Mill.). *Publ. staz. sper. Selv. Firenze*, 8, 1951, s. 1-96
- RUDLOFF, E. v.: Chemosystematic studies in the Genus *Abies*. II. Leaf oil analysis of grand fir. *Canad. Journal of Botany*, 54, 1976, 16, s. 1926-1931
- SCHÖBER, R.: Erste Ergebnisse von Anbauversuchen mit Tannen und anderen Koniferen aus Japan, im Vergleich mit nordamerikanischen und europäischen Nadelhölzern. *Allg. Forst- u. Jagdztg.*, 148, 1978, 10/11, s. 197-227, 1979, 11, 12, s. 197-223
- SCHWAB, E. — STRATMAN, J.: Holzeigenschaften norddeutschen Küstentanne. *Der Forst u. Holzwirt*, 1980, 10, s. 252-256
- SKOUPÝ, J.: Jedle obrovská — vhodná dřevina pro naše porosty. *Les. práce*, 48, 1969, 8, s. 491-493
- SOUČEK, B.: Praktické poznatky ze starších výsadeb jedle obrovské. *Les. práce*, 51, 1972, s. 112-115
- SOUČEK, B.: Praktické poznatky z pěstování jedle Lowovy. *Les. práce*, 1978, s. 128-130
- SINDELARŽ, J.: Projekt a základní protokol série provenienčních výzkumných ploch s jedlí bělokorou (*Abies alba* Mill.) a některými ostatními druhy rodu *Abies*. *Záv. zpráva VÚLHM Jíloviště Strnady* 1975, 69 s.
- VANČURA, K.: Jedle obrovská, významná introdukovaná dřevina. *Les. práce*, 1978, č. 7, s. 223-229
- VANČURA, K.: Výškový růst a doba rašení různých proveniencí jedle obrovské ve školce. *Zprávy les. výzkumu*, 1981, 3, s. 41-46
- WORRALL, J.: Temperature Bud- Burst Relationships in *Amabilis* und Subalpine Fir Provenance Tests Replicated at Different Elevations. *Silvae Genetica*, 32, 1983, s. 203-209
- ZAVARIN, F. — SNAJBERK, K. — REICHERT, T. — ZSIEU, E.: On the geographical variability of the monoterpenes from the cortical blister oleoresin of *Abies lasiocarpa*. *Phytochemistry*, 9, 1970, s. 377-395

Došlo dne 8. 7. 1985

ШИНДЕЛАРЖ, Й. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Чужеземные виды семейства *Abies* на опытном участке № 58 в области Управления опытными лесными объектами НИИЛОХ Йиловиште - Стрнады. *Lesnictví*, 32, 1986 (5) : 377-398.

В рамках работ, связанных с проблематикой спасения белой пихты (*Abies alba* Mill.) с помощью методов селекции и ее возможной замены некоторыми чужеземными видами сем. *Abies*, в 1975—76 гг. были организованы 6 опытных участков с чужеземными видами пихты. Эти участки с высаженными 16 таксонами, включая подвиды и гибриды (всего 56 частных популяций), разбиты в разных экологических условиях в 4 лесхозах в центральной и южной Чехии. Предметом отчета является оценка опытной площади № 58. В совокупности участков это насаждение основное, с наибольшим количеством опытных вариантов. Подводили итоги смертности и роста в высоту в возрасте 9 лет. В 1981 и 1983 гг. проводили фенологические наблюдения за ходом распускания почек.

На основе результатов наблюдений можно констатировать, что перспективным для лесного хозяйства ЧСР видом является явно только пихта калифорнийская (*A. grandis*). Относительно быстро растут в молодости *A. balsamea*, *A. fraseri*, *A. concolor* и в некоторой мере *A. magnifica*, по первые три — согласно опыту ЧСР и за рубежом — позднее проявляют некоторые свойства, которые препятствуют

их широкому применению в лесной практике: недолговекие, низкая объемная продукция.

Для экспериментальной посадки не удалось вырастить из полученных семян достаточного количества саженцев некоторых других видов сем. *Abies*, которые в определенных местах за рубежом перспективны. Это, напр. вид *A. procera*, который в качестве перспективного высаживается в рамках акции IUFRO также на опытных участках в ЧССР.

Это — предварительные результаты разработок. Ожидается их уточнение на основе дальнейших плано-периодических измерений и дополнение за счет сообщений из других опытных участков. Надежную информацию, однако, об изменчивости и практической применимости видов, их частных популяций в лесной практике, могут предоставить лишь исследования в области происхождения видов.

пихта; экзотические растения; селекция

ŠINDELÁŘ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Exotic Species of the Genus Abies on Research Area No. 58 Belonging to the Administration of Experimental Forest Facilities of the Research Institute of Forestry and Game Management, Jíloviště-Strnady*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 377-398.

Within the general efforts to save the silver fir (*Abies alba* Mill.) by breeding methods and to replace it, if necessary, by some exotic species of the genus *Abies*, six research areas with exotic fir species were established in 1975—1976. The areas representing 16 taxons, including subspecies and hybrids (56 sub-populations on the whole) were laid out under different ecological conditions on four forest farms in central and southern Bohemia. This report contains an evaluation of research area No. 58. Within the set of research areas, this stand is considered as the basic one, including the greatest number of test variants. Mortality and height growth at the age of nine years were evaluated. The phenological study of the course of budding was conducted in 1981 and 1983.

It can be stated on the basis of the results of the study that the promising species for forestry in the Czech Socialist Republic is the grand fir (*Abies grandis*). A relatively fast growth (even in young age) was also observed in *Abies balsamea*, *A. fraseri*, *A. concolor* and, to some extent, *A. magnifica*. However, as indicated by experience gained in the Czech Socialist Republic and abroad, the first three species — when they grow older — have some properties (short life, low volume output) not justifying their broader use in forestry.

The obtained seeds failed to produce enough plants for experimental stands of some other species of the *Abies* genus which were promising in some stands in other countries. These include, among others, the species *Abies procera*, which is also being planted under the IUFRO programme on research areas in Czechoslovakia.

The results of research are just preliminary. They will be reviewed on the basis of further planned periodic measurements and complemented by the results obtained on other research areas. However, provenance research is the only way to obtain reliable information on the variability and practical usability of species and their subpopulations in forestry.

fir; exotic species; breeding

Adresa autora:

Ing. Jiří Šindelář, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav n. Vlt.

EKONOMICKÉ DŮSLEDKY ODNĚTÍ PŮDY LESNÍMU HOSPODÁŘSTVÍ

J. Skýpala

SKÝPALA, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Ekonomické důsledky odnětí půdy lesnímu hospodářství*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 399-414.

Plocha pozemků z různých důvodů vyňatých z lesního fondu se podstatně zvýšila po té, kdy byly uplatněny účinnější ekonomické nástroje na ochranu zemědělské půdy a kdy se stalo podstatně výhodnějším lokalizovat opatření znehodnocující půdu na lesní pozemky. Za období 1973—1983 bylo z lesního fondu vyňato celkem 18 658 ha, což představuje roční průměr 1696,2 ha. Pro organizace požadující vyjmutí pozemků z lesní půdy je až dosud takový postup ekonomicky výhodný, a to i v případech, jde-li o volbu mezi méně kvalitními zemědělskými pozemky a kvalitnější lesní půdou. Postih za znehodnocení lesní půdy je podstatně nižší a nepřihlíží se vůbec k výši společenských ztrát, k nimž znehodnocením pozemků dochází, a tyto ztráty se ani nevyhodnocují. V práci je propracován postup na vyhodnocení ztrát vznikajících společností odnímáním lesní půdy jejímu řádnému lesnímu obhospodařování. Ztráty a jejich vyhodnocování jsou rozděleny na tři základní kategorie: ztráty plynoucí společností z trvalého vynětí lesní půdy z lesního fondu; ztráty plynoucí z dočasného odnětí půdy řádnému lesnímu hospodářství; ztráty plynoucí z předčasné likvidace lesních porostů. Roční výši společenských ztrát plynoucích z vynětí lesní půdy z lesního půdního fondu lze řádově odhadnout na 750—800 mil. Kčs.

ekonomika lesnická; půdní fond; lesní půdy; likvidace lesních porostů

Lesní půda zaujímá v ČSR v současné době 33,3 % rozlohy celého státu a až do posledních let vykazovala její výměra neustálý vzestup (tabulka I). Zasloužilo se o to hlavně zalesňování neplodných a neobdělávaných zemědělských půd, které takto počaly opět produkovat a byly zapojeny jak do vytváření materiálních hodnot, tak i do zlepšování životního a přírodního prostředí.

V období první republiky a za druhé světové války rozloha lesů měla jen velmi mírně klesající trend. Za 25 roků, tj. od roku 1920 do roku 1945, klesla výměra lesní půdy pouze o 1,6 %.

Období růstu výměry lesů v ČSR počalo hned po ukončení války a v letech 1945 až 1982 vzrostla rozloha lesů zalesňováním nelesních půd o 295 600 ha, tj. na 112,68 % stavu k roku 1945.

Objem vyčleňování neplodných a neobhospodařovaných půd ze zemědělského půdního fondu a jejich předání k zalesnění se však rychle snižoval (tabulka II). V roce 1982 výměra lesní půdy dosáhla maxima a od tohoto roku výměra lesů v ČSR opět klesala.

Snižování rozlohy lesů v ČSR je však — obzvláště při současném stavu lesního fondu — jev ekonomicky velmi nežádoucí. Vzhledem k rostoucímu poškozování lesů imisemi je na velké části lesního fondu omezen až zastaven přírůstek, na extrémně zasažených plochách je les obnovován jen přípravnými dřevinami (BŘ, JŘ) nebo exotami ve snaze udržet pouze protierozní a hydrické funkce lesa. S produkcí dřeva se zde pro nejbližší decennia vůbec neuvažuje.

I. Výměra lesů ČSR podle kategorie pozemkové držby (v ha). — Forest acreage in the Czech Socialist Republic according to the category of land property (in hectares)

Rok	Lesy státní	Lesy družstevní	Lesy soukromé	Sa	Kc dni
1920	524 206 ⁺)	46 950 ⁺⁺)	1 797 632	2 368 788	×
1930	753 436 ⁺)	48 988 ⁺⁺)	1 552 115	2 354 539	×
1945	×	×	1 567 000	2 331 055	7. 1945
1950	×	×	×	2 479 153	×
1951	2 331 132	21 958	258 974	2 512 064	28. 1.
1952	2 241 419	16 877	275 764	2 534 060	28. 1.
1953	2 262 613	40 382	231 197	2 534 192	15. 3.
1954	2 137 938	43 487	226 284	2 407 709	15. 2.
1955	2 234 441	37 855	241 744	2 514 040	15. 2. 1955
1956	2 241 022	41 875	242 999	2 525 896	15. 12. 1955
1957	2 263 743	67 451	211 231	2 542 425	15. 12. 1956
1958	2 271 354	140 413	136 538	2 548 305	15. 12. 1957
1959	2 277 340	183 049	102 352	2 562 742	31. 12. 1958
1960	2 291 059	209 514	73 408	2 573 981	31. 12. 1959
1961	2 302 460	211 459	67 009	2 580 928	31. 12. 1960
1962	2 315 463	223 308	45 262	2 584 033	30. 4. 1962
1963	2 323 447	222 037	41 360	2 586 844	1. 1. b. r.
1964	2 336 753	216 876	38 456	2 592 085	1. 1. b. r.
1965	2 356 138	207 311	33 119	2 596 568	1. 1. b. r.
1966	2 371 104	196 667	30 901	2 598 672	1. 1. b. r.
1967	2 378 295	192 904	29 660	2 600 859	1. 1. b. r.
1968	2 384 740	190 132	28 749	2 603 621	1. 1. b. r.
1969	2 386 846	188 733	29 308	2 604 887	1. 1. b. r.
1970	2 386 386	188 325	31 257	2 605 968	1. 1. b. r.
1971	2 387 058	187 801	31 903	2 606 762	1. 1. b. r.
1972	2 388 828	186 464	31 855	2 607 147	1. 1. b. r.
1973	2 394 560	185 138	30 807	2 610 505	1. 1. b. r.
1974	2 396 014	183 713	28 099	2 607 826	1. 1. b. r.
1975	2 404 976	178 637	25 659	2 609 274	1. 1. b. r.
1976	2 420 128	169 766	23 204	2 613 098	1. 1. b. r.
1977	2 434 113	159 517	20 989	2 614 619	1. 1. b. r.
1978	2 446 144	149 999	20 014	2 616 157	1. 1. b. r.
1979	2 460 243	143 044	15 738	2 619 025	1. 1. b. r.
1980	2 475 968	136 417	10 364	2 622 749	1. 1. b. r.
1981	2 488 431	131 389	4 639	2 624 459	1. 1. b. r.
1982	2 498 627	125 094	2 939	2 626 660	1. 1. b. r.
1983	2 501 731	121 828	2 358	2 625 917	1. 1. b. r.
1984	2 506 216	117 807	2 119	2 626 142	1. 1. b. r.

⁺) lesy veřejné včetně církevních, ⁺⁺) jiné společenstevní lesy

II. Zalesňování nelesních půd v ČSR. — Forestation of non-forest soils in the Czech Socialist Republic

Rok	ha	Rok	ha
1950	10 273	1970	2748
1955	4 784	1975	1499
1960	6 113	1980	1197
1965	5 269	1983	1367

III. Trvalé vynětí půd z lesního půdního fondu. — Permanent land withdrawal from the forest resource

Rok	ha	Rok	ha
1973–1977	Ø 1696	1981	1 343
1978	1797	1982	2 015
1979	1720	1983	1 463
1980	1975	Sa 1973–1983	18 658

Potřeba kvalitního dřeva pro krytí potřeb národního hospodářství však do budoucna stále vzrůstá. Je tedy na ostatní lesy kladen požadavek vyrovnat úbytek přírůstu imisemi poškozených lesních porostů. Jakékoliv snižování výměry lesů je proto pro tento záměr vysoce nevhodné a mohlo by současnou situaci kriticky zhoršit.

Hlavním faktorem snižujícím výměru lesní půdy je investiční výstavba, ať již jde o energovody (elektrovody, plynovody), dopravní síť (dálnice, silnice, drážní tělesa), rekreační zařízení (sjezdovky, sportovní lanovky, skokanské můstky apod.), stavby budov (továrny, městská výstavba, rekreační střediska, drobná bytová a chatová výstavba) nebo lomy, šterkovny a pískovny, skládky apod.

Obzvláště po roce 1966, tj. od vydání zákona č. 53/1966 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, se přesouvá tlak a zájem investorů na získání stavebních ploch ze zemědělské půdy na půdy lesní, s jejichž vynětím z půdního fondu — na rozdíl od zemědělského půdního fondu — není spojen žádný odvod a vypočtené částky jsou zahrnovány pouze do hodnocení ekonomické efektivity investičních akcí.

Úbytek lesní půdy z lesního půdního fondu v důsledku investiční výstavby není zanedbatelný. Za období 1973–1977 ubylo takto z výměry lesů 8345 ha, za leta 1978 až 1983 dalších 10 313 ha (tabulka III), celkem tedy za období 1973–1983 18 658 ha lesní půdy, což se rovná výměře středně velkého lesního závodu.

Hlavním posláním lesa je produkce dřeva (a ostatní biomasy) a plnění funkcí potřebných a nutných pro život společnosti, jako jsou funkce vodohospodářské, protierozní, klimatické, ochranné, sociální a mnoho dalších. Odebráním půdy z lesního půdního fondu a její použití pro investiční výstavbu má tedy za následek likvidaci lesa na dané ploše a s ním i likvidaci užitečných celospolečenských funkcí lesa, které les vytváří. Tím vznikají společnosti značné ztráty jak po stránce materiální, tak i kulturní a sociální.

Výše těchto ztrát je nemalá. Na základě nákladů a tržeb předpokládaných pro 8. pětiletku — úroveň roku 1990 (Skýpala 1985) — pokusíme se o jejich konkrétní vyjádření.

Kalkulace výše ztrát plynoucích společnosti z trvalého vynětí půd z lesního půdního fondu je odvozena z výše celkového průměrného přírůstu (CPP) vyjádřeného cenou

IV. Celkový průměrný přírůst v cenách dřeva na pni na úrovni velkoobchodních cen roku 1990. — The total average increment expressed as stumpage prices at the level of wholesale prices in 1990

Dřevina	Bonita								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Kčs/ha								
SM, JD, DGL	7 295	6362	5430	4601	3772	3123	2474	1813	1153
BOR, MD	3 902	3440	2978	2503	2028	1635	1242	919	597
DB, JLM, OŘ	10 285	8843	7381	5990	4599	3471	2344	1526	710
BK, JV, LP	4 953	4433	3850	3334	2818	2355	1924	1438	984
JS	6 064	4460	2855	×	×	×	×	×	×
BŘ, OL + ost. list.	2 366	2044	1723	1443	1163	×	×	×	×

dřeva na pni, tj. velkoobchodními cenami jednotlivých sortimentů po odečtení výrobních nákladů těchto sortimentů.

Ocenění CPP hlavních dřevin na bázi velkoobchodních cen platných do roku 1984 vypracoval Lesprojekt na základě materiálů Domese (1983) se zohledněním tvorby cenných sortimentů.

Z nich byly využity údaje pro prům. dobu obměny u SM 120 roků, BO 115 roků, DB 135 roků, BK 125 roků, JS 110 roků a ost. list. 80 roků, což odpovídá průměrným obměnám podle tabulky hospodářských souborů, uvedené v příloze vyhlášky MLVH ČSR č. 13/1978 Sb.

Velkoobchodní ceny surového dříví platné od roku 1984 nevystihovaly plně společensky nutné náklady na reprodukci lesního fondu. Ani úprava cen k 1. 1. 1985, tj. zvýšení cen jehličnatého dřeva o 9 % a listnatého o 30 % (celkem o 13 %), nepostačuje ke krytí požadavků na zajištění nutné rozšířené reprodukce lesního fondu. Při tom zvýšení cen listnatých sortimentů je neúměrné potřebám a je nebezpečí, že poptávka po takto cenově upravených sortimentech bude klesat.

Proto pro ocenění CPP na bázi roku 1990 bylo použito přepočtových koeficientů velkoobchodních cen u jehličnatého dřeva 1,13, u listnatého 1,25 (tabulka IV).

Metodicky vychází propočet ztrát z § 2 zákona o lesích č. 61/1977 Sb., kde je stanoveno, že „... lesní půdní fond tvoří pozemky, které jsou trvale určeny k plnění funkcí lesů...“, tudíž i k trvalé produkci dřeva.

Trvalým vynětím lesní půdy z lesního půdního fondu uniká tedy národnímu hospodářství trvalá každoroční produkce dřeva, vyjádřená CPP v cenách dřeva na pni. Aby bylo možno tuto ztrátu vyjádřit jednorázově, je třeba vypočtenou částku náhrad — podle obecně platných zásad — diskontovat ke dni vzniku ztráty.

Celková výše škody ze ztráty produkce dřeva se tedy vypočítá podle vzorce

$$N_d = P \frac{CPP_h}{1 - q},$$

kde: N_d — ztráta trvalé produkce dřeva,
 P — skutečná plocha vyjimané lesní půdy,
 CPP_h — celkový průměrný přírůst vyjádřený v cenách dřeva na pni,
 q — $\frac{1}{1,0_p}$, kde p = procento zúročení.

Hlavní dřevina	% zúro- čení	Bonita								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		tis. Kčs/ha								
SM	1 %	737	643	548	465	381	315	250	183	116
BO		394	347	301	253	205	165	125	93	60
DB		1039	893	745	605	464	351	237	154	72
BK		500	448	389	337	285	238	194	145	99
JS		612	450	288	×	×	×	×	×	×
BŘ, OL		239	206	174	146	117	×	×	×	×

Pro jedno procento zúročení uvádíme výši škody za trvalou ztrátu produkce dřeva na 1 ha podle hlavních dřevin a bonit v tabulce V.

V úvodním ustanovení (§ 1) zákona č. 61/1977 Sb. o lesích se rovněž udává, že „... lesy ovlivňují a zlepšují podnebí, vodní a půdní poměry, vytvářejí přirozené prostředí pro mnohé druhy rostlin a živočichů i jejich společenstva, uchovávají přírodní krásy a jsou též zdrojem zdraví a osvěžení obyvatelstva.“ Tyto funkce lesů jsou svým vznikem a působením vázány na lesní fond a změnou způsobu využití lesního pozemku při jeho trvalém vynětí z lesního půdního fondu tyto funkce zanikají.

Pro jednotlivé kategorie lesů můžeme odvodit ceny funkčních přínosů takto. (Návrh pokynů pro výpočet náhrad za poškozování lesů — Lesprojekt a VÚLHM, 1981):

Lesy hospodářské — ze znění odst. 2 § 23 zákona o lesích vyplývá, že v lesích hospodářských je prvořadou funkcí produkce dřeva. Na úhradě celkového přínosu lesa se tedy podílí více než 50 %. Ostatní funkce, které lesy hospodářské současně zajišťují, mají charakter funkcí druhé a třetí řady¹⁾ s podílem efektu v průměru 30 %, na funkční efekt produkce dřeva připadá v průměru 70 %. Cena funkčních efektů ostatních funkcí dřeva je k ceně produkce dřeva v poměru 3 : 7, tj. cca 40 % ceny produkce dřeva.

Lesy hospodářské, vodohospodářsky důležité — jsou to lesy v povodích vodárenských toků v 2. a 3. PHO, lesy pramenných oblastí a vodochranné porosty místního významu. Tyto lesy plní dvě rovnocenné hlavní funkce, tj. funkci produkce dřeva a funkci vodohospodářskou. Funkční efekty jsou k sobě v poměru 1 : 1, cena vodohospodářského funkčního efektu je tedy rovna 100 % ceny produkce dřeva.

Lesy zvláštního určení — zabezpečují především důležité společenské potřeby, jimiž se řídí i způsob hospodaření. Prvořadou funkcí s podílem efektu nad 50 % jsou ostatní funkce. Funkce produkční s podílem efektu v průměru 30 % je v druhé a třetí řadě. Cena funkčních efektů ostatních funkcí lesa je k ceně produkce dřeva v průměru 7 : 3, tj. cca 250 % ceny produkce dřeva.

Lesy ochranné — jejich funkční zaměření vyplývá z daných přírodních podmínek a musí se v nich hospodařit tak, aby se především zlepšovala jejich ochranná funkce, která je prvořadá. Druhořadí jsou funkce ostatní, produkce dřeva ustupuje zpravidla až do třetí řady, popř. je funkcí podružnou. Na funkčním celospolečenském přínosu

¹⁾ Funkce prvořadá — relativní závažnost funkce více než 50 % celkového přínosu lesa, funkce druhořadá — relativní závažnost funkce 34–50 % celkového přínosu lesa, funkce třetí řady — relativní závažnost funkce 11–33 % celkového přínosu lesa, funkce podružná — relativní závažnost funkce pod 10 % celkového přínosu lesa.

VI. Celková ztráta z vynětí půdy z lesního fondu podle funkcí lesa. — Total loss arising from the soil withdrawal from the forest resource according to the forest functions

Bonita	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lesy hospodářské									
SM	1032	900	767	651	533	441	350	256	162
BOR	552	486	421	354	287	231	175	130	84
DB	1455	1250	1043	847	650	491	332	216	101
BK	700	627	545	472	399	333	272	203	139
JS	857	630	430	×	×	×	×	×	×
BŘ, OL	335	288	244	204	164	×	×	×	×
Lesy hospodářské s vodohospodářským významem (zvýšení o 100% na celospolečenské funkce)									
SM	1474	1286	1096	930	762	630	500	366	232
BOR	788	694	602	506	410	330	250	186	120
DB	2078	1786	1490	1210	928	702	474	308	144
BK	1000	896	778	674	570	476	388	290	198
JS	1224	900	576	×	×	×	×	×	×
BŘ, OL	478	412	348	292	234	×	×	×	×
Lesy zvláštního určení — zvýšení základní ztráty o 250% na celospolečenské funkce lesa									
SM	2580	2251	1918	1628	1334	1103	875	641	406
BOR	1379	1215	1054	886	718	578	438	326	210
DB	3637	3126	2608	2118	1624	1229	830	539	252
BK	1750	1568	1362	1180	998	833	679	508	347
JS	2142	1575	1008	×	×	×	×	×	×
BŘ, OL	837	721	609	511	410	×	×	×	×
Lesy ochranné — zvýšení základní ztráty o 500% na celospolečenské funkce lesa									
SM	4422	3858	3288	2790	2286	1890	1500	1098	696
BOR	2364	2082	1806	1518	1230	990	750	558	360
DB	6234	5358	4470	3630	2784	2106	1422	924	432
BK	3000	2688	2334	2022	1710	1428	1164	870	594
JS	3672	2700	1728	×	×	×	×	×	×
BŘ, OL	1434	1236	1044	876	702	×	×	×	×

se ostatní funkce lesa podílejí v průměru 83,5 %, produkce dřeva pak pouze 16,5 %. Cena funkčních efektů ostatních funkcí lesa je k ceně produkce dřeva v poměru 5 : 1, tj. 500 % ceny produkce dřeva.

Výše národohospodářské ztráty na přínosu z ostatních funkcí lesa je tedy odvozena vynásobením výše ztrát na produkci dřeva příslušným procentem ceny funkčního efektu ostatních funkcí (tj. 40, 100, 250, popř. 500 %). Celková ztráta z vynětí půdy z lesního půdního fondu je (globálně za všechny funkce lesa) uvedena v tabulce VI. K ní se připo-

VII. Sazby odvodů za trvalé vynětí orné půdy. — Financial deliveries for permanent withdrawal of arable land

Přírodní stanoviště	Bonita								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	tis. Kčs za 1 ha								
P 1—31	3060 -1430	2620 -1216	1950 - 910	1250 - 580	670 -310	280 -140	130 - 80	40 -25	
V 1—16	2460 -1430	2110 -1216	1570 - 910	1010 - 580	540 -310	230 -140	120 - 80	35 -25	
H 1—17	1920 -1160	1830 - 990	1230 - 740	780 - 470	420 -200	180 -130	90 - 70	30 -20	
Průměrné sazby za vynětí půdy ze zemědělského půdního fondu									
Orná půda trvalé travní porosty	P	2245	1918	1430	915	490	210	105	33
		780	700	530	350	200	110	50	15
Orná půda trvalé travní porosty	V	1945	1663	1240	795	425	185	100	30
		660	600	450	300	170	90	45	10
Orná půda trvalé travní porosty	H	1540	1410	985	625	310	155	80	25
		540	490	390	260	150	80	40	10

čítá ještě ztráta z předčasného zmýcení porostu (počítáno podle samostatných předpisů) a ev. náhrada za zvýšené a mimořádné provozní náklady spojené s touto předčasnou likvidací.

Pro srovnání s naším propočtem uvádíme v tabulce VII platné náhradové sazby za trvalé odnětí zemědělské půdy zemědělské výrobě (v tis. Kčs za 1 ha) ve srovnatelných kategoriích a bonitách podle vládního nařízení č. 39/1984 Sb. Kategorie P — oblasti hnědých půd pahorkatin, V — oblasti hnědých půd vrchovin, H — oblasti hnědých a podzolovaných půd horských oblastí.

Půdy na nejlepších bonitách v pásmu černozemí v teplých oblastech dosahují sazeb až 5 040 000 Kčs/ha, speciální pozemky — jako chmelnice, vinice, zelinářské půdy apod. (100 % přírážka) jsou oceněny až na cca 10—11 mil. Kčs/ha.

Srovnáme-li náhrady za vynětí zemědělských půd z jejich přirozeného zemědělského obhospodařování s výší národohospodářských ztrát plynoucích našemu hospodářství z vynětí lesních půd z lesního půdního fondu, zjistíme, že existuje mezi oběma hodnotami základní relace: v oblasti černozemí a hnědozemí je ocenění zemědělských půd vyšší než půd lesních, v podhorských oblastech je obojí ocenění vyrovnané a v horských oblastech a na horších bonitách lesní půdy převažují svým oceněním průměr půd zemědělských.

Podle uvedené kalkulace lze ocenit všechny ztráty plynoucí národnímu hospodářství z trvalého vynětí lesních půd z lesního půdního fondu v souvislosti s prováděním investiční výstavby nebo v souvislosti s omezením využívání lesních půd při střednědobém vynětí těchto půd z lesního půdního fondu, trvajícím déle než 12 roků (odst. 4, § 4 lesního zákona č. 61/1977 Sb.).

ZTRÁTY PLYNOUCÍ NÁRODNÍMU HOSPODÁŘSTVÍ Z DOČASNÉHO ODNĚTÍ PŮDY ŘÁDNÉMU LESNÍMU HOSPODÁŘSTVÍ

Při krátkodobém (dočasném) vynětí pozemků z lesního půdního fondu, trvajícím méně než 12 roků, lze vyjádřit ztrátu plynoucí z tohoto vynětí národnímu hospodářství podle vzorce:

$$N_d = P \cdot CPP_h \left(1 + \frac{k}{100}\right) \cdot \frac{q^d - 1}{q - 1},$$

kde: N_d — ztráta z dočasného vynětí pozemků z LPF,
 P — skutečná plocha,
 d — počet let dočasného vynětí z LPF,
 CPP_h — celkový průměrný přírůst vyjádřený v cenách dřeva na pni,
 k — koeficient podílu ostatních užitečných funkcí lesa v %,
 $q = \frac{1}{1,0_p}$, kde $p = \%$ zúročení.

Pro dobu $d = 1-12$ roků je koeficient $\frac{q^d - 1}{q - 1}$:

% zúroč.	roky											
$p = 1 \%$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1,00	1,99	2,97	3,94	4,90	5,85	6,80	7,73	8,65	9,57	10,47	11,37

Hodnoty CPP_h se používají pro dřeviny a bonity cílové skladby porostu, koeficienty k jsou obdobné jako u náhrad za trvalé vynětí pozemků z LPF:

lesy hospodářské	$k = 40 (\%)$
lesy hospodářské, vodohospodářsky důležité	$k = 100 (\%)$
lesy zvláštního určení	$k = 250 (\%)$
lesy ochranné	$k = 500 (\%)$

ZTRÁTY Z PŘEDČASNÉHO ZMÝCENÍ POROSTU

Je-li v souvislosti s vynětím pozemků z lesního půdního fondu nebo v souvislosti s omezením jejich využívání (plynovody, elektrovedy apod.) nebo pro poškození porostu takového rázu, že způsobilo úhyn stromů, nutné jejich zmýcení před dosažením mytní zralosti, vzniká lesnímu hospodářství škoda předčasnou likvidací lesního porostu, která je vyjádřena vztahem:

$$N_p = P_r \cdot a \cdot CPP_h - \left(H_a + \sum_o^a T\right) + C_o \frac{u - a}{u} \left(1 + \frac{k}{100}\right),$$

kde: N_p — ztráta z předčasné likvidace porostu,
 P_r — plocha (redukována), na níž je likvidace prováděna,
 a — věk porostu v době likvidace,
 CPP_h — celkový průměrný přírůst v cenách dřeva na pni,
 $(H_a + \sum_o^a T)$ — ocenění porostní zásoby ve věku likvidace porostu včetně ocenění dřeva z dosud vykonaných probírek,
 C_o — podíl pěstebních nákladů na založení a výchovu porostu,
 u — obmýtní doba likvidovaného porostu,
 k — koeficient podílu celospolečenských funkcí lesa v %.

Při výpočtu ocenění porostní zásoby a provedených probírek ($H_a + \sum T$) se vycházelo z podílu sortimentů a jejich ceny na pni, vyjádřených v propočtech návrhu Pokynů pro výpočet náhrad... z roku 1981, předložených MLVH v roce 1981 Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů (dnes Lesprojekt) a VÚLHM. Tyto údaje byly přepočteny

na cenovou hladinu pro 8. pětiletku (r. 1990) a vyrovnány rovnicemi typu

$$y = a \cdot x^u.$$

Jelikož trend ocenění porostních zásob v mladších porostech se poněkud liší od trendu těch porostů, v nichž začínají napadat v sortimentaci kulatinové sortimenty, bylo vyrovnání u jehličnatých porostů konáno zvlášť pro porosty do 65 a nad 65 let, u listnatých porostů bylo toto věkové rozmezí posunuto na 75 let.

Celkový průměrný přírůst v cenách dřeva na pni CPP_h (tabulka IV) je pro oceňování škody určován z bonity lesního porostu v době jeho zmýcení.

Náklady na založení a výchovu lesního porostu C_o zahrnují jednak náklady obnovní (celkové náklady na odstraňování klestu a náklady na umělou obnovu lesa), jednak ostatní pěstební náklady zajišťující ochranu porostu, ošetření a ochranu kultur a výchovu (k úrovni roku 1990). Tyto nákladové položky byly získány extrapolací z regresních rovnic celkových jednicových nákladů za roky 1977–1982:

umělá obnova lesa

Kčs/ha	1977	1978	1979	1980	1981	1982
ČSR	11 126	10 616	11 029	11 445	12 193	12 995
SSR	7 320	7 383	7 490	7 757	7 815	8 409
Sa	9 597	9 424	9 803	10 195	10 961	11 400

$$y = -5740 + 2,526x^2, R_{yx} = 0,9352, y_{1990} = 13\,819,00 \text{ Kčs/ha}$$

odstraňování klestu

Kčs/ha	1977	1978	1979	1980	1981	1982
ČSR	7 087	6 433	6 228	6 331	5 994	5 297
SSR	3 755	3 518	3 332	3 498	3 511	3 709
Sa	5 814	5 355	5 193	5 354	5 149	4 482

$$y = 13\,322 - 1,281x^2, R_{yx} = 0,8459, y_{1990} = 3405,00 \text{ Kčs/ha}$$

Při průměrné výši ztrát v 7. pětiletce 23,5 % je kalkulovatelný objem prvního zalesnění v roce 1990 40 283 ha (tj. 52 657 ha obnovy . 0,765). Průměrné celkové jednicové náklady na jeden poprvé zalesněný ha jsou tedy:

13 819 Kčs . 52 657 ha =	727 667 000 Kčs
+ 3 405 Kčs . 42 125 ha =	143 436 000 Kčs
celkem	871 103 000 Kčs
871 103 Kčs : 40 283 ha =	21 625 Kčs

Obdobně byly propočteny i ostatní celkové pěstební náklady na jeden poprvé zalesněný ha ve výši 29 027 Kčs na ha.

Obnovní náklady byly uvažovány v 1. roce věku porostu, ostatní pěstební náklady rovnoměrně rozpuštěny na 1. věkovou třídu porostu a běžně ročně (lineárně) odúčtovány až ke stanovenému obmýtlí, kdy mají hodnotu nulovou.

K usnadnění výpočtu výše ztrát jsou sestaveny tabulky základních sazeb za ztrátu dřevní produkce, odvozené výše uvedeným způsobem z růstových tabulek, velkoobchodních cen jednotlivých sortimentů, průměrných výrobních nákladů a nákladů pěstební činnosti, předpokládané u podniků Státních lesů k roku 1990 (tabulky VIII–XII). Údaje jsou sestaveny podle bonitních stupňů pro sedm základních dřevin (smrk, borovice, dub, buk, jasan, bříza a olše). U dřevin neuvedených v tabulkách se ztráty vypočítají podle dřevin příbuzných.

Zjišťování celkových ekonomických důsledků odnímání půdy lesnímu hospodářství (ať již trvalého, nebo dočasného) je dosud chybějícím nástrojem řízení a ekonomiky lesního hospodářství. Ztráty, které takto vznikají národnímu hospodářství, nejsou malé. Při průměrném ročním úbytku řádově 1700 ha lesní půdy (trvalého vynětí z lesního půdního fondu) a průměrné ztráty 450 000–470 000 Kčs na 1 ha, lze odhadnout celko-

VIII. Ztráta z předčasné likvidace lesního porostu v Kčs/ha. — The losses caused by a premature liquidation of forest stands (Kčs/ha)

Smrk (jedle, douglaska) Věk porostu	Bonitní stupeň porostu								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	28 920	27 951	27 055	26 226	25 397	24 748	24 099	23 438	22 778
2	37 558	35 621	33 829	32 171	30 514	29 216	27 919	26 597	25 277
3	46 173	43 267	40 581	38 096	35 611	33 665	31 719	29 737	27 759
4	54 778	50 907	47 327	44 015	40 703	38 110	35 517	32 876	30 239
5	63 368	58 532	54 061	49 924	45 787	42 548	39 309	36 011	32 717
10	105 965	96 354	87 467	79 245	71 023	64 586	58 149	51 593	45 047
15	147 592	133 334	120 151	107 952	95 755	86 205	76 656	66 930	57 219
20	187 713	169 008	151 711	135 709	119 706	107 178	94 649	81 890	69 149
25 (21–30)	216 785	193 904	172 748	153 173	133 599	118 274	102 950	87 342	71 758
35 (31–40)	266 499	236 388	208 546	182 786	157 026	136 859	116 692	96 152	75 643
45 (41–50)	301 093	265 761	233 090	202 862	172 635	148 970	125 306	101 204	77 139
55 (51–60)	315 804	277 891	242 833	210 398	177 963	152 570	127 177	101 315	75 492
65 (61–70)	305 767	268 560	234 156	202 325	170 494	145 574	120 654	95 274	69 932
75 (71–80)	292 226	256 191	228 871	192 042	161 214	137 079	112 944	88 363	63 819
85 (81–90)	261 135	228 603	198 522	170 691	142 859	121 071	99 283	77 091	54 934
95 (91–100)	211 456	184 896	160 338	137 615	114 893	97 105	79 316	61 198	43 109
105 (101–110)	142 222	124 232	107 598	92 207	76 816	64 768	52 719	40 447	28 194
115 (111–119)	52 515	45 814	39 619	33 886	28 153	23 666	19 178	14 607	10 043
120 +	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CPP	7 295	6 362	5 430	4 601	3 772	3 123	2 474	1 813	1 153

IX. Ztráta z předčasné likvidace lesního porostu v Kčs/ha. — The losses caused by a premature liquidation of forest stands (Kčs/ha)

Borovice (modřín) Věk porostu	Bonitní stupeň porostu								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	25 527	25 065	24 603	24 128	23 653	23 260	22 867	22 544	22 222
2	30 751	29 829	28 907	27 959	27 011	26 227	25 443	24 798	24 155
3	35 944	34 563	33 183	31 764	30 345	29 171	27 997	27 032	26 070
4	41 115	39 279	37 443	35 556	33 668	32 106	30 545	29 261	27 981
5	46 261	43 972	41 683	39 330	36 978	35 030	33 084	31 484	29 888
10	71 484	66 992	62 499	57 880	53 262	49 439	45 617	42 476	39 345
15	95 620	89 052	82 483	75 730	68 981	63 389	57 801	53 209	48 631
20	118 377	109 897	101 414	92 693	83 982	76 757	69 542	63 612	57 700
25 (21—30)	130 442	120 241	110 035	99 545	89 072	80 375	71 695	64 562	57 450
35 (31—40)	148 837	135 873	122 901	109 568	96 277	85 205	74 174	65 107	56 069
45 (41—50)	158 297	143 631	128 948	113 861	98 853	86 292	73 809	63 550	53 322
55 (51—60)	157 427	142 283	127 111	111 527	96 078	83 051	70 156	59 559	48 995
65 (61—70)	144 960	130 692	116 424	101 755	87 290	74 949	62 812	52 837	42 893
75 (71—80)	131 593	118 322	105 050	91 405	78 038	66 471	55 182	45 903	36 654
85 (81—90)	110 503	99 142	87 781	76 100	64 782	54 756	45 092	37 149	29 232
95 (91—100)	81 565	73 044	64 523	55 762	47 461	39 753	32 506	26 548	20 610
105 (101—110)	44 663	39 925	35 186	30 314	26 012	21 413	17 383	14 070	10 769
115	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CPP	3 902	3 440	2 978	3 503	2 028	1 635	1 242	919	597

X. Ztráta z předčasné likvidace lesního porostu v Kčs/ha. — The losses caused by a premature liquidation of forest stands (Kčs/ha)

Dub (jilm, ořešák) Věk porostu	Bonitní stupeň porostu								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	31 910	30 468	29 006	27 615	26 224	25 096	23 969	23 151	22 335
2	43 560	40 676	37 753	34 971	32 189	29 933	27 680	26 044	24 412
3	55 190	50 866	46 481	42 309	38 137	34 753	31 373	28 920	26 472
4	66 815	61 050	55 204	49 643	44 082	39 572	35 066	31 795	28 533
5	78 430	71 226	63 921	56 971	50 022	44 384	38 755	34 668	30 591
10	136 286	121 916	107 347	93 485	79 624	68 383	57 152	49 001	40 869
15	193 498	172 052	150 310	129 622	108 935	92 160	75 399	63 234	51 098
20	249 664	221 288	192 520	165 148	137 776	115 580	93 403	77 307	61 249
25 (21–30)	295 554	260 455	224 869	191 012	157 154	129 698	102 266	82 356	62 494
35 (31–40)	381 084	333 414	285 083	239 098	193 113	155 824	118 568	91 526	64 550
45 (41–50)	455 034	396 416	336 986	280 441	223 894	178 043	132 230	98 978	65 808
55 (51–60)	513 303	445 936	377 635	312 651	247 662	194 969	142 319	104 104	65 982
65 (61–70)	551 589	478 275	403 944	333 223	262 494	205 152	147 853	106 265	64 778
75 (71–80)	565 425	489 592	412 706	339 555	266 404	207 083	147 815	104 798	61 885
85 (81–90)	556 785	481 583	405 339	332 797	260 256	201 430	142 656	99 997	57 442
95 (91–100)	518 781	448 328	376 898	308 937	240 977	185 865	130 803	90 838	50 970
105 (101–110)	447 763	386 688	324 766	265 850	206 936	159 159	111 426	76 781	42 219
115 (111–120)	340 051	293 498	246 300	201 392	156 488	120 070	83 687	57 280	30 936
125 (121–130)	191 950	165 582	138 848	113 411	87 978	67 350	46 742	31 786	16 864
135	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CPP	10 285	8 843	7 381	5 990	4 599	3 471	2 344	1 526	710

XI. Ztráta z předčasné likvidace lesního porostu v Kčs/ha. — The losses caused by a premature liquidation of forest stands (Kčs/ha)

Buk (javor, lipa) Věk porostu	Bonitní stupeň porostu								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	26 578	26 058	25 475	24 959	24 443	23 980	23 549	23 063	22 609
2	32 861	31 823	30 660	29 631	28 601	27 678	26 818	25 848	24 942
3	39 117	37 563	35 821	34 279	32 737	31 354	30 066	28 614	27 257
4	45 356	43 287	40 963	38 916	36 864	35 022	33 308	31 375	29 569
5	51 574	48 993	46 100	43 539	40 978	38 680	36 540	34 128	31 875
10	82 372	77 259	71 528	66 455	61 382	56 830	52 593	47 815	43 351
15	112 615	105 029	96 524	88 996	81 460	74 713	68 426	61 336	54 712
20	142 256	132 259	121 050	111 130	101 209	92 308	84 021	74 678	65 949
25 (21—30)	162 339	149 997	136 159	123 912	111 664	100 675	90 445	78 909	68 134
35 (31—40)	200 500	183 679	164 819	148 127	131 434	116 456	102 514	86 792	72 105
45 (41—50)	235 839	214 834	191 284	170 441	149 597	130 895	113 485	93 854	75 515
55 (51—60)	268 209	243 333	215 443	190 758	166 073	143 923	123 305	100 055	78 336
65 (61—70)	297 490	269 067	237 200	208 995	180 790	155 482	131 924	105 359	80 543
75 (71—80)	323 576	291 940	256 473	225 081	193 689	165 522	139 301	109 734	82 114
85 (81—90)	319 144	287 501	252 024	220 625	189 226	161 051	143 824	105 250	77 621
95 (91—100)	291 606	262 381	229 616	200 616	171 616	145 595	121 372	94 058	68 542
105 (101—110)	234 373	210 683	184 125	129 945	137 111	116 019	96 384	74 244	53 562
115 (111—120)	140 036	125 791	109 820	95 685	81 550	68 867	57 060	43 747	31 311
125 +	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CPP	4 953	4 433	3 850	3 334	2 818	2 355	1 924	1 438	984

XII. Ztráta z předčasné likvidace lesního porostu v Kčs/ha. — The losses caused by a premature liquidation of forest stands (Kčs/ha)

Jasan Věk porostu	Bonitní stupeň porostu			Bříza, olše + ost. Věk porostu	Bonitní stupeň porostu				
	1	2	3		1 1	1/2 2	2 3	2/3 4	3 5
1	27 689	26 085	24 480	1	23 991	23 669	23 352	23 068	22 788
2	35 081	31 874	28 664	2	27 610	26 966	26 332	25 764	25 205
3	42 454	37 644	32 831	3	31 206	30 242	29 292	28 441	27 602
4	49 822	43 410	36 995	4	34 801	33 515	32 250	31 116	29 999
5	57 181	49 170	41 155	5	38 385	36 780	35 200	33 785	32 390
10	93 779	77 824	61 859	10	56 109	52 934	49 809	47 009	44 249
15	129 799	106 051	82 289	15	73 305	68 632	64 031	59 909	55 845
20	164 878	133 586	102 274	20	89 697	83 633	77 664	72 316	67 043
25 (21–30)	189 465	150 977	112 464	25 (21–30)	95 030	87 723	80 530	74 085	67 732
35 (31–40)	233 064	181 668	130 240	35 (31–40)	101 316	92 119	83 065	74 953	66 955
45 (41–50)	266 249	204 697	143 106	45 (41–50)	99 848	89 818	79 943	71 096	65 373
55 (51–60)	285 350	217 367	149 342	55 (51–60)	88 252	78 763	69 421	61 052	52 800
65 (61–70)	286 506	216 839	147 128	65 (61–70)	64 197	56 947	49 809	43 414	37 109
75 (71–80)	265 702	200 160	134 577	75 (71–79)	25 289	22 299	19 355	16 717	14 116
85 (81–90)	224 710	168 632	112 520	80 +	—	—	—	—	—
95 (91–100)	157 350	117 711	78 048	CPP	2 366	2 044	1 723	1 443	1 163
105 (101–109)	60 335	44 980	29 615						
110 +	—	—	—						
CPP	6 064	4 460	2 855						

vou ekonomickou ztrátu národního hospodářství z odnímání lesní půdy jejímu prvořadému poslání minimálně na 750—800 mil. Kčs ročně.

K této částce je nutno přičíst ještě ztrátu z dočasného odnětí půdy řádnému lesnímu obhospodařování a nenahraditelné snížení produkční báze pro vytvoření dostatečné produkce dřeva pro krytí budoucích potřeb národního hospodářství.

ZÁVĚR

Plocha pozemků z různých důvodů vyňatých z lesního půdního fondu se podstatně zvýšila poté, kdy byly uplatněny účinnější ekonomické nástroje na ochranu zemědělské půdy a kdy se stalo podstatně výhodnějším lokalizovat opatření znehodnocující půdu na lesní pozemky.

Za období 1973—1983 bylo z lesního půdního fondu vyňato celkem 18 658 ha, což představuje roční průměr 1696,2 ha. Pro organizace požadující vyjmutí pozemků z lesní půdy je až dosud takový postup ekonomicky velmi výhodný, a to i v případech, jde-li o alternativní volbu mezi méně kvalitními zemědělskými pozemky a kvalitnější lesní půdou. Postih za znehodnocení lesní půdy je podstatně nižší a nepřihlíží se vůbec na výši společenských ztrát, k nimž znehodnocením pozemků dochází a tyto ztráty se ani nevyhodnocují.

Podle postupu navrhovaného v předkládané práci lze odhadnout roční výši celospolečenských ztrát v ČSR plynoucích z vynětí lesní půdy z lesního půdního fondu řádově na 750—800 mil. Kčs.

Literatura

- DOMES, Z.: Hodnotová optimalizace obmýtlí hospodářských souborů lesů ČSR; 1. část — rámcové hodnocení. Lesprojekt Frýdek-Místek, 1983, interní materiál
- POPELAŘ, V. — KOPŘIVA, S. — BLUĐOVSKÝ, Z. — PLIBERŠEKOVÁ, L.: Statistický přehled lesního hospodářství ČSSR v 6. pětiletce (II. část). Lesnictví, 28, 1982, č. 5 — příloha, s. 13-22
- SKÝPALA, J.: Vliv vývoje společenských požadavků na rozvoj produkčních a mimoprodukčních funkcí lesů a na postavení lesního hospodářství ČSR. Závěrečná zpráva VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1983, 105 s.
- SKÝPALA, J.: Zdokonalení plánovacího procesu v lesním hospodářství ČSR pro 8. pětiletku. Závěrečná zpráva VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1984, 118 s.
- Návrh pokynů pro výpočet náhrad za poškozování lesů. ÚHÚL Brandýs n. L. a VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1981
- Statistické ročenky ČSSR 1965—1984
- Statistické výkazy MLVH ČSR a SSR

Došlo dne 20. 6. 1985

СКИПАЛА, И. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Экономические последствия изъятия земли из лесного хозяйства. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 399-414.

Площадь земельных участков, изъятых по разным соображениям из лесного земельного фонда, намного увеличилась после того, как были введены более эффективные экономические рычаги по охране сельхозугодий и когда стало гораздо выгоднее локализовать мероприятия, обесценивающие земли на лесные участки. За период 1973—1983 гг. из лесного земельного фонда было изъято всего 18 658 га, что представляет в среднем 1696,2 га в год. Для организации, требующей изъятия земли из лесного земельного фонда, такой порядок — вплоть до сих пор — считается экономически выгодным, а именно, и в случаях, если речь идет об альтернативном выборе между менее качественной сельскохозяйственной и более качественной лесной почвами. Постыжение за обесценку лесной земли бывает гораздо меньше и, во-

обще, оно не достигает размера общественных потерь, вызываемых обесценкой земельных участков; этими потерями даже пренебрегают. В данной статье разработан порядок определения потерь, возникающих обществу в результате изъятия лесных земель из надлежащего землепользования в лесоводстве. Потери и их вычисление делятся на три основные категории: потери, вытекающие обществу из постоянного изъятия лесной земли из лесного фонда; потери, вытекающие из временного изъятия земель из надлежащего землепользования; потери, вытекающие из преждевременной ликвидации лесных насаждений. Размеры вышеперечисленных потерь (на 1 га лесной земли), вычисленные на калькуляционной базе затрат и доходов лесного хозяйства для 8 пятилетки (к 1990 г.), разработаны в наглядные таблицы согласно главным древесным породам, бонитету и возрасту насаждений. По такому методу можно определять годовой размер общественных потерь, вытекающих из изъятия лесной земли из лесного земельного фонда, порядка 750—800 млн. крон.

лесная экономика; земельный фонд; лесные земли; ликвидация лесных насаждений

SKÝPALA, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Economic Consequences of Soil Withdrawal from the Forest Management*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 399-414.

The area of plots withdrawn for different reasons from the forest resource increased considerably after implementing more effective economic tools for the protection of agricultural land when it became much more favourable to apply the measures concerning soil depreciation to forest plots. In the period of 1973 to 1983 the total of 18,658 ha was withdrawn from the forest resource, which represented the annual average of 1,696.2 ha. This procedure has been economically advantageous for the organizations demanding the withdrawal of a plot from the forest resource, even in cases where an alternative choice between the agricultural plots of lower quality and forest soil of higher quality should be made. The penalization for forest soil depreciation is substantially lower and the social losses caused by plot depreciation are not taken into consideration, nor are these losses evaluated. In this paper a procedure for the assessment of losses which the society suffers by soil withdrawal from appropriate forest management is described. These losses and their assessment are divided into three basic categories: social losses resulting from a permanent soil withdrawal from the forest resource; losses resulting from a temporary soil withdrawal from the forest management; losses resulting from premature liquidation of forest stands. The losses per one hectare of forest soil, calculated on the basis of the costs and proceeds in forest management for the period of the Eighth Five-Year Plan (by 1990), are listed in the tables according to the main tree species, site classes and age of stand groups. Applying this procedure, the annual nation-wide losses arising from the forest soil withdrawal from the forest resource are estimated to range from 750 million to 800 million of Czechoslovak crowns (Kčs). forest economy; land fund; forest soils; liquidation of forest stands

Adresa autora:

Ing. Jiří Skýpala, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav n. Vlt.

PRVNÍ AUTOMATIZOVANÉ ÚLOHY V PLÁNOVÁNÍ NA ÚROVNI ODVĚTVÍ

M. Novotný, J. David

NOVOTNÝ, M. — DAVID, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): *První automatizované úlohy v plánování na úrovni odvětví*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 415-419.

Článek podává stručnou informaci o automatizovaných úlohách, zabezpečovaných v plánování na úrovni odvětví automatizovaně. V první části příspěvku jsou charakterizovány oblasti, ve kterých je možno uplatnit výpočetní techniku jako racionalizační prvek plánovacího procesu. V druhé části jsou uvedeny jednotlivé úlohy, které byly již vyhotoveny a rutinně zavedeny do užívání: Zpracování sumarizace souhrnných ukazatelů a údajů plánu, Zpracování formuláře odbytu a tržeb za dřevo, Rozbor návrhů podnikových plánů z hlediska průměrných parametrů dosahovaných v odvětví a Optimalizace směrů dopravy dřeva. U každé úlohy je stručná charakteristika jejího řešení.

ekonomika lesnická; automatizované systémy řízení; automatizované úlohy; výpočetní technika

Při řešení využití automatizace v plánování byla vykonána mimo jiné i globální analýza plánovacích aktivit na úrovni odvětví. V rámci této analýzy byly pak vytypovány tři základní oblasti, ve kterých bude možno uplatnit výpočetní techniku jako významný racionalizační prvek.

První oblast představuje technologie zpracování formulářů plánu, zhotovovaných podle metodických pokynů. Z hlediska automatizace jde v podstatě o práce, v nichž na úrovni odvětví a podniků převažují sumarizační a kontrolní algoritmy s jednoduchými výpočetními postupy.

Tím, že se tyto práce automatizují, dochází na příslušných řídicích stupních především k úsporám výpočetních a sumarizačních prací na referentské úrovni, dále ke zlepšení kontroly a přesnosti předávání údajů a k vybudování předpokladů pro jejich vertikální propojení. Současně s tím se vytváří možnost pro automatizované ukládání plánových ukazatelů do báze dat odvětví s jejich následným libovolným výběrem podle potřeb řízení a kontroly v průběhu realizace plánu.

Na úrovni lesních závodů se vyhotovování formulářů plánu soustřeďuje více na konkretizaci a obsahovou kvantifikaci rozepisovaných ukazatelů a limitů. Proto projekty pro automatizaci úloh sumarizačního a kontrolního typu zde nemají již takové uplatnění jako na vyšších řídicích úrovních.

Druhou oblast, ve které je možno uvažovat s nasazením výpočetní techniky v plánovacím procesu, tvoří oblast plánovaných úloh, v jejichž rámci je reálné využívat jednodušších matematicko-analytických metod, např. analýzu uplynulého vývoje, konfrontace skutečnosti s plánem, analýzu návrhu plánu, pomocné kvantifikační propočty rozepisovaných ukazatelů apod.

Do třetí oblasti lze zařadit plánované úlohy, u nichž jsou předpo-

klady, že při jejich zabezpečování bude možno využívat složitější ekonomicko-matematické modely, jako jsou modely lineárního plánování, síťové analýzy, simulační modely apod. Tyto modely by měly rovněž umožnit v cílovém řešení vytvářet variantnost plánu.

Jak vyplývá z této stručné charakteristiky, mají uvedené tři oblasti automatizace z hlediska jejího řešení a použití odlišný charakter.

Automatizace zpracování plánových formulářů se může řešit programy, které jsou relativně méně náročné na analýzu a případný výzkum. Pokyny pro vyplňování jednotlivých formulářů jsou totiž obvykle tak podrobné, že v podstatě představují algoritmus jejich tvorby. Projekty pro automatizaci zpracování těchto formulářů jsou téměř vždy okamžitě po svém dohotovení použitelné, neboť představují v zásadě prostou náhradu lidské práce za práci výpočetní techniky. Proto praktický význam takového zpracování je uživatelům ihned zřejmý a oni jsou ochotni jej akceptovat. Vzhledem na možnosti současných počítačů nepatří však tento typ úloh mezi nejefektivnější. Svou roli tu samozřejmě hraje i poměrná nákladnost automatizace v relaci k ruční práci.

Použití ekonomicko-matematických metod a modelování rozhodovacích procesů při tvorbě plánu, zařazené do druhé a třetí oblasti plánovaných úloh, je obvykle náročnější na čas a úroveň práce řešitelů i budoucích uživatelů. Výsledky této automatizace se pak, jak ukazují zkušenosti, realizují jen postupně. Na druhé straně však automatizace právě těchto úloh může přispět k podstatnému zkvalitnění plánovacího procesu z hlediska jeho efektivnosti.

U úloh z druhé a třetí oblasti je však nutno vytvořit v dostatečném rozsahu předpoklady pro jejich zvládnutí uživateli. Nestačí jen zabezpečit jim větší množství variantních informací a domnívat se, že se tím automaticky musí zlepšit i kvalita plánovacích elaborátů. Korelace mezi množstvím údajů a kvalitou plánování tedy obecně neexistuje.

V rámci výstavby první generace ASŘ odvětví lesního hospodářství byly řešeny úlohy ve všech třech oblastech. V první oblasti úloha Zpracování sumarizace souhrnných údajů a ukazatelů plánu a Zpracování formuláře plánu odbytu a tržeb za dříví. V druhé oblasti úloha Rozbor návrhů podnikových plánů z hlediska průměrných parametrů dosažovaných v odvětví a ve třetí Optimalizace směrů dopravy dřeva.

ZPRACOVÁNÍ SUMARIZACE SOUHRNNÝCH ÚDAJŮ A UKAZATELŮ PLÁNU

Úloha řeší sumarizaci souhrnných ukazatelů plánu — části: zahraniční obchod, investiční výstavba, práce, finanční plán, základní prostředky, za podnikovou sféru a rozpočtové organizace v odvětví vytváří celoodvětvový sumář. Projekt je řešen parametricky a umožňuje zpracování jednotlivých částí souhrnných ukazatelů plánu nezávisle na sobě. To je velmi důležité, neboť časové termíny pro zpracování jednotlivých částí jsou různé.

ZPRACOVÁNÍ FORMULÁŘE PLÁNU ODBYTU A TRŽEB ZA DŘEVO

Problematika zpracování formuláře plánu odbytu a tržeb za dřevo (OD 1) byla řešena ze dvou hledisek, a to jednak z hlediska vyhotovení

sumárního formuláře plánu OD 1 na úrovni odvětví z formulářů plánů podniků, jednak z hlediska posouzení návrhů plánů odbytu a tržeb za dřevo zpracovaných na formulářích OD 1 jednotlivými podniky.

Výsledkem řešení z právního hlediska je projekt, který ze souborů údajů jednotlivých podniků vyhotovuje za odvětví celkem čtyři sestavy souhrnného plánu odbytu a tržeb v roce. První se týká jehličnatého dřeva — hroubí, druhá listnatého dřeva — hroubí, třetí jehličnatého dřeva — nehroubí a čtvrtá listnatého dřeva — nehroubí.

Pro posouzení správnosti a objektivnosti plánových informací, které formulář OD 1 obsahuje, se prověřovala možnost využít pro tyto účely údaje o tloušťkové skladbě těžebního fondu, které obsahuje formulář plánu VT 1 Plán výroby sortimentů z těžby a výkupu dřeva na rok. Vyšlo se přitom z předpokladu, že podíly jednotlivých sortimentů v rámci jednoho tloušťkového stupně, např. 15—19, 20—24, se nebudou v průběhu let příliš měnit, pokud se nevyskytne kalamita.

Rozbor však ukázal, že tomu tak není. Uvedené podíly se mění, a to relativně dost značně, takže odhady množství sortimentů vypracované na základě průměrů z minulých let statistickými metodami kolísaly až o 100 % proti skutečnosti. Je zřejmé, že stanovení velikosti podílu určitého sortimentu v daném tloušťkovém stupni závisí na řadě faktorů, o nichž formulář VT 1 nic nevypovídá. Tento přístup k objektivnímu prověření plánu sortimentů skladby by nebyl zřejmě reálný, a proto jsme jej z dalších úvah vypustili.

ROZBOR NÁVRHŮ PODNIKOVÝCH PLÁNŮ Z HLEDISKA PRŮMĚRNÝCH PARAMETRŮ DOSAHOVANÝCH V ODVĚTVÍ

V rámci řešení úlohy byly analyzovány vztahy mezi vybranými objemovými a nákladovými ukazateli, a to jak za soubor podniků, tak i v rámci časových řad. K rozboru bylo použito statistických výkazů Les Náklady (MLVH ČSR) 1-01 Roční výkaz o nákladech v lesním hospodářství za rok, Les V 301 Roční výkaz o zalesňování, pěstebních pracích a těžbě dřeva a formulář plánu VT 1 Plán výroby sortimentů z těžby a výkupu dřeva na rok. Rozbor ukázal, že mezi analyzovanými ukazateli existují určité vazby, avšak intervalové odhady vývoje analyzovaných veličin se ukázaly příliš velké, než aby je bylo možno využít k direktivní úpravě plánu nákladů jednotlivými metodami.

Např.: Korelační vztah mezi podílem rovnaných sortimentů v procentech (nezávisle proměnná) a přímými náklady na těžbu jednoho m³ dřeva v Kčs (závisle proměnná) za období 1977 až 1980 činil

$$r = -0,585$$

a hodnota směrodatné odchylky regresního odhadu 1,99 Kčs.

Obě hodnoty jsou nedostatečné k využití pro navrhování plánu. Podobně násobený korelační koeficient mezi přímými náklady na jeden m³ dřeva v odvozu (závisle proměnná) a podílem rovnaných sortimentů v procentech a procentech jehličnatých dřevin v roce 1980 činil

$$r_{1,2} = 0,36$$

a hodnota směrodatné odchylky regresního odhadu 3,10 Kčs.

Další řešení bylo proto po dohodě s realizátorem zaměřeno na tvorbu časových řad ukazatelů, které obsahuje formulář Les Náklady (MLVH ČSR) 1-01 a algoritmu, který umožní na základě zadaného objemu u jednotlivých výkonů vypočítat hodnoty přímých nákladů nebo mzdových nákladů na tyto výkony pro libovolný podnik nebo za odvětví. Hodnoty přímých nákladů nebo mzdových nákladů jsou zadávány jako parametr uživatelem. Mohou to být hodnoty skutečnosti za uplynulé období, hodnoty rebilance, celoodvětvové hodnoty apod. Časová řada je tvořena z hodnot směrnice plánu, rozpisu plánu, rebilance plánu a skutečnosti minulého roku za libovolně dlouhé období.

OPTIMALIZACE SMĚRŮ DOPRAVY DŘEVA

V úloze je využit algoritmus pro specifickou úlohu lineárního programování Dopravní problém. Úloha byla poprvé využita pro stanovení optimálních směrů dopravy po železnici u pilařských výrezů jehličnatých a listnatých III. a IV. jakosti, důlního dříví jehličnatého a vlákninového dříví smrkového v celoodvětvovém měřítku v roce 1980. Projekt se osvědčil, a proto v 7. pětiletce byl zdokonalen tak, aby jej bylo možno používat pravidelně v libovolném časovém období s minimálním počtem vstupních údajů. V této formě je snadno použitelný i pro podniky. Rozsah dopravní matice nesmí překročit 30 000 údajů.

Z uvedeného přehledu vyplývá, že používání automatizace v oblasti plánování je teprve na začátku a má značné rezervy. Proto v plánu výzkumných úkolů na 8. pětiletku je plánové problematice věnován samostatný úkol. Jeho hlavním cílem je další rozšíření automatizace v oblasti zpracování a přenosu plánovaných informací, plánovaných výpočtů a rozvinutí automatizační technologie tvorby plánu interaktivním způsobem.

Literatura

NOVOTNÝ, M. a kol.: Zpráva o dosažených výsledcích řešení úkolu ev. č. 905-331-406, VÚLHM, 1984, 50 s.

Došlo dne 20. 6. 1985

НОВОТНЫЙ, М. — ДАВИД, Я. (Вýзкунный ùстав лесного хозяйства и омысливости, Жиловище - Страны). Первые автоматизированные задания в планировании на уровне отрасли. Лесниетви, 32, 1986 (5) : 415-419.

Статья представляет краткую информацию по автоматизированным заданиям, обеспечиваемым в планировании на уровне отрасли. В первой части данной работы характеризуются области, в которых можно применить вычислительную технику как элемент рационализации процесса планирования. Во второй части приведены отдельные задания, которые уже были разработаны и внедрены в эксплуатацию. Это следующие: Разработка суммаризации сводных показателей и плановых данных, Составление формуляра плана сбыта и выручек за древесину. Анализ проектов планов предприятий в аспекте средних достигаемых в отрасли параметров и Оптимизация направлений транспортировки древесины. У каждого задания приведена краткая характеристика его решения.

экономика лесная; автоматизированные системы управления; автоматизированные задания; вычислительная техника

NOVOTNÝ, M. — DAVID, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *The First Computerized Problems in the Planning Process at the Level of Forestry*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 415-419.

Brief information is given on the computerized problems solved within the planning process at the level of the whole forestry. The spheres where computers can be used as an element of rationalization of planning are characterized in the first part of the paper. The problems which have been prepared and already introduced in routine practice are described in the second part. These are as follows: Processing of the Summarization of the Aggregate Indicators and Data of the Plan, Processing of the Form of Timber Marketing and Proceeds, Analysis of Draft Plans of Forest Farms with respect to the Average Parameters Obtained in the Forestry, and Optimization of the Directions of Timber Transport. The solution of each problem is briefly suggested.

forest economy; management information systems; computerized problems; computers

NOVOTNÝ, M. — DAVID, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Erste automatisierte Aufgaben in der Planung auf dem Niveau des Zweiges*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 415-419.

Die Arbeit bringt eine kurze Information über automatisierte Aufgaben, die in der Planung auf dem Niveau des Zweiges automatisiert sichergestellt werden. Im ersten Teil des Beitrags werden Gebiete charakterisiert, in denen die EDV-Technik als Rationalisierungselement des Planungsprozesses angewandt werden kann. Im zweiten Teil werden einzelne Aufgaben angeführt, die bereits angefertigt und auf routine Weise in die Benützung eingeführt wurden. Es handelt sich um folgende: Bearbeitung der Summarisierung der Gesamtanzeigen und Planangaben, Bearbeitung des Formulars des Plans des Vertriebs und der Erlöse für Holz, Analyse der Entwürfe von Bezirksbetriebsplänen vom Standpunkt durchschnittlicher im Zweig erreichter Parameter und Optimierung der Richtungen des Holztransports. Bei jeder Aufgabe wird eine kurze Charakteristik ihrer Lösung gebracht.

Forstliche Ökonomik; automatisierte Leitungssysteme; automatisierte Aufgaben; EDV-Technik

Adresa autorů:

Doc. Ing. Milan Novotný, CSc., Ing. Jan David, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav n. Vlt.

VYUŽÍVÁNÍ AUTOMATIZACE PRO ZPRACOVÁNÍ ÚČETNÍHO VÝKAZNICTVÍ NA ÚROVNI ODVĚTVÍ LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A JEHO ROZVOJ

P. Novotný

NOVOTNÝ, P. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Využívání automatizace pro zpracování účetního výkaznictví na úrovni odvětví lesního hospodářství a jeho rozvoj*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 421-430.

Využívání automatizace pro zpracování účetního výkaznictví na úrovni odvětví se ukázalo i při potížích a problémech spojených s projekcí včetně doplňků i zaváděním do rutiny jako opodstatněné pro výchozí krok, tj. tvorbu báze dat odvětví lesního hospodářství. Počítačové zpracování výkazů je navíc tou nejpřirozenější a nejúčelnější formou kontroly vstupních dat do návazné báze dat. I když nasazení databázového systému a jeho využívání je ve stadiu projekce a pokusů, tak prvotní výstupy pro účely rozborů jak pod IDMS, tak i programy využívající formu jednotné spojovací věty, ukázaly využitelnost uložených informací. S odstupem času se ukazuje a srovnání s připravovanými zásadami identifikace statistického informačního systému ze strany FSU to potvrzuje, že i filosofie programového řešení je na úrovni. Připočteme-li k tomu, že převod do rutiny okamžitě po doprojektování je v provozu již několik let, můžeme automatizaci výkaznictví považovat za přínos pro automatizaci systému řízení odvětví lesního hospodářství.

ekonomika lesnická; automatizované systémy řízení; automatizace; báze dat; účetní výkaznictví

Informační soustava sociálně ekonomických informací na úrovni odvětví je představována převážně účetním a statistickým výkaznictvím. Automatizací této oblasti tak bylo vytvořeno východisko pro tvorbu báze dat odvětví. Konkrétně byla komplexně zpracována od technického do prováděcího projektu skupina úloh pro státní účetní výkazy, tři výkazy řady LES a jeden výkaz z oblasti práce a mezd. Tyto úlohy byly předány do rutinního zpracování ve výpočetním středisku ZVT Brno — odděpného závodu PTR Olomouc. Postupně jsou projektovány a do provozu předávány další výkazy, což je v souladu s plánem automatizace výkaznictví i vytváření báze dat odvětví.

BÁZE DAT ODVĚTVÍ — ÚČETNÍ A STATISTICKÉ VÝKAZNICTVÍ

Cílem automatizovaného zpracování výkazů není jejich sumarizace, ale především získání dat pro založení bází dat pod databankovým systémem IDMS. Vlastní zpracování výkazů zahrnující důkladnou počítačovou kontrolu dává předpoklad pořízení ověřených souborů informací. Z hlediska cílového řešení aplikace jak zpracování výkazů, tak založení báze dat, splňuje požadavek vrcholového automatizovaného systému řízení.

Vývoj řešení prošel několika etapami. Po úvodních pokusech v šesté

pětiletce, a to v různých stadiích od studií přes technické projevy až po zpracování programů, kdy však nikdy nedošlo k rutinní aplikaci z důvodů zásadních změn v obsahu výkazů, byl v dubnu 1982 dokončen technický projekt skupiny pod názvem Výkazy A — MLVH, řešící problematiku sedmi státních účetních výkazů.

PŘEVZATÉ ŘEŠENÍ

Ještě v době zpracování technického projektu Výkazy A — MLVH bylo převzato od Výzkumného ústavu technicko-ekonomického spotřebního průmyslu Praha řešení, které po modifikaci na podmínky našeho odvětví bylo v roce 1982 ověřováno a v závěru roku i poloprovozně využíváno. Úkolem této etapy před nasazením vlastního řešení bylo ověřit organizaci práce při automatizovaném zpracování. Protože oproti původním záměrům i zadání byla skutečnost složitější, je dále uvedena charakteristika tohoto řešení i jeho modifikace.

Nebylo možno použít programů pro pořízení dat na Redifonu, které obsahovaly i kontrolu dat, a to pro rozdílnost základního programového vybavení zařízení. Proto bylo s předstihem vyprojektováno nové řešení využitelné i v dalších etapách.

Bylo nutno připravit převodní program pro úpravu vstupních dat přijatelných pro převzaté řešení.

Byly upraveny sumační chody na úroveň odvětví lesního hospodářství, která je odlišná od průmyslových resortů.

ŘEŠENÍ PRO ODVĚTVÍ LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Tato vývojová etapa představuje již realizaci technického projektu Výkazy A — MLVH. Od doby zavedení, tj. od roku 1983, prošlo řešení ještě řadou doplňků, které vyplynuly z provozní praxe a především dodatečných nároků ze strany MLVH. V současné době je již v plném provozu. Z hlediska organizace oběhu dokladů podniky státních lesů výkazy zasílají přímo do výpočetního střediska. Výpočetní středisko ZVT Brno zde převzalo funkci zpracovatele výkazů zajišťující kompletní zpracování a předání výsledků konečnému uživateli — MLVH. Doplněním sestav o tisk titulní stránky obsahující náležitosti záhlaví a konce výkazu jsou výkazy jako výsledek strojového zpracování připraveny k předání nejen v rámci odvětví, ale i pro ministerstvo financí a statistické orgány.

Při postupu zpracování je dodržen princip řešení ve fázích, který byl navržen v projekci a dodržen i při realizaci:

Prvotní doklady, tj. výkazy podniků státních lesů jsou zasílány v určených termínech výpočetnímu středisku ZVT Brno.

Celé zpracování je řízeno vstupní a výstupní kontrolou. Po doručení výkazů do střediska se provede kompletace ze všech podniků státních lesů, prvotní kontrola na úplnost a čitelnost, která je stále ještě problematická a konečně předání ke kódování.

Další fází je kódování na zařízení Redifon včetně ověření s výstupem dat na magnetické pásce.

Zpracování se koná již na počítači EC 1033, a to nejprve přepis dat na disk a dále jejich podrobná kontrola pomocí kontrolního chodu s tiskem opisu dat a identifikací závad.

Pracovnice kontroly zajistí odstranění chyb, které v převážné míře vznikají vinou závad na vstupních dokladech. Je nutno se operativně spojit s podniky státních lesů a závady likvidovat. Následuje oprava dat opět na zařízení Redifon, která se ukázala jako optimálnější oproti vyprojektované a připravené opravě univerzálním opravným chodem.

Cyklus zpracování se opakuje, to znamená opět na počítači EC 1033 prepis dat a kontrolní chod, prověření ve vstupní a výstupní kontrole, a to až do úplného odstranění všech chyb.

Bezchybná data jsou zpracována sumačním a tiskovým programem. Potom následuje závěrečná kontrola, úprava sestav a zaslání, popř. doručení sestav v potřebném počtu vyhotovení na MLVH.

Poslední fáze je z hlediska vlastního zpracování výkazů již bezvýznamná, ale pro pořízení báze dat důležitá, jde o tvorbu výchozího datového souboru pro založení báze dat pod IDMS. Pořízení těchto dat má navíc funkci zabezpečovací a ochrannou.

PROBLÉMY ALGORITMIZACE ZPRACOVÁNÍ VÝKAZŮ

Pro jednotnost konstrukce výkazů a možnost jejich následného automatizovaného zpracování byl Federálním statistickým úřadem vydán Výnos o úpravě písemných nosičů sociálně ekonomických informací a o předávání sociálně ekonomických informací na technických nosičích (č. j. 1585/80-03 ze dne 30. 6. 1980). Téměř u všech účetních výkazů se vyskytují drobné odchylky oproti těmto zásadám, které spolu s dalšími nedostatky v souhrnu ztěžují algoritmizaci. Některé z problémů je nutno uvést včetně konkrétních příkladů:

Existuje rozdílnost v periodicitě uváděné u čísla výkazů a skutečností. Např. u výkazu Úč 1A-12 Výsledovka se dva oddíly vyplňují měsíčně v souladu s periodicitou a dva oddíly jen ve čtvrtletí. Rozvaha jako výkaz pololetní je předkládána čtvrtletně.

I když jde o výkazy s finančními ukazateli s jednotkou tisíce korun, výkaz Úč 1A-12 Výsledovka obsahuje údaj kovový odpad v tunách vyplňovaný na 1 desetinné místo, výkaz Úč 4A-02 Odvody a dotace zase relativní ukazatele na dvě desetinná místa.

Není dodržována zásada, že textové sloupce jsou označeny písmeny a hodnotové číslly. Např. Úč 1A-12 Výsledovka obsahuje sloupce pro roční plán nadepsaný písmenem „b“.

Číslování oddílů na formulářích není uspořádané vzestupně, ale nahodile.

Výkaz Úč 2A-02 Rozvaha má dva oddíly Aktiva a Pasíva, ale číselně nejsou označeny vůbec.

U výkazu Úč 1A-12 Výsledovka je rozdílná logika číslování sloupců v oddílech i na stránkách.

Vnitřní stranu výkazu Úč 3A-02 Fondy při použití až 20 sloupců je vyloučeno umístit na jednu tiskovou stránku sestavy.

Ve všech účetních výkazech je plán a skutečnost rozlišen sloupci. Výkaz Úč 8A-02 Náklady má výjimku, a to dokonce u jediného oddílu II, kde plán a skutečnost jsou rozlišeny řádky.

Při meziroční změně není zachovávána stabilita názvů řádků, ale naopak při vynechání se řádky posunují. To mimo jiné vylučuje možnost přímé konstrukce časových řad.

Řada výkazů obsahuje ukazatele, které přímo s názvem výkazu nesouvisí.

I když to nemá vliv na algoritmus, je používáno pro kontrolní součet nesprávného termínu kontrolní číslo.

Přes výše uvedené problémy byla postupně kontrolní funkce řešení prohloubena na maximum. Kromě předepsaných kontrol vyplývajících ze směrnic kontroluje se možná duplicita kódování dat, možnost kódování údajů mimo interval sloupců, oddílů a řádků použitých ve výkaze, dále se identifikují jako chybné údaje, které jsou sice v intervalu, ale v originálním výkazu jsou označeny křížkem a tudíž se nemají vyplňovat. Početně byla interně pro odvětví lesního hospodářství rozšířena kontrola kontrolními součty na maximum, takže dnes není sloupec, který by neměl tento druh kontroly. Rovněž byla rozšířena i tzv. kontrola vztahů, tj. vazby mezi hodnotami různých řádků a sloupců navzájem. Nevyřešeným problémem, který se zdál zpočátku zcela jednoduchý, je kontrola vazeb mezi výkazy. I když tyto vztahy jsou definovány ve směrnících, jejich realizace je problematická ze dvou důvodů:

1. Při identifikaci rozdílů by bylo možno upozornit pouze na takto vzniklý rozdíl, nikoliv už ovšem na příčinu a určení, která hodnota je správná. Při algoritmizaci by bylo možné např. přijmout zásadu, že výkaz s nižším číslem, a tím vyšší prioritou může být správný, ale tato zásada nemusí být pravidlem.

2. Z praktického hlediska jsou pololetí a závěr roku obdobím, kdy se zpracovává většina výkazů, a to až na výjimky se stejnou dobou předkládání. Vzhledem k tomu, že průběh strojového zpracování je ve stejném období, nedá se určit, který výkaz bude zpracováván dříve a který později. Zpravidla potom výkaz s menším počtem chyb, a tím menším počtem cyklů opakování kontrol a oprav, je hotov dříve. Při rozšíření mezivýkazových kontrol by dokončení zpracování bylo možné až po odstranění všech chyb uvnitř výkazu i mezi výkazy, což z hlediska velice krátkého termínu na zpracování je téměř neřešitelné.

KVALITA VSTUPNÍCH DAT A JEJICH KONTROLA

Největším problémem při běžném zpracování je včasnost doručení výkazů do výpočetního střediska. I když existuje smluvní zajištění oběhu dokladů a povinnost nikoliv data odeslat, ale doručit jak do střediska, tak i výsledky na MLVH, prakticky tato zásada není dodržována a využívá se i nadále služeb spojů. I přes použití různých cest až po doporučené a nejspolehlivější nádražní psaní, dochází k doručení především vstupních dat často po termínu.

Pokud se týká chybnosti prvotních dokladů — výkazů, klesá kvalita úměrně s periodicitou. Nejméně závad má výkaz Úč. 1A-12 Výsledovka v období mimo čtvrtletí, tzn. při vyplňování oddílů I a II. I přes snižující se chybnost kvalita dat však stále není na potřebné úrovni. To pochopitelně ovlivňuje i výši nákladů na zpracování a především plnění termínu konečného předkládání výsledků za odvětví. Zdrojem chyb je jistě i přepisování z pracovních podkladů do čistopisu výkazu a nedůsledná kontrola takto připraveného dokladu.

Problém by byl odstraněn při úplné integraci, tj. přímé vazbě vý-

kaznictví na subsystém SEI skupinu úloh FP — Účetnictví, jak to předpokládala druhá etapa technického projektu Výkazy A — MLVH. Řešení, které bylo započato v polovině roku 1982, a to k výkazům Úč 1A-12 Výsledovka a Úč 2A-02 Rozvaha, je prozatím rozpracováno a dílčím způsobem ověřováno ve Východočeských státních lesích. Hlavními překážkami jsou:

1. Nutnost dalšího zpracování modifikovaného projektu FP — Účetnictví, který by zahrnul opravy a doplňky, ze kterých by bylo možno data přesunout do jednotné spojovací věty — vstupní věty výkaznictví, což je časově a především místně obtížné pro střediska bez počítačů EC 1033.

2. Rozdílný stupeň dostupnosti dat pro výkazy ze skupiny úloh FP — Účetnictví. Pro výkazy s periodicitou nižší než čtvrtletí je počet dostupných údajů zřejmý z tohoto přehledu:

	Úč 3A-02 Fondy	Úč 4A-0A Odv. a dot.	Úč 5A-0A Investice	Úč 8A-02 Náklady
% automatizovaně zjistitelných ukazatelů	93	51	81	22

I v případě propojení na subsystém SEI, a tím úplné integrace v ose prvotní doklady — subsystém SEI — výkaznictví — báze dat odvětví, bude nutná kontrola dat výkazů, a to zhruba v té úrovni, jak je v současné době realizována. Počet chyb a jejich odstraňování ukazuje i na význam strojového zpracování. To se tak stává nejpřirozenějším a zároveň nejkvalitnějším způsobem kontroly vstupních dat do báze dat.

Z toho vyplývá, že automatizace výkaznictví kromě vlastního zpracování výkazů za odvětví a pořízení dat pro bázi dat, plní i neméně důležitou funkci přirozené kontroly.

SPOLUPRÁCE ŘEŠITELŮ A UŽIVATELŮ

Během celého řešení, ale i v dalším období běžného zpracování a dodatečných úprav, se intenzita spolupráce mezi řešiteli a konečným uživatelem, tj. pracovníky MLVH, stupňovala. Znovu se potvrdilo pravidlo tří vývojových období vzájemných vztahů řešitelů a uživatelů.

V prvním období, charakteristickém iniciativou projektanta ASŘ, byly s minimálními připomínkami přijaty technické projekty řešení výkazů. V podstatě byl navržený způsob řešení, postup zpracování včetně oběhu dokladů i tvar výstupních sestav odsouhlasen tak, jak byl navržen řešitelem.

Ve druhém období, kdy iniciativu přebírá uživatel, se potvrdilo pravidlo jednoznačně. Bylo to období zavádění automatizace výkaznictví do běžného zpracování. Uživatel se seznámil s tvarem výstupních sestav, začal jich (i když ještě s úpravami) využívat, přímo se zúčastňoval zpracování a mnohdy musel do něj i zasahovat, a to formou styku s výpočetním střediskem i podniky státních lesů. Tato iniciativa byla charakteristická tím, že byla prohloubena kontrola vstupních dat na maximum (vyloučení duplicitních vět, rozšíření kontrolních součtů na všechny sloupce, kontrola vztahů uvnitř výkazu, podrobnější kontrola

rozsahu oddílů, sloupců a řádků); byla provedena změna oběhu dokladu s postupným odbouráním zasílání výkazů na odvětví a přenesení odpovědnosti za zpracování na výpočetní středisko; výrazně se zvýšily nároky na kvalitu zpracování nejen co se týče početní správnosti, ale i formy a kvality tisku sestav; tisk úhrnů za odvětví byl doplněn o tisk titulních stran obsahujících náležitosti záhlaví a konce výkazu a umožňující předávat průřezovým orgánům přímo sestavy z počítače; smluvní zajištění automatizovaného zpracování výkazů včetně termínů a vyúčtování nákladů.

I když toto období bylo náročné a mnohdy nepříjemné pro řešitele, znamenalo podstatné zásahy a doplňky do řešení, výrazně zvýšilo nároky i na provozovatele úloh, z hlediska konečného cíle, tj. vlastního zpracování výkazů a získání ověřených vstupních dat pro bázi dat, splnilo svůj účel.

Závěrečné třetí období se již vyznačuje a snad bude i nadále vyznačovat vzájemnou iniciativou, kdy oba partneři, tj. jak uživatel tak řešitel, znají problémy práce druhého a dovedou lépe vzájemně formulovat a uspokojovat své požadavky.

MODERNÍ PRVKY ŘEŠENÍ AUTOMATIZACE VÝKAZNICTVÍ

V začátcích řešení, kdy bylo uvažováno i o možnostech převzetí hotového řešení, byly prověřovány i obecné systémy zajišťující zpracování jakéhokoliv výkazu, např. podsystém SEI — vytvořený v TEU TOP Trenčín nebo funkčně podobný systém řešení v rámci ASŘ ministerstvem školství. Tyto programové mnohdy velmi rozsáhlé systémy se ukázaly jako náročné pro implementaci a stejně vyžadovaly individuální doprogramování nebo zadání parametrů. Proto byl zvolen odlišný přístup vycházející z unifikace projekčních prvků, který byl postupně prohlubován a zpřesněn. Vzhledem k tomu, že řada výkazů se váže na úsekové statistiky, a tím i řadu subsystémů s řadou řešitelů ASŘ, bylo nutno jednotný přístup nejprve dohodnutý pouze mezi Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti a Závodem výpočetní techniky Brno určitým způsobem uspořádat, doplnit a zveřejnit. Proto byl vyhotoven a vydán metodický materiál pod názvem Unifikace projekčních prvků při projekci statistického a účetního výkaznictví. Tato pracovní metodika obsahovala závazné a doporučené body, které bylo a je nutno respektovat při projekci jakéhokoliv výkazu. Mezi závazné unifikační prvky patří:

Jednotný způsob dekompozice na skupiny úloh a úlohy, kde každý výkaz tvoří samostatnou úlohu. Výkazy pro jednotlivé úsekové statistiky jsou potom seskupeny vždy do jedné skupiny úloh, např. státní účetní výkazy do projektu Výkazy A — MLVH.

Jednotný princip řešení ve fázích, kdy každá úloha je rozdělena na práce stejného charakteru (konkrétně pořízení dat, kontrolu vstupních dat, opravný chod, sumace a tisk uživatelských sestav, závěrečné a zabezpečovací práce).

Jednotný nositel informací známý pod jménem jednotná spojovací věta v konstantní délce 60 bytů platný pro všechny výkazy a pro všechny fáze. S ohledem na rozdílné uspořádání výkazů a nepravidelnost v počtu

oddílů, sloupců i řádků, a tím nemožnost unifikace podle těchto hledisek, byl vzat za základ věty údaj výkazu (hodnota) a k němu vyčerpávající identifikační údaje. Tyto údaje specifikují příslušnost věty k výkazu, určení umístění v oddílu, sloupci a řádku, místo vzniku a místo využití informace s použitím čísla organizace, období vzniku, tj. měsíc a rok, ke kterému je výkaz zpracován. Identifikační údaje a hodnotu doplňuje kontrolní číslo pro počet vyplněných údajů a dále pořadové číslo věty pro jednoduchost oprav a doplňků. Pro všechny proměnné jednotné spojovací věty je použito jednotné identifikace, která je včetně popisu proměnných uložena v knihovně zdrojových modulů a v závislosti na použitém programovacím jazyku je modul připojitelný k vlastnímu programu. Použití stejných identifikátorů značně zvyšuje přehlednost všech programů, navíc je použito stejného označení tradičního již v ostatních úlohách subsystému SEI. Pro zajímavost uvádíme, že na obdobném principu, tj. kdy jako základní prvek identifikace byl zvolen údaj výkazu (políčko nebo položka), jsou připraveny Zásady pro identifikování a kódování ukazatelů statistického a informačního systému publikované v únoru 1985. V těchto zásadách k identifikaci položek slouží tzv. identifikační kód položek v délce 23 znaků, jehož složení je podobné identifikačním údajům jednotné spojovací věty. Je tedy možno konstatovat, že stejně progresivní myšlenka byla uplatněna v lesním hospodářství již před několika lety.

Jednotná symbolika označení programů, souborů a sestav. Zde se respektují pravidla platná pro lesní hospodářství s vyznačením funkčního subsystému a problémové oblasti.

Jednotný opravný program je součástí programového vybavení i součástí unifikovaných procedur, ale prakticky nebyl a není až na výjimky využíván, protože cyklus kontrol a oprav pomocí zařízení Redifon se ukázal jako operativnější.

Pro kontrolní příklad byly zveřejněny doporučené zásady, které se ukázaly jako opodstatněné a při jejich nedodržení např. u statistického výkazu FIN 1-12 znamenaly odhalení závažných závad až při prvním rutinním zpracování a nutnost okamžitého přepracování programů.

Unifikace pořízení dat na zařízení Redifon záležející ve smluveném formátu obrazovek, a to dvou úvodních a dalších datových, způsob obsluhy i výstupu značně pomáhá při zavádění dalších výkazů do užívání. Rovněž zácvek obsluhy je jednodušší a u výkazů s nízkou periodicitou je výhodný pro minimální nárok na osvojení si zásad práce.

Jednotné uspořádání sestav, a to jak kontrolních, tak i koncových sumačních. Toto sjednocení ulehčuje především práci vstupní a výstupní kontrole, která pro všechny výkazy může použít stejného postupu práce při odstraňování chyb. Rovněž koncový uživatel (tj. MLVH) dostává trojí avšak jednotný typ sestav pochopitelně respektující odlišnosti výkazů. U sumačních sestav jde o: typ A — výpis ukazatelů výkazu s členěním na podniky státních lesů; typ B — kompletní tisk výkazu za jednotlivé podniky státních lesů; typ C — úhrn za MLVH jako závěrečný výstup.

Unifikovaný způsob využití jednotných číselníků, a to jak jejich obsahu, tak i softwarové řešení v programech.

S postupem doby a stupňujícími se požadavky na hloubku kontroly a tvar výstupních sestav u sumačních kroků, respektující detailně originální uspořádání výkazů, se ukazuje tento přístup jako podstatně optimálnější a mnohdy jediné možný. Vzhledem k častým změnám výkazů, byť drobným, byla oponenty těchto úloh požadována flexibilita řešení. Ta však při nutnosti podrobných kontrol i konkrétních vazeb mezi jednotlivými údaji a při požadavku striktně dodržet předepsaný tvar výkazu včetně nadpisů hlaviček a záhlaví se ukazuje jako téměř vyloučena nebo přinejmenším tak pracná, že veškeré výhody flexibility mizí.

VYUŽÍVÁNÍ BÁZE DAT

Počínaje rokem 1984 dochází k ukládání informací z účetního a statistického výkaznictví v bázi dat řízené databankovým systémem IDMS. Kromě toho jsou k dispozici ještě informace ve tvaru jednotné spojovací věty, a to jako výsledek závěrečných ochranných a zabezpečovacích kroků. I takto uložená data, mající především význam historických souborů, jsou využitelná, o čemž svědčí experimentální úloha Analýza výsledku hospodaření podniků státních lesů a měsíční hodnocení — program ROZBOR, který vychází z údajů z měsíčního výkazu Úč 1A-12 Výsledovka. Jde o formu rozboru využívající jak základních (prvotních), tak i relativních (odvozených) ukazatelů, a to v číselném i grafickém vyjádření, včetně celkového hodnocení. Cílem úlohy je jednotně charakterizovat každý měsíc dynamiku činnosti na úrovni podniků státních lesů a odvětví s vytvářením předpokladů pro odvětvovou analýzu. Soustava ukazatelů vychází z obecných ekonomických kategorií a pojmů a jejich naplnění hodnotami ze základního účetního výkazu ve finančním vyjádření. Rozbor obsahuje konkrétně 28 základních ukazatelů z okruhu nákladů, výnosů, zásob a celkových výsledků hospodaření a k nim grafický výstup ve formě sloupkového grafu mající především vysokou názornost. Relativní ukazatele (v počtu 21) jsou hlubším analytickým pohledem rozebírajícím a hodnotícím strukturu nákladů, výnosů, zásob a výrobní činnosti. U relativních ukazatelů jsou uvedeny i statistické charakteristiky, pro vyšší názornost je číselná forma výstupu opět doplněna o grafický výstup, a proporcionální graf nákladů a výnosů. Z relativních ukazatelů je odvozeno celkové pořadí a hodnocení. Pro hodnocení bylo využito metody vycházející z tzv. mezí průměrnosti navržené katedrou ekonomiky a řízení lesního hospodářství lesnické fakulty VŠZ v Brně.

Programové zabezpečení úlohy je provedeno formou strukturovaného programování, umožňující v budoucnu sekci výběru informací, prozatím realizovanou pomocí jednotné spojovací věty, převést na výběr z báze dat uvedené pod IDMS. Časově je tento rozbor nenáročný, v plném režimu multiprogramování kompletní výpočet a příprava všech tisků, které s ohledem na grafy jsou obsáhlejší, trvá na počítači ES 1033 zhruba 3—5 minut. Navíc je možná podle přání uživatele volba všech typů sestav nebo pouze některých. Grafické zobrazení je založeno na soustavě systému obecných procedur, které pro tyto rozborů byly zvlášť připraveny ve VÚLHM a jejichž paleta se dále rozšiřuje.

ZÁVĚR

Využívání automatizace pro zpracování účetního výkaznictví na úrovni odvětví, i při potížích a problémech spojených s projekcí včetně doplňků i zaváděním do rutiny, se ukázalo jako opodstatněné pro výchozí krok, tj. tvorbu báze dat odvětví lesního hospodářství. Počítačové zpracování výkazů je navíc tou nejpřirozenější a nejúčelnější formou kontroly vstupních dat do návazné báze dat. I když nasazení databázového systému a jeho využívání je ve stadiu projekce a pokusů, tak prvotní výstupy pro účely rozborů jak pod IDMS, tak i programy využívající formu jednotné spojovací věty, ukázaly využitelnost uložených informací. S odstupem času se ukazuje a srovnání s připravovanými zásadami identifikace statistického informačního systému ze strany FSU to potvrzuje, že i filosofie programového řešení je na úrovni. Připočteme-li k tomu, že převod do rutiny okamžitě po doprojektování je v provozu již několik let, můžeme automatizaci výkaznictví považovat za přínos pro automatizaci systému řízení odvětví lesního hospodářství.

Literatura

FILIPSKÝ, L.: Tiskové grafické podprogramy pro výkaznictví a vývojové řady. MLVH, 1984

KOŘÍNEK, J.: Technický projekt subsystému Rozbory, 1980

MYNÁŘ, J. — POHOŘELÝ, M.: Oblast aplikace IDMS. Databáze výkaznictví — technický projekt, 1983

NOVOTNÝ, P.: Automatizované zpracování výkazů — počátek tvorby datové základny odvětví lesního hospodářství. Zprávy lesnického výzkumu, 3, 1984

Dokumentace ke skupině úloh Výkazy A — MLVH

Státní lesy ZVT Brno: Studie k možnostem automatizovaného zpracování vybraných účetních a statistických výkazů v návaznosti na AZD SEI podniků SL, 1983

Došlo dne 20. 6. 1985

НОВОТНЫЙ, П. (Вýзкунный ústav lesního hospodáství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). **Использование автоматизации для обработки бухгалтерского учета и отчета на уровне отрасли лесного хозяйства и ее развитие.** Lesnictví, 32, 1986 (5) : 421-430.

Применение автоматизации для обработки бухгалтерской отчетности на уровне отрасли, даже несмотря на трудности и проблемы, связанные с проектированием включительно дополнений и с внедрением в рутинную практику, оказалось обоснованным для исходного шага, т.е. для создания базы данных отрасли лесного хозяйства. Сверх того, обработка отчетов с помощью вычислительной техники является самой естественной и самой рациональной формой контроля входных данных в смежную базу данных. Хотя включение системы базы данных и ее использование и находятся в стадии проектирования и опытов, тем не менее первичные входы для целей анализа как под ИДМС, так и программы, использующие форму единой связывающей записи, показали применимость накопленной информации. Спустя некоторое время оказывается — и сравнение с подготавливаемыми принципами идентификации статистической информационной системы со стороны ФСИ это подтверждает — что и философия программного решения находится на хорошем уровне. Если сюда отнести еще и то, что перевод в рутинную практику тотчас же после окончания проектирования действует уже несколько лет, то можно автоматизацию отчетности считать полезным вкладом в дело автоматизации системы управления отраслью лесного хозяйства.

экономика лесная; автоматизированные системы управления; автоматизация; база данных; бухгалтерская отчетность

NOVOTNÝ, P. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Computerization and Development of Accounting Statements at the Level of Forestry*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 421-430.

In spite of the difficulties and problems faced during designing, refinement and introduction in routine practice, the computerization of accounting at the level of the whole forestry has been found to be justified as the starting step, i. e. the formation of data base for forestry. In addition, computer processing of the reports is the most natural and effective form of the check of input data supplied to the on-line data base. Although the introduction and use of the data base system is just in the stage of projects and experimentation, the primary outputs for the purpose of analyses under the IDMS as well as the programmes using the form of a unified sentence have demonstrated the efficiency of the stored information. After some time of gaining practical experience it can be said, and the same follows from a comparison with the prepared principles of identification of the statistical information system from the side of the Federal Statistical Bureau, that the philosophy of software is also at a good level. The conversion into routine use immediately after the completion of the project has been practiced several years. In view of all this, the computerization of accounting statements can be considered as a good contribution to the electronic data processing of the management system of the forestry.

forest economy; management information systems; electronic data processing; data base; accounting statements

NOVOTNÝ, P. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Ausnutzung der Automatisierung für die Bearbeitung des Rechnungsnachweiswesens auf dem Niveau des Zweiges der Forstwirtschaft und ihre Entwicklung*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 421-430.

Die Ausnutzung der Automatisierung für die Bearbeitung des Rechnungsnachweiswesens auf dem Niveau des Zweiges hat sich trotz den Schwierigkeiten und Problemen, verbunden mit der Projektion einschließlich der Ergänzungen und der Einführung in die Routine als stichhaltig für den Ausgangsschritt erwiesen, d. h. die Bildung der Datenbasis des Zweiges der Forstwirtschaft. Die Bearbeitung der Nachweise mit Hilfe der Computer stellt darüber hinaus die natürlichste und zweckmäßigste Form der Kontrolle der Eingangsdaten in die anschließende Datenbasis dar. Obwohl der Einsatz des Systems der Datenbasis und seine Ausnutzung sich im Stadium der Projektion und der Versuche befindet, haben die primären Ausgaben für Analysenzwecke sowohl unter IDMS, als auch die Form des einheitlichen Verbindungssatzes benützende Programme die Benutzbarkeit der gespeicherten Informationen erwiesen. Mit größerem Zeitabstand zeigt es sich, und der Vergleich mit den vorbereiteten Grundsätzen der Identifizierung des statistischen Informationssystems seitens des FSA beweist es, daß auch die Philosophie der Programmlösung ein entsprechendes Niveau erreicht. Wenn wir erwägen, daß die Überführung in die Routine sofort nach dem Projektabschluß bereits einige Jahre in Betrieb ist, können wir die Automatisierung des Nachweiswesens für einen Beitrag zur Automatisierung des Systems der Leitung des Zweiges der Forstwirtschaft halten.

Forstliche Ökonomik; automatisierte Leitungssysteme; Automatisierung; Datenbasis; Rechnungsnachweiswesen

Adresa autora:

Ing. Petr Novotný, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav n. Vlt.

REAKCE PŘIROZENÝCH HMYZÍCH NEPŘÁTEL LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO, *IPS TYPOGRAPHUS* (L.) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE), NA FEROMON PHEROPRAX

V. Zumr

ZUMR, V. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice). *Reakce přirozených hmyzích nepřátel lýkožrouta smrkového, Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae), na feromon Pheroprax. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 431-444.

Ve smrkových porostech v jižních Čechách bylo v letech 1983 a 1984 sledováno druhové spektrum brouků — predátorů, kteří pronásledují lýkožrouta smrkového, *Ips typographus* (L.). Podílejí se také při regulaci jeho populační hustoty ve smrkových porostech. K monitorování byly využity dvě jednoduché lapací metody — metoda stromových lapáků a metoda feromonových lapačů. Při metodě stromových lapáků byly analýzami kůry zjišťování typičtí brouci — predátoři, vyskytující se v chodbách lýkožrouta smrkového a současně byla také zjišťována jejich potravní specializace. Metodou feromonových lapačů doplněných agregačním feromonem Pheroprax (Celamerck, NSR) byli zjišťováni brouci — predátoři lýkožrouta smrkového, kteří jsou vábeni kairomony. Oběma metodami byl získán nejen kvalitativní, ale i kvantitativní přehled o druhovém spektru brouků — predátorů lýkožrouta smrkového ve sledovaných porostech.

ochrana lesů; lýkožrouti; predátoři; kairomony; zoocenóza

Přirození nepřátelé lýkožrouta smrkového, *Ips typographus* (L.), jsou důležitou složkou redukující populace tohoto škůdce smrkových porostů. K přirozeným hmyzím nepřátelům počítáme především predátory, kteří se přímo živí lýkožroutem a jeho vývojovými stadii, a dále pak parazity, kteří využívají lýkožrouta a jeho vývojová stadia ke svému vývoji.

Obě uvedené skupiny přirozených hmyzích nepřátel ničí lýkožrouta ve všech vývojových stadiích. K nim se v přírodě přidružují ještě další nepřátelé, např. různé nemoci bakteriálního původu, datlovití ptáci apod. Celý uvedený zookomplex přirozených nepřátel se pak podílí na snižování populační hustoty lýkožrouta smrkového v porostech.

Přirození hmyzí nepřátelé lýkožrouta smrkového se v porostech orientují dvěma způsoby. V prvním případě pomocí přirozených atraktivních látek, zvaných primární atraktanta, která jsou přímo uvolňována z fyziologicky oslabených a zavadajících stromů. V druhém případě pomocí tzv. sekundárních atraktant neboli feromonů, které jsou produkovány samotnými brouky lýkožrouta smrkového při pronikání do kůry a při obsazování vhodného stromu, v němž začínají zakládat nové pokolení.

Feromonová atraktanta určitého druhu hmyzu, která přitahují jeho přirozené hmyzí nepřátele, jsou označovány jako kairomon (Borden 1977). V podstatě to jsou určité izomery populačně pohlavních látek,

pomocí nichž přirození hmyzí nepřátelé vyhledávají své objekty nebo svoji kořist.

Již v letech 1968—1972 bylo v USA prokázáno, že hmyzí predátoři kůrovců používají feromonů kůrovců ke své orientaci v porostech a k snadnějšímu vyhledávání oběti (Wood a kol., 1968; Lanier a kol., 1972). Podobně např. Vité a Williamson (1970), Pitmann (1973), Kline a kol. (1974) a Dyer a kol. (1975) zjistili, že pestrokrovečník *Thanasimus dubius* (F.) a *T. undulatus* (Say) jsou vábeni syntetickým frontalinem a feromonovými látkami lýkohubů rodu *Dendroctonus* Er. Oba uvedené druhy pestrokrovečnicků jsou potenciálními predátory lýkohubů v borových porostech v USA.

V roce 1978 bylo v Norsku pozorováno, že pestrokrovečník mravenčí, *Thanasimus formicarius* (L.), a pestrokrovečník *Thanasimus femoralis* (Zett.) jsou vábeni feromonovými látkami lýkožrouta smrkového (Bakke a Kvamme 1978, 1981). Uvedení autoři rovněž testovali jednotlivé látky agregačního feromonu lýkožrouta smrkového, do jaké míry jsou atraktivní hlavně pro pestrokrovečnicka mravenčího. Bylo prokázáno, že ispdienol a ipsenol jsou velmi atraktivní, (S) — cís-verbenol méně a na methylbutenol vůbec nereagoval.

V ČSSR bylo v letech 1980 a 1981 poprvé prokázáno, že feromonové látky lýkožrouta smrkového jsou důležitým orientačním prvkem i pro další významné hmyzí predátory tohoto škůdce, a to především pro druhy z čeledí drabčíkovití (*Staphylinidae*), široštítníkovití (*Ostomidae*) a lesknáčkovití (*Nitidulidae*) (Zumr 1983).

Cílem studie je srovnání druhového spektra predátorů lýkožrouta smrkového z řádu brouků (*Coleoptera*) vyskytujících se ve smrkových porostech a zachycených do feromonových lapačů nebo na klasické stromové lapáky.

MATERIÁL A METODIKA

Oblast pozorování. Sledování druhového spektra predátorů lýkožrouta smrkového bylo hodnoceno v letech 1983 a 1984 ve smrkových porostech v oblasti jižních Čech (LZ Hluboká nad Vltavou a LZ Český Krumlov) v nadmořské výšce od 550 do 800 m.

Ke sledování byly vybrány proředěné smrkové porosty ve věku 80 až 100 let, v nichž se lýkožrout smrkový běžně vyskytuje. Na každé lokalitě bylo použito vždy 10 stromových lapáků (využity byly i vhodné větrové vývraty) a 10 feromonových lapačů. Celkem 30 stromových lapáků a 20 feromonových lapačů.

Stromové lapáky. Lapáky byly připraveny podle ON 48 2711 Ochrana lesa proti kůrovci lýkožroutu smrkovému, *Ips typographus* (L.). Pro jarní nálet byla příprava lapáků ukončena v každém sledovaném roce do 10. března a pro letní nálet do 15. června. Všechny sledované lapáky byly odvětveny a podloženy válci, aby se nedotýkaly půdního povrchu. Tím byl využit celý obvod kmene pro nálet. Jako lapáky byly použity i vhodné připravené vývraty ze zimního období.

Lapáky jsme kontrolovali sloupnutím vzorku kůry na kmeni v jeho spodní, střední a vrchní části, kde byl zjišťován lýkožrout smrkový a jeho predátoři podle dospělců. V případě, že ve vzorcích nebyli zjištěni dospělci predátorů, byla nalezená vývojová stadia (larvy, kukly) přenesena k dochování v laboratorních podmínkách. Současně už byla na lapácích zjišťována i potravní specializace jednotlivých druhů predátorů.

Feromonové lapače. Ke sledování byly použity čtyřstěnné lapače nálevkovitého typu, rovněž podle ON 48 2711, jejichž popis uvádí Zumr (1983).

Feromonová návnada. Byl použit trísložkový agregační feromon Phe-

roprax, obsahující cis-verbenol, methylbutenol a ipsdienol. Uvedená směs je nafi-xována do buničiny a zatavena do PE sáčku o rozměrech 10 X 5 cm, přes jehož stěny se pak směs odpařuje do okolí. Agregální feromon Pheroprax vyrábí firma Celamerck GmbH X Co. K. G., Ingelheim am Rhein v NSR. Feromonová návnada byla v lapácích obměňována každý 4. týden po celé vegetační období.

Zjišťování potravní specializace. Sled analýz kůry byl konán v různých stadiích vývoje lýkožrouta smrkového, a to: 1. při hloubení matečných chodeb a během kladení vajíček; 2. během vývoje larev až po zakuklení; 3. při líhnutí a rojení mladých brouků. Sledování trvalo zhruba dva měsíce — od náletu lýkožrouta až po jeho výlet z lapáku.

Rozmístění stromových lapáků a feromonových lapačů. Stromové lapáky a feromonové lapače byly rozmístěny jednotlivě po celé ploše každého sledovaného smrkového porostu, a to v průměru dva na 1 ha. Stromové lapáky byly kontrolovány častěji vzhledem ke sledování potravní specializace broučích predátorů. Feromonové lapače byly kontrolovány 1krát týdně a odchycený hmyz byl ukládán do 70% alkoholu k pozdějšímu zpracování.

VÝSLEDKY

Podkorními analýzami v chodbách lýkožrouta smrkového ve stromových lapácích a odchycem do feromonových lapačů s Pheropraxem byly zjištěny specifické druhy brouků, kteří pronásledují lýkožrouta smrkového. Přehled zjištěných druhů broučích predátorů ve stromových lapácích uvádí tabulka I a II, odchycených do feromonových lapačů tabulka III a IV.

STROMOVÉ LAPÁKY

V letech 1983 a 1984 bylo na uvedených lokalitách v chodbách lýkožrouta smrkového pod kůrou stromových lapáků zjištěno celkem 18 druhů brouků patřících do 7 čeledí.

Nejvíce zastoupenou čeledí byli lesknáči (*Nitidulidae*) (tabulka I a II) s osmi druhy, tj. 44,4 %, a čeleď drabčků (*Staphylinidae*) s pěti druhy, tj. 27,7 % z celkového počtu zjištěných druhů všech čeledí za oba sledované roky. Ostatní zjištěné čeledi brouků byly zastoupeny vždy jedním druhem. Podle množství zjištěných brouků-predátorů na 1 m² kůry dominuje čeleď drabčkovitých (*Staphylinidae*) s průměrným počtem 456 nalezených jedinců a čeleď lesknáčkovitých (*Nitidulidae*) s průměrným počtem 452 nalezených jedinců v obou sledovaných letech. Nejvíce bylo nalezeno drabčků druhu *Placusa tachyporoides* Waltl. (19,5 %), *Quedius laevigatus* Gyll. (9,5 %) a *Placusa complanata* Er. (5,9 %), z lesknáčků převládá druh *Rhizophagus depressus* (F.) (14,2 %), *R. ferrugineus* (L.) (8,9 %) a *R. dispar* Payk. (4,9 %) z celkového počtu zjištěných jedinců všech druhů a všech čeledí.

Kromě již uvedených druhů byl také zjištěn na lapácích pestrokrovecník mravenčí, který představoval 6,9 % z celkového počtu zjištěných jedinců všech druhů brouků. Ostatní zjištěné druhy predátorů uvedené v tabulce I a II byly zastoupeny méně.

V roce 1983 bylo u jarní generace lýkožrouta smrkového zjištěno v období od 15. 5. do 30. 6. 58,2 % brouků — predátorů, u I. letní generace v období od 15. 7. do 15. 8. 35,3 % a u II. letní generace v období od 31. 8. do 30. 9. 6,5 % brouků — predátorů z celkového počtu zjištěných jedinců.

V roce 1984 bylo u jarní generace lýkožrouta smrkového zjištěno

I. Sezónní dynamika predátorů (*Coleoptera*) lýkožrouta smrkového, *Ips typographus*, zjištěných ve stromových lapácích na 1 m² v roce 1983, uvedeny průměrné počty.
 — Seasonal occurrence of predators (*Coleoptera*) of eight-toothed bark beetle, *Ips typographus*, found in tree traps per 1 sq. m. in 1983, average numbers of beetles

Druh	Průměrný zjištěný počet brouků na m ²			Celkem	%
	15. 5. — — 30. 6.	15. 7. — — 15. 8.	31. 8. — 30. 9.		
<i>Cleridae</i>					
<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)	40	35		75	6,4
<i>Colydiidae</i>					
<i>Ditoma crenata</i> (F.)	12	1		13	1,1
<i>Histeridae</i>					
<i>Plegaderus vulneratus</i> Panz.	29	16		45	3,8
<i>Nitidulidae</i>					
<i>Epuraea pusilla</i> Ill.	21	22		43	3,7
<i>Epuraea rufomarginata</i> Steph.	24	14		38	3,2
<i>Glischrochilus 4-pustulatus</i> (L.)	5	5		10	0,8
<i>Pityophagus ferrugineus</i> (L.)	14	16		30	2,5
<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (F.)	16	7		23	2,0
<i>Rhizophagus dispar</i> Payk.	23	32		55	4,7
<i>Rhizophagus depressus</i> (F.)	141	24	6	171	14,8
<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (L.)	77	15		92	7,8
<i>Ostomidae</i>					
<i>Nemosoma elongatum</i> (L.)	10	11	6	27	2,3
<i>Staphylinidae</i>					
<i>Dadobia immersa</i> Er.	19	27		46	3,9
<i>Nudobius lenius</i> Grav.	26	17		45	3,8
<i>Placusa complanata</i> Er.	21	28	44	93	7,9
<i>Placusa tachyporoides</i> Waltl.	121	77	20	218	18,6
<i>Quedius leavigatus</i> Gyll.	52	65		117	10,0
<i>Tenebrionidae</i>					
<i>Hypophloeus longulus</i> Gyll.	30	2		32	2,7
	683	414	76	1173	100,0

v období od 15. 5. do 30. 6. 63,2 % brouků — predátorů, u letní generace v období od 15. 7. do 31. 8. 36,8 % brouků — predátorů z celkového počtu zjištěných jedinců (tabulka I a II).

FEROMONOVÉ LAPAČE

Do feromonových lapačů bylo v letech 1983 a 1984 na uvedených lokalitách odchyceno oproti stromovým lapákům pouze 10 druhů brouků — predátorů patřících ke čtyřem čeledím.

II. Sezónní dynamika predátorů (*Coleoptera*) lýkožrouta smrkového, *Ips typographus*, zjištěných ve stromových lapácích na 1 m² v roce 1984, uvedeny průměrné počty. — Seasonal occurrence of predators (*Coleoptera*) of eight-toothed bark beetle, *Ips typographus*, found in tree traps per 1 sq. m. in 1984, average numbers of beetles

Druh	Průměrný zjištěný počet brouků na m ²			Celkem	%
	15. 5. — —30. 6.	15. 7. — —31. 8.	15. 9. — —30. 9.		
<i>Cleridae</i>					
<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)	41	33		74	7,5
<i>Colydiidae</i>					
<i>Ditoma crenata</i> (F.)	8	2		10	1,0
<i>Histeridae</i>					
<i>Plegaderus vulneratus</i> Panz.	22	13		35	3,6
<i>Nitidulidae</i>					
<i>Epuraea pusilla</i> Ill.	28	23		51	5,2
<i>Epuraea rufomarginata</i> Steph.	36	17		53	5,4
<i>Glischrochilus 4-pustulatus</i> (L.)	10	5		15	1,5
<i>Pityophagus ferrugineus</i> (L.)	10	12		22	2,2
<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (F.)	12	8		20	2,0
<i>Rhizophagus dispar</i> Payk.	20	30		50	5,1
<i>Rhizophagus depressus</i> (F.)	104	30		134	13,7
<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (L.)	84	14		98	10,0
<i>Ostomidae</i>					
<i>Nemosoma elongatum</i> (L.)	12	10		22	2,2
<i>Staphylinidae</i>					
<i>Dadobia immersa</i> Er.	9	17		26	2,6
<i>Nudobius lentus</i> Grav.	22	16		38	3,9
<i>Placusa complanata</i> Er.	17	22		39	4,0
<i>Placusa tachyporoides</i> Waltl.	143	58		201	20,4
<i>Quedius laevigatus</i> Gyll.	40	49		89	9,1
<i>Tenebrionidae</i>					
<i>Hypophloeus longulus</i> Gyll.	4	2		6	0,6
	622	361		983	100,0

Nejvíce bylo odchyceno zástupců čeledi drabčíkovitých (*Staphylinidae*), a to čtyři druhy, tj. 40,0 %, a zástupců čeledi lesknáčkovitých (*Nitidulidae*), rovněž čtyři druhy, tj. 40,0 % z celkového počtu odchycených druhů všech čeledí.

Dominantními druhy odchycenými do feromonových lapačů jsou zástupci čeledi drabčíkovitých (*Staphylinidae*) v počtu 237 (průměr za leta 1983 a 1984). Reprezentováni jsou především druhem *Placusa ta-*

III. Sezónní dynamika predátorů (*Coleoptera*) lýkožrouta smrkového, *Ips typographus*, odchycených do lapačů s Pheropraxem v roce 1983, uvedeny průměrné počty. — Seasonal occurrence of predators (*Coleoptera*) of eight-toothed bark beetle, *Ips typographus*, found in Pheroprax traps in 1983, average numbers of beetles

Druh	Průměrný odchycený počet brouků na 1 lapač			Celkem	%
	15. 5. — — 10. 6.	15. 7. — — 15. 8.	31. 8. — — 30. 9.		
<i>Cleridae</i>					
<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)	38	6		44	8,1
<i>Nitidulidae</i>					
<i>Epuraea rufomarginata</i> Steph.	45	20		65	12,0
<i>Pityophagus ferrugineus</i> (L.)	11	4	1	16	3,0
<i>Rhizophagus depressus</i> (F.)	91	6	2	99	18,5
<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (L.)	76	1		77	14,2
<i>Ostomidae</i>					
<i>Nemosoma elongatum</i> (L.)	13	10	2	25	4,6
<i>Staphylinidae</i>					
<i>Nudobius lentus</i> Grav.	31	17		48	8,9
<i>Placusa complanata</i> Er.	13	5	7	25	4,6
<i>Placusa tachyporoides</i> Waltl.	52	27	18	97	18,0
<i>Quedius laevigatus</i> Gyll.	19	25		44	8,1
	389	121	30	540	100,0

chyporoides Waltl. (18,9 %), *Quedius laevigatus* Gyll. (9,9 %) a *Nudobius lentus* Grav. (9,6 %) z celkového počtu odchycených jedinců všech druhů a všech čeledí. Z čeledi lesknáčkovitých (*Nitidulidae*) bylo celkem odchyceno 232 jedinců (průměr za roky 1983 a 1984), kde představoval *Rhizophagus ferrugineus* (L.) 13,9 %, *R. depressus* (F.) 14,0 % a *Epuraea rufomarginata* Steph. 12,0 % z celkového počtu odchycených jedinců všech druhů a všech čeledí za oba sledované roky.

Jedinců pestrokrovečníka mravenčího bylo odchyceno v průměru (za leta 1983—1984) pouze 9,7 % z celkového počtu odchycených jedinců všech druhů. Nejméně bylo odchyceno široštítníků *Nemosoma elongatum* (L.) (*Ostomidae*), a to 6,3 %.

U jarní generace bylo v roce 1983 v období od 15. 5. do 30. 6. odchyceno 72,0 %, u I. letní generace v období od 15. 7. do 15. 8. 22,4 % a u II. letní generace v období od 31. 8. do 30. 9. 5,6 % brouků — predátorů z celkového počtu odchycených jedinců všech druhů.

U jarní generace bylo v roce 1984 v období od 15. 5. do 30. 6. odchyceno 73,0 % a u letní generace v období od 15. 7. do 31. 8. 27,0 % brouků — predátorů z celkového počtu odchycených jedinců všech druhů (tabulka III a IV).

IV. Sezónní dynamika predátorů (*Coleoptera*) lýkožrouta smrkového, *Ips typographus*, odchycených do lapačů s *Pheropraxem* v roce 1984, uvedeny průměrné počty. — Seasonal occurrence of predators (*Coleoptera*) of eight-toothed bark beetle, *Ips typographus*, found in *Pheroprax* traps in 1984, average numbers of beetles

Druh	Průměrný odchycený počet brouků na 1 lapač			Celkem	%
	15. 5. — — 30. 6.	15. 7. — — 31. 8.	15. 9. — — 30. 9.		
<i>Cleridae</i>					
<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)	58	9		67	11,3
<i>Nitidulidae</i>					
<i>Epuraea rufomarginata</i> Steph.	51	20		71	12,0
<i>Pityophagus ferrugineus</i> (L.)	5	4		9	1,5
<i>Rhizophagus depressus</i> (F.)	52	5		57	9,6
<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (L.)	75	6		81	13,7
<i>Ostomidae</i>					
<i>Nemosoma elongatum</i> (L.)	26	22		48	8,1
<i>Staphylinidae</i>					
<i>Nudobius lentus</i> Grav.	33	28		61	10,3
<i>Placusa complanata</i> Er.	13	4		17	2,9
<i>Placusa tachyporoides</i> Waltl.	73	45		118	19,8
<i>Quedius laevigatus</i> Gyll.	47	17		64	10,8
	433	160		593	100,0

POTRAVNÍ SPECIALIZACE

Potravní specializace brouků — predátorů lýkožrouta smrkového zjištěných při analýzách kůry stromových lapáků na sledovaných lokalitách je v přehledu uvedena v tabulce V.

Z celkového počtu zjištěných brouků — predátorů v chodbách lýkožrouta smrkového bylo pouze 38,9 % druhů zjištěno v době, kdy lýkožrout smrkový hloubil matečné chodby a kladl vajíčka. Během vývoje larev až po zakuklení lýkožrouta smrkového bylo v jeho chodbách nalezeno všech 18 druhů zjištěných brouků — predátorů, tj. 100 %. Při líhnutí a rojení mladých brouků lýkožrouta smrkového bylo zjištěno 83,3 % brouků — predátorů z celkového počtu zjištěných druhů brouků — predátorů (tabulka V).

Zjištěné druhy brouků — predátorů náleží podle potravní specializace do dvou skupin. Jde o skupinu obligátních predátorů, kam lze zařadit pouze dva zjištěné druhy (11,1 %), a to pestrokrovečníka mravenčího a široštítníka *Nemosoma elongatum* (L.), a o skupinu fakultativních predátorů s 11 zjištěnými druhy (61,1 %) s mršníkem *Plegaderus vulneratus* Panz., lesknáčkem *Pityophagus ferrugineus* (L.), *Rhizophagus dispar* Payk., *R. depressus* (F.), *R. ferrugineus* (L.), drabčíkem *Dadobia immersa* Er., *Nudobius lentus* Grav., *Placusa complanata* Er., *P. tachyporoides* Waltl., *Quedius laevigatus* Gyll. a s potměníkem *Hypo-*

V. Potravní specializace predátorů (*Coleoptera*) lýkožrouta smrkového, *Ips typographus*, vyskytujících se na sledovaných lokalitách v letech 1983 a 1984. — Food specialization of predators (*Coleoptera*) of eight-toothed bark beetle, *Ips typographus*, occurring at the localities under study in 1983 and 1984

Druh	Potravní specializace			Predátor	
	a	b	c	obligátní	fakultativní
<i>Cleridae</i>					
<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)	×	×	×	/	
<i>Colydiidae</i>					
<i>Ditoma crenata</i> (F.)		×	×		/+
<i>Histeridae</i>					
<i>Plagederus vulneratus</i> Panz.	×	×	×		/
<i>Nitidulidae</i>					
<i>Epuraea pusilla</i> Ill.		×	×		/+
<i>Epuraea rufomarginata</i> Steph.		×	×		/+
<i>Glischrochilus 4-pustulatus</i> (L.)	×	×	×		/+
<i>Pityophagus ferrugineus</i> (L.)		×	×		/
<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (F.)		×	×		/+
<i>Rhizophagus dispar</i> Payk.		×	×		/
<i>Rhizophagus depressus</i> (F.)		×	×		/
<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (L.)		×	×		/
<i>Ostomidae</i>					
<i>Nemosoma elongatum</i> (L.)		×	×	/	
<i>Staphylinidae</i>					
<i>Dadobia immersa</i> Er.	×	×			/
<i>Nudobius lentus</i> Grav.		×	×		/
<i>Placusa complanata</i> Er.		×			/
<i>Placusa tachyporoides</i> Waltl.	×	×	×		/
<i>Quedius laevigatus</i> Gyll.	×	×			/
<i>Tenebrionidae</i>					
<i>Hypophloeus longulus</i> Gyll.	×	×	×		/

a — při hloubení matečných chodeb a během kladení vajíček; b — během vývoje larev až po zakuklení; c — při líhnutí a rojení mladých brouků; + — fakultativní sapro-mycetofágové.

phloeus linearis (F.) (*Tenebrionidae*). Zbývajících pět druhů (27,8 %), které byly zjištěny v chodbách lýkožrouta smrkového, patří spíše do skupiny fakultativních sapro-mycetofágů (tabulka V).

DISKUSE

Podle výsledků získaných analýzami kůry stromových lapáků a odchytém do feromonových lapačů byly zjištěny typické druhy brouků žijících v chodbách lýkožrouta smrkového, popř. i jiných druhů kůrovců.

Jejich výskyt závisí na ekologických nárocích a hlavně na potravní specializaci. Současně byl získán i přehled o sezónní dynamice a početnosti jednotlivých druhů brouků — predátorů lýkožrouta smrkového během celého vegetačního období.

Pod kůrou v lýku rozrušenou žírem larev a dospělců lýkožrouta smrkového se tvoří různorodý komplex spolužijících druhů brouků, jejichž vzájemná závislost má určitý systém. Jedním z hlavních faktorů při výskytu a disperzi predátora je druh a rozměr kůrovce, tvar a velikost jeho chodby apod., kterou predátoři pronikají při pronásledování kořisti, dále biologie predátora a jeho potravní specializace. Např. pestrokrovečník mravenčí se objevuje na začátku náletu lýkožrouta smrkového na kmeny. Jako dospělec není ve většině případů schopen proniknout do matečné chodby lýkožrouta smrkového, a proto se většinou živí na povrchu kmene dospělci lýkožrouta právě v době jejich náletu na kmen a při hloubení snubní komůrky. Vajíčka klade do šupin poblíž snubní komůrky a vylíhlé larvy vnikají do chodeb. Jsou velmi dravé a požírají prakticky vše. Při analýzách kůry stromových lapáků bylo nalezeno v průměru 10X více larev pestrokrovečníka mravenčího, než bylo dospělců. Naproti tomu drobnější druhy brouků, jako např. drabčící (tabulka V), mohou prolézat otvorem snubní komůrky do matečných i larvových chodeb, kde pak ničí všechna stadia lýkožrouta smrkového.

Výsledky odchytu do feromonových lapačů rovněž dokazují, že feromonové látky lýkožrouta smrkového obsažené ve Pheropraxu působí jako kairomony na brouky — predátory tohoto škůdce. Jejich atraktivitu již prokázali B a k k e, K v a m m e (1978, 1981) a Z u m r (1983). Srovnáme-li druhové spektrum brouků — predátorů lýkožrouta smrkového na stromové lapáky a feromonové lapače, vidíme, že stromový lapák má druhové spektrum brouků — predátorů bohatší (18 druhů) než feromonový lapač (10 druhů), poněvadž u lapáku spolupůsobí i potravní atraktanta.

Podle struktury společenstva zjištěných druhů brouků — predátorů můžeme je rozdělit na obligátní a fakultativní predátory.

Z dosažených výsledků vyplývá, že do skupiny obligátních predátorů patří pouze pestrokrovečník mravenčí a široštítník *Nemosoma elongatum* (L.). Uvedení brouci jsou vysloveně draví a živí se buď vajíčky, larvami, nebo dospělci lýkožrouta smrkového, popř. jiných kůrovců nebo i jinými xylofágními druhy brouků. K podobným závěrům dospěl i S a a l a s (1917), K l e i n e (1944a, b) a O k o l o w (1963).

Do skupiny fakultativních predátorů náleží ostatní zjištěné druhy brouků — predátorů (tabulka V), které se živí různými organickými látkami v chodbách lýkožrouta smrkového i ostatních kůrovců, podhoubím hub, vajíčky a mladými larvami lýkožrouta smrkového i ostatních kůrovců, popř. i kuklami. Výjimkou jsou *Epuraea pusilla* Ill., *E. rufo-marginata* Steph., *Glischrochilus 4 — pustulatus* (L.), *Rhizophagus bipustulatus* (F.) a *Ditoma crenata* (F.), kteří jsou spíše fakultativními sapromycetofágy (tabulka V). Živí se různými organickými látkami v chodbách lýkožrouta smrkového i ostatních kůrovců, tlejícím lýkem, podhoubím hub a výjimečně se mohou živit i dravým způsobem. Příkladem je lesknáček *Glischrochilus 4 — pustulatus* (L.) (Pfeffer

1955) a druhy rodu *Epuraea* (Kleine 1949a, b). Lesknáček *Rhizophagus bipustulatus* (F.) se žíví podhoubím podkorních hub a obyčejně ne- napadá živé lýkožrouty ani jejich vývojová stadia (Pfeffer 1955).

Z hlediska potravní specializace není ze zjištěných druhů brouků žádný z nich monofágem lýkožrouta smrkového. Mezi oligofágní druhy vyskytující se na jehličnanech náleží lesknáček *Rhizophagus depressus* (F.) a drabčící *Nudobius lentus* Grav., *Dadobia immersa* Er., *Placusa complanata* Er. a *P. tachyporoides* Waltl. (tabulka V). Ostatní zjištěné druhy jsou polyfágní a vyskytují se u podkorního hmyzu nejen na jehličnanech, ale i na listnácích. Např. množství jedinců pestrokrovečníka mravenčího bylo nalezeno i na borovici, kde pronásledoval lýkohuba borového, *Myelophilus piniperda* (L.), a lýkohuba menšího, *Myelophilus minor* Hart., a na modřínu u lýkožrouta modřínového, *Ips cembrae* Heer. (Pfeffer 1955). Dospělci pestrokrovečníka mravenčího byli často nalezeni časně z jara na kmenech (lapácích) dříve než začnou naletovat lýkožrouti a než začnou produkovat feromonové látky. Většina hostitelských látek jehličnatých dřevin tedy působí atraktivně nejen na pestrokrovečníka mravenčího, ale i na ostatní brouky — predátory. Tuto atraktivitu terpénů hostitelských dřevin ověřovali Rice (1969) u druhu *Enoclerus lecontei* (Walcott), Rudinsky a kol. (1971), Bakke a Kvamme (1981) u pestrokrovečníka mravenčího a Mizell a kol. (1984) u pestrokrovečníka *Thanasimus dubius* (F.).

Pro regulaci populací lýkožrouta smrkového i ostatních kůrovců jsou neúčinnější oligofágové, neboť mají v přírodě větší možnosti, kde se mohou vyvinout, když hlavní hostitel je v latenci. Polyfágy nelze s úspěchem využít, protože mají v přírodě velký rozptyl.

Ve smrkových porostech se můžeme setkat u společenstva lýkožrouta smrkového s tímto klíčovým společenstvem podkorních brouků. Při jarním napadení stromu zcela převládají ve zvířeně osazující strom brouci, kteří jej loví. Jsou to pestrokrovečník mravenčí, drabčící *Placusa tachyporoides* Waltl., *P. complanata* Er., *Quedius laevigatus* Gyll., *Nudobius lentus* Grav., *Rhizophagus ferrugineus* (L.), *R. depressus* (F.) a *Epuraea rufomarginata* Steph. Mezitím se ve vrcholcích napadených stromů pravidelně objevují lýkožrout menší, *Ips amitinus* Eichh., a lýkožrout lesklý, *Pityogenes chalcographus* (L.), k nimž se přidružuje i skrytohlod *Crypturgus pusillus* Gyll. a v tenkých větévkách lýkožrout obecný, *Pityophthorus pityographus* Razb., a korohlod *Cryphalus abietis* Rtzb.

Při letním náletu omezeném na korunu smrku je uvedený typ společenstva jen v napadených částech, zatímco spodní část kmene zůstává přes léto a zimu celkem neporušena. Teprve v příštím jaru dochází k další sukcesi kůrovců; převládají zde dřevokaz čárkovaný, *Trypodendron lineatum* (Ol.), lýkohub obecný, *Hylurgops palliatus* Gyll. a při pařezu kůrovec pařezový, *Dryocoetes autographus* Rtzb., a lýkožrout *Orthotomicus laricis* (F.). Za nimi se rovněž stahují dravé a saprofágní druhy rodu *Epuraea* Er. a *Rhizophagus* Hrbst. spolu s pestrokrovečníkem mravenčím.

Dravý hmyz má ve smrkových porostech velký význam při snižování populací lýkožrouta smrkového. Nemůže však za normálních podmínek ve smrkových monokulturách zastavit rozvoj kůrovcové kalamity. Je

však nutno tuto užitečnou složku působící ve smrkových porostech podporovat, a to především v období latence nebo při nižší populační hustotě lýkožrouta smrkového, neboť jejich užitečnost je značná, a proto si zasluhují ochrany.

ZÁVĚR

Ve studii jsou uvedeny dvě jednoduché lapací metody — stromové lapáky a feromonové lapače, které je možno využít při zjišťování druhového spektra broučích predátorů lýkožrouta smrkového. Pomocí nich lze získat přehled nejen o kvalitativním, ale i kvantitativním druhovém spektru brouků.

Metodou stromových lapáků bylo zjištěno ve střední Evropě v chodbách lýkožrouta smrkového celkem 18 druhů brouků náležejících do sedmi čeledí. Metodou feromonových lapačů bylo zjištěno pouze 10 druhů brouků patřících čtyřem čeledím. Nejvíce zastoupenými čeledmi jsou drabčíkovití (*Staphylinidae*) a lesknáčkovití (*Nitidulidae*) zjištění oběma monitorovacími metodami.

Celkově bylo metodou stromových lapáků zjištěno 90 % a metodou feromonových lapačů 50 % všech dosud známých broučích predátorů lýkožrouta smrkového.

Literatura

- BAKKE, A. — KVAMME, T.: Kairomone response by the predators *Thanasimus formicarius* and *Thanasimus rufipes* to the synthetic pheromone of *Ips typographus*. Norw. J. Entomol. 1978, 25, s. 41-43
- BAKKE, A. — KVAMME, T.: Kairomone response in *Thanasimus* predators to pheromone components of *Ips typographus*. J. Chem. Ecol., 7, 1981, s. 305-312
- BORDEN, J. H.: Behavioral response of Coleoptera to pheromones, allomones, and kairomones. In: Chemical Control of Insect Behavior. Ed. by H. H. Shorey and J. J. Mc Kelvey, Jr., New York: John Wiley and Sons, 1977, s. 169-198
- DYER, E. D. A. — HALL, P. M. — SAFRANYIK, L.: Number of *Dendroctonus rufipennis* (Kriby) and *Thanasimus undulatus* Say at pheromone — baited poisoned and unpoisoned trees. J. Entomol. Soc. B. C., 72, 1975, s. 20-22
- KLIN, L. N. — SCHMITZ, R. F. — RUDINSKY, J. A. — FURNISS, M. M.: Repression of spruce beetle (Coleoptera) attraction by methylcyclo-hexenone in Idaho. Can. Entomol., 104, 1974, s. 485-491
- KLEINE, R.: Die europäischen Borkenkäfer und die bei ihnen lebenden Räuber, Parasiten und Commensalen. Entomol. Bl., 40, 1944a, s. 68-83
- KLEINE, R.: Die europäischen Borkenkäfer und die bei ihnen Lebenden Räuber, Parasiten und Commensalen. Entomol. Bl., 40, 1944b, s. 125-133
- LANIER, G. N. — BIRCH, M. C. — SCHMITZ, R. F. — FURNISS, M. M.: Pheromones of *Ips pini* (Coleoptera, Scolytidae): Variation in response among three populations. Can. Entomol., 104, 1972, s. 1917-1923
- MIZELL, R. F. — FRAZIER, J. L. — NEBECKER, T. E.: Response of the clerid predator *Thanasimus dubius* (F.) to bark beetle pheromones and tree volatiles in a wind tunnel. J. Chem. Ecol., 10, 1984, č. 1, s. 177-187
- OKOLOW, C.: Materiały do fauny zerowisk korników — Scolytidae Puszczy Boreckiej. Polskie pismo Entomol., 1963, č. 1-2, s. 29-30
- PFEFFER, A.: Fauna ČSR. Kůrovcovití — Scolytoidea. 1955, NČSAV, Praha
- PITMAN, G. B.: Further observations on Douglass in a *Dendroctonus pseudotsugae* management system. Environ. Entomol., 2, 1973, s. 109-112
- RICE, E. E.: Response of some predators and parasites of *Ips confusus* (Lec.) (Coleoptera, Scolytidae) to olfactory attractants. Contrib. Boyce Thompson Inst., 24, 1969, s. 189-194

- RUDINSKY, J. A. — NOVÁK, V. — ŠVIHRA, P.: Attraction of the bark beetle *Ips typographus* L. to terpenes and a male-produced pheromone. *Z. ang. Ent.*, 67, 1971, s. 179-188
- SAALAS, V.: Fichtenkäfer Finnlands II. *Ann. Acad. Sci. Fenn.*, 22, 1917, s. 1-746
- VITÉ, J. P. — WILLIAMSON, D. L.: *Thanasimus dubius*: Prey perception. *J. Insect Physiol.*, 16, 1970, s. 233-239
- WOOD, D. L. — BROWNE, L. E. — BEDARD, W. D. — TILDEN, P. E. — SILVERSTEIN, R. M. — RODIN, J. O.: Responses of *Ips confusus* to synthetic sex pheromones in nature. *Science*, 159, 1968, s. 1373-1374
- ZUMR, V.: Effect of synthetic pheromones Pheroprax on the coleopterous predators of the spruce bark beetle *Ips typographus* (L.). *Z. ang. Ent.*, 95, 1983, s. 47-50

Došlo dne 6. 4. 1985

ЗУМР, В. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice). Реакция естественных насекомых врагов большого елового короеда *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae) на феромон феропракс. *Lesnictví*, 32, 1986 (5) : 431-444.

При помощи метода ловчих деревьев было установлено всего 18 видов жуков, относящихся к семи семействам, в ходах большого елового короеда. При помощи феромоновых улавливателей было установлено только 10 видов жуков, относящихся к четырем семействам. Больше всего на ловчих деревьях и в феромоновых улавливателях замечены семейства *Nitidulidae* и *Staphylinidae*. Во время прокладки ходов и откладки яиц большого елового короеда было установлено 38,9%, в течение развития личинок вплоть до окукливания 100,0% и при вылуплении и роении молодых жуков 83,3% жуков хищников

Согласно структуре сообщества установленных видов жуков к нормальным хищникам относятся два вида (11,1%), а именно, *Thanasimus formicarius* (L.) и *Nemosoma elongatum* (L.). В группу факультативных хищников относится 11 видов (61,1%), а именно, *Plegaderus vulneratus* Panz., *Pityophagus ferrugineus* (L.), *Rhizophagus dispar* Payk., *Rhizophagus depressus* (F.), *Rhizophagus ferrugineus* (L.), далее *Dadobia immersa* Er., *Nudobius lentus* Grav., *Placusa complanata* Er., *Placusa tachyporoides* Waltl., *Quedius laevigatus* Gyll. и *Hypophloeus longulus* Gyll. Остальные 5 видов (27,8%) относятся к группе скорее факультативных сапромицетофагов. У зооценоза большого елового короеда согласно результатам мы встречаемся со следующим основным сообществом жуков под корой. При весеннем поражении дерева в насекомых, заселяющих дерево, полностью преобладают жуки, которые их ловят, а именно, *Thanasimus formicarius* (L.), *Placusa tachyporoides* Waltl., *Placusa complanata* Er., *Quedius laevigatus* Gyll., *Nudobius lentus* Grav., *Rhizophagus ferrugineus* (L.), *Rhizophagus depressus* (F.), *Epurea rufomarginata* Steph. Между тем в вершинах пораженных деревьев систематически появляются западноевропейский короед, *Ips amitinus* Eichh. и короед — халькограф, *Pityogenes chalcographus* (L.); к ним еще присоединяются еловый короед-крошка, *Crypturgus pusillus* Gyll., в тонких веточках короед *Pityophthorus pityographus* Rtz. и короед крифал, *Cryphalus abietis* Rtz.

Во время летнего налета в крону ели этот тип сообщества находится только в пораженных частях, в то время как нижняя часть ствола остается все лето и зиму в общем неповрежденной. Только на следующий год весной происходит дальнейшая сукцессия короедов с преобладанием полосатого древесинника, *Trypodendron lineatum* (Ol.), фиалетового лубоеда, *Hylurgops palliatus* Gyll., и у пенька короеда-автографа, *Dryocoetes autographus* Rtz., и *Orthotomicus laricis* (F.). За ними также тянутся и сапрофагные виды рода *Epurea* Er. и *Rhizophagus* Hrbst. вместе с *Thanasimus formicarius* (L.).

охрана лесов; короеды; хищники; кайромоны; зооценоз

ZUMR, V. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice). The Reaction of Natural Insect Enemies of Eight-Toothed Bark Beetle, *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae), to Pheroprax Pheromone. *Lesnictví*, 32, 1986 (5) : 431-444.

By the trap tree method in total 18 species of beetles belonging to seven families were found in the galleries of eight-toothed bark beetle. Only 10 species belonging to four families were detected in pheromone traps. The highest proportion

in the tree and pheromone traps formed the families *Nitidulidae* and *Staphylinidae*. The number of beetles-predators during the stage of eight-toothed bark beetles making the galleries and laying eggs made 38.9 %, during the development of larvae to pupation 100 % and during hatching and swarming of young beetles 83 %.

According to the structure of the beetle species association, two species belong to the obligatory predators (11.1 %); *Thanasimus formicarius* (L.) and *Nemosoma elongatum* (L.). The following eleven species (61.1 %) belong to the group of facultative predators: *Plegaderus vulneratus* Panz., *Pityophagus ferrugineus* (L.), *Rhizophagus dispar* Payk., *Rhizophagus depressus* (F.), *Rhizophagus ferrugineus* (L.), *Dadobia immersa* Er., *Nudobius lentus* Grav., *Placusa complanata* Er., *Placusa tachyporoides* Waltl., *Quedius laevigatus* Gyll. and *Hypophloeus longulus* Gyll. The remaining five species (27.8 %) belong rather to a group of facultative sapro-mycetophages. In the zoocenosis of eight-toothed bark beetle this key association of bark beetles was observed. During the spring infestation of trees the prevailing beetle species are those which prey on eight-toothed bark beetle. They are as follows: *Thanasimus formicarius* (L.), *Placusa tachyporoides* Waltl., *Placusa complanata* Er., *Quedius laevigatus* Gyll., *Nudobius lentus* Grav., *Rhizophagus ferrugineus* (L.), *Rhizophagus depressus* (F.), *Epuraea rufomarginata* Steph. In the meantime there is a regular occurrence of cembra-fir bark beetle, *Ips amitinus* Eichh., spruce wood engraver, *Pityogenes chalcographus* (L.) and *Crypturgus pusillus* Gyll. in the tops of the trees, in thin branches also of *Pityophthorus pityographus* Rtz., and *Cryphalus abietis* Rtz.

During the summer infestation of spruce crowns this type of association occurs only in the infested parts, while the lower part of the stem remains intact over summer and winter. As late as the next spring another succession of bark beetles takes place. The prevailing species in this succession are as follows: lineate bark beetle, *Trypodendron lineatum* (Ol.), *Hylurgops palliatus* Gyll., and in the stump area *Dryocoetes autographus* Rtz. and *Orthotomicus laricis* (F.). These species attract the predatory and saprophagous species of the genera *Epuraea* Er. and *Rhizophagus* Hrbst., and *Thanasimus formicarius* (L.).

forest protection; bark beetles; predators; kairomones; zoocenosis

ZUMR, V. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice). *Reaktion natürlicher Feinde des Buchdruckers Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae) unter Insekten af das Pheromon Pheroprax. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 431-444.

Mit Hilfe der Methode der Fangbäume wurden in den Gängen des Buchdruckers insgesamt 18 Arten von Käfern festgestellt, die sieben Familien angehören. Mit Hilfe der Methode von Pheromonfallen wurden nur 10 Arten von Käfern festgestellt, die in vier Familien gehören. In Fangbäumen und in Pheromonfängern sind am meisten die Familien *Nitidulidae* und *Staphylinidae* vertreten. Bei der Bohrung der Gänge und bei der Eiablage des Buchdruckers wurden 38,9 % festgestellt, während der Entwicklung der Larven bis zur Verpuppung 100,0 % und beim Schlüpfen und beim Schwärmen junger Käfer 83,3 % von Prädatorenkäfern festgestellt.

Nach der Gesellschaftsstruktur der festgestellten Arten von Käfern gehören zu den obligaten Prädatoren zwei Arten (11,1 %), und zwar *Thanasimus formicarius* (L.) und *Nemosoma elongatum* (L.). Der Gruppe fakultativer Prädatoren gehören 11 Arten an (61,1 %), und zwar *Plegaderus vulneratus* Panz., *Pityophagus ferrugineus* (L.), *Rhizophagus dispar* Payk., *Rhizophagus depressus* (F.), *Rhizophagus ferrugineus* (L.), ferner *Dadobia immersa* Er., *Nudobius lentus* Grav., *Placusa complanata* Er., *Placusa tachyporoides* Waltl., *Quedius laevigatus* Gyll. und *Hypophloeus longulus* Gyll. Die restlichen fünf Arten (27,8 %) gehören der Gruppe von eher fakultativen Sapro-mycetophagen an. eBi der Zoonose des Buchdruckers treffen wir nach den Ergebnissen diese Schlüsselgesellschaft rindenbewohnender Käfer. Beim Frühjahrsbefall des Baumes überwiegen unter der den Baum besetzenden Fauna gänzlich diejenigen Käfer, die ihn fangen. Es sind dies *Thanasimus formicarius* (L.), *Placusa tachyporoides* Waltl., *Placusa complanata* Er., *Quedius laevigatus* Gyll., *Nudobius lentus* Grav., *Rhizophagus ferrugineus* (L.), *Rhizophagus depressus* (F.), *Epuraea rufomarginata* Steph. In zwischen erscheinen in den Gipfeln der befallenen Bäume regelmäßig die Borkenkäfer *Ips amitinus* Eichh. und *Pityogenes chalcographus* (L.) denen sich auch *Crypturgus pusillus* Gyll. und in dünnen

Zweigen auch *Pityophthorus pityographus* Rtz. und *Cryphalus abietis* Rtz. zugesellen.

Beim sommerlichen der Fichtenkronen weist der letztere den Gesellschaftstyp nur in den befallenen Teilen auf, während der untere Stammteil während des Sommers und im Winter unversehrt bleibt. Erst im nächsten Frühjahr kommt es zur weiteren Sukzession von Borkenkäfern, in der der Gemeine Nutzholzborkenkäfer, *Trypodendron lineatum* (Ol.), *Hylurgops palliatus* Gyll., und am Stubben *Dryocoetes autographus* Rtz. und *Orthotomicus laricis* (F.) vorherrschen. Hinter ihnen ziehen sich ebenfalls Raubinsekten und saprophage Arten der Gattung *Epuraea* Er. und *Rhizophagus* Hrbst. gemeinsam mit *Thanasimus formicarius* (L.) zusammen.

Forstschutz; Borkenkäfer; Prädatoren; Kairomone; Zoozönose

Adresa autora:

Ing. Václav Z u m r, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

STUDIUM KONTAMINACE VEGETATIVNÍCH A GENERATIVNÍCH ORGÁNŮ DUBU *QUERCUS ROBUR* L. IMISEMI F, S, Pb A Cd

B. Maňkovská

M. G. Ostrolucká

MAŇKOVSKÁ, B. — OSTROLUCKÁ, M. G. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen; Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, Slepčany). *Studium kontaminace vegetativních a generativních orgánů dubu Quercus robur L. imise mi F, S, Pb a Cd*. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 445-452.

Vegetativní a generativní orgány dubu *Quercus robur* L. na všech sledovaných lokalitách přesvědčivě akumulovali F, S, Pb a Cd. Akumulace těchto elementů v jednotlivých orgánech závisí především na kontaminaci prostředí. Charakter změn koncentrace F, S, Pb a Cd koreluje s obsahem Pb, Cd, F a S v půdě. V kontaminovaných oblastech bylo zjištěno zvýšení obsahu síry, a to až 8X v listech, 2,75X v pylu, 1,72X v plodech a 1,04X v samičích květech. Obsah fluóru byl zvýšen 1,5X v listech, 1,2X v plodech, 1,04X v pylu a samičích květech; obsah olova 4,5X v listech, 2,2X v plodech, 1,2X v pylu a 1,1X v samičích květech. Obsah kadmia byl zvýšen až 1,3X v listech, 2,1X v semenech, 1,3X v pylu a 1,4X v samičích květech. Výsledky ukazují, že i regenerační orgány dubu *Quercus robur* jsou citlivé a použitelný indikátor pro monitoring zatížení prostředí imise mi F, S, Pb a Cd.

imise; dub; kontaminace rostlin; akumulace v orgánech rostlin

Kromě studia škodlivého účinku ovzduší na lesní ekosystémy se v poslední době věnuje značná pozornost studiu jejich ekologických důsledků. Lesní ekosystémy i na Slovensku jsou poškozovány na velkých rozlohách (Maňkovská 1977, 1983, 1984). Hlavní škodlivé látky v tomto směru jsou oxid siřičitý (SO₂), oxidy dusíku (NO_x), peroxyacetylnitrát (PAN), fluoridy (F) a těžké kovy (Pb, Cd a další).

V mnoha pracích bylo dokázáno, že i když chybí viditelné symptomy poškození, je změněn růst vegetace, snižuje se produkce biomasy a dále jsou sníženy reprodukční schopnosti (Cox 1983, Owens, Molder 1977). Je prokázán i vliv na genetické vlastnosti (Scholz 1984).

Dosud není dosti experimentálních výsledků, aby poskytl úplný pohled na meze příjmu uvedených škodlivin vegetativními a generativními rostlinnými orgány. Přímý účinek olova a kadmia byl ověřen v podmínkách in vitro při klíčení pylu. Houston, Dochinger (1977), Schulbach, Pack (1972) a Holub, Ostrolucká (1983) prokázali inhibiční vliv olova, kadmia i fluóru. Akumulace olova v pylu byla předmětem práce Ernsta a Bast-Cramera (1980).

Tyto práce, které potvrdily vliv uvedených škodlivin na reprodukční orgány, nás vedly k hodnocení obsahu síry, fluóru, olova a kadmia ve vegetativních i generativních orgánech dubu *Quercus robur* L. a k sledování rozdílnosti příjmu v různě kontaminovaném prostředí.

MATERIÁL A METODY

V roce 1984 byl sledován obsah síry, fluóru, olova a kadmia v asimilačních orgánech, zralém pylu, samičích reprodukčních orgánech, semenech dubu *Quercus robur* a v půdě (0–5 cm). Vzorky listů, pylu a samičích květů byly odebrány současně v době prášení pylu (konec dubna, začátek června). Semena a vzorky půdy z bezprostřední blízkosti stromů byly odebrány na podzim v době zralosti semen. K dispozici bylo tři až pět jedinců přibližně stejné věkové třídy, s předpokládaným různým stupněm znečištění: A — Bratislava — areál Chemických závodů J. Dimitrova (vliv průmyslového závodu), B — Bratislava — Dúbravská cesta (vliv automobilového provozu), C — Nitra — Sídliisko Chrenová (vliv automobilismu), K — kontrola — Arborétum Mlyňany.

Síra byla stanovena gravimetricky, fluór spektrofotometricky, olovo a kadmium metodou AAS přístrojem AA-6 DA firmy Varian Techtron a grafitovou kyvetou ASD-53. Katodové lampy byly od téže firmy. Statistické výpočty jsme uskutečnili na počítači Hewlett-Packard HP 9804.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky analýz potvrdily, že se síra, fluór, olovo a kadmium vyskytují ve všech částech dubu *Quercus robur* i v půdě v bezprostřední blízkosti sledovaných jedinců a závisí na znečištění dané lokality (tabulka I).

Kumulaci síry, fluóru, olova a kadmia v jednotlivých orgánech *Quercus robur* můžeme chápat jako důkaz následných fyziologicko-biochemických změn, které začínají příjmem škodlivin a končí poškozením. Počáteční poškození nastává na biochemické úrovni (porušení fotosyntézy, respirace, lipidové a proteinové biosyntézy apod.). Pokračuje na ultrastrukturní úrovni (dezorganizace buněčných membrán) až k buněčné úrovni (poškození buněk, jádra, mezofylu) a postupně k vývinu viditelných symptomů poškození — chlorózy a nekrózy listových pletiv (Malhotra 1984; Malhotra, Khan 1984).

Problém kontaminace lesních dřevin oxidem siřičitým a fluórem je spojen s průmyslovým rozvojem a jeho dálkovým transportem. Nárůst znečištění olovem a kadmii je odvozován na jedné straně z rozličných technologií a dopravou vylučovanými částicemi na straně druhé. Pozornost je zaměřena nejen na sledování poškozování rostlinné části ekosystémů, ale i na důsledky acidifikace prostředí — vliv přes půdu (Ulrich 1982, Klimo 1983, Materna 1982, Pelíšek 1983).

Síra jako plyn, resp. její oxidační forma (siřičitany a sírany), je extrémně rozpustná ve vodě a pro vegetaci jsou toxické právě tyto rozpustné formy (Malhotra 1984). Síra je pro rostlinný organismus esenciální prvek, protože je nejdůležitější složkou aminokyselin, bílkovin a některých vitamínů. Ve vegetaci se obsah síry pohybuje od 1000 do 9000 mg.kg⁻¹ (Bowen 1979). Listí dubu *Quercus robur* z oblastí neovlivněných imisemi obsahuje 800 ± 12 mg.kg⁻¹ (Maňkovašská 1977, 1983).

Fluór je nejreaktivnější prvek v přírodě. Ve vegetaci se jeho obsah pohybuje od 0,02 do 24 mg.kg⁻¹ v sušině a závisí na rostlinném druhu (Bowen 1979). V listí dubů *Quercus robur* se obsah fluóru pohybuje v hranicích 12,5 ± 0,7 mg.kg⁻¹ (Maňkovašská 1977). Vzrůst obsahu

I. Obsah elementů X ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) v jednotlivých orgánech dubu *Quercus robur* L. a v půdě (0–5 cm). — The content of elements X ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) in some organs of *Quercus robur* L. and in the soil (0–5 cm)

Analyzované vzorky (1)	Lokalita	n	Pb		Cd		S		F	
			$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x
Listí	A	3	14,38	0,13	0,93	0,04	6690	521	18,72	1,12
	B	3	17,52	0,34	1,21	0,03	6170	272	17,23	2,14
	C	3	10,17	0,53	0,88	0,02	2940	172	15,20	1,33
	K	10	3,90	0,05	0,90	0,02	836	11,4	12,52	0,71
Pyl	A	3	2,32	0,07	0,21	0,01	1992	201	2,52	0,21
	B	3	2,33	0,17	0,22	0,01	1789	105	2,42	0,32
	C	3	2,17	0,14	0,12	0,05	1824	152	2,42	0,25
	K	3	2,29	0,16	0,11	0,01	1722	105	2,32	0,22
Samičí květy	A	3	2,23	0,04	0,20	0,02	927	52	2,30	0,24
	B	3	2,33	0,17	0,22	0,01	909	73	2,11	0,21
	C	3	2,17	0,14	0,14	0,01	907	21	2,10	0,13
	K	3	2,29	0,16	0,16	0,02	891	45	2,11	0,11
Žaludy	A	3	3,65	0,16	0,31	0,07	1370	79	3,54	0,51
	B	3	4,36	0,29	0,43	0,03	1292	85	3,12	0,31
	C	5	2,48	0,29	0,34	0,11	1025	103	2,92	0,71
	K	2	2,01	0,13	0,29	0,09	795	97	2,94	0,31
Půda	A	5	7,52	0,85	0,75	0,12	1573	278	17,20	3,11
	B	5	8,93	0,92	0,84	0,15	1552	197	15,31	4,09
	C	5	5,89	0,44	0,67	0,14	1328	152	13,90	3,48
	K	5	4,26	0,25	0,65	0,12	964	19,8	10,30	0,78

(1) každý vzorek analyzován $5 \times$, n — počet analyzovaných jedinců.

celkového fluóru v půdě po nasycení sorpční kapacity fluórem a dalšími látkami vede k zvýšenému uvolnění fluóru do rostlin.

V a l a c h [1984] uvádí, že ke kvantitativnímu vzrůstu obsahu fluóru v rostlinách v okolí fluórového zdroje došlo asi po 30 letech jeho emise, kdy již jeho akutní emise byly nižší než dříve. Z toho plyne paradoxní fakt, že v místech s nižším vnosem fluóru do půdy a nižší koncentrací fluóru v ovzduší může být v rostlinách řádově více fluóru než v místech s vyšším aktuálním množstvím fluóru v ovzduší a vnosem do půdy. Tento paradox zdůrazňuje K u m p u l a i n e n [1977] i ve vztahu ke vnášení fluóru hnojiv. Hodnoty emise fluóru v blízkosti průmyslových zdrojů jsou shodné s jeho ročním vnosem do půdy při normální aplikaci superfosfátových hnojiv (8–20 kg na ha za rok). Negativní biologické následky těsné blízkosti místního zdroje emisí fluóru se projeví dříve než vliv fluóru z hnojiv. Ten během mnoha let aplikace, kdy sorpční

II. Statistické hodnocení obsahu elementů na studovaných lokalitách (t-test). —
The statistical evaluation of element content at study localities (t-test)

Ele- ment	Lo- kalita	Listy			Žaludy			Pyl			Samičí květy			Půda		
		B	C	K	B	C	K	B	C	K	B	C	K	B	C	K
S	A	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	++	++	++
	B	-	++	++	-	++	++	-	++	++	-	++	++	-	++	++
	C	-	-	++	-	-	++	-	-	++	-	-	N	-	-	++
F	A	++	++	++	+	+	+	+	+	++	+	+	+	++	++	++
	B	-	++	++	-	+	+	-	N	++	-	N	N	-	++	++
	C	-	-	++	-	-	+	-	-	++	-	-	N	-	-	++
Pb	A	++	++	++	+	++	++	+	N	++	N	N	N	+	++	++
	B	-	++	++	-	++	++	-	++	++	-	N	N	-	++	++
	C	-	-	++	-	-	++	-	-	++	-	-	N	-	-	++
Cd	A	++	N	N	N	N	++	N	+	++	N	++	++	N	N	N
	B	-	++	++	-	N	++	-	+	++	-	++	+	-	N	+
	C	-	-	N	-	-	++	-	-	N	-	-	N	-	-	N

N — statisticky neprůkazný, + statisticky průkazný na $P_{0,05}$, ++ statisticky průkazný na $P_{0,01}$.

komplex půdní není ještě nasycen, je málo dostupný, avšak následkem mnohaleté sumace flóru v půdě vzrůstá obsah fluóru v rostlinách přispěním nejen průmyslu, ale i hnojiv s vysokým obsahem fluóru.

Mechanismus působení těžkých kovů (olova a kadmia) na rostlinný organismus je složitý. V předcházejících pracích (Maňk o v s k á 1977, 1978, 1979, 1980) bylo zjištěno, že akumulace olova a kadmia ve vegetaci vystavené automobilovému provozu závisí na těchto hlavních faktorech — vzdálenosti od vozovky a výšce nad vozovkou, druhu vegetace a povaze povrchu asimilačních orgánů, konfiguraci terénu, klimatických podmínkách a dalších faktorech (Maňk o v s k á 1977, 1978). V oblasti průmyslových závodů se maximum olova a kadmia dostává do prostředí do cca 5 km a do 200 m od vozovky (Maňk o v s k á 1984). Ve vegetaci se pohybuje obsah olova od 1 do 13 mg . kg⁻¹ a kadmia od 0,1 do 2,4 mg . kg⁻¹ (B o w e n 1979). V listí dubu *Quercus robur* z lokalit bez vlivu průmyslu bylo nalezeno olova 3,85 ± 0,4 mg . kg⁻¹ a kadmia 0,93 ± 0,11 mg . kg⁻¹ (Maňk o v s k á 1977, 1980).

Nejvyšší obsah síry, fluóru, olova a kadmia byl zjištěn v listech. Obsah v pylu, samičích květech a dále v semenech je značně nižší. Na kontrolní lokalitě koncentrace síry, fluóru, olova a kadmia ve všech orgánech byly nižší; výsledky v asimilačních orgánech odpovídají hodnotám zjištěným v předcházející práci (Maňk o v s k á 1979, 1983).

Síra, fluór, olovo a kadmium byly kumulovány především v listech, které jsou nejdéle vystaveny působení imisí a v menší míře zasahují ostatní části dubů. Ukázalo se, že koncentrace síry, fluóru a kadmia

v listech je statisticky významně zvýšena ve srovnání s kontrolou (tabulka II). Nejexponovanější lokalitou je lokalita B — Dúbravská cesta pro olovo a kadmium a lokalita A pro fluór a síru. Rozdíl v obsahu síry, fluóru a olova byl statisticky významně zvýšen u žaludů i pylu. Samičí květy akumulovaly nejméně elementů, rozdíl kontaminovanými lokalitami a kontrolou byl statisticky významný u síry, s výjimkou oblasti C; u fluóru na lokalitě A a u kadmia na lokalitách A i B.

Bylo zjištěno, že obsah olova, kadmia, síry a fluóru v listech dubů *Quercus robur* koreluje s obsahem elementů v půdě, který je na jednotlivých lokalitách v porovnání s kontrolou statisticky významný a odráží stupeň znečištění prostředí. Nejvíce exponovanou lokalitou, čemuž nasvědčuje hladina olova v půdě, je lokalita B (hlavní směr na Brno), což se rovněž projevilo nejvyšším obsahem olova v listech ($17,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), v plodech ($4,37 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), v pylu ($2,33 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) i samičích květech. Příjem olova akumulovaného z půdy přímo není možno předpokládat, protože olovo je v rostlině těžko pohyblivé (Kloke 1974). Toto zjištění lze připsat transportu ovzduším.

Obsah elementů v jednotlivých orgánech dubů *Quercus robur* zjištěný v nekontaminovaném prostředí svědčí o určité endogenní koncentraci těchto elementů v rostlině v různém zastoupení v jejich orgánech, která může úměrně ovlivňovat celkové zvýšení jejich koncentrace podle množství v znečištěném prostředí, stejně i za podmínek prostředí, za kterých intoxikace probíhá. Může být modifikována různými ekologickými faktory prostředí — teplotou, vláhou, fyzikálně chemickými vlastnostmi půdy, zvláště pH, které určuje sorpci těžkých kovů.

Práce ukázala, že stupeň příjmu síry, fluóru, olova a kadmia jednotlivými orgány je různý a že značně vyšší je akumulace orgány asimilačními než generativními (pyl, samičí květy, semena). Rozdílná absorpce analyzovaných prvků vegetativními a generativními orgány je zřejmě daná nejen jejich koncentrací v prostředí, ale i anatomicko-morfologickými a fyziologickými vlastnostmi jejich pletiv, stejně jako délkou vegetačního vývojového cyklu jednotlivých orgánů, na kterých závisí délka expozice. Je zajímavé, že plody byly zasaženy v menší míře než listy, i když byly vystaveny delšímu účinku imisí v průběhu vegetačního období. Dále je zajímavé zatížení pylu. Zůstává otevřenou otázkou vazba škodlivin na jednotlivé vrstvy pylu a v konečném důsledku i zatížení semen, které ovlivní další generace.

Z rozdílné akumulace škodlivin jednotlivými orgány dubů vyplývá, že mezní hodnoty (prah toxického účinku) budou diferencovány nejen pro rostlinný druh, ale i pro rostlinné orgány v rámci druhu, které dosud nejsou poznány.

Analýzou kvantitativního zastoupení síry, fluóru, olova a kadmia bylo potvrzeno jejich rozdílné koncentrování v jednotlivých orgánech, stejně jako rozdílná absorpce vegetativními a generativními orgány. Ukázalo se, že nejen analýzou vegetativních, ale i generativních orgánů je možno získat představu o typu a intenzitě znečištění prostředí, které má rostlina k dispozici pro svůj růst.

Literatura

- BOWEN, H. J. M.: Environmental chemistry of the elements. Academic Press London, 1979, 333 s.
- COX, R. M.: The sensitivity of forest flora reproduction to long range transported air pollutants. International conference: Heavy metals in the environment, Heidelberg, 1983, 4 s.
- ERNST, W. H. O. — BAST-CRAMER, W. B.: The effect of lead contamination of soils and air on its accumulation in pollen. Plant and Soil 57, 1980, 491 s.
- HOLUB, Z. — OSTROLUKÁ, M. G.: Vplyv Cd^{2+} a Pb^{2+} na klíčené peľu a rast peľového vrecúška druhov *Quercus cerris* L., *Pinus nigra* Arnold a *Picea abies* L. Karsten. Biológia, 38, 5, 1983, s. 393-399
- HOUSTON, D. B. — DOCHINGER, L. S.: Effects of ambient air pollution on cone, seed and pollen characteristics in eastern white and red pines. Environ. Pollut. (London) 12, 1977, s. 1-5
- KLIMO, E.: Distribuce a koloběh síry v ekosystému smrkového lesa v oblasti Dražanské vrchoviny. Lesnictví 29, 1983, s. 683-690
- KLOKE, A.: Blei — Zink — Cadmium. Anreicherung in Böden und Pflanzen. Staub — Reinhaltg. Luft., 34, 1, 1974, s. 18-21
- KUMPULAINEN, J. — KOIVISTOINEN, P.: Fluorine in foods. In F. A. GANTER — J. D. GANTER Ed.: Residue Reviews 68, Springer New York, 1977, 207 s.
- MALHOTRA, S. S. — BLAUDEL, R. A.: Diagnosing of air pollutant and natural stress symptoms on forest vegetation in western Canada. NFRC-NOR-X-228, Environment Canada, 1984, 84 s.
- MALHOTRA, S. S. — KHAN, A. A.: Biochemical and physiological impact of major pollutants. Air pollution and plant life. Edited by M. Treshow. John Wiley and sons Ltd, 1984, s. 113-157
- MAŇKOVSKÁ, B.: The content of Pb, Cd, and Cl in forest trees caused by motor vehicles. Biológia, 32, 7, 1977, s. 477-489
- MAŇKOVSKÁ, B.: The contents of Pb, Cd, and Cl in needles of *Picea excelsa* L. caused by air pollution of motor vehicles in the High Tatras. Biológia, 33, 10, 1978, s. 775-780
- MAŇKOVSKÁ, B.: The pollution of spruce *Picea abies* Karst. by emissions of As, F, Pb, Cd, and S from aluminum plant. Biológia, 34, 7, 1979, s. 563-570
- MAŇKOVSKÁ, B.: The natural content of As, F, Cd, Pb and Zn in the forest trees. Biológia, 35, 4, 1980, s. 267-274
- MAŇKOVSKÁ, B.: The natural sulphur content in the leaves of forest trees. Biológia, 38, 1, 1983, s. 51-57
- MAŇKOVSKÁ, B.: The effects of atmospheric emissions from the Krompachy, Nižná Slaná, Rudňany iron ore mines on forest vegetation and soils. Biológia, 1, 3, 1984, s. 331-344
- MATERNA, J.: Cíle, podklady a možnosti prognózy vlivu znečištěného ovzduší na lesy a lesní hospodářství. Lesnictví, 29, 1983 (8), s. 649-657
- OWENS, J. N. — MOLDER, M.: Vegetative bud development and cone differentiation in *Abies amabilis*. Can. J. Bot., 55, 1977, s. 992-1008
- PELÍŠEK, J.: Okyselování lesních půd kyselými srážkami v oblasti Žďárských vrchů na Českomoravské vrchovině. Lesnictví 29, 8, 1983, s. 673-682
- SCHOLZ, F.: Genetische Verarmung unserer Wälder durch Luftverunreinigung. 6. Hamburger forst- und holztagung 1984, č. 146, s. 8-14
- SULZBACH, C. W. — PACK, M. R.: Effects of fluoride on pollen germination, pollen tube growth and fruit development of tomato and cucumber. Phytopathol., 62, 1972, s. 1247-1253
- ULRICH, B.: Gefahren für das Waldökosystem durch saure Niederschläge. Landeskonsult für Ökologie Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein — Westfalen. Immissionsbelastungen von Waldökosystemen. Sonderheft der Mitteilungen 1982, s. 9-25

МАЊКОВСКА, Б. — ОСТРОЛУЦКА, М. Г. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen; Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SBEV SAV, Slepčany). Изучение контаминирования вегетативных и генеративных органов *Quercus robur* L. дымовыми выбросами, содержащими F, S, Pb и Cd. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 445-452.

Вегетативные и генеративные органы *Quercus robur* L. на всех прослеживаемых участках достоверно накапливали F, S, Pb и Cd, что связано, прежде всего, с контаминированием среды. Характер изменений их концентрации коррелирует с их содержанием в почве. В контаминированных областях установлено повышенное содержание серы, причем в 8 раз в листьях, в 2,5 раза в пыльце, 1,72 раза в плодах и 1,04 раза в женских цветках. Фтор увеличен в 1,5 раза в листьях, 1,2 раза в плодах, 1,04 раза в пыльце и женских цветках. Содержание свинца — в 4,5 раза больше в листьях, 2,2 раза в плодах, 1,2 раза в пыльце и 1,1 раза в женских цветках. Содержание кадмия увеличилось в 1,3 раза в листьях, 2,1 раза в семенах, 1,3 раза в пыльце и 1,4 раза в женских цветках. Как показывают результаты, также регенеративные органы дуба служат в качестве чувствительного и применимого индикатора степени загрязнения среды выбросами F, S, Pb и Cd.

выбросы; дуб; контаминация растений; накопление в органах растений

MAŇKOVSKÁ, B. — OSTROLUCKÁ, M. G. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen; Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, Slepčany). Study on the Contamination of Vegetative and Generative Organs of *Quercus robur* L. with the Emission of F, S, Pb and Cd. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 445-452.

At all the studied localities, the vegetative and generative organs of *Quercus robur* L. were clearly found to accumulate F, S, Pb and Cd. The accumulation of these elements in the organs depends, above all, on the contamination of the environment. The changes in the concentrations of F, S, Pb and Cd correlate with their contents in the soil. In the contaminated regions sulphur content was found to have increased up to eight times in leaves, 2.75 times in pollen, 1.72 times in fruits and 1.04 times in female flowers. The content of fluorine increased 1.5 times in leaves, 1.2 times in fruits, 1.04 times in pollen and female flowers. The content of lead increased 4.5 times in leaves, 2.2 times in fruits, 1.2 times in pollen and 1.1 times in female flowers. The content of cadmium increased up to 1.3 times in leaves, 2.1 times in seeds, 1.3 times in pollen and 1.4 times in female flowers. The results suggest that the regeneration organs of *Quercus robur* are a sensitive and usable indicator for monitoring the pollution of environment with F, S, Pb and Cd emissions.

emissions; oak; plant contamination; accumulation in plant organs

MAŇKOVSKÁ, B. — OSTROLUCKÁ, M. G. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen; Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie CBEV SAV, Slepčany). Studie der Kontamination der vegetativen und generativen Organe von *Quercus robur* L. durch F-, S-, Pb- und Cd-Immissionen. Lesnictví, 32, 1986 (5) : 445-452.

Die vegetativen als auch die generativen Organe von *Quercus robur* L. akkumulierten auf allen untersuchten Lokalitäten auf eine ganz überzeugende Weise F, S, Pb und Cd. Die Akkumulation dieser Elemente in einzelnen Organen hängt vor allem von der Kontamination der Umwelt ab. Der Charakter der Umwandlungen der einzelnen Konzentrationswerte von F, S, Pb, Cd steht mit ihrem Gehalt im Boden in Korrelation. In den kontaminierten Gebieten wurde eine Erhöhung des Schwefelgehaltes — in den Blättern eine achtfache, im Pollen eine 2,75fache, in den Früchten eine 1,72fache und in den weiblichen Blüten eine 1,04fache Steigerung — nachgewiesen. Der Fluorgehalt wurde 1,5X in den Blättern, 1,2X in den Früchten, 1,04X

im Pollen und in den weiblichen Blüten erhöht. Der Bleigehalt wurde 4,5X in den Blättern, 2,2X in den Früchten, 1,2X im Pollen und 1,1X in den weiblichen Blüten erhöht. Der Kadmiumgehalt wurde 1,3X in den Blättern, 2,1X in den Samen, 1,3X im Pollen und 1,4X in den weiblichen Blüten erhöht. Die Ergebnisse zeigen, dass auch die Regenerationsorgane der Eiche *Quercus robur* ein empfindlicher und anwendbarer Indikator für eine sog. Monitoring-Belastung der Umwelt durch F-, S-, Pb- und Cd-Immissionen sind.

Immissionen; Eiche; Pflanzenkontamination; Akkumulation in Pflanzenorganen

Adresy autorů:

Ing. Blanka Maňková, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Marxova 2175, 960 23 Zvolen

Ing. Mária Gabriela Ostrolucká, CSc., Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie CBEV SAV, 951 52 Slepčany

URČOVANIE POSUVNEJ RÝCHLOSTI KOTÚČOVEJ PÍLY PRI SKRACOVANÍ DREVA PROCESOROM

M. Mikleš, L. Klement

MIKLEŠ, M. — KLEMENT, L. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Určovanie posuvnej rýchlosti kotúčovej pily pri skracovaní dreva procesorom*. Lesníctví, 32, 1986 (5) : 453-462.

V príspevku sú uvedené výsledky analýzy procesu skracovania dreva ťažbovým strojom — procesorom s použitím kotúčovej pily. Cieľom práce je určiť na základe pevnostného rozboru kritickú hodnotu šírky nedorezu, kedy môže dôjsť k odlomeniu, prípadne rozštípeniu dreva, ako aj stanoviť podmienky (posuvnú rýchlosť nástroja), pri ktorých by nemalo dôjsť k poškodeniu dreva.

technika lesnícka; procesor; skracovanie dreva; rezné podmienky

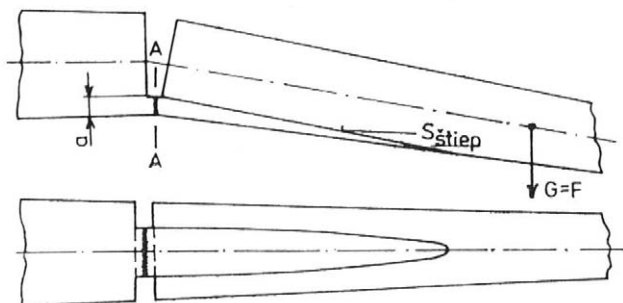
Pri skracovaní dreva kotúčovou pilou a pri výrobe sortimentov procesorom môže nastať poškodenie výrezu jeho odlomením alebo rozštípením pri dopilovaní prierezu kmeňa. Aby k poškodeniu výrezov nedochádzalo, je potrebné správne zvoliť posuvnú rýchlosť kotúčovej pily, ktorá závisí od druhu dreveniny, vlhkosti, teploty dreveniny, dĺžky pripravovaných sortimentov a od typu kotúča. Všeobecné a jednoznačné vyjadrenie týchto závislostí je nemožné pre anizotropiu drevnej suroviny.

V predloženom príspevku sú uvedené výsledky analýzy problému a výpočet kritickej hrúbky nedorezu a posuvnej rýchlosti pre konkrétne podmienky.

URČENIE KRITICKEJ HODNOTY NEDOREZU

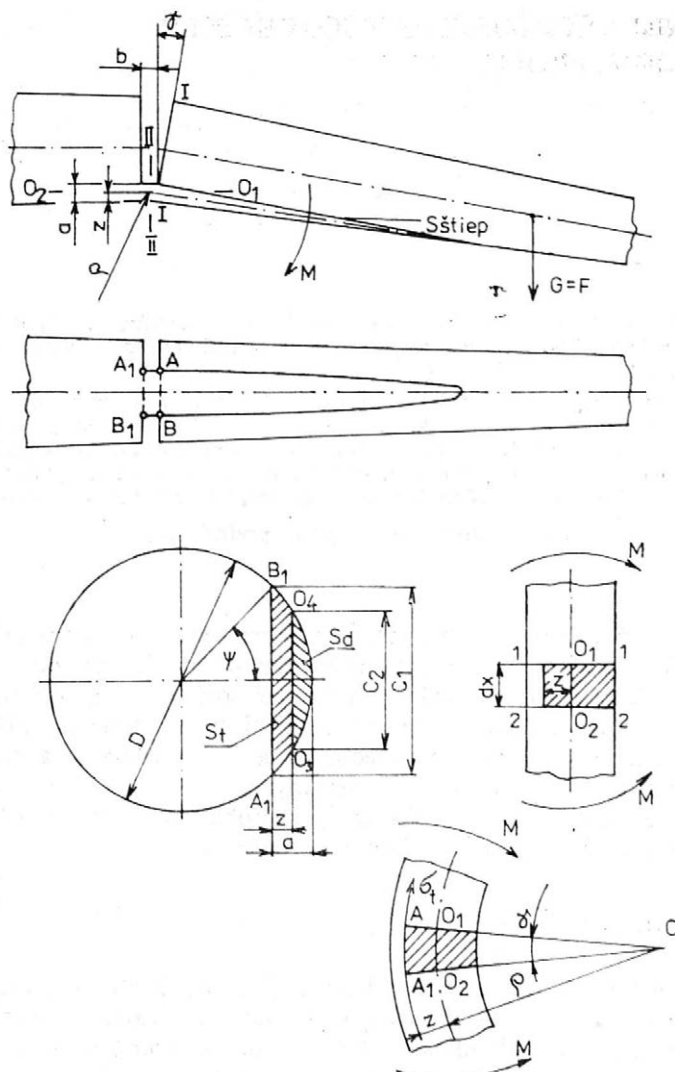
Pod slovom nedorez budeme rozumieť nedopílenú časť dreva. Kritická hodnota nedorezu je hrúbka nedorezu v okamihu, keď začne dochádzať k porušovaniu výrezu, t. j. k rozštípeniu časti výrezu alebo k odlomeniu nedorezu, čím sa vyrábaný sortiment znehodnotí (obr. 1): $A - A$ — kritický prierez, v ktorom môže dôjsť k odlomeniu nedorezu, S štiep — predpokladaná plocha odštípenia výrezu pri kritickej hodnote nedorezu a .

Pri skracovaní procesorom vzniká v zóne rezania zložitý priestorový napätový stav dreva. Ako ukázali výskumy o porušení dreva v týchto podmienkach, priestorový napätový stav dreva môže byť zjednodušený na jednoosový. Charakter rozdelenia napätia



1. Kritické prierezy pri skracovaní. — Critical diameters at cross-cutting

2. Schéma napäťovo-deformačného stavu. —
Diagram of the strain-
-deformation condition



v nedoreze (v danom prípade tvar nedorezu je segment) môže byť analogický s charakterom rozdelenia napätia v zakrivenom prúte alebo nosníku. Časť tohto nedorezu predstavujúca lichobežník sa v zodpovedajúcich podmienkach (narezanie vlákien rezným nástrojom spolu s otáčaním prierezu nedorezu po určitý uhol γ) môže porušiť zlomom alebo oddelením vlákien. Pri určitom vzťahu veľkosti nedorezu výrezu k uhlu jeho otočenia môže porušenie nastať pri zodpovedajúcom vzťahu normálových σ a tangenciálnych τ napätí. V danom prípade pod pevnosťou dreva možno rozumieť medznú deformáciu vlákien v blízkosti dna rezu, vyjadrenú uhlom otáčania výrezu. Uhol γ zodpovedajúci medznej podmienke pevnosti nazveme medzným prípustným uhlom otáčania prierezu nedorezu výrezu (obr. 2).

Pre určenie tohto uhla zavedieme tieto hypotézy:

$$F_t = F_d = F_{st}, \quad (1)$$

kde: F_t — sila v ťahovej zóne nedorezu,
 F_d — sila v tlakovej zóne nedorezu,
 F_{st} — sila štiepenia pozdĺž vlákien.

Keď predpokladáme, že k trhlinám (odštiepeniu) dochádza v ťahovej zóne nedorezu, potom výraz (1) nadobudne tvar

$$F_t = F_{st}, \quad (2)$$

alebo

$$\sigma_t \cdot S_t = \tau_{st} \cdot S_{st}, \quad (3)$$

kde: S_t — plocha ťahanej časti segmentu nedorezu,
 S_{st} — plocha, na ktorej dochádza k odštiepeniu.

Plochou porušenia S_{st} môže byť predovšetkým plocha zodpovedajúca dnu rezu (úsečka $\overline{AA_1}$), kde dochádza ku koncentrácii napätí.

Keď pripustíme, že pri ohybe vlákna navzájom na seba netlačia, a že každé vlákno podlieha prostému ťahu alebo tlaku, pre výpočet napätia σ_t môžeme použiť Hookov zákon pre ťah:

$$\sigma_t = E \cdot \varepsilon, \quad (4)$$

kde: E — modul pružnosti dreva v ťahu pozdĺž vlákien,
 ε — relatívne predĺženie.

Pre určenie relatívneho predĺženia vlákien na úsečke $\overline{AA_1}$ budeme sledovať deformáciu nedorezu. Vytkneme z neho element dĺžky dx ohraničený dvoma nekonečne blízkymi prierezmi 1—1 a 2—2. Pohľad na element pred deformáciou a po nej je na obr. 2. Čiara $O_1—O_2$ patriaca neutrálnej vrstve si zachová svoju počiatočnú dĺžku dx . Všetky vlákna, ktoré ležia vľavo od neutrálnej osi, sa predlžujú a vpravo sa skracujú. Nájdeme predĺženie vlákna $\overline{AA_1}$, ktorého plocha sa nachádza vo vzdialenosti z od neutrálnej osi a ktoré je rozťahané silou F .

Počiatočná dĺžka tohto vlákna:

$$dx = \overline{O_1O_2} = \varrho d\gamma.$$

Po deformácii jeho dĺžky na oblúku $\widehat{AA_1} = (\varrho + z) \cdot d\gamma$ absolútne predĺženie sledovaného vlákna bude

$$\Delta l = (\varrho + z)d\gamma - \varrho d\gamma = zd\gamma,$$

relatívne predĺženie je rovné

$$\varepsilon = \frac{zd\gamma}{\varrho d\gamma} = \frac{zd\gamma}{dx}, \quad (5)$$

kde: ϱ — rádius zakrivenia neutrálnej osi,

vtedy platí

$$\sigma_t = E \frac{zd\gamma}{dx} \quad (6)$$

odtiaľ

$$d\gamma = \frac{\sigma_t dx}{E \cdot z},$$

alebo po integrovaní

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{\sigma_t \cdot b}{E \cdot z}, \quad (7)$$

kde: b — šírka rezu.

Dosadením vzťahu (5) do vzorca (3) dostaneme:

$$ES_t \frac{zd\gamma}{dx} = \tau_{st} \cdot S_{st}, \quad (8)$$

$S_t \cdot z = S_{stat}$ — statistický moment plochy prierezu roztrhanej zóny segmentu nedorezu výrezu k jeho neutrálnej osi, potom

$$E S_{stat} \frac{d\gamma}{dx} = \tau_{st} \cdot S_{st},$$

odtiaľ

$$d\gamma = \frac{\tau_{st} \cdot S_{st} \cdot dx}{E S_{stat}},$$

po integrovaní:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{\tau_{st} \cdot S_{st} \cdot b}{E \cdot S_{stat}}. \quad (9)$$

Zo získaných rovníc (7) a (9) určíme hraničné podmienky pevnosti nedorezu roztrhnutých vlákien a vlákien, ktoré vznikli rozštiepením. Prierezy, u ktorých dôjde k ťahu S_t a rozštiepeniu S_{sttep} dreva výrezu vypočítame z výrazov:

$$S_t = \frac{C_1 + C_2}{2} \cdot z, \quad (\text{m}^2) \quad (10)$$

$$S_{sttep} = \frac{D^2}{2t} \left[\sin \psi - \ln \left(\frac{1 + \sin \psi}{\cos \psi} \right) \cos^2 \psi \right], \quad (\text{m}^2) \quad (11)$$

kde: C_1 — šírka segmentu nedorezu v mieste pílenia,

C_2 — šírka segmentu nedorezu v mieste ťažiska jeho plochy.

$$C_1 = D \cdot \sin \psi, \quad (\text{m})$$

kde: D — priemer výrezu v mieste rezu.

$$C_2 = 2 \sqrt{\frac{D^2}{4} - y_s^2}, \quad (\text{m})$$

kde: y_s — vzdialenosť stredu prierezu stromu a ťažiska plochy segmentu nedorezu.

$$y_s = \frac{3}{4} \cdot \frac{(D - a)^2}{(1,5 D - a)},$$

kde: a — hrúbka segmentu nedorezu = $\frac{D}{2} (1 - \cos \psi)$,

z — vzdialenosť ťažiska segmentu od dna rezu.

$$z = y_s - \frac{D}{2} \cos \psi = \frac{3}{4} \cdot \frac{(D - a)^2}{(1,5 D - a)} - \frac{D}{2} \cos \psi,$$

kde: ψ — polovica stredového uhla segmentu nedorezu.

$$t_1 = D \left(\frac{1}{L} - \frac{1}{q_0} \right),$$

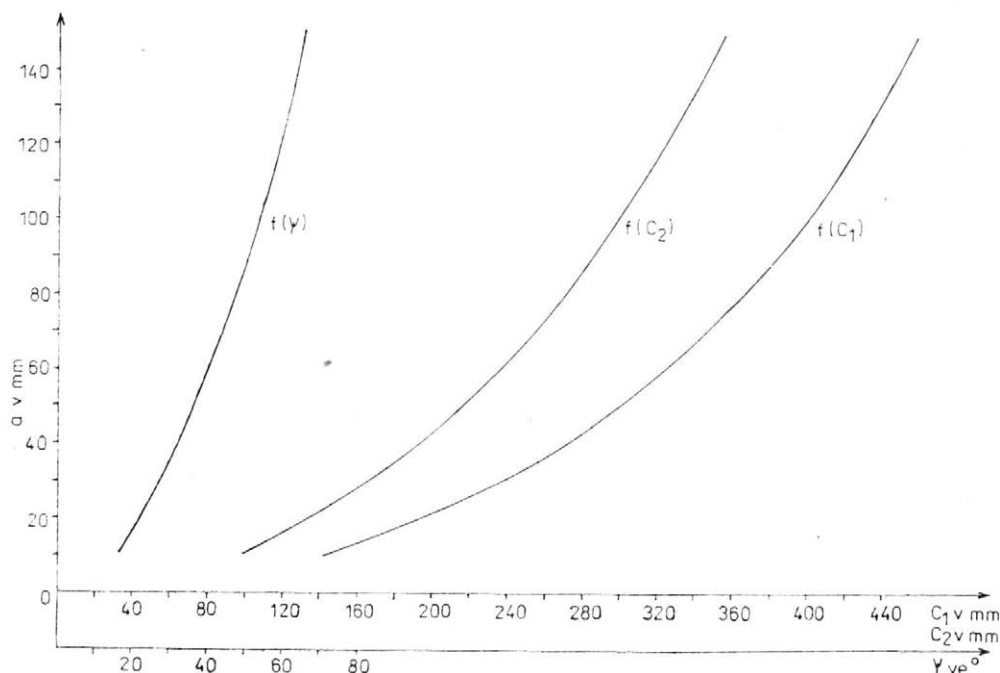
kde: t_1 — zbíhavosť kmeňa,

q_0 — koeficient tvaru kmeňa

pre smrek, smrekovec, dub $q_0 = 1,40$,

borovicu, cér, jedľu, buk $q_0 = 1,25$,

L — 1,3 m.



3. Závislost veličiny nedorezu a od ψ , C_1 , C_2 . — The relation of the characteristics diameter a of uncut log to ψ , C_1 , C_2

Podľa Perfilova je veľkosť sily štiepenia pozdĺž vlákien úmerne rastúca so zväčšovaním plochy štiepenia. Pri dosiahnutí $S_{stiep} = l \cdot b = 9 \cdot h \cdot b$ (kde b — šírka, h — výška, l — dĺžka plochy štiepenia, v našom prípade $h = z$, $F_t = F_{stiepenia}$), sa ďalšie zvyšovanie tejto sily preruší, dochádza k odštiepeniu.

$$S_{stiep.skut.} = 9 \cdot \frac{C_1 + C_2}{2} \cdot z,$$

Veľičina nedorezu a , resp. posuvná rýchlosť, môže byť zjednodušene určená analyticky týmto spôsobom:

pri strednej uhlovej rýchlosti otáčania výrezu ω_{st} platí:

$$\omega_{st} = \frac{\pi}{180} \cdot \frac{\gamma}{t},$$

kde: t — čas otočenia výrezu, zodpovedajúci času spíľovania nedorezu o hrúbke a ;

pri posuvnej rýchlosti kotúčovej píly U platí:

$$t = \frac{a}{U},$$

potom

$$\omega_{st} = \frac{\pi}{180} \cdot \frac{\gamma}{a} \cdot U, \quad (1/s)$$

$$\omega_{st} = \frac{\omega_0 + \omega}{2}, \quad \omega_0 = 0,$$

$$\omega = 2 \omega_{st},$$

$$\omega = 2 \cdot \frac{\pi}{180} \cdot \frac{\gamma}{a} \cdot U,$$

potom

$$a = \frac{\pi}{90} \cdot \frac{\gamma}{\omega} \cdot U.$$

Po dosadení hodnoty uhla γ dostaneme:

$$a = \frac{\pi}{90} \cdot \frac{U}{\omega} \cdot \operatorname{arctg} \frac{\tau_{st} S_{st}}{E \cdot S_{stat}} \cdot b.$$

Pri určovaní kritickej hodnoty hrúbky nedorezu a musíme poznať posuvnú rýchlosť rezného nástroja.

Pri určovaní posuvnej rýchlosti U rezného nástroja treba brať do úvahy (pri danej hodnote a) závislosť hodnoty a od uhla ψ , pretože platí:

$$a = \frac{D}{2} \left(1 - \cos \frac{\psi}{2} \right),$$

$$\psi = 2 \arccos \frac{\frac{D}{2} - a}{\frac{D}{2}},$$

kde: D — priemer výrezu v mieste rezu.

PRÍKLAD VÝPOČTU KRITICKEJ HRÚBKY NEDOREZU A POSUVNEJ RÝCHLOSTI KOTÚČA PÍLY

Pre konkrétny výpočet kritickej hrúbky nedorezu a posuvnej rýchlosti sme uvažovali s týmito skutočnosťami:

použitá drevina na výrobu výrezov	— smrek,
vlhkosť dreva pri rezaní	— $w = 60 \%$,
teplota dreva pri rezaní	— $t = 20^\circ \text{C}$,
priemer vyrábaných výrezov	— 500 mm,
dĺžka vyrábaných výrezov	— 1000 mm.

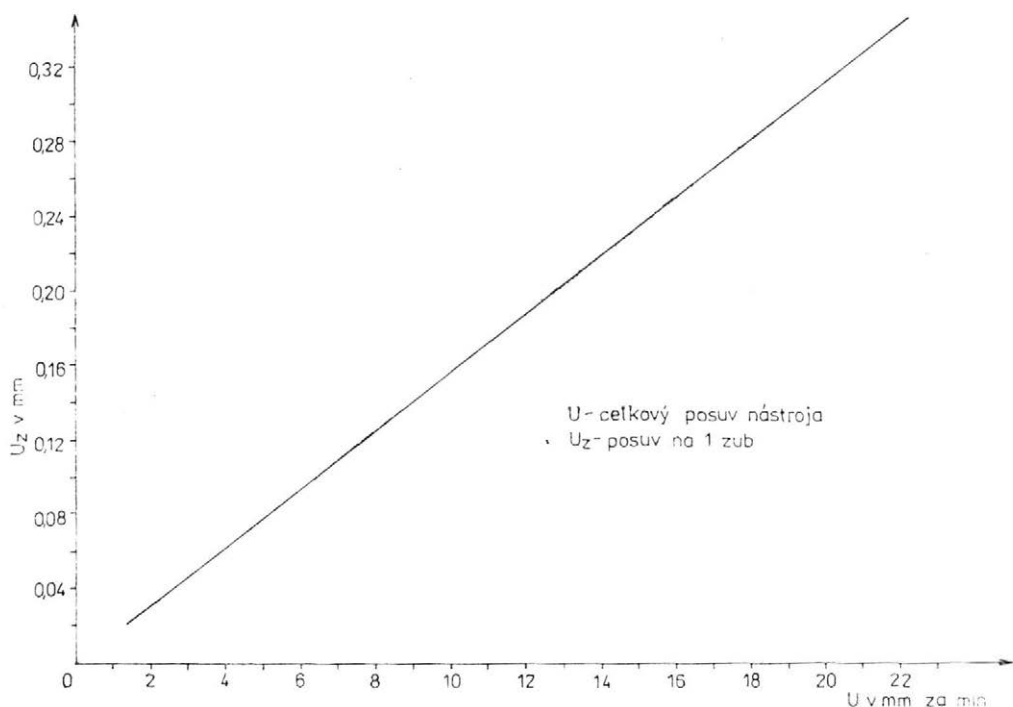
Priemer výrezov sme zvolili podľa maximálneho priemeru, ktorý môže spracovať lesný odvetvovací a krátiaci stroj LOS-160 (Prognóza výskumu a vývoja odboru 531.4 a 536 strojov pre mechanizáciu ťažby dreva, Martin, marec 1983).

Ako rezný nástroj sme zvolili kotúč na skracovanie dreva ČSN 22 5310:

priemer kotúča	— 1000 mm,
obvodová rýchlosť	— $60 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,
počet zubov	— 56,
hrúbka kotúča	— 5 mm,
šírka reznej škáry	— 7,4 mm,
hmotnosť kotúča	— 32,1 kg.

Norma ČSN 22 5310 uvádza, že kotúče s priemerom 1200 a 1400 mm boli zrušené a nahradené kotúčmi s priemerom 200 až 600 mm s väčšími hrúbkami a s povolenou obvodovou rýchlosťou $80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Pre teoretický výpočet priemer kotúča 1000 mm vyhovuje, no pri rezaní je proble-



4. Závislosť $U_z = f(U)$. — The relationship $U_z = f(U)$

matické rezanie výrezov s priemerom 500 mm, pretože kotúč má upínací otvor s priemerom 50 mm.

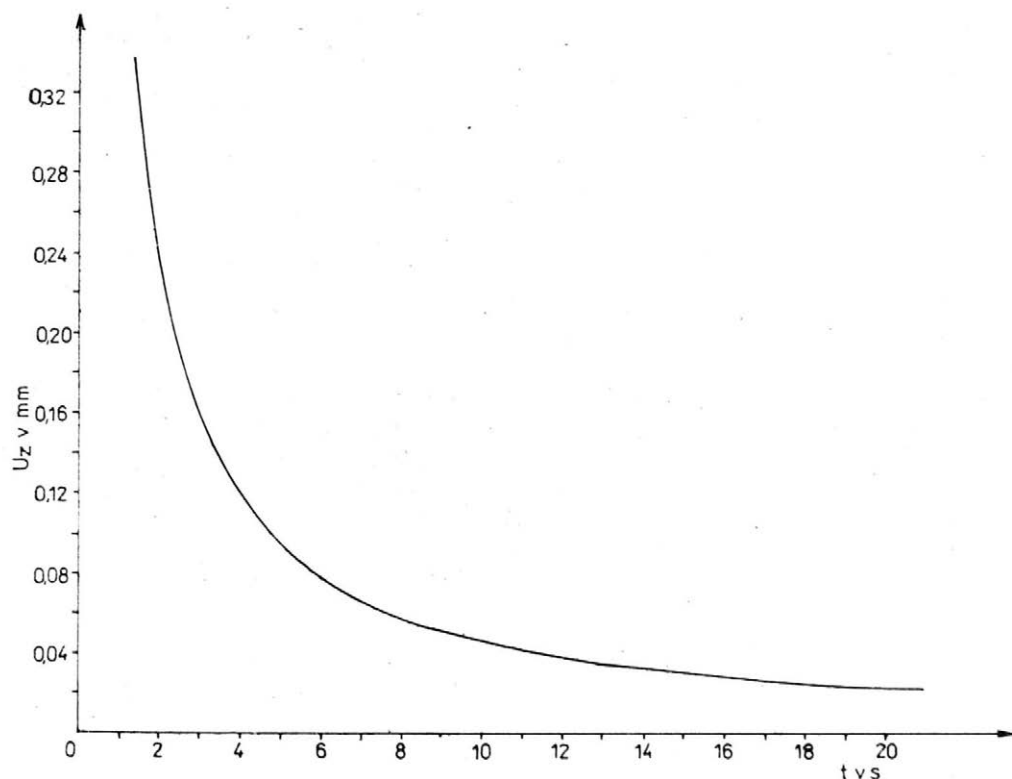
Pri výpočte posuvu rezného nástroja boli zohľadnené hlavné faktory vplývajúce na posuv rezného nástroja: druh dreveniny, vlhkosť dreveniny, merný rezný odpor, druh rezu, odporučený posuv na jeden zub, obvodová rýchlosť. Celkový posuv nástroja je závislý od posuvu nástroja na jeden zub U_z . Táto závislosť je znázornená na obr. 4.

Na obr. 5. je znázornený čas potrebný na prepílenie výrezu priemeru 500 mm v sekundách v závislosti od posuvu rezného nástroja na jeden zub v milimetroch. Pre náš konkrétny prípad platí odporučený posuv na jeden zub 0,03 až 0,3 mm, čo predstavuje celkový posuv nástroja 1,8 až 24,0 m. min⁻¹.

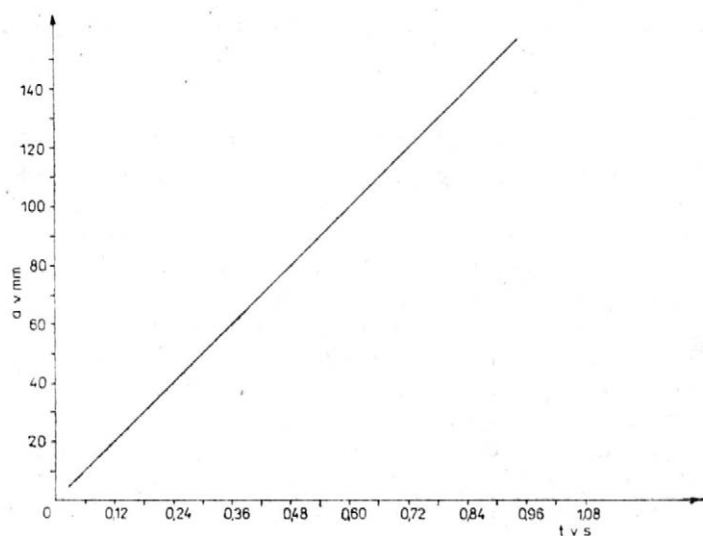
Pri výpočte hrúbky kritického nedorezu podľa uvedenej teórie sa ukázalo, že v našom prípade musíme (t. j. priemer výrezu 500 mm, dĺžka 1000 mm, vlhkosť 60 %, teplota 20 °C, drevenina smrek, priemerná hustota pri $w = 60\%$ je 685 kg. m⁻³ (uvažovať s hrúbkou $a = 140$ mm, aby nedošlo k poškodeniu materiálu. Pri zachovaní vzťahu (1), t. j. $F_t = F_d = F_{st}$ pre smrekové drevo danej vlhkosti, sa najkritickejším ukázalo rozštípenie. Odpor dreva voči štiepeniu s rastúcou vlhkosťou klesá. Hrúbku nedorezu preto v najväčšej miere ovplyvnili medzné podmienky z hľadiska rozštípenia dreva.

Na obr. 6 je uvedená závislosť medzi hrúbkou nedorezu a a časom t , za ktorý sa tento nedorez prepíli pri posuve rezného nástroja na jeden zub 0,15 mm. V našom konkrétnom prípade určený nedorez ($a = 140$ mm) prepíli rezný nástroj za 0,84 s, pri uvedenom posuve na jeden zub ($U_z = 0,15$ mm).

Dôležitú úlohu v napätových stavoch nedorezu má uhol γ (obr. 2). Je to uhol otáčania prierezu nedorezu výrezu. Pre výrobu kvalitných výrezov je nutné, aby tento uhol v okamihu prepílenia výrezu bol čo najmenší. Veľkosť tohto uhla je závislá v danom

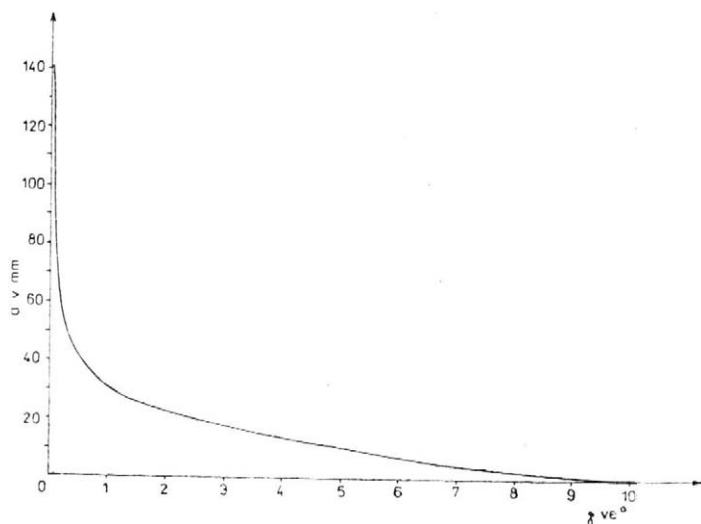


5. Závislosť času potrebného na prepílenie výrezu (500 mm) od posuvu U_z . — The relation of the time of section cutting (500 mm) to saw feed U_z



6. Závislosť trvania pílenia nedorezu od jeho hrúbky. — The relation of the time of uncut log cutting to its diameter

7. Zmena uhla sklonu výrezu γ od hrúbky nedorezu a . — Changes in the angle γ of section inclination in relation to the diameter a of uncut log



prípade od posuvnej rýchlosti rezného nástroja, dĺžky výrezu, vlhkosti dreveniny a od času prerezania nedorezu.

V našom konkrétnom prípade uhol γ dosiahne v okamihu prepílenia nedorezu hrúbky 140 mm z nulovej hodnoty hodnotu $\gamma = 10^\circ 10'$. Znižovaním vlhkosti dreva tento uhol klesá. Závislosť veľkosti uhla γ od hrúbky nedorezu pre náš konkrétny prípad je znázornená na obr. 7.

ZÁVER

Tento teoretický výpočet odporúčenej posuvnej rýchlosti rezného nástroja a hrúbky nedorezu objasňuje danú problematiku z hľadiska pevnosti. Použité sú určité zjednodušujúce predpoklady. Zanedbáva sa vplyv krútiaceho momentu od kotúča pily, tvar segmentu nedorezu je zjednodušený (berie sa do úvahy nepriaznivejší prípad). Vzhľadom na veľké množstvo faktorov vplývajúcich na proces skracovania, anizotropiu dreva, druh, vlhkosť, teplotu dreva, hmotnostno-geometrických parametrov vyrábaných sortimentov, priaznivé výsledky z hľadiska poškodenia dreva dosiahneme pri rýchlostiach rezného nástroja nad 60 m.s^{-1} a pri hornej hranici odporúčaného posuvu.

Literatúra

- MIKLEŠ, M. — KLEMENT, L.: Určenie posuvnej rýchlosti kotúčovej pily pri skracovaní dreva. Výskumná správa, ZTS Martin, 1983, 19 s.
- PERFILOV, M. A.: Mnogooperacionnyje lesosečnyje mašiny. Lesnaja promyšlenost', Moskva, 1974, 208 s.
- TIMOŠENKO, S. P. — GERE, J. M.: Mechanics of Materials, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1972, 669 s.
- TOROPOV, A. S.: Issledovaniji bezopornej raskrjaževki lesomaterialov. IVUZ Lesnoj žurnal, 1983, č. 6, s. 53-57

Došlo dne 27. 3. 1985

МИКЛЕШ, М. — КЛЕМЕНТ, Л. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). **Определение скорости подачи дисковой пилы при раскряжке древесины процессором.** Lesnictví, 32, 1986 (5) : 453-462.

В статье анализируется процесс раскряжки древесины дисковой пилой — процессором. При раскряжке и окончании распилки имеет место повреждение древесины (отлом, отщепление) под действием тяги перевисшего конца распиливаемого ствола. На основе анализа прочности было установлено критическое значение ширины недопила, где, именно, возникает опасность повреждения. Во избежание этого были установлены условия распила — скорость подачи дисковой пилы. Выведенные отношения описываются во второй части статьи для решения конкретного примера в условиях, аналогичных при раскряжке процессором LOS-160 ZTS Мартин.

лесотехника; процессор; раскряжка; условия распилки

MIKLEŠ, M. — KLEMENT, L. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Determination of the Rate of Circular Saw Feed during Log Cross-Cutting by a Processor.* Lesnictví, 32, 1986 (5) : 453-462.

The process of log cross-cutting by a circular saw of the processor was analyzed. The cross-cutting and final phase of sawing lead to log damage (breaking off, splitting off) due to the weight of overhanging log. On the basis of strength analysis, the critical value of the diameter of uncut log when there occurs a risk of damage was determined. To prevent this, the cutting conditions — rate of circular saw feed — were determined. The derived relationships were employed in the second part of this paper to solve a concrete case under cutting conditions similar to those of the processor LOS — 160 manufactured by ZTS Martin.

forest machinery; processor; log cross-cutting; cutting conditions

MIKLEŠ, M. — KLEMENT, L. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Bestimmung der Schubgeschwindigkeit der Kreissäge bei der Holzverkürzung durch den Prozessor.* Lesnictví, 32, 1986 (5) : 453-462.

In der Arbeit wird eine Analyse des Prozesses der Holzverkürzung durch die Kreissäge der Nutzungsmaschine — des Prozessors durchgeführt. Bei der Verkürzung und bei der Schlußphase des Schneidens kommt es zur Beschädigung des Holzes (Abbrechen, Abspalten) infolge der Einwirkung der Wucht des überhangenden Endes des verkürzten Stammes. Aufgrund der Festigkeitsanalyse wurde der kritische Wert der Breite des nicht festiggeschnittenen Holzes bestimmt, bei der ein Risiko der Beschädigung besteht. Um dem vorzubeugen, wurden Schneidebedingungen festgelegt — die Schubgeschwindigkeit der Kreissäge. Die abgeleiteten Beziehungen wurden im zweiten Teil des Artikels zur Lösung eines konkreten Falles unter ähnlichen Bedingungen wie beim Prozessor LOS — 160 ZTS Martin angewandt.

Forsttechnik; Prozessor; Holzverkürzung; Schneidebedingungen

Adresy autorov:

Ing. Milan Mikleš, CSc., Vysoká škola lesnícka a drevárska, Marxova 2117/24, 960 53 Zvolen

Ing. Ladislav Klement, Združené pracovisko pre mechanizáciu lesných prác ZTS, Štúrova 2, 960 01 Zvolen

ZAŘÍZENÍ PRO DOPRAVU DŘEVA V ČESKÝCH ZEMÍCH V 19. STOLETÍ

MOSTY

Mosty, které se stavěly v 19. století na lesních a veřejných silnicích, byly většinou dřevěné, také však kamenné podle toho, bylo-li v okolí dostatek kamene. Ze začátku století pochází z Hořovicka zpráva, že přes řeku Litavku a Červený potok byl postaven dřevěný most¹⁾. Jejich stavbu doporučuje v roce 1823 Havelkovo Umění lesní kromě příkopování cest a založení trub propustí²⁾. Z 27. 2. 1829 je dvorní dekret, podle něhož bylo v Jeseníkách postaveno po roce 1830 na šesti okresních silnicích, na nichž se také vozilo dřevo, 40 mostů. Výkazy dokumentují opravy mostů na veřejných i lesních komunikacích v Jeseníkách v prvním pololetí 19. století. V roce 1839 bylo zde opraveno 12 mostů a mostků za 1226 zlatých 6 krejcarů, v roce 1840 11 mostů za 495 zl. 45 kr., v roce 1841 10 mostů za 481 zl. 37 kr., v roce 1842 5 mostů za 975 zl., v roce 1843 také 5 mostů za 1003 zl., stejně tak v roce 1844 s nákladem 1303 zl., v roce 1845 7 mostů za 1283 zl., 1847 10 mostů za pouhých 72 zl. 54 kr., v roce 1848 4 mosty za 37 zl. 26 kr. a v roce 1849 5 mostů a mostků za 1628 zl. rakouské měny³⁾. V 19. století brody pro efektivní dopravu dřeva již nestačily.

SMYKOVÉ CESTY, SMYKY

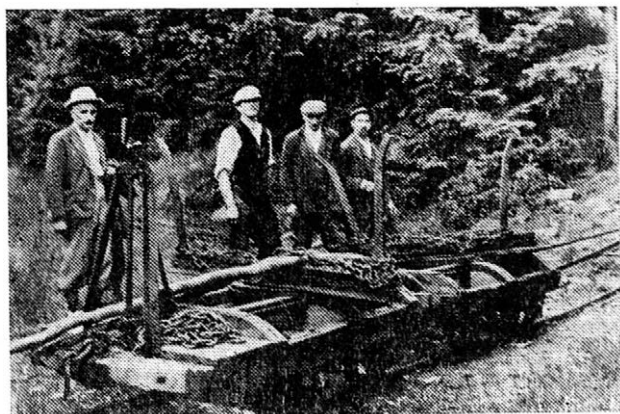
I v 19. století se doprava dřeva neobešla bez smykových cest a smyků, jejichž technologie stavby byla již dobře propracována. Angerholzer radil k zařízením tohoto způsobu dopravy dřeva kromě smykových cest, zemních a dřevěných smyků i smyky drátové a později drátolánové smyky⁴⁾. Binder je třídí na zemní, cestové, dřevěné (žebrové), vodní a lanové⁵⁾. Podle provedení byly zemní a dřevěné, podle hospodářského významu hlavní, vedlejší a částečné, podle používání stále a přechodné, podle způsobu založení suché, mokré, ledové, podle druhu dřeva, které se jimi dopravovalo, smyky pro dříví stavební, klády, kuláče a palivo⁶⁾. Koryto dřevěného smyku bylo 80–150 cm široké, tvořily jej dvě podlažnice, dvě postranice a sedla jako

další postranice. Jednotlivé díly ležely na stoličkách neboli kozách sestavených z lůžka a podpěr. Jimi se vyrovnával spád smyku. Smyk byl na zemi podložen beznohou stoličkou, jednotlivé díly byly přeplátovány²⁾. Smyky laťové byly stavěny z kmenů odkorněných, 10–30 cm tlustých, asi 6 m dlouhých. Jedna taková délka tvořila stať, která byla na konci podložena jhem (kozou, stolicí).

Koryto bylo vytvořeno ze dvou kmenů na dně (podlahy, půdice), z opor (zbraní) a sedel. Nadsedla byla dvě dřeva nad sedly, která zabráňovala vyskočení dřeva při velkém spádu. Takový smyk se pak nazýval přesedlový. Statě byly spojeny patkováním. Horní část se nazývala ústa o šíři 1,6–2 m nad největším spádem, aby dřevo nabralo vysokou počáteční rychlost, dolní část tvořil výskok (výběh) vyztužený silnými fošnami i železnou deskou. Stolice u dřevěných smyků byly jednoduché, křížové, podpěrné, příhradkové, jhové (jeden konec podnožky byl na vzpěrách, druhý upevněn na zemi) a bárkové (podobné jako u stavby dřevěných mostů opěrné bárky neboli pilíře). Aby bylo koryto se stolicí dobře spojeno, zapouštěly se podlahy asi 8 cm hluboko do podnožek a upevnil se silnými dřevěnými hřeby. Sedla ležela na zbraních (oporách), s ní-



1. Dřevěný smyk



2. Úzkokolejná lesní drážka

miž byla spojena čepy. Podle potřeby se ještě podepřela sedlovými vzpěrami tak jako nadsedla. Dřevěné smyky vydržely 7–10 let, opravovat se však musily po 4 letech provozu⁷⁾. Vodní smyk byl dřevěný s tím, že se do něj zavedla voda, většinou z potůčku; v 19. století se tak většinou přibližovalo krátké sáhové dříví. Ledový smyk pro krátké dříví měl 8–12 % spádu, pro kulatinu 4–8 %. Vodní smyky měly spád nejmenší, protože voda dřevo nesla s minimálním třením⁷⁾. Zvláštním zařízením ve smycích byly obrátky, které smyk vyváděly proti kopci⁸⁾. Pro nepřístupné spádné svahy byl určen Šindelářův řetěz. Svazek palivového dříví se sepnul řetězem a kutálel po stráni dolů, jak to zobrazuje Chadt²⁾. Nevýhodou smyků bylo, že kmenové dřevo se smýkáním ničilo a místy se ničil i porost⁵⁾. Místní zvláštností byly saňové smyky, přechodem k lanovkám byly lanové svážnice, tj. drátové smyky ke svážení lehkých nákladů, jako byla polena a svazky polen, a lanové smyky⁹⁾.

LANOVÉ DRÁHY

V Havelkově Umění lesním z roku 1823 bylo lanování přemísťováním dřeva lanem v návaznosti na šoupáníšť neboli šoupališť, tj. smyk²⁾. V roce 1834 bylo vynalezeno kroucené ocelové lano, kterým byl vynález lanových drah zaveden. Jednolanový anglický systém pochází z roku 1867, dvoulanový německý z roku 1870. První lanová svážnice byla postavena v roce 1872 v Unterwaldu ve Švýcarsku, ve Spojených státech a v Kanadě byly zaváděny přibližovací lanové jeřáby (skidder) v malých pokusech teprve v posledních letech 19. století⁹⁾, k nám se dostaly až ve 20. století.

Angerholzer popisuje tři lanové systémy. Systém Hodgson byl u nás poprvé použit Breitenlohnerem v roce 1873, systém Müller nemá známé datum uvedení do provozu, systém Bleichert z roku 1886 byl využíván hlavně v německé východní Africe při těžebních operacích⁴⁾. U drátolanového smyku se dřevo pohybovalo jedním koncem na napnutých lanech⁷⁾.

LESNÍ KOŇSKÉ DRÁŽKY

První lesní drážku s okovanými dřevěnými kolejnicemi a koňským potahem postavil a uvedl do provozu v roce 1820 v Jugoslávii lesní úředník Friedl¹⁰⁾. V roce 1824 byla v Praze ustavena Společnost koňské drážky Praha—Plzeň. O rok později byl název změněn na Železniční společnost. V čele akcionářů stál Fürstenberg, Clam-Martinic a Karel Šternberg, účelem byla exploatace křivoklátských lesů v zájmu vznikajícího průmyslu v Praze a na Plzeňsku. V roce 1826 vznikl projekt první lesní koňské drážky v Čechách. Se stavbou se začalo ještě v témže roce z Prahy-Brusky do Lán na Píně. Protože finanční možnosti Společnosti selhaly, převzal ji Egon Fürstenberg, do své režie. Provoz svěřil inspektorovi panství, dvornímu radovi Nittingerovi. Drážka měla vést z Brusky přes Lány a křivoklátské lesy údolím Klíčavy k Rokycanům a do Plzně. Spojka mezi Bruskou a Císařským mlýnem měla umožnit splavení dřeva po Vltavě. Dne 21. 3. 1827 vyjel na trať první vlak. Provoz ztížily pískovcové kvádry z Martinicových lomů, které musily být nahrazeny "dřevěnými trámci a příčníky". Fürstenberg nechal později prodloužit trasu údolím Klíčavy až do stanice na Brejli¹¹⁾. Ještě

v témže roce dostali zemští stavové právo na stavbu i užívání drážky.

V roce 1831 byla hotova trať z Prahy od Písecké brány na pilu Brejle v poleší Pině u Lán v délce 60 km. Rozchod byl 1120 mm, prostor uvnitř kolejí byl upraven jako silnice. Stavba stála 225 000 zlatých rakouské měny¹²⁾. Projekt na pokračování trati dále do otevírané oblasti u Radlic na Plzeňsku snad vypracoval Barrande z podnětu Šternberga a Chotka pod názvem Železná koňská dráha. Křivoklátská koňská drážka přepravila v roce 1843 355 136 q dřeva, nejvíce z lesů v dnešním LHC Lužná, 3571,5 t kamenného uhlí a 664,3 t stavebního kamene. Až do roku 1845 přepravovala pak koňka z devíti desetin dřeva. Později převažovalo uhlí, od poloviny 19. století se přepravovalo kladenské uhlí a dolovina¹¹⁾. Koněspřežka však požadavkům nestačila. Když v roce 1850 získal Egon II. Fürstenberg koncesi ke stavbě buštěhradsko-pražské parní železnice, přešla koňka s 283 vozy do Společnosti buštěhradské dráhy. Její část z poleší Pině na Lány sloužila určitou dobu jako přípojka, než byla zrušena. Dne 1. 10. 1878 byl zastaven koněspřežní provoz i na posledním zbytku drážky Na Brejli¹³⁾.

PARNÍ LESNÍ DRÁŽKY

V roce 1868 byla postavena v Bavorsku první parní lesní drážka v Evropě k odvozu polomového dříví na vzdálenost 7 km¹⁰⁾. S vynálezem páry se uplatnily v dopravě dřeva i lesní úzkorozchodné drážky. V zásadě byly stavěny jako jednokolejky se základním rozchodem 760 mm, o nejvyšším stoupání až 6 % na hlavních tazích, na vedlejších nejvíce 10 %. Poloměry oblouků hlavních tratí nesměly klesnout pod 50 m, na vedlejších pod 35 m. Zvláštností lesních úzkokolejek byly na velmi spádových svazích tzv. úvratě, kdy vlak dojel na dorážku a obráceně pokračoval do svahu. Lesní drážky začaly vznikat hromadně koncem 19. století, kdy v průmyslově se rozvíjejících oblastech prudce narůstala potřeba dřeva. Bylo je možno rozdělovat na přenosné drážky III. řádu, určené jen pro dopravu dřeva, II. řádu pro neveřejnou přepravu i osob, hlavně však také k dopravě dřeva, a I. řádu, u nichž byl možný přechod na veřejnou dráhu. Byly to vlečky sloužící přepravě řeziva z pily nebo kulatiny a paliva do dřevoskladu na nádraží veřejné železnice.¹⁰⁾

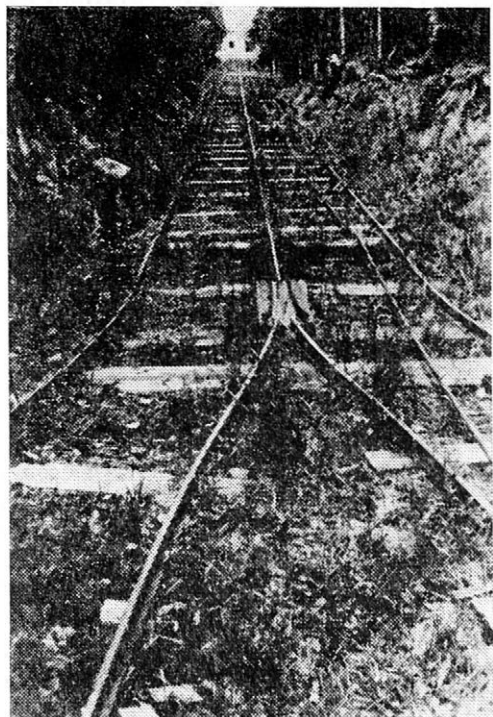
Postavením lesních drážek a dokon-

čením lesní odvozní sítě přestaly být lesní majetky koncem 19. století v hraničních oblastech odkázány na zahraniční dodávky a bylo možno dopravovat dřevo i do vnitrozemí. Podle archivních dokladů je možno dokumentovat, že lesní hospodářství v takových případech bylo výnosné. Nejlepší to bylo tam, kde panství se mohla zaměřit na vývoz užitkových sortimentů¹⁴⁾. Rozchod 760 mm nebyl jediný, existoval i 500 mm, 600 mm, 700 mm (Slaný-Kačice na vzdálenost 13,8 km), 750 mm (Frýdlant v Čechách-Heřmanice na délku 10,4 km), 900 mm i 1000 mm¹⁰⁾. Lesní drážky dosáhly největšího rozvoje v horských oblastech proto, že tam bylo nejvíce dřeva a stavba se tedy vyplatila¹⁵⁾. Provoz byl hospodárný, protože na kolejích byl nepatrný odpor. Při vlečení kmene o objemu 0,5 m³ po zemi koňmi musilo být vyvinuto 62krát více síly⁹⁾.

ČECHY

Parní úzkokolejka z Jindřichova Hradce do Nové Bystřice na panství Nová Bystřice v oblasti dnešního Lesního závodu Český Rudolec znamenala podstatné zlepšení dopravních poměrů od roku 1858¹⁶⁾. Výroční zpráva soukromé buštěhradské dráhy s širším rozchodem kolejí, než bylo obvyklé u lesních drážek, z 5. 6. 1889 uvádí spotřebu otopu na lokomotivách. V roce 1887 to bylo 1086 m³ měkkého dříví ze starých pražců a 52 721 t černého uhlí, v roce 1888 1243 m³ vyřazených pražců a 58 775 t uhlí. Dále se píše, že na dráze jezdí 94 vozů dvounápravových, o vlastní váze 492,2 t celkem, průměr zatížení na 1 osu 2,61 t, celková nosnost 1062,2 t, průměr možného nákladu na 1 osu 4,95 t. V roce 1887 bylo přepraveno 58 857 t, v roce 1888 56 615 t stavebního dříví, ostatních sortimentů i paliva. Po srovnání s tím bylo ročně dopraveno přes 1 250 000 t kamenného uhlí a koksu. V roce 1888 bylo na buštěhradskou dráhu vydáno včetně údržby 53 107 zlatých 60 krejcarů, a to jen na úpravy spodku, zatímco na horní pražcovou stavbu činil výdaj 114 303 zl. 21 kr.¹⁷⁾

V červnu 1892 zpracoval E. Waraus v měřítku 1:2880 plánky navrhované lesní drážky a dvou smyků v orlickém revíru Kostelec. Autor používá staničení podélných profilů po 0,1 km na celkovou délku 2,4505 km ve 34 profilech, na průměrný spád 4 %. V km 1,8–2,1 je počítáno se smykem pro dlouhé dříví, v km 2,05–2,16 pro palivo. Smyk na dlouhé dříví měl mít délku 1,79 km ve



3. Lesní svážnice v Koutech na Moravě na Lichtenštejnském panství

spádu 15,5 ‰, na krátké dříví na délku přes 2 km asi 45 ‰¹⁸⁾. Podobný návrh drážky je i pro revír Sobědraž na ředitelství lesů Orlík n. Vlt., také z roku 1892 od stejného autora na pauzovacím papíru ve formátu 198 X 31 cm, složeného do tvaru knihy. Drážka měla být dlouhá 6,774 km, měla končit u Vltavy na složišti dřeva Plánský. Trasu nivoval v květnu 1892 Waraus a Jiskra. Navrženy byly i úvratě na lokalitě Husárna, Vobůrka, Slabšice, Nad Vlčkovou loukou, U Staré boudy, Bachmáč a Vohtrohy, převýšení od 350,6 m n. m. do 490 m n. m., profily byly vypracovány po 20 m¹⁹⁾. O obou drážkách v Kostelci a Sobědraži však není nikde záznam, že by byly postaveny a že byly v provozu. O lesní drážce v Plané u Mariánských Lázní nejsou známy žádné podrobnosti, jen to, že byla užívána i vojenskými poštovními drahami k opravám strojů²⁰⁾. O lesní drážce Rečkov-Hradčany u Máchova jezera je velmi stručný záznam²⁰⁾. Pro rozchod 760 mm byly na lesních drážkách použity parní lokomotivy Kolben-Daněk s dvěma a třemi spřaženými osami. Maximální výkon byl 100 HP, průměr kola 800 mm, zásoba

vody 1,1–1,2 m³, zásoba uhlí 1,2 m³, hmotnost prázdné lokomotivy byla 12,6–13,8 t, pohotovostní hmotnost 15,6–16,2 t, délka 6,2 m, šířka 2,1 m, výška 3,3 m²¹⁾.

V roce 1880 byl sestrojen sentinel na páru Serpoletem, 1887 se objevil Daimlerův automobil, Dieselův naftový motor vznikl 1897³⁾. V devadesátých letech, kdy prudce vzrostla potřeba dřeva pro průmysl, se nahromadilo na ministerstvu ve Vídni a na místodržitelství v Praze mnoho žádostí podnikatelů o státní subvenci nebo dotaci na výstavbu komunikační sítě, do níž se zařadily i úzkokolejky, které tak přispěly k hospodářskému rozvoji nejen jednotlivých panství, ale i celé oblasti¹³⁾.

Benzín, nafta a elektrická energie znamenaly pro parní trakci konkurenci již na přelomu 20. století. I když byly později na úzkokolejkách zavedeny elektrické motory, vybavení kolejiště i vozíků zůstalo až do jejich zrušení na úrovni 19. století. Spády byly 5–8 ‰, nejmenší radius byl povolen 20 m. U hlavních tratí byly pražce příčné, u přenosných i železné s kolejnicemi spojenými v rám. Styk kolejnic byl visutý mezi pražci nebo podložený nad pražci. Výhybky byly pevné stoličkové na hlavních tratích úzkokolejek, na přenosných byly výhybky výjezdové. Dva podvozky vozíků byly spřaženy v jednu garnituru. Nápravy soukolí se otáčely ve vnějších ložiscích. Kola byla spojena s nápravou pevně. Věnce kol byly široké s takovým náhonem, aby kola nevyjela z kolejí. Nahoře byl upevněn oplen s ozubením a klanicemi se zajištěním. Vpředu a vzadu byly nárazníky s tažným hákem. Jeden z podvozků měl brzdu pákovou nebo vřetenovou⁸⁾.

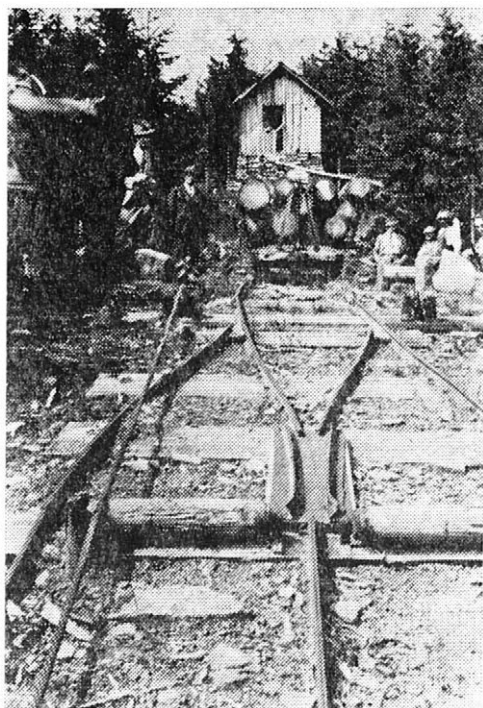
MORAVA

První zmínka je z roku 1829, dlouho před postavením Severní dráhy na odvoz uhlí²²⁾. V Jeseníkách byla první lesní drážka postavena na velkostatku Velké Losiny v trati Orlík, později také ve Šternberských lesích. U lesního úřadu Janovice a Karlovec vyhovovala jejich budování nepatrná sklonitost terénu. V porovnání se sáňkováním a koňskými potahy byla doprava úzkokolejkou na pilu do Hanušovic a do papírny v Jindřichově z poleší Nové Losiny lesního úřadu Hanušovice ve srovnání se mzdovými i ostatními náklady levnější. Investice do ní se splatila za 12 let³⁾.

Angerholzer uvedl do pojmu drážek i svážnice⁴⁾. Svážnice jsou známé z po-

lesí Losiny a Branná v Jeseníkách, zachovaly se dobré snímky. V polesí Losiny byl zahájen provoz v roce 1895, v polesí Branná byla kolaudace o pět let později. Stavba drážek a svážnic pokračovala v letech 1897 a 1898 podle trasování z roku 1894. Rozchod byl 700 mm, zlepšením bylo vložení přímký nejméně 10 m dlouhé mezi dva oblouky²³⁾. Drážka podél Šumivé Branné měla největší spád 5 ‰, byla s úvratí a dlouhá 5942 m, s odbočkou o délce 5860 m. Se stavbou bylo začato již v roce 1895, provoz byl však zahájen až roku 1900. Po roce 1897 byla postavena u konce první větve drážky 180 m dlouhá svážnice, překónávající rozdíl 48 m, k ní bylo připojeno 382 m přísnových kolejí. Podle toku Střední Branné vedla drážka v délce 3191 m³⁾. Přejchod drážky na svážnici byl vyřešen tak, že asi 25 m před úpatím svážnice se drážka dělila na dvě větve, které se spojovaly na hlavní koleji. Ta pomocí výhybky přešla na dvoukolejnicovou trať o délce 73 m, která se uprostřed svážnice na délku 34 m opět dělila ve dvě větve se světlou vzdáleností 1 m, určenou k vyhýbání sjíždějících a vyjíždějících vozíků. Pak opět následovala až nahoru přímočaře dlouhá kolej o třech kolejnicích, která se nahore na konci svážnice rozdělovala opět na dvě větve.

K pohonu svážnice sloužilo brzdové zařízení, kdy se do zvláštních drážek navíjelo ocelové lano o délce 209 m a hmotnosti 256 kg, 20 mm v průměru, z 8 pramenů o 19 drátech, každý o průměru 1 mm. Spouštění vozíků obstarával vedoucí vlaku, který řídil brzdový buben, rychlost spouštění kontroloval podle počtu otáček. Asi 15 m před koncem musili naskočit dva dělníci na prázdný vozík a zabrzdit jej. Dolů jely vozíky gravitací, nahoru byly vytaženy koňmi. Jízda byla dovolena pouze za denního světla, při náledí se musil sypat písek. Náklad na jeden vozík byl nejvýše 6 m³ dřeva. Vlak mohl mít nejvíce šest vozíků, jeden muž obsluhoval dvě brzdy, neboť vozy byly k sobě obráceny. U každé soupravy bylo šest lidí, tři koně a tři vozky. Pražce byly většinou modřínové, dlouhé 1100 mm, o průměru 50 mm, o střední šířce 120 mm, vzdálené 800 mm od sebe. Pláň šterkována nebyla. Kolejnice byly ocelové, 60 mm vysoké, široké v hlavě 22 mm, v krčku 5 mm, délka kolejnic byla 5—6 m, dilatační spáry 10 mm. Výhybky byly dvojího druhu, jedny pro kolejnice stálé, druhé pro přenosné. Park tvořilo 40 vozíků s dřevěnými plošinami a brzdami systému Zolberg. Pro dopravu



4. Výhybka lesní svážnice v Koutech na Moravě na Lichtenštejnském panství

paliva byly vozíky stejné jako pro kulatinu, bez bočnic, pouze s tyčemi. Pořizovací náklad 64 960 K rak. měny v polesí Losiny se zaplatil za 11 let provozu.

Systém drážek v obou polesích byl na svou dobu rentabilní. Za leta 1895—1899 se v polesí Losiny snížily dopravní náklady proti průměru předchozích 10 let o 1,32 K za 1 m³, tj. o 0,39 ‰, což při objemu přepravy 9000 m³ představovalo úsporu 11 880 K. Při 40 ‰ zúročení kapitálu ve výši 2598 K a při 5 ‰ amortizaci hodnoty 3248 K byl čistý zisk 6044 K ročně. Průměrný náklad na stavbu drážky byl 5,74 K/m. Relativně dražší byla stavba svážnic, u nichž v obou polesích byl výdaj na spodní stavbu s přemostěním cesty a potoka 3072 K, na vrchní stavbu 2264 K, na brzdné zařízení 1040 K a na ocelové lano 536 K, dohromady 6912 K. Náklady na stavbu drážek podél Šumivé Branné a Branné na délku 15 830 m byly u trasování, spodní a vrchní stavby 79 034 K, na vozový park 12 600 K a na svážnici 6912 K, dohromady 98 546 K²³⁾. Drážka Frýdlant n. Ostravicí-Bílá, která byla zrušena, sloužila k odvozu dřeva²³⁾.

VEŘEJNÉ ŽELEZNICE A ODVOZ DŘEVA

Čechy

Nejstarší železnici s normálním rozchodem 1435 mm je trať Praha-Kolín se stanicí Český Brod otevřená v letech 1842—1844. Měla význam i pro dopravu dřeva z revírů Kostelec, Bohumile a Doubravčice. V té době se dřevo na Kostecku dopravovalo po ose a částečně po vodě z míst poblíž Sázavy. Hlavní dopravní tepnou byla do té doby silnice Kouřim-Kostelec n. Č. lesy-Praha. Kromě trati Praha-Kolín nabyla na významu i později budovaná železnice Pečky-Bečvářky, Kolín-Ledečko a Čerčany-Světlá n. Sázavou. Plán na postavení železnice z Kostelce do Říčan se neuskutečnil, protože jej neschválil zemský sněm. Tuto lokálku zamýšlel postavit lesní úřad přes Vyžlovku s tím, že by tak podchytil převážnou část kosteleckých revírů²⁴). V letech 1850—1858 byla realizována dráha Pardubice-Liberec, o 10 let později na nové trati byla nejdůležitější nákladací stanice v Martinicích, s pobočkou u Kunčic do Vrchlabí, později s lokálkou Jilemnice-Rokytnice²⁵).

Severozápadní dráha zasahovala až do Krkonoš a Jizerských hor. Železnice Tanvald-Polubný, postavená v roce 1890, otevřela možnosti dopravy dřeva z bohatých revírů na značnou vzdálenost, zejména do pruského Saska²⁵). V Jizerských horách byla železniční přeprava dřeva umožněna stavbou dráhy Liberec-Jablonec-Grüntal v roce 1892 a roku 1898 tratí Storchenbach-Rochlice²⁶). Také v Krušných horách orientace z výroby a dopravy rovnáného dříví na kmenovinu přinesla i nutnost stavět železnice. Pro celou oblast měla největší význam soukromá ústecko-teplická dráha, jejíž trať Ústí n. L.-Chomutov, dlouhá 65 km, byla dána do provozu v letech 1858—1870. Dále to byla dráha duchcovsko-podmokelská v délce 50 km z roku 1871 a trať Duchcov-Chomutov v délce 36 km v roce 1872. Obě tyto dráhy navázaly na státní Brno-Podmokly z let 1845—1851, která se v Podmoklech opět připojila k polabské trase Severozápadní rakouské dráhy z Nymburka do Prostředních Žlebů, otevřené v roce 1874. Tím bylo opět získáno spojení do Saska.

Pro odvoz dřeva však měla v této oblasti největší význam česká Severní dráha z roku 1864¹⁴). Dráha Praha-Duchcov přepravila od roku 1876 do 1880 28 234

m³ stavebního dříví a 240,8 t dříví palivového. Dráha Ústecko-teplická ve stejné době odvezla 10 449,2 t stavebního a řemeslného dříví, 648 t paliva a 542 t různých dřevěných výrobků. Západní dráha vykázala ve stejném období 16 244 t užitkového dříví, 2293,3 t paliva a 5104,8 t různých výrobků ze dřeva. Rakouská Severozápadní dráha v období 1878—1880 přepravila 72 946,4 t řemeslného dříví a 12 819,7 t paliva²⁾. V jižních Čechách přispělo k podstatnému zlepšení odbytových poměrů na trhu se dřevem postavení dráhy Franze Josefa z Prahy do Vídně v roce 1872, která vedla přes panství Třeboň. V Třeboni byla proto přestavěna původní pila na parní v roce 1895, aby mohlo být zpracováno více dřeva doma a drahou vyvezeno lépe zpeněžitelné řezivo²⁷). Součástí železniční přepravy dřeva byla i nákladíště, na nichž se v 19. století nakládalo i skládalo ručně, maximálně s kladkou na klancích vagonů. Pro dřevo byl obvyklý typ vagonů Ikg, které měly délku 10 m, nosnost 15 t, In o délce 5,8—8 m s nosností 10, 12 a 15 t, s 8 klancemi a nákladní plochou 26,5 m², Iln o délce 10 m a o nosnosti 15 t a Inl s délkou 8—10 m, s nosností 11,3—15 t, určený zejména pro tyčovinu²⁸).

Morava

Spoj Vídeň-Prerov-Krakov s odbočkou z Prerova do Olomouce byla postavena v letech 1838—1847, Olomouc-Praha 1843—1845, Brno-Olomouc-Sternberk 1869—1870, Šternberk-Hanušovice-Lichkov-Mezilesí 1873, Olomouc-Krnov také 1873 a Zábřeh-Hanušovice-Krnov 1888. Z místních drah byla spojnice Zábřeh-Sobotín v délce 16,6 km budována v roce 1871, Valšov-Rýmařov v délce 13,8 km v roce 1878, Muletice n. O.-Vrbno s 20,5 km v roce 1891, Dolní Lipová-Javorník v délce 31,2 km v roce 1896—1898, Bruntál-Malá Morávka s 17,1 km v roce 1891²⁹). Na Ostravsku existují ještě tzv. Pamětní knihy, které jsou na velkých nádražích uloženy u náčelníka. Byly sice psány amatérsky, nikoliv historicky, obsahují však cenné údaje i o nákladech dřeva. Pomalu se ztrácejí a některé byly již zničeny²²). Průměrné odvozní vzdálenosti z lesa k veřejné železnici nebyly na Ostravsku velké. Větší byly na jižní Moravě, kde byly velko-statky spojeny s dálkovou přepravou dřeva železnici Vídeň-Břeclav od roku 1893 a od stejného roku i tratí Vídeň-Brno²²).

Archivní prameny, literatura, poznámky

- 1) NOVÁK, A.: Hist. průzkum lesa LZ Příbram-LHC Sokolovice, Hluboš a Příbram, VS Zbiroh. 1967, Praha, pob. Lesproj. Praha-Řáblice (SA Křivoklát, X/4/XXVI, karton 286)
- 2) FRIČ, J.: Historie těžby a dopravy dřeva. Stroj. rkp. v archívu ZM Kačina, s. 45
- 3) HOŠEK, E.: Vývoj dopravy dřeva v Jeseníkách. Stroj. rkp. kand. dis. práce, s. 96-97. 1968, Olomouc, autor.
- 4) ANGERHOLZER, F.: Forstliche Riesbauten, s. 1., 1911, Wien, Frick, Přír. knih. ZM Ohrada
- 5) BINDER, R.: Lanové a dopravné zariadenia a šmyky. 1957, Bratislava, SVTL, Kraj. knih. Č. Budějovice, sign. C 26852, s. 121
- 6) KUDRNA, J.: Kapesní kompendium o těžbě lesní a lesním průmyslu. 1913, Praha, Rozmara. Přír. knih. ZM Ohrada, s. 168
- 7) KAISLER, V.: Šmyky. Zvl. otisk z Tech. slov. nauč. Teyssler-Kotyška, díl 12, s. 2. Přír. knih. ZM Ohrada
- 8) SZALATNAY, H.: Těžba lesní, díl II. 1924, Praha, Přír. knih. ZM Ohrada, s. 81
- 9) MATYÁŠ, K.: Lesní dopravní síť. 1957, Praha, ČSAZV, Kraj. knih. Č. Budějovice, sign. C 27559, s. 35
- 10) KONŠEL, J.: Stať v Naučném slovníku lesnickém, díl I, heslo Dráhy a SKATULA, L.: Lesní železnice, s. 3, 1953, Praha, SPN, Učební texty vys. škol, inž. stavby lesnické, část V. Kraj. knih. Č. Budějovice, sign. B 4244/5
- 11) TLAPÁK, J.: Hist. průzk. lesa LZ Lužná-LHC Lužná, s. 117, 1963, Praha, pob. Lesproj. Praha-Řáblice a HENDRYCH, S.: Naše lesní železnice, s. 58, 1973, Les. práce, č. 11
- 12) Viz 2, s. 202. Patrně příliš nevyhovovala, koupil ji v roce 1834 Fürstenberg za 55 000 zl. k dopravě dřeva a uhlí z Kladenska. V roce 1853 ji koupila buštěhradská železnice, v provozu byla až do zavedení páry, které nestačila konkurovat.
- 13) HENDRYCH, S.: Naše lesní železnice, 1973, Les. práce, č. 11, s. 58
- 14) SCHLEGER, E.: Obl. elaborát k hist. průzk. lesa pro Děčínský Sněžník a Krušné hory, s. 131, 1969, Děčín, pob. Lesproj. Jablonec n. Nisou
- 15) BENEŠ, J.: Inženýrské stavby lesnické I (Stavba lesních cest), 1965, Praha, SPN, Kraj. knih. Č. Budějovice, sign. B 4244/1 v 1, s. 4
- 16) NOVOTNÝ, G.: Hist. průzk. lesa LZ Český Rudolec-LHC Landštejn, kap. f) Vývoj železnic a dopr. poměrů, s. 56, 1969, Brno, pob. Lesproj.
- 17) SÚA Praha, fond MZR, sign. L 14, karton 986 — tarify na dopravu dřeva
- 18) SOA Třeboň, fond RL Orlík, inv. č. 1925, sign. IV-A-d-7, lokace C-VII-3 e. Jsou to kolorované materiály na pauzovacím papíru velikosti 55 X 14,5 cm a 17,5 X X 34,5 cm. Doklad obsahuje situaci a podélný profil. Na pracovišti ZM Ohrada je kopie situace tužkou.
- 19) SOA Třeboň, fond RL Orlík, inv. č. 1932, sign. IV-A-d-14, lokace C-VII-4 e
- 20) HENDRYCH, S.: Lesní drážka v Plané u Mar. Lázní. Inf. v dopise 10. 12. 1974 na pracoviště ZM Ohrada
- 21) Viz 10, s. 24. Později začala ČKD vybavovat naftové lokomotivy o rozchodu 760 mm. Měly dvě spřažené osy, průměr válce 5 X 150 mm, zdvih válce 200 mm, průměr kol 700 mm, pevný rozvor 1600 mm, hmotnost prázdné lokomotivy byla 11 765 kg, adhezní hmotnost 12 205 kg, nejvyšší dovolená rychlost 25 km/h, výkon 80 HP
- 22) FRÜHWIRT, S.: Zpracování dějin dopravy na Ostravsku. Přednáška na semináři Práce na dějinách dopravy v NTM Praha 27. 11. 1974. Zprávy jsou v Zschr. Eisenbahnen u. Dampfschiffahrt. První ucelený přehled vyšel v roce 1886 k 50 letům dráhy.
- 23) HOŠEK, E.: Hist. průzk. lesa LHC Branná, Staré město a Kralupy. 1963, Olomouc, pob. Lesproj., s. 120 a 123
- 24) NOVÁK, A.: Hist. průzk. lesa pro fak. LZ Kostelec n. Č. lesy, VS Kostelec, 1969, Praha, pob. Lesproj. Praha-Řáblice, s. 227-228, 234
- 25) TOMANDL, M.: Hist. průzk. lesa LHC Harrachov, s. 40, 1963, Jablonec n. Nisou, pob. Lesproj. 1856—1873 byla postavena silnice z Tanvaldu přes Janov a Nový Svět do Polska, 1871—75 postavila správa VS silnici z Křižilice přes Vítkovice a Míšečky. Panství vybudovalo 7,3 km silnic na svých pozemcích, obec pouze 1,1 km, přičemž do roku 1879 nebyly obecní cesty ještě dokončeny. Železnice znamenala značný pokrok v dopravě dřeva na delší vzdálenosti.
- 26) SCHLEGER, E.: Obl. elab. Hist. průzk. lesa pro oblast Jizerské hory, s. 94, 1970, Děčín, pob. Lesproj. Jablonec n. N. V roce 1900 byla železniční přeprava dříví

- rozšířena připojením k pražské státní dráze. V roce 1902 byl vybudován úsek Tanvald-Polubný-Grüntal, 1929 Petrovice-H. Polubný.
- 27) KRUMML, F.: Hist. průzk. lesa LHC Kardašova Řečice a Soběslav, LZ Kard. Řečice, část 2, panství Třeboň, revíry Kolenec, Val, Klobasná a Borkovice, 1967, Praha, pob. Lesproj. Č. Budějovice, s. 268
- 28) MATEJKA, F.: Přednášky z těžby lesní. 1922, Písek. Přír. knih. ZM Ohrada, s. 117
- 29) Viz 3, s. 59. Po roce 1900 je z roku 1904 14 km tratě Petrov n. D.-Kouty n. Desnou a z 1908 10 km Hanušovice-Staré město p. Sněžníkem.

Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

KONÓPKA, J.: NEBEZPEČNÉ SMERY VETRA PRE LESNÉ PORASTY NA SLOVENSKU. 1985, BRATISLAVA

Publikace se zabývá rozbořem větrů, které mechanicky poškozují lesní dřeviny a způsobují v lesích Slovenska polomy. Jsou to větry o síle 8° B a větší (dříve užívané Beaufortovy stupnice z roku 1926), tj. bouřlivý vítr, vichřice a orkán (dále jen vichřice) rychlosti 15,3 m.s⁻¹ a větší (55 km.h⁻¹ a větší).

Meteorologické a orografické podmínky vzniku a výskytu těchto větrů posuzuje autor na základě analýzy údajů ze 137 meteorologických stanic, s pozorovacím obdobím delším pěti let.

Jak je v práci uvedeno, jsou vichřice na území Slovenska vesměs cyklonálního charakteru, obvykle s delší dobou trvání (více hodin, někdy 2–3 dny) a s různou pravděpodobností výskytu během celého roku. Vichřice rovněž v létě provázejí některé lokální bouřky nebo výrazné přechody studených front. Mají však vesměs krátké trvání a menší rozsah.

Z hlediska četnosti výskytu vichřic a způsobených škod je z orografických deformací proudění nejvýznamnější závětrné zesilování větru zejména při studeném proudění od severozápadu až severu. Převážně na jihovýchodních a jižních svazích vyšších pohoří vznikají přepadavé větry vysokých rychlostí a ničivého tlakového účinku (např. na Skalnatém plese ve Vysokých Tatrách byl naměřen max. náraz větru o rychlosti 283 km.h⁻¹).

Rozbor směrů vichřic na Slovensku u 51 orografických celků, pro něž byly k dispozici údaje z meteorologických stanic, je pro jednotlivé celky zpracován samostatně. Obsahuje tabelární přehled četnosti větrů 8° B a silnějších, podle jejich směru, ročního období s uvedením celoročního průměru, a textovou část s podkladovými údaji a komentářem. U zbývajících 20 orografických celků,

kde nebyly k dispozici odpovídající údaje z meteorologických stanic, byly určeny nebezpečné směry větru na základě příslušných analýz vykonaných v okolních oblastech.

Dále jsou podány tabelární formou s komentářem některé další přehledy a schémata, např. Struktura rychlostí větru podle orografických celků (průměrná roční četnost), Pořadí orografických celků podle průměrné roční četnosti vichřic, Nebezpečné směry větru na Slovensku (hlavní a vedlejší) podle orografických celků apod.

Z aspektu poškozování lesních porostů, shodně s dosavadními poznatky, náleží k nejnebezpečnějším větrům na území Slovenska vichřice od severozápadu a severu, jež se často vlivem orografie stáčí na západní. Často mají katastrofální účinky, zejména na počátku a konci chladného ročního období, při vpádech studeného vzduchu z vysokých zeměpisných šířek.

Větrné polomy se vyskytují převážně v horských smrkových, jedlo-smrkových a jedlových porostech Slovenska a podle autora má v těchto oblastech ochrana lesa proti větru prioritní význam.

Autor dále porovnává předložené výsledky s nejnovějšími údaji Hydrometeorologického ústavu v Bratislavě (Šoltís, J.: Mapa vetrových oblastí na území ČSSR. 1982, Bratislava) a s mapou lokalizace větrných polomů na Slovensku (Konópka 1976). Dochází k závěru, že se ve většině případů uvedený hlavní směr nebezpečného větru shoduje a odchylky nejsou natolik významné, aby vyvracely předložené závěry.

V kapitole Využití výsledků v lesnické praxi je zdůrazněn význam správného určení nebezpečných směrů větru pro hospodářskoupravní rozhodování, ze-

jména správnou volbu obnovního způsobu, východisek a postupu obnovy, budování ochranných porostních plášťů, rozluk, odluk, liniových staveb apod. Součástí této kapitoly je tabelární přehled nebezpečných směrů větru podle lesních hospodářských celků a lesních závodů Slovenska.

Autor správně upozorňuje, že uvedené výsledky pro jednotlivé orografické celky nelze mechanicky přebírat pro celé pohoří. Údaje jednotlivých meteorologických stanic, a to zvláště v horách, jsou navíc ovlivněny umístěním stanic z hlediska exponovanosti lokality vůči větru. Uvedené výsledky je proto nutno v konkrétních podmínkách konfrontovat

s údaji lesní hospodářské evidence o směru kalamitních větrů v lokálních podmínkách apod.

Výsledky jsou sestaveny do 58 tabulek, 9 obrázků a 8 příloh; jsou srozumitelné a na vysoké odborné úrovni interpretovány. Práce má 172 stran textu, seznam literatury s 25 citacemi, resumé ve třech jazycích a vydala ji Příroda v edici Lesnické štúdie 37/85.

Autor, náš přední odborník v oblasti abiotických škodlivých činitelů, předkládá touto publikací cenné údaje o směrech bořivých větrů Slovenska. Rovněž lesnická praxe dostává potřebný podkladový materiál ke zvýšení odolnostního potenciálu lesa vůči poškození vichřicí.

Ing. Miroslav Nováček, CSC., lesnická fakulta VŠZ, Zemědělská 1, 613 00 Brno

HECK L., RASCHKE G.: DIVOČÁCI (DIE WILDSAUEN). 1980, HAMBURG A BERLÍN

Kniha vyšla z podnětu nakladatelství Paul Parey, aby doplnila ostatní monografie o spárkaté zvěři. Prof. Dr. L. Heck, bývalý ředitel zoologické zahrady v Berlíně, je známým zoologem, biologem zvěře a zaujatým myslivcem a mysliveckým autorem. Vrchní lesní rada G. Raschke je znalcem obhospodarování stavů černé zvěře v praxi podle současných chovatelských zásad, jejichž cílem jsou přiměřené, ekologicky únosné stavy žádoucí kvality. Kniha je v tradičním stylu Raesfeldovských monografií, autoři doplňují text vlastními zážitky a poznatky z praxe, což zvyšuje čtivost. Na rozdíl od známé úspěšné knihy o černé zvěři od K. Snethlage uvádějí však a hodnotí také práce a názory jiných autorů, zabývají se systematikou divokých prasat, rozšířením rodů a druhů ve světě a poddruhů *Sus scrofa* v Evropě, ale i v Asii aj. Uvádí se také vysazování evropské černé zvěře v jiných světadílech a domestikace. V této souvislosti by bylo zajímavé uvést také počet a charakteristiku chromozómů u některých poddruhů.

Systematické začlenění prasatovitých, jejich rozdělení a geografické rozšíření, evropské poddruhy, asijské a severo-africké poddruhy *Sus scrofa*, jiné druhy v Africe a Asii, jihoamerické pekari a vysazování divočáků za účelem lovu uvádí první kapitola. Vysazení se uskutečnilo nejen v USA, ale také ve střední a jižní Americe v netropických oblastech. Někde se projevilo velmi nepřízní-

vě škodlivostí divočáků. V Argentině a Chile, kde byli vysazeni v roce 1930, se dnes smejí chovat jen v oborách. Pohromou se stali divočíci také v západních částech Austrálie podobně jako některé jiné vysazené druhy zvířat. Žijí také na Novém Zélandu (vysazení již v 18. stol.). Autoři se dále zabývají příbuzností hrochů a prasat a domestikací prasat.

Druhá kapitola se podrobně zabývá černou zvěří v NSR, popisem, anatomii, smyslovými orgány, způsobem života a chováním. Uvádí mj. užitečnost hubením některých lesních hmyzích škůdců a drobných hlodavců, ale také ničení vajec a mláďat ptáků, hnízdících na zemi. Hladová černá zvěř hubí i mladé zajíce, mladá srnčata, ale i daňčata a kolouchy, nejen zcela čerstvě kladené. Uvádí se také případ pronásledování a usmrcení postřeleného srnce. Likvidace nemocné zvěře nebo padlin může být ovšem také prospěšná. U rostlinné potravy dávají divočíci přednost např. žaludům domácích druhů dubu a některým odrudám bramboru. V lese poškozují oplocení, ale jinak škodí méně než jiná spárkatá zvěř. Podkapitola o rozmnožování a přemnožování uvádí do základní problematiky chovu, včetně příkladů. Divočíci mají vysokou schopnost učení a snadno se ochočují.

Dále se opakují a doplňují údaje o snášenlivosti a ohrožování jiné zvěře, mj. vážné u tetřevů a tetřevů. Ze spárkaté zvěře nejvíce trpí srnčí, zřídka se

stávají obětí muflončata, schopná ihned po kladení sledovat matku a prchat. Obrányschopnost a bojovnost divočáků je známá, útočnost proti člověku však není při zranění nebo obraně mláďat vždy stejná, jak dokládají příklady. Další podkapitola se podrobněji zabývá chorobami černé zvěře.

Třetí kapitolu věnují autoři historii lovů divočáků od antických dob ke štvanicím na koních s použitím smeček psů, což již neodpovídá dnešnímu mysliveckému pojetí lovu, mělo však význam pro další vývoj a udržení černé zvěře v oborách, když byla ve volnosti vždy hubena. Krátká kapitola čtvrtá o historických oborách černé zvěře uvádí Moritzburg (NDR), Springe u Hannoveru a moderní oboru Eschau ve Spessartu, kam byli divočáci vysazeni ze známé obory v Odenwaldu, kterou dobře znám z vlastní zkušenosti. Dnešní oborní chovy umožňují větší nahánky, především ale pozorování a výzkum, doplňující a prohlubující poznatky o životě ve volnosti, které však vzhledem ke zcela jiným podmínkám nemohou nahradit. Některé obory slouží také pozorování a zabavě návštěvníků nemyslivců.

V páté kapitole pojednávající o dnešních způsobech lovu jsou věcně podrobnosti o osamělém lovu, nahánkách a nátlackách, na které navazuje šestá kapitola o chovu a regulaci stavů; obsahuje také zákonná ustanovení. Nejdůležitějším úkolem je udržet nejen přiměřené, únosné stavy zvěře, ale i zdravé a kvalitní, umožňující také lov plně vyspělých, silných kňourů i bachyní. Uvádí se přiměřené hustoty zazvěření podle podílu lesa a jeho druhu v oblasti nebo honitbě, vlivy příznivých let na rozmnožování a zásady regulace stavů. Ta je obtížnější než u jiných druhů vzhledem k vysokým a kolísavým ročním přírůstkům.

Při nesprávném postupu stále vzrůstá počet samičí zvěře, a tím i stavy. Samičí zvěř je ovšem nutno regulovat myslivecky a humánně. Je nutno lovit především selata a lončáky (bachynky nevodící nebo po odstřelu selat), dospělé bachyně pokud je potomstvo již dostatečně vyspělé nebo oddělené. Selektace je prakticky nejlépe možná u selat a lončáků výběrem nejslabších nebo nemocných kusů, resp. více samičích pohlaví při nutné úpravě poměru 1 : 1. To umožňuje také přiměřené věkové rozčlenění a lov určitého menšího počtu plně vyspělých kusů ve věku 6—8 let.

Průběrný odstřel u starší zvěře je obtížný, černá zvěř roste do vysokého věku, ale podle mohutnosti na věk jedno-duše usuzovat nelze a mladé mohutné kusy se považují za chovné. Problematiku dokládá mnoho obvyklých grafických znázornění, tabulek a fotografií zvěře. Přes uvedené obtíže autoři zastávají zásady průběrného odstřelu, který je těžší a složitější než u zvěře srnčí. Možnosti ukazuje například tzv. Helmstedský model. Dále se rozvádí úprava prostředí a krmení v souvislosti s omezením škod. Na to navazují údaje o chovatelských společenstvech nebo krouzcích. Opatření jen v rámci často velmi malých jednotlivých honiteb by byla málo účinná. Tyto kroužky se ovšem mohou, ale nemusí kryt s podobnými pro chov srnčí a jelení zvěře. Je třeba uvážit velký akční radius černé zvěře. Plánování pro celé společenstvo proto neumožňuje přesně dodržovat stanovený plán v každé honitbě, je nutná spolupráce, včasné hlášení úlovků z jednotlivých honiteb a určitá tolerance vzhledem ke zmíněným obtížím při pochopitelných omylech.

Za minimální rozlohu společenstva honiteb se považuje 10 000 ha, může to však být i 30 000—40 000 ha, což by již odpovídalo 50—70 honitbám a 300—400 myslivcům. Rozvádí se organizace, směrnice pro chov a lov, plánování a dohled.

Další kapitoly jsou věnovány posuzování zvěře ve volnosti, určování věku podle chrupu, vývoji chrupu, hodnocení trofejí, zbraním a střelivu i působení zásahu na zvěř v souvislosti s dohledáváním. Uvádí se minimální ráže 6,5 mm a dopadová energie 2000 joulů. Rozvádějí se přednosti i nedostatky různých ráží a nábojů, technika střelby na běžící zvěř aj. Poslední kapitoly se zabývají mysliveckou mluvou a tradicemi, mj. i dnešním možným použitím loveckého oštěpu pro záraz raněné zvěře nebo kusu drženého loveckými psy podle vlastních zkušeností autorů. Poslední 11. kapitola uvádí úlovky v NSR od roku 1936/1939 do roku 1978/1979 v tabulce, grafy ukazující zvyšování stavů a rozšíření černé zvěře v NSR a mapu hustoty zazvěření.

Kniha je velmi důkladně zpracována, svým rozsahem i zaměřením značně podobná čs. monografii Černá zvěř (Wolf a Rakušan, 1977). Je vhodná pro myslivecké odborníky, mající zájem zvláště o chov černé zvěře pro porovnání s chovem i lovem v ČSSR, s našimi i jinými zahraničními poznatky.

Ing. Jiří Kučera, CSc., Africká 22, 160 00 Praha 6

Podepsáno k tisku 10. 3. 1986.