

VĚDECKÝ ČASOPIS

356394



LESNICTVÍ

1945/88 II



P II

59

15. pros 1988

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001044112

7

ROČNÍK 33 (LX)

CENA 12 Kčs

PRAHA

ČERVENEC 1987

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis LESNICTVÍ

Redakční rada: akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., doc. Ing. Jan Kouba, CSc., Ing. Jan Materna, CSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1987

CS ISSN 0024-1105

OBSAH

Konečný M.: Sledování kvality srážkových vod v Beskydech	577
Martinek V.: Cizopasnici ploskohřbetek rodu <i>Cephalcia</i> Pz. (<i>Hym.</i> , <i>Pamphiliidae</i>) v ČR. I. Voltinismus kuklice <i>Myxexoristops abietis</i> Hert. (<i>Dipt.</i> , <i>Tachinidae</i>)	583
Kaňok F.: Ekonomické důsledky působení imisí v Severomoravských státních lesích	607
Janeček A., Vaníček J.: Automatizovaný systém operativního řízení nasazení a péče o lesní strojovou techniku	621
Sokol P.: Dimenzování vozoviek lesných ciest vo vzťahu k vodnému a teplotnému režimu podložia	631
Páv B., Fojt V., Běle J.: Uspodňování zjišťování zápoje porostu	647

Aktuality

Král E.: Autovegetativné rozmnožovanie a jeho využitie pre záchranu genofondu lesných dreven v Východoslovenských štátnych lesoch	653
Pohořelý M.: Ekonomické předpoklady komplexního využívání těžebního fondu. 1986, Pardubice	657
Landa M.: Celostátní konference o lesích. 1986, Volary	661

Příloha

Lesnictví v číslech

Bludovský Z., Kopřiva S., Kopřivová N., Pliberšková L.: Statistický přehled rozvoje lesního hospodářství ČSSR v 7. pětiletce (II. část)	663
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Конечны М.: Изучение качества атмосферных осадков в Бескидах	582
Мартинек В.: Паразиты ткачей рода <i>Cephalcia</i> Pz. (<i>Hym.</i> , <i>Pamphiliidae</i>) в ЧСР. I. Вольтинизм тахины <i>Myxexoristops abietis</i> Hert. (<i>Dipt.</i> , <i>Tachinidae</i>)	605
Кањок Ф.: Экономические последствия влияния промышленных включений в Североморавских государственных лесах	619
Янечек А., Ваничек Я.: Автоматизированная система оперативного управления включением и заботой о лесной машинной технике	629
Сокол П.: Определение размеров покрытий лесных дорог по отношению к водному и тепловому режиму основания	645
Пав Б., Фойт В., Беле Й.: Упрощенное определение сомкнутости насаждения	652

Новости

Крал Е.: Автовегетативное размножение и его использование для сохранения генфонда лесных древесных пород в Восточнословацких государственных лесах	653
Погоржель М.: Экономические предположения комплексного использования фонда лесозаготовок. 1986, Пардубице	657
Ланда М.: Общегосударственная конференция о лесах. 1986, Волары	661

Приложение

Лесное хозяйство в цифрах

Блудовски З., Копржива С., Копрживова Н., Плибершекова Л.: Статистический обзор развития лесного хозяйства ЧССР в 7 пятилетке (II часть)	663
--	-----

M. Konečný

KONEČNÝ, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Sledování kvality srážkových vod v Beskydech*. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 577-582.

V letech 1983—1984 byl v Beskydech sledován výskyt kyselých srážek. Chemickými rozbory byl zjištěn výskyt kyselých srážek pod pH 4,3, tj. pod průměrnou hodnotu pH lesních půd ve sledované oblasti. Počet těchto srážek činí až jednu třetinu z celkového počtu případů spadlých srážek. Kvalita srážkové vody je různá na různých lokalitách, značně kolísá i obsah síranů, které představují hlavní reakční produkt z imisních škodlivin ve sledované oblasti. Vzhledem ke značnému množství kyselých srážek je možno očekávat i v budoucnu další okyselování lesních půd, zejména v hřebenových a návětrných oblastech. kyselé srážky; imise; chemismus srážek

Kyselost srážek v posledních letech stoupá v důsledku stoupajících koncentrací plynných imisí. Sledování působení kyselých dešťů se stává velmi aktuální, protože mají značný vliv nejen na lesní ekosystémy, kde působí hlavně změny chemismu lesních půd, ale i na životní prostředí vůbec. Značná pozornost je této problematice věnována v lesním hospodářství proto, že škody způsobené imisemi zde narůstají a mají rozsah vážně ohrožující v některých oblastech existenci lesů a snižující produkci dřeva. Za hlavní důsledek působení kyselých dešťů se považuje zvyšování acidity lesní půdy, která může být i vážnou překážkou obnovy lesních porostů na postižených plochách. V Beskydech se proto již přistoupilo k vápnění lesních půd v postižených oblastech s cílem snížit půdní kyselost o 1 stupeň pH.

METODIKA

Na pracovišti VÚLHM v Hnojniku se měřením srážek zabýváme od roku 1980. Zachycují se srážky na některých vybraných lokalitách Beskyd jak hřebenových, tak i údolních. Po odběru provádíme laboratorní hydrochemické rozbory (obr. 1). Zabýváme se též zkoumáním vlivů imisí na půdu a porosty v experimentálních povodích Červík a Malá Ráztoka, jakož i vlivy a účinky vápnění, které je lesnickým opatřením ke snížení kyselosti půdy v hřebenových a návětrných polohách, kde imise působí nejvýrazněji. V letech 1983—1984 jsme měřili srážky v lesních porostech na šesti lokalitách. Byly to dvojice záchytných nádob, z nichž jedna byla umístěna na hřebeni a druhá v údolí nebo na úpatí, abychom mohli srovnávat i vliv nadmořské výšky na kvalitu srážkové vody. Srážky byly jímány do novodurových koryt a srážkoměrů, shromažďovány pak byly v PVC lahvích. Odběr srážek a chemické analýzy byly během vegetačního období konány po každé větší srážce, pokud množství vody stačilo na chemické zpracování. Pouze v zimních měsících byly vzorky odebírány za delší období. Za uvedené časové období se podařilo získat z jedné sondy až 84 vzorků, nejmenší počet činil 14.

Chemické rozbory zachycených srážek byly zaměřeny na základní chemické veličiny: pH, specifickou elektrickou vodivost, aciditu, alkalitu a obsah síranů, které jsou převládajícími solemi ve srážkách v Beskydech. Veličina pH byla měřena metodou potenciometrickou, pH-metrem, vodivost konduktometricky a alkalita a acidita se stanovila metodou neutralizační titrace 0,1 HCl a 0,1 N NaOH za použití acidobázických indikátorů, fenolftaleinu a metyloranže. Koncentrace síranů byla stanovena metodou chelatometrické titrace vzorku prošlého katexem



1. Ombrometr pro záchyt srážek na Javorovém u Trčince u stanice lanovky (890 m n. m.). — An ombrometer for precipitation capture at the cableway station on Javorový near Trčinec (890 m a. s. l.)

OSTION KS ve vodíkovém cyklu podle Jednotných metod chemického rozboru vod (1965). Hydrochemické rozboru srážek byly konány v laboratoři na pracovišti VÚLHM v Hnojníku. Řada vzorků byla zpracována pro srovnání výsledků rozborů v laboratoři Povodí Odry v Ostravě.

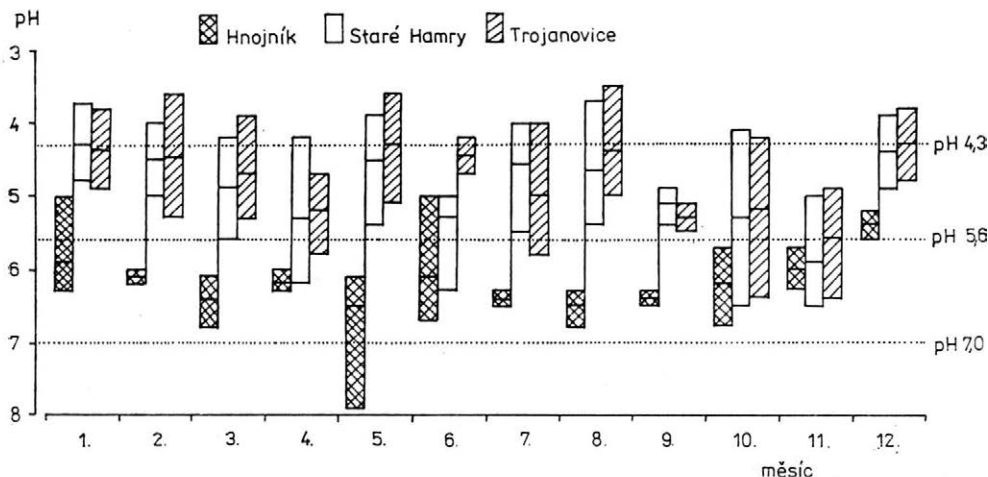
VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

Hodnoty z jednotlivých měření a chemických rozborů jsou shrnuty v tabulce I. Je patrné, že hodnoty pH srážek silně kolísají od pH 2,9 ze sond na Pustevnách a 3,0 na hřebeni Červíku až po pH 7,0—7,1. Roční průměr pH u všech odběrných stanovišť s výjimkou stanice Hnojník (375 m n. m.), ležící na úpatí horského pásma Beskyd, je nižší než 5,6. Tyto hodnoty pH dokumentují přítomnost silných minerálních kyselin, přičemž ve srážkách v Beskydech jde převážně o kyselinu sírovou. Přirozená kyselost srážek, způsobená rozpuštěným oxidem uhličitým se složkou HCO_3 , neklesá pod hodnoty pH 5,6. Z tabulky ve sloupci 1 vyplývá skutečnost, že v horských oblastech Beskyd téměř 90 % všech měřených srážek je kyselých, tj. má hodnoty pH pod 5,6. Tento stav, pokud se bude projevovat dlouhodobě, bude i nadále nepříznivě ovlivňovat další vývoj půdní reakce již nyní značně kyselých lesních půd, na kterých se nacházejí převážně smrkové porosty. Kyselá srážková voda vytváří podmínky pro intenzivnější vyluhování bázičických iontů Ca^{2+} , Mg^{2+} z půdy a tím její další okyselování. Ze vzorků srážek, které jsme vyhodnocovali, jsou nejkyselejší srážky z oblasti Trojanovic a Pusteven, kde počet srážek kyselejších než 4,3 činil téměř třetinu ročního průměru z počtu spadlých srážek. Takové srážky mohou již zvyšovat půdní kyselost, neboť průměrné pH lesních půd v oblasti Malá Ráztoka a Červík je 4,3. Z tabulky je patrný i rozdíl mezi ročním průměrem srážek na úpatí a na hřebeni, kde u sond výše položených se vyskytují hodnoty vždy kyselejší. Tento rozdíl se objevuje u všech tří dvojic měřených lokalit.

Kyselost srážek v jednotlivých měsících roku silně kolísá a je proto obtížné stanovit nějakou závislost. Přehled o rozpětí pH srážek po měsících roku 1984 udává tabulka II. Okamžitá kyselost srážek závisí na momentální meteorologické situaci, která ovlivňuje šíření plyných exhalátů. Srážky spadlé během krátkého časového období jsou kyselostí většinou velmi málo rozdílné. Srážky, které spadnou po delším bezsrážkovém období a zejména za teplotních inverzí bez výrazného proudění

I. Kyselý déšť v Beskydech (1983—1984). — Acid rain in the Beskids Mts. (1983—1984)

Číslo sondy	Lokalita, nadmořská výška	pH rozpětí	pH $\bar{x}$	Vodivost μS rozpětí	Vodivost μS $\bar{x}$	Acidita rozpětí	Acidita $\bar{x}$ mval	Alkalita rozpětí	Alkalita $\bar{x}$	SO ₄ ²⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ $\bar{x}$ mg/l	Kyselý déšť v % pod pH 5,6	Kyselý déšť v % pod pH 4,3	n — měření srážek
1	Pustevny 1063 m hřeben - Noříč	2,9 ÷ 7,0	4,5	13 ÷ 379	86	0,05 ÷ 1,8	0,35	0,0 ÷ 0,7	0,17	5 ÷ 72	25	92	31	26
1a	Trojanovice 550 m	3,5 ÷ 6,4	4,7	29 ÷ 103	58	0,20 ÷ 0,6	0,30	0,0 ÷ 0,2	0,14	6 ÷ 39	12	91	30	43
2	Červík 840 m	3,0 ÷ 7,1	4,6	25 ÷ 181	69	0,10 ÷ 1,6	0,33	0,0 ÷ 0,5	0,17	5 ÷ 52	19	90	28	21
2a	Červík 555 m Lojkašćanka	3,6 ÷ 6,5	4,9	13 ÷ 116	49	0,10 ÷ 1,5	0,28	0,0 ÷ 0,4	0,16	3 ÷ 38	11	88	27	51
3	Javorový u Třince 1032 m	3,9 ÷ 6,4	5,4	42 ÷ 155	128	0,10 ÷ 0,9	0,34	0,0 ÷ 0,6	0,23	4 ÷ 58	20	38	21	14
3a	Hnojník 375 m	5,0 ÷ 7,9	6,2	33 ÷ 375	123	0,0 ÷ 3,5	1,0	0,0 ÷ 1,6	0,36	2 ÷ 56	19	5	0	84
4	Jeseníky 1000 m chata Sedlovka	3,3 ÷ 6,6	5,4	30 ÷ 80	43	0,04 ÷ 0,5	0,25	0,1 ÷ 0,4	0,22	3 ÷ 33	9	58	17	12



2. Kolísání pH srážek v jednotlivých měsících 1984. Sloupec vyjadřuje rozpětí pH srážek, příčná čára průměrnou měsíční hodnotu pH; čárkovaná čára 4,3 — průměrné pH půd na Starých Hamrech a Trojanovicích, 5,6 — hranice pH kyselých dešťů, 7 — neutrální oblast pH. — The variation of precipitation pH values in individual months of 1984. The range of precipitation pH is represented by a column, the average monthly pH value by a crosswise line; dashed line 4.3 — average pH value of soils at the localities of Staré Hamry and Trojanovice, 5.6 — pH limit of acid rains, 7 — pH neutral region

vzduchových mas, kde plynný SO_2 se usazuje v údolích, jsou velmi kyselé. Tato situace nastala například v srpnu 1984, kdy po delším období bez dešťových srážek byly pak srážky velmi kyselé i na všech údolních lokalitách.

Nižší kyselost srážek na stanici v Hnojníku není způsobena menšími koncentracemi síranů ve vzornících, ale vyšší alkalitou poléťavého prachu z ostravské aglomerace s obsahem bázičických kationtů Ca^{2+} a Mg^{2+} , často i NH_4^+ , které srážky částečně neutralizují.

Čistota srážkových vod je dána i elektrickou vodivostí, charakterizující obsah vodivých elektrolytů ve srážkách. Podle tohoto měřítka je nejčistší oblast Červíku, v tzv. Zadních horách, které leží v částečném dešťovém stínu, kde deště přicházejí ve slabších úhrnech a mírnějších intenzitách. Hodnoty specifické elektrické vodivosti tam naměřené jsou nejnižší ze všech sond v Beskydech a ve vzorcích z Červíku často i nízká hladina síranů, nejvíce zastoupených solí ve vzorku, posune pH do kyselé oblasti.

Naproti tomu v oblasti Javorového u Třince, v blízkosti Třineckých železáren, nejsou srážky tak kyselé, jak by se dalo očekávat vzhledem k nadmořské výšce sondy. Jsou však silně znečištěny prachovými částicemi s obsahem kationtů Ca a Mg a tak zvýšená alkalita srážek částečně eliminuje kyselost i při vyšších koncentracích síranů ve vzorku.

V rozbořech srážek byly stanoveny koncentrace síranů, které se do srážkových vod dostávají procesem vymývání plynného SO_2 jako hlavní imisní škodliviny z ovzduší a jeho následnou oxidací. Síraný jako konečný reakční produkt jsou ve srážkách zastoupeny v koncentracích řádově desítek mg/l a patří tak k převládajícím aniontům ve vzorcích. Hodnoty koncentrací síranů však vždy nekorelují s hodnotami pH a tak je pravděpodobné, že vzájemné vztahy látek obsažených ve srážkách

a možnosti chemických reakcí probíhajících ve srážkových vodách jsou značně složité a závislé na řadě podmínek, jejichž definování je obtížné.

Koncentrace dusičnanů a fosforečnanů nebyly stanovovány ve vzorcích pravidelně, ale orientačním stanovením zjištěná koncentrace dusičnanů se pohybovala v rozpětí od 1 do 10 mg/l nebo méně. Z toho je patrné, že oxidy dusíku jsou zatím v Beskydech imisní škodlivinou podružného charakteru. Fosforečnany byly ve vzorcích zastoupeny v koncentracích do 0,3 mg/l, často však nebyly ve vzorku přítomny. U srážek na Pustevnách, v Trojanovicích a v Červíku byly též konány chemické rozborů na těžké kovy Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Cd a Hg. Koncentrace těchto kovů se pohybovala v rozmezí několika tisíců mg/l. U vzorků s větší elektrickou vodivostí, tj. s vyšším obsahem rozpuštěných anorganických solí a více znečištěných i dalšími látkami, stoupá i koncentrace těžkých kovů. V našich rozbořech však nikdy obsah těchto těžkých kovů nepřesáhl 0,1 mg v litru.

V závěru tabulky I je pro srovnání uvedena jedna lokalita z oblasti Jeseníků. Naměřené hodnoty ze srážek na této lokalitě jsou vesměs nižší než hodnoty v Beskydech. Výrazně nižší je obsah polétavého prachu i specifická elektrická vodivost, což se projevilo u všech vzorků. Je zřejmé, že poloha jesenické oblasti i minimální vliv ostravské aglomerace na tuto oblast se projevuje příznivě i na čistotě srážek. Pro objektivnější zhodnocení celé oblasti však zatím nemáme dost podkladů.

Předložené výsledky výzkumu kyselých srážek v Beskydech je možno konfrontovat s údaji získanými jinými pracovišti u nás i v zahraničí a posoudit tak imisní zatížení v Beskydech. Při hodnocení kyselosti srážek zejména v nejvíce postižené oblasti Krušných hor naměřil Jonáš (1983) v roce 1978 průměrné hodnoty 4,46 a v roce 1979 4,83 pH. V oblasti Dražanské vrchoviny byly naměřeny průměrné hodnoty pH srážek za období 1977–1980 4,9 (Klím 1983). Údaje z oblasti Želivky získané za období 1973–1979 jsou v rozmezí 4,68–4,02 pH, v oblasti Slavkovského lesa za období 1977–1979 naměřili průměrné hodnoty pH 5,4–4,93 (Lochman, Langkramer, Lettl 1981). Ze zahraničních pramenů bych pro srovnání uvedl práci (Smidt in Pelíšek 1984), kde se uvádí, že pH srážek v Rakousku za období 1981–1982 bylo v rozpětí 3,65–4,95, a to v oblasti se silným poškozením lesních porostů.

Při srovnání s údaji naměřenými v jiných oblastech našeho státu je možno říci, že naměřené hodnoty pH srážkových vod získaných v Beskydech i přes některé extrémní hodnoty pH uvedené v tabulce I se výrazně neliší od jiných studovaných oblastí ČSSR.

Na základě uvedených údajů je patrné, že existence kyselých srážek v Beskydech může ovlivňovat lesní půdu a porosty zejména v hřebcových oblastech, kde k působení plyných exhalátů a kyselých srážek přibývají v zimních měsících i extrémní vlivy klimatické a kde se již i projevilo poškození porostů.

Dnešní vývoj působení kyselých dešťů na životní prostředí v Beskydech jasně ukazuje nutnost zavedení účinných protipatření, aby se situace v budoucnu výrazně zlepšila.

Literatura

BARTUNEK, J.: Některé ekonomické aspekty účinků průmyslových exhalátů na lesní porosty Moravskoslezských Beskyd. Lesnictví, 30, 1984, č. 10, s. 881–898

JARABÁČ, M. — CHLEBEK, A.: Vliv lesního hospodářství na kvalitu vody v beskydských experimentálních povodích. *Lesnictví*, 29, 1983, č. 8, s. 717-737
 JONÁŠ, F.: Kvalita povrchové vody v povodí Přísečnického potoka v Krušných horách. *Lesnictví*, 29, 1983, č. 8, s. 691-716
 KOLEKTIV: Jednotné metody chemického rozboru vod. SNTL, Praha, 1965
 LOCHMAN, V. — LANGKRAMER, O. — LETTL, A.: Okyselování vody a lesní půdy kyselými srážkami. *Lesnictví*, 27, 1981, č. 7, s. 577-590
 PELÍŠEK, J.: recenze SMIDT, S.: Výzkum výskytu kyselých srážek v Rakousku. 1983, Wien. *Lesnictví*, 30, 1984, č. 7, s. 596
 PELÍŠEK, J.: Kyselé deště. *Lesnictví*, 30, 1984, č. 4, s. 373-374
 PITTER, P.: Hydrochemie. SNTL, Praha, 1977
 MATERNA, J.: Znečištěné ovzduší a les. *Lesnická práce*, 12, 1984, příloha
 SATORA, M. a kol.: Působení imisí v lesích Severomoravského kraje. *Lesnická práce*, 1984, č. 10, s. 458-462

Došlo dne 30. 8. 1986

КОНЕЧНЫ, М. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Изучение качества атмосферных осадков в Бескидах. *Lesnictví*, 33, 1987 (7): 577-582.

В 1983—1984 гг. в Бескидах отбиралась атмосферная вода. Гидрохимические анализы зарегистрировали случаи, когда pH осадков была ниже 4,3, т. е. ниже средней границы pH лесных почв в изучаемой области Бескид. Число случаев этих осадков представляет один из общего числа изучаемых осадков. Качество атмосферных вод бывает разным в разных местах, на холмах, как правило, осадки бывают более кислыми, чем в долинах. Значительно колеблется и содержание сульфатов, которые представляют главный продукт реакции из промышленных включений в области; главным образом в осадках с холмов они считаются преобладающими солями. В долинах, главным образом у зондов вблизи оравской агломерации, кислотность осадков частично понижена содержанием основных катионов Са и Mg. Окислы азота в осадках замечены только в малых концентрациях и пока в Бескидах считаются вредными промышленными включениями побочного характера. Чище всех пока — согласно изучаемым зондам — является область Червику, где значения специфической электропроводности самые низкие. Учитывая значительное число случаев кислых осадков, можно ожидать и в будущем дальнейшее окисление лесных почв, главным образом в холмистых и наветренных областях.

кислые осадки; промышленные включения; химизм осадков

KONEČNÝ, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Investigation of the Quality of Precipitation Waters in the Beskids Mts.* *Lesnictví*, 33, 1987 (7): 577-582.

Precipitation waters were sampled in the Beskids Mts. in the years 1983—1984. Hydrochemical analyses indicated the cases when the pH value of precipitation was lower than 4.3, i. e. less than the average pH value of forest soils in this Beskids region. The cases of precipitation with this pH value made up to one third of the total incidence of precipitation under study. The quality of precipitation waters is different at various localities, at mountain-ridge localities the acidity of precipitation is higher in most cases than at the valley localities. Sulphate contents fluctuate to a large extent; sulphates are the main product of the air pollutants in this area and they are dominant salts mainly in the precipitation from mountain-ridge localities. In the valleys, mainly in the probes taken nearby the Ostrava agglomeration, the acidity of precipitation is partly eliminated by the content of Ca and Mg. Nitrogen oxides are represented in the precipitation only at low concentrations and in the Beskids Mts. they are a minor pollutant for the time being. The Červík area is the cleanest one as indicated by the probes; the values of specific electric conductivity obtained at this locality are the lowest. As the cases of acid precipitation are frequent, the acidification of forest soils, mainly in the mountain-ridge and windward areas, can be expected to continue.

acid rain; air pollutants; chemistry of precipitation

Adresa autora:

RNDr. Miroslav Konečný, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady, pracoviště 739 53 Hnojník

CIZOPASNÍCI PLOSKOHRBETEK RODU *CEPHALCIA* PZ. (HYM., PAMPHILIIDAE) V ČR

I. VOLTINISMUS KUKLICE *MYXEXORISTOPS ABIETIS* HERT. (DIPT., TACHINIDAE)

V. Martinek

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno). *Cizopasníci ploskohřbetek rodu Cephalcia Pz. (Hym., Pamphiliidae) v ČR. Voltinismus kuklice Myxexoristops abietis Hert. (Dipt., Tachinidae)*. Lesnictví, 33, 1987 (7): 583-606.

Kuklice *Myxexoristops abietis* (Herting 1964) cizopasí na území ČR v housenicích ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. zvláště ploskohřbetky smrkové (*Cephalcia abietis* /L./). Autor sledoval její výskyt na pěti lokalitách ve výškové zóně 580 až 840 m n. m. Tento druh náleží v ČR k nejpočetnějším larválním cizopasníkům ploskohřbetek, ačkoliv procento parazitace bývá v populaci hostitele relativně nízké (průměrně méně než 3 %). Kuklice vytváří v Čechách a na Moravě jednoleté až tříleté pokolení, obdobně jako hostitel. Nejpočetněji se ve většině vzorků chovaných housenic hostitele vyvíjela jednoletá subpopulace kuklice a méně pak dvouletá. Tříletá subpopulace cizopasníka byla zjištěna v malém zastoupení jen ve čtyřech opadech housenic (ze 12). V nejníže položených lokalitách tento druh mezi cizopasníky vždy dominoval a převládl u něho jednoletý vývoj. Ve vyšších nadmořských výškách (nad 700 m n. m.) převážil pak u tohoto parazita vývoj dvouletý. Kuklice v přírodě poletují během července až počátkem srpna. V nejnižších polohách (pod 600 m n. m.) může být počet vylíhlých dospělců cizopasníka v některých letech tak vysoký, že dominuje i nad počtem vylíhlých dospělců ploskohřbetek.

ochrana lesů; entomologie lesnická; ploskohřbetka; kuklice

V letech 1976 až 1984 jsme sledovali na několika různých lokalitách v Čechách a na Moravě (Martinek 1985, 1986) otázky diapauzy a fenologii líhnutí dospělců ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. Mezi nimi více než 95 % převládal druh *C. abietis* (L.). Z početných chovaných eonymů škůdce přímo v lesních porostech se během let líhli i různí larvální cizopasníci, vesměs lumci a jeden druh kuklice, popsán Hertingem (1964) jako *Myxexoristops abietis* Hert. Během 9 let pozorování jsme vychovali celkem 284 exemplářů tohoto druhu. Zjištění období jejich líhnutí v přirozených podmínkách lesních porostů přispělo k poznání biologie tohoto druhu kuklice a především voltinismu, jakož i k dokumentaci jejího významu jako larválního cizopasníka ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz.

METODIKA

Umístění pozorování. Pokusy jsme soustředili do vybraných smrkových porostů na pěti lokalitách, kde byla v daném období pozorování ploskohřbetka smrková kalamitně přemnožena. Můžeme je seřadit podle nadmořské výšky takto: Strakov u Litomyšle (580 m n. m.); Rotava u Kraslic (610 m n. m.); Staré Město pod Landštejnem u Jindřichova Hradce (660 m n. m.); Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.) a Horní Černá Studnice u Jablonce n. Nisou (840 m n. m.). Průměr-

ná roční teplota a roční srážky činí v nejnižší položené lokalitě 7 °C a 850 mm a v poloze položené nejvýše 5 °C a 1250 mm. V těchto hranicích probíhal vývoj jak hostitele, tak i sledovaného cizopasnika. Podrobné popisy prostředí daných lesních porostů uvádíme ve svých dřívějších pracích (Martinek 1985, 1986a, b).

Zařízení k zachycení dorostlých housenic hostitele. Housenice hostitele opadávající z korun smrků a již částečně napadené cizopasníky jsme zachycovali do opadavých nálevek, jež jsme podrobně popsali v předcházejících pracích (Martinek 1985, 1986a, b). Dorůstání a opad housenic ploskohřbetek probíhal v období od 15. července do konce září, popř. i déle podle trvání růstu populace hostitele. Opadlé housenice se soustřeďovaly pod opadovou nálevkou v hrabance opadové krabice speciální konstrukce (Martinek 1985, 1986a, b), kde se po určitém období lezení po povrchu zavrtávaly do zeminy. V této době mohly být housenice hostitele rovněž napadány útočícími cizopasníky. Z těchto sběrných krabic byly opadlé housenice po několika dnech vybrány po vysypání obsahu a vloženy do obdobných krabic (viz dále). Zde se vlastní silou zavrtaly do zeminy, vytvořily si komůrku a přešly do stadia eonymfy.

Zařízení k sledování délky doby vývoje a líhnutí dospělců. Příslušnou techniku ukládání zachycených housenic hostitele k hibernaci jsme rovněž podrobně popsali v předcházejících pracích (Martinek 1985, 1986a, b). Housenice přezimovaly ve směs v krabicích velikosti 0,2 × 0,2 × 0,12 m, jejichž stěny byly potaženy silonovým pletivem o velikosti ok 1,5 × 1,5 mm, takže byly vzdušné. Krabice jsme naplnili zeminou a zakopali do země tak, aby povrch zeminy v krabici byl ve stejné úrovni s okolní hrabankou. Do jedné krabice jsme zpravidla vkládali 100 (výjimečně maximálně až 130) housenic hostitele, takže každý jedinec měl dosti prostoru ke svému vývoji. Povrch krabice jsme po vpuštění housenic hostitele a jejich zavrtání do zeminy pokryli silonovým pletivem o velikosti ok rovněž 1,5 × 1,5 mm.

Každá taková krabice obsahovala jistý počet odhadem zdravých housenic hostitele opadlých v určitém, přesně známém období (tabulky I—II). Housenice ze stejného období opadu jsme vkládali maximálně do pěti krabic, jež tedy tvořily pět sérií chovaných eonymf v téměř vzorku. Krabice s uloženými housenicemi byly v porostě zakopány a zde setrvaly bez jakéhokoliv narušování vývoje či jiného ovlivňování po celé tři roky (tj. od července prvního roku do poloviny července čtvrtého roku pozorování). Každým rokem jsme během května až července (vždy po 5—8 dnech) jen kontrolovali líhnutí dospělci hostitele i cizopasníků. Vyhlédli jedince jsme odchytávali při nadzvednutí krycího pletiva na jedné straně a uložili do 70% alkoholu pro účely determinace. Po uplynutí tří let setrvání pokusných krabic v půdě jsme je vyzvedli a provedli v laboratoři analýzu zbytku populace hostitele i cizopasníků, setravajících ještě (jako eonymfy nebo pronymfy) v půdě. Tyto dosud žijící jedince (prakticky jen hostitele a lumky) jsme jednotně považovali za jedince se čtyřletým vývojem.

Jiné metodické údaje. Počáteční parazitaci rozumíme výši parazitace housenic škůdce v korunách bezprostředně po napadení cizopasníkem. Výslednou parazitaci rozumíme poměr mezi vyhlédli dospělci hostitele a jeho cizopasníků. Protože během vývoje hostitele i cizopasníků mohou u obou partnerů nastávat různé velké ztráty (větší se obvykle předpokládají v populaci citlivějšího cizopasníka), bývá výsledné líhnutí parazitů obvykle nižší, než by bylo při parazitaci počáteční. I když uvedené vyjádření výše parazitace není zcela přesné (v půdě mohou jedinci části populace, např. lumků, dále přeléhat apod.), přece se domníváme, že termín výsledná parazitace je pro vyjádření působnosti cizopasníků dostačující a za daného metodického postupu jediné možný.

Je třeba dále upozornit na skutečnost, že jsme housenice hostitele neurčovali podle druhu, ale ukládali k přezimování vždy dohromady. Morfologie larválních a předeonymfálních stadií housenic druhů rodu *Cephalcia* Pz. není totiž ještě dostatečně přesně rozpracována (Beneš 1976, Beneš, Křístek 1979 aj.). Zatímco tento metodický nedostatek byl zanedbatelný při studiu vývoje druhů ploskohřbetek (druhové se rozlišily podle vyhlédli dospělci), na druhé straně znemožnil u vyhlédli jedinců cizopasníků určit, ve kterém druhu hostitele se vyvinuli. Protože však přimísení příbuzných druhů ploskohřbetek k základnímu masovému druhu *C. abietis* (L.) bylo nepočtené (Martinek 1985, 1986a, b), můžeme tvrdit, že se naprostá většina vyhlédli cizopasníků vyvíjela v housenicích ploskohřbetky smrkové.

Poděkování. Za laskavou determinaci vychovaných kuklic autor děkuje doc. RNDr. J. Čepelákovi, CSc., z Nitry.

Opady housenic hostitele z roku 1976. V populaci housenic ploskohřbetek opadlých v roce 1976 jsme zjistili, že kuklice *Myxexoristops abietis* Hert. zde vytvářela dvě subpopulace. Z celkového počtu 62 získaných jedinců tohoto druhu mělo 46 (74,2 %) vývoj jednoletý a zbytek (25,8 %) pak vývoj dvouletý (obr. 1).

Jednoletí jedinci této kuklice se v roce 1977 hojně líhli již kolem 20. června a jen výjimečně kolem 5. července. Dvouletí jedinci se v roce 1978 líhli poněkud později, v období od cca 25. 6. do 10. 7. s největší frekvencí na přelomu obou těchto měsíců.

Histogram na obr. 1 také ukazuje, že touto kuklicí byly v roce 1976 napadeny housenice ploskohřbetky již v nejčasněji opadlém vzorku housenic (a), tj. v období do 28. července (tabulka I). Nejpozdější opad housenic, tuto kuklici ještě obsahující (f), pocházel z období 26. 8. až 1. 9. 1976. Je tedy zřejmé, že daný cizopasník osazoval housenice ploskohřbetky smrkové v širokém údobí od 15. července do konce srpna. Jen vzorek housenic (g), tj. opadlých z korun počátkem září, již zřejmě tohoto cizopasníka neobsahoval.

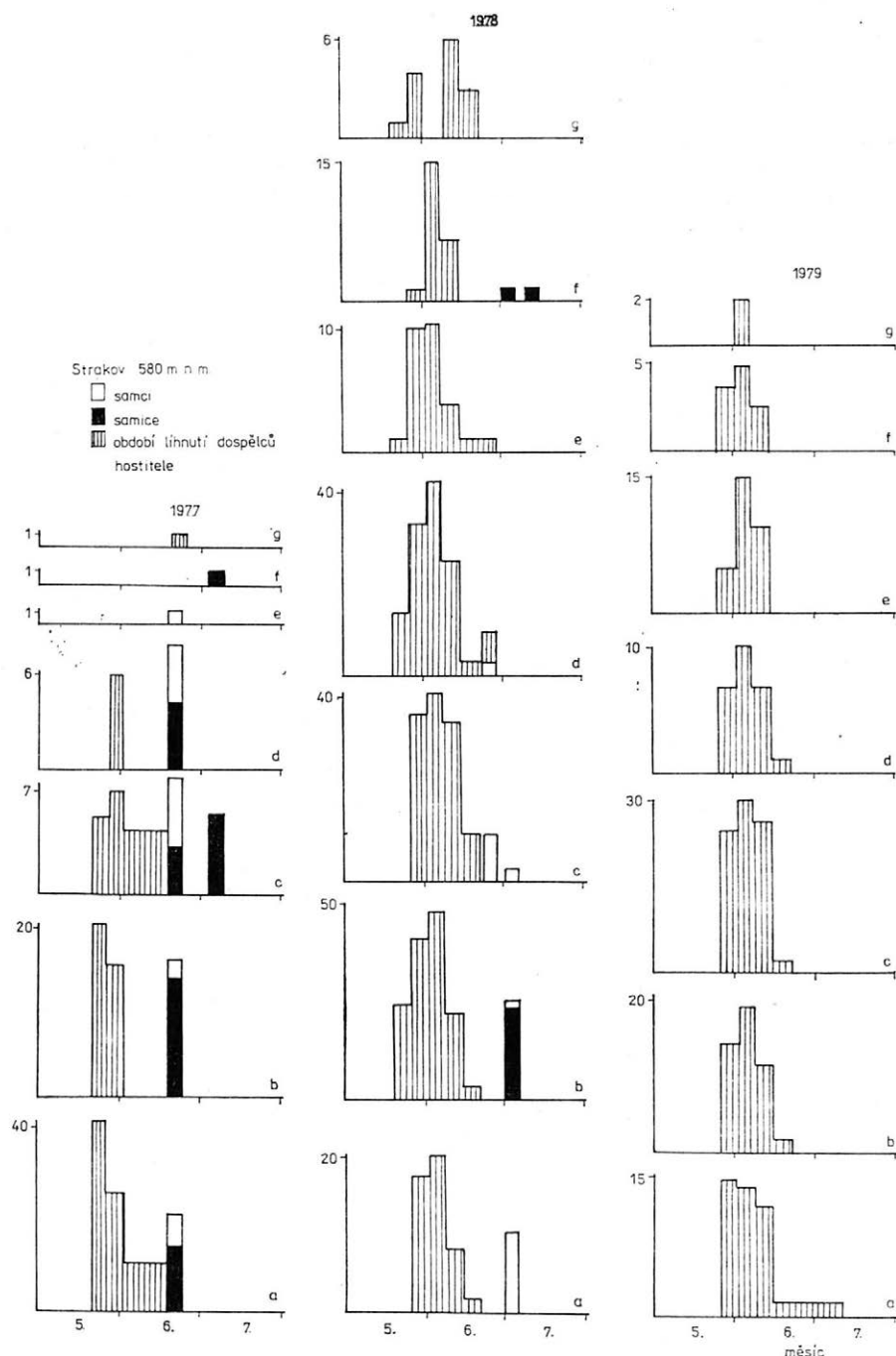
Opady housenic z roku 1978. Z tohoto nepočetného materiálu eonymf škůdce jsme vychovali celkem pět exemplářů kuklic. Čtyři z nich (80 %) měly vývoj jednoletý, ale jeden jedinec měl vývoj tříletý (obr. 2). Tento nález ukázal, že kuklice *M. abietis* může za jistých okolností prodělavat i tříletý vývoj, obdobně jako hostitel. Líhnutí všech těchto jedinců proběhlo v období 10. až 30. června.

Také v případě tohoto chovaného materiálu ploskohřbetky z roku 1978 se ukázalo, že kuklice druhu *M. abietis* napadala housenice již v nejčasnějším opadu (a), tj. z období červenec až srpen. I nejpozdější opad housenic škůdce (ze září až října) byl však tímto cizopasníkem také osazen (obr. 2, tabulka I).

Opady housenic z roku 1979. V relativně početném materiálu eonymf ploskohřbetky měla kuklice druhu *M. abietis* možnost více se množit. Vychovali jsme celkem 27 dospělců, z nichž přibližně polovina, tj. 14 (51,9 %), měla vývoj jednoletý. Na druhém místě (11 dospělců, tj. 40,7 %) se uplatnil vývoj tříletý a na místě posledním (dva jedinci) pak vývoj dvouletý. Z histogramu na obr. 3 je patrné, že v roce 1980, který se vyznačoval chladným jarem, se dospělci kuklice líhli výhradně značně pozdě, s maximální frekvencí kolem 15. července. V následujících teplejších letech pak líhnutí dospělců cizopasníka spadalo do období 15. 6. až 10. 7., s maximální intenzitou na přelomu obou měsíců.

Histogram na obr. 3 též ukazuje, že již nejčasnější opad housenic hostitele (ze druhé poloviny července) byl napaden touto kuklicí. Rovněž opad housenic v tomto roce nejpozdější (g), tj. z konce srpna a počátku září (do 4. 9.), tuto kuklici také obsahoval. Housenice škůdce tedy byly tímto druhem cizopasníka napadány opět v širokém rozmezí léta, od 15. července až do 5. září (tabulka I, obr. 3).

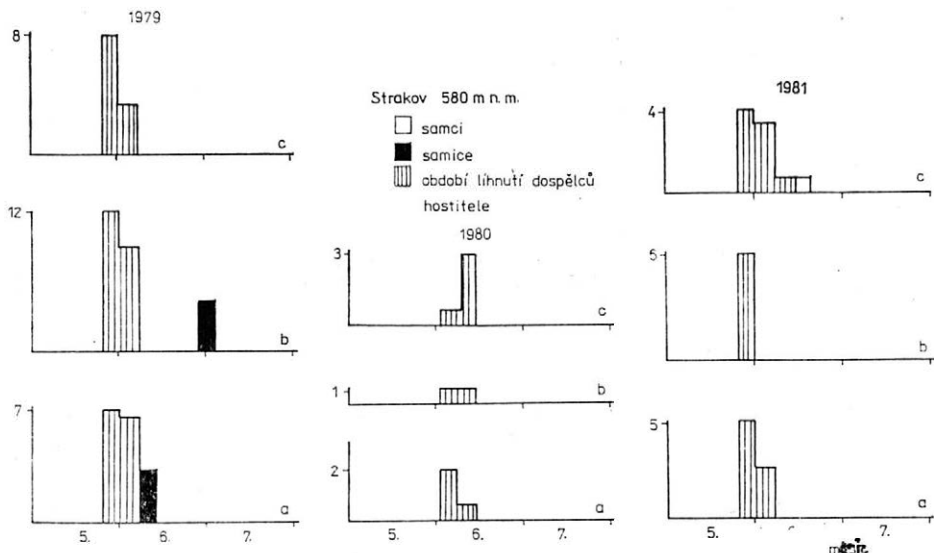
Opady housenic z roku 1981. Z bohatého materiálu eonymf hostitele jsme v daném období pozorování vychovali 124 jedinců kuklice druhu *M. abietis*. Z nich bylo 121 (97,6 %) univoltinních a zbytek (tři exempláře, tj. 2,4 %) měl vývoj dvouletý. Tříleté jedince jsme v tomto pokuse nezjistili (obr. 4).



1. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxeroristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxeroristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1976, in 1977—1979, in comparison with the period of host imago hatching

I. Údaje o období opadu housenic plosohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. a o kvantitativním složení pokusných vzorků na sledovaných lokalitách Strakov, Rotava a Staré Město pod Landštejnem v letech 1976 až 1981. — The data on a drop-off period in pest larvae of the *Cephalcia* Pz. web-spinning sawflies and on the quantitative composition of experimental specimens at the localities Strakov, Rotava and Staré Město pod Landštejnem in 1976—1981

Označení opadu housenic	Lokalita (nadmořská výška) Rok opadu housenic Období opadu housenic (uloženo housenic celkem)						
	Strakov (580 m)				Rotava (610 m)	Staré Město p. Landštejnem (660 m)	
	1976	1978	1979	1981	1979	1976	1979
a	15.—28. 7. (399)	6. 7.—20. 8. (55)	17.—31. 7. (100)	24.—31. 7. (80)	6. 7.—2. 8. (101)	20.—29. 7. (67)	22. 7.—3. 8. (26)
b	29. 7.—5. 8. (499)	21. 8.—5. 9. (70)	24.—31. 7. (300)	1.—7. 8. (396)	27. 7.—2. 8. (100)	30. 7.—10. 8. (500)	4.—10. 8. (493)
c	6.—12. 8. (499)	6. 9.—28. 10. (56)	1.—8. 8. (400)	8.—14. 8. (400)	3.—10. 8. (400)	11.—15. 8. (500)	11.—17. 8. (399)
d	13.—18. 8. (397)	—	9.—14. 8. (400)	15.—20. 8. (400)	11.—17. 8. (197)	16.—20. 8. (500)	18.—24. 8. (382)
e	19.—25. 8. (117)	—	15.—23. 8. (295)	21.—31. 8. (105)	18.—21. 8. (119)	21.—27. 8. (500)	25.—31. 8. (385)
f	26. 8.—1. 9. (43)	—	24.—29. 8. (222)	1.—8. 9. (39)	22.—31. 8. (124)	28. 8.—3. 9. (184)	1.—7. 9. (400)
g	2.—15. 9. (17)	—	30. 8.—4. 9. (40)	—	1.—11. 9. (17)	4.—10. 9. (41)	8.—14. 9. (123)
h	—	—	—	—	—	11.—30. 9. (81)	15.—20. 9. (52)
Suma časově odlišných opadů	7	3	7	6	7	8	8
Suma chovaných conymf	1971	181	1757	1420	1058	2373	2260

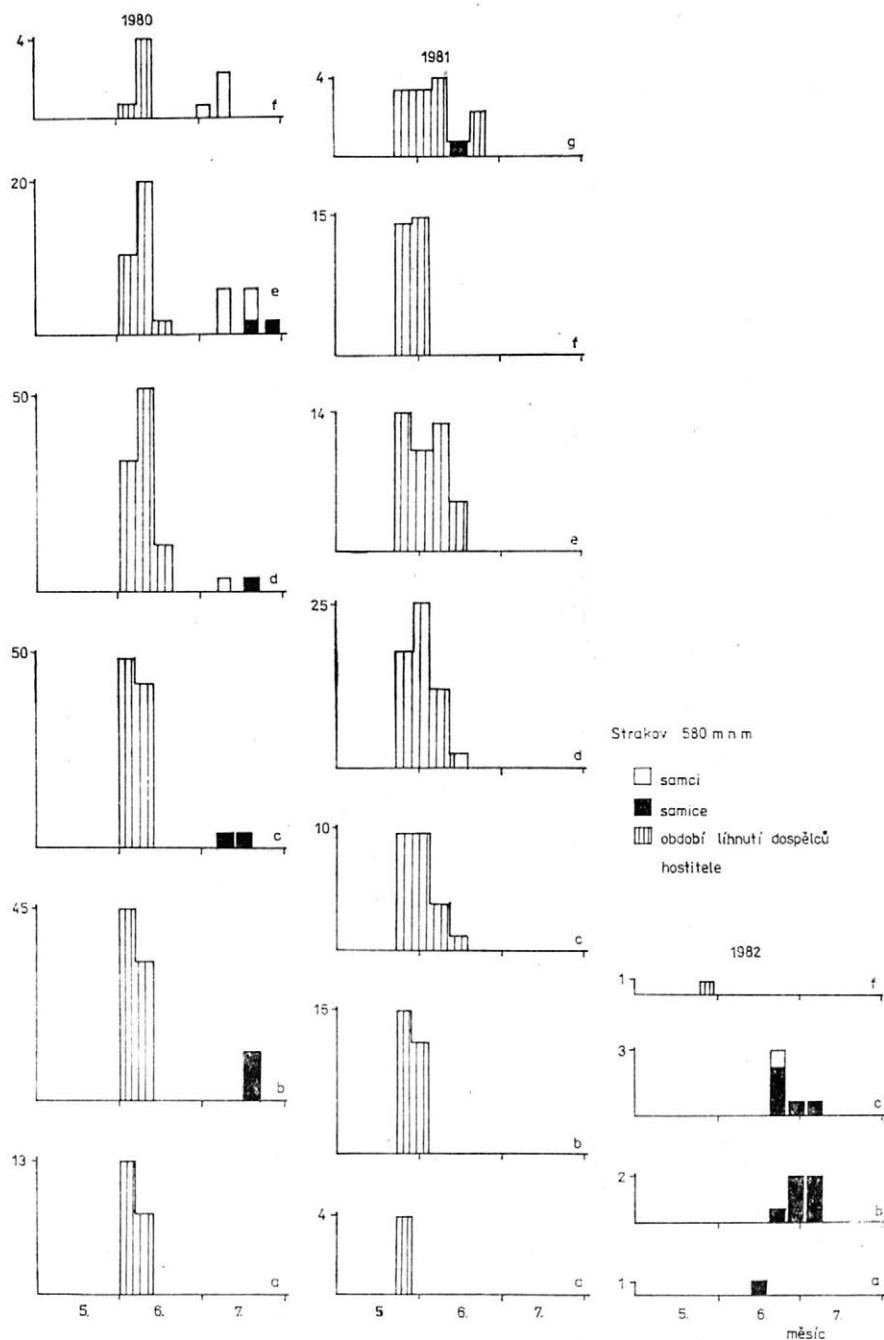


2. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxexoristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1978, během let 1979 až 1981 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxexoristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1978, in 1979—1981, in comparison with the period of host imago hatching

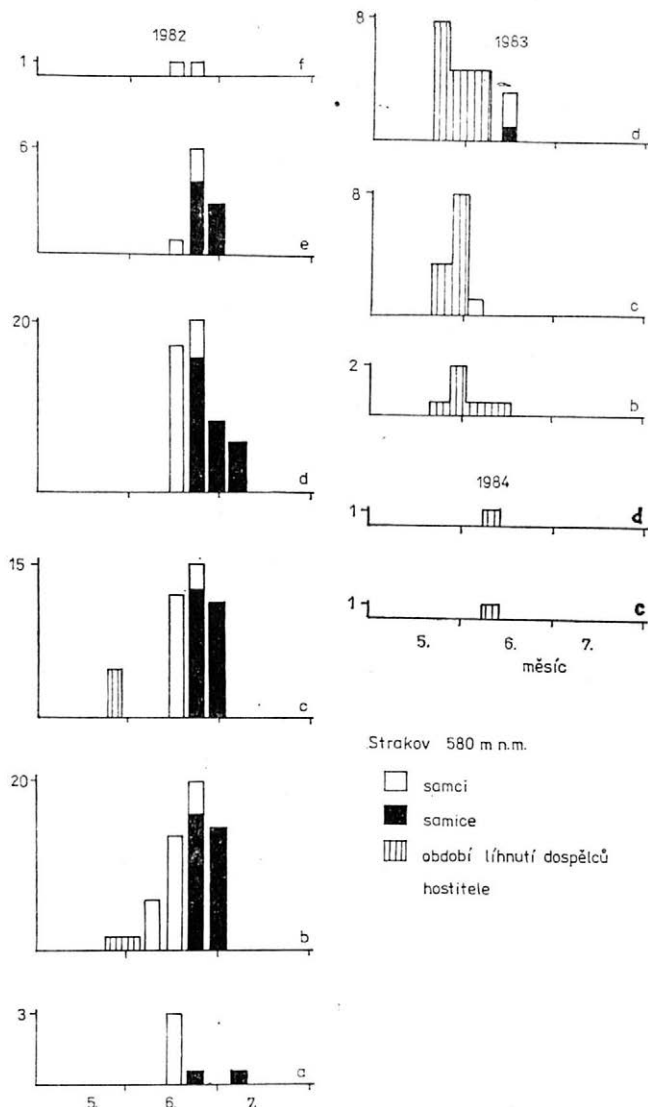
Líhnutí dospělců kuklice nastávalo opět během června až počátkem července, s největší frekvencí mezi 15. až 30. červnem. Histogram na obr. 4 také ukazuje, že cizopasník i v tomto období pozorování osazoval již nejčasněji opadající housenice hostitele (opad a), tj. z období 24. až 31. července (tabulka I). Nejpozdější opad housenic (f), tj. z období 1. až 8. září, tohoto cizopasníka také obsahoval. I ve vegetačním období roku 1981 byla tedy populace housenic ploskohřbetek osazována kuklicí *M. abietis* během dlouhé doby, cca od 25. července do cca 10. září, jestliže ovšem předpokládáme, že se snůška vajíček parazita uskutečňuje až po posledním svlékání housenic hostitele.

Souhrn. V této nejnižší položené sledované lokalitě (580 m n. m.) jsme až k dospělci vychovali 218 jedinců kuklice druhu *Myxexoristops abietis* Hert. Ve čtyřech různých opadech housenic hostitele byl tento cizopasník zastoupen početně nestejně. Ve dvou materiálech (z roku 1976 a 1981) tato kuklice vytvářela pouze jednoletou a dvouletou subpopulaci, přičemž jednoleté pokolení převažovalo. Ve zbývajících dvou materiálech (z let 1978 a 1979) měl tento druh buď jednoleté a tříleté pokolení, nebo vytvářel všechny tři frakce populace. Je tím prokázáno, že i kuklice druhu *Myxexoristops abietis* Hert. může vývoj své larvy příslušnou diapauzou protahovat, obdobně jako hostitel. Poprvé je tím také doloženo, že tento druh vytváří jednoleté až tříleté pokolení. Ve všech případech však bylo jednoleté pokolení nejpočetnější (tabulka III).

Fenologie líhnutí dospělců tohoto parazita je rozdílná podle průběhu počasí v jarních měsících jednotlivých let. V chladných jarech nastává líhnutí poměrně pozdě, v roce 1980 až výhradně během července. V normálních letech pak líhnutí dospělců zpravidla nastává v období



3. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxexoristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxexoristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1979, in 1980—1982, in comparison with the period of host imago hatching



Strakov 580 m n.m.

□ samci
 ■ samice
 ▨ období líhnutí dospělců
 hostitele

4. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxexoristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1981, během let 1982 až 1984 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxexoristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1981, in 1982—1984, in comparison with the period of host imago hatching

10. až 30. června, více však opět později koncem měsíce. V porovnání např. s lumky (v této práci nezveřejněno) se kuklice na této lokalitě líhne relativně nejpozději.

Období líhnutí druhu *M. abietis* Hert. dobře koinciduje s obdobím opadu housenic hostitele. Ve všech letech pozorování byly kuklicí napadeny již nejčasnější opady housenic z období od cca 15. do 30. července. Jedince cizopasníka však obsahovaly i pozdější opady housenic

hostitele, dokonce i z konce srpna a počátku září. Hostitel je tedy v přírodě napadán po delší údobí, cca od 15. července do počátku září. Je tomu tak ovšem jen v případě, že cizopasník klade vajíčka na dorostlé housenice, tj. po posledním svlékání. V případě, že osazuje vajíčky již mladé housenice škůdce v korunách, byla by doba aktivity kuklice zřejmě kratší.

Jak ukazuje histogram na obr. 4, může se v některých vhodných obdobích kuklice *M. abietis* tak přemnožit, že dokonce dominuje nad líhnoucím se škůdcem. V daném případě (v roce 1982) však přesto dosáhla v celkově chovaném materiálu eonymf hostitele jen 8,7 % parazitace. Obvykle bývá na této lokalitě parazitace působená tímto druhem poměrně nízká (1,5 až 3,1 %) (tabulka IV).

LOKALITA ROTAVA (610 m n. m.)

Opady housenic hostitele z roku 1979. Z relativně značně bohatého materiálu chovaných eonymf hostitele (tabulka I) jsme získali 12 jedinců daného druhu kuklice (obr. 5). Jedenáct z nich (cca 92 %) mělo vývoj jednoletý a jeden jedinec měl vývoj tříletý (cca 8 %). Tříletý vývoj tohoto druhu je tedy prokázán i na lokalitě Rotava.

Zajímavá je fenologie líhnutí tohoto parazita v této ještě spíše nízkopoložené lokalitě. Histogram na obr. 5 ukazuje, že v roce 1980, s chladnějším počasím na jaře, nastávalo líhnutí cizopasníka značně pozdě, dokonce až mezi 15. červencem a 5. srpnem s maximální frekvencí mezi 20. až 30. červencem. V roce 1982 se pak jediný jedinec vylíhl na přelomu června a července.

Je patrné, že také zde kuklice napadala již nejčasněji opadávající housenice hostitele (opad a), tj. od 6. července (tabulka I, obr. 5). Nejpozdější opad housenic hostitele (f) ještě napadený touto kuklicí pocházel pak z období 22. až 31. srpna. Je tedy zřejmé, že také v této západočeské lokalitě uskutečňoval daný cizopasník své snůšky na housenice hostitele od počátku července do konce srpna.

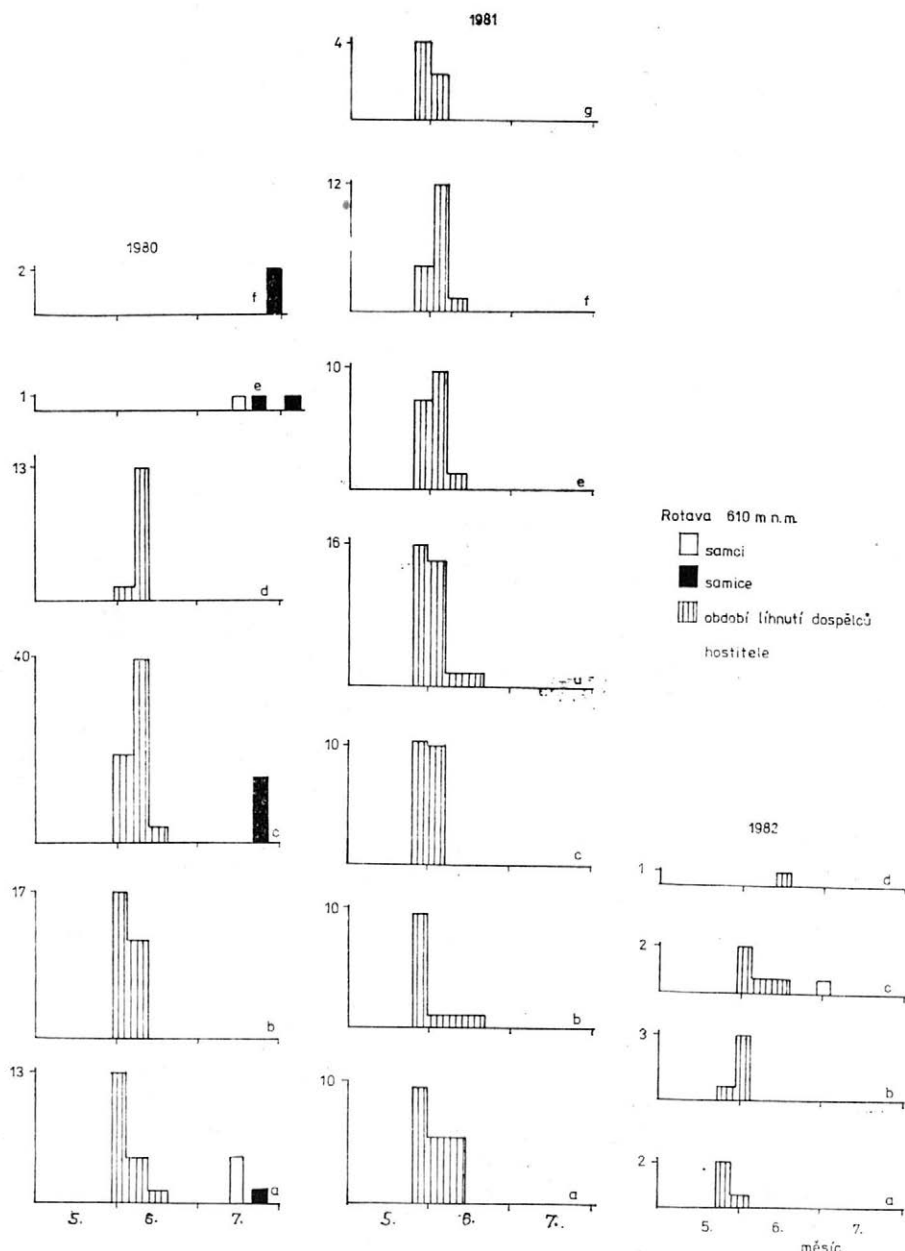
LOKALITA STARÉ MĚSTO POD LANDŠTEJNEM (660 m n. m.)

Opady housenic hostitele z roku 1976. Z početných, v tomto období chovaných eonymf hostitele jsme vychovávali pouze čtyři jedince kuklice *M. abietis*. Měli vývoj vesměs jednoletý (obr. 6). Líhnutí dospělců nastávalo v období 17. 6. až 7. 7. Parazitace tímto druhem dosahovala jen 0,2 % (tabulka IV).

Histogram na obr. 6 ukazuje, že v této oblasti byly kuklicí napadeny jen dva nejčasnější opady housenic hostitele (a—b). Z pozdějších opadů se dospělce kuklice nepodařilo vychovat. Cizopasník tedy prokazatelně napadl housenice opadávající z korun v období od 20. července do 10. srpna (tabulka I).

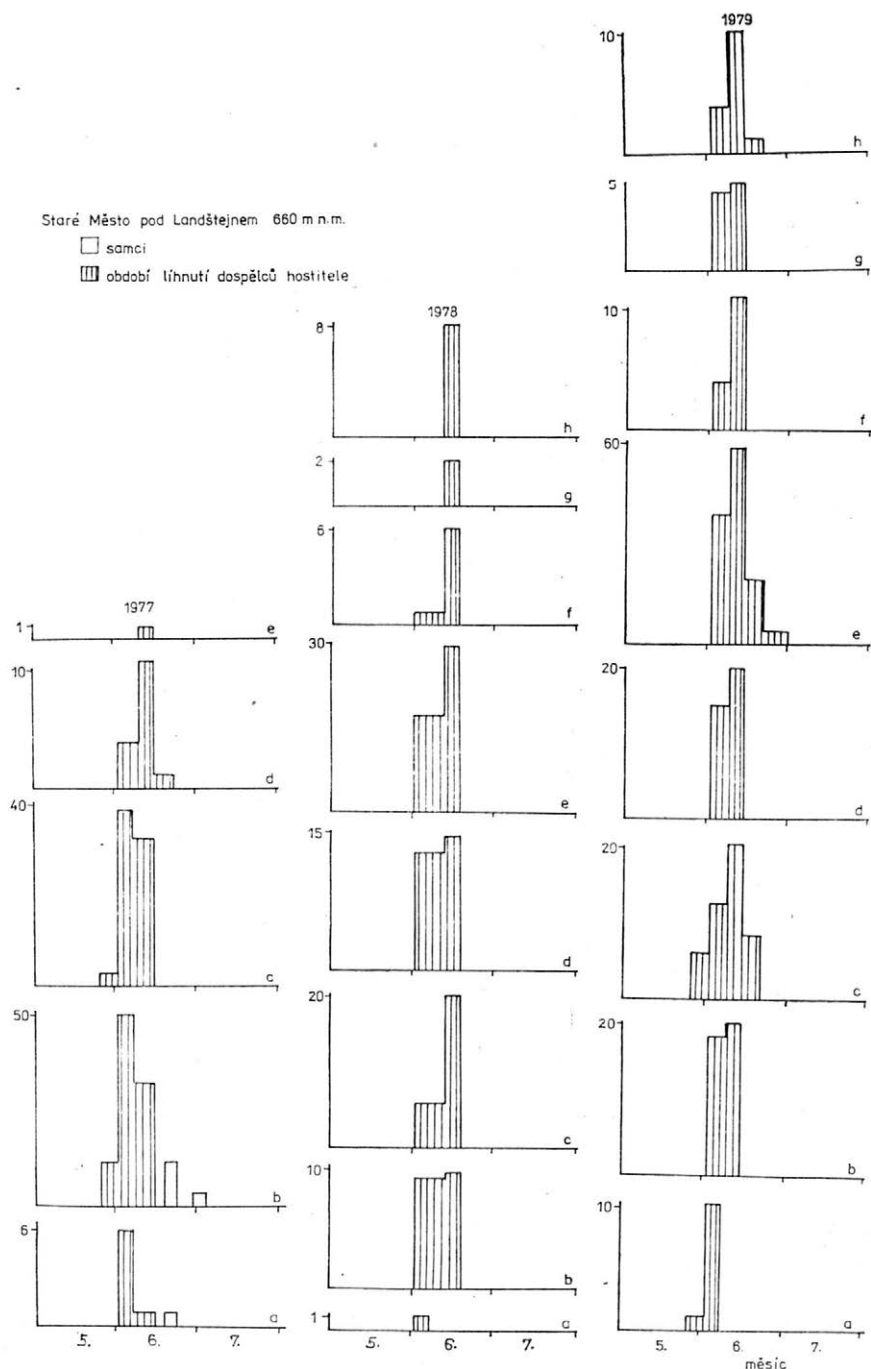
Opady housenic z roku 1979. Opět jsme z poměrně bohatého materiálu eonymf hostitele (tabulka I) vychovávali pouze 9 exemplářů této kuklice (obr. 7). Většina z nich (55,6 %) měla opět vývoj jednoletý a menšina pak (44,4 %) vývoj dvouletý. Parazitace populace hostitele byla jen 0,4 %.

Fenologie líhnutí těchto jedinců je patrna z histogramu na obr. 7. I v tomto případě vidíme, že objevování se cizopasníka bylo v chlad-

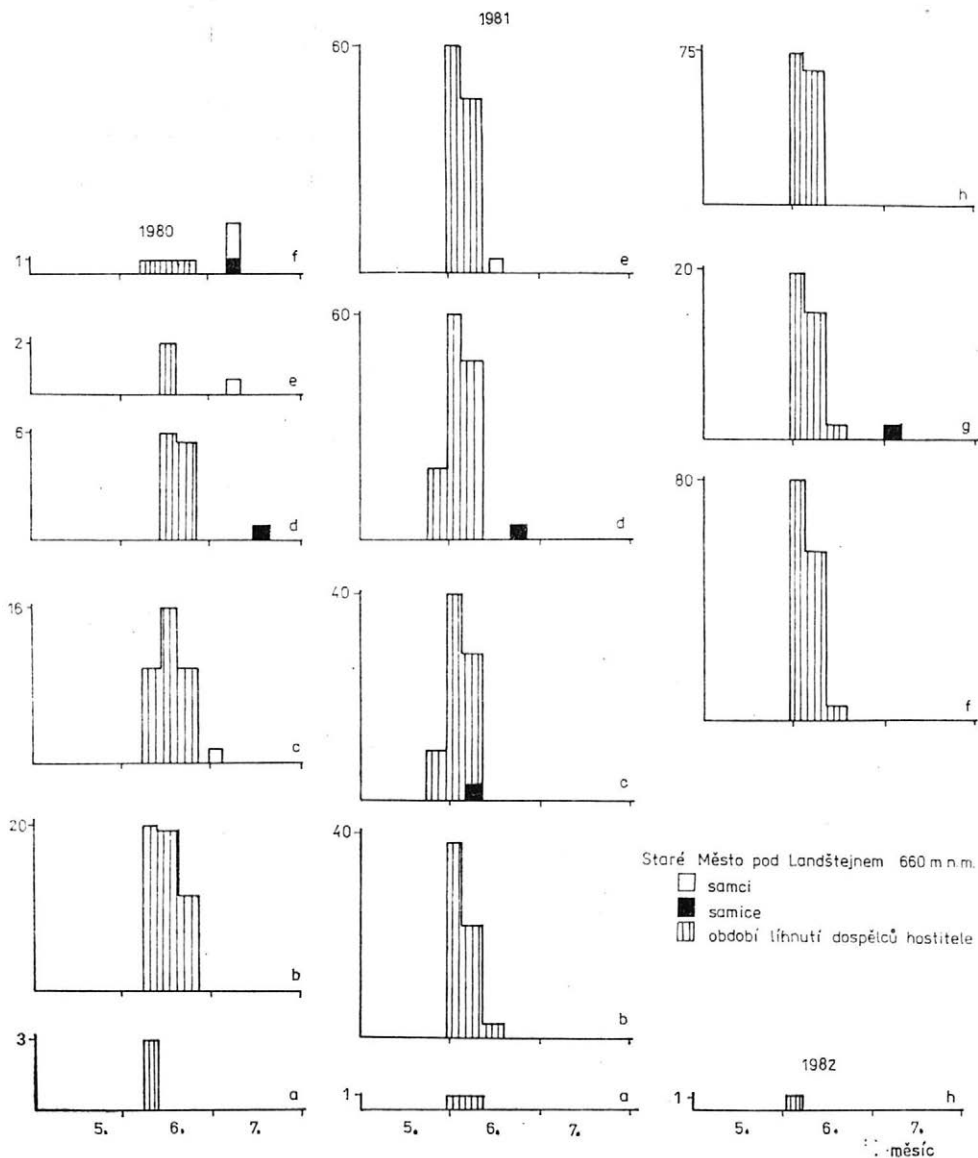


5. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxexoristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxexoristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1979, in 1980—1982, in comparison with the period of host imago hatching

nějším jaru roku 1980 značně opožděno. Jedinci v porostech poletovali teprve mezi 1. až 15. červencem, s největší frekvencí kolem 10. 7. V teplotně normálním roce 1981 pak líhnutí cizopasníka probíhalo dřívě, v období od 10. 6. do 2. 7., maximálně kolem 15. července.



6. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxeroristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxeroristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1976, in 1977—1979, in comparison with the period of host imago hatching

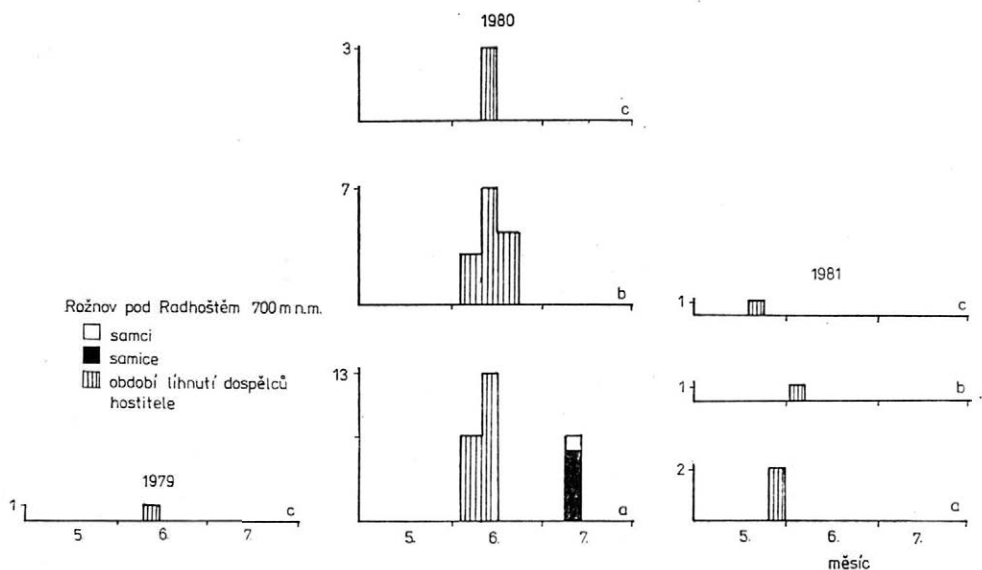


7. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxeroristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxeroristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1979, in 1980—1982, in comparison with the period of host imago hatching

V případě této lokality jsme však vychovali jedince této kuklice z nejčasnějšího opadu označeného jako c (obr. 7), jehož housenice dorůstaly a opadaly teprve v období od 11. do 17. srpna 1979 (tabulka I). Cizopasník se pak líhl z nejpozdějšího opadu housenic hostitele označeného jako g, který pocházel z období 8.—14. září 1979. Je proto možné, že

II. Údaje o období opadu housenic ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. a o kvantitativním složení pokusných vzorků ve sledovaných lokalitách Rožnov pod Radhoštěm a Horní Černá Studnice v letech 1976 až 1981. — The data on a drop-off period in pest larvae of the *Cephalcia* Pz. web-spinning sawflies and on the quantitative composition of experimental specimens at the localities Rožnov pod Radhoštěm and Horní Černá Studnice in 1976—1981

Označení opadu housenic	Lokalita (nadmořská výška) Rok opadu housenic Období opadu housenic (uloženo housenic celkem)					
	Rožnov pod Radhoštěm (700 m)			Horní Černá Studnice (840 m)		
	1976	1978	1979	1976	1979	1981
a	15.—27. 7. (300)	11. 8.—5. 9. (183)	17. 7.—1. 8. (100)	17.—30. 7. (26)	14. 7.—17. 8. (100)	15.—29. 7. (21)
b	28. 7.—1. 8. (400)	6.—29. 9. (110)	26. 7.—1. 8. (130)	31. 7.—8. 8. (41)	10.—17. 8. (199)	30. 7.—6. 8. (300)
c	2.—10. 8. (300)	30. 9.—3. 11. (25)	2.—9. 8. (400)	9.—14. 8. (91)	18.—21. 8. (299)	7.—12. 8. (400)
d	11.—17. 8. (480)	—	10.—15. 8. (400)	15.—22. 8. (128)	22.—31. 8. (100)	13.—19. 8. (400)
e	18.—24. 8. (375)	—	16.—24. 8. (400)	23.—28. 8. (114)	1.—5. 9. (210)	20.—26. 8. (204)
f	25. 8.—1. 9. (203)	—	25. 8.—5. 9. (41)	29. 8.—3. 9. (68)	6.—12. 9. (71)	27. 8.—1. 9. (220)
g	2.—14. 9. (40)	—	—	4. 9.—6. 10. (31)	13.—19. 9. (34)	2.—8. 9. (77)
h	—	—	—	—	—	9.—16. 9. (23)
Suma časově odlišných opadů	7	3	6	7	7	8
Suma chovaných eonymf	2298	318	1471	499	1013	1595



8. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxexoristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1978, během let 1979 až 1981 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxexoristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1978, in 1979—1981, in comparison with the period of host imago hatching

v roce 1979 docházelo k napadení populace škůdce daným druhem kuklice teprve později v létě (v srpnu až v září).

Souhrn. Na jihočeské lokalitě se kuklice *Myxexoristops abietis* Hert. vyskytovala v daném období pozorování v populaci hostitele značně řídko. Většina její populace měla vývoj jednoletý, část pak i dvouletý. Vývoj tříletý jsme nezjistili. Líhnutí dospělců zde občas nastávalo značně pozdě, v roce 1980 až během července. Cizopasníkem byly napadány housenice opadlé v období od 20. července do 14. září, v roce 1979 pak jen v období srpen až září.

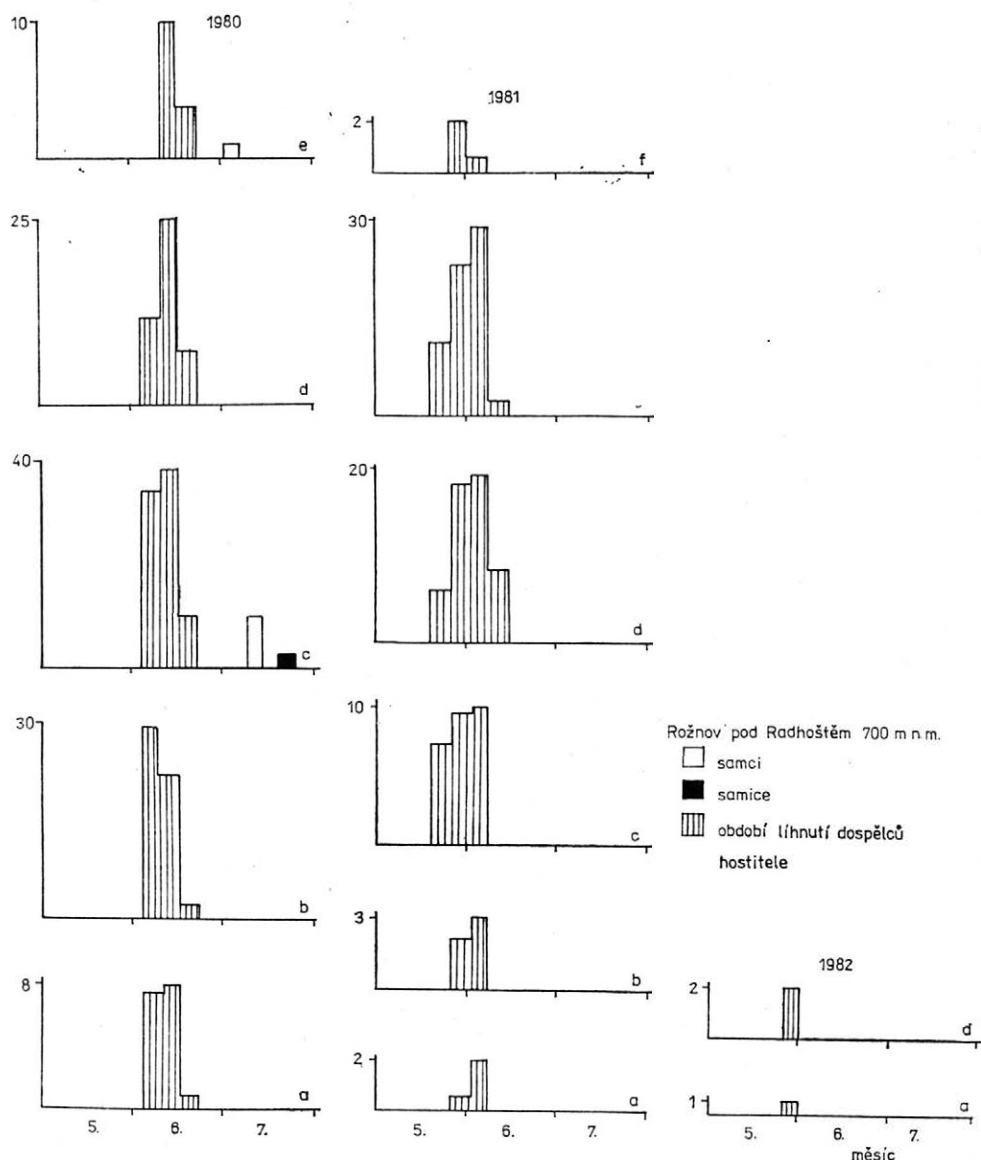
LOKALITA ROŽNOV POD RADHOŠTĚM (700 m n. m.)

Opady housenic hostitele z roku 1976. V tomto roce jsme měli na této lokalitě k dispozici značný počet eonymů hostitele (tabulka II). Žádného dospělého daného druhu kuklice jsme z nich však nevychovali.

Opady housenic z roku 1978. V roce 1980 jsme z tohoto relativně nepočetného vzorku eonymů hostitele vychovali čtyři jedince kuklice (obr. 8). Měli vesměs dvouletý vývoj. Jejich líhnutí proběhlo v období 7.—13. 8. 1980, tedy opět pro chladné počasí na jaře tohoto roku značně opožděně. Celková parazitace tímto druhem byla však nízká (1,2 %) (tabulka IV).

Jak ukazuje histogram na obr. 8 byly kuklicí napadeny housenice škůdce již ve vzorku a, tedy z nejčasnějšího opadu (z července a srpna).

Opady housenic z roku 1979. Nyní jsme z početnějšího materiálu chovaných eonymů hostitele získali opět jen čtyři jedince



9. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxeroristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxeroristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1979, in 1980—1982, in comparison with the period of host imago hatching

kuklice *M. abietis* (obr. 9). Měli vesměs jednoletý vývoj. V roce 1980 se opět dospělci objevili značně pozdě, až během července, nejvíce kolem 10. 7. Celková účinnost tohoto parazita byla však zanedbatelná (0,3 %) [tabulka IV].

Kuklice se vylíhla ze vzorku c eonymf, jež jako dorostlé housenice opadly z korun počátkem srpna. Housenice pocházející z července, až

III. Zastoupení jednotlivých subpopulací kuklice druhu *Myxexoristops abietis* Hert. v populaci na pokusných plochách během let 1977 až 1984. Maximální hodnoty podtrženy. — Representation of the subpopulations of the fly *Myxexoristops abietis* Hert. in the populations on experimental areas in 1977—1984. The maximum values are underlined

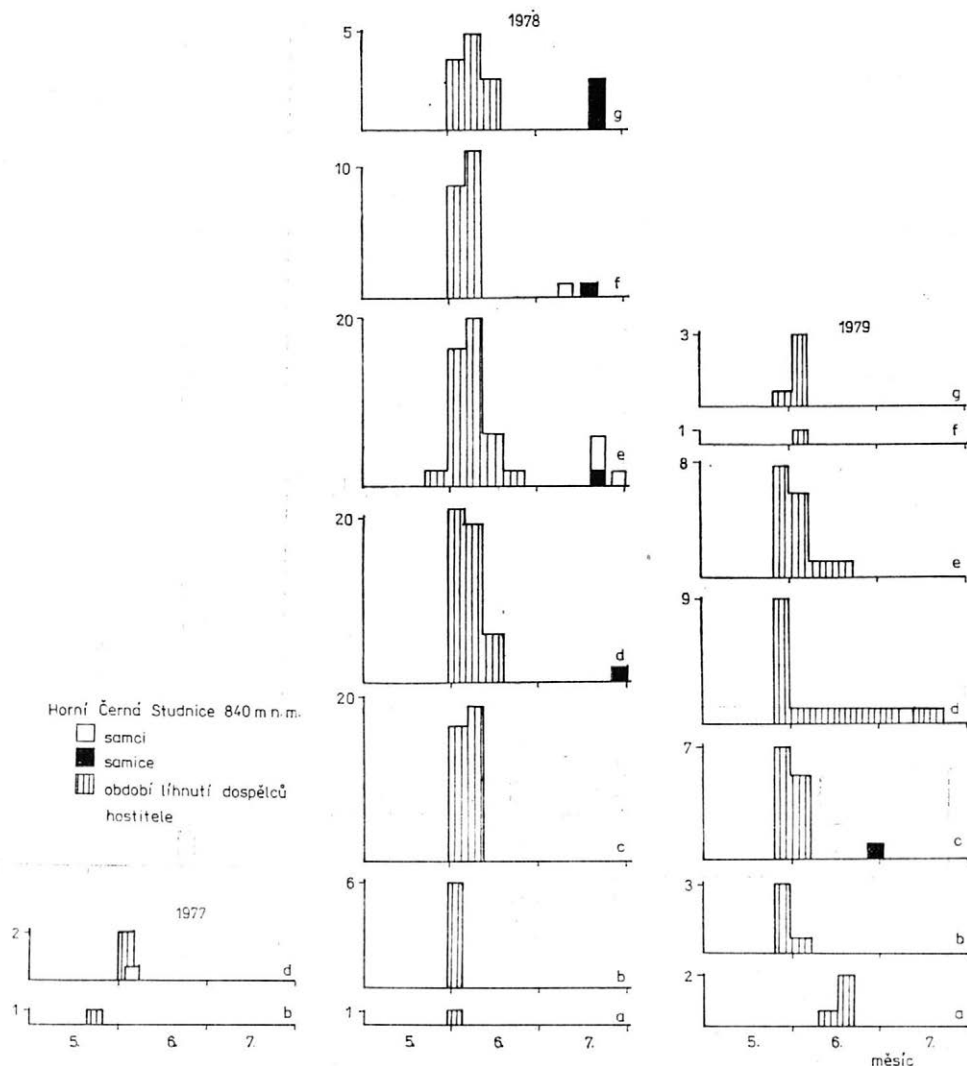
Lokalita (nadm. výška)	Opad housenic škůdce v roce	Vylíhlo se jedinců s vývojem				Počet vylíhlých jedinců celkem (= 100 %)
		1letým	2letým	3letým	víceletým	
		průměrné %				
Strakov (580 m)	1976	<u>74,2</u>	25,8	—	—	62
	1978	<u>80,0</u>	—	20,0	—	5
	1979	<u>51,9</u>	7,4	40,7	—	27
	1981	<u>97,6</u>	2,4	—	—	124
Rotava (610 m)	1979	<u>91,7</u>	—	8,3	—	12
Staré Město p. Landšt. (660 m)	1976	<u>100,0</u>	—	—	—	4
	1979	<u>55,6</u>	44,4	—	—	9
Rožnov pod Radh. (700 m)	1976	—	—	—	—	—
	1978	—	<u>100,0</u>	—	—	4
	1979	<u>100,0</u>	—	—	—	4
Horní Černá Studnice (840 m)	1976	9,1	<u>72,7</u>	18,2	—	11
	1979	—	<u>100,0</u>	—	—	7
	1981	<u>61,5</u>	38,5	—	—	13

v chovech rovněž početné (tabulka II), přece tohoto cizopasníka dosud zřejmě neobsahovaly (obr. 9). Vzorek housenic hostitele opadlých v období od cca 15. do 25. srpna ještě však tuto kuklici obsahoval. Můžeme proto soudit, že v daném období pozorování byly housenice hostitele danou kuklicí napadány během srpna.

Souhrn. Na této severomoravské lokalitě jsme vychovali jen osm jedinců larválního cizopasníka. Jedinci měli v jedné populaci hostitele vývoj dvouletý, v jiné opět jednoletý. Tříletý vývoj kuklice jsme zde nezjistili. Dospělci se v daném období pozorování líhli značně pozdě, vesměs během července, což je možno vysvětlit relativně chladným počasím na jaře roku 1980.

LOKALITA HORNÍ ČERNÁ STUDNICE (840 m n. m.)

Opady housenic hostitele z roku 1976. Populace housenic hostitele, zachycená v této již vyšší nadmořské výšce, poskytla chovem eonymf 11 dospělců kuklice druhu *M. abietis*. Vytvářely se zde, vzhledem vyšší nadmořské poloze lokality a větší drsnosti mezoklimatu, všechny tři vývojové frakce populace. Jednoletý vývoj zde byl ovšem zastoupen jen u jediného jedince (9,1 %), dvouletý pak u osmi (72,7 %) a tříletý u dvou jedinců (18,2 %) (obr. 10). Líhnutí těchto dospělců pře-



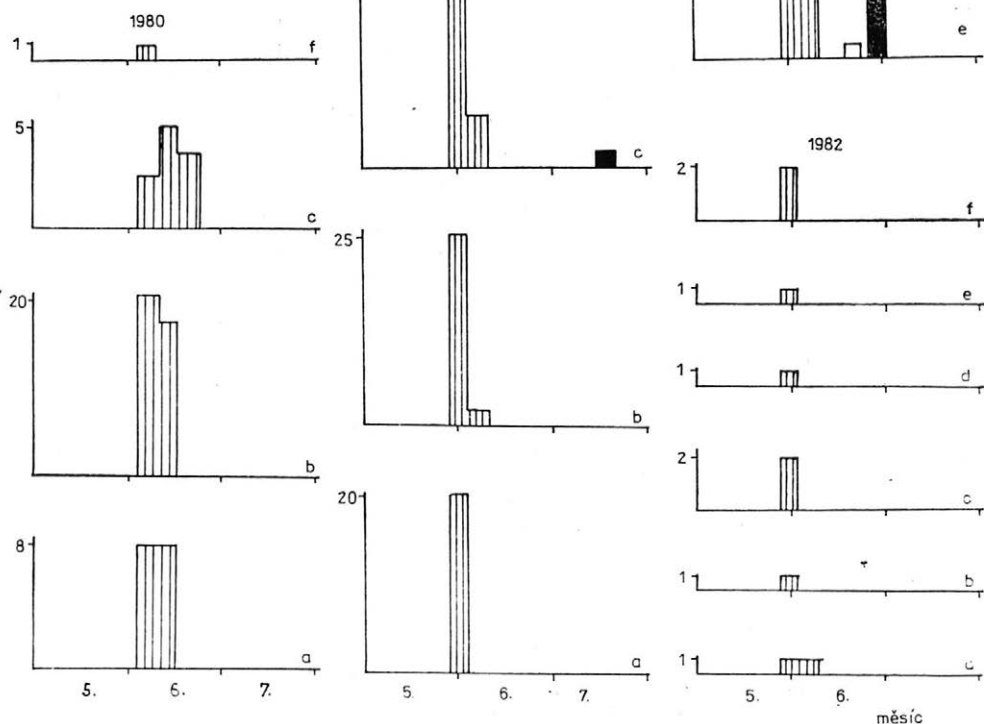
10. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxexoristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxexoristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1976, in 1977—1979, in comparison with the period of host imago hatching

vládalo (s výjimkou dvou exemplářů) až během července, což si lze vysvětlit vyšší nadmořskou výškou lokality. Celková parazitace touto kuklicí byla ovšem nízká (2,2 %) (tabulka IV).

Histogram na obr. 10 také ukazuje, že kuklicí byly napadeny eonymfy, náležející do vzorku c, tj. housenice dorostlé a opadlé z korun v období od 9. do 14. srpna (tabulka II). Dříve opadlé housenice však ještě zřejmě nebyly cizopasníkem osazeny nebo cizopasník během svého vývoje uhynul. Histogram dále dokumentuje, že nejpozději opadlé housenice ve vzorku g (tj. ze září a počátku října) tohoto cizopasníka ještě

Horní Černá Studnice 840 m n.m.

□ samci
■ samice
▨ období líhnutí dospělců
hostitele



11. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxeroristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxeroristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1979, in 1980—1982, in comparison with the period of host imago hatching

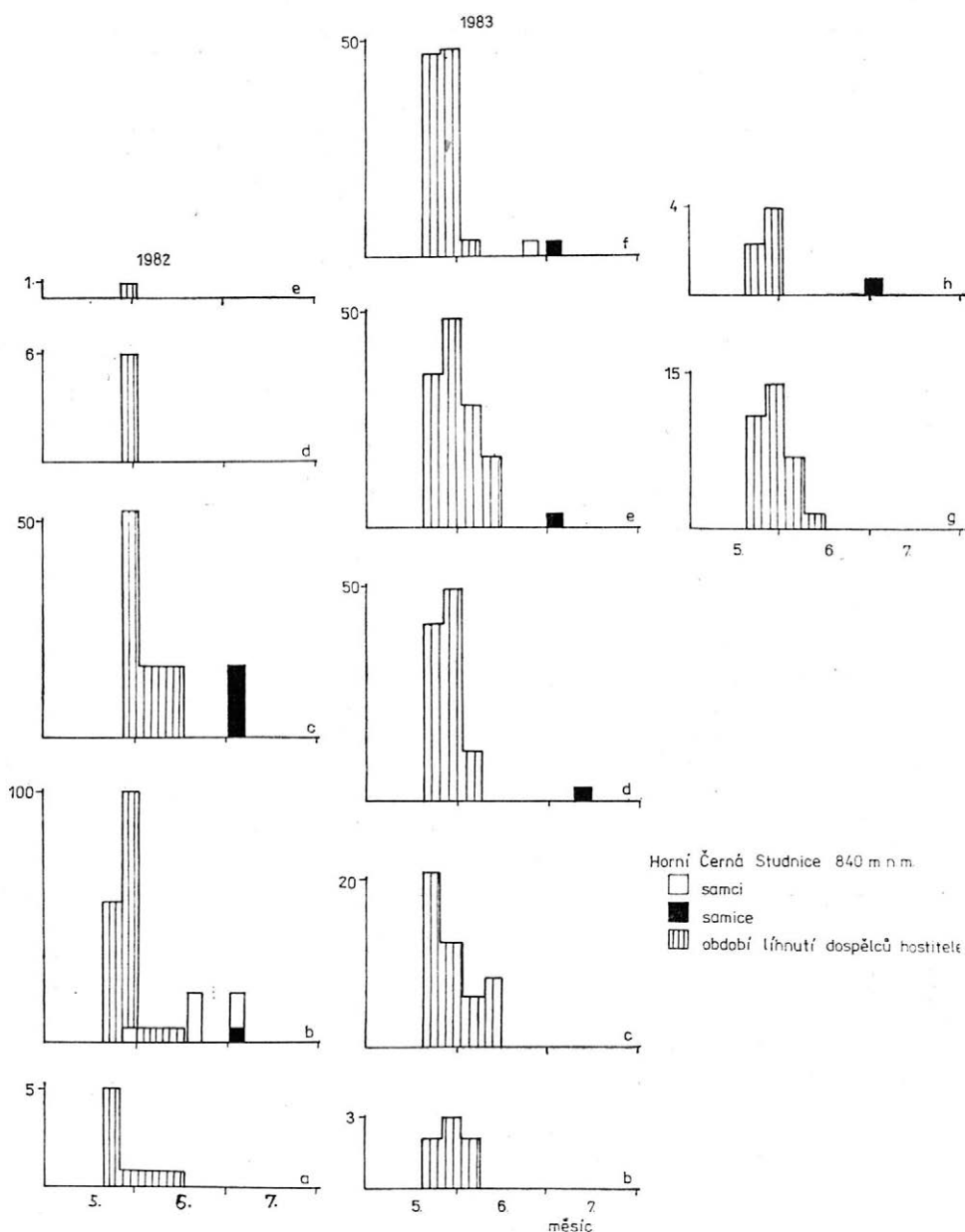
IV. Účinnost napadení populace plosohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. kuklicí *Myxeristops abietis* Hert. v letech 1976 až 1984 na sledovaných pokusných plochách v CSR. — Invasion efficiency of the *Cephalcia* Pz. web-spinning sawfly population by the fly *Myxeristops abietis* Hert. in 1976—1984 on the experimental areas in the CSR

Lokalita (nadm. výška)	Rok	Uloženo housenic hostitele do pokusu celkem	Počet vylíhlých jedinců		Parazitace hostitele	
			hostitele všech druhů	kuklice <i>M. abietis</i>	v chovaném materiálu housenic	výsledná
Strakov (580 m)	1976	1971	769	62	3,1	7,5
	1978	181	91	5	2,8	5,2
	1979	1757	438	27	1,5	5,8
	1981	1420	51	124	8,7	70,8
Rotava (610 m)	1979	1058	276	12	1,1	4,2
Staré Město p. Landšt. (660 m)	1976	2373	560	4	0,2	0,7
	1979	2260	561	9	0,4	1,6
Rožnov pod Radh. (700 m)	1976	2298	974	—	—	—
	1978	318	63	4	1,2	6,0
	1979	1471	359	4	0,3	1,1
Horní Černá Studnice (840 m)	1976	499	225	11	2,2	4,7
	1979	1013	374	7	0,7	1,8
	1981	1645	564	13	0,8	2,2

obsahovaly. Kuklice *Myxeristops abietis* Hert. tedy v dané oblasti a období pozorování napadala populaci hostitele v období od 10. srpna až září, popř. i počátkem října (tabulka II). Posun do podzimních dnů lze vysvětlit větší nadmořskou výškou lokality.

Opady housenic z roku 1979. V dosti početném chovaném materiálu eonymů škůdce z tohoto roku (přes 1000 exemplářů) jsme vychovali jen sedm jedinců kuklice daného druhu. Měli výhradně dvouletý vývoj (obr. 11). Je zřejmé, že jejich líhnutí proběhlo mezi 20. červnem až 18. červencem, s maximální frekvencí na přelomu obou těchto měsíců. Význam tohoto parazita při snížení populace škůdce byl však nepatrný (0,7 % parazitace).

Histogram na obr. 11 také ukazuje, že se kuklice druhu *M. abietis* vyvíjela v nejčasnějším vzorku, označeném jako c, jehož housenice opadly k zemi v období od 18. do 21. srpna 1979. Dříve zachycené housenice (opady a a b — tabulka II) tohoto cizopasníka v chovech neposkytly. Je proto možno soudit, že ještě nebyly cizopasníkem napadeny. Na druhé straně nejpozději opadlé housenice vzorku g (z období od 13. do 19. září) tuto kuklici obsahovaly. Je proto patrné, že napadení populace hostitele daným druhem cizopasníka probíhalo v dané lokalitě a období po-



12. Období líhnutí a poletování dospělců kuklice *Myxexoristops abietis* Hert., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1981, během let 1982 až 1983 v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. — The periods of hatching and flitting of *Myxexoristops abietis* Hert. imagoes, coming from the host pest larvae that grew up in 1981, in 1982—1983, in comparison with the period of host imago hatching

zorování opět později než v nižších polohách (viz dříve), a to cca od 15. srpna do 15. září.

Opady housenic z roku 1981. Z tohoto poměrně početného materiálu eonymf hostitele (tabulka II) jsme vychovali celkem 13 jedinců kuklice *M. abietis* (obr. 12). Osm z nich (61,5 %) mělo vývoj jednoletý, ale pět (38,5 %) dvouletý. Histogram na obr. 12 ukazuje, že v roce 1982 se jeden jedinec cizopasníka vylíhl již koncem května, šlo však o výjimku. Většina jedinců kuklice se líhla později, mezi 20. červnem až 5. červencem, nejpočetněji počátkem července. V roce 1983 se většina dospělců cizopasníka líhla počátkem července, tedy opět poměrně pozdě, i když tehdy šlo o abnormálně teplé a suché vegetační období. Účinnost kuklice v populaci hostitele byla ovšem celkově zanedbatelná (0,8 %) (tabulka IV).

Histogram na obr. 12 též ukazuje, že vzorek housenic hostitele, označený jako a (tzn. opadlý v červenci — tabulka II), daný druh cizopasníka v chovech neposkytl. Může to znamenat, že tak časně nebyly housenice kuklicí ještě napadeny. Ale již vzorek housenic, označený jako b (tj. z počátku srpna) tento druh kuklice již obsahoval. Také vzorek housenic h, opadlý v první polovině září tuto kuklici rovněž ještě poskytl. Je proto patrné, že k napadení daným druhem kuklice v této nadmořské výšce docházelo během srpna až v první polovině září, tzn. později než v níže položených lokalitách.

Souhrn. Prokázali jsme, že kuklice *Myxexoristops abietis* Hert. cizopasí u ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. i na této nejvýše položené sledované lokalitě (840 m n. m.). Vychovali jsme zde 31 jedinců daného cizopasníka. Druh zde vytváří, obdobně jako v nižších polohách, tři subpopulace s jednoletým až tříletým vývojem. Dvouletý vývoj však v této již montánní poloze byl početnější ve dvou (dobou sběru housenic hostitele odlišných) materiálech eonymf, zatímco jednoletý vývoj cizopasníka početně převládl pouze v jediném materiálu eonymf hostitele. Zdá se tedy, že nadmořská výška přes 800 m má již výraznější vliv na prodlužování ontogenetického vývoje tohoto cizopasníka. Líhnutí jeho dospělců nastává na této středohorské lokalitě relativně pozdě, ve většině případů až počátkem července. Ukazuje se také, že kuklice v této větší nadmořské výšce napadá svého hostitele později (během srpna až září) než na níže položených lokalitách.

ZÁVĚRY

Kuklice druhu *Myxexoristops abietis* Hert. cizopasí v ČR v housenicích ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz., především pak ploskohřbetky smrkové (*C. abietis* L.), ve všech pěti sledovaných lokalitách, ve výškové zóně 580 až 840 m n. m. Náleží zde k nejpočetnějším cizopasníkům ploskohřbetek, ačkoliv procento parazitace, které u hostitele působí, je nízké až zanedbatelné (průměrně obvykle méně než 3,1 %). Během 9 let pozorování jsme vychovali přímo v lesních porostech přes 280 jedinců tohoto druhu cizopasníka.

Tento druh kuklice vytváří v Čechách a na Moravě jednoleté až tříleté pokolení, obdobně jako hostitel. Nejpočetnější byla ve většině vzorků chovaných housenic hostitele jednoletá frakce (převažující v 9 časově různých opadech housenic ze 12, tabulka III). Na druhém místě se uplatňovala frakce dvouletá (nejpočetněji zastoupená ve třech různých

opadech housenic hostitele ze 12). Na místě třetím se pak umístila frakce tříletá, kterou jsme v malém zastoupení zjistili pouze ve čtyřech případech opadů housenic ploskohřbetky (ze 12). V nejnižší položených sledovaných lokalitách byl tento druh kuklice u daného hostitele cizopasníkem prakticky vždy dominujícím a téměř vždy u něho převážil jednoletý vývoj. Ve vyšších polohách pak (nad 700 m n.m.) převažoval u tohoto cizopasníka spíše dvouletý vývoj.

Líhnutí a poletování této kuklice probíhalo v přírodě (oproti lumkům) relativně nejpozději, většinou až během července nebo dokonce počátkem srpna (lokalita Rotava). Fenologie líhnutí je samozřejmě ovlivněna nejen nadmořskou výškou porostů, ale i průběhem počasí v jarních měsících jednotlivých let. Např. v roce 1980, kdy bylo počasí během jara všeobecně abnormálně chladné, docházelo ve všech sledovaných nadmořských výškách ke zpoždění líhnutí dospělců tohoto druhu kuklice cca o 14 dnů.

Housenice hostitele bývají tímto parazitem napadány časněji v nižších polohách (580 až 660 m n.m.), a to zpravidla již během července a počátkem srpna. V polohách vyšších (700 až 840 m n.m.) je patrný posun období napadání housenic škůdce více do srpna a září.

V nejnižších polohách s přemnožením ploskohřbetky smrkové (*Cephalcia abietis* L.) (580 m n.m.), např. na východočeské lokalitě Strakov u Litomyšle, kde můžeme již předpokládat oblast vývojového suboptima hostitele, se daný druh kuklice v některých vhodných obdobích tak přemnožuje, že může dokonce dominovat (tabulka IV) i nad výsledným počtem líhnoucích se dospělců ploskohřbetek (např. v roce 1982). I v takovém případě však jeho hustota dosahuje jen relativně nízké úrovně (v roce 1982–1983 maximálně 8,7 % parazitace v úhrnné populaci opadlých housenic hostitele). Příklad však naznačuje, že právě v oblastech suboptima škůdce může komplex různých redukčních činitelů početní stav hostitele přirozenou cestou maximálně omezit. Jakýkoliv větší obranný zásah proti škůdci právě v nejnižší položených ohniscích jeho přemnožení je tedy třeba vždy důkladně zvážit.

Literatura

- BENEŠ, K.: Revision of the European species of *Cephalcia* Panzer, 1805 (Hymenoptera, Pamphiliidae). Studie ČSAV, Academia Praha, (3), 1976, s. 68
- BENEŠ, K. — KRÍSTEK, J.: Současný stav taxonomie evropských druhů čeledi Pamphiliidae, Diprionidae a Tenthredinidae (Hymenoptera, Symphyta) žijících na smrku. Acta Universitatis Agriculturae (Brno), Ser. C (Fac. silvic.), 48 (1-4), 1979, s. 77-118
- HERTING, B.: Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae). VIII. Die europäischen Myxexoristops-Arten, Entomophaga, 9 (1), 1964, s. 59-65
- MARTINEK, V.: Studium podmínek přelétání ploskohřbetky smrkové jako podklad předvídání přemnožení. Závěrečná zpráva VÚLHM, 1985, s. 256
- MARTINEK, V.: Voltinismus ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) a ztráty v populaci během diapauzy eonymf. Lesnictví, 33, 1986a, č. 8, s. 723-752
- MARTINEK, V.: Kolísání zastoupení jednoletého pokolení u ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) a možné příčiny. Lesnictví, 33, 1986b, č. 11, s. 1021-1038
- MARTINEK, V.: Nové poznatky z bionomie ploskohřbetky smrkové (*Cephalcia abietis* L.) (Hym., Pamphiliidae) ve střední Evropě a gradologické aspekty. Sborník přednášek lesnické fakulty VŠLD ve Zvolenu, 1986c (v tisku)

Došlo dne 30. 4. 1986

МАРТИНЕК, В. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opocno). Паразиты ткачей рода *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) в ЧСР. I. Вольтинизм тахины *Myxexoristops abietis* Hert. (Dipt., Tachinidae). Lesnictví, 33, 1987 (7) : 583-606.

Тахины вида *Myxexoristops abietis* Hert. паразитируют в ЧСР в гусеницах ткачей рода *Cephalcia* Pz., но прежде всего ткача елового общественного [*C. abietis* (L.)], во всех пяти обследуемых местностях, в высотной зоне 580—840 м над уровнем моря. Здесь тахины принадлежат к наиболее распространенным паразитам ткачей, хотя процент паразитации, которую они у хозяина вызывают, низок и даже пренебрежим (в среднем обычно ниже 3,1%). За 9-летний период наблюдений мы непосредственно в лесных насаждениях вырастили свыше 280 особей этого вида паразита.

Этот вид тахины в области Чехии и Моравии образует однолетнее и вплоть до трехлетнего поколения, аналогично, как и хозяин. Наиболее численной в большинстве образцов разводимых гусениц хозяина оказалась фракция однолетней популяции (преобладающая в 9 разных по сроку опадениях гусениц из 12 (табл. III). На втором месте была фракция двухлетней популяции (наиболее обильно представленная в 3 разных опадениях гусениц хозяина из 12). Третье место заняла фракция трехлетней популяции, которую в малом количестве установили лишь в 4 случаях опадений гусениц ткачей (из 12). В ниже всего расположенных обследуемых местностях этот вид тахины был у данного хозяина, в сущности, всегда доминирующим паразитом, причем почти всегда у него преобладало однолетнее развитие. В выше расположенных местностях (более 700 м н. у. м.) у этого паразита преобладало скорее двухлетнее развитие особей (таб. III).

Вылупливание и лёт этой тахины происходили в природе (по сравнению с наездниками) относительно позднее всего, в большинстве случаев лишь в течение июля месяца, или даже в начале августа (Ротава). Фенология вылупливания, разумеется, обусловлена не только высотой местоположения насаждений над уровнем моря, но и погодой в весенние месяцы отдельных лет. Например, в 1980 году, когда погода в весенний период была повсеместно необычайно холодная, на всех изучаемых высотах н. у. м. вылупливание имаго этого вида тахины запаздывало приблизительно на 14 дней.

Гусеницы хозяина бывают этим паразитом поражены раньше в ниже расположенных местностях (580—660 м н. у. м.), а именно, как правило, еще в июле месяце и в начале августа. В выше расположенных местностях (770—840 м н. у. м.) период поражения гусениц вредителя паразитом отдален скорее на август и сентябрь месяцы.

В самых низких местоположениях с перенаселением ткача елового общественного [*Cephalcia abietis* (L.)] (около 580 м н. у. м.), например, в восточномешком регионе Страков близ Литомышля, где можно уже предполагать область эволюционного субоптимума хозяина, данный вид тахины в некоторые подходящие периоды настолько сильно размножился, что он может даже преобладать и над конечным числом вылупливающихся взрослых особей ткача (напр. в 1982 году). Однако и в таком случае его плотность достигает лишь относительно низкого уровня (в 1982 г. не больше, чем 8,7% паразитизма в общей популяции опавших гусениц хозяина). Однако это показывает, что именно в областях субоптимального распространения хозяина комплекс различных ограничивающих факторов может естественным путем в максимальной степени сократить наличие хозяина. Любое более сильнодействующее защитное мероприятие против вредителя именно в ниже всего расположенных очагах его перенаселения, следовательно, нужно всегда тщательно взвесить.

защита лесов; энтомология лесная; тахины; ткачи; перенаселение

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opocno). The Parasites of Web-spinning Sawflies of the *Cephalcia* Pz. Genus (Hym., Pamphiliidae) in the CSR. Part I — Voltinism of the Fly *Myxexoristops abietis* Hert. (Dipt., Tachinidae). Lesnictví, 33, 1987 (7) : 583-606.

The flies of the species *Myxexoristops abietis* Hert. parasitize in the CSR in the pest larvae of web-spinning sawflies of the *Cephalcia* Pz. genus, mainly of spruce web-spinning sawflies (*C. abietis* /L./) at all five localities we investigated, at the altitudes of 580 m to 840 m above sea level. This species belongs to the most numerous parasites of web-spinning sawflies although the percent parasitism in the host is low to negligible (on the average usually lower than 3.1%). During

the nine years of observation, more than 280 individuals of this parasitic species were raised directly in the forest stands.

M. abietis produces one- to three-year generations in Bohemia and Moravia, similarly like the host pest. The highest numbers in most specimens of the raised host larvae were recorded in the one-year fraction of the population (prevailing in the pest larvae that dropped off on nine dates — twelve dates of larvae drop were investigated) (Tab. III). The second ranked the two-year fraction of the population (the highest numbers were recorded in the host pest larvae that dropped off on three dates — twelve dates of larvae drop were investigated). The three-year fraction of the population was at the third place — low numbers of *M. abietis* were found only in web-spinning sawfly larvae that dropped off on four dates (twelve dates were investigated). At the localities of the lowest altitudes a. s. l., *M. abietis* was always a dominating parasitic species in the given host — with mostly one-year evolution. At the localities of higher altitudes a. s. l. (more than 700 m a. s. l.) two-year evolution of the individuals of this parasite rather predominated (Tab. III).

The hatching and flitting of *M. abietis* flies occurred in natural conditions relatively on the latest date (in comparison with ichneumon flies), mostly during July or even in early August (Rotava locality). The phenology of hatching is influenced not only by the above sea-level of the forest stands, but also by weather conditions in the spring months of individual years. E. g. in 1980, when the weather during the spring season was in general unusually cold, the hatching of imagoes of this fly species was delayed by about a fortnight at all altitudes above sea level.

The host pest larvae are usually invaded by this parasite more frequently at lower altitudes (580 m — 660 m a. s. l.), regularly already during July and in early August. At the localities of higher altitudes (700 m — 840 m a. s. l.) the dates of invasion of the pest larvae are shifted toward August and September.

At the localities of the lowest altitudes (about 580 m a. s. l.) with the mass outbreak of spruce web-spinning sawfly (*Cephalcia abietis* /L./), e. g. at the East Bohemian locality Strakov near Litomyšl, where the region of the evolutionary suboptimum of the host is supposed to be, there occurs such a great mass outbreak of this fly in some favorable seasons that this parasitic species can even dominate over the final number of hatching web-spinning sawfly imagoes (e. g. in 1982). However, it is also in this case that the population density of the parasite is relatively low (in 1982 maximally 8.7% parasitism in the total population levels of the host pest larvae that dropped off). This case indicates that it is just in the regions of pest suboptimum where the population levels of the host can be decreased by natural means to the minimum by the complex of various reducing factors. Any severe preventive measure to control the pest at the foci of its mass outbreak at the localities of the lowest altitudes must always be thoroughly deliberated.

forest protection; forest entomology; *Myxoxoristops abietis* Hert.; web-spinning sawflies; mass outbreak

Adresa autora:

Doc. Ing. Vladislav Martinek, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM, 517 73 Opočno pod Orlickými horami

EKONOMICKÉ DŮSLEDKY PŮSOBNÍ IMISÍ V SEVEROMORAVSKÝCH STÁTNÍCH LESÍCH

F. Kaňok

KAŇOK, F. (Severomoravské státní lesy Krnov). *Ekonomické důsledky působení imisí v Severomoravských státních lesích*. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 607-620.

Požadavky na zvyšování společenského reprodukčního procesu jsou v lesním hospodářství nepříznivě ovlivňovány působením imisí. Postižení lesů imisemi činí k 30. 6. 1986 v Severomoravských státních lesích 37,2 % z celkové výměry lesů. Opatření lesních závodů realizovaná ke zmírnění následků imisí nepříznivě ovlivňují vývoj ekonomických ukazatelů. Za počátek zkoumání vlivů imisí na ekonomické ukazatele byl zvolen okamžik vytěžení stromu z důvodu jeho poškození imisemi. Těžbou těchto poškozených stromů, zpřístupněním porostů a návazné celým souborem péstebních i těžebních prací vznikají jisté „ekonomické ztráty“ v porovnání s podmínkami, kde vliv imisí působí menší měrou nebo nepůsobí vůbec. Pro volbu kritéria, na které by bylo možno objektivně vázat vyčíslení vlivů působení imisí v ekonomických ukazatelích, bylo použito procento vykázaných exhalačních těžeb za období 1978–1984 u všech závodů podniku. Pro zhodnocení míry působení imisí na ekonomické ukazatele byly analyzovány za čtyři roky hodnoty 33 ukazatelů v sedmi skupinách. Z ekonomické analýzy byly vyvozeny tyto dílčí závěry: Silně postižené závody vykazují meziroční pokles zisku dosahující 40 %, zatímco slabě postižené závody jen 10 %. Průměrné zpeněžení dřeva klesá u silně postižených závodů meziročně nejméně o 1 % rychleji než u dalších závodů. Silně postižené závody vykazují v porovnání se středně a slabě postiženými závody meziroční nárůsty přímých nákladů péstební činnosti na 1 ha lesa o 0,9 % a nárůsty celkových nákladů na 1 m³ dodávek dřeva o 2,9 %. Odstraňování následků imisí působí na ekonomické ukazatele diferencovaně podle okruhu vybraných ukazatelů a vykazuje určitou závislost na míře poškození lesních porostů.

ekonomika lesnická; poškození imisemi; ekonomické ukazatele; exhalační těžby

Požadavky na zvyšování společenského reprodukčního procesu intenzivním ekonomickým růstem jsou v lesním hospodářství nepříznivě ovlivňovány působením imisí.

Zmírňování a odstraňování následků imisí se nepříznivě odráží v celé soustavě rozvoje ekonomiky a řízení lesního hospodářství. Tato náročná práce vyžaduje od společnosti vyšší vstupy a vrací jí zpět nižší přínosy. Ve svých důsledcích tato činnost nepříznivě ovlivňuje vývoj ekonomických ukazatelů postižených závodů, a to v závislosti na míře postižení a podle rozsahu konaných prací. Zejména se zvyšuje spotřeba práce, mzdových i celkových nákladů, snižují se tržby za dřevo a prudce klesá zisk.

Dosud je všeobecně známo, že tyto vlivy zde objektivně působí. Nebyla však provedena jejich kvantifikace působení na ekonomické ukazatele lesních závodů i podniků. Kvantifikace těchto vlivů má mimo jiné praktický význam, projevující se ve zvýšení objektivity rozpisu i hodnocení plnění plánu a v hodnocení úrovně ekonomiky a řízení lesních závodů. Současně může přispět i ke zvýšení efektivnosti vynakládaných

celospolečenských prostředků a pomůže objasnit, jaký podíl má na hospodářských výsledcích podniku.

Lesy Severomoravského kraje jsou v posledních letech stále výrazněji narušovány průmyslovými imisemi. K rychlému zhoršení došlo zejména na počátku osmdesátých let v důsledku souběhu působení imisí a povětrnostních vlivů.

Poškození lesů imisemi podle stavu k 30. 6. 1986 činí u Severomoravských státních lesů včetně OSL 37,2 % z celkové výměry lesů. Z toho je v I. stupni poškození 23,7 %, ve II. stupni poškození 9,6 %, ve III. stupni poškození 2,4 %, ve IV. stupni poškození 0,2 % a plochy vytěžené činí 1,3 % (údaje z šetření Lesprojektu).

Do roku 1990 má toto poškození dosáhnout 52,7 % z celkové plochy lesů v kraji. Procentuální zastoupení jednotlivých stupňů poškození se předpokládá v I. stupni v rozsahu 30 %, ve II. stupni 12 %, ve III. stupni 6 %, ve IV. stupni 2,8 % a předpokládaná plocha vytěžená v důsledku imisí má do roku 1990 dosáhnout 1,9 % z celkové plochy lesů v kraji. Za celou ČSR se předpokládá do roku 1990 poškození lesních porostů imisemi v rozsahu 42,2 % z celkové plochy lesů ČSR, z toho v I. stupni poškození 25,4 %, ve II. stupni 8,5 %, ve III. stupni 4,0 %, ve IV. stupni 2,2 % a předpokládaná plocha vytěžená v důsledku imisí má činit 2,1 % z celkové plochy lesů ČSR (údaje z materiálů MLVH ČSR — Základní směry rozvoje lesního hospodářství ČSR do roku 1995).

Mezi největší organizace Severomoravského kraje s nejvyšším úletem škodlivin přepočtených na SO₂ v tunách za rok podle stavu k 31. 12. 1984 patří Ostravsko-karvinské elektrárny — 77 000 tun, Třinecké železářny, NHKG, každý — 23 000 tun, VŽSKG — 16 000 tun, Ostravsko-karvinské koksárny — 10 000 tun a další. Celkový úlet škodlivin z rozhodujících organizací Severomoravského kraje činí asi 220 908 tun SO₂ za rok. (Údaje o úletu škodlivin jsou získány z hlášení jednotlivých emitujících organizací, která jsou předkládána každoročně podniku a národním výborům. Tyto údaje o úletu jsou přepočteny na SO₂ v tunách za rok.)

Poškození a hynutí lesních porostů vyvolává řadu nepříznivých důsledků, zejména na produkci dřeva, ale i na lesní půdu a na celospolečenské funkce lesů. Ztráty na produkci se odhadovaly v roce 1982 na území ČSR na 1,6 mil. m³ a do roku 1990 mají dosáhnout 3,4 mil. m³ ročně.

V Severomoravském kraji má toto ohrožení ještě větší závažnost, protože jsou zde vodní nádrže na pitnou vodu. Oblast Beskyd je náchylná k rozšíření erozních procesů. Uchování vodohospodářských funkcí lesa i při poškození lesa imisemi vyžaduje použití „šetrnější“ způsob hospodaření.

Zasažení lesů imisemi si vynutilo přesun hospodářské činnosti závodů do dosud málo zpřístupněných hřebenových partií lesů, nacházejících se často na extrémních svazích. K tomu přistoupilo jako další faktor ztížení obnovy těchto lesních porostů v důsledku působení imisí. Přesun hospodaření do vyšších nadmořských výšek zkracuje období zalesňování a v extrémních podmínkách vyžaduje použití obalované sadby.

U podniku SmSL má být v roce 1990 dosaženo 30% podílu obalované sadby. Ke zvýšení úspěšnosti obnovy je nutné hnojení lesních porostů, které je uskutečňováno letecky, a to každoročně počínaje rokem 1983.

V roce 1986 bylo letecké hnojení provedeno v oblasti Beskyd a Jeseníků na ploše 3292 ha, při průměrném nákladu na 1 ha 3921,00 Kčs a na 1 tunu aplikovaného vápence 1372,00 Kčs. Ve zvýšené míře je žádoucí používat lanovkového přibližování a práce potahů. V roce 1985 bylo lanovkami přibliženo 345 953 m³ dřeva, což činí 14,7 % z celkového přibližování. Při těžbě jde v převážné míře o těžbu a zpracování souší. Často extrémní svahy omezují možnosti použití pěstební a těžební mechanizace. Řada těchto porostů není dosud zpřístupněna ani základní lesní dopravní a vyklizovací sítí.

VÝBĚR KRITÉRIA HODNOCENÍ

Za východisko pro volbu ukazatele — kritéria, na který by bylo možno objektivně vázat vyčíslení vlivů působení imisí projevující se v ekonomických ukazatelích, bylo použito jako ukazatele procenta vykázaných exhalačních těžeb. V obsahu tohoto ukazatele je promítnuta kombinace dvou hledisek, a to stupně poškození a na něm závislé vykázané exhalační těžby v předem stanoveném procesu podle stupně poškození.

Jednotlivé porosty jsou zařazovány od roku 1982 do stupňů poškození I, II, IIIa, IIIb, IVa, IVb na základě zastoupení značně poškozených stromů, stavu koruny stromů, počtu ročníků jehlic, postupu úhynu stromů a stavu zápoje porostu.

Exhalační těžba vykázaná lesními závody se skládá z realizované exhalační těžby určené Lesprojektem a z procentuálního podílu z úmyslných těžeb a všech dílčích nahodilých těžeb ve stupních poškození exhalacemi, pokud již nebyla zahrnuta Lesprojektem do předpisu exhalační těžby.

Stanovením jednotného procenta pro vykázaní dřeva z exhalační těžby bylo dosaženo také jednotného přístupu venkovního provozu k posouzení exhalační těžby pro účely výkaznictví. Jednotnost vykazování se od roku 1985 zvyšuje tím, že při AZD SEI evidence mezd a výroby je číselně vypočítávána výše exhalační těžby podle stanoveného podílu přímo počítačem.

Tento zvolený přístup vychází z toho, že počátek zkoumání vlivu na ekonomické ukazatele v oblastech postižených exhaláty začíná v oka-

I. Charakteristika jednotlivých stupňů poškození porostů z pohledu zastoupení poškozených stromů. — Characteristics of the degrees of forest stand damage with respect to the representation of damaged trees

Stupeň poškození porostů		Zastoupení silně poškozených stromů
I	mírně poškozené	do 5 %
II	středně poškozené	6 — 30 %
IIIa	silně poškozené	31 — 50 %
IIIb	velmi silně poškozené	51 — 70 %
IVa	odumírající	71 — 100 %
IVb	odumřelé	100 %

II. Procento vykázaných exhalačních těžeb v jednotlivých stupních poškození porostů. — The percent of salvage fellings (due to air pollution) recorded for the degrees of forest stand damage

Stupeň poškození porostů	Mýtní úmyslná a nahodilá těžba	Předmýtní úmyslná těžba do roku 1985
	% vykázaných exhalačních těžeb	
I	5	30
II	18	60
IIIa	40	100
IIIb	100	100
IVa	100	100

mžiku vytěžení stromu, který byl imisemi poškozen. Vychází se, ze zásady, že je větší pravděpodobnost pro vytěžení tohoto stromu v oblastech postižených imisemi v důsledku poškození těmito imisemi než v důsledku jiných vlivů. Jestliže tento strom byl vytěžen v důsledku působení imisí, tedy v partiích, kde imise převážně působí, je to těžba, kterou by v převážné většině případů nebylo nutno konat, kdyby zde imise nepůsobily. Při výchovných zásazích by v tomto případě ještě živé stromy zřejmě většinou nebyly předmětem výběru vzhledem k menší četnosti těchto výchovných zásahů v porostu (1–2krát za 10 let) v porovnání s výběrem poškozených stromů (téměř každý rok).

Těžbou poškozených stromů v oblastech postižených imisemi vznikají tedy jistě „ekonomické ztráty“ v porovnání s podmínkami, kde imise působí menší měrou nebo nepůsobí vůbec. Tato míra vlivů na ekonomické ukazatele se zvyšuje jistou, předem obtížně kvantifikovatelnou mírou v závislosti na množství dřeva vytěženého v důsledku imisí. Nehledě současně k tomu, že vyšší koncentrace dřeva vyžaduje i vyšší náklady na zpřístupnění porostů lesní dopravní a vyklizovací sítí.

Postupným výběrem poškozených stromů v důsledku imisí nebo při jejich nárazovém působení jednorázovou likvidací poškozených částí porostů, vzniká holina, na které je nezbytné uskutečnit soubor prací pěstební činnosti počínaje sběrem a vyklizováním klestu přes zalesňování, doplňování, ošetřování a ochranu kultur, hnojení až po zajištění kultur, na které navazuje jejich výchova. Ve spojení se zalesňováním vzniká potřeba vypěstování vhodného sadebního materiálu (z částí obalovaného) se současným požadavkem na vyšší počty sazenic vysazovaných na těchto poškozených plochách. Vyšší podíl těchto prací je nutno opět konat v hřebenových partiích na extrémních stanovištích. Z těchto činností vznikají opět jistě „ekonomické ztráty“ v porovnání s hospodařením v normálních podmínkách.

Míra objektivit výběru ukazatele procenta exhalačních těžeb a z toho provedeného rozdělení závodů do skupin podle míry poškození, která hodnotí vliv imisí na ekonomické ukazatele, se zvyšuje tím, že stupeň poškození určuje Lesprojekt venkovním šetřením, přičemž vychází z pásem ohrožení stanovených VÚLHM. Exhalační těžby je možno vykázat jen v porostech, kde jsou vylišený tyto stupně poškození, a to podle předem stanovených procent uvedených v předchozí části.

Z toho je možno vyvodit závěr, že právě množství dřeva exhalačních těžeb je možno vzít za základ pro stanovení míry postižení lesních závodů imisemi a na to navázat i zjišťování míry působení na vybrané ekonomické ukazatele.

ROZDĚLENÍ LESNÍCH ZÁVODŮ DO SKUPIN POŠKOZENÍ

Lesní závody byly podle procenta poškození, které bylo odvozeno z průměrného procenta exhalačních těžeb realizovaných v letech 1978 až 1984, rozděleny do těchto skupin:

- I. skupina poškození do 5 % exhalačních těžeb,
- II. skupina poškození od 5,1 do 20 % exhalačních těžeb,
- III. skupina poškození od 20,1 do 50 % exhalačních těžeb,
- IV. skupina poškození nad 50,1 % exhalačních těžeb.

I. skupinu tvoří lesní závody:

Bruntál — 2,2 %;	Opava — 2,3 %;
Janovice — 1,8 %;	Litovel — 0,7 %;
Loučná — 1,6 %;	Ruda — 4,1 %;
Sternberk — 2,6 %;	Vsetín — 1,1 %;
Zábřeh — 0,3 %.	

II. skupinu tvoří lesní závody:

M. Albrechtice — 6,7 %;	Hanušovice — 6,1 %;
Javorník — 14,9 %;	Jeseník — 8,8 %;
Karlovice — 9,2 %;	Ostravice — 11,5 %;
V. Karlovice — 17,8 %;	Vítkov — 6,8 %.

III. skupinu tvoří lesní závody:

Frenštát — 34,7 %;	ÚLZ Šenov — 38,7 %;
Jablunkov — 34,8 %;	Frýdek — 46,1 %;
Rožnov — 32,1 %.	

IV. skupina: není zařazen žádný lesní závod.

V tabulkách III a IV jsou uvedeny podíly exhalačních těžeb a začlenění závodů do skupin poškození v jednotlivých letech. Výsledky ukazují jednak na určité kulminační body poškození v některých letech (např. rok 1980 LZ Frenštát, Frýdek-Místek, Jablunkov, Rožnov), tak také na postupný přesun závodů do vyšších skupin poškození v souvislosti s celkově se zvyšující mírou poškození.

VÝBĚR UKAZATELŮ A HLEDISKA HODNOCENÍ

Při ekonomickém řízení a předvídání ekonomického vývoje je žádoucí provést kvantifikaci významnějších změn, které působí na vybraný okruh ukazatelů při odstraňování následků exhalací. Tato kvantifikace je důležitá zejména proto, že lesní hospodářství vkládá stále více prostředků do výrobního procesu, avšak při tom dochází k poklesu finančních výkonů. Je účelné zajistit, aby tyto tendence bylo možno více či méně objektivizovat a současně prokázat jejich vliv na výsledky hospodaření. V neposlední řadě je žádoucí tyto vlivy vůbec prokázat. Pro tento rozbor je účelné využít metod ekonomické analýzy a rozhodovacích metod.

III. Procento exhalátových těžeb z celkové těžby v letech s exhalátovou těžbou podle lesních závodů. — The percent of salvage fellings (due to air pollution) in the total volume of fellings in the years with salvage felling according to forest establishments

Lesní závod	Procento exhalátových těžeb v letech							
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	průměrně za leta 1978—84
M. Albrechtice	—	—	—	—	0,04	7,35	12,81	6,70
Bruntál	—	—	—	—	1,27	2,09	3,40	2,20
Frenštát	11,75	22,36	61,04	50,64	25,86	28,14	40,37	34,70
Hanušovice	—	—	—	—	4,81	5,25	8,02	6,10
Šenov	41,29	36,81	38,99	39,84	31,14	39,21	42,32	38,70
Opava	—	—	—	—	4,84	2,04	0,46	2,30
Jablunkov	3,30	36,08	62,74	48,38	24,13	36,37	29,52	34,80
Janovice	—	—	—	—	1,88	1,26	2,31	1,80
Javorník	—	—	—	—	21,05	5,79	17,82	14,90
Jeseník	—	—	—	—	4,43	9,08	12,43	8,80
Karlovice	—	—	—	—	2,04	12,17	13,43	9,20
Litovel	—	—	—	—	0,48	0,79	0,83	0,70
Loučná	—	—	—	—	1,51	2,04	1,41	1,60
Ostravice	1,15	10,70	22,16	8,73	5,73	16,90	15,51	11,50
Frýdek	2,86	49,00	84,05	58,98	44,13	34,26	41,75	46,10
Rožnov	5,25	34,10	83,40	34,81	30,82	15,63	10,79	32,10
Ruda	—	—	—	—	0,24	5,58	6,18	4,10
Šternberk	—	—	—	—	0,33	1,03	6,87	2,60
V. Karlovice	—	—	—	23,74	27,11	14,45	5,58	17,80
Vitkov	—	—	—	—	5,44	8,19	6,71	6,80
Vsetín	—	—	—	—	1,55	0,50	1,17	1,10
Zábřeh	—	—	—	—	0,45	0,04	—	0,30
Průměrné %	7,38	29,87	59,63	36,70	10,47	10,99	12,88	17,81

Mezi ukazatele pro prokázání vlivů působení imisí byly vybrány ty, které jsou nejvíce ovlivňovány hospodářskou činností při zmírňování následků působení exhalací.

Jsou to ukazatele charakterizující poškození porostů, ukazatele objemové, spotřeby živé práce, mzdových nákladů, celkových nákladů, výnosů a zisku. Podrobný rozsah těchto ukazatelů je obsažen v tabulce V.

Intenzitní hodnoty vybraných ukazatelů byly sestaveny do tabulek podle skupin lesních závodů seskupených podle míry postižení exhaláty, a to za období 1981—1984.

Ke zhodnocení trendu vývoje jednotlivých ukazatelů bylo použito grafické znázornění vývoje každého ukazatele podle průběhu vynesené regresní přímky $y' = a + bt_i$.

IV. Zařazení lesních závodů do skupin postižení exhaláty podle % vykázaných exhalátových těžeb. — Classification of forest establishments to the groups of air pollution stress, according to the recorded percent of salvage fellings (due to air pollution)

Lesní závod	Zařazení do skupin v letech						
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
M. Albrechtice	1	1	1	1	1	2	2
Bruntál	1	1	1	1	1	1	1
Frenštát	2	3	4	4	3	3	3
Hanušovice	1	1	1	1	1	2	2
Šenov	3	3	3	3	3	3	3
Opava	1	1	1	1	1	1	1
Jablunkov	1	3	4	3	3	3	3
Janovice	1	1	1	1	1	1	1
Javorník	1	1	1	1	3	2	2
Jeseník	1	1	1	1	1	2	2
Karlovice	1	1	1	1	1	2	2
Litovel	1	1	1	1	1	1	1
Loučná	1	1	1	1	1	1	1
Ostravice	1	2	3	2	2	2	2
Frydek	1	3	4	4	3	3	3
Rožnov	2	3	4	3	3	2	2
Ruda	1	1	1	1	1	2	2
Šternberk	1	1	1	1	1	1	2
V. Karlovice	1	1	1	3	3	2	2
Vítkov	1	1	1	1	2	2	2
Vsetín	1	1	1	1	1	1	1
Zábřeh	1	1	1	1	1	1	1

1 — skupina LZ do 5 % poškození, 2 — skupina LZ od 5,1 do 20 % poškození, 3 — skupina LZ od 20,1 do 50 % poškození, 4 — skupina LZ nad 50,1 % poškození.

Hodnocené ukazatele byly rozděleny do skupin podle určitých společných znaků. V každé skupině byl samostatně zhodnocen z vývoje regresní přímky vývojový trend jednotlivých ukazatelů v členění podle skupin lesních závodů silně postižených, středně postižených a slabě postižených.

Jednotlivé skupiny ukazatelů byly zhodnoceny z hlediska:

1. absolutního průběhu sledovaných ukazatelů,
2. trendu vývoje jednotlivých ukazatelů,
3. průměrné meziroční změny ukazatelů v % za jednotlivé skupiny závodů.

Ze zhodnocení byly přijaty dílčí závěry u každého hlediska hodnocení.

V. Průměrné meziroční změny ukazatelů v ‰ za jednotlivé skupiny závodů. — Average values of the yearly changes in the indicators in ‰ for different groups of forest establishments

Uka- zatel číslo	Název ukazatele	Meziroční procentuální změna ukazatele z rovnice přímky $y' = a + bt_t$			
		skupina LZ			
		1	2	3	4
1.1	Objem výkonů pěst. čin. v PC na 1 ha	+ 7,1	+ 8,3	+ 5,2	
1.2	% obnovy z celkové plochy lesa	+ 6,7	+ 4,2	- 1,6	
1.3	Objem výkonů těž. čin. v PC na 1 ha	+ 0,5	+ 0,1	- 2,5	
1.4	Objem výkonů celkem v PC na 1 ha	+ 3,3	+ 2,8	+ 1,1	
2.1	Podíl poškozených lesů z celk. plochy	+111,3	+153,0	+10,6	
2.2	Podíl nahod. těžeb z celkové těžby	+ 4,0	+ 11,6	- 2,2	
2.3	% exhalátové těžby z celkové těžby	+215,1	+193,1	-16,4	
2.4	Vyčíslené škody na les. porostech na 1 ha	+151,6	+100,9	+11,8	
3.1	Počet pracovníků celkem na 1000 ha	+ 0,7	+ 0,2	- 0,8	
3.2	Počet dělníků na 1000 ha	+ 1,7	+ 0,3	- 0,8	
3.3	Počet THP na 1000 ha	- 0,3	- 0,3	- 0,1	
3.4	Počet hodin v pěsteb. činnosti na 1 ha	+ 0,6	+ 3,8	+ 2,0	
3.5	Počet h. v pěst. činnosti na 1 ha obnovy	- 8,3	- 1,0	+ 3,6	
3.6	Pracnost v h na tis. PC pěsteb. činnosti	- 6,3	- 3,9	- 3,1	
3.7	Pracnost v h na 1 m ³ dodaného dřeva	- 1,3	- 2,1	- 1,2	
3.8	Pracnost v h na 1 m ³ těžby dřeva	+ 1,5	- 1,4	+ 1,6	
3.9	Pracnost v h na 1 m ³ přibliž.	+ 2,7	+ 2,5	+ 1,7	
3.10	Pracnost v h na 1 m ³ odvozu dřeva	- 4,2	- 5,8	- 2,4	
3.11	Pracnost v h na 1 m ³ ostat. výk. těž. čin.	- 7,4	- 8,3	-11,4	
4.1	Podíl mzdových nákladů na 1 ha	+ 2,6	+ 1,9	+ 1,6	
5.1	Přímé náklady pěsteb. činnosti na 1 ha	+ 7,2	+ 9,1	+10,0	
5.2	Přímé náklady pěst. činnosti na 1 ha obnovy	+ 0,1	+ 4,6	+12,3	
5.3	Přímé náklady těž. činnosti na 1 ha les. půdy	+ 1,4	- 0,4	+ 0,4	
5.4	Přímé náklady těž. čin. na 1 m ³ dodávek	- 0,1	- 1,7	+ 3,0	
5.5	Celkové náklady na 1 m ³ dodávek	+ 2,1	+ 0,8	+ 5,0	
5.6	Náklady výrobní režie na 1 ha lesní půdy	+ 4,6	+ 1,6	+ 1,5	
5.7	Náklady správní režie na 1 ha lesní půdy	+ 2,5	+ 2,1	+ 2,1	
6.1	Výnosy za dřevo - Ø zpeněžení 1 m ³	- 0,6	- 1,1	- 2,1	
6.2	Dodávky dřeva na 1 ha lesní půdy	+ 1,5	+ 1,3	- 1,8	
6.3	% cenných jehličnatých sortimentů	- 2,5	+ 2,2	+ 3,5	
6.4	Podíl palivového dříví jehlič.	- 1,5	- 3,8	- 8,2	
7.1	Zisk na 1 ha lesní půdy	- 9,5	- 6,2	-42,1	
7.2	Zisk na 1 m ³ dodávek	- 11,3	- 7,6	-38,3	

VÝSLEDKY EKONOMICKÉ ANALÝZY

ABSOLUTNÍ PRŮBĚH HODNOCENÝCH UKAZATELŮ

Absolutní výše intenzitních ukazatelů charakterizuje stupeň intenzity a náročnost hospodaření na lesním fondu.

Z absolutního průběhu hodnocených ukazatelů v jednotlivých skupinách ukazatelů vyplynuly tyto dílčí závěry.

Ukazatele objemové. Závody silně postižené vykazují nejvyšší absolutní úroveň objemu vlastních výkonů (OVV) v pěstební činnosti, OVV celkem na 1 ha lesní půdy, % obnovy z celkové plochy lesa a nižší úroveň OVV těžební činnosti na 1 ha lesní půdy. Závody středně postižené vykazují vývoj ve všech ukazatelích právě opačný. Při tom závody slabě postižené jsou mezi těmito úrovněmi.

Ukazatele poškození lesních porostů imisemi. Vývoj absolutní úrovně ukazatelů podílu poškozených lesů z celkové plochy, % exhalátové těžby z celkové těžby a exhalátových škod na lesních porostech na 1 ha lesní půdy je přibližně shodný u všech ukazatelů. Závody silně postižené vykazují nejvyšší absolutní úroveň těchto ukazatelů.

Ukazatele spotřeby živé práce. Silně postižené závody vykazují nejvyšší počty pracovníků na 1000 ha lesní půdy, nejvyšší počty odpracovaných hodin v pěstební činnosti na 1 ha lesní půdy, na 1 ha obnovy lesa i na 1000 Pc. Tyto závody jsou však v meziúrovni v pracnosti na 1 m³ dodaného dřeva. Slabě postižené závody vykazují nejvyšší počty dělníků na 1000 ha lesní půdy, pracnost pěstební činnosti v meziúrovni skupin závodů a nejnižší pracnost na 1 m³ dodaného dřeva.

Ukazatele mzdové nákladovosti. Silně postižené závody mají nejvyšší mzdové náklady, středně postižené závody mají mzdové náklady nižší a slabě postižené závody mají mzdové náklady na 1 ha lesní půdy nejnižší.

Ukazatele celkové nákladovosti. Silně postižené závody vykazují u všech ukazatelů celkové nákladovosti nejvyšší úroveň. Nižší úroveň nákladovosti pěstební činnosti a celkové nákladovosti vykazují závody středně postižené. Slabě postižené závody vykazují nejnižší absolutní výši nákladovosti těžební činnosti i výrobní a správní režie.

Ukazatele výnosů. Nejvyšší pokles Ø zpeněžení dodávaného dřeva je zaznamenán u závodů silně poškozených. U silně poškozených závodů klesají prudce dodávky dřeva z 1 ha. Podíl cenných sortimentů se v roce 1984 přiblížil téměř shodně absolutní výši u všech skupin závodů. Podíl palivového dříví má nepochopitelně nejnižší absolutní výši u nejvíce postižených závodů. U dalších dvou skupin závodů je téměř shodný.

Ukazatele zisku. Závody silně postižené vykazují nejnižší úroveň zisku. Závody středně poškozené vykazují úroveň zisku nejvyšší.

TREND VÝVOJE JEDNOTLIVÝCH UKAZATELŮ

Toto hledisko ukazuje, jak probíhá vývoj jednotlivých ukazatelů podle skupin ukazatelů.

Ukazatele objemové. Objem pěstební činnosti v Pc na 1 ha lesní půdy vykazuje vývoj velmi strmě vzestupný u všech skupin závodů.

Objem těžební činnosti v Pc na 1 ha lesní půdy vykazuje u silně postižených závodů vývoj velmi strmě sestupný, u středně postižených závodů vývoj vyrovnaný a u závodů slabě postižených má vývoj mírně vzestupný trend.

Velmi strmě sestupný vývoj objemu výkonů těžební činnosti v Pc na 1 ha lesní půdy u silně postižených závodů je v přímé souvislosti s poklesem % exhalátové těžby u této skupiny závodů. U silně poškozených závodů představuje meziroční procentuální změna ukazatele objemu výkonů těžební činnosti v Pc na 1 ha lesní půdy pokles o 2,5 % a u ukazatele % exhalátové těžby z celkové těžby pokles o 16,4 %. U této skupiny závodů byly vytěženy exponované porosty v hřebenových partiích v důsledku působení kulminace imisí s extrémními výkyvy teplot koncem roku 1979 a počátkem roku 1980. V důsledku toho dochází u této skupiny závodů k poklesu objemu těžební činnosti, který současně ovlivňuje i zašetrňování listnatých těžeb v porovnání s předchozími lety, a to vlivem vyššího ohodnocení listnatých těžeb Pc. Tyto závody již prodělaly kulminaci dočasného zvýšení těžebních úkolů, naproti tomu závody středně a zejména slabě postižené stojí ještě před ní, z pohledu očekávaného vývoje poškození lesů imisemi do roku 1990 a dále.

Ukazatele postižení lesních porostů imisemi. Podíl poškozených lesů má mírně až strmě vzestupný trend. Procento exhalátové těžby vzrůstá u lesních závodů slabě až středně postižených a mírně klesá u závodů silně postižených. Nárůst exhalátových škod má mírně vzestupný trend a zpožďuje se za růstem plošného podílu poškozených lesů.

Ukazatele spotřeby živé práce. Počet pracovníků celkem na 1000 ha lesní půdy klesá mírným trendem u závodů silně poškozených a stejným trendem vzrůstá u závodů slabě poškozených. Spotřeba práce v pěstební činnosti v hodinách na 1 ha lesní půdy neobjektivněji vyjadřuje náročnost na živou práci v pěstební činnosti. Trend vývoje je vyrovnaný až mírně vzestupný. Méně objektivním ukazatelem je v hodnoceném případě spotřeba práce na 1000 Pc OVV pěstební činnosti. Pracnost těžební činnosti na 1 m³ dodaného dřeva má mírně až strmě sestupný vývoj.

Ukazatel mzdové nákladovosti na 1 ha lesní půdy. Tento ukazatel vykazuje strmě vzestupný vývoj u všech tří skupin lesních závodů. Nejvyšší mzdovou nákladovost mají závody silně poškozené, nižší pak závody středně postižené a nejnižší závody slabě poškozené.

Ukazatele celkové nákladovosti. Dynamiku vývoje celkových nákladů na 1 m³ dodávek dřeva ovlivňují velmi silně přímé náklady pěstební činnosti vynaložené na 1 ha lesní půdy a oba ukazatele mají velmi strmý růst. Přímé náklady pěstební činnosti na 1 ha lesní půdy rostou velmi strmě u lesních závodů silně poškozených. Přímé náklady těžební činnosti na 1 m³ dodávek dřeva rostou strmě u závodů silně poškozených. Režijní náklady rostou u závodů silně poškozených rychleji u správním režie než u režie výrobní. U slabě poškozených závodů vykazuje objem režijních nákladů strmý růst.

Ukazatele výnosové. Nejvyšší trend poklesu průměrného zpeněžení vykazují lesní závody silně poškozené, nižší pokles závody středně poškozené a nejnižší pokles závody slabě poškozené. Intenzita

těžební činnosti na 1 ha lesní půdy má strmý pokles u závodů silně poškozených. Podíl cenných sortimentů a palivového dříví jsou více než mírou poškození ovlivněny stanovenými ukazateli užítkovosti.

Ukazatele zisku. Zisk klesá rychlejším tempem u závodů silně postižených v porovnání se závody méně poškozenými. Objektivnější je při hodnocení vztahení zisku na 1 ha lesní půdy.

PRŮMĚRNÉ MEZIROČNÍ ZMĚNY UKAZATELŮ V % ZA JEDNOTLIVÉ SKUPINY LESNÍCH ZÁVODŮ

Uvedené hledisko nejlépe charakterizuje změny ukazatelů podle skupin lesních závodů v důsledku vlivů imisního působení na vybrané ekonomické ukazatele. Bylo zjištěno, že ekonomické vlivy, vyvolané působením imisí, se projevují s určitým časovým posunem, závislým na množství těžného dřeva poškozeného imisemi. Míra poškození lesních porostů se nejvíce projevuje meziročním snižováním zisku hodnoceného na 1 ha lesní půdy a na 1 m³ dodávek dřeva. Silně postižené závody vykazují meziroční pokles zisku dosahující 40 %, zatímco středně postižené závody jen 7 % a slabě postižené závody 10 %.

U silně postižených lesních závodů klesají výnosy za dřevo, vyjádřené průměrným zpeněžením, meziročně rychleji nejméně o 1 % v porovnání se středně a slabě postiženými závody. Příčinou tohoto vývoje je, že exhalační těžba dřeva byla realizována v hřebenových partiích vyšších poloh, kde stromy jsou sbíhavější, mají hlubší zavětvení a vydrhované sortimenty mají vyšší zastoupení suků o velikosti nad 40 mm. To vše se odráží ve snížení podílu výtěžnosti kulatinových sortimentů, zejména pak průmyslových výřezů jakosti III A. Ukazatele užítkovosti, ze kterých byl vybrán podíl cenných sortimentů a procento paliva, jsou v hodnoceném období zřejmě více ovlivňovány direktivami rozpisu plánu.

Silně postižené lesní závody vykazují v porovnání se středně a slabě postiženými závody vyšší meziroční nárůsty přímých nákladů pěstební činnosti na 1 ha lesní půdy nejméně o 0,9 %. Příčinou růstu těchto přímých nákladů pěstební činnosti na 1 ha lesní plochy u silně postižených závodů při současném poklesu podílu % obnovy lesa z celkové plochy lesa je nárůst nákladů na hnojení lesních porostů. Dále také to, že zejména v prvních dvou letech po zalesnění většinou nedochází k nárůstu obnovy lesa z důvodů zvýšených ztrát na kulturách vlivem silného zatížení imisemi.

Současně silně postižené lesní závody vykazují vyšší přímé náklady těžební činnosti na 1 m³ dodávek dřeva a nárůsty celkových nákladů na 1 m³ dodávek dřeva, a to nejméně o 2,9 % meziročně v porovnání se závody slabě a středně postiženými. Vyšší trend nákladovosti těžebních prací u této skupiny lesních závodů je ovlivněn zejména snižováním koncentrace těžného dřeva na jednom pracovišti, vyššími náklady na zpřístupnění porostů s budováním nových svážnic, ale i nutností oprav dopravní sítě poškozené intenzivním provozem v době kulminace těžebních prací.

Silně postižené lesní závody vykazují ze všech skupin závodů nejnížší meziroční nárůst mzdových nákladů na 1 ha lesní půdy.

Středně a silně postižené lesní závody vykazují nejméně o 1,4 % meziročně vyšší spotřebu hodin v pěstební činnosti na 1 ha lesní půdy oproti závodům slabě postiženým. Míra poškození lesních porostů ovliv-

ňuje jen minimálně ukazatel pracnosti na 1 m³ dodaného dřeva (pracnost těžebních výkonů).

Slabě a středně postižené lesní závody vykazují až desetinásobně vyšší meziroční nárůsty procenta exhalátových těžeb a dalších ukazatelů poškození lesa imisemi.

Silně postižené lesní závody vykazují nejméně o 1,9 % nižší meziroční nárůsty objemu výkonů pěstební činnosti na 1 ha lesní půdy v porovnání se středně a slabě postiženými závody. Současně vykazují rychlejší tempo v poklesu objemu výkonů těžební činnosti na 1 ha lesní půdy. Celkově vykazují závody silně postižené meziročně nejméně o 1,7 % pomalejší nárůsty objemu výkonů celkem v Pc na 1 ha lesní půdy v porovnání se závody středně a slabě poškozenými. Závody slabě a středně poškozené vykazují nejvyšší dynamiku růstu objemu vlastních výkonů pěstební činnosti v Pc na 1 ha lesní půdy. U závodů silně postižených klesá objem výkonů těžební činnosti na 1 ha meziročně v indexu nejméně o 2,6 % v porovnání se závody středně nebo slabě poškozenými. Současně s tím u závodů silně postižených klesá i procento obnovy z celkové plochy lesa. V návaznosti na to je pak zdůvodněna nižší meziroční dynamika růstu objemu pěstební činnosti v Pc na 1 ha u závodů silně postižených v porovnání se závody středně a slabě postiženými. Tím by bylo možno také zdůvodnit poměrně nižší meziroční nárůsty přímých nákladů pěstební činnosti na 1 ha (0,9 %) u silně postižených lesních závodů. Podrobnější vyjádření průměrných meziročních změn ukazatelů je uvedeno v tabulce V.

ZÁVĚR

Dílič výsledky ekonomické analýzy ukázaly závislosti ekonomických vlivů imisí na vybrané ekonomické ukazatele. Pro účely kvantifikace ekonomických vlivů imisního působení na vybrané ekonomické ukazatele je nejobjektivnějším ukazatelem procento vykázaných exhalátových těžeb.

Působení imisí se u některých ukazatelů projevuje méně výrazně a tyto nejsou tak jednoznačné. Proto pro hlubší zkoumání budou doplněny intenzitní hodnoty vybraných ukazatelů o údaje roku 1985, provedena nová ekonomická analýza a stanoveny trendy vývoje pro další období. Analýza ukázala, že rovněž bude nutno rozšířit okruh ukazatelů. Na příklad pro charakteristiku spotřeby práce v pěstební činnosti nejméně o ukazatele spotřeby práce na 1 ha zalesňování a ochrany kultur. Vývoj těchto ukazatelů i dalších ovlivní v 8. pětiletce i resortem zvýšené normy výsadby sazenic v oblastech postižených imisemi a další opatření.

Souhrnně je možno učinit závěr, že odstraňování následků imisí působí na ekonomické ukazatele diferencovaně podle druhu vybraných ukazatelů a podle míry poškození lesních porostů. Pokud se týče míry působení imisí na ekonomické ukazatele lesních závodů a podniku SmSL, projevují se nejméně v rozsahu uvedeném ve zhodnocení průměrných meziročních změn ukazatelů v % za jednotlivé skupiny lesních závodů.

Literatura

- BARTUNĚK, J.: Některé ekonomické aspekty účinků průmyslových exhalátů na lesní porosty Moravskoslezských Beskyd. Lesnictví, 30, 1984, č. 10, s. 881-898
BLUĐOVSKÝ, Z.: Ekonomika a strukturální změny cílů lesního hospodářství. Lesnictví, 30, 1984, č. 10, s. 833-834

BLUĐOVSKÝ, Z.: Perspektivní problémy lesnické ekonomiky. Lesnictví, 32, 1986, č. 1, s. 27-42
 KALINA, F.: Udržení produkční schopnosti lesa a rozvoj jeho ostatních užitečných funkcí — stěžejní cíle 8. pětiletky. Lesnická práce, 1986, č. 1
 KOLEKTIV: Pracovní postupy II — vyhotovení LHP v lesích zasažených imisemi. Lesprojekt Brandýs n. L., 1983
 KOLEKTIV: Základní směry rozvoje lesního hospodářství ČSR do roku 1985. Praha, 1983
 KOLENKA, J.: Matematické metody v ekonomice lesního hospodářství. Zvolen, 1981
 KUBÍČEK, J.: Statistika. VŠZ Brno, 1977
 MATERNA, J.: Cíle, podklady a možnosti prognózy vlivu znečištěného ovzduší na lesy a lesní hospodářství. Lesnictví, 29, 1983, č. 8, s. 649-657
 RUPRICH, J. — NOVOTNÝ, M. — PORUBIAK, J.: Řízení lesního hospodářství. SZN Praha, 1977
 RUPRICH, J. a kol.: Řízení lesního hospodářství. VŠZ, 1985
 ŽDÁRSKÝ, J.: Mezizávodové srovnání rozkladem pyramidové soustavy poměrných ukazatelů. Sborník VLÚ VŠZ Praha, 1976

Došlo dne 20. 5. 1986

КАНЁК, Ф. (Severomoravské státní lesy Krnov). Экономические последствия влияния промышленных включений в Североморавских государственных лесах. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 607-620.

Требования к повышению общественного процесса воспроизводства в лесном хозяйстве сильно зависят от промышленных включений. К 30. 6. 1986 г. повреждение лесов промышленными включениями в Североморавских гослесах составляет 37,2 % от общей площади лесов. Принятые мероприятия предприятиями по уменьшению последствий от промышленных включений плохо отражаются в развитии экономических показателей. Начало изучения влияния промышленных включений на экономические показатели положил момент рубки деревьев, поврежденных промышленными включениями. В результате вырубki поврежденных деревьев, прочистки (доступа) насаждений и соответственно с целым комплексом лесозаготовительных работ возникают определенные «экономические потери» по сравнению с условиями, где промышленные включения незначительны, или же их вообще нет.

Для подбора критерия, объективно связанного с вычислением влияния действия промышленных включений в экономических показателях, брался процент определенных рубок леса, пострадавшего от промышленных включений за период 1978—1984 гг. у всех хозяйств предприятия. Для оценки степени действия промышленных включений на экономические показатели анализировались в среднем за 4 года значения 33 показателей в семи группах. Из экономического анализа были выведены следующие частные заключения: сильно поврежденные хозяйства показывают межгодовое понижение прибыли, достигающей 40 %, в то время как мало поврежденные хозяйства — только 10 %. Средняя реализация древесины понижается у сильно поврежденных хозяйств по крайней мере на 1 % в год быстрее, чем в других хозяйствах. Сильно поврежденные хозяйства — по сравнению с средне- и слабоповрежденными хозяйствами, показывают межгодовые приросты прямых затрат на лесоводство на 1 га леса на 0,9 % и приросты общих затрат на 1 м³ поставок древесины на 2,9 %. Влияния устранения последствий промышленных включений на экономические показатели определены согласно округу выбранных показателей и свидетельствуют об определенной зависимости от степени повреждения лесонасаждений. лесная экономика; повреждение промышленными включениями; экономические показатели; добыча лесов, пострадавших от промышленных включений

KAŇOK, F. (Severomoravské státní lesy, Krnov). Economic Consequences of Air Pollution in the North Moravian State Forests. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 607-620.

The claims on intensification of the social reproduction process are negatively influenced in the forest management by air pollution stress. 37.2 % of the total forest area are subjected to the air pollution stress in the North Moravian State Forests, as recorded on July 30th, 1986. The measures taken by the workers of forest establishments to decrease the effects of air pollutants have unfavorable impacts on the development of economic indicators. The moment of felling a tree which had been damaged by air pollutants was chosen as the beginning of investigation of air pollution stress with respect to economic indicators. The felling

of these destroyed trees, making the forest stands accessible and the whole set of subsequent cultural treatments and logging operations give rise to certain "economic losses" in comparison with the conditions where the influence of pollutants is lower or where there are no contaminants.

We used the percent of salvage fellings (due to air pollution) recorded in all forest establishments over the years 1978—1984 to pick up a criterion, by means of which the influences of air pollution stress could be expressed objectively in figures with respect to economic indicators. The values of 33 indicators in seven groups were analyzed for four years to evaluate the intensity of air pollution stress with regard to the economic indicators. The partial conclusions were drawn as follows from the economic analysis: on forest farms with heavy air pollution, a decrease in the profit made 40 % every year, on forest farms with weak air pollution it was 10 %. Average wood materialization decreases on forest farms with heavy air pollution at least by 1 % faster every year than on other farms. On forest farms with heavy air pollution, in comparison with forest farms with medium and weak air pollution, yearly increases in direct costs of cultural treatments per 1 ha are 0.9 and increases in total costs per 1 m³ supplied wood make 2.9 %. The influences on the economic indicators of removing the consequences of air pollution stress have been differentiated according to the range of selected indicators and have shown a relationship to the degree of forest stand damage.

forest economy; air pollution stress; economic indicators; salvage fellings due to air pollution

Kaňok, F. (Severomoravské státní lesy, Krnov). *Ökonomische Folgen der Einwirkung von Immissionen in den Nordmährischen Staatswäldern*. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 607-620.

Die Anforderungen an die Erhöhung des gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses werden in der Forstwirtschaft durch die Einwirkung von Immissionen ungünstig beeinflusst. In den Nordmährischen Staatswäldern sind zum 30. 6. 1986 37,2 % der Gesamtfläche der Wälder durch Immissionen betroffen. Die durch die Betriebe realisierten Maßnahmen zur Linderung der Folgen von Immissionen beeinflussen auf ungünstige Weise die Entwicklung der ökonomischen Indexe. Als Anfang der Erforschung der Einflüsse von Immissionen auf ökonomische Indexe wurde der Augenblick der Fällung des Baumes infolge seiner Beschädigung durch Immissionen gewählt. Durch Nutzung dieser beschädigten Bäume, durch Zugänglichmachung der Bestände und im Anschluß darauf durch die ganze Gesamtheit waldbaulicher Arbeiten und Nutzungsarbeiten entstehen gewisse „ökonomische Verluste“ im Vergleich mit den Bedingungen, wo der Einfluß von Immissionen in geringerem Maße einwirkt oder wo er überhaupt nicht wirkt.

Für die Wahl eines Kriteriums, an welches man die Bezifferung der Einflüsse von Immissionen in ökonomischen Indexen objektiv knüpfen könnte, wurde der Prozentsatz der ausgewiesenen Exhalationsnutzungen für den Zeitraum 1978—1984 bei allen Forstbetrieben des Bezirksbetriebes angewandt. Zur Einschätzung des Ausmaßes der Einwirkung von Immissionen auf ökonomische Indexe wurden für vier Jahre die Werte von 33 Indexen in sieben Gruppen analysiert. Aus der ökonomischen Analyse wurden folgende Teilschlüsse gezogen: stark betroffene Betriebe weisen einen zwischenjährigen Rückgang des Gewinns von 40 % aus, während schwach betroffene Betriebe nur einen Rückgang von 10 % ausweisen. Die durchschnittliche Veräußerung des Holzes sinkt bei stark betroffenen Betrieben zwischenjährlich mindestens um 1 % schneller als bei übrigen Betrieben. Stark betroffene Betriebe weisen im Vergleich mit den mittelmäßig und schwach betroffenen Betrieben einen zwischenjährigen Anstieg direkter Kosten der waldbaulichen Tätigkeit auf 1 ha Wald um 0,9 % und einen Anstieg der Gesamtkosten auf 1 m³ der Holzlieferungen um 2,9 % auf. Die Einflüsse der Beseitigung von Folgen der Immissionseinwirkung auf ökonomische Indexe sind je nach dem Umkreis ausgewählter Indexe differenziert und sie weisen eine gewisse Abhängigkeit von dem Ausmaß der Beschädigung der Waldbestände auf.

Forstökonomik; Beschädigung durch Immissionen; ökonomische Indexe; Exhalationsnutzungen

Adresa autora:

Ing. František Kaňok, Severomoravské státní lesy, Revoluční 55, 794 01 Krnov

AUTOMATIZOVANÝ SYSTÉM OPERATIVNÍHO ŘÍZENÍ NASAZENÍ A PÉČE O LESNÍ STROJOVOU TECHNIKU

A. Janeček, J. Vaníček

JANEČEK, A. — VANÍČEK, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady). *Automatizovaný systém operativního řízení nasazení a péče o lesní strojovou techniku*. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 621-630.

Cílem subsystému Automatizovaný systém operativního řízení nasazení a péče o lesní techniku (ASSOŘ — ST) je permanentní zabezpečení cílového chování techniky ve všech fázích výrobního procesu. Vnitřní struktura subsystému je určena členěním na problematiku nasazení a využití strojové techniky a problematiku péče o ni. Na tomto základě můžeme vlastní subsystém rozdělit na dvě skupiny dílčích úloh: automatizovaný systém operativního řízení využití lesní techniky — ASSOŘ Využití ST; automatizovaný systém operativního řízení péče o lesní techniku — ASSOŘ Péče o ST. Dále jsou popsány jednotlivé úlohy obou dílčích skupin, jejich struktura a vazby na ostatní úlohy v rámci příslušné skupiny úloh. Uzavírající kapitola článku obsahuje nástin potřebného technického zabezpečení subsystému ASSOŘ — ST, požadavky na technické i programové vybavení a přehled dostupných technických prostředků potřebných pro aplikaci subsystému na podnicích lesního hospodářství.

lesní hospodářství; automatizovaný systém řízení; lesní strojová technika

V lesním hospodářství má nasazení strojové techniky (ST) v současné době klíčový význam plynoucí z faktu, že bez její účasti by vůbec nebylo možné hlavní výrobu realizovat. S nastupující automatizací a zaváděním průmyslových forem práce, s ubývajícím počtem pracovníků a s růstem požadavků na objem produkce důležitost strojové techniky jako jednoho ze základních faktorů hlavní výroby stále narůstá. Na druhé straně náklady na pořízení, provoz a údržbu ST představují položky rozhodujícím způsobem ovlivňující rentabilitu a nákladovost výroby. V posledních letech výrazně vzrostl význam strojové techniky z hlediska hospodaření s energií (PHM).

Z uvedených skutečností a specifik vyplývá význam operativního řízení na úseku strojové techniky i oprávněnost řešit v rámci vyvíjeného ASŘ tuto problematiku jako samostatný subsystém při zachování těsné návaznosti na subsystémy řešící automatizované zpracování sociálně ekonomických informací.

Za strojovou techniku řešitelé v užším smyslu považují energetické a dopravní prostředky, mobilní a stacionární pracovní stroje, nářadí a přístroje určené k udržování provozuschopnosti ST.

Členíme-li při určitém zjednodušení výrobní proces na fázi přípravou a realizační, pak na úseku ST můžeme definovat dva problémové okruhy, a to nasazení a využití ST ve výrobním procesu, zabezpečení výrobní spolehlivosti ST (péče o ST).

Uvedené formy projevu strojové techniky a okruhy řešení na úseku ST vytvářejí základní rámec pro strukturu automatizovaných úloh na úseku operativního řízení ST. V předkládaném článku uvádíme dále hlav-

ní zásady výstavby automatizovaného subsystému operativního řízení nasazení strojové techniky (ASSOŘ-ST).

FUNKCE, STRUKTURA A VAZBY SUBSYSTÉMU ASSOŘ-ST

Obecným cílem vyvíjeného automatizovaného subsystému operativního řízení nasazení lesní strojové techniky a péče o strojovou techniku je permanentní zabezpečování cílového chování strojové techniky ve všech fázích výrobního procesu v daných přírodně ekonomických a sociálních podmínkách podniku SL.

Úlohy zahrnuté do subsystému ASSOŘ lze rozčlenit z hlediska technologie řízení na úlohy: operativní plánování, operativní rozhodování a operativní kontrola, evidence a analýzy.

Z věcného hlediska je struktura subsystému určena především členěním na problematiku řízení nasazení a využití ST a na problematiku péče o ST.

Většina úloh zahrnutých do subsystému operativního řízení navazuje na úlohy řešené v rámci fáze řídicí činnosti především na roční plán potřeby a nasazování ST a roční plány péče o strojovou techniku. Těsná vazba existuje i ve vztahu k dalším skupinám úloh operativního řízení, přičemž některé komplexně pojaté úlohy (především ASSOŘ VÝROB těžební a pěstební činnosti) svými dílčími částmi řeší problematiku operativního řízení ST a je nutno je ze systémového hlediska považovat rovněž za součást subsystému ASSOŘ.

POPIS ÚLOH ASSOŘ — NASAZENÍ ST

Těžištěm subsystému operativního řízení strojové techniky je skupina úloh řešících otázky operativního řízení nasazení ST v pěstební a těžební činnosti. Problematika nasazení bude v těchto úlohách řešena jednak z hlediska sestavování operativních plánů nasazení strojové techniky počítačem, počínaje čtvrtletními plány přes krátkodobé až po týdenní plány nasazení ST, jednak z hlediska sledování a vyhodnocení činnosti ST. Při jejich řešení budou využity dosavadní zkušenosti získané v tomto směru v odvětví.

SESTAVENÍ STROJŮ PRO KOMPLEXNÍ TECHNOLOGIE

Tato úloha poskytuje vstupní informace, resp. řeší dílčí část tvorby krátkodobých plánů práce, pro komplexní technologie. Principem úlohy je optimalizační metoda založená na heuristických postupech, které modelují činnost strojů komplexní technologie a umožňuje najít optimální sestavu strojů při zadaných omezujících podmínkách.

OPTIMÁLNÍ ROZVRH NASAZENÍ ST S OHLEDEM NA OMEZENÍ

Z pohledu plánování nasazení ST jsou plány práce málo podrobné, proto je rozpracovávána metoda výpočtů daná časovým postupem rozvrhu založená na principu modelování nasazení strojů v daném období pomocí počítače.

Vychází se přitom z předpokladu, že výroba podniku je limitována množstvím výrobních prostředků, které může mít podnik k dispozici (bez ohledu na to, jsou-li všechny jeho vlastnictvím). V určitých obdobích zpravidla dochází ke špičkovým nárokům (požadavky odbytu, kalamity atd.) na jednotlivé typy výrobních prostředků. To znamená, že dílčí technologie si v určitých typech výrobních prostředků konkurují.

Z těchto důvodů je výpočet rozvrhu rozdělen do několika fází:

V první fázi jsou jednotlivé typy výrobních prostředků přiřazeny k dílčím technologiím, které si konkurují. Přiřazení se provede vzhledem k odchylkám plnění úkolu od ročního plánu a k požadavkům odbytu (tzn. fáze bilancování).

Ve druhé fázi výpočtu se z jednotlivých prostředků přiřazených ke každé dílčí technologii sestavují strojní linky komplexní technologie schopné optimálně realizovat požadavky odbytu s ohledem na rovnoměrnost plnění plánu. Zde je také zabezpečena časová posloupnost a následnost operací.

Ve třetí fázi se upravuje výkonnost na daných dílčích technologiích tak, aby byl zabezpečen termín nejpozdějšího ukončení práce.

Výstupem optimálního rozvrhu bude návrh komplexních technologií, které se mají realizovat, a jejich zabezpečení výrobními prostředky podniku ve sledovaném období. Dále zde bude pro každou operaci, typ soupravy a období uveden plánovaný počet pracovních hodin a počet pracovních dnů v týdnu.

V případě, že některou z požadovaných operací není možno zabezpečit výrobními kapacitami tak, aby byla ukončena v požadovaném termínu, bude uveden nesplněný rozsah práce, počet dnů povoleného prodloužení operace a kritické prvky požadovaných souprav, jejichž nedostatek toto zpoždění operace způsobil. Tento výstup je jeden z nejzávažnějších, neboť umožňuje v předstihu koncentrovat kapacity pečovatelské služby na zajištění provozuschopnosti nedostatkových souprav a jejich prvků.

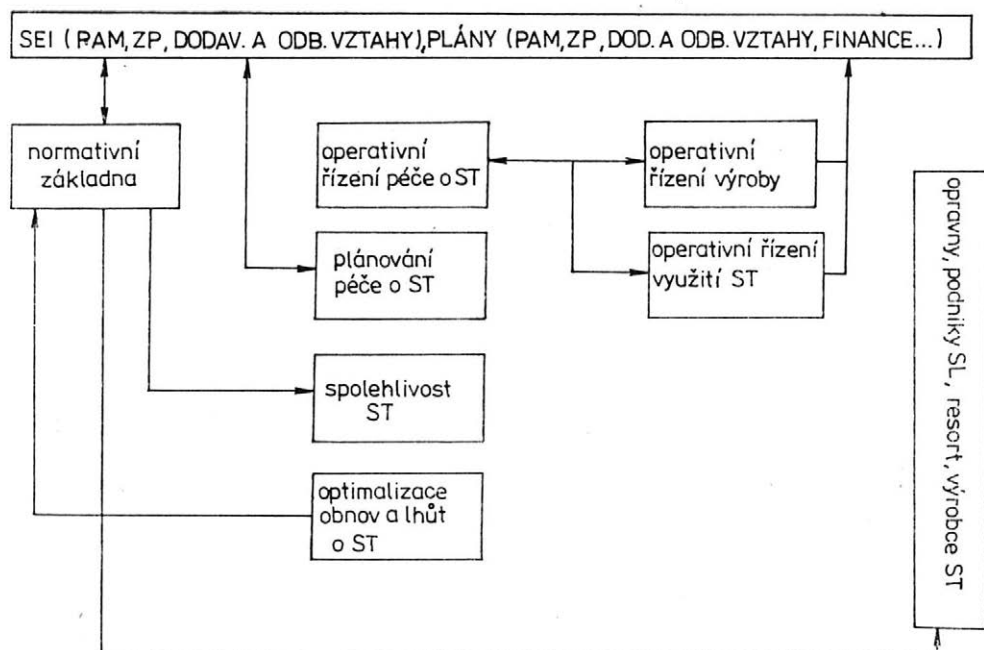
POPIS SKUPIN ÚLOH ASSOŘ — PÉČE O ST

Problémový okruh ASSOŘ — ST zabývající se řízením péče o strojovou techniku má za úkol získávat průběžné informace o nákladovosti péče o ST. Na základě těchto informací jsou automatizovaně vytvářeny normy, na jejichž základě je uskutečňováno plánování a operativní řízení péče o ST. Problémový okruh péče o ST je členěn na: Plánování péče o strojovou techniku, Operativní řízení péče o strojovou techniku, Normativní základna, Spolehlivost strojové techniky, Optimalizace oprav a lhůt péče o strojovou techniku.

Vazby mezi úlohami a vazby na okolí jsou na obr. 1.

PLÁNOVÁNÍ PÉČE O STROJOVOU TECHNIKU

Hlavním úkolem úlohy Plánování péče o strojovou techniku je sestavení plánu cyklických oprav (tj. generálních oprav, středních oprav a plánovaných preventivních oprav). Kromě toho je možno ze zpracování úlohy získat přehledy o trendech vývoje nákladů na péči o strojovou techniku, přehled o nákladech a spotřebě náhradních dílů za uplynulé období podle typů techniky, přehled o počtu potřebných hodin práce



1. Vazby mezi skupinami úloh péče o strojovou techniku a okolím. — Linkages between the groups of problems of the care of forest machinery and the environment

pracovníků pečovatelských středisek podniku na opravy a údržby za minulé období i trend na nové období atd.

Zpracování problematiky plánu údržeb strojové techniky je zařazeno v úloze Operativní péče o strojovou techniku.

Úloha je koncipována tak, že může být provozována jak na středním počítači, tak i na mini-mikropočítači. Na středním počítači se budou zpracovávat v případě zájmu uživatele ty části úlohy, které ze vstupů získaných z úlohy Normativní základna budou dávat jako výstupy přehledy o trendech vývoje nákladů na péči o techniku a různých potřeb s péčí o techniku souvisejících. Na mini-mikropočítači se budou sestavovat plány výše zmíněných typů oprav.

Stručný popis základních funkcí úlohy Plánování péče o strojovou techniku a jejich výstupů:

a) Tvorba plánu cyklických oprav za [podnik]. Při tvorbě tohoto plánu se vychází z těchto podkladů: Spotřeba pohonných hmot (popř. počet odpracovaných hodin) daného stroje od poslední opravy téhož stupně. Plánovaná spotřeba PHM (či plánovaný počet odpracovaných hodin) v období, na něž je plán stanovován. Norma spotřeby PHM (či jiná norma) pro provedení cyklické opravy daného stupně.

Z těchto podkladů je sestaven návrh plánu cyklických oprav, ve kterém jsou uvedeny stroje, které půjdou na provedení některé z cyklických oprav.

Dále následuje ve zpracování rozhodnutí zodpovědného pracovníka podniku (závodu), zda zůstane oprava v plánu nebo zda z něho bude

vyřazena. Zůstane-li v plánu, zda bude vykonána vlastními silami podniku (závodu) nebo zda bude vykonána cizí organizací.

Na základě tohoto rozhodnutí bude sestaven definitivní plán cyklických oprav LZ. Sestavy odtud vystupující jsou určeny jednak pro stanovení kapacitních nároků na vlastní dílny, jednak jako podklad pro uzavírání hospodářských smluv s opravárenskými organizacemi. Výstupních souborů je dále použito pro výpočet plánu spotřeby náhradních dílů na cyklické opravy konané ve vlastní režii a na stanovení počtu normohodin k jejich provedení.

Zodpovědný pracovník může ke svému rozhodování použít pomocné údaje obsažené v přehledech o trendech vývoje zpracovávaných na základě úlohy Normativní základna.

b) Tvorba plánu finančních nákladů na péči o ST. Náklady na cyklické a posezónní opravy jsou určeny z pravděpodobné spotřeby materiálů náhradních dílů (ND) použitých na opravy a z normohodin potřebných na jejich provedení. Náklady na havarijní opravy jsou určeny procentem z časové řady nákladů na havarijní opravy za minulá leta. Obdobně jsou určeny náklady na údržbu.

c) Tvorba plánu spotřeby ND za závod (podnik SL). U cyklických a posezónních oprav je stanovena z časových řad, norem spotřeby. U havarijních oprav se plán spotřeby ND určí ze stáří strojů a důležitých strojních skupin (za použití pravděpodobné doby bezporuchového provozu těchto skupin a využije se též časových řad).

d) Tvorba plánu vytížení opravárenských kapacit středisek, závodu (podniku) a plánu zabezpečení pracovními silami. Zde se vychází z potřeb, které vznikly na základě výše zmíněných plánů oprav a časových řad potřeb kapacity opraven pro provádění údržeb a havarijních oprav.

e) Na středním počítači jsou kromě již zmíněných sestav dále počítány údaje, z nichž se tvoří sestavy plánovaných nákladů na péči za resort a plánovaných spotřeb ND za resort.

OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ PÉČE O ST

Řešení problematiky operativního řízení péče o ST předpokládá:

1. Navrhování strojů do plánovaných pečovatelských akcí. Na základě Souboru norem pro plánování údržby — opravy jsou získávány přehledy o zařazování strojů do pravidelných pečovatelských zásahů. Stroje jsou na pečovatelský zásah zařazovány s tolerancí $NORMA \pm \Delta NORMY$. Byl-li stroj zařazen, popř. přijat, v toleranci není nutno zdůvodňovat, proč byla tato tolerance využita. Pokud bude tolerance překročena, je povinen zodpovědný pracovník tuto skutečnost zdůvodnit.

Současný stav spotřeby PHM či MTH (motohodiny) je zajišťován na základě čerpání paliva či odečtení počtu MTH. Stav PHM či MTH jsou povinni evidovat i údržbáři a opraváři na stroji pracující. Uživatel je poskytován přehled strojů, které jsou doporučeny do cyklické opravy nebo údržby za středisko strojů ve formě výstupní sestavy.

2. Operativní evidence průběhu veškerých pečovatelských akcí. Jde o evidenci nálezů technické kontroly při přejímce stroje do opravy nebo údržby, o evidenci záručních dob, odhad doby trvání opravy, přehledy strojů, u kterých nebyly daného dne opravy nebo údržby vykonány

a důvod proč, přehled nedokončených oprav a údržeb za opravárenské středisko.

3. Podávání zpráv o dokončení veškerých pečovatelských akcí. Jde o výstupy řady časových a hodnotových údajů o provedení oprav a stanovení záruky na opravu nebo údržbu a dále přehled dokončených oprav a údržeb za opravárenské středisko.

4. Zajištění zpracování získaných dat z provozu, tak aby bylo možno jednak návazné zpracování skupiny úloh Evidence péče a Plánování péče o ST, jednak zpracování ostatních subsystémů ASŘ podniku. Jelikož je třeba pro péči o strojovou techniku získat i kvalitativně jiné informace než doposud na základě prvotních záznamů a běžných zápisů, které jsou v resortu používány, bude nutno provést drobné změny ve formulářích a v některých případech i jejich náhradu jinými (ovšem vždy při dodržování zásady, aby pracnost manipulace s doklady nevzrostla, ale naopak se snížila), popř. zajistit přímý vstup do počítače. Ve všech zmíněných případech je nutno data předzpracovat tak, aby bylo možno je pak používat bez dalších úprav v ostatních subsystémech ASŘ podniku.

5. Úloha Optimální rozhodování a nasazení strojové techniky na základě informací o spolehlivosti techniky (vstupy ze SÚ Optimalizace a Operativního plánu využití) automatizovaně určí, zda je optimální z hlediska nákladového kritéria techniku provozovat nebo dát na příslušný typ opravy.

NORMATIVNÍ ZÁKLADNA

Tato skupina úloh vytváří normativní základnu o vlastnostech strojové techniky, charakterizujících péči o strojovou techniku. Údaje se týkají materiálových a mzdových nákladů na péči o stroje a zařízení, údajů charakterizujících poruchy, délku prostojů, dále údaje technické a v neposlední řadě údaje o množství spotřebované energie a množství vykonané práce.

Tato skupina úloh zabezpečuje též informace, které jsou využívány v rámci skupiny úloh Plánování péče o strojovou techniku, Operativní řízení péče o strojovou techniku, dále skupiny úloh Spolehlivost strojové techniky a Optimalizace obnov a lhůt péče o strojovou techniku. Skupina úloh Normativní základna využívá informace SEI, a to subsystému PAM, Základní fondy a prostředky, Financování a úvěr. Data v pracovních i matričních souborech této úlohy jsou čtvrtletně aktualizována.

SPOLEHLIVOST STROJOVÉ TECHNIKY

Je to skupina úloh s uživatelským charakterem. Využívá jako vstupu údajů ze skupiny úloh normativní základna. Výsledkem automatizovaného zpracování jsou výstupy informující uživatele o charakteru poruch strojních částí, četnosti poruch strojů, jejich agregátů, ev. materiálů. Vypočítává základní spolehlivostní charakteristiky funkční a číselné podle ČSN. Funkční a číselné charakteristiky jsou využívány jako vstupní konstanty a parametry, které využívá skupina úloh Optimalizace obnov a lhůt péče o strojovou techniku.

Tato skupina na základě vstupních údajů charakterizujících pracovní a materiálovou náročnost výroby a péče o strojovou techniku, energetickou náročnost výroby a údajů o spolehlivosti strojové techniky optimalizuje doby obnov a lhůty péče o strojovou techniku. Optimalizace je konána na základě minimalizace kritériální funkce přímých nákladů na provoz, energii a péči o techniku, vztažených na jednotku vykonané práce. Komponenty tvořící kritériální funkci berou v úvahu náklady na provoz, energii, náklady na péči o strojovou techniku a charakteristiky provozuschopnosti strojové techniky. Vstupy skupiny úloh Optimalizace obnov a lhůt péče o strojovou techniku slouží jako optimální normativy obnov a lhůt jednotlivých typů péče o strojovou techniku (tzn. údržby, opravy atd.). Výstupy jsou využívány skupinami úloh Plánování péče a Operativní řízení péče o strojovou techniku.

TECHNICKÉ ZABEZPEČENÍ PRÁCE ASSOŘ — ST

PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

Programové zabezpečení systému ASSOŘ — ST odpovídá počítači SM s operačním systémem FOBOS, DOS RV atd. Řada programů je vázána na možnost konverzačního styku uživatele s počítačem.

Programy

Programové vybavení systému ASSOŘ — ST je tvořeno skupinami programů pro: a) sběr dat charakterizujících ASSOŘ — ST a jejich uložení do datových souborů (automatizovaný sběr); b) sběr dat z okolí (z jiných systémů) a jejich uložení do banky dat (neautomatizovaný sběr); c) zpracování dat v různých časových horizontech; d) zobrazení zpracovaných dat na obrazovkovém displeji nebo na tiskárně; e) pomocné a kontrolní činnosti, popř. činnosti spojené se změnami v systému.

Sestavy

Programy pro zpracování dat ve formě výstupních sestav jsou určeny pro tyto časové horizonty: na vyžádání v průběhu dne; na závěr směny; na závěr dne; na závěr dekády; na závěr měsíce se zpracováním dat za měsíc, ev. za delší časový interval; na závěr volitelného období v nepravidelných časových obdobích na vyžádání.

Některé programy budou vybaveny tzv. generátorem výstupních sestav, umožňujícím kdykoliv měnit obsah sestav v rámci předem dohodnutých maximálních mezí. Tyto programy dávají možnost třídit data do skupin podle zadaných požadavků a zobrazovat data na zadaném výstupním zařízení včetně vzdáleného terminálu na decentralizovaném stanovišti uživatele.

Programy pro práci v nepravidelných intervalech i na vyžádání dávají možnost zobrazit požadovaná data v době, kdy je příslušný řídící pracovník potřebuje ke své činnosti nebo k analýze předcházejícího stavu.

Cíl řešení subsystému

Hlavním cílem řešení subsystému je zvýšit využití nákladných výrobních komplexů instalovaných na LZ ZLT), a tím zvýšit jejich výkonnost a produktivitu práce. K dosažení tohoto cíle připravovaný projekt zpracovává data za zvolená časová období, vyhodnocuje a předpokládá je řídicím pracovníkům k bližší analýze a porovnání výsledků činnosti jednotlivých výrobních procesů; v reálném čase poskytuje objektivní informace řídicím pracovníkům získané zpracování dat; na základě dat umožňuje statisticky vyhodnocovat výrobní činnost a příčiny prostojů; umožní doplnit data o data z jiných podsystémů (z okolí) tak, aby bylo možno komplexně hodnotit výsledky činnosti LZ (ZLT), včetně plnění plánu stanovených ukazatelů v různých časových horizontech; umožňuje rozšíření svých funkcí, zvláště předávání informací vyšším hierarchickým subsystémům řízení ve tvaru vhodném pro zpracování v těchto subsystémech.

POUŽITÍ

Integrací dat sebraných z výrobního procesu s daty získanými o procesu z okolí a jejich zpracováním v reálném čase vznikne účinný a pohodový informační systém dávající možnost zdokonalit jednak současné způsoby operativního i technického řízení, jednak organizaci práce ve sledovaných výrobních. Jeho hlavní přínosy vedou ke koncentraci a zvýšení výroby při současném snížení vlastních výrobních nákladů.

TECHNICKÉ PROSTŘEDKY

Pro technické zabezpečení cílů subsystému lze použít z běžně dostupných prostředků mikropočítač řady SMEP, Olivetti atd. Příjem zpracování a publikaci zpracovaných informací je nutno uskutečňovat výpočetní technikou.

Lokální systém

Subsystém ASSOŘ — ST může být technicky realizován jako lokální systém nebo ve spojení s řídicím počítačem. Realizace subsystému ASSOŘ — ST jako lokálního systému zabezpečuje komunikaci řídicího pracovníka (dispečera) s tímto systémem prostřednictvím psacího stroje, obrázkového displeje a optické signalizace stavů. Ke zpracování dat jsou snímána data ukládána na magnetické médium vhodné ke zpracování na mikropočítači.

Spražený systém

Realizace ASSOŘ — ST ve spojení s řídicím počítačem v podniku LH vyžaduje pouze MGP (magneto-páskovou jednotku), ev. MGFD zařízení (jednotku pružných disků). Ve spojení s řídicím počítačem na podniku se závodovou strukturou vyžaduje, aby podnikové řídicí stanoviště mělo možnost komunikace se subsystémem ASSOŘ — ST závodu prostřednictvím počítače.

Požadavky na rozsah vnitřních a vnějších pamětí a periferních zařízení

Při řešení podsystemu se vychází z předpokladu, že současně s řešením se tvoří aktualizovaný archiv dat. Zároveň se vychází z předpokladu, že data z prostředí budou sbírána mikropočítačem, který je zpracuje. Soubory budou přesně vymezeny s ohledem na užitý počítač a strukturu dat i na počet činných úloh ASSOŘ — ST.

Podle zkušeností s počítačem SM 3-20 lze orientačně uvést tyto údaje:

Potřeba vnější paměti — pět souborů s 4000 větami o 100B. Počet vět v souborech závisí na maximálním počtu současně činných úloh, tj. cca 2,0 MB, což odpovídá kapacitě jednoho disku diskové jednotky (5MB).

Potřeba vnitřní paměti — záleží na vybraném programovacím jazyku a schopnosti programátora. Délka programů ASSOŘ — ST jedné úlohy bude činit cca 1—5 K slov.

Potřebná periferní zařízení: mozaiková nebo řádková tiskárna pro tisk zpráv na různých časových horizontech alfanumerický obrazovkový displej pro zobrazení dat snímaných v reálném čase 2—4 X, magnetická páska 1X, magnetický kazetový disk 1—2X (5MB), magnetický pružný disk 1—2X (1MB).

Došlo dne 14. 11. 1986

ЯНЕЧЕК, А. — ВАНИЧЕК, Я. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady). Автоматизированная система оперативного управления включением и заботой о лесной машинной технике. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 621-630.

Целью подсистемы автоматизированной системы оперативного управления включением и заботой о лесной технике (АССОРЖ — МТ) является постоянное обеспечение целевого поведения техники во всех фазах процесса производства. Внутренняя структура подсистемы определена подразделением на проблематику включения использования машинной техники, а также на проблематику заботы о ней. На этой основе мы можем собственно подсистему разделить еще на две группы частных задач: Автоматизированная система оперативного управления использованием лесной техники — АССОРЖ Использование МТ; Автоматизированная система оперативного управления заботой о лесной технике — АССОРЖ Забота о МТ. Далее описываются отдельные задачи обеих частных групп, их структура и связи с другими задачами в рамках соответственной группы задач. В заключительной главе статьи содержится план необходимого технического обеспечения подсистемы АССОРЖ — МТ, требования к техническому и программному обеспечению, а также обзор доступных технических средств, необходимых для применения подсистемы в предприятиях лесного хозяйства.

лесное хозяйство; автоматизированная система управления; лесная машинная техника

JANEČEK, A. — VANÍČEK, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady). A Computerized System of the Operative Management of the Use and Care of Forest Machinery. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 621-630.

The objective of a subsystem Computerized System of the Operative Management of the Use and Care of Forest Machinery (ASSOR — ST) is to control persistently the target behavior of machines in all phases of the production process. The internal structure of this subsystem is determined by the sphere of the use and exploitation of forest machines and the sphere of the care of these machines. Taking into consideration the structure of this subsystem, we can distinguish two groups of partial problems: Computerized System of the Operative Management

of Forest Machinery Exploitation — ASSOR-Machinery Exploitation; Computerized System of the Operative Management of the Care of Forest Machinery — ASSOR-Care of Machinery. There is a description of individual problems of the two partial groups, their structure and linkages to the other problems within the given group of problems. In the concluding chapter of this article there is an outline of the indispensable technical provision for the subsystem ASSOR — ST, requirements for the technical equipment and software, and a survey of available technical means that will be utilized to introduce this subsystem to forestry establishments.

forest management; computerized management system; forest machinery

JANEČEK, A. — VANÍČEK, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Automatisiertes System der operativen Leitung des Einsatzes und der Pflege der Forstmaschinentechnik*. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 621-630.

Ziel des Subsystems Automatisiertes System der operativen Leitung des Einsatzes und der Pflege der Forsttechnik (ASSOR — ST) ist die permanente Sicherung des Zielverhaltens der Technik in allen Phasen des Produktionsprozesses. Die innere Struktur des Subsystems ist durch die Gliederung in die Problematik des Einsatzes und der Ausnutzung der Maschinentechnik und die Problematik ihrer Pflege bestimmt. Auf dieser Grundlage können wir das eigentliche Subsystem in zwei Gruppen von Teilaufgaben einteilen: Automatisiertes System der operativen Leitung der Ausnutzung der Forsttechnik — ASSOR Ausnutzung der Forsttechnik; Automatisiertes System der operativen Leitung der Pflege der Forsttechnik — ASSOR Pflege der Forsttechnik. Ferner werden einzelne Aufgaben beider Teilgruppen beschrieben, ihre Struktur und Bindungen auf andere Aufgaben im Rahmen der betreffenden Aufgabengruppe. Das Schlußkapitel des Artikels enthält einen Abriß der erforderlichen technischen Sicherung des Subsystems ASSOR — ST, Anforderungen an technische Ausstattung und auf Programmausstattung sowie eine Übersicht der verfügbaren technischen Mittel, die für die Anwendung des Subsystems in Bezirksbetrieben der Forstwirtschaft erforderlich sind.

Forstwirtschaft; Automatisiertes Leitungssystem; forstliche Maschinentechnik

Adresa autorů:

Ing. Adolf Janeček, CSc., Ing. Jan Vaníček, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

DIMENZOVANIE VOZOVIEK LESNÝCH CIEST VO VZŤAHU K VODNÉMU A TEPLOTNÉMU REŽIMU PODLOŽIA

P. Sokol

SOKOL, P. (Výskumný ústav lesného hospodárstva Zvolen, Výskumná stanica Bratislava I). *Dimenzovanie vozoviek lesných ciest vo vzťahu k vodnému a teplotnému režimu podložia*. Lesníctví, 33, 1987 (7) : 631-646.

V práci sú obsiahnuté výsledky výskumu z problematiky dimenzovania vozoviek lesných ciest v závislosti na vodnom a teplotnom režime podložia. Je uvedený námet na výstižnejšie hodnotenie vodného režimu podložia v porovnaní s hodnotením, aké predpisuje ON 73 6196. Sú uvedené výsledky laboratórneho merania únosnosti podložných zemín skúškou CBR a je vyhodnotený vplyv vlhkosti a zmrazovacích cyklov na túto skúšku. Článok ďalej obsahuje informácie o vplyve lesného prostredia na hĺbku premŕzania vozovky a podložia. Hodnotí sa vplyv snehovej pokrývky na posúdenie návrhu vozovky. Je stanovená nová hodnota konštanty pre vzťah, ktorým je vyjadrené dovolené namáhanie podložia v tlaku pre skupinu dopravného zariadenia G, kde vo väčšine prípadov radíme lesné dopravné cesty.

lesné cesty; dimenzovanie vozoviek; vodný a teplotný režim lesných ciest

Popri zatažení pôsobia na vozovku ďalšie činitele, ktoré ovplyvňujú jej správanie. Ide najmä o vplyv vodného a teplotného režimu podložia vozovky. Základným predpokladom poznania zákonitosti vodného a teplotného režimu lesných ciest je jeho podrobná analýza, z ktorej sa môže ďalej vychádzať. Veľká pozornosť sa venuje najmä analýze faktorov, ktoré sa uplatňujú pri jeho vytváraní v špecifických podmienkach lesného prostredia, ktorým prevažne lesné cesty prechádzajú. Podľa K o c á k a (1981) na Slovensku vedie lesom 3 962,5 km, tj. 90,2 % lesných ciest triedy 1L a len 450,2 km týchto ciest vedie bezlesím.

Znalosť pôsobenia zákonitostí vodného a teplotného režimu vo vzťahu k podmienkam určitého prostredia možno využiť pri efektívnom a optimálnom zabezpečení stability únosnosti podložia v celoročnom klimatickom cykle. Od únosnosti závisia dimenzie vozovky a napokon aj jej prevádzková výkonnosť (životnosť). Poznanie týchto zákonitostí je potrebné uplatniť pri komplexnejšom prístupe pri dimenzovaní vozoviek lesných ciest triedy 1L. Vo veľkej miere preto, lebo náklady na stavbu samotnej vozovky tvoria 60 % (J u r í k a kol. 1984) celkových stavebných nákladov.

Postup pri dimenzovaní vozoviek prekonal v poslednom období rýchly vývoj. Kým v minulosti prevládal empirický prístup, dnes sa dostávajú do popredia teoreticky racionálne návrhové metódy. Dimenzovanie vozoviek však ostáva aj dnes zložitým problémom, pretože je ťažké vyjadriť vplyv všetkých činiteľov na vlastnosti a chovanie sa vozoviek v často sa meniacich podmienkach. Navyše lesnícka stavebná prax stále ešte nemá vlastnú dimenzačnú metódu a platný predpis o navrhovaní a posudzovaní vozoviek, hoci je snaha po aplikácii niektorých di-

menzačných metód verejného staviteľstva pre lesnícke špecifické podmienky. Rozvoj výstavby lesných ciest, ako aj zmeny podmienok realizácie stavieb si vyžadujú pokračovanie v riešení problémov navrhovania vozoviek. V snahe zvýšiť hospodárnosť návrhu konštrukcie vozovky lesnej cesty sa rozširujú poznatky o vodnom a teplotnom režime (Marko 1977, Marko, Stachera 1980, Jurík 1980, Martinický 1980, Klč 1983, Sokol 1983, Fertál 1984, Sereda 1984, Martinický 1978, Zelinka, Venc 1980, Beneš 1982, Novosad 1982, Hanák 1984). Pozornosť sa venuje výskumu, overujú a zdokonaľujú sa matematické analytické metódy.

Mnohoročný výskum návrhových metód vyúsťuje vo svete aj u nás do vypracovania katalógov. Konkrétne pre navrhovanie lesných ciest boli u nás vypracované dva katalógy. Jeden vypracovala Katedra lesnej ťažby a dopravníctva VŠLD Zvolen a druhý Hydrokonzult Bratislava.

Napriek rozvoju a hromadeniu poznatkov zostáva dimenzovanie vozoviek zložitým problémom. Prostriedky venované na tento výskum sú veľké, ale využitie jeho výsledkov, ktoré sa prejaví v zmenšení hrúbky vozoviek alebo vo zvýšení ich prevádzkovej výkonnosti, má závažný ekonomický efekt. Veľa práce sa v tomto smere už vykonalo, ale celý rad problémov ostáva.

Predmetom predkladanej práce je vodný a teplotný režim vozovky a podlažia, preto sa v ďalšom zameriame na možnosti zmiernenia návrhových kritérií v dôsledku priaznivého pôsobenia lesného prostredia na tento režim.

MATERIÁL A METODIKA

Vplyv lesného prostredia na vodný a teplotný režim telesa cestnej komunikácie sa sledoval v rokoch 1980—83 na vybraných lesných cestách triedy 1L, ktoré majú vybudovanú živicovú vozovku postrekovou technikou. Pre tento zámer boli vytipované tri lesné cesty vo Východoslovenskom kraji, nachádzajúce sa v nadmorskej výške od 330 do 600 m. Podľa podložínych zemín sa v podlaží lesnej cesty Hummel nachádzajú hlinité zeminy, v podlaží lesnej cesty Bodovská piesčité zeminy a napokon v podlaží lesnej cesty Nižná Polianka sú ílovité zeminy.

Na týchto cestách sme vykonali merania v 20 meracích priečných profiloch v týchto typoch prostredia: lesný porast po oboch stranách cesty, lesný porast po jednej strane cesty, lesný porast vzdialený od cesty (rozšírený priesek), bez lesného porastu. Podľa umiestnenia išlo o cesty údolné a svahové, ktoré sprístupňovali listnaté porasty.

Program vonkajších pozorovaní obsahoval meranie vlhkosti zeminy, hĺbky premrzania, výšky snehovej pokrývky, hladiny podzemnej vody, presné nivelovanie zdvihov vozovky, premrzanie povrchu vozovky, mozaiky trhlín a trvalých deformácií povrchu vozovky.

Vlhkosť v telese cesty na uvedených troch lesných cestách (v 20 profiloch) sa pri konečnom meraní zisťovala v 95 pozíciách, pričom pri jednom kompletnom meraní sa odoberalo 298 vlhkostných vzoriek. Hĺbka premrzania sa merala na 95 mrazomeroch. Hladina podzemnej vody sa merala v 20 trvalých vrátných sondách. Uvedené merania sa vykonávali každé 3—4 týždne počas celých troch rokov.

Z podlažia vozovky (z hĺbky 1 a 2 m) z každého meraného profilu sa odobrali vzorky zemín, ktoré boli podrobené v laboratóriu mechaniky zemín identifikačným skúškam; stanovila sa zrnitosť, vlhkosť, Atterbergove medze, zmena objemu, acidita, obsah organických látok, vlhkosť a objemová hmotnosť neporušených vzoriek, Proctorova skúška, priepustnosť, únosnosť zemín skúškou CBR pred saturáciou, po saturácii, pri 95% saturácii, pri návrhovej vlhkosti a CBR po štyroch cykloch zmrazovania a rozmrazovania.

VÝSLEDKY

Z nových poznatkov danej problematiky a z analýzy výsledkov terénnych a laboratórnych meraní možno urobiť niekoľko záverov, ktoré možno zhrnúť v nasledujúcich kapitolách.

POSÚDENIE VODNÉHO REŽIMU

Jednou z metód dimenzovania netuhých vozoviek je Československá návrhová metóda (VŮIS). Táto metóda nie je záväzná pre lesné cesty ako účelové komunikácie, no napriek tomu sa v lesníckom stavebníctve používa, aj keď jej aplikácia v celej šírke pre lesné cesty zatiaľ nebola posúdená. Na dimenzovanie vozovky majú veľký vplyv vodný režim podložia, deformačné charakteristiky podložia a druh zeminy v podloží — osobitne jej namrzavosť a tepelná vodivosť (Gschwendt, Poliaček 1980). Čiže správne a výstižné hodnotenie vodného režimu je jedným z východiskových údajov pre dimenzovanie vozovky.

Vodný režim podložia sa posudzuje podľa ON 73 6196 čl. 20. Podľa tejto normy sa vodný režim zisťuje zvyčajne na konci vlhkých období roku (začiatok jari, koniec jesene) sledovaním hladiny podzemnej vody v sondách v blízkosti vozovky, alebo stanovením vlhkosti podložia z hĺbky 0,05—0,10 m pod vozovkou. Určujúcimi činiteľmi hodnotenia vodného režimu pri navrhovaní vozoviek sú: úroveň hladiny podzemnej vody, výška kapilárneho výstupu vody od hladiny podzemnej vody a hĺbka premrzania.

V prípadoch, kedy je určenie hladiny podzemnej vody a kapilárnej výšky neisté, určí sa typ vodného režimu podľa stupňa konzistencie zeminy v podloží. Z predchádzajúcej citácie normy vyplýva, že táto norma dovoľuje stanoviť vodný režim dvojakým spôsobom.

Pri prvom spôsobe stanovenia vodného režimu nedostatkom tejto normy je, že určujúce činitele sa zisťujú v rôznych častiach roka. Premrzanie sa zisťuje v zime a poloha hladiny podzemnej vody v najnepriaznivejšom období (jar, jeseň). Správnejšie by bolo zisťovať tieto určujúce činitele v rovnakom časovom období roka. Hladinu podzemnej vody by potom bolo potrebné zisťovať v zimnom období, keď dochádza k pohybu vody do oblasti premrzania a k maximálnemu premrznutiu podložia. Na základe vodného režimu a namrzavosti zeminy v podloží sa podľa tejto normy stanovuje dovoľená hrúbka premrznutej zeminy, ktorá sa používa pri výpočtoch potrebnej hodnoty tepelného odporu vozovky, ktorý je základným kritériom ochrany vozovky pred účinkami premrznutia. Zodvihnutie (dovoľená hrúbka premrznutej zeminy je odvodená zo zodvihnutia) vozovky však spôsobuje zamrznutie vody, ktorá sa premiestnila do zamrznutej zóny zeminy od hladiny podzemnej vody v zimnom období.

To znamená, že dovoľenú hrúbku premrznutej zeminy nemôžeme stanoviť na základe vodného režimu stanoveného z polohy hladiny podzemnej vody zistenej na jar a na jeseň. Tým, že vodný režim zisťujeme na konci vlhkých období, stanovujeme horší vodný režim, ako v skutočnosti je (tabuľka I). To sa samozrejme premietne do návrhu vozovky v podobe zväčšenia jej celkovej hrúbky.

I. Posúdenie vodného režimu a namrzavosti podložia. — Evaluation of the water regime and freezing of the subsoil

Profil č.	Určenie vodného režimu			Namrzavosť zeminy
	podľa stupňa konzistencie Ic	z hladiny podzemnej vody na konci vlhk. období	z hladiny podzemnej vody v čase max. premrzania	
Lesná cesta Bodovská				
2/1—1	pendulárny	kapilárny	kapilárny	neb. namrzavá
2/1—2	—	difúzny	difúzny	namrzavá
2/1—3	—	kapilárny	pendulárny	namrzavá
2/1—5	—	difúzny	difúzny	neb. namrzavá
2/1—5	difúzny	difúzny	difúzny	neb. namrzavá
Lesná cesta Nižná Polianka				
1/1—1	pendulárny	kapilárny	kapilárny	neb. namrzavá
1/1—2	pendulárny	kapilárny	pendulárny	neb. namrzavá
1/1—3	kapilárny	kapilárny	pendulárny	neb. namrzavá
1/1—4	difúzny	kapilárny	kapilárny	neb. namrzavá
1/1—5	difúzny	kapilárny	pendulárny	neb. namrzavá
Lesná cesta Hummel				
3/1—1	difúzny	kapilárny	kapilárny	neb. namrzavá
3/1—2	difúzny	kapilárny	pendulárny	neb. namrzavá
3/1—3	pendulárny	kapilárny	kapilárny	neb. namrzavá
3/1—4	difúzny	kapilárny	kapilárny	neb. namrzavá
3/1—5	—	pendulárny	pendulárny	neb. namrzavá
3/1—7	difúzny	kapilárny	pendulárny	neb. namrzavá
3/1—8	difúzny	pendulárny	difúzny	neb. namrzavá
3/1—9	difúzny	pendulárny	difúzny	neb. namrzavá
3/1—10	—	difúzny	difúzny	neb. namrzavá

VPLYV VLHKOSTI A ZMRAZOVACÍCH CYKLOV NA ÚNOSNOSŤ PODLOŽIA

Podľa všeobecnej zásady pre posudzovanie vozovky platí, že vozovka musí mať požadovanú únosnosť počas celého roka a počas celého návrhového obdobia a musí mať dostatočnú ochranu proti účinkom mrazu.

Únosnosť podložia patrí medzi základné parametre pri dimenzovaní netuhej vozovky. V našich predpisoch sa uvádza nepriamy postup pri určovaní únosnosti. Modul pružnosti zeminy v podloží sa odvodzuje z pevnosti CBR zeminy. Skúška únosnosti podložia sa vykoná podľa ČSN 72 1016 na porušenej vozovke po 96hodinovej saturácii. Projektové hodnoty CBR sa z tejto skúšky vypočítajú pre 95% saturáciu. Takto zistené

% CBR je dosiaľ vo väčšine prípadov podkladom pre dimenzovanie vozoviek lesných ciest.

V minulosti sme únosnosť podložja lesných ciest stanovovali aj na vzorke pripravenej zhutnením pri tzv. návrhovej vlhkosti na návrhovú objemovú hmotnosť [Gschwendt 1978]. Návrhové podmienky boli stanovené na základe hodnotenia dlhodobých meraní vlhkostí podložných zemín verejných ciest.

Pracovníci KLS VŠLD vo Zvolene [Marko, Stachera 1980] navrhujú taký spôsob určenia % CBR, v ktorom je zohľadnený aj vplyv premrzania podložnej zeminy. Zisťovanie % CBR podľa ČSN dopĺňajú štyrmi cyklami zmrazovania vzorky zeminy vo valci CBR pri -20°C a roztopenia pri izbovej teplote. Jeden cyklus zmrazovania a rozmrazovania trvá 24 hodín (12 + 12 hodín).

Z uvedeného vyplýva, že pri dimenzovaní vozoviek sa môže vychádzať z hodnôt CBR stanovených na vzorkách zemín s rôznym stupňom vlhkosti. Veľmi dôležitou etapou pri určovaní únosnosti podložných zemín je teda určenie vlhkosťných podmienok, pri ktorých hodnotu pomeru únosnosti CBR budeme zisťovať. Tieto je možné stanoviť len na základe poznatkov zo súvislých celoročných dlhodobých terénnych meraní skutočných vlhkostí podložných zemín lesných ciest.

Rozdiel medzi skutočnými vlhkosťami telesa cesty a vlhkosťami návrhovými je vidieť z tabuľky II a III. Aby sa zistilo, aká skúška CBR (% CBR pred saturáciou — pri optimálnej vlhkosti, % CBR pri 95% saturácii, % CBR pri návrhovej vlhkosti a % CBR po štyroch zmrazovacích cykloch) najviac vystihuje skutočné vlhkosťné pomery podložja v teréne, je urobené vzájomné porovnanie v tabuľke IV. V stĺpcoch 7—11 je uvedený % CBR pri skutočných zimných, jarých, letných, jesenných a ročných vlhkosťných pomeroch jednotlivých lesných ciest. Z tohto vzájomného porovnania skutočných hodnôt CBR (pri skutočných vlhkosťach, stĺpce 7—11) s hodnotami projektovanými (pri projektových vlhkosťach, stĺpce 2—6) vyplýva, že projektové hodnoty CBR vo všetkých prípadoch viac alebo menej skutočné hodnoty prevyšujú.

Najviac sa k týmto hodnotám približuje skúška únosnosti po štyroch zmrazovacích cykloch. Ale aj táto skúška vystihuje len asi stredné ročné podmienky. Priemerná únosnosť pri jarnej vlhkosti, uvedená v stĺpci 8 (4,3 % CBR), je ešte stále menšia ako únosnosť po štyroch zmrazovacích cykloch (5,7 % CBR). Preto by bolo vhodné túto skúšku zdokonaľiť tak, že by sa počet zmrazovacích cykloch stanovil diferencovane pre jednotlivé klimatické oblasti. Klimatické oblasti by boli charakterizované indexom mrazu I_m : teplá oblasť — indexom mrazu 450°C , deň; mierna oblasť — indexom mrazu 450°C — 600°C , deň; chladná oblasť — indexom mrazu väčším ako 600°C , deň.

Pre teplú oblasť je potrebné požadovať päť, pre miernu oblasť sedem a napokon pre chladnú oblasť desať cyklov zmrazovania a rozmrazovania.

Vyhodnotenie pomerov únosnosti CBR, ktoré je uvedené v tabuľke V, sa vykonalo na základe 76 laboratórnych stanovení % CBR. Hodnoty CBR pri rôznych vlhkosťach (stĺ. 7—11) boli odvodené (odčítané zo semilogaritmického papiera) z hodnôt CBR pred saturáciou a po nej zo vzoriek zhutnených pred skúškami na maximálnu objemovú hmotnosť podľa skúšky Proctor štandard.

Profil č.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lesná cesta												
2/1-1	18,9	20,5	23,9	19,7	17,6	17,7	16,1	13,3	16,1	14,7	11,6	15,1
2/1-2	15,8	19,0	19,8	18,4	16,1	16,7	17,1	14,2	12,2	14,4	11,6	15,7
2/1-3	15,9	17,8	18,3	19,1	18,9	14,6	16,2	13,6	15,6	15,9	12,4	15,7
2/1-4	14,0	14,9	18,7	17,5	15,7	13,7	11,3	10,7	11,2	15,3	10,3	14,7
2/1-5	10,8	12,3	14,9	18,0	14,4	9,7	8,9	7,7	10,6	9,8	6,9	12,8
Priemery	15,1	16,9	19,1	18,5	16,5	14,5	13,9	11,9	13,1	14,0	10,6	14,8
Lesná cesta												
1/1-1	27,9	29,3	27,7	31,0	28,3	29,5	23,4	23,0	22,9	21,6	20,6	26,6
1/1-2	26,2	28,7	24,4	27,3	26,8	25,4	22,8	22,8	23,2	23,9	22,1	23,9
1/1-3	25,3	24,0	22,7	25,4	26,8	25,7	22,8	22,6	22,7	20,5	20,0	21,3
1/1-4	31,0	31,8	28,7	29,5	28,1	29,7	28,1	26,8	26,2	26,5	25,4	27,0
1/1-5	35,4	38,4	35,2	35,9	33,4	32,5	30,4	27,6	26,7	28,7	22,6	28,5
Priemery	29,2	30,4	27,7	29,8	28,7	28,6	25,5	24,6	24,4	24,2	22,1	25,5
Lesná cesta												
3/1-1	22,0	24,3	19,9	27,4	32,9	20,8	20,8	16,3	24,4	15,9	15,6	21,4
3/1-2	19,5	20,6	24,6	27,1	30,7	25,9	22,2	16,0	20,7	13,1	15,7	22,7
3/1-3	22,3	22,1	29,2	27,2	25,2	22,0	17,8	16,9	21,8	18,8	17,9	21,1
3/1-4	15,0	18,2	14,6	15,4	18,4	13,3	15,2	11,8	13,1	9,1	12,4	15,2
3/1-5	13,9	13,8	12,0	17,6	14,8	12,5	13,1	12,0	14,9	13,1	12,7	14,0
3/1-7	15,1	16,6	15,2	24,3	20,2	17,2	15,6	13,9	18,0	13,6	15,1	15,7
3/1-8	14,3	16,4	18,5	18,2	18,8	13,7	20,4	16,3	17,6	16,7	14,1	13,3
3/1-9	15,2	10,7	15,6	23,4	20,9	14,1	15,6	15,7	17,5	14,5	15,8	13,0
3/1-10	12,5	19,1	16,6	16,1	15,1	14,4	14,1	12,3	14,1	11,9	11,7	14,6
Priemery	16,6	19,0	18,5	21,9	21,9	17,1	17,2	14,5	18,0	14,1	14,6	16,8

VPLYV LESNÉHO PROSTREDIA NA HĽBKU PREMŔZANIA VOZOVKY A PODLOŽIA

Veľkosť vplyvu lesného prostredia na hĺbku premŕzania vozovky a podložia môžeme vyjadriť rozdielom, ktorý vyplynie zo vzájomného porovnania skutočných hĺbok premŕzania s vypočítanými. Toto vzájomné porovnanie je uvedené v tabuľke V a VI. Výpočet hĺbky premŕzania vozovky a podložia sa vykonal podľa vzorca (Geschwendt 1975).

the moisture content of the road bed in % (1981—1982)

Priemer zim. W_z %	Priemer jar W_{ja} %	Priemer leto W_{let} %	Priemer jeseň W_{jes} %	Priemer roč. W_r %	Vypoč. medze priem. roč. W %	Opt. W_{opt} %	Návr. W_n %	Amplit. W_{max} W_{min}
13	14	15	16	17	18	19	20	21

Bodovská

21,4	17,1	14,7	14,5	17,1	13,4—20,2	9,8	12,8	12,3
19,1	16,6	13,6	14,1	15,9	—	10,9	11,7	8,2
18,4	16,6	15,0	15,2	16,2	13,0—19,6	9,6	10,0	6,7
17,0	13,6	12,4	12,9	14,0	—	9,3	12,0	8,4
15,1	11,0	9,4	10,7	11,4	13,2—19,8	11,3	13,1	11,1
18,2	15,0	13,0	13,5	14,9	13,2—19,9	10,2	11,9	9,3

Nižná Polianka

29,3	27,1	22,5	24,5	26,0	14,9—22,3	19,2	22,2	10,4
26,8	25,0	23,3	23,2	24,8	14,6—22,0	17,3	20,3	6,6
24,0	25,1	21,9	21,4	23,3	15,9—23,9	16,4	19,4	6,8
30,0	28,7	26,5	27,9	28,3	20,2—30,4	19,4	23,7	6,4
36,5	32,1	27,7	27,1	31,3	19,8—29,6	21,1	24,1	15,8
29,3	27,6	24,4	24,8	26,7	17,1—25,6	18,7	21,9	9,2

Hummel

23,9	24,8	18,9	19,9	21,8	18,1—27,1	16,9	18,3	17,3
24,1	26,3	16,6	19,8	21,6	17,5—26,3	16,4	17,4	17,6
26,2	21,7	19,2	20,0	21,9	20,5—30,7	17,4	18,4	12,3
16,1	15,6	11,3	13,9	14,3	15,4—23,0	11,1	12,1	9,3
14,5	13,5	13,3	14,3	13,7	—	10,4	11,4	14,9
18,7	17,7	15,2	15,5	16,7	16,8—25,2	10,5	11,7	10,7
17,7	17,6	16,9	14,3	16,5	16,8—25,2	11,2	12,4	5,5
19,6	16,9	15,9	13,7	16,8	13,4—20,0	10,7	11,7	10,4
17,3	14,5	12,8	13,4	14,4	12,2—18,2	10,3	11,3	7,4
19,8	18,7	15,6	16,1	17,5	16,3—27,5	12,8	13,9	11,7

$$h_{pr} = H_v + \left[\lambda_z \left(\frac{h'_{pr}}{\lambda_o} - R_v \right) \right], \quad (1)$$

kde H_v — skutočná hrúbka vozovky (m),

R_v — skutočná hodnota tepelného odporu vozovky (m^2KW^{-1}),

λ_z — výpočtová hodnota tepelnej vodivosti zeminy ($Wm^{-1}K^{-1}$),

h'_{pr} — hĺbka premrznutia vzťažného materiálu o

$\lambda_o = 1,75 Wm^{-1}K^{-1}$

$h'_{pr} = 0,178 I_p^{0,3} m$

Pri výpočte sa vychádzalo zo skutočných hrúbok vozovky (mera-
ných vo vývrte v strede vozovky a na rozkopanom okraji vozovky) v jed-

IV. Pomer únosnosti CBR pri rôznych vlhkostných podmienkach. — The value of CBR bearing capacity for various moisture conditions

Profil č.	% CBR pred satur.	% CBR po satur.	% CBR pri 95% satur.	% CBR pri W_n	% CBR po 4zmraz. cykl.	% CBR pri skutočných (terénnych) W nameraných v roku 1981/1982				
						W_z	W_{ja}	W_l	W_{jes}	$W_{rož}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lesná cesta Bodovská										
2/1-1	51,1	25,3	21,5	21,2	11,4	3,5	4,5	6,6	6,0	5,1
2/1-2	29,2	25,4	24,0	32,3	8,0	1,2	1,7	2,3	2,4	1,8
2/1-3	35,2	11,4	10,5	36,9	5,9	2,1	1,5	4,4	5,2	2,7
2/1-4	38,7	33,6	26,0	22,9	13,6	12,2	13,8	17,0	15,0	14,2
2/1-5	17,9	11,4	5,4	14,8	9,2	1,8	2,2	2,6	2,1	2,1
Lesná cesta Nižná Polianka										
1/1-1	10,2	6,9	7,8	3,8	0,7	3,5	4,5	6,6	6,0	5,1
1/1-2	5,9	4,3	4,2	8,4	4,4	1,2	1,7	2,3	2,4	1,8
1/1-3	8,2	2,7	2,0	4,8	4,4	2,1	1,5	4,4	5,2	2,7
1/1-4	6,2	5,8	6,9	4,2	6,5	5,0	5,4	5,8	5,3	5,1
1/1-5	3,4	2,7	2,8	2,8	1,6	1,8	2,2	2,6	2,1	2,1
Lesná cesta Hummel										
3/1-1	8,9	4,1	4,0	8,0	1,3	3,0	2,4	10,0	7,8	5,0
3/1-2	11,9	5,0	5,4	9,4	2,8	1,3	0,6	11,6	4,6	2,7
3/1-3	10,0	7,1	8,4	7,6	3,0	2,6	5,5	7,2	6,0	5,2
3/1-4	17,4	5,4	10,2	11,5	1,4	3,4	4,0	16,6	7,0	6,3
3/1-5	15,8	8,9	8,3	12,9	7,1	7,1	8,4	8,7	7,4	8,2
3/1-7	11,7	5,1	6,6	10,5	5,4	0,3	0,4	2,4	2,1	1,4
3/1-8	18,0	6,9	8,3	14,3	7,5	2,8	2,9	3,5	7,4	3,9
3/1-9	39,1	26,5	30,0	36,9	10,3	10,2	15,6	18,4	25,9	16,0
3/1-10	15,0	5,9	4,5	10,1	3,0	1,7	3,8	6,3	5,3	4,0
Priemery	18,4	10,8	10,4	14,4	5,7	3,5	4,3	7,3	6,6	5,0

notlivých meracích profiloch, zo sezónnych hodnôt indexu mrazu Im_s (vypočítaných pre konkrétnu zimu z priemerných denných teplôt) a z priemerných hrúbok snehovej pokrývky meranej na povrchu vozovky za zimné obdobie.

Zo vzájomného porovnania v tabuľkách je vidieť, že vypočítané hĺbky premrzania podľa vzťahu (1) sú väčšie ako skutočné. Príčinou týchto rozdielov je práve priaznivý účinok lesného prostredia na hĺbku premrzania. Z tohto vzájomného porovnania vyplýva, že lesné cesty premrzajú v priemere o 10 cm menej ako verejné.

V. a VI. Porovnanie skutočnej hĺbky premrznutia vozovky a podložia s vypočítanou hĺbkou a posúdenie vozovky z hľadiska bezpečnosti pred účinkami premrznania podložia. — Comparison of the actual depth of road surface and subsoil freezing with the theoretical depth, and evaluation of the road surface with respect to protection from the effects of subsoil freezing

Profil číslo	Vypočítaná h_{pr} (cm)		Skutočná h_{pr_s} (cm)		Rozdiel $h_{pr_v} - h_{pr_s}$ (cm)		Tepelný odpor			
							potreb. skutoč.		vozovky so snehom	
	1980/ /1981	1981/ /1982	1980/ /1981	1981/ /1982	1980/ /1981	1981/ /1982	$R_{v\ potr}$	R_v	1980/ /1981	1981/ /1982
Lesná cesta Bodovská										
2/1-1	108	111	104+	110		1	0,30	0,22	0,27	0,29
2/1-2	128	131	106+	101		30	0,25	0,13	0,19	0,20
2/1-3	126	122	105+	101		21	0,27	0,14	0,21	0,25
2/1-4	125	110	106+	113		3	0,28	0,14	0,24	0,32
2/1-5	128	110	104+	118		8	0,28	0,11	0,20	0,30
Prie-mery	123	117		109		8	0,28	0,15	0,22	0,27
Lesná cesta Nižná Polianka										
1/1-1	90	107	85	99	5	8	0,26	0,18	0,31	0,25
1/1-2	78	76	74	79	4	3	0,25	0,17	0,37	0,41
1/1-3	67	81	72	86	5	5	0,25	0,18	0,42	0,38
1/1-4	76	100	74	78	2	22	0,28	0,15	0,35	0,28
1/1-5	70	95	62	55	8	40	0,26	0,16	0,40	0,29
Prie-mery	76	92	73	79	3	13	0,27	0,17	0,39	0,32
Lesná cesta Hummel										
3/1-1	111	95	80	79	31	16	0,31	0,21	0,24	0,34
3/1-2	106	90	82	72	24	18	0,29	0,11	0,13	0,27
3/1-3	106	91	90	84	16	7	0,31	0,18	0,20	0,31
3/1-4	101	77	100	87	1	10	0,31	0,26	0,31	0,49
3/1-5	111	73	88	70	23	3	0,30	0,26	0,31	0,49
3/1-7	101	71	88	65	13	6	0,30	0,15	0,19	0,39
3/1-8	116	64	78	62	38	2	0,27	0,16	0,20	0,45
3/1-9	120	57	90	60	30	3	0,28	0,19	0,21	0,50
3/1-10	116	74	102	71	14	3	0,26	0,19	0,21	0,43
Prie-mery	110	77	89	72	21	5	0,29	0,19	0,22	0,41

+ mrazomer premrzol po celej dĺžke

Lesná cesta	Súčiniteľ c									
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	$\varnothing$
Nižná Polianka										
1980/1981	4,47	3,89	3,79	3,89	3,44					3,90
1981/1982	4,82	3,85	4,19	3,80	2,68					3,87
Bodovská										
1981/1982	5,67	5,21	5,21	5,82	6,08					5,60
Hummel										
1980/1981	4,43	4,54	4,99	5,54	4,88	4,88	4,32	4,99	5,65	4,90
1981/1982	4,19	3,82	4,46	4,62	3,72	3,45	3,29	3,18	3,77	3,80

Z dlhodobého sledovania premŕzania verejných ciest bola odvodená závislosť medzi I_m a hĺbkou premŕzania vozovky a podložia. Obecné sa táto závislosť uvádza:

$$h_{pr} = c \sqrt{I_{ms}}, \quad (2)$$

prícom pre netuhé vozovky sa berie u nás $c = 5$.

Zo sezónnych I_{ms} a skutočných (nameraných) hĺbok premŕzania sme pre vozovky v jednotlivých meraciach profiloch lesných ciest spätne vypočítali hodnotu súčiniteľa c zo vzťahu (2). Na vybraných lesných cestách sa táto hodnota pohybuje od 2,68 do 6,08. Priemer z hodnôt c je 4,62 (tabuľka VII), čo predstavuje o 10 cm menšie premŕzanie vozovky a podložia lesných ciest v porovnaní s cestami verejnými.

Hĺbka premŕzania vozovky a podložia (2) je jedným z určujúcich činiteľov hodnotenia vodného režimu pri dimenzovaní vozoviek a stanovení hĺbky ohrozenia danej komunikácie účinkami premŕzania podložia.

VPLYV SNEHOVEJ POKRÝVKY NA POSÚDENIE NÁVRHU VOZOVKY

Na teplotný režim vozovky a podložia má veľký vplyv prítomnosť snehovej pokrývky na vozovke. Z výsledkov meraní výšok snehovej pokrývky na vybraných lesných cestách vyplýva, že hoci sa sneh z cesty odpratáva, predsa len na vozovke zostáva v priemere 5cm vrstva ujazdeného snehu. V zimnom období teda k celkovej hrúbke vozovky pribúda ďalšia vrstva, ktorá kladie veľký odpor prestupu tepla. Celkový tepelný odpor vrstvy snehu a vozovky je podstatne väčší ako tepelný odpor samotnej vozovky.

V tabuľke VIII sú posúdené všetky meracie profily jednotlivých lesných ciest z hľadiska bezpečnosti pred účinkami premŕzania podložia. Základom posúdenia vozovky je výpočet potrebnej hodnoty tepelného odporu vozovky $R_{v, \text{potr.}}$ a jeho porovnanie so skutočnou hodnotou tepelného odporu vozovky R_v (stl. 8, 9). Navyše v stĺpci 10 je vypočítaný tepelný odpor vozovky s 5cm vrstvou snehu. Zo vzájomného porovnania vyplýva, že ani v jednom prípade skutočný tepelný odpor R_v

VIII. Posúdenie miery ohrozenia lesných ciest účinkami premrzania podložia. — Evaluation of the degree of exposure of forest roads to the effects of subsoil freezing

Lesná cesta	Číslo profilu	Vodný režim			Namrzavosť		Mrazový index $I_{m0,25}$ °C (deň)	Hrúbka vozovky H_r (m)	Hĺbka premrzania $h_{pr} = 5\sqrt{I_{m_n}}$ (cm)	Tepelný odpor			Pomer $\frac{R_v}{R_v^{potr.}}$	Pomer $\frac{R_v}{R_v^{potr.}}$ $\frac{R_v}{R_v^{sn}}$	Pomer $\frac{H_v}{h_{pr}}$	Stupeň miery ohrozenia mrazom	Potrebná hrúbka vozovky $H_v^{potr.}$ (m)	Znížená hrúbka vozovky s ujazd. sneh. H_v^{sn} (m)	Pomer $\frac{H_v^{potr.}}{H_v}$	Pomer $\frac{H_v^{sn}}{H_v}$
		difúzny	pendulárny	kapilárny	namrzavá	neb. namrz.				skutočný R_v	potrebný $R_v^{potr.}$	vozovky so snehom R_v^{sn} (5 cm)								
1	2	3			4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nižná Polianka	1			×		×	536	0,35	116	0,18	0,26	0,27	1,4	1,0	0,30	4	0,51	0,33	1,5	0,9
	2		×			×	541	0,35	117	0,17	0,25	0,26	1,5	1,0	0,30	3—4	0,51	0,33	1,5	0,9
	3		×			×	544	0,33	117	0,18	0,25	0,27	1,4	0,9	0,29	3—4	0,47	0,29	1,4	0,9
	4			×		×	551	0,30	117	0,15	0,28	0,24	1,9	1,2	0,26	4	0,56	0,38	1,9	1,3
	5		×			×	550	0,30	117	0,16	0,26	0,25	1,6	1,0	0,26	3—4	0,50	0,32	1,7	1,1
Bodovská	1			×		×	505	0,40	112	0,22	0,30	0,31	1,4	1,0	0,36	4	0,56	0,38	1,4	1,0
	2	×			×		506	0,23	112	0,13	0,25	0,22	1,9	1,1	0,21	3	0,47	0,29	2,0	1,3
	3		×		×		514	0,25	113	0,14	0,27	0,23	1,9	1,2	0,22	3—4	0,51	0,33	2,0	1,3
	4	×				×	523	0,25	114	0,14	0,28	0,23	2,0	1,2	0,22	3	0,53	0,35	2,1	1,4
	5	×				×	523	0,20	114	0,11	0,28	0,20	2,5	1,4	0,18	3	0,54	0,36	2,7	1,8
Hummel	1			×		×	437	0,40	105	0,21	0,31	0,30	1,5	1,0	0,38	4	0,60	0,42	1,5	1,1
	2		×			×	437	0,20	105	0,11	0,29	0,20	2,6	1,5	0,19	3—4	0,56	0,38	2,8	1,9
	3			×		×	446	0,34	105	0,18	0,31	0,27	1,7	1,1	0,32	4	0,60	0,42	1,8	1,2
	4			×		×	446	0,50	106	0,26	0,31	0,35	1,2	0,9	0,47	3	0,60	0,42	1,2	0,8
	5		×			×	446	0,50	106	0,26	0,30	0,35	1,2	0,9	0,47	2	0,58	0,40	1,2	0,8
	7		×			×	455	0,27	107	0,15	0,30	0,24	2,0	1,3	0,25	3—4	0,57	0,39	2,1	1,4
	8	×				×	464	0,30	108	0,16	0,27	0,25	1,7	1,1	0,28	3	0,52	0,34	1,7	1,1
	9	×				×	473	0,36	109	0,19	0,28	0,28	1,5	1,0	0,33	3	0,54	0,36	1,5	1,0
	10	×				×	473	0,36	109	0,19	0,26	0,28	1,4	0,9	0,33	3	0,50	0,32	1,4	0,9

nie je väčší alebo rovnaký ako potrebný tepelný odpor $R_{v,potr.}$. To znamená, že R_v je potrebné zväčšiť [zväčšiť tepelný odpor vozovky] zväčšením hrúbky vozovky, aby bolo zadostučené tomuto kritériu, a tým aj ON 73 6196 „Ochrana silničných komunikácií pred účinkami promrzání podloží“. Aj napriek tomu, že norma nie je záväzná pre lesné cesty ako účelové komunikácie a jej aplikácia pre tieto cesty doposiaľ nebola overená, bežne sa používa (v správach o inžiniersko-geologickom prieskume lesných ciest) pri posudzovaní návrhu vozovky z hľadiska bezpečnosti pred účinkami premrzania podložia.

Pri posudzovaní návrhu vozovky je kritérium mrazuvzdornosti vždy nadradené, to znamená, že vozovka navrhnutá pre určitú prevádzkovú výkonnosť musí vyhovieť aj kritériu mrazuvzdornosti. Ak nevyhovuje, je potrebné hrúbku vozovky zväčšiť, aj keď bude únosnosť predimenzovaná.

Ak však ku skutočnému tepelnému odporu vozovky R_v pripočítame tepelný odpor 5cm vrstvy snehu s tepelnou vodivosťou 0,55, zväčší sa tepelný odpor celej vozovky do tej miery, že vo väčšine prípadov nebudeme zväčšovať celkovú hrúbku vozovky, alebo ju zväčšíme len nepatrne. Z hľadiska tepelného odporu je 5cm vrstva uľahnutého snehu ekvivalentná napr. 18cm vrstve štrkodrviny, 19cm vrstve vibrovaného štrku a 21cm vrstve štrkopiesku.

Z uvedeného vyplýva, že kritérium mrazuvzdornosti lesných ciest je možné zmierniť tak, že budeme porovnávať potrebnú hodnotu tepelného odporu s hodnotou tepelného odporu navrhovanej vozovky s 5cm vrstvou snehu.

VÝPOČET A POSÚDENIE NAPÄTIA NA PODLOŽÍ

Pri posudzovaní návrhu vozovky je v racionálnych metódach rozhodujúcou etapou výpočet namáhania a pretvorenia vozovky. Na posúdenie navrhovanej vozovky z hľadiska metodiky je potrebné poznať aspoň veľkosť radiálnych napätí na spodnom povrchu stmelenej vrstvy a veľkosť vertikálneho napätia na podloží pre všetky ročné obdobia.

Napätia v jednotlivých vrstvách a na podloží vozoviek v jednotlivých meraciach profiloch na sledovaných troch lesných cestách boli vypočítané programom LAYMED (zostavený SAV-USTARCH) v Dopravo-projekte Bratislava. Vstupné údaje z tohto programu poslúžili na posúdenie vozoviek lesných ciest československou návrhovou metódou. Na počítači ODRA 1305 bolo spočítaných 76 vozoviek lesných ciest. Zaujímali nás najmä napätia v tlaku (vertikálne), ktoré vznikajú na podloží pri skutočných (nameraných) vlhkostiach zistených v priebehu roka v podloží vozoviek lesných ciest. Kritérium dovoleného namáhania podložia vozovky v podstate chráni vozovku pred vznikom nadmerných trvalých deformácií, ktoré môžu vzniknúť opakovaným dopravným zaťažením málo únosného podložia. Kritérium je splnené, ak je skutočné napätie na podloží od návrhovej nápravy menšie ako dovolené namáhanie podložia v tlaku, to znamená

$$\sigma_z \leq \sigma_{zdov} \quad (3)$$

Pre stupeň dopravného zaťaženia G platí

$$\sigma_{zdov} = 0,0045 E_p \quad (4)$$

IX. Porovnanie dovolených namáhání podloží v tlaku so skutočnými vertikálnymi napätiami na podloží. — Comparison of the permissible compressive stress of the subsoil with the actual vertical stress on the subsoil

Lesné cesty Bodovská, Nižná Polianka, Hummel								
vozovka v profile č.	zima		jar		leto		jeseň	
	σ_z dov pri W_z	σ_z pri -5°C	σ_z dov	σ_z	σ_z dov	σ_z skut	σ_z dov	σ_z
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2/1-1	0,810	0,071	0,324	0,058	0,405	0,074	0,410	0,064
2/1-2	0,774	0,171	0,351	0,144	0,387	0,173	0,378	0,149
2/1-3	0,504	0,131	0,212	0,102	0,252	0,128	0,247	0,110
2/1-4	0,729	0,152	0,333	0,137	0,365	0,160	0,347	0,139
2/1-5	0,774	0,197	0,311	0,161	0,387	0,206	0,324	0,175
1/1-1	0,342	0,064	0,135	0,052	0,771	0,072	0,162	0,058
1/1-2	0,171	0,056	0,072	0,045	0,086	0,056	0,090	0,051
1/1-3	0,261	0,054	0,063	0,033	0,131	0,061	0,144	0,053
1/1-4	0,621	0,113	0,279	0,097	0,311	0,116	0,292	0,099
1/1-5	0,189	0,055	0,086	0,047	0,095	0,058	0,081	0,046
3/1-1	0,423	0,054	0,090	0,032	0,212	0,058	0,185	0,047
2/1-2	0,459	0,139	0,036	0,046	0,230	0,161	0,140	0,101
3/1-3	0,351	0,066	0,153	0,054	0,017	0,067	0,171	0,058
3/1-4	0,567	0,032	0,126	0,027	0,284	0,046	0,176	0,032
3/1-5	0,441	0,019	0,216	0,038	0,221	0,042	0,203	0,036
3/1-7	0,225	0,070	0,030	0,030	0,113	0,078	0,081	0,056
3/1-8	0,234	0,069	0,104	0,056	0,117	0,069	0,180	0,076
3/1-9	0,594	0,030	0,275	0,079	0,297	0,109	0,365	0,090
3/1-10	0,333	0,071	0,117	0,050	0,167	0,065	0,149	0,058
Priemery	0,463	0,085	0,174	0,068	0,224	0,095	0,217	0,079

Vo vzorkoch σ_z je skutočné vertikálne napätie na podloží vyvolané zaťažením vozovky návrhovou nápravou (MPa), σ_{zdov} je dovolené namáhanie podložia v tlaku (MPa) a E_p je výpočtová hodnota modulu pružnosti podložia (MPa).

Lesné odvozné cesty možno vo väčšine prípadov zaradiť do skupiny dopravného zaťaženia G. Len vo výnimočných prípadoch patria lesné odvozné cesty aj do vyšších skupín (Novosad 1982). Preto sú dovolené namáhania podložia v tlaku vypočítané podľa vzťahu (4) pre skupinu dopravného zaťaženia G, pričom tieto sú porovnané so skutočnými vertikálnymi napätiami na podloží (tabuľka IX). Z tabuľky je vidieť, že najväčšie vertikálne napätia vznikajú v letnom období. Ich hodnoty sú však relatívne malé a v porovnaní s dovolenými napätiami sú v priemere 2,4-krát menšie. Vertikálne napätia na jar sú 2,6-krát a na jeseň 2,7-krát

menšie ako napätia dovolené. Zimné vertikálne napätia sú dokonca 4,4-krát menšie ako napätia dovolené.

Z uvedených porovnaní vyplýva, že všetkých 76 posudzovaných vozoviek vyhovuje kritériu dovoleného namáhania v tlaku, pričom tieto dovolené napätie (jar, leto, jeseň) sú v priemere 2,6-krát väčšie ako napätia vertikálne aj napriek tomu, že moduly pružnosti podložných zemín boli odvodené z nízkych hodnôt CBR. Z toho vyplýva, že podľa kritérií (4), ak by sme ho naďalej používali bez opravy, vždy a za každých podmienok v podloží by lesné cesty vyhovel.

Čiže toto kritérium je pre lesné cesty veľmi voľné, málo prísne a nechráni vozovku pred vznikom nadmerných trvalých deformácií. Preto sa zo skutočných napätí na podloží a z modulov pružnosti vypočítala nová konštanta, kde potom dovolené napätie v tlaku na podloží bude mať tvar

$$\sigma_{zdov} = 0,0018 E_p. \quad (5)$$

Konštanta je vypočítaná z jarných vlhkostných podmienok. Uvedený vzťah (5) je teda prísnejší ako pôvodný (4).

ZÁVER

Jednou z najdôležitejších úloh pri projektovaní lesných ciest je určenie optimálnej skladby vozovky. Pri technicky správnom návrhu, ktorý zabezpečuje vozovke požadovanú životnosť, musí byť navrhnutá vozovka aj hospodárna. V snahe zvýšiť postupne hospodárnosť navrhovania konštrukcií vozoviek vzniklo v poslednom desaťročí niekoľko návrhových metód, v ktorých sa podstatne viac prihliada k vplyvu dopravy na skutočné chovanie zemín v podloží, na stupeň zhutnenia a vlhkosti. Napriek tomu sa dosiaľ nepodarilo zaviesť všeobecnú dimenzačnú metódu, ktorá by zohľadňovala vlastnosti zeminy v podloží, ktorej chovanie sa mení s klimatickými podmienkami a pôsobením vodného a teplotného režimu.

Pri navrhovaní vozoviek s malou intenzitou dopravy, medzi ktoré zaraďujeme aj lesné cesty, je snaha o zmiernenie návrhových kritérií na takú mieru, ktorá by odpovedala dopravnej dôležitosti príslušnej cesty. Predkladaná práca v tomto smere zhrňuje výsledky z riešenia vodného a teplotného režimu lesných ciest, ktoré možno aplikovať aj pri dimenzovaní netuhých vozoviek. Aplikácia týchto poznatkov povedie v konečnom dôsledku k návrhu hospodárnejšej vozovky v porovnaní s neúmerne prísnyimi návrhovými požiadavkami, ktoré sa používajú doposiaľ. Upravené dimenzačné požiadavky uvedené v práci sú v tomto smere len malým príspevkom v tak zložitej a ešte stále otvorenej problematike, ako aj dimenzovanie lesných ciest vo vzťahu k vodnému a teplotnému režimu.

Literatúra

- BENEŠ, J.: Náhradní spojiva pro obalování méně hodnotných materiálů z místních zdrojů a průmyslového odpadu pro zpevňování lesních cest. Dílčí závěrečná zpráva, VŠZ, Brno, 1982, s. 48
FETRÁL, D.: Výskum teplotného a vlhkostného režimu na lesných cestách a jeho vplyv na ekonomiku výstavby lesných ciest a ich životnosť. Závěrečná správa, VÚLH, Zvolen, 1984

- GSCHWENDT, I.: Dlhodobé pozorovanie vodného a teplotného režimu podložia. Záverečná správa, VÚIS, Bratislava, 1975, s. 115
- GSCHWENDT, I.: Úprava podložia vozoviek. VÚIS, Bratislava, 1983, s. 59
- GSCHWENDT, I. — POLIAČEK, I.: Výpočet netuhých vozoviek. VÚIS, Bratislava, 1980, s. 81
- HANÁK, K.: Využití místních materiálů a průmyslových odpadů při zpevňování lesních odvozních cest. Lesnictví, 1984, č. 8, s. 703-718
- JURÍK, L.: Lesné cesty. Bratislava, Príroda, 1984, s. 409
- KLČ, P.: Výskum vodnoteplotného režimu podložia na únosnosť vozoviek lesných ciest. Kandidátska dizertačná práca, VÚLH, Zvolen, 1983
- KOČÁK, J.: Súčasný stav lesných ciest v SSR. Les, 1981, č. 5, s. 209-213
- MARKO, J.: Problémy dimenzovania vozoviek lesných ciest vo flyšovej oblasti. Zborník referátov z konferencie: Výstavba lesných ciest vo flyšovej oblasti, DT ČSVTS, Žilina, 1977, s. 112-123
- MARKO, J. — STACHERA, J.: Hrúbkové dimenzovanie vozoviek lesných ciest. Zborník referátov z konferencie: Vozovky málo zatažených komunikácií, DT ČSVTS, Bratislava, 1980, s. 22-28
- MARTINICKÝ, S.: Konštrukcie vozoviek lesných ciest pre ťažkotónážnu dopravu. Kandidátska dizertačná práca, VÚLH, Zvolen, 1978, s. 224
- MARTINICKÝ, S.: Dimenzovanie vozoviek lesných ciest z hľadiska premrzania. Lesnícky časopis, 1980, č. 2, s. 129-139
- NOVOSAD, J.: Dimenzovanie netuhých vozoviek lesných odvozných ciest československou návrhovou metódou. Zprávy lesnického výzkumu, 1982, č. 4, s. 37-41
- SEREDA, O.: Některé zkušenosti s měřením teplotního a vlhkostního režimu podloží lesních cest elektrickými způsoby. Lesnictví, 1984, č. 12, s. 1073-1090
- SOKOL, P.: Vplyv vodného a teplotného režimu na konštrukcie vozoviek na flyšovom podloží. Kandidátska dizertačná práca, VÚLH, Zvolen, 1983, s. 134
- ZELINKA, L. — VENC, V.: Dimenzačná metóda netuhých lesných ciest a katalóg základných konštrukcií lesných ciest s nízkou intenzitou dopravy. Zborník referátov z konferencie: Vozovky málo zatažených komunikácií, DT ČSVTS, Bratislava, 1980, s. 29-37
- ČSN 72 1016: Laboratorní stanovení poměru únosnosti zemin (CBR)
- ON 73 6196: Ochrana silničních komunikací před účinky promrzání podloží

Došlo dne 17. 6 1986

СОКОЛ, П. (Вýskumný ústav lesného hospodárstva Zvolen, Výskumná stanica Bratislava I). **Определение размеров покрытий лесных дорог по отношению к водному и тепловому режиму основания.** Lesnictví, 33, 1987 (7) : 631-646.

В статье описываются результаты исследования покрытий лесных дорог в зависимости от водного и теплового режима основания. Приводится проект (предложение) по более точной оценке водного режима основания по сравнению с оценкой, рекомендуемой ОС 73 6196. Приводятся результаты лабораторного измерения несущей способности подстилающего грунта с помощью CBR-испытания, а также определено влияние влажности и замораживающих циклов на такое испытание. В статье далее приводится информация о влиянии лесной среды на глубину замерзания дорожного покрытия и основания. Также определяется влияние снежного покрова на обсуждение проекта дороги. Было установлено новое значение постоянной для отношения, выражающее допускаемую нагрузку основания в давлении для группы транспортной нагрузки G, когда чаще всего мы прокладываем лесные транспортные дороги.

лесные дороги; определение размеров покрытий дорог; водный и тепловой режим лесных дорог

SOKOL, P. (Výskumný ústav lesného hospodárstva Zvolen, Výskumná stanica Bratislava I). *Dimensions of Forest Road Surfaces in relation to the Water and Temperature Regimes of the Subsoil.* Lesnictví, 33, 1987 (7) : 631-646.

The results are presented of research on the dimensioning of forest road surfaces in relation to the water and temperature regimes of the subsoil. A procedure is mentioned how to evaluate the water regime of the subsoil in a more

truthful manner, in comparison with the method stated by the Czechoslovak standard ON 73 6196. The results are given of laboratory measurements of the bearing capacity of the subsoil using the CBR test; the influence of moisture content and freezing cycle on this test was also assessed. Further we present the information on the influence of forest environment on the depth of freezing in the road surface and subsoil. The influence of snow cover is evaluated with respect to the design of road surface. A new value has been determined of the constant describing a relationship which expresses the permissible compressive stress of the subsoil for the group G of transport load because the forest roads belong to this group in most cases.

forest roads; forest road dimensioning; water and temperature regime of forest roads

SOKOL, P. (Výskumný ústav lesného hospodárstva Zvolen, Výskumná stanica Bratislava I). *Bemessung der Fahrbahnen von Waldwegen in Beziehung zum Wasser- und Wärmehaushalt des Untergrundes*. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 631-646.

Die Arbeit enthält Forschungsergebnisse zur Problematik der Bemessung der Fahrbahnen von Waldwegen in Abhängigkeit vom Wasser- und Wärmehaushalt des Untergrundes. Es wird ein Entwurf für besser zutreffende Einschätzung des Wasserhaushalts des Untergrundes im Vergleich mit der durch die Norm ON 73 6196 vorgeschriebenen Einschätzung angeführt. Es werden Ergebnisse von Labormessungen der Tragfähigkeit von Bodenarten des Untergrundes mit Hilfe der CBR-Prüfung gebracht und es wird der Einfluß der Bodenfeuchtigkeit und der Gefrierzyklen auf diese Prüfung eingeschätzt. Die Arbeit enthält ferner Angaben über den Einfluß des Waldmilieus auf die Tiefe des Durchfrierens der Fahrbahn und des Untergrundes. Es wird ein neuer Wert der Konstante für die Beziehung gebracht, mit Hilfe derer die zulässige Beanspruchung des Untergrundes durch Druck für die Gruppe der Transportbelastung G ausgedrückt wird, in die in den meisten Fällen Waldwege eingereicht werden.

Waldwege; Bemessung von Fahrbahnen; Wasser- und Wärmehaushalt von Waldwegen

Adresa autora:

Ing. Pavol Sokol, CSc., Výskumná stanica VÚLH I, 831 04 Bratislava — Žabí majer

B. Páv, V. Fojt, J. Běle

PÁV, B. — FOJT, V. — BĚLE, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Usnadnění zjišťování zápoje porostu*. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 647-652.

V předchozím článku (Páv 1977) se matematicko-statistickými dedukcemi dospělo ke konfidenčnímu intervalu pro odhad zápoje z , z něhož pro daný koeficient spolehlivosti $(1-\alpha)$ a minimální absolutní chybu Δ bylo možno určit minimální počet stanovišť n v závislosti na parametru z , který však není znám. Navržené řešení (pomocí hrubých předběžných odhadů a tabulek) bylo nyní nahrazeno řešením jednodušším, kdy se stanoví paušální n platné pro všechny hodnoty zápoje z . Svislé záměry ze zvolených stanovišť v porostu do korunového prostoru se uskutečňují pomocí zápojoměru, optického přístroje zkonstruovaného autory článku.

matematicko-statistické metody; pěstění lesů; zápoj porostů; zápojoměr; koruny stromů

Před časem (Páv 1977) byl publikován způsob rychlého a přesného stanovení zápoje porostu. Matematicko-statistická metoda je založena na geometrické pravděpodobnosti, podle níž odpovídá pravděpodobnost, že na náhodně zvoleném stanovišti bude procházet svislá záměra korunou stromu, definici plošného zápoje z , tj. podílu jednotlivých kolmých projekcí korun k celkové ploše porostu.

Stručně rekapitulujeme: Pravděpodobnost $P_n(x)$, že na n náhodně zvolených stanovištích bude procházet záměra korunou stromu v x případech, je dána Newtonovou formulí

$$P_n(x) = \binom{n}{x} z^x (1-z)^{n-x}.$$

Poslední výraz je tzv. frekvenční funkcí náhodné proměnné x , přesněji řečeno obecným tvarem binomického rozdělení četností.

Protože hustota pravděpodobnosti je invariantní vzhledem k lineární transformaci náhodné proměnné, je uvedený výraz též rozložením charakteristiky $f = x/n$, tj. podílu počtu stanovišť, na nichž nám bude procházet záměra korunou, k celkovému jejich počtu.

Parametr z uvažovaného rozložení četností neznáme. Jde nyní o to, jakým způsobem — v jistém smyslu nejlepším — pořídit jeho odhad. Při odhadu parametru z vyjdeme z tzv. principu maximální věrohodnosti. Podle tohoto principu se považuje ta hodnota $\hat{z}$ za nejlepší odhad parametru z , pro kterou má hustota pravděpodobnosti jako funkce z svou největší hodnotu.

Vzhledem k vyslovenému principu zderivujeme frekvenční funkci podle z a derivaci položíme rovnou nule

$$\frac{dP}{dz} = \binom{n}{x} z^x (1-z)^{n-x-1} [x(1-z) - (n-x)z] \stackrel{!}{=} 0.$$

Vyloučíme-li kořeny $z = 0$ a $z = 1$, pak maximálně věrohodným odhadem parametru z je

$$\hat{z} = \frac{x}{n} = f.$$

Nyní jde o to, jak velké n , tj. kolik pozorovacích stanovišť, je nutno zvolit, aby bodový odhad f parametru z byl dostatečně přesný. Za tím účelem musíme stanovit meze spolehlivosti pro parametr z .

Podle Moivre-Laplaceovy věty je možno binomické rozložení charakteristiky f pro velká n a $z \neq 0$ a $z \neq 1$ přibližně vyjádřit normálním rozložením s průměrem z a směrodatnou odchylkou $\sqrt{z(1-z)/n}$.

Symetrický konfidenční interval pro parametr z bude dán pravděpodobností

$$P \left\{ |f - z| > t_\alpha \sqrt{\frac{z(1-z)}{n}} \right\} = 1 - \alpha,$$

kde $t_\alpha = 100 \alpha$ procentuální kvantil normálního rozložení.

Můžeme-li připustit z hlediska účelu šetření maximální odchylku $|f - z| = \Delta$ s pravděpodobností $1 - \alpha$, pak z rovnice

$$\Delta = t_\alpha \sqrt{\frac{z(1-z)}{n}}$$

můžeme určit počet stanovišť

$$n = \frac{t_\alpha^2 \cdot z(1-z)}{\Delta^2} \quad (1)$$

Jak vidíme z (1), počet n stanovišť závisí na parametru z , jehož hodnotu však neznáme. Tento problém jsme původně řešili tak, že jsme pořídili hrubé předběžné odhady zápoje, které jsme na základě stanoveného n zpřesnili. Vystačili jsme s pěti hrubými intervalovými odhady z (s intervalem 0,25), k nimž byly sestaveny tabulky.

Aby byla eliminována jakákoliv subjektivita a aplikace byla maximálně zjednodušena, rozhodli jsme se v novém řešení najít paušální n platné pro všechna z . Jinými slovy hledali jsme takovou hodnotu zápoje z , pro níž je počet n stanovišť (při dané přesnosti Δ a spolehlivosti $[1 - \alpha]$) maximální. Problém přejde na matematickou úlohu hledání maxima funkce $n(z)$.

Položíme-li

$$K = \left(\frac{t_\alpha}{\Delta} \right)^2,$$

pak můžeme funkci (1) psát jednodušeji jako

$$n(z) = K(z - z^2).$$

Bod z , v němž funkce $n(z)$ nabývá extrému, získáme tak, že derivaci této funkce podle z položíme rovnu nule

$$\frac{d(n)}{dz} = K(1 - 2z) \stackrel{!}{=} 0.$$

Vzhledem k tomu, že $K \neq 0$, z hořejší rovnice plyne, že extrém funkce nastává v bodě

$$z = \frac{1}{2}.$$

Druhou derivací se přesvědčíme o tom, že jde o maximum:

$$\frac{d^2(n)}{dz^2} = -2 < 0.$$

Záporná druhá derivace nám tedy dokumentuje, že počet stanovišť je maximální pro zápoj 0,5. Tuto skutečnost nám potvrzuje praktická zkušenost, že zápoj se vždy lépe odhaduje, když jeho hodnota se blíží 1,0 (kompaktní porost) nebo 0 (volná plocha), než když hodnota zápoje se pohybuje kolem 0,5. Největší počet stanovišť je třeba rozmístit v porostu se zápojem 0,5, protože v tomto případě jsou části plochy porostu jednak kryté korunou, jednak jsou na nich volná místa, takže by se mohlo stát, že při nedostatečném počtu stanovišť by tato mohla reprezentovat větší měrou jeden nebo druhý z extrémů.

Nyní určíme minimální počet stanovišť n . Uvažujeme-li běžně používanou 95% spolehlivost a přesnost stanovení zápoje $\pm 0,1$, pak po dosazení do vzorce pro n dostáváme

$$n = \frac{1,96^2 \frac{1}{2} (1 - \frac{1}{2})}{(0,1)^2} \doteq 96.$$

Počet stanovišť 96 zvolených na základě náhodného výběru je minimálním počtem, který nám poskytuje požadované záruky na přesnost a spolehlivost pro všechny hodnoty zjišťovaného horizontálního zápoje.

Pro praxi však doporučujeme zvolit 100 stanovišť. Tento počet, zvýšený o čtyři oproti minimálnímu, volíme opět jen pro snadnější manipulaci. Číslo 100 se jednak lépe pamatuje, jednak se jím lépe dělí než číslem 96. Přitom nesnižujeme ani přesnost, ani spolehlivost stanovení zápoje, jelikož zvýšeným počtem stanovišť ještě lépe zajišťujeme smlouvené garance.

Pokud jde o rozmístění stanovišť, jejich náhodný výběr musí být reprezentativní. Tomuto požadavku vyhovíme, když stanoviště rozmístíme rovnoměrně po celém porostu. Nejlépe určíme jednotlivá stanoviště jako průsečíky sítě, jejichž vzdálenosti se odměří krokováním. Pro snadnější udržování směru při krokování lze použít výtyčky nebo jiné signalizace. Máme-li plně využít všech nesporných předností této nové metody při venkovních měřeních, je třeba použít vhodného přístroje pro provádění svislých záměr ze zvolených stanovišť v porostu do korunového prostoru. Žádné dosavadní přístroje pro tento účel plně nevyhovovaly. Vzhledem k velkému počtu stanovišť jsou naprosto nevhodné přístroje, jež vyžadují stativu, jako jsou geodetické stroje a kompenzátory, ale i přístroje ruční, jež jsou neskladné, objemné a hmotné, jako např. korunoměr firmy Lambrecht.

Avšak ani zmenšeniny Lambrechtova korunoměru, např. tzv. Kronenspiegel vyvinutý Pollanschützem (1963) nebo Axelssonem a Mölerem (1962) či Johanssonem (1984), zdaleka nevyhovují požadavkům rychlé práce v terénu. Oproti předešlým typům jsou sice lehké a málo objemné, avšak následkem malého zorného pole při pohledu do korunového prostoru je zdlouhavá orientace pozorovatele, např. obtížně se zjišťuje, zda záměrná přímka prochází mezerou v koruně nebo mezerami mezi nimi.

Pro praktickou aplikaci této nové metody byl proto vyvinut nový přístroj (Přístroj pro zjišťování horizontálního zápoje lesních porostů, autoři: Fojt V. — Páv B. — Běle J., číslo autorského osvědčení: AO 241 395 — obr. 1). Při jeho konstrukci se autoři snažili odstranit nedostatky jiných přístrojů a pomůcek, použitelných k tomuto účelu. Tento přístroj je lehký, pohotový, snadno přenosný, měření se samozřejmě uskutečňuje „z ruky“, bez stativu. Jeho ustavení se děje samočinně, je málo citlivý na nešetrné zacházení. Při měření má pozorovatel jednu ruku volnou, takže může pořizovat příslušné záznamy. Další jeho předností je poměrně velké zorné pole, jež přispívá k snadné orientaci na obraze korunového prostoru. Tyto jeho vlastnosti jsou velmi důležité při provádění velkého počtu záměr. Mimo to je zápojomeř jednoduchý, a tím i levný. Skládá se z objektivu, rovinného zrcadla a matnice se záměrným křížem, jež jsou vhodným způsobem uloženy v pouzdře. Pouzdro je pak spojeno kardanovým závěsem s rukojetí a vlivem



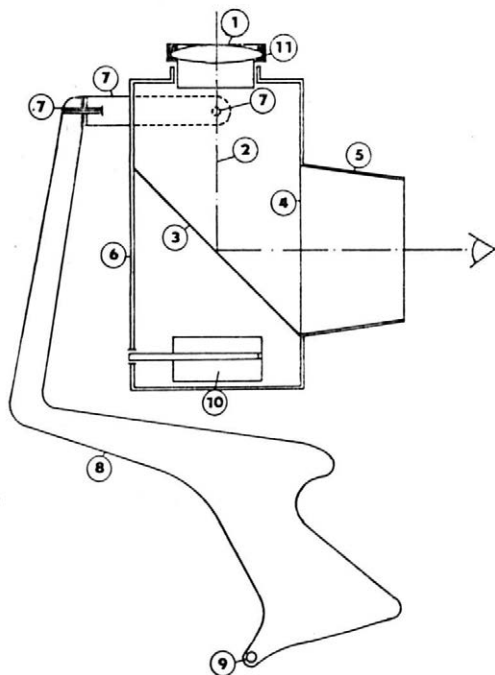
1. Zápojomer v pracovní poloze. — A canopy-meter at working position

gravitace zaujímá při měření samočinně pracovní polohu. Funkce přístroje je patrna ze schématu na obr. 2.

Světelné paprsky procházejí objektivem (1), zasazeným v objímce (11), jehož optická osa je při měření svislá (2). Pod objektivem je umístěno rovinné zrcadlo (3), jež svírá s optickou osou úhel 45° , takže světelné paprsky odráží pod úhlem 90° . Paprsky se pak promítají na jednostranně matovanou skleněnou desku (4), umístěnou ve svislé poloze, opatřenou vyrytým záměrným křížem a vytvářejí na ní zmenšený obraz korun stromů. Průsečík záměrného kříže pak indikuje záměrný bod, jímž prochází svislý záměrný paprsek. Pro zvýraznění obrazu je matnice stíněna clonou ve tvaru šachtičky (5).

Optická část přístroje je uzavřena v pouzdře (6) protáhlého tvaru. Pouzdro přístroje je pomocí kardanova závěsu (7) spojeno s držákem (8) zakončeným rukojetí (9). Po vyvážení pouzdra přístroje závažíčkem (10), jež lze posouvat pomocí rektifikačního šroubu, je vlivem gravitace dosaženo automatického nastavení optické osy (= záměrného paprsku) do svislé polohy.

Velikost přístroje, zmenšení obrazu promítnutého na matnici, a tím i přesnost při rozeznávání okrajů korun stromů, je dána ohniskovou vzdáleností použitého objektivu. Jednoduchým výpočtem byla stanovena optimální ohnisková vzdálenost kolem 100 mm, jíž odpovídal rozměr matnice 60×60 mm. Tehdy je při malých rozměrech přístroje zaručena jeho dostatečná přesnost. Dále byly vyzkoušeny objektivy různé kvality (tmelený triplet, periskop, monoskop), při pozorování obrazu na matnici pouhým okem (jak tomu je při vlastním měření) však nebyly shledány podstatné rozdíly. Mimo to pro přesnost záměry jsou rozhodující pouze stře-



2. Schematické znázornění zápojomeru. — Diagram of a canopy-meter

I. Délky obrazu fiktivních úseček na matnici, jež se nacházejí v různých výškách nad půdním povrchem. — The lengths of the image of fictitious line segments on the focusing screen, which are located at various heights above the ground

Výška úseček nad zemí v m	Délka záměry v m	Zvětšení obrazu	Délka obrazu úseček na matnici v mm při jejich skutečné délce	
			100 cm	20 cm
5	3,5	0,0303	30,30	6,06
10	8,5	0,0120	12,05	2,41
15	13,5	0,0075	7,52	1,50
20	18,5	0,0055	5,46	1,09
25	23,5	0,0043	4,30	0,86
30	28,5	0,0035	3,54	0,71

dové partie obrazu na matnici kolem záměrného bodu, proto jsme se rozhodli pro použití jednoduchého objektivu, který i při světelnosti 1 : 2,9 dává dobré výsledky.

Při praktických měřeních přístrojem v našich podmínkách předpokládáme výšku korun lesních porostů od 10 do 25 m, v extrémních případech pak od 5 do 30 m. Velikost obrazu promítnutého na matnici je důležitá z hlediska přesnosti měření, je nutno rozeznat, zda záměrný bod „leží“ v koruně nebo mimo ni. Vzhledem k nepravidelnému okraji korun považujeme přípustnou toleranci v korunovém prostoru 20 až 30 cm. Z tabulky I jsou patrné některé důležité parametry pro zápojoměr na příkladu fiktivních úseček o délkách 100 a 20 cm, jestliže se nacházejí v různých výškách, a délek jejich obrazu na matnici. Předpokládá se zde použitý objektiv $f = 100$ mm a výška zápojoměru 150 cm nad půdním povrchem při měření. Výpočet byl zjednodušen na základě známého vzorce:

$$Z = \left(\frac{d}{2f} - 1 \right) - \sqrt{\left(\frac{d}{2f} - 1 \right)^2 - 1},$$

kde Z — zvětšení,
 d — délka záměry,
 f — ohnisková vzdálenost objektivu.

Jak je patrné z tabulky I, i v extrémním případě při výšce korun 30 m a toleranci v korunovém prostoru 20 cm je obraz na matnici dostatečně velký (0,7 mm), aby mohl být záměrný bod identifikován.

Praktická aplikace metody je v tom, že pozorovatel provede v porostu ze 100 stano-
 višť rovnoměrně rozložených po celém porostu (výše popsaným způsobem) svislé záměry
 do korunového prostoru stromů a přitom pouze zjišťuje, zda svislá záměrná přímka
 protíná korunu stromů či probíhá mezerami mezi nimi. Horizontální zápoj se pak určí
 jako 1/100 počtu záměr procházejících korunami stromů.

ZÁVĚR

Nová zjednodušená matematicko-statistická metoda je oproti dosud používanému
 způsobu zjišťování horizontálního zápoje lesních porostů jednoduchá, časová náročnost
 činí jen asi 5 % času staré klasické metody, a zároveň přesná, její přesnost si a priori
 volíme. Na základě vykonaných experimentů není rozdíl mezi výsledky dosaženými

klasickou a novou metodou signifikantní. Navíc určování zápoje navrhovaným způsobem je jednodušší než zjišťování mnohých jiných taxačních veličin.

Autory článku byl zkonstruován optický přístroj (zápojoměr), který je důležitý pro aplikaci metody. Jím lze z libovolného stanoviště provádět svislé záměry do korunového prostoru.

Literatura

AXELSSON, H. — MÖLLER, S. G.: Studier av möjligheten att bestämma nagra skogliga faktorer med hjälp av mätning Flygbilder. Nämnden För Skoglig Fotogrammetri Skrift, 1962

FOJT, V. — PÁV, B. — BĚLE, J.: Přístroj pro stanovení horizontálního zápoje. Vynález AO 241395 z 29. 11. 1985. Správce vynálezu Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jiloviště-Strnady

JOHANSSON, T.: Estimating canopy density by vertical tube method. Forest Ecology and Management, 1985, č. 11, s. 139-144

PÁV, B. — BĚLE, J.: Měření podkorunových srážek v lesních porostech. Lesnictví, 26, 1980, č. 8, s. 737-744

PÁV, B.: Nový způsob určení zápoja porastu. Les, 1978, č. 12, s. 479-482

PÁV, B. — BĚLE, J.: Racionální zjišťování zápoje lesních porostů. Zprávy lesnického výzkumu, XXX, 1985 (2), s. 31-33

PÁV, B.: Rychlé stanovení zápoje porostu. Lesnictví, 23, 1977, č. 12, s. 955-960

POLLANSCHÜTZ, J.: Bestimmung des Beschirmungsverhältnisses bzw. der Beschirmungsdichte. Allgemeine Forstzeitung, 74, 1963, č. 12, s. 258-260

Došlo dne 10. 9. 1986

ПАВ, Б. — ФОЙТ, В. — БЕЛЕ, Й. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady). Упрощенное определение сомкнутости насаждения. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 647-652.

В статье объяснено дальнейшее улучшение метода, еще больше упрощающего и ускоряющего определение сомкнутости лесонасаждения. Улучшение заключается в определении паушального числа местопроизрастаний n , действительного для всех значений сомкнутости z при заданных точности Δ и надежности $1 - \alpha$. Проблема переходит в математическое задание поиска экстремума функции $n(z)$. Лесные специалисты ознакомятся с запатентованным изобретением прибора для осуществления вертикальных съемок в простор кроны, так наз. измерителем сомкнутости, который необходим для применения указанного метода.

математико-статистические методы; лесоводство; сомкнутость насаждений; измеритель сомкнутости; кроны деревьев

PÁV, B. — FOJT, V. — BĚLE, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady). An Easier Method of Determining the Stand Canopy. Lesnictví, 33, 1987 (7) : 647-652.

We explain how to further improve the method of simplification and acceleration of canopy determination. The improvement consists in determining an overall number of sites n which is valid for all values of canopy z , at the given exactness Δ and reliability $1 - \alpha$. Now we have the mathematical problem of calculating the extreme of the function $n(z)$. Forestry workers are acquainted with a new patented device which performs the vertical measurements of the canopy density, with the so called canopy-meter, which is necessary for the application of the given method.

mathematical and statistical methods; forest treatment; stand canopy; canopy-meter; tree-crowns

Adresa autorů:

Ing. et Ing. Bohdan Páv, Ing. Vojtěch Fojt, CSc., Ing. Josef Běle, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

AUTOVEGETATÍVNE ROZMNOŽOVANIE A JEHO VYUŽITIE PRE ZÁCHRANU GENOFONDU LESNÝCH DREVÍN U VÝCHODOSLOVENSKÝCH ŠTÁTNYCH LESOV

Autovegetatívne množenie lesných hospodárskych drevín okrem topoľov a vrb sa vo Východoslovenských štátnych lesoch začalo vykonávať v roku 1980 v súvislosti s vybudovaním skleníka LUR v Škôlkárskom stredisku (ďalej ŠS) Šariš na LZ Prešov. Je to veľkokapacitný skleník 48 × 25 m s produkčnou plochou 900 m², rozdelený do 4 lodí s dĺžkou 45 m. Je umiestnený v nadmorskej výške 280 m.

Pretože dovtedy boli v rámci SSR skúšané technológie autovegetatívneho množenia ihličnatých hospodárskych drevín len výskumníky na malých plochách, skleník sa začal využívať spoločne s VÚLH Zvolen na poloprevádzkové overenie tohoto spôsobu výroby sadeníc a pokračovanie výskumu v rámci výskumnej úlohy súčasne.

Na autovegetatívne množenie sa začala využívať jedna loď (A) po úprave v zmysle technologického postupu vypracovaného VÚLH Zvolen roku 1979. Vybudovali sa pracovné stoly s možnosťou ohrevu substrátu zdola, na ktoré sa zhotovili kovové prepravky s perforovaným dnom s rozmermi 50 × 50 × 20 cm. Z 580 prepraviek sa cca 100 využívalo na výskumné účely. Substrátom je čistý piesok zrnitosti približne

2 mm s agroperlitom v pomere 1 : 1, vo vrstve 15 cm. Závlaha sa zabezpečuje záhradníckymi tryskami SEMPRA. V r. 1981 bola v lodi A zriadená automatizácia závlahy pomocou umelého listu. Táto bola v r. 1983 napojená i na loď B. V tomto roku sa rozšírilo autovegetatívne množenie v druhej lodi na zem.

Do jednej prepravky 50 × 50 v lodi A sa vysadzuje v spone 3 × 4 cm 180 odrezkov z ôsmich klonov (6 × 24 a 2 × 18). V lodi B sa použili perforované prepravky z umelej hmoty 40 × 60 × 20 cm na zemi v počte 826 po 126 odrezkov zo štyroch klonov (2 × 35 a 2 × 28).

Výsledky z prvých rokov sú rozvedené v záverečných správach z výskumných úloh a podrobne boli už publikované na seminári v Brne (1982) a na konferencii FAO v Košiciach (1983). Preto sa vo svojom príspevku obmedzím iba na niektoré poznatky z prevádzkového hľadiska a hlavne na využitie autovegetatívneho množenia pre záchrannú genofundu a na šľachtenie lesných drevín, s ktorým sme začali v roku 1985.

Rozsah autovegetatívneho množenia lesných hospodárskych drevín u VsŠL okrem topoľov a vrb bol v jednotlivých rokoch nasledovný:

rok	počet vysadených odrezkov	% zakorenenia	poznámky
1980	31 680	18	loď A, cyklus priebežný
1981	242 080	62	loď A, 3 cykly celý rok
1982	178 580	76	loď A, 2 cykly s prelín. r. 1981
1983	280 350	79	loď A — 2 cykly, B — 1 cyklus
1984	312 100	74	loď A — 2 cykly, B — 1 cyklus
1985	130 470	36	loď A, B — 1 cyklus
1986	131 050	22	loď A, B — 1 cyklus
Sa	1 315 210	62	

Porovnanie výsledkov v jednotlivých rokoch, ba ani v cykloch nie je možné robiť paušálne. V r. 1980 sme robili odber odrezkov hlavne z prirodzeného zmladenia cca 10-ročných kultúr. Zakorenenie podľa drevín bolo: sm 35 %, jd 3 %, bo 2 %, smc 15 %, sm pichl. 8 %,

dgl 0,2 %, tuja 53 %, db 1 %, agt 7 %, bk 0 %. V nasledujúcich štyroch rokoch sa odber odrezkov robil výlučne z 1—3-ročných semenáčikov a sadeníc v lesných škôlkach. Až na rok 1980 (6 %) a 1981 (2 %) sa autovegetatívne množil takmer výlučne smrek, ktorý z ihlična-

tých hospodárskych drevín najlepšie za-
koreňuje.

Pôvodný zámer robiť autovegetatívne množenie drevín v troch cykloch (15.—30. 3. — 15.—30. 6., 15.—30. 6. — 15.—30. 9., 15.—30. 12. — 15.—30. 3.) prakticky počas celého roka nebol úspešný z ekonomických, ale i biologicko-technických dôvodov. Vykurovanie skleníka LUR v roku 1981 zaberalo až 75 % spotreby tepla z kotolne ŠS, kde sa spotrebovalo 1867 q uhlia v hodnote 65 344 Kčs. Z toho podiel na autovegetatívne množenie činil 449 q uhlia. Okrem toho sa doba zakoreňovania smrekových odrezkov pohybovala od 55 dní v II. cykle do 187 dní v III. cykle, takže vznikalo prelínanie cyklov a pravdepodobne sa už značne prejavovala v zimnom období i dĺžka svetelného dňa. V zime vzniká problém získania odrezkov z juvenilného materiálu vo väčšom množstve na voľnej ploche. I pri odbere z klimatizovanej haly za teploty okolo 0 °C prekonávajú odrezky značný šok. Ukazuje sa, že odrezky odoberané tesne pred rašením zakoreňujú lepšie, no vo veľkom množstve je problém toto zabezpečiť. Ešte horšie je to so žiadúcim zúžitkovaním zakorenených odrezkov z II. a najmä III. cyklu. Z relatívne ustálených a priaznivých vlhkostných a tepelných pomerov sa tieto v období plného rastu koreňov dostávajú pri vyzdvíhovaní a škôlkovaní už do drsného počasia, čím vznikajú veľké straty. Počas celého roka je veľmi ťažké udržať v súčasných rozľahlých priestoroch zakoreňovania (skleníka) teplotu vzduchu 15—26 °C, substrátu min. 13 °C a relatívnu vlhkosť nad 90 %.

Z uvedených dôvodov sa pristúpilo k výsadbe 6—10 cm odrezkov z dolnej časti korún stromčekov len v dvoch cykloch s tým, že sa skleníky iba v mimoriadne chladných dňoch čiastočne vyhrieva z kotolne.

Zakorenené odrezky v prvých rokoch majú v značnom rozsahu plagiotropický rast. Po 3—4 rokoch pestovania sa tieto príznaky vyrovnávajú so sadenicami dopestovanými zo semena. To sa potvrdzuje i na overovacej ploche (1 ha), ktorá je založená v Červenej Vode na LS Sabinov od roku 1984.

Na základe usmernenia MLVH-SSR sa sadenice dopestované autovegetatívne posudzujú podľa kvalitatívnych a rozmerových ukazovateľov ako u sadeníc zo semena. Takéto parametre dosahujú za 2—3 roky po zaškôlkovaní. Vysadzovali sa spolu so sadenicami dopestovanými generatívne.

Stimulátory boli používané len vý-

skumnícky, lebo u smreka nebol zistený podstatný kladný vplyv na zakorenenie odrezkov.

Práce s autovegetatívnym množením drevín sa zabezpečovali v rámci výroby sadeníc ŠS Šariš.

Od roku 1983 sa potvrdzuje, že nie je nutné vyhrievanie substrátu a pomerne dobré výsledky sa dajú dosiahnuť i pri rezkovaní do prepraviek umiestnených na zemi.

Vyrovnané výsledky za roky 1983—1984 ukazujú, že v našich prevádzkových podmienkach sme dosahovali priemerne 70—80 % zakoreňovanie odrezkov v cykle 100—120 dní.

Napriek tomu vychádza autovegetatívne množenie smrekových semenáčikov oproti pestovaniu zo semena za sledované obdobie 3—10-násobne drahšie. K tomu ešte nerátame zvýšenú náročnosť a straty po zaškôlkovaní, najmä z II. cyklu.

Z toho vyplýva, že autovegetatívne množenie smreka je účelné v prípadoch špeciálneho zamerania, ako je zachovanie genofondu, vyšľachtenie jedincov so špeciálnymi vlastnosťami, napr. relatívnej odolnosti proti imisiám, chorobám, neskorým mrazom a pod. Riešenie niektorých uvádzaných problémov cestou autovegetatívneho množenia sa už v určitých oblastiach javí ako jediný prevádzkovo možný spôsob.

Na podnet nášho podniku vypracoval VÚLH Zvolen v roku 1984 Program autovegetatívneho rozmnožovania smreka na šľachtiteľskom základe pre VsŠL-PR Košice. Tento program využíva autovegetatívne množenie na riešenie týchto problémov:

1. Dopestovanie relatívne odolných jedincov smreka proti imisiám v porastoch poškodzovaných exhalátmi na strednom Spiši.

2. Prevádzkové autovegetatívne množenie smreka za účelom zachovania genofondu v porastoch poškodzovaných a ohrozených imisiami.

3. Selekcii materských jedincov s väčšou prirastavosťou na šľachtiteľské množenie smreka pre plantáže.

4. Pre využitie lode A v skleníku LUR s možnosťou vyhrievania substrátu sa uvažuje i o pestovaní jedincov duba relatívne odolných proti grafioze v II. cykle využívaním koreňových výmladkov z relatívne zdravých stromov v napadnutých porastoch.

Prevádzkové zabezpečenie jednotlivých úloh sa má robiť 4—5-násobnou selekciou na testovacích plochách.

Šľachtiteľský program vychádza z predpokladu, že jeho plnenie bude zabezpe-

čovať šľachtiteľská stanica zriadená pri ŠS Šariš. Pretože šľachtiteľské centrum s patričným kádrovým, finančným a materiálnym vybavením má byť pri uvedenom stredisku zriadené postupne až od 1. 1. 1987, plnenie úloh na šľachtiteľskom programe zatiaľ zabezpečovali prevažne pracovníci ŠS Šariš v rámci výroby sadeníc. Najnáročnejšiu časť týchto úloh pri odoberaní a vysádzovaní odrezkov robilo priemerne 15 pracovníkov ŠS denne v čase špičky nárazových škôlkarských prác.

Začiatkom každého roka boli za účasti zástupcov VÚLH, PR i príslušných LZ písomne podrobne rozpracované úlohy pre jednotlivé organizačné zložky na plnenie vytýčeného šľachtiteľského programu. Tieto sa podľa potreby preverovali, hodnotili, resp. usmerňovali v dispozičnej knihe ŠS.

Na odoberanie odrezkov pre účely výpestovania smreka relatívne odolného proti imisiám sa v poškodzovaných mladých lesných porastoch do 20 rokov vyhládalo a označilo štítkom 1000 relatívne zdravých jedincov v skupine napadnutých (min. 1 zdravý na 10 napadnutých) pre ďalšie klonové sledovanie a 1000 stromov, ktoré sa ďalej nebudú klonovo sledovať a evidovať. Tento výber sa uskutočnil v 46 lesných porastoch (po 2 až 200 v jednom poraste) na 7 lesných správach pracovníkmi lesnej prevádzky. Podmienka výberu relatívne zdravých jedincov v skupine napadnutých v mladých lesných kultúrach je veľmi náročná a možno ju plniť len podľa stavu porastov v poškodzovaných zónach. Už po roku sa museli relatívne odolné jedince preznačovať (označovali

sa žltou farbou), pretože značná časť pôvodne vybraných stromčekov podľahla imisiám. Rozloženie vybraných jedincov na rozľahlom území dvoch LZ v mnohých porastoch sťažuje prácu, zvyšuje náklady a predlžuje čas odberu odrezkov. Denne sa vetvičky nastrihávajú zo spodnej časti koruny stromkov vozili do ŠS Šariš na vzdialenosť 50—100 km, kde sa prechodne skladovali v klimatizovanej hale a 6—10 dm dlhé odrezky sa vysádzovali do substrátu.

Podobne sa odoberali odrezky zo zdravých skupín prirodzeného zmladenia v porastoch ohrozených imisiami za účelom zachovania genofondu.

Pri odoberaní a manipulácii s odrezkami bol vždy prítomný zástupca THP zo ŠS Šariš, ktorý zodpovedal i za zabezpečenie príslušnej evidencie.

Na selekciu jedincov smreka pre plantáže sa vyzdvihovali 2—4-ročné semenáčky pred rašením z prirodzeného zmladenia v kvalitných porastoch a zaškoľkovali sa do ŠS v roku 1985 v počte 80 000 a roku 1986 118 000. Tieto sa budú vegetatívne množiť až po prvej selekcii o 2—3 roky.

V roku 1985 sa odskúšalo zakoreňovanie odrezkov z pňových výmladkov duba v II. cykle v malom množstve neúspešne. Zdá sa, že vegetatívne množenie duba bude možné len cez tzv. tunelové kryty, kde sa bude pomocou fólie a defenzora dôsledne zabezpečovať požadovaná vlhkosť na menšom priestore skleníka.

Rozsah a výsledky autovegetatívneho množenia smreka pri plnení šľachtiteľského programu u VsŠL boli nasledovné:

Rok 1985	na relat. odolnosť ďalej sled.	na zachov. genof. z prírod. zml.	Sa
vysadené odrezky	36 192	53 406	40 872
% zakorenenia	38,3	37,8	28,8
% strát po 1. roku	83,2	87,2	98,5

Doba odberu a vysádzovania odrezkov 10. 4. — 3. 5. 1985.

Doba vyzdvihovania a škôlkovania zako-

renených odrezkov 27. 9. — 14. 10. 1985. Odrezky boli odobrané z 639 relatívne odolných stromov klonovo sledovaných.

Rok 1986	na relat. odolnosť ďalej sled.	na zachov. genof. z prírod. zml.	Sa
vysadené odrezky	36 222	66 060	28 768
% zakorenenia	13,4	25,9	22,3

Doba odberu a vysádzovania odrezkov 10. 4. — 10. 5. 1986.

Doba vyzdvihovania a škôlkovania zako-

renených odrezkov 1. — 10. 10. 1986.

Odrezky boli odobrané z 902 stromov klonovo sledovaných.

Značné predĺženie predpokladanej doby zakorenenia (pôvodne 120 dní)

ovplyvnilo okrem už spomínaných faktorov hlavne v roku 1985 mimoriadne chladné a daždivé počasie a v roku 1986 dlhšetrvajúce poruchy v zavlažovaní znížením tlaku vody a ručnou závlahou. Toto vyvolalo značné tepelné a vlhkostné výkyvy (Ø vlhkosť 50—80 %). V tomto roku krátkodobé tropické horúčavy

v apríli vyvolali predčasné vyrašenie stromov, z ktorých sa brali odrezky, čo tiež ovplyvnilo dosiahnuté výsledky.

Napriek uvádzaným skutočnostiam možno konštatovať veľkú rozdielnosť v zakoreňovaní odrezkov podľa jednotlivých LS, porastov i stromov. V jednom poraste sú stromy, ktoré i v tomto roku zakorenili na vyše 90 % vysadených odrezkov, a stromy s nulovým, resp. s 1–2-percentným zakorenením. Klonové testy podľa fyziologického stavu stromov, veku porastov a selekcia stromov podľa výsledkov zakoreňovania sa javia ako nutné. Predpokladá sa, že už v nasledujúcom roku po zriadení šľachtiteľského centra sa budú postupne vykonávať. Priemerné zakoreňovanie podľa LS bolo v roku 1985 25,9–50,3 %, v roku 1986 13,0–36,2 %.

Najslabšie je zatiaľ doriešená technológia skladovania, resp. vysoké straty po zaškôlkovaní zakorenených rezkovaných po prvom roku pestovania najmä z II. cyklu alebo predĺženého I. cyklu zakoreňovania.

V októbri 1985 boli zakorenené odrezky zaškôlkované do Nisulových balíkov a uložené v klimatizovanej hale pri 0 až +2 °C a vlhkosti 70–90 %. V jarnom období pred rašením boli balíky vyložené na voľné plochy záhonov v ŠS Šariš. Hoci tu boli prevádzkové nedostatky v ich zavlažovaní a ošetrovaní, oproti ostatným sadeniciam pestovaným generatívne na vedľajších záhonoch za tých istých podmienok sú straty mimoriadne vysoké. I tu sú veľké rozdiely v stratách podľa klonov.

V tomto roku sa po zaškôlkovaní zakorenených odrezkov ukladali Nisulové balíky do pilinového a rašelinového lôžka na prezimovanie v skleníku LUR. Predpokladá sa, že vytvorením prirodzenejších ekologických podmienok sa znížia straty. No značný šok z preškôlkovania v plnom raste koreňov v drsnom jesennom počasí je stále aktuálny.

Priame náklady na plnenie šľachtiteľského programu činili v 1000 Kčs

v roku 1985	mzdy 57,4	materiál 77,0
v roku 1986	mzdy 89,7	materiál 59,4

Hoci sa časť nákladov prelína do viacerých rokov, oproti klasickej výrobe sú za danej situácie vysoké.

Doterajšie poznatky s autovegetatívnym množením lesných hospodárskych drevín vo VsŠL možno zhrnúť takto:

Vegetatívne množenie lesných drevín sa javí ako vhodná a v niektorých prípadoch už i jediná prevádzkovo dostupná forma pestovania sadeníc za účelom urýchlenia selekcie, resp. zachovania genofondu v oblastiach poškodzovaných a ohrozených imisiami. Pretože je značne náročnejšie a nákladnejšie ako generatívne množenie, doporučuje sa vykonávať ho podľa vopred vypracovaného šľachtiteľského programu so špecializovaným zámerom pestovania sadeníc. Vyžaduje sa potreba vytvoriť a hodnotiť vhodnú východiskovú základňu pre odber odrezkov.

Na plnenie šľachtiteľských programov treba v lesnej prevádzke trvale vyčleniť vhodných kvalifikovaných pracovníkov, technicky a ekonomicky ich dostatočne zabezpečiť tak, aby sa plne dodržiavala technologická disciplína.

Vegetatívne množenie robiť v úzkej spolupráci s VÚLH. Hlavné riešiť a zhodnocovať technologické postupy, klonové testy východiskovej základne a overovacích plôch.

Pokračovať v riešení výskumnej úlohy autovegetatívneho množenia hospodárskych drevín s rozšírením výskumu i po zakorenení až po zalesňovanie. Výskum tu nemôže končiť záverečnou správou hodnotenia výsledkov z 1–2 rokov, ale až po dostatočnom uplatnení v prevádzke. Treba stanoviť vhodnú technológiu na škôlkovanie, manipuláciu a ošetrovanie zakorenených rezkovaných v 1. roku, najmä z druhého, resp. predĺženého prvého cyklu za účelom zníženia vysokých strát.

Riešiť automatizáciu regulácie ekologických podmienok v priestoroch zakoreňovania odrezkov.

Pokiaľ nebudú skleníky vhodne technicky vybavené (prisvetľovanie, automatická regulácia klimatických podmienok a i.), robiť max. 2 cykly ročne.

Riešiť technológiu vegetatívneho množenia listnáčov, ktoré sú mimoriadne citlivé na klimatické podmienky.

Pre možnosť súhrnného vyhodnocovania určiť jednotnú evidenciu vegetatívneho množenia.

Ing. Ernest Král, Východoslovenské štátne lesy, ul. Maára 11, 042 39 Košice

Ve dnech 23.—24. října 1986 uspořádal Český výbor lesnické společnosti ČSVTS, ekonomická komise odboru lesního hospodářství ČSAZ s Domem techniky ČSVTS Pardubice a pod patronací obou národních MLVH celostátní symposium s mezinárodní účastí na téma Ekonomické předpoklady komplexního využívání těžebního fondu.

Symposia se zúčastnilo okolo 70 předních odborníků z řídící a provozní praxe a z výzkumné sféry. Cílem bylo zhodnocení současného stavu této důležité problematiky a zejména pak navržení podnětů pro její řešení, neboť toto je jedním z vážných problémů současného lesního hospodářství.

V rámci semináře bylo předneseno 15 referátů a z toho dva zahraničními hosty.

Ing. J. Švorc, MLVH ČSR: Současný stav využívání těžebního fondu a jeho vliv na ekonomiku lesního hospodářství. V referátu uvedl, že jde o celosvětový problém a že jeho realizace si vynucuje podstatné zásahy do struktury současných technických, technologických a výrobních podmínek i odběratelsko-dodavatelských vztahů mezi lesním hospodářstvím a zpracovatelským průmyslem především v zájmu lepšího využívání netradičních, méně kvalitních částí vytěženého dřeva. Dále provedl rozbor současného stavu produkční základny a zdrojů surového dříví a seznámil účastníky semináře s dopady tohoto stavu na ekonomiku lesního hospodářství ČSR.

Ing. V. Marko, CSc., MLVH SSR: Ekonomické předpoklady komplexního využívání těžebního fondu ve státních lesích SSR. Ve svém příspěvku uvedl, že v oblasti plánu a nástrojů financování jsou metodické předpoklady vcelku příznivé. Také vyhovují ve mzdové politice (méně však ve mzdové praxi). Nedostatečné jsou v oblasti reprodukce základních prostředků. Značné rezervy jsou i v dodavatelsko-odběratelských vztazích. Pokud jde o cenovou politiku a cenovou tvorbu je nedostatečně řešena řada otázek a současné cenové relace působí na komplexní využívání těžebního fondu retardačně. Proto se hledají pro 9. pětiletku nová řešení, která zlepší ekonomické předpoklady komplexního využití těžebního fondu. Náš resortní výzkum a pracovní týmy řídících a provozních orgánů řeší několik závažných úloh, které souvisí s touto problematikou.

Prof. Ing. J. Ruprich, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno: Ekonomické parametry komplexního využívání těžebního fondu. Referát se zabývá problematikou využívání stromové dřevní hmoty a poukazuje se na relativně nízké procento využitelnosti, což je nedostatečné. Dále jsou zde rozebrány náklady na výrobu štěpek z nejrůznějších ekonomických, pracovních a technologických aspektů. Na základě těchto úvah rovněž vyplývá, že je nezbytné zpracovat komplexní program zabudování výroby štěpek do struktury výrobních činností lesního hospodářství po stránce technické, technologické a ekonomické s návazností na vytvoření specializovaných spotřebitelských kapacit a úpravy technologií současných dřevozpracujících organizací.

Ing. Z. Bludovský, DrSc., VÚLHM, Jiloviště-Strnady: Námety na zdokonalení ekonomických předpokladů komplexního využívání těžebního fondu. Zde je poukázáno zejména na to, že rozhodující možnosti zlepšení využívání zdrojů dřeva v lesním hospodářství existují především v mimoekonomické oblasti, tj. ve zdokonalování technologických postupů těžebních prací a ve zvýšení závaznosti hospodářskou úpravou stanoveného umístění těžebních zásahů do jednotlivých porostů. Dále se zde uvádí, že ten, kdo je zainteresován na vyšších finančních výnosech, vyšší produktivitě práce, na snižování nákladů apod. nemůže mít právo rozhodovat o tom, kde a jaké porosty budou těženy. Rovněž je zde poukazováno, že pro tvorbu normativů využívání dřeva by neměl být používán úhrnně stanovený těžební fond, ale zásoba konkrétních porostů určených k těžbě. Tyto námety pochopitelně nevyčerpávají všechny problémy v referátu jako otázku cen, normativů přípravných ztrát apod.

Ing. M. Pohořelý, CSc., VÚLHM, Jiloviště-Strnady: Možnosti výpočetní techniky pro stanovení podkladů pro komplexní využívání těžebního fondu. V referátu se poukazuje na skutečnost, že právě projekty výpočetní techniky umožňují pro plánování těžebních činností vytvořit lepší podklady pro řízení, neboť poskytují lepší kvalitu informací pro komplexní využívání těžebního fondu. To spočívá zejména v objektivnosti a správnosti dané jednotným postupem na podkladě posledních poznatků výzkumu z oblasti výchovy porostů, sortimentace, racionálních těžeb-

ních technologií, diferencovaných způsobů hospodaření apod. Rovněž možnosti dynamického přepočítání ročních a pětiletých plánů těžební činnosti bez nároků na pracovní kapacitu provozního personálu, zejména při využití datového fondu Lesfond, má velké přednosti. Je třeba rovněž konstatovat, že stojíme při aplikaci výpočetní techniky v této oblasti teprve na počátku, neboť rozhodující úlohu pravděpodobně sehraje Lesfond, mikropočítače a simulační modely na podkladě posledních poznatků výzkumu.

Doc. Ing. J. Kolenko, CSC., Lesnická fakulta VŠLD, Zvolen: Optimální využívání těžebního fondu. Uvádí se, že pod pojmem optimalizace využívání dřeva je třeba chápat takové využívání dřeva, aby efekt z hlediska národního hospodářství byl maximální. Takto chápáná optimalizace není pak jen záležitostí našeho resortu, ale promítá se do finální produkce, tedy i produkce dřevozpracujících závodů. To je však velmi složitý problém a kritériem optimality by měly být ceny a vlastní optimalizace by měla být řešena ze dvou hledisek, a to z hlediska současných možností těžby a požadavků společnosti a z hlediska budoucích požadavků. Bohužel však nejsme schopni dosud s dostatečnou přesností stanovit budoucí požadavky na dřevo, hlavně co se týče kvality, ale lesy pro produkci sortimentů dřeva za 50 až 100 let však pěstujeme již dnes.

Ing. S. Pavlík, SmSL Krnov: Řešení problematiky komplexního využití těžebního fondu u SmSL Krnov. Bylo konstatováno, že v Severomoravském kraji i přes řadu stranických usnesení nebyly vytvořeny nezbytné předpoklady k lepšímu komplexnímu využití dřeva, neboť dřevokombinát Paskov tyto úkoly dosud nesplňuje. Úkol stanovený MLVH pro výrobu lesních štěpek je však možno považovat za reálný. Přesto je třeba pro splnění tohoto úkolu vytvářet postupně podmínky nejen po stránce technické, ale i dodavatelsko-odběratelské. Štěpkuje se odpad na manipulačních skladech, odpad z přidružené dřevařské výroby, materiál z výchovných zásahů a nehroubí z obnovních těžeb. Jsou popisovány různé technologické fáze přípravy výroby lesních štěpek, které musí řešit podnik před vlastní výrobou.

Ing. K. Kavina, JčSL České Budějovice: Řešení problémů komplexního využívání těžebního fondu u JčSL. V tomto referátu byly uvedeny základní směry rozvoje lesního hospodářství u JčSL, které obsahují na čelném místě i úkoly z oblasti komplexního využívání

těžebního fondu, kde maximální pozornost bude věnována i výrobě štěpek. Zdrojem pro tuto výrobu jsou zbytky polosurové hmoty, tenké dříví z přeřezávek, klest po strojním odvětvování a zbytky po manipulaci na OM, ale především odpad na ES i dřevní odpad z přidružených dřevařských výrob. V 8. pětiletce předpokládají JčSL zajistit výrobu a dodávky cca 100 000 m³ štěpek. V případě celospolečenských potřeb je možno tento úkol zvýšit. Dále je v referátu proveden ekonomický rozbor výroby štěpek a poukázáno na základní problémy související s výrobou a využitím, kde má velký význam i důsledná kontrolní činnost celé těžební činnosti a vhodně volená mzdová politika s důslednou mzdovou diferenciací v přímé návaznosti na kvalitní sortimenty a diferencované růstové podmínky jednotlivých těžebních lokalit.

Ing. A. Burian, Severoslovenské štátne lesy Žilina: Řešení problému komplexního využívání těžebního fondu u podniku Severoslovenské štátne lesy Žilina. V referátu je poukazováno na dopady ve změnách dopravních předpisů na veřejných cestách, které vyvolaly z části změnu technologie v dopravě uplatněním většího podílu přívěsů a návěsů, a tím i přesun části manipulace z manipulačně expedičních skladů na horní manipulační sklady. Dále je zde podrobně analyzována situace komplexního využívání dendromasy těžebního fondu v podmínkách podniku. Je uvedeno, že limitujícím faktorem koncepce, zejména v posledních letech i za předpokladu zlepšení strojové vybavenosti zůstává nejen limit nafty, ale zejména zabezpečení odběru např. lesních štěpek pro energetické účely. Předpokládá se, že vlastní roční spotřeba v posledním roku pětiletky může být pouze 4000 m³. Rozhodující úlohu v řešení tohoto problému sehraje proto dodavatelsko-odběratelské vztahy, zejména ze strany zpracovatelských odvětví. Rovněž je nutno si uvědomit, že efektivnost využití těžebního fondu nepříznivě ovlivňuje tu skutečnost, že lesní hospodářství se nad rámec platných norem musí působovat technologickým postupům zpracovatelských podniků stanovením nejen horní hranice tloušťky dodávaného dřeva, ale i určením jeho délek.

Ing. J. Blaťák, JmSL Brno: Řešení problémů komplexního využívání těžebního fondu u JmSL. V podmínkách JmSL je tento problém zaměřen především na využití větví a vršků z mylních těžeb a tenkého dříví z prvních výchovných zásahů. Jako technologický nástroj

se používá štěpkovač Bruks 800CT. V příspěvku jsou pak popsány technické parametry a výsledky dosavadních zkoušek, včetně energetické náročnosti a ekonomických kalkulací.

Kromě tohoto problému se rovněž zaměřují stále více na zpracování celých stromů na CMS, čímž sledují kromě výroby štěpek širší cíle jako odstranit nebezpečnou a fyzicky namáhavou práci v lese, maximální výtěž ze stromové hmoty, a to kvalifikovanou ekonomickou manipulací, využití hmoty nehroubí, biomasy větví a jehličí, zlepšení čistoty a ochrany lesa a životního prostředí.

Je však nutno uvést, že tato skutečnost nenachází zatím adekvátní odezvu u odběratelů, o čemž svědčí mimo jiné i vážné odbytové potíže. To také vyplývá z toho, že i přes dílčí zvýšení cen je dřevo laciné a že požadavky odběratelů jsou zatím kryty bilancemi kvalitnějších sortimentů, které umožňují jednodušší technologie zpracování u odběratelů. Proto je nezbytné do ekonomického mechanismu zařadit takové nástroje, které by působily pozitivně na projevenou iniciativu podniků SL vyrábět ve větším rozsahu pracné sortimenty, jako dotační ceny apod.

Ing. Š. Kalina, VČSL Hradec Králové: Ekonomické předpoklady komplexního využívání těžebního fondu. Specifickým úkolem VČSL je těžba, transport a realizace značného procenta imisemi narušených porostů v terénně velmi nepříznivých lokalitách. Tyto skutečnosti způsobí i přes technické a technologické zlepšení výrobního procesu vzestup pracnosti v těžební činnosti u VČSL. O vlastním využití vytěženého dřeva pak rozhoduje kvalitní a zodpovědná manipulace a druhování, která u VČSL probíhá především na manipulačních skladech s průměrnou roční kapacitou 30 000 m³. Tento systém řeší také využití tenkého dříví především v kůře. Kvalita manipulace závisí na kapacitě a úrovni technologického vybavení, ale je velmi poplatná okamžitým potřebám odběratelů a kvalitě dodávaných surových kmenů. Rovněž specifickým jevem podniku je, že větší podíl expedovaného dřeva je mimo kraj, což klade velký požadavek na přepravu zejména po železnici. Celkově se odhaduje, že u VČSL je ročně k dispozici kolem 160 000 m³ dosud nezpracovatelného dřeva, z čehož jen část je zpracována v samovýrobě. Dále byl zhodnocen štěpkovač Bruks a TT97 včetně odvozní soupravy Š 706. Z těchto kalkulací vyplývá ztrátovost výroby zelených štěpek. Z celospolečenského hlediska je však výhodné štěpky

vyrábět, a proto je třeba tento problém řešit.

Ing. J. Pelcner, CSC., VÚLH Zvolen: Vliv cen na využívání dřeva. Zde je uvedeno, že užité hodnoty rozhodující o cenách nezávisí na lidské práci, ale převážně na rozmanitosti přírodních podmínek. Proto také méně pracné dřeviny jehličnaté a kulatinové sortimenty mají vyšší ceny, než pracnější dřeviny listnaté s vyšším podílem surového dříví. Tyto uvedené skutečnosti jsou proto hlavní příčinou protičežení mezi nákladovostí a cenami, resp. zpeněžením dřeva, což má velký ekonomický vliv na jeho využívání. Dále byl v referátu uveden vývoj cen a jeho vliv na využívání těžebního fondu, kde je uvedeno, že v rámci evropských států máme nejnížší ceny dřeva a že rovněž zaostává trend jejich vývoje vzhledem k růstu cen vstupů na produkci. To je pak hlavní příčinou nekomplexního využívání těžebního fondu z nejrůznějších hledisek (dřevina, věk, kvalita, oblast atd.). Za posledních 13 roků stoupl zpeněžení dřeva jen asi o 30 % (jehličnany o 28 % a listnáče o 36 %). Kromě cen působí na komplexní využití těžebního fondu ještě rentabilita produkce jednotlivých dřevin, resp. sortimentů, kterou lze určit jako rozdíl mezi zpeněžením a nákladovostí. Tento vztah byl řešen pomocí čtyř metod a z těchto šetření pak vyplývá, že ceny dřeva a rentabilita produkce se musí nesporně odrážet na komplexním využívání celého těžebního fondu předepsaného HÚL. Dosavadní rozdílnost je v cenách a rentabilitě jednotlivých dřevin a sortimentů spolu s progresivitou ekonomických ukazatelů plánu, jakož i vlastním zájmem producentů. To přirozeně vyvolává podněty na nekomplexní využívání těžebního fondu. Z rozborů rovněž vyplývá, že za posledních 20 roků (období 1961–1980) byly těžby proti údajům inventarizace lesů překročeny o 20 % a z toho u atraktivních jehličnanů o 38 % a neatraktivních listnáčů jen o 10 %. Odstranění těchto nedostatků je proto možné jen radikální úpravou VOC na základě respektování hodnotového zákona nebo — po vzoru vyspělejších socialistických států — zavedením podnikových individuálních objektivně diferencovaných zúčtovacích cen. Jde o takové ceny, kde by byly objektivizované výrobní náklady jednotlivých podniků potřebné na výrobu daných výrobků zvětšeny o společensky přiměřený zisk. V referátu jsou rovněž popsány základní principy tvorby podnikových zúčtovacích cen.

Ing. J. Rubický, CSC., VÚLH Zvo-

len: Vliv cen na využití dřeva. V referátu je uvedeno, že ekonomicky zdůvodněná cena je předpokladem správného působení v hospodářském mechanismu. Je to nástroj pro efektivní řízení výroby a spotřeby dřeva. I když působení cen v socialistickém výrobním procesu není živelné, přesto může vést k vážným disproporcím ve využívání dřeva, když cenové relace mezi jednotlivými sortimenty nejsou správně stanoveny. Správně stanovit cenové relace mezi sortimenty a dřevinami znamená proto usměrnit ceny tak, aby správně působily jak na výrobu, tak na spotřebu v plném souladu se zájmy a potřebami národního hospodářství. Ceny musí dostatečně zněvyhodňovat odběr kvalitnějšího dřeva, než je pro danou technologii zpracování nevyhnutelné a zainteresovat LZ na pečlivé manipulaci výrazným cenovým rozpětím. Proto jen komplexním uplatněním cenových nástrojů a uvědomělým přístupem a za aktivní podpory pracovníků lesního provozu a dřevozpracujících podniků je možno dosáhnout správného využívání surového dříví v národním hospodářství.

Ze zahraničních účastníků pak přednesl referát:

Prof. Dr. R. Rüffler, Institut lesního hospodářství v Eberswalde, NDR: K zdokonalení ekonomického stimulování těžebního fondu v lesním hospodářství NDR. V referátu jsou základní údaje o lesním hospodářství NDR. Je zde také uvedeno, že v NDR je záměr v průběhu obměny doby zdvojnásobit etát a že v uplynulém pětiletém plánu došlo ke zvýšení těžky okolo 0,5 mil. m³/rok. To bylo realizováno pomocí těžeb tenkého dříví spolu s intenzivní péčí o mladé porosty do 40 let. Toto dřevo má však nižší užitnou hodnotu a náklady jsou velmi vysoké. Tyto skutečnosti jsou v současném plánovacím a účetním systému zpracovány formou dotací a přírůžek. Ve vlastní produkci dřeva jsou lesní závody hodnoceny tzv. podnikovými přepočítatelnými cenami. Ty jsou konstantní pro pětiletý plán a jsou konstruovány na bázi skutečných nákladů. Jejich kalkulace je provedena takovým způsobem, že žádný závod nemá výhody z nižších těžebních nákladů při výrobě tlustých sortimentů. Tyto záměry jsou také zakotveny v tom, že překročení zisku (více než 1%) k plánovanému se odvádí do státního rozpočtu. V NDR je však málo prostředků k efektivnímu zhodnocení těžebního fondu. Proto se vyřešení tohoto problému pokládá za jeden z cílů, které má řešit lesnická ekonomika. Potřebujeme totiž pravidlo,

které by honorovalo zlepšení stavu lesa a zušlechtnění dřeva. Dosud totiž za dobře pěstované lesy není odměňován lesník, ale odběratel. Proto potřebujeme vypracovat diferencované nákladové modely podle stanovištních podmínek, věku, obměny doby, abychom mohli zavést nové ukazatele.

Dr. B. Illeš, Výzkumný ústav lesního hospodářství Šoproň, MLR: Možnost zlepšení využívání lesního fondu v MLR. V plánu rozvoje lesního hospodářství je problematika komplexního využívání dřeva uváděna jako jeden z nejdůležitějších úkolů. Tento úkol je však možno v současné době splnit jen co nejlepším využitím nízkokvalitního dřeva a zvýšením produktivity lesů. Do roku 2000 se předpokládá zvětšit každoroční objem těžeb o 29 % a zlepšit využití dřeva o 35 %, a to použitím takových technologických postupů, které umožní zmenšit objem zbytků po těžbě; zavedením doplňujících operací pro zpracování zbytků po těžbě; využitím těžebního odpadu místním obyvatelstvem (samovýroba).

První dvě varianty jsou však rozhodující. Podle kalkulací do roku 2000 se předpokládá vyrobít 600 000 m³ technologických štěpek, asi 800 000 m³ energetických štěpek pro průmyslové účely a v dřevozpracujícím průmyslu se předpokládá získat asi 900 000 m³ výchozí suroviny. Toto však nelze řešit bez dalšího vývoje cen. Proto v souladu s těmito cíli je nutno rozvíjet systém řízení lesního hospodářství, využívat přírodních metod regulace a také provádět některé organizační změny. Pro tuto činnost má a bude mít i v budoucnu lesní dozor, který není závislý na podnicích, velký význam. S jeho přímými zásahy do činnosti podniků při nedodržování ukazatelů hospodaření v lesním fondu se počítá v budoucnu daleko více než dosud. Kromě toho stát může s přihlédnutím k mezinárodní a vnitrostátní ekonomické situaci vstoupit do řízení výrobního procesu (výše těžby, dovoz, vývoz apod.).

V MLR bylo postupně dosaženo vyrovnání cen s mezinárodními cenami dřeva a tento trend se bude dodržovat. Tím se také zlepšila finanční samostatnost lesního hospodářství, což má také vliv na vztahy ve vnitřním obchodě, neboť chozrasčotní vztahy podniků jsou hlavním faktorem tvorby cen dřevní produkce.

Samozřejmě, že vznikají určitá napětí v plnění těchto cílů. Především je nutno stimulovat výrobu pracnějších výrobků, zavést systém dotací a upravit

stávající daňový systém, uplatňovat nové technologie, aby nebylo potřebné zvětšovat počet pracovníků, vytvořit finanční fond pro zlepšení podstaty lesa, provést určitá organizační opatření, zavést přísnější dodržování předpisů LHP apod.

V návaznosti na přednesené referáty, které jsou uveřejněny ve sborníku (nebo dodatcích) z tohoto semináře byly předneseny ještě dva diskusní příspěvky (Ing. A. Štros, CSc., ČMF, a doc. Ing. J. Kořínek, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno).

V průběhu tohoto celostátního symposia byl pracovním předsednictvem vypracován návrh doporučení, schválený v závěru jednání účastníky symposia. V tomto doporučení se navrhuje řídicím orgánům obou národních ministerstev, aby další problematika spojená s vytvářením lepších ekonomických předpokladů komplexního využívání těžebního fondu byla zaměřena takto:

1. Soustavně usměrňovat tvorbu cen surového dříví tak, aby motivovala komplexní využívání dřevní suroviny v národním hospodářství.

2. Doplnovat hospodářský mechanismus o další ekonomické nástroje, kterými je řízeno lesní hospodářství tak, aby bylo pozitivně ovlivňováno hospodaření s dřevní surovinou.

3. Rozvíjet metody hmotné zainteresovanosti a stimulace pracovníků lesního hospodářství s cílem zvýšit jejich ekonomický zájem na kvantitativním a kvalitativním zhodnocení disponibilních zdrojů dřeva.

4. Zdokonalit metody plánování lesní výroby a propojit je s lesním hospodářským plánem tak, aby byly vytvořeny předpoklady pro minimalizaci ztrát, které vznikají v průběhu těžebních procesů.

5. V rámci rozpracování postupů ASŘ zhodnotit informační systém o zdrojích surového dříví a o jeho využívání. Zajistit návaznost mezi lesní hospodářskou evidencí a statistikou, účetní a operativní evidencí lesních závodů.

6. Zvýšit úroveň kontrolní činnosti zaměřenou na zlepšení hospodaření s dřevní surovinou v lesním hospodářství.

7. Vytvářet dodavatelsko-odběratelské vztahy, které by umožňovaly komplexní využití dřeva.

Ing. Miloš Pohořelý, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

CELOSTÁTNÍ KONFERENCE O LESÍCH. 1986, VOLARY

Celostátní konference Preventivní hospodářská opatření ke snížení škod v lesích ze zatíženého životního prostředí se konala 7. a 8. října 1986 ve Volarech. Pořádal ji Český výbor lesnické společnosti ČSVTS, krajský výbor Lesnické společnosti ČSVTS České Budějovice, pobočka ČSVTS Lesprojektu v Českých Budějovicích (garantem byl ředitel pobočky Lesprojektu České Budějovice Ing. Z. Kopárek) a Dům techniky ČSVTS České Budějovice.

Posouzení současného stavu jihočeských lesů, které k tomu byly vybrány, zaznělo v dopoledních přednáškách prvního dne v referátu Ing. J. Čtvrtníka, z Jihočeských státních lesů a Dr. V. Skuhravého, CSc., z Entomologického ústavu ČSAV v Českých Budějovicích, který doprovodil výklad s přehledem i historického vývoje stavu jihočeských lesů na názorných grafech, podobně jako Ing. V. Samek, CSc.,

z Botanického ústavu ČSAV v Průhonicích ukázal s pomocí zpětného projektoru svá nejnovější zjištění ve vztahu k informacím ze světových zdrojů o negativních vlivech působících v současné i budoucí době na stav lesů. Bylo to vhodné doplnění toho, co řekli předchozí přednášející už proto, že nehovořil jen o skutečnostech, které publikoval v předem vydaném a dobře uspořádaném sborníku. Následovala přednáška Ing. J. Vokouna o Stavu a vývoji lesních půd v jihočeských lesích z hlediska zatíženého prostředí a stejně zajímavý referát Ing. F. Košana (oba z pobočky Lesprojektu v Českých Budějovicích) o Zásadách hospodaření v jihočeských lesích z hlediska zatíženého prostředí.

Geneticko-šlechtitelské aspekty druhové a odrůdové skladby lesních porostů v oblastech ohrožených průmyslovými imisemi byly tématem zasvěcené před-

nášky Ing. J. Šindeláře, CSc., z VÚLHM Jiloviště-Strnady. Na ni navázala zajímavá přednáška Ing. V. Tesaře, CSc., z lesnické fakulty VŠZ v Brně o Možnostech stabilizace lesních porostů ohrožených a poškozených znečištěním odpady. Přednáškovou část konference ukončily referáty Ing. B. Švarce, dlouholetého bývalého ředitele Lesního závodu Nové Hradky, v současné době pracovníka pobočky Lesprojektu v Českých Budějovicích s dobrou praxí s odvodňováním zamokřených dolních partií novohradských lesů, pod názvem Nahodilé těžby a meliorace vodou ovlivněných půd, Ing. F. Urbana z Krajského střediska státní památkové péče a ochrany přírody v Českých Budějovicích o Cílech a úkolech ochrany přírody s velmi reálným zhodnocením stavu ne příliš velkého vlivu státní ochrany přírody na negativní působení člověka v přírodě a v životním prostředí a Ing. Z. Vrátného, výrobně-technického náměstka Jihočeských státních lesů, který celou konferenci řídil, na téma Posouzení navrhovaných hospodářských opatření, provozní a ekonomické zajištění jejich realizace.

Všechny referáty i diskusní příspěvky měly jedno společné, a to nezabývat se jen zjišťováním škod, nýbrž hledat takové možnosti, které by jejich dopad co nejvíce snižovaly, což bylo také tématem rozhlasového rozhovoru, jenž byl natočen u příležitosti konference.

Přes deštivé počasí během druhého dne konference mohly být při exkurzi

na Lesní závod Prachatice, zejména v oblasti Boubína, přímo v terénu ukázány více než 100 účastníkům některé lokality, které dokumentovaly prakticky navržená hospodářská opatření. Exkurzního průvodce vydala ve vynikající úpravě pobočka Lesprojektu v Českých Budějovicích. V bohaté mapové příloze vyniká záměr jednak zakládání zpevňovacích pruhů z listnáčů a biologická zpevnění porostů s jejich pomocí, jednak celoplošná intenzivní i pruhová výchova porostů. Tento záměr je více než časový už v současné době, kdy i v šumavských lesích jsou zaznamenány imisní škody a po jejich oslabení dlouhodobým předchozím pěstováním smrkových monokultur a trvajícím suchem narůstá nebezpečí ohrožení lesů výskytem lýkožrouta smrkového, obaleče, ploskohřbetky a dalších podobných sekundárních hmyzích škůdců s nebezpečím dalších větrných i sněhových škod.

Konferenci lze hodnotit jako úspěšnou proto, že osvětlila cesty, jakými se má dál ubírat lesnický a vědecký výzkum ruku v ruce s lesnickou praxí a že ukázala mnoha účastníkům nejen krásy šumavské krajiny, ale i podrobné záměry lesnického hospodářství v ní.

Význam akce podtrhl patronát českých hostů, mezi nimi ministra lesního a vodního hospodářství ČSR, místopředsedy JČKNV, ředitele Ústavu krajinné ekologie ČSAV, podnikového ředitele Jihočeských státních lesů a ředitele Ústavu inženýrské činnosti v Brandýse n. L.

Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, Na sádkách 703, 370 05 České Budějovice

Podepsáno k tisku 10. 6. 1987.

LESNICTVÍ V ČÍSLECH

Z. Bludovský, S. Kopřiva, N. Kopřivová,

L. Pliberšeková:

Statistický přehled rozvoje lesního hospodářství ČSSR v 7. pětiletce (II. část)

PŘÍLOHA LESNICTVÍ, 33, 1987, Č. 7

Vysoká úroveň těžeb dřeva, která je výsledkem nebyvalého nárůstu v desetiletí 1971—1980 byla charakteristická i pro 7. pětiletku. Těžby se pohybují stále okolo 19 mil. m³ ročně, v ČSR překračují 13 mil. m³ a v SSR se blíží 6 mil. m³. K zásadním změnám nedochází ani v poměru mezi těžbou jehličnanů a listnáčů.

V průběhu 7. pětiletky se podařilo zastavit nepříznivý vývoj samovýroby. V roce 1980 dosáhla maxima podílem přes 5 % na celkové těžbě. V roce 1985 se podíl samovýroby na celkové těžbě snížil na úroveň roku 1976, tj. na 2,5 %.

Podobně jako v předchozích obdobích také v 7. pětiletce byla nejen těžební činnost, ale celá hospodářská aktivita lesního hospodářství značně ovlivněna rozsáhlými kalamitami. Bylo zpracováno 46 488 086 m³ kalamitního dřeva, což představuje 48,6 % z celkového objemu těžeb. V ČSR to bylo dokonce 56,8 %. Maximum kalamitního dřeva bylo zpracováno v závěru pětiletky. V roce 1985 bylo v ČSR zpracováno 11,5 mil. m³ kalamitního dřeva, což je přes 85 % z celkové těžby.

Přes vysoký podíl kalamitního dřeva v těžbě i v dodávkách nedoznala sortimentní struktura dodávek zásadních změn. Došlo dokonce k mírnému zvýšení zastoupení kulatinových sortimentů (1985 — 54 %) a vlákniny (1985 — 34 %). Podíl paliva zůstal i nadále na úrovni 7 %. V dodávkách se objevil nový sortiment — lesní štěpky, kterých bylo v roce 1985 dodáno 47 222 m³.

V mechanizaci těžebních prací byla i nadále udržována vysoká úroveň, podíl mechanizovaných prací se však dále nezvyšoval. Po metodické změně, kdy do mechanizovaného kácení a odvětvování nejsou zahrnovány práce konané motorovými pilami, byl podíl mechanizovaných prací koncem pětiletky dokonce nižší než na jejím začátku. Jen 134 000 m³ dřeva bylo v roce 1985 pokáceno těžebními stroji (v roce 1981 to bylo 426 000 m³), strojní odvětvování pokleslo z 1 413 000 m³ v roce 1981 na 832 000 m³ v roce 1985. Nižší byla výkonnost odkorňovacích strojů. Náročné terénní podmínky zřejmě ovlivňují malý podíl strojní práce v SSR.

Zlepšilo se též technické vybavení státních lesů těžebními mechanizačními prostředky. V roce 1985 pracovalo v přibližování 1503 speciálních lesních traktorů, 1213 univerzálních kolových traktorů se speciálním vybavením, 76 kolových traktorů bez speciálního vybavení a 35 vyvážecích souprav. Počet nákladních automobilů v odvozu se sice poněkud snížil, ale jejich souhrnná kapacita vzrostla v důsledku jejich vyšší výkonnosti. Nižší výkonnost speciálních lesních traktorů zřejmě souvisí s náročností podmínek, do nichž jsou při zpracování kalamitního dřeva nasazovány.

*Ing. Zdeněk Bludovský, DrSc., Ing. Nina Kopřivová, Ludmila Pliberšeková, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady
Ing. Stanislav Kopřiva, Český statistický úřad, Praha*

XII. Těžba dřeva (v m³ b. k.)

Rok	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ČSSR						
Těžba dřeva celkem	19 511 939	19 108 000	18 960 361	18 916 154	19 451 358	19 173 447
v tom: jehličnatého	14 972 528	14 782 386	14 570 304	14 475 237	15 018 105	14 989 227
listnatého	4 539 411	4 325 614	4 390 057	4 440 917	4 433 253	4 184 220
z celkové těžby samovýroba	889 090	512 492	421 492	177 049	222 246	478 160
v tom: jehličnatého	688 966	463 541	374 057	152 399	199 902	455 563
listnatého	200 124	48 951	47 435	24 650	22 344	22 597
ČSR						
Těžba dřeva celkem	13 626 100	13 435 280	13 169 168	13 162 289	13 511 194	13 452 750
v tom: jehličnatého	12 197 912	12 060 811	11 767 702	11 806 637	12 359 284	12 382 513
listnatého	1 428 188	1 374 469	1 401 466	1 355 652	1 151 910	1 070 237
z celkové těžby samovýroba	635 932	482 045	390 760	153 435	198 531	452 186
v tom: jehličnatého	588 042	444 864	350 390	134 426	182 957	436 830
listnatého	47 890	37 181	40 370	19 009	15 574	15 356
SSR						
Těžba dřeva celkem	5 885 839	5 672 720	5 791 193	5 753 865	5 940 164	5 720 697
v tom: jehličnatého	2 774 616	2 721 575	2 802 602	2 668 600	2 658 821	2 606 714
listnatého	3 111 223	2 951 145	2 988 591	3 085 265	3 281 343	3 113 983
z celkové těžby samovýroba	253 158	30 447	30 732	23 614	23 715	25 974
v tom: jehličnatého	100 924	18 677	23 667	17 973	16 945	18 733
listnatého	152 234	11 770	7 065	5 641	6 770	7 241

XIII. Těžba dřeva podle podniků Státních lesů bez samovýroby a ostatní těžby (v m³ b. k.)

Rok	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1981—1985	Index 1985/1980
Středočeské státní lesy	1 033 466	963 105	958 293	979 024	970 652	980 033	4 851 107	94,8
Jihočeské státní lesy	1 741 353	1 722 761	1 766 438	1 829 869	1 844 484	1 861 433	9 024 985	106,9
Západočeské státní lesy	1 566 591	1 612 412	1 595 934	1 644 925	1 689 832	1 824 977	8 368 080	116,5
Severočeské státní lesy	1 219 552	1 186 356	1 059 471	1 060 182	1 065 951	1 058 226	5 430 186	86,8
Východočeské státní lesy	1 607 800	1 598 758	1 613 848	1 636 078	1 672 198	1 704 131	8 225 013	106,0
Severomoravské státní lesy	2 393 006	2 398 121	2 396 749	2 420 616	2 435 028	2 357 534	12 008 048	98,5
Jihomoravské státní lesy	1 854 959	1 878 937	1 898 542	1 921 769	2 066 144	2 060 555	9 825 947	111,1
Západoslovenské štátne lesy	848 772	858 409	882 992	884 690	919 090	867 384	4 412 565	102,2
Štátne lesy Topoľčianky	75 692	70 595	70 514	72 587	79 283	82 453	375 432	108,9
Stredoslovenské štátne lesy	1 343 427	1 328 221	1 336 623	1 333 403	1 298 816	1 298 450	6 595 513	96,7
Severoslovenské štátne lesy	1 150 912	1 153 496	1 177 018	1 162 542	1 236 945	1 112 514	5 842 515	96,7
Východoslovenské štátne lesy	1 751 040	1 741 672	1 759 666	1 781 711	1 894 588	1 912 486	9 090 123	109,2

XIV. Kalamity (v m³ b. k.)

Rok	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ČSSR						
Z celkové těžby dřeva bylo zpracováno kalamitního dřeva celkem	8 097 722	7 927 113	6 445 995	8 100 358	10 426 424	13 588 196
v tom: živelná	6 216 469	6 258 345	4 436 828	4 894 846	5 156 895	10 275 827
exhalační			803 275	692 905	752 994	726 430
hmyzová	279 042	414 840	427 422	1 284 045	2 207 051	1 041 929
ostatní	1 602 211	1 253 928	778 470	1 228 562	2 309 484	1 544 008
k 31. 12. zbývalo ke zpracování	5 950 581	4 131 684	4 143 163	4 804 717	11 158 066	4 549 336
ČSR						
Z celkové těžby dřeva bylo zpracováno kalamitního dřeva celkem	7 059 698	6 715 155	5 102 137	6 448 895	8 198 347	11 458 960
v tom: živelná	5 344 986	5 179 879	3 322 756	3 940 563	4 422 058	9 495 910
exhalační			790 118	669 319	667 348	606 371
hmyzová	224 585	376 616	388 932	1 156 208	1 935 489	736 414
ostatní	1 490 127	1 158 660	600 331	682 805	1 173 452	620 265
k 31. 12. zbývalo ke zpracování	5 339 022	3 212 913	3 669 916	3 308 459	10 232 358	3 931 343
SSR						
Z celkové těžby dřeva bylo zpracováno kalamitního dřeva celkem	1 038 024	1 211 958	1 343 858	1 651 463	2 228 077	2 129 236
v tom: živelná	871 483	1 078 466	1 114 072	954 283	734 837	779 917
exhalační			13 157	23 586	85 646	120 061
hmyzová	54 457	38 224	38 490	127 837	271 562	305 515
ostatní	112 084	95 268	178 139	545 757	1 136 032	923 743
k 31. 12. zbývalo ke zpracování	611 559	918 771	473 247	1 496 258	925 708	617 993

XV. Zpracované kalamitní dřevo podle podniků Státních lesů (v m³ b. k.)

Rok	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1981—1985
Středočeské státní lesy	780 058	805 453	574 085	560 108	567 913	735 040	3 242 599
Jihočeské státní lesy	1 305 652	1 099 029	756 384	796 151	1 119 982	1 771 380	5 542 926
Západočeské státní lesy	1 184 294	927 689	667 069	910 209	939 520	1 838 434	5 282 921
Severočeské státní lesy	1 042 901	908 810	729 152	868 969	855 603	937 710	4 300 244
Východočeské státní lesy	647 021	669 166	573 112	1 049 203	1 226 734	1 545 524	5 063 739
Jihomoravské státní lesy	328 868	369 448	318 325	415 538	1 244 809	1 908 883	4 257 003
Severomoravské státní lesy	1 162 882	1 287 140	942 226	1 233 290	1 417 285	1 483 550	6 363 491
Západoslovenské štátne lesy	52 703	47 599	66 034	71 818	148 012	188 941	522 404
Štátne lesy Topoľčianky	14 233	4 528	2 286	7 903	20 026	28 142	62 885
Stredoslovenské štátne lesy	277 111	395 788	234 447	451 715	742 236	539 056	2 363 242
Severoslovenské štátne lesy	170 197	213 841	256 378	280 830	288 507	281 747	1 321 303
Východoslovenské štátne lesy	454 678	436 317	521 279	618 297	789 094	879 206	3 244 193

XVI. Dodávky dřeva v ČSSR (v m³ b. k.)

Rok	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Jehličnaté						
výřezy průmyslové	7 931 797	8 055 731	8 444 836	8 476 066	8 452 588	8 547 674
důlní dříví	463 203	449 884	450 833	460 236	453 981	452 976
tyčoviny, tyčové a tyčkové výřezy	366 175	312 774	335 737	309 142	310 535	241 171
vlákninové dříví a RDP	4 500 261	4 560 160	4 329 608	4 268 143	4 488 246	4 793 949
štěpka			1 966			35 963
užitkové dříví celkem	13 261 436	13 378 549	13 562 980	13 513 587	13 705 350	14 071 733
palivo	804 371	787 717	854 675	844 710	762 878	850 099
jehličnaté dříví celkem	14 065 807	14 166 266	14 417 655	14 358 297	14 468 228	14 921 832
Listnaté						
výřezy průmyslové	1 430 541	1 911 868	1 950 422	1 944 972	1 879 940	1 704 478
důlní dříví	19 936	18 464	19 240	16 673	19 827	14 435
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	38 523	34 626	33 771	36 027	33 156	33 704
vlákninové dříví a RDP	1 751 759	1 771 901	1 854 201	1 983 531	1 955 839	1 783 199
štěpka				9 974	12 561	12 259
užitkové dříví celkem	3 740 759	3 736 859	3 857 634	3 991 177	3 901 323	3 548 075
palivo	552 954	505 052	500 014	483 477	543 452	532 494
listnaté dřevo celkem	4 293 713	4 241 911	4 357 648	4 474 654	4 444 775	4 080 569

XVII. Dodávky dřeva v ČSR (v m³ b. k.)

Rok	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Jehličnaté						
výřezy průmyslové	6 272 388	6 309 973	6 647 900	6 653 449	6 592 954	6 794 743
důlní dříví	405 130	388 973	395 939	404 311	400 987	400 612
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	326 646	259 113	281 280	257 121	260 336	193 431
vlákninové dříví a RDP	3 754 787	3 882 230	3 601 735	3 633 522	3 897 429	4 169 245
štěpka			1 966			35 963
užitkové dříví celkem	10 753 951	10 840 289	10 928 820	10 948 403	11 151 706	11 593 994
palivo	681 994	677 741	721 940	720 023	647 275	724 312
jehličnaté dřevo celkem	11 435 945	11 518 030	11 650 760	11 668 426	11 798 981	12 318 306
Listnaté						
výřezy průmyslové	549 511	547 114	570 329	564 893	493 307	453 571
důlní dříví	13 970	12 243	11 880	10 896	10 417	10 280
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	1 962	815	203	206	62	98
vlákninové dříví a RDP	516 176	505 753	500 309	561 174	486 621	389 473
štěpka	—	—	—	—	—	—
užitkové dříví celkem	1 081 619	1 065 925	1 082 721	1 137 169	999 407	853 422
palivo	268 202	244 523	254 880	223 899	204 581	176 330
listnaté dřevo celkem	1 349 821	1 310 448	1 337 601	1 361 068	1 194 988	1 029 752

XVIII. Dodávky dřeva v SSR (v m³ b. k.)

Rok	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Jehličnaté						
výřezy průmyslové	1 659 409	1 745 758	1 796 936	1 822 617	1 859 634	1 752 931
důlní dříví	58 073	60 911	54 894	55 925	52 994	52 364
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	44 529	53 661	54 457	52 021	50 199	47 740
vlákninové dříví a RDP	745 474	677 930	727 873	634 621	590 817	624 704
štěpka	—	—	—	—	—	—
užitkové dříví celkem	2 507 485	2 538 260	2 634 160	2 565 184	2 553 644	2 477 739
palivo	122 377	109 976	132 735	124 687	115 603	125 787
jehličnaté dřevo celkem	2 629 862	2 648 236	2 766 895	2 689 871	2 669 247	2 603 526
Listnaté						
výřezy průmyslové	1 381 030	1 364 754	1 380 093	1 380 079	1 386 633	1 250 907
důlní dříví	5 966	6 221	7 360	5 777	9 410	4 155
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	36 561	33 811	33 568	35 821	33 094	33 606
vlákninové dříví a RDP	1 235 583	1 266 148	1 353 892	1 422 357	1 469 218	1 393 726
štěpka	—	—	—	9 974	12 561	12 259
užitkové dříví celkem	2 659 140	2 670 934	2 774 913	2 854 008	2 910 916	2 694 653
palivo	284 752	260 529	245 134	259 578	338 871	356 164
listnaté dřevo celkem	2 943 892	2 931 463	3 020 047	3 113 586	3 249 787	3 050 817

XIX. Mechanizace těžebních prací u organizací státních lesů

Rok	1981			1983			1985		
	výkon- celkem tis. m ³	z toho mechanizovaným způsobem tis. m ³	mech. prací %	výkon- celkem tis. m ³	z toho mechanizovaným způsobem tis. m ³	mech. prací %	výkon- celkem tis. m ³	z toho mechanizovaným způsobem tis. m ³	mech. prací %
ČSSR									
objem těžebních prací celkem	97 808	63 272	64,7	100 181	64 716	64,6	102 467	65 929	64,3
v tom: kácení dřeva	16 446	426	2,6	16 728	272	1,6	17 120	134	0,8
odvětvování dřeva	12 558	1 413	11,3	12 636	980	7,8	13 184	832	6,3
manipulace na ES	7 743	4 003	51,7	8 315	4 168	50,1	8 877	4 440	50,0
odkornňování	1 748	1 698	97,1	1 746	1 714	98,2	1 568	1 556	99,2
nakládání v lese	16 720	15 686	93,8	17 118	16 455	96,1	17 252	16 810	97,4
nakládání na HS	9 329	8 809	94,4	9 686	9 294	96,0	10 177	9 901	97,3
přibližování	16 544	14 535	87,9	16 834	14 733	87,5	17 057	15 020	88,2
odvoz	16 720	16 702	99,9	17 118	17 100	99,9	17 252	17 236	99,9
ČSR									
objem těžebních prací celkem	69 595	45 218	65,0	70 971	45 864	64,6	73 270	47 041	64,2
v tom: kácení dřeva	11 364	418	3,7	11 493	263	2,3	11 847	116	1,0
odvětvování dřeva	10 184	1 258	12,4	10 320	869	8,4	10 881	749	6,9
manipulace na ES	5 762	3 753	65,1	5 905	3 887	65,8	6 345	4 140	65,3
odkornňování	1 655	1 655	100,0	1 669	1 669	100,0	1 509	1 509	100,0
nakládání v lese	11 571	11 013	95,2	11 845	11 487	97,0	12 073	11 818	97,9
nakládání na HS	6 126	5 733	93,6	6 301	5 971	94,8	6 727	6 500	96,6
přibližování	11 362	9 829	86,5	11 591	9 884	85,3	11 815	10 146	85,9
odvoz	11 571	11 559	99,9	11 845	11 834	99,9	12 073	12 063	99,9
SSR									
objem těžebních prací celkem	28 213	18 054	64,0	29 210	18 852	64,5	29 197	18 888	64,7
v tom: kácení dřeva	5 082	8	0,2	5 235	9	0,2	5 273	18	0,3
odvětvování dřeva	2 374	155	6,5	2 316	111	4,7	2 303	83	3,6
manipulace	1 981	250	12,6	2 410	281	11,7	2 532	300	11,8
odkornňování	93	43	46,0	77	45	57,7	59	47	78,6
nakládání v lese	5 149	4 673	90,8	5 272	4 968	94,2	5 179	4 992	96,4
nakládání na HS	3 203	3 076	96,0	3 385	3 323	98,2	3 450	3 401	98,6
přibližování	5 182	4 706	90,8	5 243	4 849	92,5	5 222	4 874	93,3
odvoz	5 149	5 143	99,9	5 272	5 266	99,9	5 179	5 173	99,9

XX. Počty a výkonnost prostředků v těžební činnosti

Rok	1981			1983			1985		
Ukazatel	celková výkonnost tis. m ³	Ø roční počet prostř.	Ø roční výkonnost v m ³ b. k.	celková výkonnost tis. m ³	Ø roční počet prostř.	Ø roční výkonnost v m ³ b. k.	celková výkonnost tis. m ³	Ø roční počet prostř.	Ø roční výkonnost v m ³ b. k.
ČSSR									
odkornovače s průchodným rotorem	1 096	215,3	5 091	1 703	91,1	18 694	1 620	89,0	18 202
univerzální kolové traktory v přibližování	154	72,5	2 124	159	67,1	2 370	195	76,7	2 542
univerzální přibližovací traktory v přibližování	4 413	1187,9	3 715	4 257	1106,1	3 849	4 691	1213,5	3 866
speciální lesní traktory v přibližování	8 167	1225,0	6 667	8 713	1381,3	6 308	8 676	1503,1	5 772
vyvážecí soupravy v přibližování	514	50,4	10 198	391	41,3	9 467	267	35,4	7 542
nákladní automobily v odvozu	16 636	1985,2	8 380	17 053	1929,7	8 837	17 163	1777,8	9 654
ČSR									
odkornovače s průchodným rotorem	1 060	203,3	5 213	1 665	79,1	21 048	1 583	77,0	20 559
univerzální kolové traktory v přibližování	138	65,7	2 106	139	60,0	2 322	171	68,6	2 496
univerzální přibližovací traktory v přibližování	3 281	818,0	4 012	3 118	752,7	4 143	3 460	821,9	4 210
speciální lesní traktory v přibližování	5 527	739,5	7 474	5 810	876,4	6 629	5 799	978,6	5 926
vyvážecí soupravy v přibližování	500	46,2	10 828	379	38,3	9 903	261	34,6	7 557
nákladní automobily v odvozu	11 523	1206,5	9 551	11 801	1173,2	10 058	12 003	1069,6	11 222
SSR									
odkornovače s průchodným rotorem	36	12,0	3 031	38	12,0	3 183	37	12,0	3 104
univerzální kolové traktory v přibližování	16	6,8	2 287	20	7,1	2 749	24	8,1	2 963
univerzální přibližovací traktory v přibližování	1 132	369,9	3 060	1 139	353,4	3 223	1 231	391,6	3 142
speciální lesní traktory v přibližování	2 640	485,5	5 438	2 903	504,9	5 751	2 877	524,5	5 484
vyvážecí soupravy v přibližování	14	4,2	3 257	12	3,0	3 858	6	0,8	7 133
nákladní automobily v odvozu	5 113	778,7	6 565	5 252	756,5	6 943	5 160	708,2	7 285