

VĚDECKÝ ČASOPIS



# LESNICTVÍ

**12**

ROČNÍK 27 (LIV)  
PRAHA  
PROSINEC 1981  
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

## LESNICTVÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douša, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžička, prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

Šéfredaktor člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,  
Praha 1981

CS ISSN 0024-1105

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издаёт Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office: 120 56 Prague 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des informations scientifiques et techniques pour l'agriculture. Paraît une fois par mois. Rédaction: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

T. S. Lobovikov

LOBOVIKOV, T. S. (Leningradská lesotechnická akademie). *Les jako ekonomický jev*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1033-1044.

Zatímco těžba dřeva se uskutečňuje pod silným působením ekonomických nástrojů nutících těžaře hledat všechny dostupné cesty snížení nákladů, těžit podle možností jen lepší dřevo a provádět těžební práce ve zpřístupněných oblastech, opírá se péče o lesy hlavně o administrativní a sankční opatření. Chybí nebo nepůsobí dostatečně ekonomické nástroje, stimulující racionální využívání lesního fondu a zajišťující, aby se péče o lesy stala přirozenou potřebou těžebních organizací. Proto je nezbytné rozpracovat a uplatnit dostatečně účinné ekonomické nástroje zaměřené na racionální využívání lesů a současně rozpracovat i odpovídající systém ekonomické organizace lesního hospodářství. Hledání nejlepších forem ekonomické organizace lesního hospodářství probíhá velmi aktivně. O tom svědčí mnohotvárnost organizačních forem v jednotlivých republikách SSSR. Někdy jsou však zaváděny organizační soustavy, vycházející z představ o praktické vhodnosti, jednoduchosti nebo snadném uplatnění, postrádající však potřebné teoretické zdůvodnění. Úspěšné však může být takové řešení úkolu, ve kterém praktická přijatelnost, efektivnost a splnitelnost se organicky spojuje s teoretickou čistotou pojmů a naprostým souladem používaných forem s podstatou ekonomických jevů. Pro úspěšné vyřešení praktických úkolů v oblasti ekonomické organizace lesního hospodářství je proto nezbytné dopracovat vědeckou hypotézu o podstatě probíhajících ekonomických jevů.

ekonomika lesnická; ekonomické nástroje; péče o lesy

Rozsah těžby dřeva v SSSR je obrovský. Každý den se kácí téměř 5 milionů stromů na ploše dosahující 10 000 ha. Takový rozsah těžby dává mimořádný význam problémům obnovy, pěstování a ochrany lesů.

Obnova a pěstování lesů však dosud zůstává snad jediným odvětvím výroby, kde není uplatněn chozrasčot, ekonomické stimulování a ekonomická kontrola výsledků výroby. Efektivnost opatření zaměřených na obnovu lesních zdrojů je proto relativně nízká.

Zatímco těžba se uskutečňuje pod silným působením ekonomických nástrojů nutících těžaře hledat všechny dostupné cesty snížení nákladů, těžit podle možností jen lepší dřevo a zajišťovat těžební práce ve zpřístupněných oblastech, opírá se péče o lesy hlavně o administrativní a sankční opatření. Chybí nebo nepůsobí dostatečně ekonomické nástroje, stimulující racionální využívání lesního fondu a zajišťující, aby se péče o lesy stala přirozenou potřebou těžebních organizací. Není divu, že v těchto podmínkách se lesy využívají ne vždy nejlepším způsobem.

Bylo by naivní předpokládat, že zlepšení využívání lesů a spolehlivé zabezpečení jejich obnovy lze zajistit jen prostředky administrativního regulování a vysvětlování. Tyto prostředky jsou značně slabší a méně účinné než ekonomické stimuly.

Proto je nezbytné rozpracovat a uplatnit dostatečně účinné ekonomické nástroje, zaměřené na racionální využívání lesů a současně rozpra-

covat i odpovídající systém ekonomické organizace lesního hospodářství. Hledání nejlepších forem ekonomické organizace lesního hospodářství probíhá velmi aktivně. O tom svědčí mnohotvárnost organizačních forem v jednotlivých republikách SSSR.

Někdy jsou však zaváděny organizační soustavy vycházející z představ o praktické vhodnosti, „jednoduchosti“ nebo snadném uplatnění, postrádající však potřebné teoretické zdůvodnění. Taková řešení nejsou plnohodnotná, odhalují pouze „praktické možnosti“, omezují další a zkreslují průběh ekonomického procesu. Úspěšným se může stát jen takové řešení úkolu, ve kterém praktická přijatelnost, efektivnost a splnitelnost doporučení se organicky spojuje s teoretickou čistotou pojmů a naprostým souladem používaných forem s podstatou ekonomických jevů.

Pro úspěšné vyřešení praktických úkolů v oblasti ekonomické organizace lesního hospodářství je proto nezbytné dopracovat vědeckou hypotézu o podstatě probíhajících ekonomických jevů, hypotézu opírající se o přesnou definici nejdůležitějších pojmů v této oblasti.

## EKONOMICKÉ A PĚSTEBNÍ POJETÍ LESA

Jedním z prvních předpokladů úspěšného řešení lesnických ekonomických problémů je podle našeho názoru ekonomické pojetí lesa. Pěstování lesů se stalo uceleným systémem vědeckých poznatků a přestalo být prostým souhrnem praktických informací a doporučení až tehdy, kdy úsilím největších představitelů, hlavně G. F. Morozova, vzniklo učení o lese — pojetí lesa jako formy vegetace. Lesnická ekonomická věda zatím ještě nerozpracovala pojetí lesa jako ekonomického jevu, třebaže při hodnocení kterékoli dílčí otázky by měla z tohoto pojetí vycházet.

Jsmе vůbec oprávněni mluvit o lese jako ekonomickém jevu? Vždyť víme, že ekonomika je soustava společenských vztahů lidí, procesů výroby a rozdělování materiálních statků. Jak může les být „společenským vztahem“? Je nesporné, že les je vždy součástí zeměpisného prostředí a aktivně na sebe vzájemně působí s jinými složkami tohoto prostředí. Vzájemné působení lesa a prostředí vytváří podmínky pro vývoj lesa i všech organismů, z nichž se skládá, představuje složitou soustavu přírodních procesů probíhajících v souladu se zákony přírodních věd.

Jakmile je les zapojen do procesu společenské výroby a rozdělování hmotných statků a jakmile se v něm materializují společenské výrobní vztahy lidí, začíná být les i ekonomickým jevem, jedním z prvků ekonomiky. Je zřejmé, že les nezapojený do výroby i rozdělování materiálních statků neztělesňuje v sobě společenské výrobní vztahy lidí a nepatří tedy do skupiny ekonomických jevů, zůstává pouze jevem přírodním.

Mluvíme-li o lese jako jevu ekonomickém, vidíme v něm především materiálního nositele určitých společenských vztahů lidí, objekt vlastnictví, materializovanou práci, hodnotu atd. Biologické vlastnosti lesa, morfologie a ekologie, ustupují na druhé místo a mají význam pouze v té míře, v jaké od jejich změn závisí změny společenských vztahů zhmotnělých v daném lese.

Les posuzovaný z ekonomického hlediska je konkrétním, v přírodě reálně existujícím objektem, který je zkoumán pěstováním lesů jako jev biologický, jako jev živé přírody.



Naše ekonomické i pěstební pojetí lesa se týká jednoho předmětu, zkoumaného z různých hledisek. Tato pojetí musí být adekvátní (ale ne totožná) a nacházejí jednotu v jednotě posuzovaného objektu. Zkoumáme-li toto jako nezaměnitelnou logickou podmínku vědeckého základu pojmů, je třeba připomenout, jak chápe základní rysy pojetí lesa G. F. Morozov.

G. F. Morozov definoval les jako souhrn lesních společenstev skládajících se z mnohaletých planých a nezdомácnělých rostlin, přitom: „Les není prostý souhrn nebo prostá množina stromů, ale takové jejich spojení, ve kterém se ukazuje reálně i hmatatelně jejich vzájemné působení. Les vytváří svoje vlastní vnitřní prostředí. Les není pouze soužitím dřevin, představuje soužití mnohem širšího řádu: v něm se rostliny nepřizpůsobují jedna druhé, ale i živočichové k rostlinám a rostliny k živočichům a všechno toto se nachází pod vlivem prostředí.“<sup>1)</sup>

Když G. F. Morozov zdůrazňoval v definici lesa, že jde o společenství mnohaletých planých rostlin, které vytvářejí svoje specifické vnitřní lesní prostředí, podtrhl ohromný význam „přírodní stability porostů“ a „samostatnosti lesa“ v jeho rozvoji. Usměrnované působení člověka na rozvoj lesa G. F. Morozov chápal jako cílevědomé využívání přírodních vlastností samého lesa, jeho „stálosti“ a „samostatnosti“.

Princip stability porostů a princip samostatnosti lesa nazýval organizačním základem a „hlavním principem“ lesního hospodářství a úsilí vytvořit a ochránit tyto vlastnosti lesa „hlavním bodem veškeré lesnické politiky“. Jiná odvětví rostlinné výroby ve srovnání s pěstováním lesa charakterizoval Morozov tak, že pracují s kulturními zdomácnělými rostlinami, pěstovanými ve značném množství, ale nevytvářejícími stálá přírodní společenství.

Při pěstování zdomácnělých rostlin v uměle vytvářených souborech udržuje je hospodář v potřebném stavu soustavným působením, bez kterého tyto rostliny a jejich soubor zahynou nebo se navrátí ke svým přírodním formám. Naproti tomu v lesním hospodářství úsilí lesního hospodáře směřuje hlavně k vytvoření přirozené stability samovytvářejících se společenství nezdомácnělých rostlin schopných rozvíjet se v potřebném druhovém složení při nepatrných zásazích člověka nebo úplně bez nich. Tato ustanovení morozovského učení neztrácejí svůj význam ani v podmínkách současného intenzivního lesního hospodářství s jeho aktivními probírkami, hnojením a meliorací lesních půd, umělou obnovou. I v tomto případě aktivní působení člověka pouze pomáhá vzniku a rozvoji vzájemného přirozeného spolupůsobení lesních rostlin mezi sebou a prostředím. Ekonomové naleznou v definicích lesa G. F. Morozova velmi důležité momenty dovolující les charakterizovat jako pracovní předmět, jako pracovní prostředek i jako produkt práce, dávající možnost objektivně rozčlenit výrobu lesního hospodářství na podstatně odlišná stadia a fáze. Umožňují s dostatečnou přesností oddělit lesní výrobu od příbuzných odvětví včetně v poslední době vznikajícího pěstování stromů plantážním způsobem.

<sup>1)</sup> G. F. Morozov: Učenie o lese, Moskva - Leningrad, GIZ 1930

Les se stane ekonomickým jevem tehdy, když je určitým způsobem zapojen do procesu společenské výroby a rozdělování, kdy se v něm materializují společenské výrobní vztahy lidí. Nezahrnuje tato definice všechny nám známé lesy? Existují ve skutečnosti lesy nezapojené do procesů výroby a rozdělování, lesy, které v žádné formě a stupni nejsou objektem působení práce ani prostředkem využívaným v pracovním procesu? Nejsou-li všechny lesy hospodářsky zpřístupněny, přesto jsou všechny podrobeny jakémusi studiu, zkoumání, všechny jsou do určité míry ochraňovány. K tomu je zapotřebí lidské práce.

Abychom odpověděli na tuto otázku, je potřeba uvážit, že všechny užitečné a nutné činnosti člověka nejsou činnostmi výrobními. Výrobní činnosti, výrobní práci ve vědeckém ekonomickém smyslu je pouze činnost, práce, směřující k přeměně látek nebo sil přírody na výrobky umožňující uspokojovat potřeby člověka nebo podílející se na získání těchto látek (sil) uspokojení lidských potřeb.

Zkoumání, evidence a ochrana lesa obvykle neznamena žádná přetváření lesa. Tyto funkce nejsou výrobní činnosti a nezapojují ještě les do sféry výroby, třebaže vytvářejí důležité předpoklady pro takové zapojení. Např. tím, že leteckou taxací prozkoumáme lesní masív v tajze, nic v něm neměníme a les nepřevádíme z přirozeného na kulturní. Také odhalením a uhašením požáru vzniklého v takovém lesním komplexu naprosto nepřetváříme na kulturní les porosty zachráněné před požárem. Avšak při hospodářské úpravě lesů je les nejen evidován nebo měřen, ale na území souvislého lesního komplexu se vytvářejí i průseky a rozdělovací linky, což přetváří oblast na organizovanou plochu. Je možno souhlasit s tím, že les zpřístupněný stálou rozdělovací sítí už není tím lesem, jakým byl, než se zde začala provádět hospodářská úprava. Hospodářskou úpravu lesů lze považovat za výrobní činnost a upravený les za objekt produktivní práce, za součást výrobní sféry. Dříve však než se přesvědčíme o takovém závěru, zvážíme ještě jednu okolnost. Marxismus učí při rozboru různých jevů, že kvantita rodí novou kvalitu pouze v určité etapě svého vývoje. Produktivní práce vložená v nevelkém množství nemusí mít podstatný přetvářející vliv na předmět.

Velmi malé množství produktivní práce nemůže ještě měnit prales na les hospodářský. Otázka, ztrácejí-li lesy svůj panenský charakter a stávají-li se ekonomickým jevem lesy hospodářsky nepřístupné, ale již upravené, je dílčí otázkou, otázkou míry práce, míry přeměny lesa. Zatím nechceme trvat na jakékoliv určité odpovědi, ačkoliv předpokládáme, že lesy upravené, prostorově rozčleněné na hospodářskouprávní jednotky lze již zahrnovat do sféry materiální výroby.

Určitou formou rozdělování, tzn. ekonomických vztahů, je vlastnictví. Vztahy vlastnictví se někdy nazývají „prvým ekonomickým vztahem“. Z toho je možno usuzovat, že každý objekt vlastnictví tím, že materializuje vlastnické vztahy se stává jevem ekonomickým. Protože všechny lesy jsou vlastnictvím, u nás státním vlastnictvím, všechny se nacházejí již díky této okolnosti ve sféře ekonomických vztahů a jsou součástí ekonomiky.

Zde je však nutno rozlišit fakt vyhlášení vlastnického práva a fakt skutečné realizace tohoto práva. Ve státních lesích SSSR je mnoho takových, kde je právo vlastnické vyhlášeno, ale prakticky není realizováno,

protože chybí potřeba jeho realizace, tyto lesy nejsou zpřístupněny, neexistují pokusy zcizování vlastnictví, není subjektů, které by jakoukoliv formou odporovaly subjektu vlastnictví. Ale jakmile na kterémkoliv pozemku těchto lesů dochází k jejich hospodářskému využití (nebo se připravuje), okamžitě vznikají i právní vztahy založené na vztazích ekonomických.

Proto vyhlásování práva na vlastnictví lesů samo o sobě je jen předpokladem k uskutečnění tohoto práva a zároveň s tím i předpokladem ke změně lesa z činitele pouze přírodního na činitele ekonomického. Les se stává ekonomickým jevem pouze tehdy, když v souvislosti s ním vznikají reálné ekonomické vztahy lidí a vyhlášené vlastnické právo se začíná uplatňovat reálně.

## LES JAKO VÝROBNÍ PROSTŘEDEK A PRODUKT VÝROBY

Člověk zapojuje les do procesu společenské výroby a často jej dokonce vytváří pro uspokojování svých potřeb. Mezi těmito potřebami je nejdůležitější dřevo. Před 100 lety potřeba dřeva byla prakticky jedinou pohnutkou k těžbě a k pěstování lesů. Jen význační vědci tehdy předpovídali možnost zaměření lesního hospodářství na širší nebo zcela jiné cíle [V. V. Dokuchajev a jiní]. I v současné době je dřevo hlavním užitečným produktem lesa. Les je však všeobecně uznáván i jako mimořádně důležitý regulátor vodního a klimatického režimu, ochrany půdy a ozdravení atmosféry, jako místo hromadného odpočinku lidí, jako základna pro rozvoj myslivosti, je zdrojem různých celospolečenských funkcí lesa.

I v kapitalistických zemích, kde převládá soukromé vlastnictví lesů, se stále častěji mluví o lesním hospodářství zaměřeném na komplexní využívání lesů. Je samozřejmé, že v socialistické ekonomice jsou možnosti takového využívání lesů mnohem širší, protože zde nejsou limitovány omezenými zájmy soukromého vlastníka.

Samozřejmě možnost komplexního využití lesů nevzniká hned a všeobecně. Nejdříve dozrává v ekonomicky vyspělých oblastech. Ale i v málo osídlených oblastech tajgy se stále zřetelněji rozvíjí mnohostranná úloha lesů.

Les „pracuje“ pro člověka a pro společnost jako přírodní objekt dávno předtím, než se přistoupí k významnější těžbě dřeva. Což lze považovat za pouhé neužitečné rezervy budoucí těžby takové lesní komplexy, v kterých zatím nebyly vybudovány lesní cesty? Cožpak kultury a přemýtní porosty lze považovat za plochu, která jen čeká na těžbu? Člověk často pěstuje les nejenom pro těžbu dřeva. V mnohých případech ani nedovoluje mýtní těžbu kromě takové, která je nutná v zájmu zdravotního stavu lesa.

Všechny tyto dostatečně známé úvahy uvádíme zde proto, abychom správně přistoupili k definování lesa jako výrobního prostředku a produktu výroby.

Mnozí sovětsí i zahraniční ekonomové navrhuji, aby za produkci lesního hospodářství bylo považováno dřevo. Ale tito ekonomové se nacházejí ve velmi obtížné situaci, jakmile vznikají otázky běžné evidence produkce, souměřitelnosti nákladů s produkcí a úhrady nákladů. Takový výklad se zřejmě nehodí k častým případům hospodaření v lesích, v nichž převládají půdoochranné, rekreační, zdravotní a jiné funkce. Jen s vel-

kými výhradami ho lze použít k hospodaření ve vodoochranných lesích. Je zřejmé, že taková formulace otázky je v teoretickém smyslu nedostatečně oprávněná i nedostatečně univerzální, neboť neodpovídá souhrnu skutečných jevů. Vyséváme semena, sázíme sazenice, ošetřujeme kultury a výsledkem toho je mladý les — produkt naší práce. Provádíme prořezávky a probírky, snažíme se dát porostům žádoucí formu a zajistit potřebný směr rozvoje. Dřevo při těchto opatřeních považujeme spíše za vedlejší výsledek a ne za samoučelný cíl. I když zakládáme ochranné lesní pásy nebo příměstské lesy, výsledkem našeho úsilí jsou porosty, odpovídající vytčenému cíli. Konceptce je založena na tom, že produktem pěstování lesa je univerzální les v tom smyslu, že odpovídá všem variantám praxe. Je daleko produktivnější, neboť otevírá možnosti uspokojivého řešení praktických úkolů plánování, evidence, stimulování výroby.

Proti takové koncepci se namítá, že les je pěstován ne samoučelně sám pro sebe, ale pro dřevo. Především nutno zdůraznit, že jsou velmi časté případy, kdy lesy jsou pěstovány pro vlastní jejich existenci a nikoli pouze pro dřevo. Souhlasíme-li však i s tím, že les se pěstuje pro dřevo, nemáme žádné logické důvody odmítat ho jako výsledek — produkt pěstování.

Lesníci pěstují les a starají se o jeho stav a tvar tak, aby ho dovedli až k mýtní zralosti. Uskutečňujeme-li pracovní proces v lese, měníme-li množství vložené práce, pak člověk může vytvářet nebo měnit les, ale nemůže bezprostředně urychlit ani změnit procesy tvorby dřeva, transpiraci atd. jinak než změnou struktury lesů a podmínek jejich životních procesů. Les sám o sobě zvlhčuje ovzduší a reguluje vlhkost, zmírňuje proudění vzduchu, poskytuje své prostory k odpočinku člověka, rozmnožuje faunu, zároveň s tím akumuluje ve svých stromech dřevo, které je pak možno odtud vzít. Člověk uchovává les jako mnohostranně působící objekt nebo ho těží, jestliže dosáhl mýtního věku a je čas pro jeho obnovu.

Posuzujeme-li souhrnně celý proces vytváření lesa, nelze v něm nevidět dvě vzájemně spojené, ale principiálně rozdílné etapy: etapu vzniku lesa a etapu jeho dalšího rozvoje.

Pro první etapu je charakteristické to, že vznikající rostlinstvo zatím ještě nevytváří vlastní les s typickým lesním prostředím, přírodní stabilitou a způsobilostí k vlastní samoobnově, kterou G. F. Morozov tak důsledně zdůrazňoval při definování lesa jako formy vegetace. Až do zapažení korun jsou to pouze lesní kultury nebo nálet.

Pro druhou etapu je charakteristické to, že porosty už mají vlastnosti lesa — vytvořilo se specifické lesní prostředí — a v této souvislosti vzniká možnost trvalého rozvoje lesa.

Z výrobního a ekonomického hlediska se uvedené dvě etapy liší vzájemně úlohami, které jsou vlastní lesu jako faktoru výrobního procesu. V první etapě má rozhodující vliv na průběh i výsledek výrobního procesu lidská práce vybavená odpovídajícími pracovními prostředky a sám les je převážně pracovním předmětem. Jeho úloha pracovního prostředku se projevuje pouze v tom, že semenáčky a sazenice žijí, rozvíjejí se, rostou, tvarují se, postupně zaplňují okolní prostranství a využívají přirozené biologické síly organismů.

Je jasné, že v této době všechny snahy pěstitele směřují k tomu, aby byly vytvořeny stabilizované porosty, životaschopné stromky, zatímco množství a jakost dřeva zatím nejsou podstatné.



Přitom však i zcela mladý les po zapojení korun začíná plnit všechny funkce ochrany půdy, regulace vláhý atd. Porost se stává dlouhodobě působícím objektem různorodých posláný a pracovním prostředkem (podmínkou) práce v řadě navazujících národohospodářských odvětví (zemědělství, vodní hospodářství, komunální služby atd.).

Obsahem pracovního procesu v období od založení lesní kultury do zápoje korun je vytvoření lesa, dlouhodobého objektu způsobilého k samostatnému vývoji a působícího napříště převážně jako pracovní prostředek. Tento proces je ekonomicky blízký procesu investiční výstavby. Následující činnost člověka v lese představuje cílevědomé působení na vývoj lesa, na jeho ochranu a využití. Je ekonomicky blízká exploatačnímu obsahu dlouhodobých objektů. V tomto údobí mají pouze některá pěstební opatření rekonstrukční povahu a mohou být považována za pokračování pracovního procesu vytváření lesa.

Produkci lesní výroby v období zakládání lesních kultur a péče o ně do zapojení korun je vypěstovaný mladý les. Nezapojené lesní kultury představují zatím jen nedokončený, rozpracovaný výrobek. Produkci lesní výroby v dalším období je výsledek těžební činnosti, avšak v této době mohou být prováděna rekonstrukční opatření, jejichž produkcí je zlepšení stavu lesa. Dřevo akumulované v lese není produkcí pracovního procesu, ale přirozeným důsledkem vlastního vývoje lesa v prostředí více méně regulovaném prací, neboť dokonce i úplné přerušení práce nezastavuje v lese fyziologické procesy akumulace dřívě přirozeně rostoucími stromy. Náklady na vytváření lesa jako dlouhodobého objektu a na jeho rekonstrukci jsou dlouhodobé vklady materializované ve vypěstovaných lesích. Jsou to typické investice. Náklady na výchovu a ochranu lesů jsou běžnými provozními náklady. Zdrojem jejich úhrady může být jak vytvářený nadvýrobek, tak i úhrada služeb, které lesní hospodářství poskytuje navazujícím odvětvím výroby, např. zemědělství. Praktické možnosti takové úhrady a její formy musí být řešeny samostatně.

## LES JAKO HODNOTA

Všeobecně je uznáváno, že v podmínkách socialismu si společenská výroba zachovává zboží charakter. V takových podmínkách nabývají výrobní prostředky a jejich výrobky formu zboží a hodnotu. Při tom jsou rozlišovány pojmy a kategorie průměrné společenské hodnoty a individuální hodnoty, za které je v konkrétních podmínkách zboží vyráběno.

Lesy pěstované nebo přetvářené působením společenské práce nabývají v podmínkách socialismu zboží formu a hodnotu, podobně jako je tomu u ostatní produkce socialistické výroby, bez ohledu na to, že jsou předmětem koupě a prodeje. Koupě a prodej nejsou v žádném případě jedinou formou ekvivalentní směny zboží. Jednou z forem této směny, pokud se týká lesů, může být státní přejímka vypěstovaných nebo přetvořených lesů od pěstebních závodů s úhradou nákladů nebo předání lesů k těžbě za úhradu ceny dřeva na pni (lesní taxy).

Přirozeně vzniklé pralesy neobsahují konkrétně spotřebovanou práci a nabývají hodnoty v okamžiku jejich zapojení do procesu výroby a oběhu. Nedochází k tomu v důsledku přerozdělení hodnoty na větší objem užitečných hodnot vznikající zmíněným zapojením pralesů do procesu výroby a oběhu. Pralesy jsou národním bohatstvím, přírodním zdrojem, ale

nevytvářejí národní jmění. Do národního jmění však patří všechny lesy zapojené do procesu výroby a rozdělování, představující reálnou hodnotu.

Je nesporné, že jestliže společnost vytváří, užívá a spotřebovává hodnoty, musí je i evidovat. Chybí-li evidence hodnot tam, kde reálně existují, dochází obyčejně k jejich nešetnému neefektivnímu využívání, nelze používat ekonomických pák ke zvýšení efektivity jejich využívání. Hodnotové ocenění lesů je založeno na reálných ekonomických základech. Jeho podstata je však rozdílná ve vztahu k lesům majícím reálnou hodnotu a ve vztahu k lesům majícím pouze možnost hodnotu získat. V prvním případě (uměle pěstované nebo prací přetvářené lesy, ale i přirozeně vzniklé pralesy zapojené do procesu společenské výroby a rozdělování) nemusí jít pouze o ocenění, ale o fondové zahrnutí hodnoty lesního fondu do souhrnu národního jmění, v druhém (přirozeně vzniklé pralesy zatím nezapojené do procesu společenské výroby a rozdělení) lze provést pouze ocenění jako výraz možné hodnoty lesů, hodnoty, která zatím reálně neexistuje.

Les jako pracovní předmět vyznačující se určitými charakteristickými rysy jakosti a plochy je objektivním materiálním předpokladem vytváření diferenciálního důchodu těžebních organizací, je potenciálním nositelem tohoto důchodu, který může a musí být realizován při předávání lesa k těžbě. Stát může a musí předvídat tuto okolnost a musí včas odhadnout rozsah budoucího diferenciálního důchodu. Tento odhad je nezbytný pro zdůvodnění projektů zpřístupnění lesů a pro posouzení pěstebních a těžebních opatření. Hodnotové ocenění lesů vycházející z jejich reálně existujících nebo potenciálních hodnot proto může a musí odrážet také možnosti získání diferenciálního důchodu těžebních organizací. Toto hodnocení se ovšem nepromítá do žádných fondů, neboť vyjadřuje pouze možnosti tvorby hodnoty v budoucnu.

Co lze konkrétně považovat za materiální zosobnění hodnoty lesa? K této otázce existují v podstatě dva názory, dvě hypotézy: nositelem hodnoty je zásoba dřeva na pni; nositelem hodnoty je sám les (obdobně jako tomu je u sadů nebo vinohradů) jako zařízení zvláštního druhu a určení, vykonávající řadu specifických funkcí (produkce dřeva, cirkulace vláhy, ochrana půdy atd.).

První z uvedených hypotéz neodpovídá mimo jiné skutečnosti, že dřevo není jediným užtkem, který les poskytuje. Jak lze zdůvodnit soustředění hodnoty jen do jednoho z vytvářených užtků a absenci hodnoty v ostatních užtcích?

Druhá hypotéza odpovídá všem reálně možným případům, a proto je věrohodnější. Uznat za nositele hodnoty lesa dřevní zásobu je nejenom teoreticky pochybné, ale zcela nevhodné (pravděpodobně i nemožné) z praktického hlediska, a to ze dvou příčin: 1. zásobu dřeva na pni nelze přesně změřit a 2. zásoba dřeva se nepřetržitě mění v důsledku procesů vývoje porostů, zatímco náklady na pěstování lesa vytvářející hodnotu rostou po etapách.

Aby bylo možno stanovit hodnotu jednotky zásoby, bude nezbytné zprvu určit hodnotu ztělesňovanou zásobou dřeva na jednom hektaru plochy lesa a dělit tuto hodnotu celkovou zásobou.

Mnohem snadněji lze prakticky zjišťovat hodnotu lesa jako pozemku. Plocha hospodářských pozemků se dá velmi přesně určit a zůstane vždy neměnná. Hodnota hospodářského pozemku na jednotce plochy se ne-

mění dlouhou dobu od jedné etapy vložení práce do druhé. Při existenci přesně stanovené hodnoty hektaru lesa můžeme vždycky vypočítat i část hodnoty připadající na každý m<sup>3</sup> disponibilní zásoby dřeva.

Ve většině případů se les, který dosáhl mýtního věku, těží. Holoseč i clonná seč představují likvidaci hlavního porostního patra. Co se děje v tomto případě s lesem a jeho hodnotou? Zřejmě zde lze hovořit o likvidaci vypěstovaného lesa a o jeho náhradě novým. Dřevo akumulované v lese jako souhrn rostoucích stromů se využívá v procesu těžby k výrobě sortimentů. Odtud plyne, že hodnota likvidovaného lesa musí přejít na produkt lesní těžby s výjimkou té části, která zůstává na pasece po těžbě jako základ k založení nového lesa (podrost, hloučky mlazín atd.).

Praxe využívá k přenosu hodnoty lesa na produkty těžby lesní taxy zahrnované do výrobních nákladů dřevařské produkce. Tato praxe je zřejmě správná z hlediska přenosu reálné hodnoty lesa. Lesní taxy by měly být využity k tvorbě účelového fondu určeného k financování pěstební činnosti. Teoreticky je přípustné ponechávat prostředky tohoto fondu k dispozici podnikům nebo sdružením lesního hospodářství. Přirozený a pochopitelný soulad výše těžeb s rozsahy pěstebních prací v prostoru a čase však vyžaduje rozdělení tohoto účelového fondu mezi podniky, kraje a republiky. Přiznání lesních tax za důchod podniků může podporovat jejich zainteresovanost na zvyšování těžby dřeva, což není ve všech případech přípustné. Proto účelnost takového řešení je pochybná a pravděpodobně bude správnější lesní taxy i nadále považovat za důchod státu.

Těžba lesa má podstatně rozdílný ekonomický charakter v závislosti na tom, jako souvisí s procesy existence a rozvoje lesa. Mýtní těžba kromě výběrných sečí představuje jednorázové nebo postupné vykácení vypěstovaného lesa a likvidaci tohoto dlouhodobého objektu, který je po zásahu opět obnovován. Při takové těžbě veškerá hodnota lesa jako likvidovaného objektu plně přechází do hodnoty produkce těžby a musí být uhrazena lesnímu hospodářství při předávání porostů k těžbě. Při výběrných sečích, kde se těží část zásoby dřeva, se nelikviduje les jako dlouhodobý objekt. Při správné organizaci takových těžeb je les zachován a může stále produkovat dřevo, nevyžaduje náklady na obnovu. Hodnota lesa při těchto těžbách nepřechází na produkci lesní těžby. Proto je teoreticky oprávněná diferenciaci lesních tax podle způsobu těžby s cílem ekonomické stimulace progresivních pěstebních systémů.

Předmýtní těžbou se les nejen likviduje, ale naopak se zlepšuje. Teoreticky je zdůvodněno dotování probírek z fondů určených pro financování obnovy lesa.

Při předávce porostů k těžbě stát musí odejmout těžebním organizacím i jejich diferenciatní důchod. Ekonomická podstata tohoto důchodu se odlišuje od podstaty hodnoty lesa. Je to část nadproduktu těžebních organizací, vytváří jejich zisk, z něhož je však odebrán, aniž by se dotýkal vlastních nákladů dřevařské produkce. Tento důchod patří státu a musí být akumulován ve státním rozpočtu.

Naše teoretické názory i některé praktické vývody si nečiní nároky na bezesporné uznání. Ani jeden z nich není zatím plně rozpracován a většinou jde o formulaci otázek, které zasluhují pozornosti širšího okruhu ekonomů.

Došlo dne 5. 12. 1980

ЛОБОВИКОВ, Т. С. (Ленинградская лесотехническая академия). Лес как экономическое явление. *Lesnictví*, 27, 1981 (12) : 1033-1044.

Возобновление и выращивание леса остаются все еще почти единственной крупной отраслью производства, где отсутствуют хозрасчет, экономическое стимулирование и экономический контроль за результатами производства. В силу этого эффективность мер по возобновлению лесных ресурсов значительно ниже возможной.

В то время как рубки леса осуществляются под сильным воздействием экономических рычагов, побуждающих лесозаготовителей изыскивать все доступные пути снижения затрат, заготавливать по возможности только лучшую древесину, форсировать рубки в уже освоенных сырьевых базах, сбережение лесов опирается, главным образом, на административные меры и штрафные санкции, а экономические рычаги, способные стимулировать рациональное использование лесного фонда и сделать сбережение лесов «естественной потребностью» лесозаготовителей, отсутствуют или не действуют. Разумеется, что в такой обстановке леса эксплуатируются далеко не лучшим образом.

Поэтому в дальнейшем необходимо разработать и привести в действие достаточно сильные экономические рычаги, побуждающие к рациональному использованию лесов, а также разработать надлежащую систему экономической организации лесного хозяйства.

Поиск лучших форм экономической организации лесного хозяйства будется довольно активно, о чем свидетельствует разнообразие этих форм в республиках СССР.

Нередко принимаются к внедрению формы, продиктованные соображениями практического удобства, «простоты», кажущейся легкости внедрения, но без должного внимания к теоретической обоснованности этих форм. Также решения не полноценны: открывая одни «практические возможности» они ограничивают другие и вносят реальные искажения в ход экономического процесса. Успешным же может оказаться только такое решение задачи, в котором практическая приемлемость, эффективность и исполнимость рекомендаций органически сочетаются с теоретической чистотой понятий и со строгим соответствием применяемых форм действительной сущности экономических явлений.

Для успешного разрешения важнейших практических задач в области экономической организации лесного хозяйства необходимо построение строгой и стройной научной гипотезы о сущности протекающих в нем экономических явлений — гипотезы, опирающейся на возможно четкое определение основных понятий в этой области.

экономика лесного хозяйства; экономические рычаги; забота о лесах

LOBOVIKOV, T. S. (Leningradská lesotechnická akademie). *A Forest as an Economic Phenomenon*. *Lesnictví*, 27, 1981 (12) : 1033-1044.

Forest reproduction and tending have remained probably the only sector where the *khozraschot*, economic stimulation and economic control of production results have not been introduced. Therefore the effectiveness of measures taken to reproduce the forest resource is relatively low.

Logging is controlled by such economic tools that make the loggers to seek all possible ways of costs reduction, to fell only the trees of better quality and to concentrate logging operations in easily accessible areas; on the other hand the tending of forests is based on administrative and sanctionative measures. Adequate economic tools are lacking or are not strict enough stimulating the rational utilization of the forest resource and securing that the tending of forests would become a natural duty of logging organizations. Under such conditions the forests are not always exploited economically.

Effective economic tools must be set up and applied to the rational exploitation of forests, and the corresponding system of the economic organization of the forest management must be devised. The best forms of the economic organization of the forest management are being sought for intensively. This can be proved by a diversity of the organization forms in the republics of the USSR.

Sometimes the organizational systems are being introduced derived on the basis of practical suitability, simplicity or easy applicability but they are not theoretically founded. By these solutions only practical possibilities are revealed, certain limitations arise and the dynamics of the economic process is distorted. Only such a solution to the problem can be successful where practical applicability, effectiveness and materialization are organically connected with the theoretical purity of concepts and where the used forms are in harmony with the essence of the economic phenomena.



To solve successfully the practical tasks in the sphere of the economic organization of the forest management, scientific hypothesis should be elaborated on the essence of the economic phenomena — a hypothesis based on an exact definition of the most important concepts in this sphere.

forest economy; economic tools; tending of forests

LOBOVIKOV, T. S. (Leningradská lesotechnická akademie). *Der Wald als ökonomische Erscheinung*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1033-1044.

Die Walderneuerung und der Waldbau bleiben bis jetzt wohl die einzigen Produktionszweige, wo die wirtschaftliche Rechnungsführung, ökonomische Stimulation und ökonomische Kontrolle der Produktionsergebnisse nicht angewandt werden. Die Effektivität der auf die Erneuerung der forstlichen Quellen orientierten Maßnahmen ist daher relativ niedrig.

Während die Holznutzung unter starker Einwirkung ökonomischer Faktoren vor sich geht, die zur Suche nach allen zugänglichen Wegen zur Herabsetzung von Kosten zwingt, wie auch zum Bestreben, nach Möglichkeit nur das bessere Holz zu nutzen und Nutzungsarbeiten nur in zugänglich gemachten Gebieten durchzuführen, stützt sich die Waldpflege vornehmlich auf administrative und auf Sanktionsmaßnahmen. Ökonomische Faktoren, die die rationelle Ausnützung des Waldfonds stimulieren und die dazu beitragen, die Pflege des Waldes zu einem natürlichen Bedürfnis der Nutzungsorganisationen werden zu lassen, fehlen, oder sind nicht ausreichend wirksam. Es verwundert nicht, daß unter solchen Umständen die Wälder nicht immer auf die beste Weise genutzt werden.

Deswegen ist es unbedingt nötig, ausreichend wirksame ökonomische Mittel zu erarbeiten und anzuwenden, die auf rationelle Ausnützung der Wälder orientiert werden, und gleichzeitig ein entsprechendes System der ökonomischen Organisation der Forstwirtschaft auszuarbeiten. Die Suche nach den besten Formen der ökonomischen Organisation der Forstwirtschaft verläuft sehr aktiv. Davon zeugt die Mannigfaltigkeit der Organisationsformen in den einzelnen Republiken der UdSSR.

Manchmal werden jedoch Organisationssysteme eingeführt, die aus den Vorstellungen über praktische Eignung, Einfachheit oder leichte Anwendbarkeit ausgehen, die aber die notwendige theoretische Begründung entbehren. Solche Lösungen enthüllen lediglich praktische Möglichkeiten, schränken andere ein und entstellen den Verlauf des ökonomischen Prozesses. Nur solche Lösung des Problems kann erfolgreich werden, in der sich die praktische Annehmbarkeit, Effektivität und Erfüllbarkeit der Empfehlungen organisch mit der theoretischen Reinheit der Begriffe und absoluter Harmonie der angewandten Formen mit dem Wesen der ökonomischen Erscheinungen vereinigen.

Für eine erfolgreiche Lösung der praktischen Aufgaben auf dem Gebiet der ökonomischen Organisation der Forstwirtschaft ist es deswegen unumgänglich, eine wissenschaftliche Hypothese über das Wesen der verlaufenden ökonomischen Erscheinungen auszuarbeiten, eine Hypothese, die sich auf genaue Definition der wichtigsten Begriffe auf diesem Gebiete stützt.

forstliche Ökonomik; ökonomische Mittel; Waldpflege

LOBOVIKOV, T. S. (Leningradská lesotechnická akademie). *La forêt en tant qu'un phénomène économique*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1033-1044.

La régénération et la culture des forêts demeurent peut-être jusqu'ici la seule branche de production, où l'on n'a pas mis en valeur le khozrastchot (économie financière), la stimulation économique et le contrôle économique des résultats de la production. L'efficacité des mesures orientées vers la régénération des sources forestières est par conséquent relativement assez faible.

Tandis que l'exploitation du bois se réalise sous l'influence forte des outils économiques, ceux-ci forçant les exploitants de chercher toutes les voies accessibles à réduire les frais, à n'exploiter, si possible, que le meilleur bois et de réaliser les travaux d'exploitation seulement dans les zones accessibles, les soins donnés aux forêts ne s'appuient surtout que sur les mesures administratives et sur les sanctions. Les instruments économiques font défaut, ou n'agissent pas d'une façon suffisam-

ment économique de manière à pouvoir stimuler l'exploitation rationnelle du fonds forestier et assurer que les soins donnés aux forêts deviennent un besoin naturel des organismes d'exploitation. On ne peut pas par conséquent s'étonner que dans ces conditions les forêts ne sont pas toujours exploitées d'une manière la plus utile.

C'est pour cela qu'il est nécessaire d'élaborer et de faire valoir les outils économiques suffisamment efficaces, axés sur l'exploitation rationnelle des forêts et d'élaborer simultanément aussi un système correspondant d'organisation économique de l'économie forestière. La recherche des meilleures formes d'organisation économique de l'économie forestière se déroule d'une manière très active. Il en témoigne la richesse des formes d'organisation dans les Républiques particulières de l'Union soviétique.

Quelquefois cependant on fait introduire des systèmes d'organisation qui partent des idées sur l'opportunité pratique, la simplicité ou la mise en valeur facile, mais qui manquent la justification théorique indispensable. De telles solutions ne dévoilent que les possibilités pratiques, limitant les autres et déformant l'évolution du processus économique. La solution réussie de la tâche ne peut être que celle dans laquelle l'acceptabilité pratique, l'efficacité et la possibilité d'accomplissement de la recommandation s'unissent organiquement avec la pureté théorique des notions et l'harmonie complète des formes utilisées avec l'essence des phénomènes économiques.

Pour la solution réussie des tâches pratiques dans la sphère d'organisation économique de l'économie forestière il est par conséquent indispensable d'analyser en profondeur l'hypothèse scientifique sur l'essence des phénomènes économiques qui se déroulent — l'hypothèse s'appuyant sur la définition précise des notions les plus importantes dans la sphère mentionnée.

économie forestière; instruments économiques; soins donnés aux forêts

---

*Adresa autora:*

Prof. T. S. Lobovikov, doktor ekonomických věd, Leningradská lesotechnická akademie

---

V. Douda

DOUDA, V. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Poškození lesních půd těžebně dopravní mechanizací*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1045-1084.

Se zaváděním stále výkonnějších a těžších těžebně dopravních strojů postupně stoupá i poškození lesních půd, které místy dosahuje až kritického stavu. Zjišťovali jsme tedy rozsah poškození lesních půd (umačkání, rozrytí a rozbahnění) co do velikosti plochy i hloubky podle základních faktorů, tj. podle množství téženého dřeva, věku porostů, rozlohy téžených porostů, zakmenění, objemu téženého kmene, dřeviny, sklonu terénu, ročního období, typu soustředovacího prostředku, obsluhy soustředovacího prostředku, typu odvozního prostředku a obsluhy odvozního prostředku. Šetření bylo vykonáno pro porosty mýtní a pro porosty předmýtní, a to na ploše porostní, na ploše linek i skládek a lesních cest do vzdálenosti 200 m od lesní skládky. Bylo zjištěno, že v mýtních porostech největší podíl poškození (až 54,4 %) je na odvozních cestách. Na nich bylo 31,7 % plochy rozryto a 22,7 % rozbahněno, místy až do hloubky 60 cm. Také přibližovací linky prokázaly značné poškození (31,2 %). Na nich bylo 22,1 % plochy rozryto a 9,1 % plochy rozbahněno, místy do hloubky až 100 cm. Nejmenší poškození vykazala porostní půda (2,5 %), která byla pouze pomístně umačkána, mělce rozryta nebo na ní byl stržen humus. Nepříznivý vliv těžké těžebně dopravní mechanizace lze podstatně omezit konstrukční úpravou mechanizačních prostředků a technikou jízdy s nimi, volbou vhodné technologie odpovídající podmínkám pracovního prostředí, pečlivou prací obsluhy strojů a správnou organizací a řízením jejich práce.

lesnická technika; lesní půdy; těžba lesní; doprava dřeva

Poškození lesních půd těžkými stroji lesního provozu se stává vážným problémem u nás i v zahraničí. I když mu nelze úplně zabránit, lze toto poškození omezit na únosnou míru, a to jak vhodnou technikou, tak i její správnou aplikací podle konkrétních výrobních podmínek. Pro vážné následky neúměrného poškození lesních půd i porostů máme v minulosti dosti příkladů u nás i v zahraničí v rozsáhlých erozích celých lesních oblastí i v radikálních změnách vodního režimu a klimatu. Poškození lesních půd je převážně záležitostí lesnickou, a proto lesní hospodářství musí učinit vše, aby nebyly s postupující mechanizací škody zvětšovány, ale podstatně zmírňovány.

Jelikož poškození lesních půd mechanizací je širším problémem s případným velmi nepříznivým celospolečenským dopadem, je předmětem mnoha výzkumů u nás i v zahraničí. Většina publikací se zabývá pouze jedním nebo několika aspekty poškození lesních půd, zatímco poškození je vždy výsledkem souboru spolupůsobících faktorů.

Vlivem pojezdové části strojů na poškození půd se zabývá řada autorů [Bredberg C. J.; Pestal E.; Petr J.; Rónay E.; Staaf A.; Tries J.; Vorobjev G. I. a kol.]. Četnými pracemi je analyzován vliv technologie těžebních a dopravních prací na výši poškození lesních půd [Bäcke J.; Mráček J.; Křeček J.; Pestal E.; Šrámek O.; Obydennikov V. I. a kol.]. Vznikem erozí a poru-

chami vodního režimu se zabývají rovněž některé úzce pojaté práce (K a - z a n i k o v A. P., K r e č m e r V.; Z e l e n ý V.). Výzkumně byl řešen i závažný problém stlačování půd těžkými stroji (K r a m e r H.; P e l í š e k J.) a jeho důsledky na produkční funkci lesa. Dnes rychle nastupuje do popředí problém vlivu mechanizace na rekreaci a životní prostředí (E r i c s o n O.; M r á č e k, J.; K a r d e l l L. a kol.), neboť se s poškozováním lesních stromů a lesních půd rovněž nepříznivě mění.

## **ZPŮSOB A CÍL ŘEŠENÍ**

Zatímco většina publikovaných výzkumných prací řeší problém poškozování lesních porostů a lesních půd z užšího hlediska, bylo cílem našeho výzkumu analyzovat tento problém širěji. Cílem bylo souborněji osvětlit vliv různých faktorů na poškozování lesních půd spolupůsobících na jeho rozsah.

Metodicky bylo zvoleno celkem 12 důležitých faktorů, obdobně jako při analýze poškozování stromů (množství těžného dřeva, věk porostů, rozloha těžných porostů, zakmenění, průměrný objem těžného stromu, dřevina, sklon terénu, roční období, typ soustředovacího prostředku, obsluha soustředovacího prostředku, typ odvozního prostředku a obsluha odvozního prostředku). Tyto faktory byly voleny záměrně stejné jako při analýze poškozování stromů, aby bylo možno vzájemně porovnávat výši poškození lesních porostů a lesních půd mechanizací a usuzovat na vliv nastupující těžké mechanizace ve výhledu.

Vliv uvedených faktorů byl analyzován odděleně v porostech předmýtních, a to na půdě porostní, na půdě linek a skládek a pro informaci i na lesních cestách do vzdálenosti cca 200 m od skládky, resp. odvozního místa.

Venkovním šetřením byly zachyceny všechny potřebné údaje, a to buď přímo při soustředování a odvozu dřeva, nebo až po vykonané práci. Nezbytné údaje byly převzaty též z provozní evidence.

Vlastní pozorování a měření bylo konáno v souhlase s metodikou výhradně v lesích ŠLP v Kostelci nad Černými lesy, které je možno pokládat za reprezentanta středočeských lesů po stránce porostní, půdní i klimatické. Šetření v terénu bylo konáno po dobu tří roků v různých částech ŠLP s přihlédnutím k rozdílným půdním a terénním podmínkám a v oblastech sloužících současně rekreaci.

## **ROZSAH POŠKOZENÍ LESNÍCH PŮD TĚŽEBNĚ DOPRAVNÍ MECHANIZACÍ**

Dnes lze již běžně pozorovat, že nastupující komplexní mechanizace a koncentrace výroby je příčinou značného poškozování lesních půd. Je to působeno nejen stálým zvyšováním hmotnosti používaných mechanizačních prostředků s vyššími tlaky na půdu (speciální lesní traktory, víceoperační těžebně dopravní stroje a jejich soupravy, odvážecí nákladní automobily a jejich soupravy aj.), ale i zvyšováním koncentrace těžeb a větší četností jízd po porostní půdě i po soustředovacích a odvozních cestách. Škodlivý vliv mají i nevhodné technologie, které se ihned nepřizpůsobují nové technice. A rovněž zastaralá síť lesních cest, jejíž nová výstavba a především plynulá údržba se opožděje.



I. Poškození lesní půdy těžebně dopravní mechanizací. — Damage of forest soil by the logging and transport machines

| Porosty         |         |                |       |        | Plocha    |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
|-----------------|---------|----------------|-------|--------|-----------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| poškození       | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem  | celkem    | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |       |
|                 |         |                |       |        |           | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| —               | počet   |                | %     | m³     | m²        | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %     | m²        | cm      | %     | m²    |
| 1               | 2       | 3              | 4     | 5      | 6         | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16    |
| Mýtní těžba     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| Porosty         | 103     | 38             | 36,9  | 13 729 | 329 100   | 8 155   | —       | 2,5   | —          | —       | —     | 8 155     | —       | 2,5   | 0,6   |
| Linky           | 109     | 69             | 63,3  | 24 202 | 94 410    | 20 865  | 15—60   | 22,1  | 8 610      | 15—100  | 9,1   | 29 475    | 15—100  | 31,2  | 1,2   |
| Cesty           | 109     | 18             | 16,5  | 5 447  | 28 800    | 9 120   | 15—60   | 31,7  | 6 560      | 15—60   | 22,7  | 15 600    | 15—60   | 54,4  | 2,9   |
| Předmýtní těžba |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| Porosty         | 116     | 43             | 37,1  | 3 212  | 1 760 100 | 3 180   | —       | 0,2   | —          | —       | —     | 3 180     | —       | 0,2   | 1,0   |
| Linky           | 95      | 27             | 28,4  | 2 579  | 14 970    | 4 230   | 10—25   | 28,3  | 1 320      | 15—20   | 8,8   | 5 550     | 10—25   | 37,1  | 2,1   |
| Cesty           | 95      | 32             | 33,7  | 2 020  | 51 200    | 12 280  | 10—35   | 24,0  | 4 500      | 10—35   | 8,8   | 15 780    | 10—35   | 32,8  | 8,3   |

II. Poškození lesní půdy v porostech různým množstvím těžného dřeva. — Damage of forest soil in forest stands with various volumes of timber felled

| Porosty               |         |           |       |                | Plocha  |         |         |       |            |         |       |           |         |       |                   |
|-----------------------|---------|-----------|-------|----------------|---------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------------------|
| těžené množství dřeva | šetřený | poškozený | podíl | objem          | celkem  | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |                   |
| m <sup>3</sup>        | počet   |           | %     | m <sup>3</sup> |         | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m <sup>3</sup> |
| 1                     | 2       | 3         | 4     | 5              | 6       | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16                |
| Porosty mýtní         |         |           |       |                |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |                   |
| —200                  | 33      | 10        | 27,8  | 1 229          | 43 900  | 355     | —       | 1,6   | —          | —       | —     | 720       | —       | 1,6   | 0,6               |
| —400                  | 46      | 16        | 33,3  | 4 784          | 120 000 | 1525    | —       | 2,8   | —          | —       | —     | 3325      | —       | 2,8   | 0,7               |
| —600                  | 12      | 7         | 58,3  | 3 329          | 82 500  | 1220    | —       | 3,4   | —          | —       | —     | 2780      | —       | 3,4   | 0,8               |
| 600+                  | 12      | 5         | 38,5  | 4 387          | 82 700  | 870     | —       | 1,6   | —          | —       | —     | 1330      | —       | 1,6   | 0,3               |
| Linky (p. m.)         |         |           |       |                |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |                   |
| —200                  | 36      | 22        | 61,1  | 3 146          | 27 300  | 3735    | 15—60   | 13,7  | 1 965      | 20—60   | 7,2   | 5700      | 15—60   | 20,9  | 1,8               |
| —400                  | 48      | 26        | 54,7  | 7 727          | 33 360  | 7080    | 15—60   | 21,22 | 3 075      | 15—70   | 9,2   | 9855      | 15—70   | 29,6  | 1,3               |
| —600                  | 12      | 11        | 91,5  | 5 325          | 16 650  | 5400    | 20—50   | 32,4  | 1 530      | 30—100  | 9,2   | 6930      | 20—100  | 41,6  | 1,3               |
| 600+                  | 13      | 10        | 76,9  | 8 327          | 17 100  | 4650    | 15—60   | 27,2  | 2040       | 20—60   | 11,9  | 6690      | 15—60   | 39,1  | 0,8               |
| Cešty (p. m.)         |         |           |       |                |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |                   |
| —200                  | 36      | 5         | 13,9  | 662            | 8 000   | 2320    | 15—60   | 29,0  | 1520       | 20—60   | 19,0  | 3840      | 20—60   | 48,0  | 5,8               |
| —400                  | 48      | 8         | 16,7  | 2267           | 12 800  | 4360    | 20—50   | 34,1  | 3160       | 20—70   | 24,7  | 7520      | 20—70   | 58,8  | 3,3               |
| —600                  | 12      | 3         | 25,0  | 1304           | 4 800   | 1000    | 20—30   | 20,8  | 600        | 15—30   | 12,6  | 1600      | 15—30   | 45,0  | 1,2               |
| 600+                  | 13      | 2         | 15,4  | 1224           | 4 800   | 1440    | 15—50   | 30,0  | 1280       | 30—50   | 26,7  | 2720      | 15—50   | 56,7  | 2,2               |

Pokračování tabulky II

| 1                 | 2  | 3  | 4    | 5    | 6       | 7    | 8     | 9    | 10   | 11    | 12   | 13   | 14    | 15   | 16   |
|-------------------|----|----|------|------|---------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| Porosty předmýtní |    |    |      |      |         |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |
| —50               | 65 | 17 | 26,1 | 564  | 532 200 | 865  | —     | 0,16 | —    | —     | —    | 865  | —     | 0,16 | 1,5  |
| —100              | 28 | 16 | 57,1 | 1087 | 647 800 | 1305 | —     | 0,20 | —    | —     | —    | 1305 | —     | 0,20 | 1,2  |
| 100+              | 23 | 10 | 43,5 | 1561 | 580 100 | 1010 | —     | 0,17 | —    | —     | —    | 1010 | —     | 0,17 | 0,6  |
| Linky (p. p.)     |    |    |      |      |         |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |
| —50               | 54 | 8  | 14,8 | 237  | 4 170   | 690  | 15—20 | 16,5 | —    | —     | —    | 690  | 10—20 | 16,5 | 2,7  |
| —100              | 23 | 9  | 39,1 | 652  | 4 290   | 1320 | 10—25 | 30,8 | —    | —     | —    | 1320 | 10—25 | 30,8 | 2,0  |
| 100+              | 18 | 10 | 55,5 | 1670 | 6 510   | 2220 | 15—25 | 34,1 | 1320 | 15—25 | 20,3 | 3540 | 15—25 | 54,4 | 2,1  |
| Cesty (p. p.)     |    |    |      |      |         |      |       |      |      |       |      |      |       |      |      |
| —50               | 54 | 16 | 29,6 | 463  | 25 600  | 4400 | 10—25 | 17,2 | 1560 | 10—25 | 6,1  | 5960 | 10—25 | 23,2 | 12,9 |
| —100              | 23 | 10 | 43,5 | 705  | 16 000  | 3840 | 10—30 | 24,0 | 420  | 15—30 | 2,6  | 4260 | 10—30 | 26,6 | 6,0  |
| 100+              | 18 | 6  | 33,3 | 852  | 9 600   | 4040 | 15—35 | 42,0 | 2520 | 15—35 | 26,3 | 6560 | 15—35 | 68,3 | 7,7  |

Poškozování lesních půd mechanizací se projevuje jednak jejich umačkáváním, a tím snižováním přírůstu stromů, jednak neúměrným rozrýváním s následnou erozí na svažitých terénech nebo zamokřováním až rozbahňováním v rovinách. Poškození lesních půd způsobuje snižování produkčních i mimoprodukčních funkcí lesa ještě více než zraňování stromů lesních porostů. Mohou tím tedy vznikat vyšší ztráty přímé i nepřímé. Zvýšené poškození lesních půd často působí i zvýrazněné poranění lesních stromů, čímž se výsledné škody a ztráty zvětšují.

Výsledky analýzy poškození lesní půdy mechanizací v porostech mýtních i předmýtních na půdě porostní, u linek včetně skládek a odvozních cest jsou uvedeny v tabulce I. Z uvedených tabulek je patrné, že nejméně je mechanizací poškozována plocha porostní půdy (sl. 15) jak v mýtních, tak předmýtních porostech. Průměrně je poraňována 1/3 půdy linek a skládek a nejvíce půda odvozních cest, která je v mýtních porostech poškozena více než na polovinu. Výše poškození je plně v souladu s četností jízd. V porostech se na velké ploše trasa jízd střídá, takže se jízda po stejné trase zřídka opakuje. U linek je již četnost jízd prostředků po stejné lince větší a největší je u odvozních cest. K největšímu rozrytí (sl. 9) a rozbahnění (sl. 12) dochází proto u odvozních cest mýtních porostů, a to poměrně i do velké hloubky (sl. 8 a 11). Působí to právě zvýšená četnost jízd s těžkým nákladem a vysokým měrným tlakem odvozních prostředků na půdu. U cest v předmýtních porostech je podíl rozrytí i rozbahnění přibližně stejný jako u linek, avšak do menší hloubky. Rozbahnění půdy až do hloubky 100 cm se projevilo u linek a skládek mýtních porostů (sl. 11), zatímco v předmýtních porostech je jejich hloubka rozrytí i rozbahnění (sl. 8 a 11) podstatně menší.

Nejméně je poškozena porostní půda jak v mýtních, tak i předmýtních porostech. Je na ní většinou pouze stržen humus nebo jsou vytvořeny koleje maximálně do hloubky 10 cm.

Z celkového počtu zkoumaných porostů bylo poškozeno nejvíce linek a skládek (sl. 4) v porostech mýtních, kdežto v porostech předmýtních přibližně stejný podíl linek i odvozních cest. Zkoumaných porostů mýtních i předmýtních bylo poškozeno poměrně hodně, ovšem vždy v malém rozsahu, pokud se týká plochy i hloubky poranění.

Nejmenší počet cest byl poškozen v porostech mýtních (sl. 4), ovšem ty, které byly poškozeny, byly rozryty i rozbahněny na větší ploše. Tento jev je spojen jednak se zpevněním odvozních cest, jednak i se zanedbáním údržby některých cest, zvláště v předmýtních porostech.

Z tabulky je patrné, že k největšímu poškození na přepravu 1 m<sup>3</sup> dřeva došlo na lesních cestách (sl. 16) a k nejmenšímu na půdě porostní jak v mýtních, tak i v předmýtních porostech. Větší podíl poškozené plochy v m<sup>2</sup> na přepravu 1 m<sup>3</sup> dřeva (sl. 16) je v předmýtních porostech ovlivněn nikoliv větším objemem, ale větším počtem dopravovaných kmenů o malém objemu kmene, menším využitím nosnosti prostředků, a tím vyšší frekvencí jízd.

Poškození lesních půd různým množstvím těženeho dřeva je uvedeno v tabulce II. Všeobecně je možno konstatovat, že v mýtních porostech se zvětšujícím se množstvím dopravovaného dřeva stoupalo poškození (sl. 15) plochy půdy v porostech, u linek a skládek i odvozních cest. Největší podíl byl u odvozních cest, i když se po nich nepřepravoval stejný objem dřeva jako u linek. Byl u nich vysoký podíl rozbahnění plochy (sl. 12) oproti linkám. Půda na porostní ploše nebyla



ani rozrytá ani rozbahněná, poněvadž se tam trasa jízd stále měnila a četnost jízd po stejné trase byla minimální.

Největší hloubka rozrytí a rozbahnění byla u linek a skládek (sl. 8 a 11), poněvadž zůstávají nezpevněny a doprava se stále těžšími dopravními prostředky se na nich koncentruje.

Se stoupajícím množstvím těžného dřeva stoupá také plynule i podíl počtu porostů, linek, skládek i odvozních cest (sl. 4) s poškozenou půdou. Největší podíl počtu poškozených objektů je u linek, nejmenší u cest.

Na dopravený 1 m<sup>3</sup> dřeva bylo poškozeno nejvíce m<sup>2</sup> plochy cest, nejméně plochy porostní (sl. 16). Na této výši se podílí právě nejvíce četnost jízd těžkých a často nákladem přetížených odvozních prostředků.

Porovnáme-li poranění půd v těžných mýtních porostech s půdami v těžných předmýtních porostech, vidíme, že také zde byl poškozen největší podíl plochy odvozních cest (sy. 15) a nejmenší plocha přímo v porostech. Se zvětšováním dopravovaného množství dřeva (sl. 1) pravidelně stoupal podíl plochy poškození.

V předmýtních porostech byla půda jen mírně rozryta a stržen humus (sl. 9), zatímco u linek a skládek došlo k přibližně stejnému podílu rozrytí plochy půdy (sl. 9) a u cest i k rozbahnění (sl. 12). Hloubka rozrytí a rozbahnění nebyla nikdy tak velká (sl. 8, 11) jako v mýtních porostech. Je to tím, že se v předmýtních porostech soustřeďovalo koňmi a lehčími typy univerzálních traktorů a že při odvozu dřeva nedocházelo k překračování tonáže odvozních prostředků. Plocha v předmýtních porostech byla poškozena ve větším počtu porostů (sl. 4), ale na poměrně menším počtu linek i odvozních cest. Lze to zdůvodnit tím, že v porostech byl vykonán větší počet jízd při soustřeďování, ovšem s menším nákladem. Na odvozních cestách došlo k větší frekvenci jízd (větší počet poškozených cest), ovšem s nižším nákladem (nižší podíl poškozené plochy cest a do menší hloubky).

Na odvoz 1 m<sup>3</sup> byla poškozena největší plocha v m<sup>2</sup> na odvozních cestách (sl. 16), nejmenší v porostech a poněkud větší na linkách. Výše poškození souvisí opět s frekvencí jízd a s rozlohou exponované plochy půdy.

Zajímavý je jev, že se stoupajícím množstvím dopravovaného dřeva (sl. 1) klesá velikost poraněné plochy v m<sup>2</sup>. Je to obdobné jako u mýtních porostů a lze to zdůvodnit tím, že četností jízd na linkách a cestách se tak nepoškozuje půdní plocha do šířky, jako do hloubky (sl. 14), neboť vozidla musí jezdit jednou stopou vícekrát a s každou další jízdou kolej prohlubují.

Rovněž věk porostů mýtních i předmýtních má vliv na poškození lesních půd při dopravě dřeva (tabulka III). V mýtních porostech byla nejvíce poškozena půda odvozních cest, v předmýtních porostech linek. V mýtních porostech může přibližovací prostředek projíždět po více trasách v důsledku prořezání porostu nebo holoseče, kdežto v předmýtních musí dodržovat jízdy po linkách, které jsou tím více jízdami namáhány.

Věk porostů se projevil výrazněji na podílu poškození pouze půdy porostní, kdežto na linkách a cestách bylo u starších porostů nižší podíl mladším porostům. V porostech starších můžeme větší podíl poranění přičíst většímu objemu kmenů, kdežto na linkách se výrazněji uplatňuje jejich stav, únosnost povrchu apod. Vidíme to i z toho, že ve starších

## III. Poškození lesní půdy v porostech různého věku. — Damage of forest soil in forest stands of different age

| Porosty           |         |                |       |        | Plocha    |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
|-------------------|---------|----------------|-------|--------|-----------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| věk               | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem  | celkem    | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |       |
|                   |         |                |       |        |           | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| r                 | počet   |                | %     | m³     | m²        | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %     | m²        | cm      | %     | m²    |
| 1                 | 2       | 3              | 4     | 5      | 6         | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16    |
| Porosty mýtní     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —100              | 43      | 13             | 30,2  | 6 850  | 170 000   | 2 400   | —       | 1,4   | —          | —       | —     | 2 400     | —       | 1,4   | 0,4   |
| 100+              | 60      | 25             | 41,6  | 6 879  | 159 000   | 5 755   | —       | 3,6   | —          | —       | —     | 5 755     | —       | 3,6   | 0,8   |
| Linky (p. m.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —100              | 46      | 26             | 56,5  | 10 765 | 38 610    | 9 780   | 10—60   | 25,3  | 3390       | 15—60   | 8,8   | 13 170    | 10—60   | 34,1  | 1,2   |
| 100+              | 63      | 43             | 68,2  | 13 437 | 55 600    | 11 085  | 15—60   | 19,9  | 5220       | 15—100  | 9,3   | 16 305    | 15—100  | 29,2  | 1,2   |
| Cesty (p. m.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —100              | 46      | 8              | 17,4  | 2 641  | 12 800    | 4 600   | 15—50   | 35,9  | 3400       | 20—50   | 26,6  | 8 000     | 15—50   | 62,5  | 3,0   |
| 100+              | 63      | 10             | 15,9  | 2 836  | 16 000    | 4 520   | 15—60   | 28,2  | 3160       | 20—60   | 19,8  | 7 680     | 15—60   | 48,0  | 2,7   |
| Porosty předmýtní |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —50               | 27      | 11             | 40,7  | 575    | 436 800   | 625     | —       | 0,14  | —          | —       | —     | 625       | —       | 0,14  | 1,1   |
| 50+               | 89      | 32             | 35,9  | 2 637  | 1 323 300 | 2 555   | —       | 0,19  | —          | —       | —     | 2 555     | —       | 0,19  | 1,0   |
| Linky (p. p.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —50               | 21      | 5              | 23,8  | 445    | 4 200     | 1 290   | 15—25   | 30,7  | 900        | 25      | 21,4  | 2 190     | 15—15   | 52,1  | 4,8   |
| 50+               | 74      | 22             | 29,7  | 2 134  | 10 770    | 2 940   | 10—25   | 27,3  | 420        | 15—20   | 3,9   | 3 360     | 10—25   | 31,2  | 1,6   |
| Cesty (p. p.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —50               | 21      | 5              | 23,8  | 249    | 8 000     | 1 320   | 15—25   | 16,5  | 520        | 10—20   | 6,5   | 1 840     | 10—25   | 23,0  | 7,4   |
| 50+               | 74      | 27             | 36,5  | 1 771  | 43 200    | 10 960  | 10—30   | 25,4  | 3980       | 10—30   | 9,2   | 14 940    | 10—30   | 34,6  | 8,4   |

porostech mýtních i předmýtních poněkud stoupá hloubka poranění (sl. 14), v mýtních porostech je značně vyšší rozbahnění linek (sl. 4), v předmýtních zase porostní půdy, ovšem do přípustné a neškodné hloubky.

Věk porostu ovlivňuje nejen objem kmene, ale i sortimentaci a tato pak sekundárně ovlivňuje poškození stromů i lesních půd.

Největší plocha poškození půdy v  $m^2$  na dopravu 1  $m^3$  dřeva byla u lesních cest (sl. 16), poněvadž na nich se doprava dřeva nejvíce koncentruje, resp. četnost jízd po nich je největší. Zvláště výrazně se zvýšená četnost jízd projevila u linek a cest předmýtních porostů.

Vliv rozlohy těžených porostů (tabulka IV) se projevil přímo na poškození půdy linek a odvozních cest jak v mýtních, tak i v předmýtních porostech. S rozlohou těženého porostu většinou souvisí množství těžného dřeva, a proto se musí projevovat rozsah poškození půd u obou faktorů obdobně (tabulka II).

S rozlohou těžného porostu při stejném objemu těžby musí samozřejmě podíl poškození porostní půdy klesat jak v mýtních, tak i v předmýtních porostech (sl. 16). Také rozrytí (sl. 9) a rozbahnění (sl. 12) půd v porostech s minimální četností jízd po stejné trase musí být minimální a rovněž i hloubka poranění (sl. 8, 11, 14) je nevýznamná.

Je-li však těžen úměrný objem dřeva na různě velké ploše, pak s velikostí plochy tento objem stoupá a s ním se zvětšuje i poškození půd na linkách a cestách jak rozrytím (sl. 9), tak i rozbahněním (sl. 12). V mýtních porostech je celkové poškození linek a cest vyšší (sl. 15) než v předmýtních, poněvadž doprava dřeva o větší tonáži se koná po menším počtu linek a cest.

Linky a cesty v mýtních porostech větší rozlohy jsou poškozovány do větší hloubky než v porostech předmýtních (sl. 8, 11, 14), což je opět ovlivněno zpravidla vyšší tonáží dopravních prostředků.

Co do počtu jsou v mýtních porostech nejčastěji poškozovány linky (sl. 4) a v předmýtních zase porostní půda, i když jenom nehlubokým rozrytím.

Zakmenění porostů se neprojevilo na poranění půd zvláště výrazně (tabulka V). Analýza prokázala celkově poněkud vyšší poškození porostních půd, linek i cest v porostech s nižším zakmeněním (sl. 15). Výraznější zvýšení poškození lesních půd v porostech mýtních o menším zakmenění lze přičíst většinou rozptylu jízd prostředků v řidších porostech. Hlubší poranění půdy linek nastává v místech více zamokřených (porostní mezery), méně prorostlých kořeny stromů apod.

Hlubší rozrytí a rozbahnění půd v mýtních porostech je dáno vyšší hmotností dopravovaných nákladů. V mýtních porostech byl poškozen největší počet linek (sl. 4), kdežto v předmýtních porostech porostní půdy.

V předmýtních porostech nejsou rozdíly v poškození půd na jednotlivých úsecích lesa tak rozdílné, poněvadž se v nich dopravuje dřevo zpravidla po více trasách neboli doprava je rozložena na větší plochu. Proto i hloubka rozrytí (sl. 8, 11) je u nich malá, ovšem rozrytá a rozbahněná plocha v  $m^2$  na dopravu  $m^3$  dřeva je poměrně vyšší než v mýtních porostech (sl. 16).

Samo zakmenění porostů může mít přímý vliv na poškození pouze porostní půdy a na linkách a cestách působí na poškození již jiné fakto-

## IV. Poškození lesní půdy v porostech různé rozlohy. — Damage of forest soil in forest stands of various area

| Porosty           |         |                |       |        | Plocha  |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
|-------------------|---------|----------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| rozloha           | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem  | celkem  | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |       |
|                   |         |                |       |        |         | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| ha                | počet   |                | %     | m³     | m²      | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %     | m²        | cm      | %     | m²    |
| 1                 | 2       | 3              | 4     | 5      | 6       | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16    |
| Porosty mýtní     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 1,0             | 72      | 27             | 37,5  | 7 422  | 148 300 | 5 760   | —       | 3,9   | —          | —       | —     | 5 760     | —       | 3,9   | 0,8   |
| 1,0 +             | 31      | 11             | 35,5  | 6 307  | 180 800 | 2 395   | —       | 1,3   | —          | —       | —     | 2 395     | —       | 1,3   | 0,4   |
| Linky (p. m.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 1,0             | 76      | 46             | 60,5  | 11 921 | 62 310  | 10 545  | 15—60   | 16,9  | 4800       | 15—100  | 7,7   | 15 345    | 15—100  | 24,6  | 1,3   |
| 1,0 +             | 33      | 23             | 69,7  | 12 281 | 32 100  | 10 320  | 15—65   | 32,1  | 3810       | 20—70   | 11,9  | 14 130    | 15—70   | 44,0  | 1,1   |
| Cesty (p. m.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 1,0             | 76      | 11             | 14,5  | 17 600 | 2 749   | 5 280   | 15—40   | 30,0  | 3520       | 15—40   | 20,0  | 8 800     | 15—40   | 50,0  | 3,2   |
| 1,0 +             | 33      | 7              | 21,2  | 11 200 | 2 728   | 3 840   | 20—50   | 34,3  | 3040       | 25—50   | 27,1  | 6 880     | 20—50   | 61,4  | 2,5   |
| Porosty předmýtní |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 2,0             | 33      | 6              | 24,2  | 323    | 106 600 | 785     | —       | 0,74  | —          | —       | —     | 785       | —       | 0,74  | 2,4   |
| — 4,0             | 37      | 16             | 43,2  | 1 171  | 475 500 | 1 145   | —       | 0,24  | —          | —       | —     | 1 145     | —       | 0,24  | 1,0   |
| — 6,0             | 28      | 12             | 42,8  | 909    | 585 500 | 880     | —       | 0,15  | —          | —       | —     | 880       | —       | 0,15  | 1,0   |
| 6,0 +             | 18      | 7              | 38,9  | 809    | 592 500 | 370     | —       | 0,06  | —          | —       | —     | 370       | —       | 0,06  | 0,5   |

Pokračování tabulky IV

| 1             | 2  | 3  | 4    | 5     | 6      | 7     | 8     | 9    | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15   | 16   |
|---------------|----|----|------|-------|--------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|
| Linky (p. p.) |    |    |      |       |        |       |       |      |      |       |      |       |       |      |      |
| -2,0          | 25 | 3  | 12,0 | 115   | 1 170  | 240   | 15-20 | 13,6 | —    | —     | —    | 240   | 15-20 | 13,6 | 2,1  |
| -4,0          | 31 | 6  | 19,3 | 391   | 2 490  | 810   | 10-20 | 32,5 | 60   | 15    | 2,4  | 870   | 10-20 | 34,9 | 2,2  |
| -6,0          | 23 | 11 | 47,8 | 1 234 | 6 810  | 1 920 | 10-25 | 28,2 | 1260 | 20-25 | 18,5 | 3 180 | 10-25 | 46,7 | 2,6  |
| 6,0+          | 16 | 7  | 43,8 | 839   | 3 900  | 1 260 | 15-20 | 32,3 | —    | —     | —    | 1 260 | 15-20 | 32,3 | 1,5  |
| Cesty (p. p.) |    |    |      |       |        |       |       |      |      |       |      |       |       |      |      |
| -2,0          | 25 | 7  | 28,0 | 268   | 11 200 | 1 600 | 10-35 | 14 3 | 1540 | 10-35 | 13,7 | 3 140 | 10-35 | 28,0 | 11,7 |
| -4,0          | 31 | 11 | 35,5 | 698   | 17 600 | 4 660 | 10-30 | 26,5 | 1320 | 10-30 | 7,5  | 5 980 | 10-30 | 34,0 | 8,6  |
| -6,0          | 23 | 8  | 34,8 | 533   | 12 800 | 2 900 | 15-20 | 22,7 | 1400 | 15-20 | 10,9 | 4 300 | 15-20 | 33,6 | 8,1  |
| 6,0+          | 16 | 6  | 37,5 | 521   | 9 600  | 3 120 | 15-20 | 32,5 | 240  | 15-20 | 2,5  | 3 360 | 15-20 | 35,0 | 6,4  |



## V. Poškození lesní půdy v porostech různě zakmeněných. — Damage of forest soil in forest stands with various stocking

| Porosty           |         |                |       |        | Plocha  |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
|-------------------|---------|----------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| zakmenění         | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem  | celkem  | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |       |
|                   |         |                |       |        |         | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| —                 | počet   |                | %     | m³     | m²      | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %     | m²        | cm      | %     | m²    |
| 1                 | 2       | 3              | 4     | 5      | 6       | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16    |
| Porosty mýtní     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —0,8              | 66      | 28             | 42,4  | 9 731  | 232 000 | 6 180   | —       | 2,7   | —          | —       | —     | 6 180     | —       | 2,7   | 0,6   |
| 0,8 +             | 37      | 10             | 27,0  | 3 998  | 97 100  | 1 975   | —       | 2,0   | —          | —       | —     | 1 975     | —       | 2,0   | 0,5   |
| Linky (p. m.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —0,8              | 70      | 45             | 64,3  | 15 219 | 58 500  | 12 645  | 20—60   | 21,6  | 6660       | 15—100  | 11,4  | 19 305    | 15—100  | 33,0  | 1,3   |
| 0,8 +             | 39      | 24             | 61,5  | 8 983  | 35 910  | 8 220   | 10—40   | 22,9  | 1 950      | 20—60   | 5,4   | 10 170    | 10—60   | 28,3  | 1,1   |
| Cesty (p. m.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —0,8              | 70      | 10             | 14,3  | 3 017  | 16 000  | 6 120   | 15—20   | 38,3  | 4120       | 20—50   | 25,7  | 10 240    | 15—50   | 64,0  | 3,4   |
| 0,8 +             | 39      | 8              | 20,5  | 2 460  | 12 800  | 3 000   | 20—60   | 23,4  | 2440       | 15—60   | 19,1  | 5 440     | 15—60   | 41,5  | 2,2   |
| Porosty předmýtní |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —0,8              | 61      | 23             | 37,7  | 1 543  | 812 800 | 1 665   | —       | 0,20  | —          | —       | —     | 1 665     | —       | 0,20  | 1,0   |
| 0,8 +             | 55      | 20             | 36,4  | 1 669  | 947 300 | 1 515   | —       | 0,16  | —          | —       | —     | 1 515     | —       | 0,16  | 0,9   |
| Linky (p. p.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —0,8              | 47      | 15             | 31,9  | 1 235  | 9 000   | 2 550   | 10—20   | 28,3  | 900        | 25      | 10,0  | 3 450     | 10—25   | 38,3  | 2,8   |
| 0,8 +             | 48      | 12             | 25,0  | 1 344  | 5 970   | 1 680   | 10—20   | 28,1  | 420        | 10—20   | 7,0   | 2 100     | 10—20   | 35,2  | 1,7   |
| Cesty (p. p.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —0,8              | 47      | 14             | 29,8  | 794    | 22 400  | 6 260   | 15—20   | 27,9  | 1600       | 10—20   | 7,1   | 7 860     | 10—20   | 35,0  | 9,9   |
| 0,8 +             | 48      | 18             | 37,5  | 1 226  | 18 800  | 6 020   | 10—30   | 20,9  | 2900       | 15—30   | 10,1  | 8 920     | 10—30   | 31,0  | 7,3   |

VI. Poškození lesní půdy v porostech o různém průměrném objemu kmene. — Damage of forest soil in forest stands with various mean stem volumes

| Porosty           |         |                |       |        | Plocha  |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
|-------------------|---------|----------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| průměrný<br>objem | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem  | celkem  | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |       |
|                   |         |                |       |        |         | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| —                 | počet   |                | %     | m³     | m²      | m²      | cm      | ‰     | m²         | cm      | ‰     | m²        | cm      | ‰     | m²    |
| 1                 | 2       | 3              | 4     | 5      | 6       | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16    |
| Porosty mýtní     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 1,0             | 66      | 25             | 37,9  | 9 046  | 241 100 | 4 445   | —       | 1,8   | —          | —       | —     | 4 445     | —       | 1,8   | 0,5   |
| 1,0 +             | 37      | 13             | 35,1  | 4 683  | 88 006  | 3 710   | —       | 4,2   | —          | —       | —     | 3 710     | —       | 4,2   | 0,8   |
| Linky (p. m.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 1,0             | 71      | 42             | 59,1  | 14 028 | 58 856  | 11 880  | 15—65   | 20,2  | 5010       | 20—70   | 8,5   | 16 890    | 15—70   | 28,7  | 1,2   |
| 1,0 +             | 38      | 37             | 71,0  | 10 174 | 35 550  | 8 985   | 15—60   | 25,3  | 3600       | 15—60   | 10,1  | 12 585    | 15—60   | 35,4  | 1,2   |
| Cesty (p. m.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 1,0             | 71      | 11             | 15,5  | 17 600 | 3 376   | 5 960   | 25—50   | 33,9  | 4760       | 20—50   | 27,0  | 10 720    | 20—50   | 60,9  | 3,2   |
| 1,0 +             | 38      | 7              | 18,4  | 11 200 | 2 101   | 3 160   | 15—60   | 28,2  | 1800       | 15—60   | 16,1  | 4 960     | 15—60   | 44,3  | 2,4   |
| Porosty předmýtní |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 0,1             | 27      | 14             | 51,8  | 992    | 635 300 | 750     | —       | 0,12  | —          | —       | —     | 750       | —       | 0,12  | 0,8   |
| — 0,2             | 49      | 15             | 30,6  | 1 030  | 591 000 | 905     | —       | 0,15  | —          | —       | —     | 905       | —       | 0,15  | 0,9   |
| 0,2 +             | 40      | 14             | 35,0  | 1 190  | 533 800 | 1 525   | —       | 0,29  | —          | —       | —     | 1 525     | —       | 0,29  | 1,3   |
| Linky (p. p.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 0,1             | 25      | 4              | 16,0  | 375    | 2 350   | 570     | 15      | 22,8  | —          | —       | —     | 570       | 15      | 22,8  | 1,5   |
| — 0,2             | 40      | 10             | 25,0  | 973    | 5 940   | 2 160   | 10—25   | 36,4  | 960        | 20—25   | 16,2  | 3 120     | 10—15   | 52,6  | 3,2   |
| 0,2 +             | 30      | 13             | 43,3  | 1 231  | 6 480   | 1 500   | 10—25   | 23,1  | 360        | 15—20   | 5,5   | 1 860     | 10—25   | 28,6  | 1,5   |
| Cesty (p. p.)     |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| — 0,1             | 27      | 15             | 55,5  | 1 048  | 24 000  | 5 920   | 10—35   | 24,7  | 3000       | 15—35   | 12,5  | 8 920     | 10—35   | 37,2  | 8,5   |
| — 0,2             | 49      | 10             | 20,4  | 630    | 16 000  | 3 300   | 15—25   | 20,6  | 650        | 10—25   | 4,1   | 3 960     | 10—25   | 24,7  | 6,3   |
| 0,2 +             | 40      | 7              | 17,5  | 342    | 11 200  | 3 060   | 10—20   | 27,3  | 840        | 10—30   | 7,5   | 3 900     | 10—30   | 34,8  | 11,4  |

ry, např. roční období, průměrný náklad na jednu jízdu, množství dopravovaného dřeva.

Poškození lesní půdy v porostech s různým průměrným objemem těžného kmene mechanizačními prostředky je uvedeno v tabulce VI.

Průměrný objem těžného kmene se projevil přímo na poškození lesních půd v porostech mýtních i předmýtních (sl. 15). Podíl poškození v tomto případě se všeobecně zvětšuje postupně od půdy porostní, přes půdu linek až k půdě cest. Tento faktor zpravidla souvisí s věkem porostu, a proto se jeho vliv projevuje obdobně.

V mýtních porostech je na linkách a cestách půda rovněž poškozena do značné hloubky (sl. 15), a to rozrytím (sl. 8) i rozbahněním (sl. 11). Ovlivňuje to především větší hmotnost kmenů, těžší soustředovací i odvozní prostředky a postupné zvyšování četnosti jízd na jednotce plochy porostů, linek a cest.

V předmýtních porostech je vliv průměrného objemu kmene obdobný jako v porostech mýtních, ovšem projevuje se samozřejmě v nižších hodnotách kromě linek, kde je mnohem vyšší podíl poškození jejich plochy v m<sup>2</sup> na dopravený 1 m<sup>3</sup> dřeva (sl. 16). Lze to vysvětlit tím, že se po nich dopravují sice lehčí náklady, ovšem většinou s větším počtem jízd, což se na nezpevněných linkách musí projevit jejich větším poškozením.

V mýtních porostech se projevuje větší objem a tedy i hmotnost těžného kmene i na vyšším poškození porostní půdy (sl. 9), která bývá více rozrytá a nikoli rozbahněná. Rozbahnění půd předpokládá vždy zvýšení četnosti jízd na málo úrodných půdách.

Se zvětšeným objemem kmene v mýtních porostech stoupl i počet poškozených porostů, linek i cest, který byl největší na linkách (sl. 4). V předmýtních porostech se projevilo častější poškození porostní půdy i linek (sl. 14) právě při dopravě tenčího a kratšího dřeva, resp. méně objemného, když se zvětšilo jeho přepravované množství a kdy musela stoupnout i četnost jízd.

Analýzou se prokázalo, že na poranění lesních půd se podílí i druh dřeviny (tabulka VII). V podstatě je však vliv tohoto faktoru působen hmotností, objemem a rozměry sortimentů příslušné dřeviny, někdy i jejich tvarem (křivost).

V mýtních i předmýtních porostech je patrné, že těžší a zpravidla i křivější sortimenty listnáčů více ovlivňují poškození půd (sl. 15), především na linkách a odvozních cestách. V mýtních porostech se vliv druhu dřeviny nejvíce uplatňuje na cestách, v předmýtních porostech na linkách a cestách. Lze to zdůvodnit větší hmotností a na linkách i křivostí listnáčů. Na poškození půd přímo v porostech se vliv listnáčů nijak zvlášť neuplatní, neboť jsou vyklizovány stejně jako jehličnany po jednotlivých kusech.

Na linkách i cestách se projevila větší hmotnost dřeviny i na větší hloubce poškození půdy (sl. 8, 11). Je to zpravidla i větší četnost jízd při dopravě těžších listnáčů a většího množství rovnaného dřeva.

V mýtních porostech je poškozován větší počet linek (sl. 4) a menší počet cest. Je to ovlivněno větším počtem linek a menším počtem cest v každém porostu. Proto je na cestách rozryta a rozbahněna větší plocha půdy a do větší hloubky, neboť je i větší četnost jízd.

Ve většině předmýtních porostů byla poškozena porostní půda (sl. 4), ovšem na menší ploše (sl. 15), u listnáčů opět na větší ploše než

VII. Poškození lesní půdy různými dřevinami. — Damage of forest soil with various tree species

| Porosty                |         |                |       |        | Plocha  |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
|------------------------|---------|----------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| dřevina                | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem  | celkem  | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |       |
|                        |         |                |       |        |         | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| —                      | počet   |                | %     | m³ *   | m²      | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %     | m²        | cm      | %     | m²    |
| 1                      | 2       | 3              | 4     | 5      | 6       | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16    |
| Porosty mýtní          |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| jehličn.               | 59      | 19             | 32,2  | 5 772  | 127 400 | 3 605   | —       | 2,8   | —          | —       | —     | 3 605     | —       | 2,8   | 0,6   |
| jehličn. +<br>+ listn. | 44      | 19             | 43,2  | 7 957  | 201 700 | 4 550   | —       | 2,3   | —          | —       | —     | 4 550     | —       | 2,3   | 0,6   |
| Linky (p. m.)          |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| jehličn.               | 53      | 34             | 64,1  | 10 232 | 44 400  | 6 990   | 15—60   | 15,7  | 2595       | 15—50   | 5,8   | 9 585     | 15—60   | 31,5  | 0,9   |
| jehličn. +<br>+ listn. | 56      | 35             | 62,5  | 13 970 | 50 010  | 13 875  | 15—60   | 27,7  | 6015       | 15—100  | 12,0  | 19 890    | 15—100  | 39,8  | 1,4   |
| Cesty (p. m.)          |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| jehličn.               | 53      | 6              | 11,3  | 2 244  | 9 600   | 3 000   | 20—30   | 31,2  | 2040       | 15—40   | 21,3  | 5 040     | 15—40   | 52,5  | 2,2   |
| jehličn. +<br>+ listn. | 56      | 12             | 21,4  | 3 233  | 19 200  | 6 120   | 15—60   | 31,9  | 4520       | 20—60   | 23,5  | 10 640    | 15—60   | 35,4  | 3,3   |
| Porosty předmýtní      |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| jehličn.               | 67      | 25             | 37,3  | 1 513  | 946 600 | 1 865   | —       | 0,19  | —          | —       | —     | 1 865     | —       | 0,19  | 1,2   |
| jehličn. +<br>+ listn. | 49      | 18             | 36,7  | 1 699  | 813 500 | 1 315   | —       | 0,16  | —          | —       | —     | 1 315     | —       | 0,16  | 0,8   |
| Linky (p. p.)          |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| jehličn.               | 58      | 16             | 27,6  | 1 122  | 8 370   | 2 070   | 10—25   | 24,7  | 300        | 10—20   | 3,6   | 2 370     | 10—25   | 28,3  | 2,1   |
| jehličn. +<br>+ listn. | 37      | 11             | 29,7  | 1 457  | 6 600   | 2 160   | 15—25   | 32,7  | 1020       | 15—25   | 15,4  | 3 180     | 15—25   | 48,1  | 2,2   |
| Cesty (p. p.)          |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| jehličn.               | 58      | 20             | 34,5  | 1 018  | 32 000  | 6 640   | 15—30   | 20,7  | 2860       | 10—30   | 8,9   | 9 380     | 10—30   | 29,6  | 9,2   |
| jehličn. +<br>+ listn. | 37      | 12             | 32,4  | 1 002  | 19 200  | 5 640   | 10—35   | 29,4  | 1640       | 10—35   | 8,5   | 7 280     | 10—35   | 37,9  | 7,3   |

u jehličnanů. Z celého rozboru je patrné, že druh dřeviny (lehké, těžké) má na poškození lesních půd vliv.

Sklon terénu lesních půd by se měl projevit podle provozních poznatků na zvětšeném poškození jejich plochy. Analýzou uvedenou v tabulce VIII se ovšem k podstatnějším rozdílům nedospělo. Je to pravděpodobně tím, že byl zvolen pouze malý rozsah sklonu (do 15 %) a že porostů s větším sklonem bylo podstatně méně (cca 1/3). Kromě toho byl uvažován pouze sklon plochy porostní, který by se mohl projevit pouze na rozdílu poranění plochy porostní a plochy linek. Sklon linek a odvozních cest ovšem bývá poněkud nižší než plochy porostní, neboť jsou vedeny v jiném spádu. Z analýzy je pouze patrné, že v porostech mýtních byl poškozen větší počet porostů, linek i cest při větším sklonu terénu (sl. 4), a to hlavně linek. Podíl rozrytí a rozbahnění lesních půd v těchto porostech není patrný. Značná hloubka rozbahnění (sl. 11) nasvědčuje tomu, že linky i cesty byly vedeny v menším sklonu než má porostní půda. V předmýtních porostech byl poškozen pouze větší podíl porostů s větším sklonem terénu (sl. 4), kdežto u linek a cest byl podíl spíše menší. Žádný podstatnější rozdíl v poškození podílu plochy i hloubky poranění nenastal mezi linkami a cestami. Pouze u odvozních cest se projevila velká plocha poranění v  $m^2$  na  $m^3$  dopravovaného dřeva (sl. 16), což opět svědčí o větší četnosti jízd po cestách, popř. i o vyšší tonáži vozidel.

Rozdíly v poškození lesních půd v různém ročním období jsou provozně známy a při racionálním způsobu hospodaření by měly být přednostně zvažovány při dopravě dřeva. Analýzou (tabulka IX) je prokázáno, že lesní půda je nejvíce poškozována především na linkách a cestách (sl. 15) v porostech mýtních ve II. a III. čtvrtletí. Zvlášť výrazné se to jeví na linkách. Je to období pozdního jara a pozdního léta i podzimu, kdy je nejvíce srážek a rozmoklá lesní půda se stává méně únosnou. Jsou to tedy především období větších dešťových srážek a pomalého vysychání lesních půd. U odvozních cest v mýtních porostech vidíme jejich značné poškození i ve IV. čtvrtletí (sl. 15), kdy zpravidla dochází k intenzivnímu plnění plánu dodávek pilařské kulatiny. V předmýtních porostech se zvýšené poškození cest projevilo zase v I. čtvrtletí zvýšenými dodávkami rovnacího dříví, resp. vlákniny.

Z tabulky IX vidíme, že v zimním období vzniklo zvýšenou četností jízd rozrytí a rozbahnění půd lesních cest (sl. 9, 12), a to do značné hloubky (sl. 8, 11).

Na porostní půdě nedochází k podstatným rozdílům v jejich poškození v různých ročních obdobích jak v porostech mýtních, tak i předmýtních. O malé únosnosti půdy lesních cest mýtních porostů ve IV. čtvrtletí a v předmýtních porostech v I. a IV. čtvrtletí svědčí poškození velké plochy v  $m^2$  připadající na dopravu  $m^3$  dřeva (sl. 16).

Závěrem můžeme konstatovat, že roční období má větší vliv na poranění lesních stromů a nižší na poškození lesních půd. To převážně závisí na únosnosti půd, resp. na období dešťů a pomalého vysychání lesních půd, na velikosti mrazů i výši sněhové pokrývky.

Druh soustředovacího prostředku má na poškození lesních půd prokazatelný vliv (tabulka X). Těžké traktory (č. 2 a 3, sl. 1) vykazují největší podíl poškození porostní půdy a hlavně linek při soustředování dřeva (sl. 15) především v mýtních porostech. Prokazují také nejvyšší plochu i hloubku rozrytí (sl. 8, 9) i rozbahnění (sl. 11, 12).



## VIII. Poškození lesní půdy o různém sklonu terénu. — Damage of forest soil in the terrain of various slopes

| Porosty           |         |                |       |        | Plocha    |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
|-------------------|---------|----------------|-------|--------|-----------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| sklon<br>terénu   | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem  | celkem    | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |       |
|                   |         |                |       |        |           | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| %                 | počet   |                | %     | m³     | m²        | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %     | m²        | cm      | %     | m²    |
| 1                 | 2       | 3              | 4     | 5      | 6         | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16    |
|                   |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| Porosty mýtní     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —15               | 72      | 26             | 36,1  | 10 503 | 257 600   | 6 415   | —       | 2,5   | —          | —       | —     | 6 415     | —       | 2,5   | 0,6   |
| 15+               | 31      | 12             | 38,7  | 3 226  | 71 500    | 1 740   | —       | 2,4   | —          | —       | —     | 1 740     | —       | 2,4   | 0,5   |
| Linky (p. m.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —15               | 76      | 44             | 57,9  | 15 035 | 55 950    | 11 220  | 15—65   | 20,1  | 4605       | 20—100  | 8,1   | 15 825    | 15—100  | 28,2  | 1,1   |
| 15+               | 33      | 25             | 75,7  | 9 167  | 38 460    | 9 645   | 15—60   | 25,1  | 4005       | 15—100  | 10,4  | 13 650    | 15—100  | 35,5  | 1,5   |
| Cesty (p. m.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —15               | 76      | 12             | 15,8  | 3 962  | 19 200    | 6 360   | 15—50   | 33,1  | 4360       | 25—50   | 22,7  | 10 720    | 15—50   | 55,8  | 2,7   |
| 15+               | 33      | 6              | 18,2  | 1 515  | 9 600     | 2 760   | 20—50   | 28,7  | 2200       | 15—60   | 22,9  | 4 960     | 15—60   | 51,7  | 3,3   |
| Porosty předmýtní |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —15               | 83      | 28             | 33,7  | 2 048  | 1 039 100 | 2 275   | —       | 0,22  | —          | —       | —     | 2 275     | —       | 0,22  | 1,1   |
| 15+               | 33      | 15             | 45,5  | 1 164  | 721 000   | 905     | —       | 0,12  | —          | —       | —     | 905       | —       | 0,12  | 0,8   |
| Linky (p. p.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —15               | 83      | 20             | 24,1  | 1 847  | 11 730    | 3 060   | 10—20   | 26,1  | 1260       | 15—25   | 10,7  | 4 320     | 10—25   | 36,8  | 2,3   |
| 15+               | 33      | 7              | 21,2  | 732    | 3 240     | 1 170   | 10—25   | 36,1  | 60         | 10—20   | 1,8   | 1 230     | 10—25   | 37,9  | 1,7   |
| Cesty (p. p.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| —15               | 66      | 23             | 34,8  | 1 469  | 36 800    | 8 000   | 15—30   | 21,7  | 3420       | 10—30   | 9,3   | 11 420    | 10—30   | 31,0  | 7,8   |
| 15+               | 29      | 9              | 31,0  | 551    | 14 400    | 4 280   | 10—25   | 29,7  | 1080       | 15—25   | 7,5   | 5 360     | 10—25   | 37,2  | 9,7   |

## IX. Poškození lesní půdy v různém ročním období. — Damage of forest soil in the year seasons

| Porosty       |         |                |       |                | Plocha         |                |         |       |                |         |       |                |         |       |                   |
|---------------|---------|----------------|-------|----------------|----------------|----------------|---------|-------|----------------|---------|-------|----------------|---------|-------|-------------------|
| kvartál       | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem          | celkem         | rozrytá        |         |       | rozbahněná     |         |       | poškozená      |         |       |                   |
|               |         |                |       |                |                | půda           | hloubka | podíl | půda           | hloubka | podíl | půda           | hloubka | podíl | na m <sup>3</sup> |
| —             | počet   |                | %     | m <sup>3</sup> | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | cm      | %     | m <sup>2</sup> | cm      | %     | m <sup>2</sup> | cm      | %     | m <sup>2</sup>    |
| 1             | 2       | 3              | 4     | 5              | 6              | 7              | 8       | 9     | 10             | 11      | 12    | 13             | 14      | 15    | 16                |
| Porosty mýtní |         |                |       |                |                |                |         |       |                |         |       |                |         |       |                   |
| I             | 31      | 8              | 25,8  | 4395           | 75 800         | 2830           | —       | 3,7   | —              | —       | —     | 2 830          | —       | 3,7   | 0,6               |
| II            | 24      | 8              | 33,3  | 3949           | 99 100         | 1560           | —       | 1,6   | —              | —       | —     | 1 560          | —       | 1,6   | 0,4               |
| III           | 12      | 7              | 58,3  | 1588           | 45 200         | 1480           | —       | 3,3   | —              | —       | —     | 1 480          | —       | 3,3   | 0,9               |
| IV            | 36      | 15             | 41,7  | 3797           | 109 000        | 2285           | —       | 2,1   | —              | —       | —     | 2 285          | —       | 2,1   | 0,6               |
| Linky (p. m.) |         |                |       |                |                |                |         |       |                |         |       |                |         |       |                   |
| I             | 33      | 15             | 45,5  | 6104           | 20 700         | 4755           | 15—60   | 20,9  | 1800           | 15—60   | 8,7   | 6 555          | 15—60   | 29,6  | 1,1               |
| II            | 21      | 15             | 71,4  | 6130           | 17 400         | 4350           | 15—65   | 25,0  | 2100           | 15—100  | 12,1  | 6 450          | 15—100  | 37,1  | 1,1               |
| III           | 14      | 8              | 57,1  | 2740           | 10 050         | 2295           | 20—50   | 22,8  | 915            | 20—60   | 9,1   | 3 210          | 20—60   | 31,9  | 1,2               |
| IV            | 41      | 31             | 75,6  | 9228           | 46 260         | 9465           | 15—60   | 20,5  | 3795           | 20—100  | 8,2   | 13 260         | 20—100  | 28,7  | 1,4               |
| Cesty (p. m.) |         |                |       |                |                |                |         |       |                |         |       |                |         |       |                   |
| I             | 33      | 8              | 24,2  | 2810           | 12 800         | 2560           | 15—50   | 20,0  | 1200           | 15—50   | 9,4   | 3 760          | 15—50   | 29,4  | 1,3               |
| II            | 21      | 3              | 14,3  | 927            | 4 800          | 2000           | 15—30   | 41,7  | 1200           | 15—30   | 25,0  | 3 200          | 15—30   | 66,7  | 3,4               |
| III           | 14      | 2              | 14,3  | 602            | 3 200          | 1520           | 15—30   | 47,5  | 1120           | 30—40   | 35,0  | 2 640          | 15—40   | 82,5  | 4,4               |
| IV            | 41      | 5              | 12,2  | 1138           | 8 000          | 3 040          | 20—60   | 38,0  | 3040           | 20—60   | 38,0  | 6 080          | 20—60   | 76,0  | 5,3               |

## Pokračování tabulky IX

| 1                 | 2  | 3  | 4    | 5    | 6       | 7    | 8     | 9    | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15   | 16   |
|-------------------|----|----|------|------|---------|------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|
| Porosty předmýtní |    |    |      |      |         |      |       |      |      |       |      |       |       |      |      |
| I                 | 25 | 7  | 28,0 | 313  | 289 700 | 300  | —     | 0,10 | —    | —     | —    | 300   | —     | 0,10 | 1,0  |
| II                | 26 | 7  | 26,9 | 771  | 315 000 | 570  | —     | 0,18 | —    | —     | —    | 570   | —     | 0,18 | 0,7  |
| III               | 26 | 10 | 38,5 | 940  | 561 800 | 775  | —     | 0,14 | —    | —     | —    | 775   | —     | 0,14 | 0,8  |
| IV                | 39 | 19 | 48,7 | 1188 | 593 600 | 1535 | —     | 0,26 | —    | —     | —    | 1 535 | —     | 0,26 | 1,3  |
| Linky (p. p.)     |    |    |      |      |         |      |       |      |      |       |      |       |       |      |      |
| I                 | 16 | 4  | 25,0 | 136  | 2 010   | 480  | 10—15 | 23,9 | —    | —     | —    | 480   | 10—15 | 23,9 | 3,5  |
| II                | 18 | 6  | 33,3 | 798  | 4 020   | 1350 | 15—25 | 33,6 | 900  | 10—25 | 22,4 | 2 250 | 10—25 | 56,0 | 2,8  |
| III               | 25 | 6  | 24,0 | 766  | 3 600   | 840  | 10—20 | 23,3 | 360  | 10—20 | 10,0 | 1 200 | 10—20 | 33,3 | 1,4  |
| IV                | 36 | 11 | 30,9 | 879  | 5 350   | 1560 | 10—25 | 36,9 | 60   | 10—20 | 1,1  | 1 620 | 10—25 | 38,0 | 1,8  |
| Cesty (p. p.)     |    |    |      |      |         |      |       |      |      |       |      |       |       |      |      |
| I                 | 16 | 8  | 50,0 | 519  | 12 800  | 4400 | 15—35 | 34,4 | 1880 | 10—35 | 14,7 | 6 280 | 10—35 | 49,1 | 12,1 |
| II                | 18 | 5  | 27,8 | 411  | 8 000   | 1060 | 10—20 | 13,2 | 880  | 15—20 | 11,0 | 1 940 | 10—20 | 24,2 | 4,7  |
| III               | 25 | 10 | 40,0 | 588  | 16 000  | 3680 | 10—20 | 23,0 | 840  | 10—20 | 5,2  | 4 520 | 10—20 | 28,2 | 7,7  |
| IV                | 36 | 9  | 25,0 | 502  | 14 400  | 3140 | 15—30 | 21,8 | 900  | 15—30 | 6,2  | 4 040 | 15—30 | 28,0 | 8,0  |

## X. Poškození lesní půdy různými soustředovacími prostředky. — Damage of forest soil by various skidding machines

| Porosty           |         |                |       |        | Plocha    |         |         |       |            |         |      |           |         |       |       |
|-------------------|---------|----------------|-------|--------|-----------|---------|---------|-------|------------|---------|------|-----------|---------|-------|-------|
| prostředek        | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem  | celkem    | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |      | poškozená |         |       |       |
|                   |         |                |       |        |           | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka |      | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| č.                | počet   |                | %     | m³     | m²        | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %    | m²        | cm      | %     | m²    |
| 1                 | 2       | 3              | 4     | 5      | 6         | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12   | 13        | 14      | 15    | 16    |
| Porosty mýtní     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |      |           |         |       |       |
| 1                 | 47      | 20             | 42,5  | 6 271  | 171 700   | 2 900   | —       | 1,7   | —          | —       | —    | 2 920     | —       | 1,7   | 0,5   |
| 2                 | 44      | 14             | 31,8  | 5 411  | 130 800   | 2 775   | —       | 2,1   | —          | —       | —    | 2 775     | —       | 2,1   | 0,5   |
| 3                 | 7       | 4              | 57,1  | 2 047  | 26 600    | 2 460   | —       | 9,2   | —          | —       | —    | 2 460     | —       | 9,2   | 1,2   |
| Linky (p. m.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |      |           |         |       |       |
| 1                 | 52      | 37             | 71,1  | 11 761 | 46 860    | 7 440   | 15—20   | 15,9  | 1680       | 15—60   | 3,6  | 9 120     | 15—60   | 19,5  | 0,8   |
| 2                 | 45      | 26             | 57,8  | 10 210 | 38 100    | 10 445  | 15—65   | 27,4  | 5580       | 20—100  | 14,6 | 16 035    | 15—100  | 42,0  | 1,6   |
| 3                 | 7       | 6              | 85,7  | 2 276  | 9 450     | 2 970   | 30—60   | 31,4  | 1360       | 15—40   | 14,3 | 4 320     | 15—60   | 44,7  | 1,9   |
| Porosty předmýtní |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |      |           |         |       |       |
| 1                 | 74      | 33             | 44,6  | 2 332  | 1 348 100 | 2 040   | —       | 0,15  | —          | —       | —    | 2 040     | —       | 0,15  | 0,9   |
| 2                 | 11      | 1              | 9,1   | 115    | 53 300    | 60      | —       | 0,11  | —          | —       | —    | 60        | —       | 0,11  | 0,5   |
| 3                 | 31      | 9              | 29,0  | 768    | 358 700   | 1 080   | —       | 0,30  | —          | —       | —    | 1 080     | —       | 0,30  | 1,4   |
| Linky (p. p.)     |         |                |       |        |           |         |         |       |            |         |      |           |         |       |       |
| 1                 | 62      | 15             | 24,2  | 1 299  | 7 950     | 2 070   | 10—25   | 26,0  | 60         | 10—20   | 0,8  | 2 130     | 10—25   | 26,8  | 1,6   |
| 2                 | 5       | 2              | 40,0  | 233    | 960       | 120     | 10—15   | 12,5  | —          | —       | —    | 120       | 10—15   | 12,5  | 0,5   |
| 3                 | 28      | 10             | 35,7  | 1 047  | 6 060     | 2 040   | 10—25   | 33,7  | 1260       | 15—25   | 20,7 | 3 300     | 10—25   | 54,4  | 3,15  |

Lehký univerzální traktor měl téměř bezvýznamný vliv na poškození půd v mýtních porostech i linek. V předmýtních porostech měl rovněž nejvyšší podíl na poškození porostní půdy i půdy linek soustředovací traktor (č. 3), kdežto kůň (č. 1) a traktor + kůň (č. 2) měl podíl podstatně nižší.

Analýza prokazuje, že soustředovací prostředek má vliv na poškození lesních půd zvláště málo úrodných (půdy rozmoklé a zamokřené). Je tedy nutno volit na těchto půdách vždy nejvhodnější soustředovací prostředek a vhodné roční období s ohledem na jejich minimální poškození.

Obsluha soustředovacích prostředků nemá nikdy na poškození lesní půdy tak velký vliv jako samostatný soustředovací prostředek. Z tabulky XI jsou vidět značné rozdíly v poškození půd lesních porostů a linek obsluhou soustředovacích prostředků jak v porostech mýtních, tak i v předmýtních. Rozdíly v poškození zpravidla více závisí na přibližovacím prostředku, poněvadž nejvyšší hodnoty poškození u obsluhy (např. č. 4) odpovídají nejvyšším hodnotám u příslušných soustředovacích prostředků (např. č. 3) analyzovaných v tabulce X.

Je téměř nemožné oddělit podíl poškození lesních půd obsluhou od podílu soustředovacího prostředku. Obsluha může mít vliv spíše na způsob vyklizování (ze svahu, proti svahu, po vrstevnicích apod.) i přibližování (přímý tah, polozávěs apod.) nebo na volbu doby soustředování (mokro, sucho apod.), někdy i na techniku jízdy s vozidlem. Je přinejmenším zajímavé, že v předmýtních porostech zůstalo mnoho linek nerozbahněných (sl. 10, 11, 12), což lze zdůvodnit právě jedním obsluhy, která v případě většího rozrytí jedné linky volila linku jinou.

V předmýtních porostech je vždy dostatečně hustá síť linek, zatímco v mýtních porostech je jejich hustota mnohem menší, takže se po nich soustřeďují větší množství dřeva (větší frekvence jízdy) o větší hmotnosti a těžšími prostředky.

Některá obsluha soustředovacích prostředků nezpůsobila poškození linek (č. 5) v mýtních porostech ani v předmýtních porostech (č. 1, 3, 9, 11). I když zde působí více faktorů, má opět hlavní vliv na velikost poškození soustředovací prostředek, což je vidět i z toho, že největší poškození porostní půdy způsobila obsluha těžkých lesních traktorů (obsluha č. 13, 14), obsluha linek těžších traktorů (obsluha č. 12, 13).

Rovněž u odvozních prostředků se projeví velmi podstatné rozdíly v poškození odvozních cest jak v mýtních, tak i předmýtních porostech (tabulka č. XII).

V mýtních porostech byly např. poškozeny velké plochy odvozních cest u odvozní soupravy č. 3 a č. 7, v předmýtních zase u soupravy č. 6 a č. 7. Jde vesměs o těžké odvozní soupravy, ovšem velikost plochy poškození (sl. 15) je u nich značně rozdílná. Na větší poškození půdy cest působí spolu s odvozním prostředkem ještě i další závažné faktory (např. roční období, úrodnost půd, tonáž prostředků aj.). Obsluha prostředku může mít vliv pouze na přetěžování odvozního prostředku a na techniku jízdy s ním, což může rovněž ovlivnit poškození lesních půd.

Z uvedené tabulky vidíme, že hloubka poškození lesních cest (sl. 8, 15) nesoucí vždy s velikostí plochy poškození. Na výši poškození lesních cest působí i frekvence jízdy, měrný tlak vozidla na půdu, resp. druh podvozku (pásový, kolový) i pneumatik (nízkotlaké, vysokotlaké, jednoduchá nebo dvojitá montáž aj.).

## XI. Poškození lesní půdy různou obsluhou soustředovacích prostředků. — Damage of forest soil by attendance on the skidding machines

| Porosty       |         |                |       |        | Plocha  |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
|---------------|---------|----------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| obsluha       | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem  | celkem  | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |       |
|               |         |                |       |        |         | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| č.            | počet   |                | %     | m³     | m²      | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %     | m²        | cm      | %     | m²    |
| 1             | 2       | 3              | 4     | 5°     | 6       | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16    |
| Porosty mýtní |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| 1             | 23      | 9              | 39,1  | 2 561  | 67 200  | 530     | —       | 0,9   | —          | —       | —     | 530       | —       | 0,9   | 0,2   |
| 2             | 4       | 3              | 75,0  | 1 481  | 21 500  | 1 110   | —       | 5,2   | —          | —       | —     | 1 110     | —       | 5,2   | 0,7   |
| 3             | 47      | 16             | 34,0  | 6 363  | 146 000 | 4 245   | —       | 2,9   | —          | —       | —     | 4 245     | —       | 2,9   | 0,7   |
| 4             | 15      | 3              | 20,0  | 492    | 19 000  | 1 150   | —       | 6,0   | —          | —       | —     | 1 150     | —       | 6,0   | 2,3   |
| 5             | 3       | 2              | 66,7  | 409    | 15 500  | 290     | —       | 1,9   | —          | —       | —     | 290       | —       | 1,9   | 2,7   |
| 6             | 4       | 2              | 50,0  | 380    | 9 200   | 160     | —       | 1,7   | —          | —       | —     | 160       | —       | 1,7   | 0,4   |
| 7             | 6       | 3              | 50,0  | 2 043  | 50 700  | 670     | —       | 1,3   | —          | —       | —     | 670       | —       | 1,3   | 0,3   |
| Linky (p. m.) |         |                |       |        |         |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| 1             | 32      | 24             | 75,0  | 6 905  | 33 750  | 4 635   | 15—50   | 13,7  | 1125       | 20—45   | 3,3   | 5 760     | 15—50   | 17,0  | 0,8   |
| 2             | 6       | 5              | 83,3  | 2 131  | 5 700   | 1 740   | 15—60   | 30,5  | 750        | 40—60   | 13,1  | 2 490     | 15—60   | 43,6  | 1,2   |
| 3             | 45      | 29             | 64,4  | 10 787 | 42 450  | 11 775  | 10—60   | 27,7  | 5430       | 30—60   | 12,8  | 17 205    | 10—60   | 40,5  | 1,6   |
| 4             | 16      | 5              | 31,2  | 1 873  | 5 250   | 1 545   | 20—40   | 29,4  | 1215       | 15—40   | 23,1  | 2 760     | 15—40   | 52,5  | 1,5   |
| 5             | 3       | —              | —     | —      | —       | —       | —       | —     | —          | —       | —     | —         | —       | —     | —     |
| 6             | 4       | 4              | 100,0 | 936    | 4 560   | 570     | 15—40   | 12,5  | 90         | 15—30   | 1,8   | 660       | 15—40   | 14,3  | 7,0   |
| 7             | 3       | 2              | 66,7  | 1 570  | 2 700   | 600     | 15—20   | 22,2  | —          | —       | —     | 600       | 15—20   | 22,2  | 0,4   |



1. pokračování tabulky XI

| 1                 | 2  | 3  | 4     | 5   | 6       | 7   | 8 | 9    | 10 | 11 | 12 | 13  | 14 | 15   | 16  |
|-------------------|----|----|-------|-----|---------|-----|---|------|----|----|----|-----|----|------|-----|
| Porosty předmýtní |    |    |       |     |         |     |   |      |    |    |    |     |    |      |     |
| 1                 | 23 | 2  | 8,7   | 89  | 28 100  | 140 | — | 0,5  | —  | —  | —  | 140 | —  | 0,50 | 1,6 |
| 2                 | 6  | 5  | 83,3  | 249 | 126 500 | 420 | — | 0,3  | —  | —  | —  | 420 | —  | 0,30 | 1,7 |
| 3                 | 3  | —  | —     | —   | —       | —   | — | —    | —  | —  | —  | —   | —  | —    | —   |
| 4                 | 5  | —  | —     | —   | —       | —   | — | —    | —  | —  | —  | —   | —  | —    | —   |
| 5                 | 12 | 4  | 33,3  | 325 | 96 300  | 150 | — | 0,2  | —  | —  | —  | 150 | —  | 0,20 | 0,5 |
| 6                 | 8  | 6  | 75,0  | 531 | 325 900 | 445 | — | 0,1  | —  | —  | —  | 445 | —  | 0,10 | 0,8 |
| 7                 | 7  | 6  | 85,7  | 361 | 229 900 | 350 | — | 0,1  | —  | —  | —  | 350 | —  | 0,10 | 1,6 |
| 8                 | 14 | 10 | 71,4  | 825 | 519 100 | 575 | — | 0,1  | —  | —  | —  | 575 | —  | 0,10 | 0,7 |
| 9                 | 5  | 1  | 20,0  | 64  | 75 600  | 20  | — | 0,02 | —  | —  | —  | 20  | —  | 0,02 | 0,3 |
| 10                | 2  | 1  | 50,0  | 93  | 41 800  | 30  | — | 0,10 | —  | —  | —  | 30  | —  | 0,10 | 0,3 |
| 11                | 4  | —  | —     | —   | —       | —   | — | —    | —  | —  | —  | —   | —  | —    | —   |
| 12                | 10 | 1  | 10,0  | 84  | 93 000  | 30  | — | 0,03 | —  | —  | —  | 30  | —  | 0,03 | 0,4 |
| 13                | 3  | 3  | 100,0 | 173 | 115 700 | 160 | — | 0,40 | —  | —  | —  | 160 | —  | 0,40 | 0,9 |
| 14                | 10 | 4  | 40,0  | 418 | 108 200 | 860 | — | 0,80 | —  | —  | —  | 860 | —  | 0,80 | 2,1 |
| 15                | 4  | —  | —     | —   | —       | —   | — | —    | —  | —  | —  | —   | —  | —    | —   |

## 2. pokračování tabulky XI

| 1             | 2  | 3 | 4     | 5   | 6     | 7   | 8     | 9    | 10  | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16  |
|---------------|----|---|-------|-----|-------|-----|-------|------|-----|-------|------|-------|-------|-------|-----|
| Linky (p. p.) |    |   |       |     |       |     |       |      |     |       |      |       |       |       |     |
| 1             | 11 | — | —     | —   | —     | —   | —     | —    | —   | —     | —    | —     | —     | —     | —   |
| 2             | 5  | 2 | 40,0  | 130 | 750   | 180 | 10—20 | 24,0 | —   | —     | —    | 180   | 10—20 | 24,0  | 1,4 |
| 3             | 2  | — | —     | —   | —     | —   | —     | —    | —   | —     | —    | —     | —     | —     | —   |
| 4             | 3  | 1 | 33,3  | 117 | 300   | 60  | 10—20 | 20,0 | 60  | 10—20 | 20,0 | 120   | 10—20 | 40,0  | 1,0 |
| 5             | 12 | 3 | 25,0  | 176 | 1 650 | 750 | 10—25 | 45,4 | —   | —     | —    | 750   | 10—25 | 45,4  | 4,3 |
| 6             | 8  | 5 | 62,5  | 495 | 2 460 | 540 | 10—15 | 21,9 | —   | —     | —    | 540   | 10—25 | 21,9  | 1,1 |
| 7             | 6  | 2 | 33,3  | 73  | 750   | 180 | 10—15 | 24,0 | —   | —     | —    | 180   | 10—15 | 24,0  | 2,7 |
| 8             | 14 | 3 | 21,4  | 420 | 2 400 | 450 | 10—15 | 18,7 | —   | —     | —    | 450   | 10—15 | 18,7  | 1,1 |
| 9             | 5  | — | —     | —   | —     | —   | —     | —    | —   | —     | —    | —     | —     | —     | —   |
| 10            | 2  | 2 | 100,0 | 115 | 660   | 150 | 15—20 | 22,7 | —   | —     | —    | 150   | 15—20 | 22,7  | 1,3 |
| 11            | 3  | — | —     | —   | —     | —   | —     | —    | —   | —     | —    | —     | —     | —     | —   |
| 12            | 8  | 1 | 12,5  | 264 | 1 800 | 900 | 15—25 | 50,0 | 900 | 15—25 | 50,0 | 1 800 | 15—25 | 100,0 | 6,8 |
| 13            | 3  | 1 | 33,3  | 51  | 240   | 150 | 10—15 | 62,5 | —   | —     | —    | 150   | 10—15 | 62,5  | 2,9 |
| 14            | 9  | 5 | 55,5  | 539 | 2 910 | 750 | 15—20 | 25,8 | 360 | 15—20 | 12,4 | 1 100 | 15—20 | 38,2  | 2,1 |
| 15            | 4  | 2 | 50,0  | 199 | 1 050 | 120 | 15—25 | 11,4 | —   | —     | —    | 120   | 15—25 | 11,4  | 0,6 |

XII. Poškození lesních cest různými typy odvozních prostředků. — Damage of forest roads by various types of transport machines

| Porosty           |         |                |       |       | Plocha |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
|-------------------|---------|----------------|-------|-------|--------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|-------|
| prostředek        | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem | celkem | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |       |
|                   |         |                |       |       |        | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m³ |
| č.                | počet   |                | %     | m³    | m²     | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %     | m²        | cm      | %     | m²    |
| 1                 | 2       | 3              | 4     | 5     | 6      | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16    |
| Porosty mýtní     |         |                |       |       |        |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| 1                 | 14      | 7              | 50,0  | 2015  | 11 200 | 3280    | 20—50   | 20,3  | 2880       | 25—50   | 25,7  | 6160      | 20—50   | 46,0  | 3,1   |
| 2                 | 4       | 1              | 25,0  | 204   | 1 600  | 400     | 20—50   | 25,0  | 400        | 20—50   | 25,0  | 800       | 20—50   | 50,0  | 3,9   |
| 3                 | 2       | 2              | 100,0 | 651   | 3 200  | 1200    | 15—25   | 37,5  | 800        | 20—25   | 25,0  | 2000      | 15—25   | 62,5  | 3,1   |
| 4                 | 4       | —              | —     | —     | —      | —       | —       | —     | —          | —       | —     | —         | —       | —     | —     |
| 6                 | 2       | 1              | 50,0  | 100   | 1 600  | 400     | 15—25   | 25,0  | —          | —       | —     | 400       | 15—25   | 25,0  | 4,0   |
| 7                 | 9       | 3              | 33,3  | 1443  | 4 800  | 1840    | 15—30   | 38,3  | 1280       | 15—30   | 26,7  | 3120      | 15—30   | 65,0  | 2,2   |
| Porosty předmýtní |         |                |       |       |        |         |         |       |            |         |       |           |         |       |       |
| 1                 | 23      | 10             | 43,5  | 424   | 16 000 | 2560    | 10—30   | 16,0  | 1080       | 10—30   | 6,7   | 3640      | 10—30   | 22,7  | 8,6   |
| 2                 | 29      | 10             | 34,5  | 657   | 16 000 | 5080    | 15—30   | 31,2  | 820        | 20—30   | 5,1   | 5900      | 15—30   | 36,9  | 9,0   |
| 3                 | 14      | 7              | 50,0  | 315   | 11 200 | 2530    | 10—20   | 22,5  | 200        | 10—20   | 1,8   | 2720      | 10—20   | 24,3  | 8,6   |
| 4                 | 15      | 2              | 13,3  | 210   | 3 200  | 800     | 10—20   | 25,0  | 600        | 10—30   | 17,8  | 1400      | 10—30   | 43,7  | 6,7   |
| 5                 | 4       | 1              | 25,0  | 153   | 1 600  | —       | —       | —     | 600        | 10—15   | 37,5  | 600       | 10—15   | 37,5  | 3,9   |
| 6                 | 7       | 1              | 14,3  | 140   | 1 600  | 600     | 20—35   | 37,5  | 600        | 20—35   | 37,5  | 1200      | 20—35   | 75,0  | 8,6   |
| 7                 | 3       | 1              | 33,3  | 121   | 1 600  | 720     | 15—20   | 45,0  | 600        | 15—20   | 37,5  | 1320      | 15—20   | 82,5  | 10,9  |

## XIII. Poškození lesních cest různou obsluhou soustředovacích prostředků. — Damage of forest roads by attendance on the skidding machines

| Porosty           |         |                |       |       | Plocha |         |         |       |            |         |       |           |         |       |      |
|-------------------|---------|----------------|-------|-------|--------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|---------|-------|------|
| prostředek        | šetřený | poško-<br>zený | podíl | objem | celkem | rozrytá |         |       | rozbahněná |         |       | poškozená |         |       |      |
|                   |         |                |       |       |        | půda    | hloubka | podíl | půda       | hloubka | podíl | půda      | hloubka | podíl | na m |
| č.                | počet   |                | %     | m³    | m²     | m²      | cm      | %     | m²         | cm      | %     | m²        | cm      | %     | m²   |
| 1                 | 2       | 3              | 4     | 5     | 6      | 7       | 8       | 9     | 10         | 11      | 12    | 13        | 14      | 15    | 16   |
| Porosty mýtní     |         |                |       |       |        |         |         |       |            |         |       |           |         |       |      |
| 1                 | 40      | 11             | 27,5  | 3445  | 17 600 | 5120    | 20—50   | 29,1  | 3760       | 15—50   | 21,4  | 8880      | 15—50   | 50,5  | 2,6  |
| 2                 | 12      | 2              | 16,7  | 304   | 3 200  | 800     | 15—25   | 25,0  | 400        | 20—25   | 12,5  | 1200      | 15—25   | 37,5  | 3,9  |
| 3                 | 7       | 2              | 28,8  | 827   | 3 200  | 1600    | 15—30   | 50,0  | 1200       | 15—30   | 37,5  | 2800      | 15—30   | 87,5  | 3,4  |
| 4                 | 8       | 3              | 37,5  | 901   | 4 800  | 1600    | 15—60   | 33,3  | 1200       | 50—60   | 25,5  | 2800      | 15—60   | 58,3  | 3,1  |
| Porosty předmýtní |         |                |       |       |        |         |         |       |            |         |       |           |         |       |      |
| 1                 | 20      | 10             | 50,0  | 533   | 16 000 | 3220    | 15—30   | 20,1  | 1680       | 10—30   | 10,6  | 4900      | 10—30   | 30,6  | 9,2  |
| 2                 | 4       | 1              | 25,0  | 12    | 1 600  | 60      | 10—15   | 3,7   | —          | —       | —     | 60        | 10—15   | 3,7   | 5,0  |
| 3                 | 29      | 6              | 20,7  | 415   | 9 600  | 2340    | 15—35   | 24,4  | 1080       | 10—35   | 48,2  | 3420      | 15—35   | 72,6  | 7,5  |
| 4                 | 14      | 8              | 57,1  | 423   | 11 200 | 4800    | 15—30   | 42,9  | 360        | 20—30   | 3,2   | 5160      | 15—30   | 46,1  | 12,2 |
| 5                 | 10      | 3              | 33,3  | 192   | 4 800  | 380     | 10—20   | 7,9   | 180        | 15—20   | 3,7   | 560       | 10—20   | 11,6  | 2,9  |
| 6                 | 3       | 2              | 66,7  | 82    | 3 200  | 680     | 10—15   | 21,5  | —          | —       | —     | 680       | 10—15   | 21,5  | 8,2  |
| 7                 | 15      | 2              | 13,3  | 363   | 4 800  | 800     | 10—20   | 16,7  | 1200       | 10—30   | 25,0  | 2000      | 10—30   | 41,7  | 5,5  |

Analýzou se opět projevilo, že v předmýtní těžbě byla na dopravu m<sup>3</sup> dřeva poškozena mnohem větší plocha cest v m<sup>2</sup>, což souvisí nejen s větší frekvencí jízd, ale i s větší celkovou délkou, resp. plochou odvozních cest (sl. 6). Menší hloubka poškození cest v předmýtních porostech souvisí zpravidla s nižší hmotností nákladu tenkého nebo rovnaného dříví odváženého z předmýtních porostů.

Na poškození lesních cest, linek a porostů se podílí vždy několik faktorů současně. Je to patrné i z toho, že stejné odvozní prostředky (např. č. 1, 2) způsobily v mýtních porostech větší plochu i hloubku poškození než v porostech předmýtních.

Obsluha odvozních prostředků může mít na poškození lesních cest pouze omezený vliv (tabulka XIII) stejně jako obsluha prostředků soustřeďovacích. I když lze předpokládat, že těžké odvozní prostředky převážně uplatňují svůj vliv na poškození lesních cest, působí s nimi na rozsah poškození i další faktory, jako je hmotnost nákladu, měrný tlak vozidla na půdu, únosnost a stav cest aj.

Analýzou byly zjištěny podstatné rozdíly v poškození cest především v porostech předmýtních (sl. 15). Největší poškození prokázala obsluha č. 3 pracující s nákladním automobilem Škoda 706 s hydromanipulátorem. Obsluha č. 4 pracující se stejným typem vozidla způsobila poškození pouze poloviční plochy. Obsluha č. 3 vykazovala vysoký podíl rozbahnění plochy cest (sl. 12).

V mýtních porostech obsluha č. 3 pracující se stejným vozidlem v předmýtních porostech jako obsluha č. 4 způsobila rovněž neúměrné poškození cest (sl. 15), opět s velkým rozbahněním cest (sl. 12).

Všimneme-li si dále obsluhy č. 5 v předmýtních porostech a téže obsluhy pod č. 2 v mýtních porostech, pracující se stejnou odvozní soupravou (Tatra 148 s hydromanipulátorem), vidíme, že způsobila podstatně nižší poškození než předešlá souprava.

Tyto podstatné rozdíly v poškození lze vysvětlit nejen způsobem praxe obsluhy (přetěžování souprav s nákladem), ale i konstrukcí vozidel (měrný tlak na půdu, druh pneumatik, montáž kol, počet náprav).

Při poškození lesních cest odvozními prostředky je tedy nutno současně posuzovat vlastnosti odvozního prostředku, jeho obsluhy i pracovního prostředí.

## VLIV POŠKOZENÍ LESNÍCH PŮD NA FUNKCE LESA

Těžké poškození lesních půd mechanizací způsobuje ještě větší ztráty přímé i nepřímé než poškození lesních stromů. Z přímých ztrát je to nákladnější údržba a opravy lesních cest, snižování životnosti a zvyšování poruchovosti těžebně dopravních prostředků se současným zvyšováním nákladů na jejich udržování i opravy. Nepřímé ztráty nastávají umačkáváním lesní půdy se současným snižováním přírůstu stromů, zamokřováním lesní půdy a vznikem eroze, popř. i porušováním vodohospodářské a rekreační funkce lesa.

Uvědomíme-li si, že celospolečenské funkce lesů nabývají stále větší důležitosti s ohledem na tvorbu a ochranu životního prostředí, pak svévolné poškozování lesa je vážným zásahem do ekologie přírody.

K neúměrnému poškození lesních půd mechanizací dochází jak nedokonalou konstrukcí strojů, tak nevhodnou technologií. Oba tyto faktory se v působení opět doplňují jako při zvýšeném poraňování lesních stromů. Někdy může mít jeden z faktorů na poškození převahu, nelze však výši jejich vlivu přesně od sebe oddělit a výsledná hodnota poškození je jejich společným důsledkem. Je samozřejmé, že na výši poškození mají vliv i vlastnosti pracovního prostředí, které je ovšem nutno zvažovat již při stanovení technologií na příslušném pracovišti.

U těžebně dopravních strojů je to právě jejich velká hmotnost, resp. velký měrný tlak na půdu, který překračuje někdy únosnost lesních půd a působí tak jejich nadměrné umačkávání nebo rozrývání.

Měrný tlak vozidla na půdu  $p_m$  je

$$p_m = \frac{Gv}{Sv} \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^{-2})$$

kde  $Gv$  — celková hmotnost vozidla v kg,  
 $Sv$  — celková plocha stopy vozidla v  $\text{m}^2$ .

Měrný tlak vozidla roste se zvyšováním hmotnosti a se snižováním celkové stopy vozidla. Hmotnost vozidla vzrůstá s jeho vlastní hmotností i s hmotností nákladu. Vlastní hmotnost vozidla vzrůstá s tonáží vozidla a hmotnost nákladu s objemem dopravovaného dřeva, resp. s hustotou dřeva, danou jeho druhem a stavem. Dodržuje-li obsluha dopravního prostředku objem dopravovaného dřeva, je jeho hmotnost odlišná při dopravě jehličnatého a listnatého dřeva suchého a mokrého. Překročí-li náklad dovolenou nosnost vozidla, dojde k neúměrnému zvýšení měrného tlaku na půdu, a tím i k jejímu umačkání nebo rozrývání a vzniku hlubokých kolejí.

Přetěžováním dopravních prostředků při odvozu neproschlých sortimentů, hlavně listnatých dřevin, dochází nejčastěji k poškození lesních půd. Příčinou bývá také špatné rozložení nákladu na vozidle působené různou vzdáleností těžiště nákladu od přední nebo zadní osy. Nejčastěji bývají přetěžovány polopřívěsy odvozních souprav při odvozu dlouhého dříví, jímž jsou nejvíce poškozovány lesní cesty. Zvětšení plochy celkové stopy vozidla lze dosáhnout jednak jejich víceosovou pojezdovou částí, jednak dvojitou montáží pneumatik. Poškození lesních půd nastává tehdy, když měrný tlak dopravního prostředku překročí únosnost půdy, po níž vozidlo poježdí. Únosnost půd se podstatně mění s jejich druhem a stavem (půdy kamenité, šterkovité, písčité, jílovité, suché a zamokřené apod.).

Měrný tlak na nápravu dosahuje u dnešních těžkých dopravních prostředků (až přes 30 t) někdy i více než 90 Pa, zatímco únosnost půd se pohybuje kolem 50 Pa. Těžké dopravní prostředky musí lesní půdu nejen značně umačkat, ale také i rozrýt hlubokými koleji, má-li únosnost menší.

U lesních kolových traktorů se pohybuje měrný tlak na půdu od 35–40 Pa, kdežto u pásových vozidel pouze 25–30 Pa. Pásová vozidla tedy podstatně méně lesní půdy umačkávají, působí ovšem zase více na jejich rozdírávání při zatáčení. Velikost měrného tlaku kolových vozidel



ovlivňuje i druh pneumatik (nízkotlaké, vysokotlaké), tvar jejich dezénu, na němž závisí především adheze mezi vozidlem a podložkou.

Na suchých půdách (kamenitých, šterkovitých, písčitých) je adheze malá a dochází na nich častěji k prokluzu vozidla, méně k rozrývání půdy. Na měkkých lesních půdách (jíly, slíny a spraše) se dezén pneumatik zatlačí do podložky a vytváří stopu s výstupky a prohlubeninami. Na výstupcích se značně zvyšuje měrný tlak (60–80 kPa) a je-li půda soudržná, výstupky se na ní neodtrhávají ani nevzniká prokluz. Na mokřích jílovitých půdách s malou soudržností dochází k trhání výstupků stopy, k prokluzu a silnému rozrývání půd. Opakují-li se jízdy po stejné trase linek nebo cest, rozrývání půdy se nejen rozšiřuje na celou šířku trasy, ale stopa vozidla se stále prohlubuje. V době dešťů se stopa vozidel v nejnižších místech trasy zaplavuje vodou a při dalších jízdách rozbahňuje. Na takových půdách ovlivňuje tedy četnost jízd jejich poškozování v největší míře.

Nejčastěji se objevuje rozdíráání a rozbahňování lesních cest v nejnižších místech a také v zatáčkách, kde při rychlé jízdě dochází nejen k radiálním, ale i k axiálním tlakům pneumatik působením odstředivé síly vozidla na podložku. Dochází tak k značnému bočnímu rozrývání cest.

Také při prudkém zabrzdění naložených motorových vozidel při jízdě ze svahu dochází k odtrhávání stopy a rozdíráání půdy, stejně jako při prudkém záběru při jízdě do svahu. Je to způsobeno opět zvýšením tlaku na přední, resp. zadní nápravu vozidla.

Na zledovatělých lesních cestách nebo na cestách s uježděnou sněhovou pokrývkou je sice únosnost povrchu vozovky větší než měrný tlak vozidla (více než 80 N na  $\text{cm}^2$ ), avšak při smycích nastává na lesních cestách s větším spádem ohřívání zledovatělé podložky. Po více jízdách mohou být cesty v takových místech rozryty. Protikluzné řetězy vyvozují svými výběžky značné vysoké tlaky (až 1,98 kN na  $\text{cm}^2$ ) nejen na pneumatiky, které silně opotřebovávají, ale i na půdy, které při častější jízdě rovněž rozdírají.

Z uvedeného stručného přehledu vidíme, že na poškozování lesních cest působí ve značné míře nejen odvozní prostředky, ale i obsluha svou technikou jízdy s vozidlem. Je tedy velmi obtížné stanovit odděleně vliv vozidla a jeho obsluhy na výši poškozování lesních půd, což jsme analýzou prokázali.

Rozrývání povrchu linek soustředovacími prostředky má obdobné příčiny. Na kolech nebo pásech traktoru působí obdobné síly a tlaky jako u odvozních prostředků. Kromě toho u nich vzniká poškozování půd vlečením břemen buď přímým tlakem, nebo v polozávěsu.

Při prostém vleku dochází k poškozování půd nejen při zvýšeném měrném tlaku těžkého břemene na půdu, ale i k přímému rozdíráání půdy čelem vlečeného kmene nebo výřezu. Čím má vlečený kmen nebo výřez větší plochu čela a čím větší má zbytky kořenových náběhů, tím více půdu přímo rozrývá. Výše rozrytí závisí především na soudržnosti zeminy, po níž je kmen vlečen. Rozdíl ve výši poškození půdy závisí i na tom, je-li kmen nebo výřez vlečen tlustým nebo tenkým koncem napřed.

Při soustředování dřeva v polozávěsu nedochází k tak velkému přímému rozrývání půdy, poněvadž se zadní konec kmene pouze smyká. Při soustředování dřeva tlustým koncem napřed se přenáší na předek vozidla asi 1/2 jeho hmotnosti, kdežto při soustředování tenkým koncem pouze asi 1/5. Při větším zatížení traktoru dochází k větší adhezi jeho

zadních kol a při špatné jízdě (prudké brzdění a záběry vozidla) nastává větší poškození linek. Při soustřeďování kmenů tenčím koncem napřed vzniká zase větší adhezni tlak na tlustším zadním konci, a tím i větší rozrývání povrchu půdy. Také zde má četnost jízd přímý vliv na výši poranění půdy.

Obsluha soustřeďovacího prostředku musí uvážit v každém konkrétním případě a podle druhu půdy jak a kdy dřevo soustřeďovat, aby nevznikal velký vlečný odpor a měrný tlak, a tím poškozování lesních půd.

Vliv podvozku traktoru a četnosti jízd na tvoření hloubky kolejí zkoumal ve Švédsku Bredberg (1976). Výzkum konal při soustřeďování dřeva v probírkách kolopásovými traktory s ocelovými pásy a s pásy ocelovými se speciálními gumovými vložkami. Výsledek šetření je patrný z obr. 1. Ocelové pásy způsobily hlubší koleje než pásy s gumovými vložkami. S četností jízd rovněž stoupala hloubka kolejí poměrně rychle, neboť po 20 jízdách dosahovala hloubky 40 cm. Již po čtyřech jízdách je vidět podstatný rozdíl v hloubce kolejí na písčité půdě.

Také těžební metody mají vliv na poškozování stromů a lesních půd. Tak např. v horských oblastech sortimentová metoda je z hlediska poškozování půd nevýhodná, neboť rovnané dříví se pak nejekonomičtěji přibližuje zemními smyky, jimiž se při jejich větší délce a spádu půda značně rozrývá a vznikají pak strže. Podle Pestala (1976) je lépe v horských oblastech vyrábět sdružené výřezy a ty přibližovat lehčími kolovými traktory nebo traktory opatřenými korbou a nakládacím jeřábem.

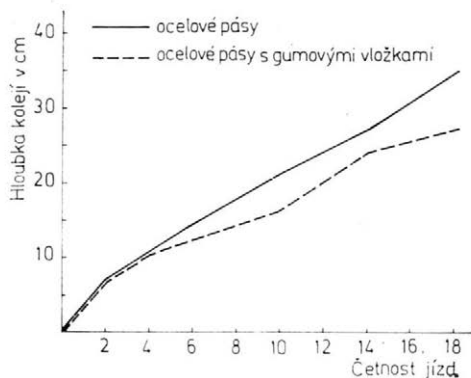
Kmenová metoda vyžaduje zase k přibližování výkonnější a těžší lesní traktory, které lesní půdu více umačkávají a rozrývají. Pro ně musí být v svahovitém terénu dobře vedené a udržované linky. V horských oblastech se proto lépe uplatní lesní lanovky nebo i provozně levnější traktorová stožárová navijedla.

Stromová metoda vyžaduje k přibližování stromů výhradně těžké lesní traktory, které půdu velmi umačkávají. Větve přibližovaných stromů se cestou odlamují, tvoří ostré pahýly, které nejen zraňují stojící stromy, ale i rozrývají povrch soustřeďovacích linek. Podvozek těžkých traktorů pak rozryté půdy snáze dále rozrušuje, což vede ve svazích až k erozím.

## DŮSLEDKY POŠKOZENÍ LESNÍCH PŮD

Důsledkem velkého poškození lesních půd nevhodně volenými a nepečlivě obsluhovanými a řízenými prostředky je narušování lesních půd jednak jejich umačkáním, jednak jejich rozrýváním. To má za následek ztížení pracovních podmínek, snížení produktivity práce i životnosti strojů a zvýšení výrobních nákladů. Velmi vážným a stále se zvyšujícím důsledkem poškození lesních půd je jejich umačkání a rozrývání, což způsobuje snižování přírůstu, zamokřování a rozbahňování lesních půd, popř. i následnou erozi a značně narušenou vodohospodářskou a rekreační funkci lesa.

K nepříznivému umačkávání lesních půd dochází vysokými tlaky podvozků těžkých dopravních prostředků nejen na půdě porostní, ale i na celé síti lesních cest. Zvýšené umačkávání lesních půd je podmíněno četností jízd dopravních prostředků po stejném místě lesní půdy. To se projevuje nejvíce u lesních cest a v nejbližším jejich okolí



1. Hloubka kolejí na přibližovacích linkách způsobená různou četností jízd páso-  
vých traktorů s ocelovými pásy a pásy s gumovými vložkami (ex Bredberg J.). —  
Depth of ruts along the skid tracks made by caterpillar tractors with steel tracks  
or tracks with rubber inserts, the frequency of their rides varies (ex Bredberg J.)
2. Půdní rýhy po přibližování dlouhého dříví koňmi v horských oblastech jsou  
počátkem eroze. — Soil trenches after skidding the logs by horses in the moun-  
tainous areas are a source of erosion

Na stlačených lesních půdách se podstatně mění jejich pórovitost i teplotní režim (P e l í š e k 1977). Na hlinitých půdách klesá pórovitost o 22—27 %, na jílovitohlinitých o 17—22 %. Zahřívání stlačených půd je pomalejší, takže jsou i chladnější. U stlačených půd stoupá hustota. Normální hustota lesních půd se pohybuje od 0,5—0,9 g na cm<sup>3</sup> (S t a f j. 1977). V takových případech je prorůstání kořenů v půdě značně omezeno. V zimě silně stlačené půdy více promrzají a v létě se zase více ohřívají, což působí změnu až do hloubky 30 cm. Ve stlačených půdách se silně omezuje životní prostor mikroorganismů, neboť jejich provzdušňování klesá.

Umačkávaní půd má za následek i odumírání kořenů lesních stromů a snižování jejich přírůstu. Na silně umačkaných půdách holosečí těž-  
ných těžkými víceoperačními stroji lze očekávat, že na těžších půdách bude snížena i ujmavost sazenic. Bylo to konstatováno též na špatném přirozeném zmlazení i na růstu přízemní vegetace. Umačkaná půda ztrácí schopnost infiltrace vody. Při výzkumu konaném v SSSR (O b i d e n n i k o v 1978) s umačkávaním půdy na pasekách těžných víceoperačními stroji byla zjištěna podstatná změna v hustotě lesní půdy. Před těžbou byla hustota lesní půdy do hloubky 1—20 cm 0,931 g na cm<sup>3</sup> po těžbě 1,173 g na cm<sup>3</sup>.

Podle výzkumů vykonaných ve Švédsku může umačkaná půda úplně regenerovat po 10 až 40 letech a v jehličnatých porostech se na ní může snížit přírůst o 25—40 %. Značným stlačením se mohou spodní půdní vrstvy stát nepropustnými, čímž se horní vrstvy snadno rozbahní.

Rozrytím lesních půd se zhoršují jejich vlastnosti ještě více než pouhým umačkávaním. Důsledkem rozrytí lesních půd je nejen snížení přírůstu lesa, ale i jejich splavování (eroze) na svazích (obr. 2) nebo rozbahňování a zaplavování v rovinách.

Jak již bylo analýzou dříve prokázáno, k největšímu plošnému i hloubkovému poškození lesní půdy dochází v síti lesních cest, na nichž



3. Linka značně rozrytá četnými jízdami kolových traktorů ve svahu. — The skid track scarified by numerous rides of wheeled tractors along the slope

4. Linka rozrytá a rozbahněná četnými jízdami těžkých kolových traktorů. — The skid track scarified and made muddy by numerous rides of heavy-duty wheeled tractors



5. Půda na lesní skládce rozrytá těžkými traktory a odvozními prostředky. — The soil on the landing scarified by heavy-duty tractors and transport machines

6. Rozbahněná měkká lesní cesta ve svahu. — A forest road situated on the slope with unsolidified muddy surface

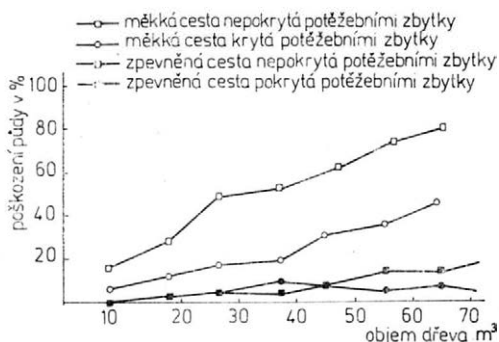
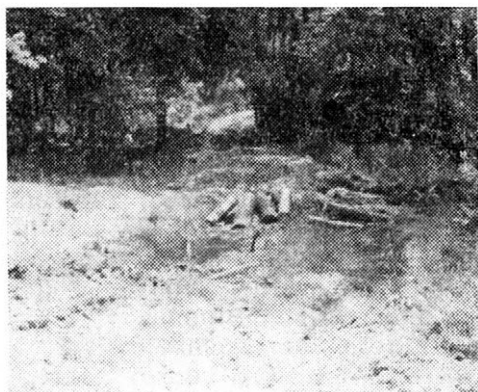




7. Měkká lesní cesta zničená vysokou frekvencí jízdy těžkých vozidel. — A forest road with unsolidified surface destroyed by the frequent rides of heavy-duty machines

8. Hluboké koleje na zpevněné lesní cestě zaplavené vodou. — Deep ruts filled with water on a solidified forest road

je zvýšená frekvence těžkých dopravních prostředků. Jsou to nepevněné přibližovací linky s kyprými půdami, kde vznikají hluboké koleje (obr. 3), které se v rovinách zaplavují a silně rozbahňují (obr. 4). Ušetřeny nezůstávají ani lesní skládky (obr. 5), na nichž je frekvence jízdy přibližovacích prostředků rovněž značně velká. Kritická je někdy situace na nepevněných lesních cestách, na nichž se vytvářejí hluboké koleje již po několika jízdách těžkých vozidel (obr. 6). Nejsou-li tyto



9. Zpevňování rozbahněné lesní cesty vhazováním rovnatého dříví je častým jevem. — Muddy forest roads are often solidified by laying stacked wood

10. Rozsah poškození půdy přibližovacích linek před jejich zpevněním a po zpevnění potěžebními zbytky (ex Staaf A.). — The extent of soil damage along the skid tracks before the tracks were solidified and after solidifying them with offsets (ex Staaf A.)

cesty udržovány, dochází na četných místech k zaplavování kolejí a při dalších jízdách těžkých vozidel k hlubokému rozbahnění až úplnému zničení (obr. 7). Je to jev, který působí vysoce výkonná vozidla s velikou průjezdností, ovšem nevhodně použitá a často značně přetížená.

Těžkými dopravními prostředky bývají poškozeny i zpevněné lesní cesty. Vznikají na nich hluboké koleje zaplavané vodou (obr. 8), jejich sjízdnost je v zamokřených a rozbahněných místech často obsluhou vozidla udržována pouhým vhašováním rovnaného dříví do nesjízdných míst (obr. 9). V blízkosti linek a cest těžce poškozených rozrytím, rozbahněním a zamokřením se samozřejmě mění fyzikální, hydrologické a ekologické vlastnosti půdy výhradně ke škodě lesa.

S poškozením lesních půd se současně mění přírůst stromů na nich rostoucích. Rozrytím půdy se značně poškozuje kořeny stromů, zaplavením se dusí a záhy odumírají. Strom u silně poškozené linky nebo cesty nemůže přijímat v potřebné míře výživné látky z půdy, čímž se snižuje jeho přírůst.

Ve Švédsku byl v roce 1968 založen dlouhodobý pokus se zjišťováním ztráty přírůstu u linek poškozených jízdou traktorů. Po kontrolních linkách se vůbec nejezdilo, po jiných se projelo s nákladem 4krát, po dalších 40krát a u jedné byly všechny kořeny stromů směrem k linkám zničeny (usekány). Po 10letém měření bylo zjištěno, že na linkách, kde se projelo s nákladem 4krát se půda úplně zregenerovala a ztráta na přírůstu byla 4,1—5,6 %. U linek se 40 jízdami nebyla půda ještě regenerována a ztráta na přírůstu obnášela až 11,6 % a u linek s odsekanými kořeny byla až 15 %. Při přepočtu na celkový přírůst rozčleněných porostů ve 40 letech představovaly ztráty přírůstu 1,4, 1,9, 3,9 a více %.

Z tohoto přesvědčivého pokusu vidíme, že silné rozrytí a rozbahnění soustředovacích linek a odvozních cest může již samo představovat v lesním hospodářství velké ekonomické ztráty, nehledě na ostatní ztráty přímo ekonomicky nepostižitelné.

Výše ztráty na přírůstu stromů závisí na vzdálenosti stromů od cesty nebo linky a je patrna až do vzdálenosti 4,0 m. Podle amerických výzkumů může u jednotlivých stromů blízkých cestě nebo lince přírůst klesnout až o 40 %, což závisí na velikosti poškození stromů i půdy. Při nasazení těžkých strojů do probírek klesl přírůst v probíraných porostech až o 9,0 % (K r a m e r H. 1977).

Dalším doprovodným jevem poškození lesních půd je vznik eroze a následné snižování plochy produktivní lesní půdy i zhoršení vodohospodářské a rekreační funkce lesa.

Hloubka rozrývání lesních půd závisí nejen na pracovní hmotnosti vozidel, ale i na četnosti jejich jízd po stejné trase a hlavně na druhu a stavu půdy. Na suchých půdách s dostatečnou vrstvou humusu zůstává po přejetí plně naloženého vozidla hloubka koleje až 15 cm. Na suchých půdách se další jízdou kolej jen pozvolna prohlubuje, kdežto na vlhkých a zvláště zamokřených půdách její hloubka rychle stoupá. S vysokou frekvencí jízd po vlhkých a zamokřených linkách dochází k rychlému rozbahnění do značné hloubky, k jejímuž překonání již nestačí světlá výška podvozku vozidla. Při dalších jízdách dochází pak k hrnutí rozbahněné půdy před vozidlem nebo k jejímu vyhrnování do stran. Na svazích pak nastává rychlé splavování rozježděné půdy a vznik eroze.

Při stlačení a rozježdění půd na svahových holosečích může dojít



i k celoplošné erozi. Eroze omezuje vsakování dešťové vody do půdy, hlavně po odplavení humusové vrstvy, zrychluje odtok vod a znehodnocuje splaveninami vody vodohospodářských oblastí. V oblastech s rozčleněnými porosty a s hustou sítí poškozených lesních cest stoupá eroze v Beskydech 2,7krát až 3,2krát (Zelený 1976). Na rozježděných linkách a cestách po prudkých deštích a po rychlém jarním tání povrchově odtéká 56—65 % vody, na uježděných holosečích 30—35 %, kdežto v porostech pouze 3,0 % (Melčánov 1966). V hlubokých kolejích na svazích je povrchový odtok vody až 100 %. Nevhodné a nešetrivé těžební způsoby působí erozi na Kavkaze, kde s vodami řeky Belaja v letech 1927—1932 odcházelo průměrně 71 kg splavenin za sekundu, kdežto v letech 1960—1967 již 844 kg. Jsou to tedy ohromná množství splavenin za rok, na jejichž množství se těžba a doprava dřeva podílí téměř 27 %. Na splaveninách odcházejících ročně našimi vodními toky lesy participují dosti velkým podílem. Je to dobře patrné na řekách po velkých srážkách v lesích horských oblastí.

Poškozováním lesních půd je značně omezována rekreační funkce lesa, která nabývá pro pracující ve městech a průmyslových podnicích stále více na významu. Jsou tím porušovány základní požadavky rekreace, neboť lesní cesty se stávají neschůdnými a je značně porušena i estetika lesa.

Požadavky na udržení a zvyšování rekreační funkce lesa stále stoupají u nás i v zahraničí a musí být plněny i za cenu zvýšených výrobních nákladů při šetrivé těžbě a dopravě dřeva v lesích sloužících rekreaci.

V lesích s rekreační funkcí není vhodná velká koncentrace těžby a dopravy dřeva nejen z estetického hlediska a zvýšeného ruchu v lese, ale i z hledisko současného neúměrného poškozování lesních porostů a lesních půd.

Při anketách konaných v zahraničí jsou rekreanty vznášeny námitky proti značnému poškozování sítě lesních cest i stojících stromů. Ochránci přírody vystupují i proti větším holosečím, které nejen narušují krásu lesních partií, ale často jsou i příčinou neúměrného poškození lesní půdy v širokém okolí.

## MOŽNOSTI OMEZENÍ POŠKOZOVÁNÍ LESNÍCH PŮD

Poškozování lesních půd těžebně dopravní mechanizací nelze zabránit, ale lze je podstatně omezit, např. vhodnější konstrukční úpravou těžebně dopravních strojů, volbou šetrivých technologií, plánovitou organizací a řízením práce.

Konstrukční úprava nových strojů se musí týkat především pojezdové části, která přenáší tlaky vozidla na půdu. Jelikož kolová vozidla se stýkají s půdou na menší ploše, je nutno tuto plochu u nich zvýšit, a tím snížit jejich adhezní tlak. Toho se může dosáhnout používáním nízkotlakých pneumatik, dvojitou montáží a používáním vícenápravových vozidel. Také bogie systém hnaných náprav je šetrnější, poněvadž lépe překonává překážky a udržuje stálou velikost adhezní plochy vozidla.

Pásová vozidla poškozují lesní půdy teoreticky méně, neboť jejich pásy mají velkou adhezní plochu, a tím působí nižšími tlaky na půdní podložku. Jelikož však mají řízení přibrzdováním pásů, rozrývají v za-

táčkách značně půdu. Výhodnější se jeví vozidla kolopásová, zvláště tzv. bogie řetězy (ČSA), které se montují na zadní kola hnaná bogie systémem. Jsou vyráběny na všechny profily pneumatik, které nepoškozují a redukují měrný tlak vozidla. Přejímají tedy vhodné vlastnosti pásových vozidel, neboť rozrývají a stlačují méně půdu a dovolují větší nosnost vozidel.

Pokud se týká celkové konstrukce motorových vozidel pro potřeby lesního hospodářství, je nutno snižovat jejich hmotnost při dodržení dostatečné stability. Toho lze dosáhnout používáním vhodných konstrukčních materiálů, tj. pevných, lehkých a levných, využívat nové dokonalejší principy a funkční části strojů, řešit jejich lepší jezdové vlastnosti, jako je průchodivost, podélná a příčná stabilita, jízdnost, ovladatelnost apod. Zvláště nutné je všechny uvedené vlastnosti řešit u víceoperačních těžebně dopravních strojů, které mají výhledově nastupovat v širším rozsahu do těžebně dopravního procesu, aniž by podstatněji poškozovaly lesní porosty a lesní půdy.

Nemalou důležitost pro šetření lesních půd má i volba optimální technologie. Důsledná a přesná plánovitost s přihlédnutím ke všem faktorům výrobních podmínek je základem ke snížení poškozování lesních půd. To záleží především v důkladné přípravě práce i pracovišť, což je nezbytné zvláště při zavádění a využívání výkonných a těžkých mechanizačních prostředků těžebních i dopravních. Stejně tak je nezbytné stále řízení výrobního procesu, aby byly využívány optimální hodnoty měnlivých faktorů působících na výši poranění lesních půd.

Tak je nutno volit vhodnou výrobní metodu nerespektující jenom požadavek výroby maximálního množství určitého sortimentu, ale i porostní, půdní, terénní a klimatické podmínky. Analýza ukázala, jak těžké poškození půd může nastat při využívání těžkých strojů na málo únosných půdách zamokřených nebo rozmočených déletrvajícím deštěm. Rozhodně nelze nasazovat na takových půdách a v takovém období těžké mechanizační prostředky, ale musí bezprostředně zasáhnout řízení práce a prostředky přemístit na půdy únosné.

Další snahou organizace a řízení práce je nesoustředit neúměrnou četnost jízd na málo únosné linky nebo cesty. Samozřejmě je i nezbytná příprava sítě cest před zahájením provozu na nich a současná jejich údržba při provozu a náležitá oprava po skončení většího provozu po nich. Výzkum ve Švédsku (Staaf 1977) prokázal, že lze podstatně snížit poškození lesní půdy, hlavně linek a cest, pokládáním potěžebních zbytků před zahájením dopravy (obr. 10).

Značný podíl na poškozování lesních půd má přetěžování vozidel ať již špatným odhadem hmotnosti nákladu, nebo záměrně. Jelikož na poškození půd nese podíl i obsluha těžebně dopravních strojů špatnou technikou jízdy s nimi, měla by být sankcionována nebo za správnou a šetrivou jízdu přemiována, což by se mělo zavést především v rekreačních lesích. K zajištění šetrivé práce v lesním hospodářství by se mělo rozvinout důkladné školení jak obsluhy strojů, tak i všech pracovníků organizujících a řídících provoz prostředků a plánujících prací v lese.

Došlo dne 7. 1. 1981

## Literatura

1. BREDBERG, G. a kol.: Rot and Soil Damages by Rubber and Steel Tracks. Research Notes Nr. 101. Royal College of Forestry. Carpengerg, Sweden 1976
2. ILARIONOV, V. R. a kol.: Teorie automobilu. Naklad. dopravy a spojů. Praha 1964
3. KRAMER, H.: Einfluß der Durchforstung auf Beständesicherheit und Schäden an Bäumen-Allg. Forst. Zeitschrift, 32, 1977, č. 16, s. 397-398
4. OBYDENNIKOV, V. I.: Novyje mašiny na lesesekách s podrostom. Lesn. prom., 1978, č. 5
5. PELÍSEK, J.: Účinky těžkých mechanizačních prostředků na lesní půdy. Lesnická práce, 1977
6. PESTAL, E.: Methode der Holzernte im Gebirge. Wald- und Holzarbeit. Victoria Druck- und Verlagsgesellschaft, Wien 1976
7. STAAF, A.: Die Einwirkung des Waldfahrzeuges auf Boden und Baum. Institut for Skogsteknik. Skogshögskolan, Sveden 1977
8. ZELENÝ, V.: Eroze na lesní půdě a její společenský význam na příkladu Beskyd. Lesnická práce, 1976, č. 1, s. 25-31

ДОУДА, В. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Повреждение лесных почв лесорубно-транспортными средствами механизации. Lesnictví, 27, 1981 (12): 1045-1084.

С внедрением все более производительных и более тяжелых машин для заготовки и транспорта леса возрастает и повреждение лесных почв, которое местами достигает даже критического состояния. Поэтому мы изучали объем повреждения лесных почв (подминание, разрывание и разболочивание) по размеру площади и по глубине повреждения, исходя из основных факторов, т.е. объема заготавливаемой древесины, возраста лесонасаждений, площади заготавливаемых насаждений, полноты насаждений, объема заготавливаемого ствола, древесины, наклона местности, времени года, типа трелевочного механизма, обслуживания трелевочного средства, типа транспортного средства и его обслуживания. Обследования проводились в спелых и отдельно в приспевающих насаждениях, а именно на площади насаждений, на площади волоков и площадок, а также лесных дорог до расстояния 200 м от лесных площадок, на которые трельются бревна. Установлено, что в спелых насаждениях наибольшее повреждение почвы (до 54,4 %) имеет место на лесных дорогах. На них 31,7 % площади было разрыто и 22,7 % разболочено, местами на глубину даже 60 см. Также трелевочные волоки были сильно повреждены (31,2 %). На них 22,1 % площади было разрыто и 9,1 % площади было разболочено, местами на глубину до 100 см. Наибольшие повреждения отмечены у лесной почвы в насаждениях (2,5 %), которая была только местами примята, мелко разрыта, или с нее был содран гумус.

Наибольшая степень повреждений из общего числа обследованных насаждений (109) установлена на площади волоков (69 %), затем в насаждениях (38 %) и меньше всего на лесных дорогах (18 %).

В приспевающих насаждениях больше всего были повреждены трелевочные волоки и площадки, на которые трельются древесина (37,1 %), затем лесные дороги (32,8 %) и меньше всего площадь насаждений (0,18 %). В том числе 28,3 % площади волоков было разрыто и 8,8 % разболочено на глубину до 25 см. На лесных дорогах было 24,0 % площади разрыто и 8,8 % разболочено до глубины 35 см. Площадь лесонасаждения была только примята и местами был нарушен слой гумуса на площади всего лишь 0,18 %.

Это неблагоприятное воздействие тяжелой лесозаготовительно-транспортной механизации можно существенно ограничить переработкой конструкции средств механизации и техникой езды. Кроме того роль здесь играет и выбор подходящей технологии, оптимально отвечающей конкретным условиям рабочей среды, включительно добросовестной работы обслуживающего персонала машин и хорошей организации их труда и руководства ими.

лесная техника; лесные почвы; лесозаготовка; транспорт леса

DOUDA, V. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Damage of Forest Soils from the Logging and Transport Machines*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1045-1084.

The introduction of high-performance and heavy-duty logging and transport machines augments gradually the damage of forest soils, reaching sometimes the critical condition. Therefore the extent of the damage was investigated in forest soils (their compaction, scarification, making muddy) as to the area and depth according to some basic factors, i. e. according to the volume of timber felled, forest stand age, area of forest stands exploited, stocking, stem volume, tree species, slope of terrain, year season, type of skidding machine, attendance on skidding machine, type of transport machine and attendance on transport machine. The investigation was performed in mature and immature stands, on the area covered with forest stands, along the skid tracks and on landings and along forest roads to the distance of 200 m from the forest landing. In mature forest stands the greatest damage (54.4 %) occurred along hauling roads. Along these roads, 31.7 % of their surface was scarred and 22.7 % became muddy, somewhere till the depth of 60 cm. The damage of skid tracks was also great (31.2 %). Along these tracks, 22.1 % of their surface was scarred and 9.1 % became muddy, somewhere till the depth of 100 cm. The least damage was observed in the soil inside the forest stand (2.5 %) which was somewhere compacted, shallow-scarred or with humus torn off.

The highest portion of damage, out of the total of forest stands (109), was found along skid tracks (69 %), inside the stands (38 %) and the lowest along the roads (18 %).

In immature forest stands the skidding lines and landings were damaged most (37.1 %), the roads ranked as the second (32.8 %) and the forest stand area was damaged least (0.18 %). Here 28.3 % of the surface of the tracks was scarred and 8.8 % became muddy till the depth of maximally 25 cm. Along the roads, 24.0 % of their surface was scarred and 8.8 % became muddy till the depth of 35 cm. The forest stand area was only compacted and somewhere the humus layer was destroyed on the area of 0.18 %.

These negative influences of the heavy-duty logging and transport machines can be reduced by an improved construction of these machines and by the driving technique. The technology chosen adequately according to the concrete conditions of the working environment, including the careful attendance on the machines and thorough organization and control of their work, will also help to reduce the damages.

forest machinery; forest soils; forest harvesting; timber transport

DOUDA, V. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Beschädigung von Waldböden durch Nutzungs- und Transportmechanisation*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1045-1084.

Mit der Einführung immer leistungsfähigerer und schwererer Nutzungs- und Transportmaschinen steigt stufenweise auch die Beschädigung der Waldböden, die stellenweise sogar kritische Ausmaß der Beschädigung von Waldböden (Feststampfung, Aufwühlen, Verschlammung) untersucht, und zwar je nach der Größe der Fläche als auch nach der Tiefe unter Berücksichtigung der Grundfaktoren, d. h. nach der Menge des genutzten Holzes, nach dem Bestandesalter, der Fläche genutzter Bestände, nach dem Bestockungsgrad, der Masse des genutzten Stammes, nach der Holzart, der Geländeneigung, der Jahreszeit, nach dem Typ des Rückungsmittels, der Bedienung des Rückungsmittels, nach dem Typ des Holzabfuhrmittels und der Bedienung des Abfuhrmittels. Die Untersuchung wurde für haubare Bestände und für Vornutzungsbestände durchgeführt, und zwar auf der Bestandesfläche, auf der Fläche der Linien und der Holzablagen und auch der Wege bis in die Entfernung von 200 m von der Holzablage im Walde. Es wurde festgestellt, daß in haubaren Beständen der größte Anteil der Beschädigung (bis 54,4 %) auf den Abfuhrwegen vorkommt. Auf diesen wurden 31,7 % der Fläche aufgewühlt und 22,7 % verschlammte, stellenweise bis in die Tiefe von 60 cm. Auch Rückungslinien wiesen bedeutende Beschädigung auf (31,2 %). Auf den letzteren wurden 22,1 % der Fläche aufgewühlt und 9,1 % der Fläche verschlammte, örtlich bis in die

Tiefe von 100 cm. Den geringsten Beschädigungsgrad wies der Bestandesboden auf (2,5 ‰), der nur stellenweise festgestampft, oberflächlich aufgewühlt wurde oder wurde hier die Humusauflage weggerissen.

Der größte Anteil der Beschädigung an der Gesamtanzahl der Untersuchungsbestände (109) wurde auf den Linien festgestellt (69 ‰), ferner in den Beständen (38 ‰) und am wenigsten auf Wegen (18 ‰).

In Vornutzungsbeständen wurden am meisten Rückungslinien und Holzablagen beschädigt (37,1 ‰), ferner Wege (32,8 ‰) und am wenigsten die Bestandesfläche (0,18 ‰). Davon waren 28,3 ‰ der Fläche der Linien aufgewühlt und 8,8 ‰ verschlämmt, und zwar in höchstens 25 cm Tiefe. Auf Wegen wurden 24,0 ‰ der Fläche aufgewühlt und 8,8 ‰ verschlämmt bis 35 cm tief. Die Bestandesfläche wurde lediglich festgestampft und stellenweise wurde die Humusauflage auf einer Fläche von nur 0,18 ‰ beschädigt.

Dieser ungünstige Einfluß der schweren Nutzungs- und Transportmechanisation kann durch die Konstruktion der Mechanisationsmittel und durch die Fahrtechnik mit denselben wesentlich eingeschränkt werden. Ferner ist auch die Wahl einer geeigneten Technologie wichtig, die den konkreten Bedingungen des Arbeitsmilieus optimal entspricht, einschließlich der sorgfältigen Arbeit der Bedienung der Maschinen und einer gründlichen Organisation und Leitung ihrer Arbeit.

Forsttechnik; Waldböden; Forstnutzung; Holztransport

DOUDA, V. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *La détérioration des sols forestiers provoquée par la mécanisation du transport dans l'exploitation du bois*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1045-1084.

En introduisant des machines de plus en plus puissantes et lourdes, destinées à l'exploitation et au transport du bois, on constate un endommagement de plus en plus grand des sols forestiers, celui-ci atteignant par endroits même l'état critique. On procédait par conséquent à l'identification de l'étendue des sols forestiers endommagés (tassement, défonçage, terre détrempeée) en ce qui concerne la grosseur et la profondeur de la surface selon les facteurs principaux, c'est-à-dire selon le volume du bois exploité, l'âge des peuplements, l'étendue des peuplements exploités, la densité du peuplement, le volume des tiges exploitées, les essences, la pente du terrain, la période annuelle, le type du moyen de débardage; celui du service du moyen de débardage, le type du moyen de transport et celui du service du moyen de transport. L'enquête a été effectuée pour les peuplements exploitables et pas encore exploitables, et cela sur la surface de peuplement, sur celle de lignes, de dépôts et de routes forestières, jusqu'à une distance de 200 mètres du petit dépôt dans la forêt. Il a été identifié que dans les peuplements exploitables la part la plus grande de l'endommagement (même 54,4 p. 100) se trouvait sur les routes de transport. C'est sur elles qu'on a trouvé 31,7 p. 100 de surface défoncée et 22,7 p. 100 de surface détrempeée, par endroits jusqu'à la profondeur de 60 cm. De même, les lignes de débardage ont accusé un endommagement considérable (31,2 p. 100). C'est sur celles dernières qu'on a trouvé 22,1 p. 100 de surface défoncée et 9,1 p. 100 de surface détrempeée, par endroits à une profondeur de 100 cm. C'est le sol de peuplement qui a accusé la détérioration la moins grave (2,5 p. 100), n'étant en effet tassé que par endroits, faiblement enfoncé, ou accusant l'enlèvement de l'humus.

Sur le nombre total de peuplements examinés (109) la proportion la plus grande de l'endommagement s'est manifestée sur les lignes (69 p. 100), puis dans les peuplements (38 p. 100) et la proportion la plus faible sur les routes (18 p. 100).

Dans les peuplements pas encore exploitables ce sont les lignes de débardage et les dépôts (37,1 p. 100) qui ont été le plus endommagés, puis les routes forestières (32,8 p. 100) et le moins la surface de peuplement (0,18 p. 100), dont il y avait 28,3 p. 100 de surface des lignes défoncées et 8,8 p. 100 de surface détrempeée à une profondeur de 25 cm au maximum. Sur les routes 24,0 p. 100 de surface ont été défoncées et 8,8 p. 100 détrempées jusqu'à la profondeur de 35 cm. La surface des peuplements n'était que tassée et par endroits altérée la couche d'humus, mais seulement sur une surface de 0,18 p. 100.

L'influence défavorable mentionnée de la mécanisation qui utilise pour l'exploitation et le transport des machines lourdes peut être significativement limitée

en procédant à l'aménagement de la construction des moyens de mécanisation et de la technique de leur utilisation. C'est cependant aussi le choix d'une technologie convenable, répondant le mieux aux conditions concrètes du milieu de travail, y compris le travail soigneux des hommes de service des machines et une organisation et gestion parfaites du travail de ces dernières qui interviennent.

machinisme forestier; sols forestiers; exploitation forestière; transport du bois

---

*Adresa autora:*

Prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

---



# VLIV DRUHU POTRAVY LESNÍCH HMYZÍCH ŠKŮDCŮ NA ŽIVOTNOST ENTOMOGENNÍCH BAKTÉRIÍ

J. Kudler, O. Lysenko

KUDLER, J. — LYSENKO, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, Entomologický ústav ČSAV, Praha). *Vliv druhu potravy lesních hmyzích škůdců na životnost entomogenních bakterií*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1085-1089.

Testováním šťáv listů habru *Carpinus betulus*, kleny *Acer pseudoplatanus*, lípy *Tilia cordata* a topolu *Populus nigra* na různé druhy entomogenních bakterií byly získány a doplněny poznatky o míře inhibičního účinku šťáv asimilačních orgánů širšího druhového spektra lesních dřevin na životnost bakterií. Z výsledků pokusů a dříve publikovaných údajů (Kudler, Lysenko 1975) vyplývá, že šťávy z listů listnáčů jsou ve srovnání se šťávami jehlic našich jehličnanů antibakteriálně téměř neaktivní. Proto šťávy listnáčů na rozdíl od šťáv jehličnanů nemohou významněji negativně ovlivňovat účinnost aplikací bakteriálních přípravků proti listožravým hmyzím škůdcům.

ochrana lesů; hmyzí škůdci; bakterie entomogenní; listnáče

Experimentálně bylo zjištěno, že šťávy jehlic hlavních druhů amerických i evropských jehličnanů, jak o tom přehledně referují např. Falcon (1971) a Kudler, Lysenko (1975), inhibují životnost entomogenních bakterií zpravidla mnohem více než šťávy z listů listnáčů. Obecně z toho vyplývá, že potrava hmyzu může kromě jiných činitelů více nebo méně negativně ovlivňovat výsledky aplikace bakteriálních přípravků proti lesním hmyzím škůdcům, zejména v jehličnatých porostech.

Platnost poznatku v našich poměrech byla před 5 lety ověřena zjištěním míry inhibičního účinku šťáv jehlic čtyř druhů jehličnanů, a to *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Larix decidua* a *Abies alba*, na druhy bakterií rodu *Bacillus* a šest druhů gramnegativních bakterií. Z našich listnáčů byly prošetřeny jen vlastnosti šťáv listů dubu *Quercus petraea*. Z testovaných šťáv jediné šťávy dubu růst zkoušených bakterií neinhibovaly.

Protože však i účinnost poměrně značně úspěšného použití bakteriálních přípravků proti škůdcům listnáčů, jako např. proti obalečům a píďalkám v dubinách, často kolísá (Švestka 1978) a některé druhy listožravých škůdců jsou polyfágní, zaměřili jsme se v této studii na zjištění vlivu listových šťáv širšího druhového spektra listnáčů.

## MATERIÁL A METODIKA

Na testování byly během května odebrány vzorky listů z těchto druhů listnáčů: habr obecný (*Carpinus betulus*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a topol černý (*Populus nigra*).

Při další přípravě materiálů a zjišťování účinků šťáv listů na entomogenní bakterie (tabulka I), získané ze sbírky kultur CCEB laboratoře patologie hmyzu ENTÚ ČSAV, bylo postupováno podle metodiky, kterou jsme již dříve podrobně popsali při testování šťáv jehličnanů a dubu (Kudler, Lysenko 1975).

Z listů byly lisováním získávány šťávy, které byly ihned centrifugovány čištěny a sterilizovány tlakovou filtrací přes membránové filtry. Kapky filtrátů pak byly zváženy a změřeno jejich pH. Antibakterijní aktivita filtrátů byla stanovována podle inhibičních zón růstu bakterií kolem filtračních papírků, na které byla nanášena testovaná listová šťáva. Po dvoudenní inkubaci na agarových plotnách při 24 °C byla velikost inhibičních zón změřena a porovnávána s dříve dosaženými výsledky testování šťáv jehličnanů.

#### I. Druhy použitých bakterií. — Bacterial species

| Bakterie                            | CCEB č.)*  | Původ — ex hostitel                                                           |
|-------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bacillus cereus</i>              | 665        | typová kultura —<br>Institut zemědělské mikrobiologie<br>Leningrad, SSSR      |
| <i>Bacillus thuringiensis</i>       | 058<br>751 | ex <i>Plodia interpunctella</i><br>„Dipel“, biopreparát fy Abbot S.A.,<br>USA |
| <i>Brevibacterium ammoniagenes</i>  | 364        | ex <i>Hyphantria cunea</i>                                                    |
| <i>Staphylococcus saprophyticus</i> | 091        | ex <i>Bombyx mori</i>                                                         |
| <i>Serratia marcescens</i>          | 652        | typová kultura —<br>Institut zemědělské mikrobiologie,<br>Leningrad, SSSR     |
| <i>Aeromonas hydrophila</i>         | 703        | typová kultura — NCMB 72                                                      |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>       | 481        | typová kultura —<br>New York Botanical Garden                                 |
| <i>Pseudomonas fluorescens</i>      | 488 A      | typová kultura —<br>O. Lysenko, ENTÚ ČSAV Praha                               |

\*) CCEB — Sběrka kultur entomogenních bakterií, ENTÚ ČSAV Praha

#### VÝSLEDKY A DISKUSE

Působení šťáv testovaných listnáčů na vybrané entomogenní bakterie je schematicky znázorněno v tabulce II. Růst některých druhů bakterií byl poněkud výrazněji inhibován jen šťávami listů topolu černého, habru a klenu. Relativně citlivější byly gramnegativní bakterie než sporulující druhy rodu *Bacillus*. Antibakteriálně zjevně neaktivní byly šťávy lípy *Tilia cordata*, podobně jako dříve testované šťávy dubu *Quercus petraea*.

Vcelku lze konstatovat, že šťávy listnáčů, jejichž pH kolísá mezi 4,1 až 6,1, neinhibují životnost vnášených bakterií tak výrazně jako

II. Inhibiční účinek šťáv listů nebo jehlic na některé entomogenní bakterie. —  
Inhibitory effect of the saps in leaves or needles on some entomogenous bacteria

| Dřevina                                           | Počet testů | pH  |     |     | Stupeň inhibičního účinku |     |     |     |     |     |     |     |      |    | Kapka šťávy |
|---------------------------------------------------|-------------|-----|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|-------------|
|                                                   |             | min | max | Ø   | na bakterie               |     |     |     |     |     |     |     |      |    |             |
|                                                   |             |     |     |     | 665                       | 058 | 751 | 364 | 091 | 652 | 703 | 481 | 488A | mg |             |
| a) Údaje nové:                                    |             |     |     |     |                           |     |     |     |     |     |     |     |      |    |             |
| Cb                                                | III         | 2   | 4,2 | 4,5 | 4,3                       | *   | *   | *   | *   | *   | *   | +   | +    | +  | 35,0        |
| Ap                                                | II          | 2   | 4,1 | 4,9 | 4,5                       | *   | *   | +   | +   | *   | *   | *   | *    | *  | 37,0        |
| Tc                                                | IV          | 2   | 5,4 | 6,1 | 5,7                       | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *    | *  | 55,0        |
| Pn                                                | I           | 2   | 5,2 | 5,4 | 5,3                       | *   | +   | *   | +   | *   | +   | +   | *    | *  | 36,0        |
| b) Údaje již publikované (Kudler a Lysenko 1975): |             |     |     |     |                           |     |     |     |     |     |     |     |      |    |             |
| Qp                                                | IV          | 3   | 4,1 | 5,0 | 4,5                       | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   | +    | *  | 43,4        |
| Pe                                                | m- I.       | 4   | 3,1 | 3,3 | 3,1                       | ++  | ++  | ++  | *   | +   | +   | ++  | +    | +  | 30,6        |
|                                                   | m-IV.       | 8   | 3,0 | 3,3 | 3,1                       | +   | ++  | +   | +   | *   | +   | +   | +    | +  | 32,2        |
| Ps                                                | s -IV.      | 8   | 3,5 | 4,0 | 3,8                       | ++  | +   | ++  | +   | +   | *   | *   | *    | +  | 36,5        |
|                                                   | m-IV.       | 5   | 3,1 | 4,1 | 3,4                       | ++  | +   | ++  | *   | +   | +   | +   | *    | +  | 35,4        |
| Ld                                                | s -IV.      | 5   | 3,9 | 4,2 | 4,1                       | +   | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *    | *  | 34,7        |
|                                                   | m- I.       | 8   | 3,0 | 3,3 | 3,2                       | ++  | ++  | ++  | +   | +   | *   | +   | *    | +  | 39,0        |
| Aa                                                | s - I.      | 5   | 2,9 | 3,1 | 3,0                       | ++  | ++  | ++  | +   | ++  | *   | ++  | ++   | ++ | 33,1        |
|                                                   | m- I.       | 4   | 3,4 | 3,7 | 3,5                       | +   | ++  | +   | *   | *   | *   | +   | +    | +  | 40,0        |
| Aa                                                | s - I.      | 4   | 3,7 | 4,1 | 3,9                       | ++  | +   | +   | +   | +   | *   | +   | *    | +  | 37,3        |

Legenda:

<sup>1)</sup> Dřevina: Cb — *Carpinus betulus*; Ap — *Acer pseudoplatanus*; Tc — *Tilia cordata*; Pn — *Populus nigra*; Pe — *Picea excelsa*; Ps — *Pinus silvestris*; Ld — *Larix decidua*; Aa — *Abies alba*; Qp — *Quercus petraea*; m — mladé jehlice; s — loňské a starší jehlice; I.—IV. — věk, třída dřeviny.

<sup>2)</sup> Počet testů: počet vyšetřených vzorků. <sup>3)</sup> pH: reakce šťáv. <sup>4)</sup> Stupeň inhibice: ++ — inhibiční zóna větší než 1 mm; + — inhibice větší než 0,5 mm; \* — inhibice menší než 0,5 mm anebo žádná. <sup>5)</sup> Bakterie: druh a původ viz tabulka I. <sup>6)</sup> Kapka šťávy: průměrná hmotnost 1 kapka šťávy.

jehličnany, jejichž acidita se pohybuje mezi 3,0 až 4,2 (tabulka II). Výrazný rozdíl mezi aktivitou šťáv listnáčů a jehličnanů je zřejmé v tom, že jehlice jehličnanů, jak to potvrzuje Tokin (1963), Maksymjuk (1970), Morris (1972) a Smirnov (1972), obsahují větší množství antibakteriálně působících fytoncidů.

Z výsledků testů konkrétně vyplývá, že rozvoj bakterií u škůdců

na listnách (i zde je však nutno počítat s mírnou variabilitou účinků listových šťáv) nebude potravou tak výrazně inhibován jako u škůdců jehličnanů, kde potrava bude asi jedním z výrazných stressových činitelů. V praktickém kontextu tak lze obecně interpretovat vlastnosti hostitelských dřevin, tj. potravu hmyzu, jako jedno z kritérií určujících stupeň odolnosti hmyzích škůdců proti bakteriální nákaze.

Došlo dne 21. 5. 1980

## Literatura

1. FALCON, L. A.: Use of bacteria for microbial control. In: Burges, H. D. — Hussey, N. W.: Microbial control of insects and mites. Acad. Press, London — New York, 1971, s. 67-95
2. KUDLER, J. — LYSENKO, O.: The influence of food of forest insect pests on the viability of entomogenous bacteria. Communic. Inst. Forestalis, 9, 1975, s. 29-37
3. MAKSYMUK, B.: Occurrence and nature of antibacterial substances in plants affecting *Bacillus thuringiensis* and other entomogenous bacteria. J. Invert. Path. 15, 1970, s. 356-371
4. MORRIS, O. N.: Inhibitory effects of foliage extracts of some forest trees on commercial *Bacillus thuringiensis*. Canad. Ent., 104, 1972, s. 1357-1361
5. SMIRNOFF, W. A.: Effects of volatile substances released by foliage of *Abies balsamea*. J. Invert. Path. 19, 1972, s. 32-35
6. ŠVESTKA, M.: Výzkum použití biopreparátů na bázi *Bacillus thuringiensis* (HD-1) proti *Operopthera brumata* a *Tortrix viridana*. Závěr. zpráva, VÚLHM Jíloviště, 1978, 76 s.
7. TOKIN, B.: Itogi IV. sověšaniya po probleme fitonciov. Ž. obščej biol., 24, 1963, s. 230-235

KUDLER, J. — LYSENKO, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady; Entomologický ústav ČSAV, Praha). Влияние вида пищи лесных насекомых-вредителей на жизнеспособность энтомогенных бактерий. Lesnictví, 27, 1981 (12): 1085-1089.

Тестирование соков листьев граба *Carpinus betulus*, клена *Acer pseudoplatanus*, липы *Tilia cordata* и тополя *Populus nigra* на разные виды энтомогенных бактерий получены и дополнены сведения о степени тормозящего действия соков ассимиляционных органов обширного видового спектра лесных древесных пород на жизнеспособность бактерий. Из результатов опытов и ранее опубликованных данных (Кудлер, Лысенко 1975) очевидно, что соки из листьев лиственных пород по сравнению с соками из хвои наших хвойных пород против бактерий почти неактивны. Поэтому соки лиственных пород, в отличие от хвойных, не могут в более существенной мере отрицательно воздействовать на эффективность применения бактериальных препаратов для борьбы с листогрызущими насекомыми-вредителями.

лесозащита; насекомые-вредители; энтомогенные бактерии; лиственные древесные породы

KUDLER, J. — LYSENKO, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, Entomologický ústav ČSAV, Praha). The Influence of the Kind of Food Ingested by Forest Injurious Insects on the Viability of Entomogenous Bacteria. Lesnictví, 27, 1981 (12): 1085-1089.

By assaying leaf saps from European hornbeam *Carpinus betulus*, sycamore maple *Acer pseudoplatanus*, small-leaved linden *Tilia cordata* and black poplar *Populus nigra* for different species of entomogenous bacteria the knowledge was

obtained and complemented on the rate of the inhibitory effect of the saps of assimilating organs in a wide spectrum of forest tree species as exerted on the viability of bacteria. It has followed from the results of the experiments and the data published earlier (Kudler, Lysenko 1975) that the leaf saps from deciduous trees are almost inactive against bacteria, in comparison with the saps in the needles of domestic coniferous trees. Therefore, the saps of broad-leaved trees, unlike the saps of conifers, cannot interfere negatively with the efficacy of the bacterial preparations applied to control injurious insects feeding on leaves.

forest protection; injurious insects; entomogenous bacteria; broad-leaved trees

KUDLER, J. — LYSENKO, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, Entomologický ústav ČSAV, Praha). *Einfluß der Art von Nahrung forstlicher Insektenschädlinge auf die Vitalität entomogener Bakterien*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1085-1089.

Durch Testen von Blattsäften der Hainbuche *Carpinus betulus*, des Bergahorns *Acer pseudoplatanus*, der Linde *Tilia cordata* und der Pappel *Populus nigra* auf verschiedene Arten entomogener Bakterien wurden Erkenntnisse über das Ausmaß der Inhibitionswirkung von Säften aus Assimilationsorganen eines breiteren Artenspektrums von Waldholzarten auf die Vitalität von Bakterien gewonnen und vervollständigt. Aus den Untersuchungsergebnissen und aus früher publizierten Angaben (Kudler, Lysenko 1975) geht hervor, daß Säfte aus Blättern von Laubgehölzen im Vergleich zu den Säften aus Nadeln unserer Nadelbäume antibakteriell fast inaktiv sind. Deswegen können Säfte aus Laubbäumen, im Gegensatz zu den Säften aus Nadelbäumen die Wirksamkeit der Applikation bakterieller Präparate gegen blattfressende Insektenschädlinge nicht wesentlich negativ beeinflussen.

Fortschutz; Insektenschädlinge; entomogene Bakterien; Laubhölzer

KUDLER, J. — LYSENKO, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, Entomologický ústav ČSAV, Praha). *L'influence de la sorte de nourriture des insectes forestiers nuisibles sur la longévité des bactéries entomogènes*. Lesnictví, 27, 1981 (12) : 1085-1089.

En procédant au testage des jus de feuilles du charme *Carpinus betulus*, de l'érable sycomore *Acer pseudoplatanus*, du tilleul *Tilia cordata* et du peuplier *Populus nigra* pour identifier les différentes espèces de bactéries entomogènes, on a obtenu et complété les connaissances relatives à l'intensité de l'effet inhibitif des jus des organes d'assimilation d'un spectre spécifique plus large des essences forestières sur la vitalité des bactéries. Il ressort des résultats des essais et des données antérieurement publiées (Kudler, Lysenko 1975) que les jus provenant des feuilles des arbres feuillus sont, en comparaison avec les aiguilles de nos conifères, presque inactifs sur le plan antibactérien. C'est pour cela que les jus des arbres feuillus, à la différence des jus des conifères, ne peuvent pas d'une manière notable influencer négativement l'efficacité des applications des préparations bactériennes utilisées dans la lutte contre les insectes nuisibles herbivores.

protection des forêts; insectes nuisibles; bactéries entomogènes; arbres feuillus

---

#### Adresy autorů:

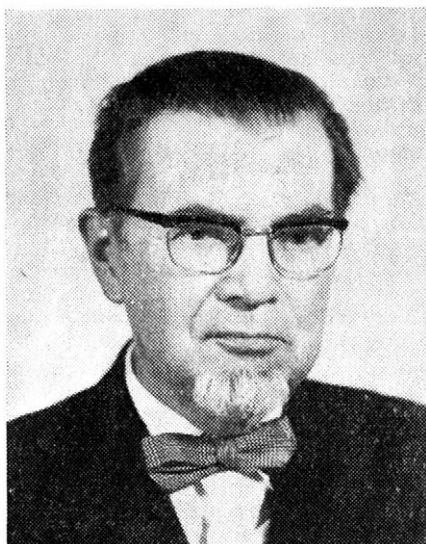
Ing. Jiří Kudler, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

Dr. Oleg Lysenko, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Flemingovo nám. 2, 160 00 Praha 6

---







**Prof. Dr. Ing. KVĚTOŇ ČERMÁK  
ZEMŘEL**

Zpráva, že dne 30. června 1981 zemřel prof. Dr. Ing. Květoň Čermák, nás naplnila hlubokým zármutkem. Skončila bohatá činnost dlouholetého a význačného člena kolektivu lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně, vědecké osobnosti se širokým politickým a odborným rozhledem, uznávané v mezinárodním vědeckém světě, člověka dobrého, citlivého, plného životního elánu a činnostnosti.

Prof. Dr. Ing. K. R. Čermák se narodil dne 27. února 1911 v Lazech na Karvinsku v hornické rodině. Po maturitě na gymnáziu v Orlové vystudoval lesnickou fakultu Vysoké školy zemědělského a lesního inženýrství při Českém vysokém učení technickém v Praze, později fakultu geodetickou a souběžně studoval i vybrané předměty na přírodovědecké fakultě Karlovy univerzity. Již z uvedeného výčtu jeho vysokoškolských studií lze vytušit, s jakou komplexností a všestranností přistupoval k lesnické problematice. I jeho další životní cesta byla poznamenána tímto úsilím. Pracoval nejprve jako asistent na katedře ochrany lesů, ale válečné události a násilné uzavření českých vysokých škol přerušilo na čas nastoupenou dráhu vysokoškolského učitele. Byl převeden do řad výzkumných pracovníků a dán k dispozici pro práce v Německu. Bezprostředně po osvobození naší vlasti již byl opět uprostřed pracovního ruchu ve výzkumných ústavech, osobně navazoval první mezinárodní kontakty a podnikl i několik delších studijních zahraničních cest. Kladným výsledkem jeho mezinárodních styků byla potom řada vědeckých a lesnických konferencí a sjezdů, které se v naší zemi v poválečných letech konaly. Současně vykonával nesmírně významnou práci při budování Výzkumného ústavu lesnického, jehož se stal ředitelem. Byl také zakládajícím členem Komise prezidia ČSAV pro komplexní výzkum rozvojových zemí a předsedou, později členem sekce pro lesnické vědy a dřevařství při ČSAV.

Věnoval se nejen ekonomické lesnické činnosti (kniha *Ekonomika práce v lese*, která vznikla pod jeho vedením, je dodnes modelem pro odborné lesnické publikace, zejména pro svůj komplexní přístup a vědecký základ), ale jako jeden z prvních i sociální problematice pracovníků v lesním hospodářství. Po příchodu na lesnickou fakultu VŠZ v Brně se stal v ČSSR zakladatelem samostatné vědní disciplíny, a to lesnické ergonomie. Díky zmíněnému úsilí prof. K. Čermáka tak

lesnictví předstihlo v tomto směru většinu jiných úseků našeho národního hospodářství.

Svými rozsáhlými vědomostmi, bohatými zahraničními zkušenostmi a styky, svou intenzivní činností redaktora a publicisty v lesnickém tisku byl prof. K. Čermák předurčen pro dráhu vysokoškolského učitele. Proto byl v roce 1962 povolán na místo vedoucího katedry lesní těžby a zpracování dřeva LF VŠZ v Brně, kde iniciativně působil déle než 14 roků. Vychoval řadu nových mladších spolupracovníků, práci svěřené katedry dal nově zaměřeni, vybudoval oddělení lesnické ergonomie, které je dnes známo i mimo lesnické kruhy, koordinoval hlavní úkol Lidský faktor v lesním hospodářství, udržoval četné zahraniční kontakty, byl členem řady vědeckých a odborných organizací a orgánů, neúnavným organizátorem vědeckých konferencí, sympozií a odborných exkurzí. Měl úzký styk s lesnickou praxí, spolupracoval s ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR i s jednotlivými podniky Státních lesů, kde ho všichni pracovníci rádi vidali. Byl lidský, moudrý, chápavý a ochotný pomoci.

Po zásluze byla jeho politická, vědecká i pedagogická činnost oceněna řadou vyznamenání a uznání. Prof. K. Čermák byl nositelem pamětní medaile ÚV KSČ k 50. výročí vzniku ČSSR, nositelem bronzové a stříbrné medaile VŠZ v Brně, pamětní medaile VŠZ v Brně a při příležitosti jeho sedmdesátin mu rektor VŠZ v Brně udělil Zlatý diplom VŠZ v Brně.

Celá životní dráha prof. K. Čermáka svědčí o životě plodném a tvořivém, který ho charakterizuje jako člověka plně angažovaného pro společensky prospěšnou práci. Čest jeho dílu a památce.

Prof. Ing. Jaroslav Dejmál, DrSc.



Po delší nemoci zemřel dne 11. června 1981 ve věku nedožitých 82 let prof. Dr. Ing. Rudolf Ille. Narodil se dne 23. září 1899 v Jaroměřicích u Jevíčka, v rodině zemědělce. Studoval na reálce v Jevíčku, kde složil v roce 1919 maturitní zkoušku a odešel studovat lesní inženýrství na nově otevřenou Vysokou školu zemědělskou do Brna, kde ukončil studium druhou státní zkouškou dne 14. prosince 1925.

Již jako vysokoškolský posluchač se v roce 1923 stal asistentem v Ústavu botaniky a anatomie dřeva u akademika Dostála a prof. Vodrážky. Po dobu studia se současně připravoval na svou celoživotní vědeckou dráhu. Dne 13. března 1930 předložil obsáhlou doktorskou dizertační práci, založenou na rozsáhlých experimentech, na jejímž podkladě získal vědeckou hodnost doktora technických věd.

Dne 1. dubna 1930 odešel do Státních výzkumných ústavů lesnických v Banské Štiavnici, kde začal budovat a byl pověřen vedením Ústavu pro lesní těžbu a technologii dřeva. Při současném úspěšném budování tohoto ústavu začal intenzivně vědecky pracovat především na problémech dřevařského hospodářství, jímž se převážně po celý život věnoval. Jeho počátečním výzkumným úkolem byl problém mrazového jádra buku, které se po krutých mrazech v roce 1929 na východním Slovensku značně rozšířilo v bukových porostech. Musel rozhodnout rozsáhlý spor mezi železnicemi a dodavateli bukových prachů. Šlo především o impregnovatelnost prachů s mrazovým jádrem a o jejich další používání. Dr. R. Ille musel založit v roce 1933—1935 množství přesvědčivých pokusů přímo na pokusných úsecích různých železničních tratí a tak prokázat jejich nezávadnost pro použití v železničním tělese. Tím se dostal i k řešení dalších důležitých otázek impregnace dřeva vůbec i jeho ochrany proti praskání, zapálení a skladování. Své pokusy rozšířil i na mladé porosty duglasky poškozené mrazem.

V roce 1934 založil rozsáhlý výzkum, týkající se impregnační schopnosti, vyhovatelnosti a trvanlivosti impregnovaného dřeva tlakovou impregnací sublimátem a jinými účinnými solemi. Výsledky výzkumu převzaly impregnační závody Sublima v Březnici v Čechách a ve Vlkanově na Slovensku. Na tento výzkumný úkol navazoval i další výzkum týkající se snížení hořlavosti dřeva, ošetřeného různými chemickými prostředky. Práci s chemickými prostředky obětoval i své zdraví.

V červenci 1939 musel Dr. R. Ille pod vlivem politických událostí odejít ze Slovenska do Státních výzkumných ústavů lesnických v Praze. Byl pověřen vybudováním Ústavu lesní těžby a technologie dřeva, což se mu přes již nastávající potíže v krátké době podařilo, jak co do vybudování, tak i co do personálního obsazení. On sám se věnoval výzkumu v pilařském průmyslu. Byly to především otázky rámové pily a racionalizace pořezu dřeva, kde dosáhl opět pozoruhodných úspěchů. Věnoval se dále i otázkám fyzikálních a mechanických vlastností dřeva našich hlavních hospodářských dřevin. Velmi detailně se výzkumně zabýval problematikou rezonančního dřeva. Podařilo se mu objevit způsob zvýšení rezonance a snížení hygroskopicity dřeva, na kteréžto objevy obdržel od Ústavu pro patenty a vynálezy v Praze patent č. 96119 v roce 1960 a autorské osvědčení č. 185 807 od Úřadu pro vynálezy a objevy v Praze v roce 1981.

Po reorganizaci výzkumných ústavů přešel v roce 1946 v důsledku svého vědeckého zaměření na dřevařství do nově budovaného Výzkumného a vývojového ústavu dřevařského v Praze, který se budoval podle zásad a směrnic jím již dříve vypracovaných a publikovaných. V tomto ústavě se intenzivně věnoval především impregnaci dřeva. Výsledkem jeho bádání byly i nové objevy, na něž získal dva československé patenty.

Jako odborník v dřevařském výzkumu byl již v roce 1945 pověřen Vysokou školou zemědělskou v Praze suplováním přednášek ze všeobecné a speciální technologie dřeva na lesnické fakultě v Praze. V roce 1946 se podrobil habilitačnímu kolokviu a bylo mu uděleno venia docendi pro vědní obor mechanické technologie dřeva. Od 1. července 1954 byl jmenován státním docentem pro obor zpracování dřeva a vrátil se na lesnickou fakultu Vysoké školy zemědělské v Praze. Rozhodnutím prezidenta republiky ze dne 10. června 1960 byl jmenován řádným profesorem pro obor technologie dřeva s účinností od 1. července 1960 na lesnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Praze. Po zrušení lesnické fakulty byl převeden v červenci 1962 do Vědeckého lesnického ústavu Vysoké školy zemědělské v Praze se sídlem v Kostelci nad Černými lesy, kde působil až do odchodu na odpočinek v roce 1970 na oddělení teoretických základů lesní těžby, dopravy a zpracování dřeva.

Výzkumná a publikační činnost prof. Dr. Ing. R. Illeho je rozsáhlá. Uveřejnil přes 65 původních vědeckých prací, týkajících se anatomie dřeva, jeho fyzikálních i mechanických vlastností a jeho ošetřování i zpracování. Jeho práce se vyznačují sice důslednou vědeckou bází, ale vyúsťují vždy v přímé praktické využití. Vědecká i praktická důslednost se projevovala i v pedagogické činnosti. Ve svých přednáškách dovedl předat posluchačům široké vědecké základy z oboru a současně je připravit dobře pro praxi. Řada jeho posluchačů i lesníků se výborně uplatnila v dřevařském průmyslu i výzkumu. Pro posluchače vydal velmi přehledná skripta a pro dřevařskou praxi několik vhodných příruček.

Ve výzkumu vypracoval mnoho cenných dílčích i závěrečných výzkumných zpráv, jejichž závěry měly vždy upotřebení v dřevařské praxi. Byl též vzorným vedoucím vědeckých aspirantů na vysoké škole, členem komise pro obhajoby kandidátských a doktorských dizertačních prací, členem vědeckých rad, zkušebních komisí na lesnické i dřevařské fakultě apod. Vypracoval i velký počet odborných posudků a recenzí.

Prof. Dr. Ing. R. Ille byl neúnavný vědecký pracovník, velmi skromný a tichý. V práci a čestném jednání byl všem pracovníkům ve výzkumu i v pedagogické činnosti vždy vzorným příkladem. Všichni jeho přátelé a známí mu zachovají trvalou vzpomínku.

Prof. Dr. Ing. Václav D o u d a, CSc.

# ROZBOR VYUŽÍVANIA DREVA A SOCIÁLNO-EKONOMICKÉHO VÝVOJA LESNÉHO HOSPODÁRSTVA ČSSR ZA OBDOBIE 1960 AŽ 1978

Aj v ČSSR, podobne ako v Európe, sa povojnový vývoj vyznačuje neobvyčajne prudkým rastom výroby so sprievodným rozvojom životnej úrovne. V tomto ekonomickom vývoji sú významným činiteľom aj surovinné zdroje dreva a ich využívanie. Zdroje tejto suroviny sú však obmedzené. Aby mohli byť aj v budúcnosti zabezpečované zvyšujúce sa požiadavky spoločnosti na drevo a ostatné užitočné funkcie lesa pri zachovaní jeho produkčnej základne, je potrebné už teraz zavádzať účinné opatrenia jednako v celom rozsahu činnosti lesného hospodárstva a taktiež v oblasti jeho spracovania a využívania.

Jedným so základných predpokladov

vypracovania koncepcií a objektívnych prognóz je poznanie minulého vývoja prognózovaného javu.

V základných ukazovateľoch — výmera lesnej a porastovej pôdy — možno na celkový vývoj lesného pôdneho fondu usudzovať z údajov v tabuľke I. Ak v uvádzaných analýzach berieme za základ stav v roku 1960, potom výmera lesnej pôdy vzrástla indexom 1,05 a výmera porastovej pôdy indexom 1,04 v porovnaní so stavom v roku 1978.

Vývoj a stav lesného pôdneho fondu možno ešte lepšie posúdiť pomocou ukazovateľov lesnatosti, t. j. podiel výmery lesov na celkovej rozlohe územia (ta-

## I. Vývoj plošných ukazovateľov lesného hospodárstva ČSSR

| Ukazovateľ                                | 1960  | 1970 | 1975 | 1978 |
|-------------------------------------------|-------|------|------|------|
|                                           | t. j. |      |      |      |
| Výmera lesnej pôdy (1000 ha)              | 4285  | 4437 | 4455 | 4515 |
| Výmera porast. pôdy (1000 ha)             | 4232  | 4394 | 4407 | 4423 |
| Výmera lesnej pôdy na obyvateľa (ha)      | 0,31  | 0,31 | 0,30 | 0,30 |
| Výmera účelových lesov (1000 ha)          | 572   | 861  | 947  | 1077 |
| Podiel účelových lesov z porast. pôdy (%) | 13,5  | 19,6 | 21,5 | 24,3 |
| Lesnatosť územia (%)                      | 33,5  | 34,7 | 34,8 | 35,3 |

## II. Vývoj porastových zásob dreva a ich štruktúra

| Ukazovateľ                                                | 1960 <sup>1)</sup> | 1970  | 1975  | 1978  |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
|                                                           | t. j.              |       |       |       |
| Zásoby dreva spolu (mil. m <sup>3</sup> s k.)             | 656,9              | 800,9 | 866,5 | 888,1 |
| Zásoby ihličnatého dreva (mil. m <sup>3</sup> s k.)       | 485,0              | 598,1 | 645,2 | 661,2 |
| Zásoby listnatého dreva (mil. m <sup>3</sup> s k.)        | 171,9              | 202,8 | 221,3 | 226,9 |
| Podiel ihličnatého dreva (%)                              | 73,8               | 74,7  | 74,5  | 74,4  |
| Zásoby dreva spolu na 1 ha porast. pôdy (m <sup>3</sup> ) | 155,2              | 182,3 | 196,6 | 200,8 |
| Zásoby dreva spolu na obyvateľa (m <sup>3</sup> )         | 47,9               | 55,8  | 58,3  | 58,8  |
| Zásoby ihličnatého dreva na obyvateľa (m <sup>3</sup> )   | 35,4               | 41,7  | 43,4  | 43,8  |
| Zásoby listnatého dreva na obyvateľa (m <sup>3</sup> )    | 12,5               | 14,1  | 14,9  | 15,0  |

<sup>1)</sup> Rekonštruované údaje (zvýšením zásob dreva o 8 % pre vylúčenie metodického vplyvu podľa B. Nymburského, 1972)

bulka I). Lesnatosťou 35,3 % (1978) sa ČSSR radí na popredné miesto v Európe.

Stav v zabezpečení obyvateľstva lesom (tabuľka I) poukazuje na nutnosť venovať ochrane lesného pôdneho fondu stálu pozornosť. V tomto ukazovateli sa znížil súčasný stav o 3 % oproti stavu v roku 1970. Spresnené rozborov plošného vývoja lesných zdrojov ukazujú na neopodstatnenosť názoru, že k rastu výmery lesov dochádzalo a dochádza v ČSSR na úkor poľnohospodárskej pôdy (Hromada 1977). Pokles výmery poľnohospodárskej a v nej aj ornej pôdy súvisí vo veľkej miere s rastom výmery zastavenej a ostatnej pôdy. Okrem spresňovania evidencie lesného pôdneho fondu rástla výmera lesov najmä v dôsledku zalesňovania tých pôd, ktoré neboli vhodné pre poľnohospodárske využívanie.

Na širšie chápanie spoločenského významu lesov v ČSSR ukazuje aj rýchly rast výmery účelových lesov (tabuľka I). Ich podiel na porastovej pôde vzrástol z 13,5 % v roku 1960 na 24,3 % v roku 1978.

Produkčná báza dreva je charakterizovaná porastovými zásobami dreva. Na vývoj zásob dreva na pni ukazujú údaje v tabuľke II. Aj napriek priaznivému vývoju porastových zásob dreva, ktorý charakterizujú najmä intenzitné ukazovatele, ako napr. podiel zásob dreva na 1 ha porastovej pôdy (nárast medzi rokom 1960 a 1978 index 1,29) a zabezpečenosť obyvateľstva zásobami dreva (index nárastu 1,23) je potrebné túto oblasť podrobiť podrobnému rozboru. Nejde len o vývoj porastových zásob medzi rokmi 1960 a 1970, ale aj o vývoj medzi rokmi 1970 a 1978. Doteraz interpretované príčiny tzv. „explozie“ porastových zásob sú nedostačujúce. Značný vplyv na stav zásob dreva majú metodiky ich zisťovania. Je potrebné dôkladnejšie prehodnotiť stávajúci a najmä výhľadový stav porastových zásob dreva na základe najnovších poznatkov v oblasti ekologických základov lesnej výroby, ale aj v oblasti možností efektívneho využívania dreva jednotlivých drevín a ich výhľadového zastúpenia v národných republikách. Z analýzy vývoja za sledované obdobie badať znížo-

### III. Vývoj ťažby dreva a intenzitných ukazovateľov ťažby dreva

| Ukazovateľ                                                                   | 1960   | 1965   | 1970   | 1975   | 1978   |
|------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                              | t. j.  |        |        |        |        |
| Ťažba dreva spolu (1000 m <sup>3</sup> b. k.)                                | 12 565 | 14 760 | 15 363 | 16 710 | 17 524 |
| Ťažba ihličnatého dreva (1000 m <sup>3</sup> b. k.)                          | 9 945  | 11 850 | 11 393 | 12 580 | 13 291 |
| Ťažba listnatého dreva (1000 m <sup>3</sup> b. k.)                           | 2 620  | 2 910  | 3 970  | 4 130  | 4 233  |
| Podiel ťažby ihličnatého dreva (%)                                           | 79,1   | 80,3   | 74,1   | 75,3   | 75,8   |
| Ťažba na 1000 m <sup>3</sup> zásob dreva spolu (m <sup>3</sup> )             | 19,1   | .      | 19,2   | 19,3   | 19,7   |
| Ťažba ihličnatého dreva na 1000 m <sup>3</sup> zásob dreva (m <sup>3</sup> ) | 20,5   | .      | 19,0   | 19,5   | 20,1   |
| Ťažba listnatého dreva na 1000 m <sup>3</sup> zásob dreva (m <sup>3</sup> )  | 15,2   | .      | 19,6   | 18,7   | 18,6   |
| Ťažba dreva spolu na obyvateľa (m <sup>3</sup> )                             | 0,9    | 1,0    | 1,1    | 1,1    | 1,2    |
| Ťažba ihličnatého dreva na obyvateľa (m <sup>3</sup> )                       | 0,7    | 0,8    | 0,8    | 0,8    | 0,9    |
| Ťažba listnatého dreva na obyvateľa (m <sup>3</sup> )                        | 0,2    | 0,2    | 0,3    | 0,3    | 0,3    |
| Priame náklady na 1 m <sup>3</sup> vyťaženého dreva (Kčs)                    | .      | .      | 30,91  | 24,31  | 23,74  |



#### IV. Vývoj dodávek a úžitkovosti dřeva

| Sortiment                      | 1960                          | 1965  | 1970  | 1975  | 1977  |
|--------------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                | mil. m <sup>3</sup> hr. b. k. |       |       |       |       |
| Dodávky dřeva spolu            | 12,94                         | 13,02 | 13,82 | 16,15 | 17,20 |
| Dodávky ihličnatého dřeva      | 10,19                         | 10,25 | 10,33 | 12,25 | 13,13 |
| Dodávky listnatého dřeva       | 2,75                          | 2,77  | 3,49  | 3,90  | 4,07  |
| Dodávky úžitkového dřeva spolu | 11,18                         | 11,27 | 12,25 | 14,82 | 15,80 |
| Dodávky ihlič. úž. dřeva       | 9,32                          | 9,28  | 9,62  | 11,59 | 12,39 |
| Dodávky list. úž. dřeva        | 1,86                          | 1,99  | 2,63  | 3,23  | 3,41  |
| Úžitkovost dod. dřeva (%)      | 86,4                          | 86,6  | 88,6  | 91,8  | 91,9  |
| Úžitkovost ihlič. dřeva (%)    | 91,5                          | 90,5  | 93,1  | 94,6  | 94,4  |
| Úžitkovost listn. dřeva (%)    | 67,6                          | 71,8  | 75,3  | 82,8  | 83,8  |

#### V. Vývoj výroby základných výrobkov z dřeva v technických jednotkách

| Výrobok                              | 1960       | 1965 | 1970 | 1975 | 1977 |
|--------------------------------------|------------|------|------|------|------|
|                                      | 1000 t. j. |      |      |      |      |
| Rezivo a podvaly (m <sup>3</sup> )   | 4247       | 3754 | 3786 | 4359 | 4526 |
| Rezivo ihličnaté (m <sup>3</sup> )   | 3522       | 3100 | 3009 | 3517 | 3631 |
| Dyhy a preglejky (m <sup>3</sup> )   | 215        | 210  | 218  | 291  | 300  |
| Aglomerované dosky (m <sup>3</sup> ) | 111        | 254  | 331  | 457  | 597  |
| Buničina a dřevovina (t)             | 577        | 649  | 651  | 725  | 847  |
| Papier a lepenka (t)                 | 612        | 703  | 846  | 1041 | 1141 |

Pozn.: Za roky 1960 až 1970 interpolované hodnoty; roky 1975 a 1977 — skutočné hodnoty

#### VI. Vývoj výroby základných výrobkov z dřeva v ekv. m<sup>3</sup> dřevnej suroviny

| Výrobok              | 1960                     | 1965 | 1970 | 1975 | 1977 |
|----------------------|--------------------------|------|------|------|------|
|                      | 1000 ekv. m <sup>3</sup> |      |      |      |      |
| Rezivo a podvaly     | 7201                     | 6367 | 6439 | 7406 | 7694 |
| Rezivo ihličnaté     | 5882                     | 5177 | 5025 | 5873 | 6064 |
| Dyhy a preglejky     | 481                      | 466  | 480  | 642  | 662  |
| Aglomerované dosky   | 133                      | 337  | 444  | 620  | 812  |
| Buničina a dřevovina | 2489                     | 2717 | 2722 | 3030 | 3540 |

vanie podielu ihličnatých drevín, najmä smreka.

Vývoj výroby surového dreva môžeme súhrnne charakterizovať celkovou ťažbou dreva, t. j. ťažbou dreva včítane samovýroby (tabuľka III). Za celé skúmané obdobie mala ťažba dreva stúpajúci trend, a to intenzívnejší v hmote ihličnatého dreva (najmä od roku 1970). Súčasný podiel ťažby listnatého dreva na zásobách listnatého dreva sa oproti roku 1960 zvýšil o 22,4 % a v porovnaní s rokom 1970 sa znížil o 6,5 %.

Stúpajúci trend mali aj dodávky dreva, a to najmä v posledných skúmaných obdobiach (tabuľka IV). Priaznivý vývojový trend bol zaznamenaný v účtovnosti dodaného dreva (tabuľka IV). Aj pri progresívnejšom vývoji účtovnosti v listnatom dreve účtovnosť ihličnatého dreva ostáva neporovnateľne vyššia. Rozhodujúcu úlohu tu zohrávajú anatomické vlastnosti. Pri porovnaní s ostatnými európskymi krajinami RVHP sa účtovnosťou dodaného dreva (91,9 %) radíme na tretie miesto po NDR (94,0) a PLR (92,6 %).

Aj pri priaznivom vývoji dodávok dreva a jeho účtovnosti ostáva značná časť drevnej hmoty nevyužitá. Ide o značné rezervy druhotných zdrojov dreva, s využitím ktorých musíme v budúcnosti počítať. S tým súvisí zvýšenie kapacity drevospracovacieho priemyslu a zavedenie nových technológií spracovania. Podľa výskumov (Tunák 1979) sa ročne vyťažená biomasa lesných stromov nezhodnocuje ani na 65 %. Napr. v roku 1975 predstavovali ťažbové zvyšky 5 989 000 m<sup>3</sup>, pri 16 711 000 m<sup>3</sup> vyťaženej hmoty hrúbka, čo predstavuje 35,8 %. Túto otázku je potrebné rozpracovať dôkladnejšie. Žiada sa prehodnotiť otázku strát nielen pri výrobe, ale aj pri ďalšom spracovaní dreva.

Vývoj výroby základných výrobkov

z dreva môžeme posúdiť z tabuľky V. U všetkých uvažovaných sortimentov sa za sledované obdobie výroba zvýšila, a to progresívnejšie pri následnom, než pri prvotnom spracovaní dreva. Najprogresívnejší rast výroby sme zaznamenali vo výrobe aglomerovaných dosák (index rastu 5,37).

Kvôli zhodnoteniu využitia spotrebovaného úžitkového dreva bolo potrebné výroby uvádzať v rôznych technických jednotkách previesť na porovnateľnú jednotku. Bola použitá metodika FAO, pri ktorej sa pomocou prevodových koeficientov prevedú na spočítateľné, t. j. na tzv. ekv. m<sup>3</sup> dreva (tabuľka VI). Úroveň spotrebovaného úžitkového dreva môžeme posúdiť z údajov v tabuľke VII. Podiel celkovej výroby základných výrobkov z dreva na spotrebe úžitkového dreva od roku 1960 až po rok 1975 mal klesajúci trend. Od tohto roku nastáva zlepšenie a v roku 1978 dosahuje 97,9 % z úrovne roku 1960. V tejto oblasti existujú značné rezervy vo využívaní dreva, a to tak v sortimentovej štruktúre výrobkov, ako aj vo vyššom využívaní spracovateľských zvyškov dreva.

V zahraničnom obchode s drevom a výrobkami z dreva vysoko prevládala export surového dreva a základných sortimentov prvotného spracovania dreva (tabuľky VIII, IX). Pri surovom dreve predstavoval tento vzrast v roku 1977 oproti roku 1960 342,3 %, pri úžitkovom dreve 352,9 %. Nepriaznivý pomer existuje aj vo vývoze výrobkov z dreva, kde vývoz výrobkov získaných prvotným spracovaním dreva (rezivo a podvaly) prevláda nad vývozom výrobkov získaných následným spracovaním, v ktorých je viac s predmetnej práce, a teda aj vyššia hodnota.

Tendencia vývoja účasti ČSSR na zahraničných trhoch s drevom je protichodná tendenciám v Európe, a to aj

## VII. Vývoj využitia dodaného dreva

| Ukazovateľ                                                                          | 1960   | 1965   | 1970   | 1975   | 1978   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                                     | t. j.  |        |        |        |        |
| Spotreba úžitkového dreva (1000 m <sup>3</sup> )                                    | 10 763 | 10 436 | 10 870 | 12 891 | 13 562 |
| Výroba základných výrobkov z dreva (1000 ekv. m <sup>3</sup> )                      | 10 304 | 9 887  | 10 085 | 11 698 | 12 708 |
| Výroba na 100 m <sup>3</sup> spotrebovaného úžitkového dreva (ekv. m <sup>3</sup> ) | 95,7   | 94,7   | 92,8   | 90,7   | 93,7   |

## VIII. Vývoj výroby (V), exportu (E), importu (I) a spotreby (S) surového dreva

| Sortiment      |   | 1960                      | 1965   | 1970   | 1975           | 1977               |
|----------------|---|---------------------------|--------|--------|----------------|--------------------|
|                |   | 1000 m <sup>3</sup> b. k. |        |        |                |                    |
| Surové drevo   | V | 12 940                    | 13 019 | 13 817 | 16 153         | 17 200             |
|                | E | 529                       | 921    | 1 463  | 2 028          | 2 340 <sup>+</sup> |
|                | I | 97                        | 83     | 72     | 95             | 104                |
|                | S | 12 508                    | 12 181 | 12 426 | 14 220         | 14 964             |
| Úžitkové drevo | V | 11 182                    | 11 269 | 12 253 | 14 821         | 15 795             |
|                | E | 516                       | 916    | 1 455  | 2 025          | 2 337 <sup>+</sup> |
|                | I | 97                        | 83     | 72     | 95             | 104                |
|                | S | 10 763                    | 10 436 | 10 870 | 12 891         | 13 562             |
| Palivo         | V | 1 758                     | 1 750  | 1 564  | 1 332          | 1 405              |
|                | E | 13                        | 5      | 8      | 3 <sup>+</sup> | 3 <sup>+</sup>     |
|                | I | .                         | .      | .      | .              | .                  |
|                | S | 1 745                     | 1 745  | 1 556  | 1 329          | 1 402              |

+ odhad podľa vývoja

štátov na drevnú surovinu bohatších ako ČSSR (Rakúsko, Fínsko, RSR).

Vo vývoji spotreby dreva je zrejмый, najmä od roku 1965, rastúci trend (tabuľka VIII). V spotrebe úžitkového dreva tento rast predstavoval zvýšenie o 30,0 % a v spotrebe palivového dreva bolo do roku 1975 zaznamenané zníženie o 23,8 %. Od tohoto roku do roku 1977 opäť spotreba vzrástla o 5,5 %.

V štruktúre základných výrobkov z dreva (tabuľka X) najprogressívnejší

rast zaznamenala spotreba aglomerovaných dosák (drevovláknité dosky, drevotrieskové dosky), a to indexom 6,04, spotreba papiera a lepenky vzrástla indexom 2,02, buničina a drevovina indexom 1,70, dýha a preglejky indexom 1,46. V spotrebe reziva a podvalov bol od roku 1960 do roku 1965 zaznamenaný pokles indexom 0,82, od tohto obdobia do roku 1977 rast indexom 1,21.

Pre zhodnotenie spotreby určitého výrobku je reálnejšie hodnotenie vo vzťahu

## IX. Vývoj salda zahraničného obchodu s drevom a základných výrobkov z dreva

| Výrobok                               | 1960        | 1965 | 1970 | 1975  | 1978  |
|---------------------------------------|-------------|------|------|-------|-------|
|                                       | 1000, t. j. |      |      |       |       |
| Surové drevo (m <sup>3</sup> )        | 432         | 838  | 1391 | 1933  | 2236  |
| Úžitkové drevo (m <sup>3</sup> )      | 419         | 833  | 1383 | 1930  | 2233  |
| Rezivo a podvaly (m <sup>3</sup> )    | 373         | 564  | 526  | 597   | 680   |
| Rezivo ihličnaté (m <sup>3</sup> )    | 373         | 569  | 459  | 530   | 575   |
| Dýha a preglejka (m <sup>3</sup> )    | 8           | 2    | — 7  | — 9   | — 3   |
| Agglomerované dosky (m <sup>3</sup> ) | — 10        | 7    | — 40 | — 118 | — 134 |
| Buničina a drevovina (t)              | 25          | — 4  | — 56 | — 72  | — 93  |
| Papier a lepenka (t)                  | 54          | 53   | — 10 | — 29  | 11    |

# X. Vývoj spotreby základných výrobkov z dreva v technických jednotkách

| Výrobok                              | 1960       | 1965 | 1970 | 1975 | 1977             |
|--------------------------------------|------------|------|------|------|------------------|
|                                      | 1000 t. j. |      |      |      |                  |
| Rezivo a podvaly (m <sup>3</sup> )   | 3874       | 3190 | 3260 | 3762 | 3846             |
| Rezivo ihličnaté (m <sup>3</sup> )   | 3149       | 2531 | 2550 | 2987 | 3056             |
| Dyhy a preglejky (m <sup>3</sup> )   | 207        | 208  | 225  | 300  | 303 <sup>+</sup> |
| Aglomerované dosky (m <sup>3</sup> ) | 121        | 247  | 371  | 575  | 731              |
| Buničina a drevovina (t)             | 552        | 653  | 707  | 797  | 940              |
| Papier a lepenka (t)                 | 558        | 650  | 856  | 1070 | 1130             |

<sup>+</sup> bez údajov o exporte

k spotrebiteľovi. Úroveň spotreby dreva a základných výrobkov z dreva na tisíc obyvateľov možno posúdiť z údajov tabuľky XI. Zo sledovaných výrobkov bol zaznamenaný najrýchlejší rast spotreby na obyvateľa v aglomerovaných doskách. Tu je však potrebné vziať do úvahy nízku spotrebu v základnom sledovanom období. Ak spotreba v roku 1960 činila iba 1,1 ‰ zo spotrebovaného úžitkového dreva, potom v roku 1978 sa tento podiel zvýšil na 5,4 ‰. U ďalších výrobkov bolo zaznamenané takéto tempo rastu, vyjadrené indexmi rastu: papier a lepenka 1,84, buničina a drevovina 1,54, dýhy a preglejky 1,33, úžitkové drevo celkom 1,14. V spotrebe reziva a podvalov na obyvateľa bol zaznamenaný pokles indexom 0,90 a listnatého reziva indexom 0,88.

Ak porovnáme vývoj výroby a spotreby základných výrobkov z dreva, zistíme, že štruktúra výroby výrobkov sa nevyvíjala v súlade so štruktúrou ich spotreby.

## EKONOMICKÝ VÝVOJ LESNÉHO HOSPODÁRSTVA

Plnenie náročných úloh rozvoja lesného fondu ČSSR a úsilie o zvyšovanie technickej a kultúrnej úrovne práce v lesnom hospodárstve vyvolalo potrebu vynakladať stále väčšie prostriedky na spradmetnenú a živú prácu v tomto odvetví. Možno to posúdiť napr. aj z ročného objemu investícií do lesného hospodárstva, ktorých rozsah sa medzi rok-

# XI. Vývoj spotreby dreva a základných výrobkov z dreva na 1000 obyvateľov

| Sortiment                            | 1960  | 1965  | 1970  | 1975  | 1978  |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                      | t. j. |       |       |       |       |
| Surové drevo (m <sup>3</sup> )       | 912,9 | 858,4 | 865,9 | 956,9 | 992,3 |
| Úžitkové drevo (m <sup>3</sup> )     | 785,6 | 735,4 | 757,5 | 867,5 | 899,3 |
| Rezivo a podvaly (m <sup>3</sup> )   | 282,8 | 224,8 | 227,2 | 253,2 | 255,0 |
| Rezivo ihličnaté (m <sup>3</sup> )   | 229,8 | 178,4 | 177,7 | 201,0 | 202,6 |
| Dyhy a preglejky (m <sup>3</sup> )   | 15,1  | 14,7  | 15,7  | 20,2  | 20,1  |
| Aglomerované dosky (m <sup>3</sup> ) | 8,8   | 17,4  | 25,8  | 38,7  | 48,4  |
| Buničina a drevovina (t)             | 40,3  | 46,0  | 49,3  | 53,6  | 62,3  |
| Papier a lepenka (t)                 | 40,7  | 45,8  | 60,3  | 72,0  | 74,9  |

<sup>1)</sup> Všetky hodnotenia sú prevádzané na úrovni stálych cien k 1. 1. 1977.

## XII. Vývoj počtu pracovníkov v lesnom hospodárstve (priemerný ročný stav)

| Ukazovateľ                                    | 1960   | 1965   | 1970   | 1975   | 1977  |
|-----------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                                               | t. j.  |        |        |        |       |
| Pracovníci celkom (1000 osôb)                 | 102    | 104    | 103    | 95     | 96    |
| Z toho robotníci (1000 osôb)                  | 81     | 80     | 78     | 66     | 65    |
| Podiel robotníkov (%)                         | 79,4   | 76,9   | 75,7   | 69,5   | 67,7  |
| Podiel pracovníkov LH v NH (%)                | 1,68   | 1,61   | 1,50   | 1,35   | 1,34  |
| Priemerná mesačná mzda pracovníkov v LH (Kčs) | 1 263  | 1 440  | 1 890  | 2 322  | 2 482 |
| Priemerná mesačná mzda pracovníkov v NH (Kčs) | 1 365  | 1 493  | 1 937  | 2 304  | 2 444 |
| Robotníci v LH SSR (osôb)                     | 31 320 | 35 389 | 32 556 | 29 346 |       |
| Pracovníci v NH (tisíc osôb)                  | 6 063  | 6 477  | 6 855  | 7 048  | 7 149 |
| Produktivita práce v LH HV/prac. (1000 Kčs)   |        |        | 53,8   | 70,8   | 79,9  |

## XIII. Vývoj investícií v lesnom hospodárstve

| Ukazovateľ                                                   | 1960 <sup>1)</sup> | 1970  | 1975   | 1975              | 1977   |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|-------|--------|-------------------|--------|
|                                                              | ceny k 1. 1. 1967  |       |        | ceny k 1. 1. 1977 |        |
| Vykonané investičné práce a dodávky celkom (mil. Kčs)        | 291                | 636   | 1 003  | 960               | 1 117  |
| Stavebné práce (mil. Kčs)                                    | 208                | 435   | 521    | 527               | 570    |
| Stroje a zariadenia (mil. Kčs)                               | 83                 | 201   | 482    | 433               | 547    |
| Investície celkom na ha lesnej pôdy (tis. Kčs)               | 67,9               | 143,3 | 225,1  | 215,5             | 247,4  |
| Stavebné práce na ha (Kčs)                                   | 48,5               | 98,0  | 116,9  | 118,3             | 126,2  |
| Stroje a zariadenia na ha (Kčs)                              | 19,4               | 45,3  | 108,2  | 97,2              | 121,1  |
| Investície celkom na m <sup>3</sup> dodávok dreva (tis. Kčs) | 22,5               | 46,0  | 62,1   | 59,4              | 64,9   |
| Stavebné práce na m <sup>3</sup> (Kčs)                       | 16,1               | 31,5  | 32,3   | 32,6              | 33,1   |
| Stroje a zariadenia na m <sup>3</sup> (Kčs)                  | 6,4                | 14,5  | 29,8   | 26,8              | 31,8   |
| Investície celkom na pracovníka v lesnom hospodárstve (Kčs)  | 2 852              | 6 174 | 10 558 | 10 105            | 11 635 |
| Stavebné práce na jedného pracovníka (Kčs)                   | 2 039              | 4 223 | 5 484  | 5 547             | 5 937  |
| Stroje a zariadenie na jedného pracovníka (Kčs)              | 814                | 1 951 | 5 074  | 4 558             | 5 698  |

<sup>1)</sup> priemerný údaj za roky 1958 až 1963

mi 1960 až 1977 zvýšil štvornásobne (tabuľka XIII), a to progresívnejšie v skupine strojov a zariadení (indexom 7,3)<sup>1)</sup>. V stavebných prácach bol zaznamenaný rast vyjadrený indexom 2,7. Na 1 ha lesnej pôdy vzrástli investičné náklady za to isté obdobie 3,8-krát. Na rast investičnej vybavenosti lesného hospodárstva ČSSR môžeme usudzovať aj z podielu ročných investícií na m<sup>3</sup> dodávok dreva (3,0), alebo na jedného pracovníka (4,3).

Vývoj investičných nákladov sa prejavuje aj v raste základných prostriedkov lesného hospodárstva (tabuľka XIV).

Tieto v priebehu skúmaného obdobia vzrástli o 61,3 %. V štruktúre základných prostriedkov v lesnom hospodárstve majú najväčšiu váhu a sú najviac zastúpené stavebné základné prostriedky (predovšetkým lesné cesty). Aj napriek celkovému rastu základných prostriedkov sa práve táto časť základných prostriedkov (najmä v SSR) vyvíjala nedostatočne. Môžeme to dokumentovať podielom stavebných základných prostriedkov na 1 m<sup>3</sup> dodaného dreva. Pri 32,7% raste dodávok dreva (1960 až 1977) tento podiel zaznamenal rast iba o 9,0 %. Aj v dôsledku celkového zníže-

#### XIV. Vývoj majetkovej vybavenosti lesného hospodárstva

| Ukazovateľ                                              | 1960           | 1970   | 1975   | 1975              | 1977+  |
|---------------------------------------------------------|----------------|--------|--------|-------------------|--------|
|                                                         | ceny roku 1967 |        |        | ceny k 1. 1. 1977 |        |
| Základné prostriedky celkom (mil. Kčs)                  | 11 557         | 13 247 | 16 542 | 16 075            | 18 119 |
| Z toho strojové (mil. Kčs)                              | 912            | 1 542  | 2 630  | 2 632             | 3 198  |
| Stavebné (mil. Kčs)                                     | 10 645         | 11 705 | 13 912 | 13 443            | 14 921 |
| Podiel stavebných ZP (%)                                | 92,1           | 88,4   | 84,1   | 83,6              | 82,4   |
| Podiel strojových ZP (%)                                | 7,9            | 11,6   | 15,9   | 16,4              | 17,6   |
| ZP celkom na ha lesnej pôdy (1000 Kčs)                  | 2 697          | 2 985  | 3 713  | 3 608             | 4 013  |
| Strojové ZP na ha lesnej pôdy (1000 Kčs)                | 213            | 347    | 590    | 591               | 708    |
| Stavebné ZP na ha lesnej pôdy                           | 2 484          | 2 638  | 3 123  | 3 017             | 3 305  |
| ZP celkom na m <sup>3</sup> dodávok dreva (1000 Kčs)    | 893            | 958    | 1 024  | 995               | 1 053  |
| Strojové ZP na m <sup>3</sup> dodávok dreva (1000 Kčs)  | 70             | 111    | 163    | 163               | 186    |
| Stavebné ZP na m <sup>3</sup> dodaného dreva (1000 Kčs) | 823            | 846    | 861    | 832               | 867    |
| ZP celkom na pracovníka (1000 Kčs)                      | 113,3          | 128,6  | 174,1  | 169,2             | 188,7  |
| Strojové ZP na pracovníka (1000 Kčs)                    | 8,9            | 14,9   | 27,7   | 27,7              | 33,3   |
| Stavebné ZP na pracovníka (1000 Kčs)                    | 104,4          | 113,6  | 146,4  | 141,5             | 155,4  |
| Účinnosť ZP (Kčs)                                       | .              | 418,1  | 406,9  | 418,7             | 423,4  |
| Stupeň mechanizácie ťažbových prác (%)                  | 19,0           | 85,2   | 97,9   | 99,9              | 100,0  |

+ predbežný údaj



## XV. Vývoj tvorby spoločenského produktu v lesnom hospodárstve

| Ukazovateľ                          | 1960              | 1965 | 1970  | 1975  | 1977  |
|-------------------------------------|-------------------|------|-------|-------|-------|
|                                     | ceny k 1. 1. 1977 |      |       |       |       |
| Spoločenský produkt v LH (mil. Kčs) | 4431              | 4727 | 5430  | 6310  | 7141  |
| Podiel na tvorbe celk. SP ČSSR (%)  | 1,00              | 0,89 | 0,74  | 0,65  | 0,67  |
| SP na pracovníka v LH (1000 Kčs)    | 43,4              | 45,5 | 52,7  | 66,4  | 74,4  |
| SP na pracovníka v NH (1000 Kčs)    | 73,4              | 82,2 | 107,6 | 138,3 | 148,8 |
| Výkony celkom v LH (mil. Kčs)       | .                 | .    | 5539  | 6731  | 7671  |

nia počtu pracovníkov (tabuľka XII) sa ich vybavenosť touto zložkou základných prostriedkov zvýšila. Za sledované obdobie vzrástla indexom 1,54.

Aj pri relatívne nízkom zastúpení (17,6 %) strojovej zložky základných prostriedkov jej progresívny rast (index 3,51) mal za následok prudké zvyšovanie stupňa mechanizácie, najmä ťažobných prác. Tento vzrástol z 18,0 % v roku 1960 na 92,3 % v roku 1977 (čo je vyjadrené indexom rastu 5,13). V pestovnej činnosti, kde sú podmienky mechanizácie zložitejšie, podiel mechanizácie práce síce sústavné rastie, ale jej úroveň je stále nízka. Najvyšší podiel mechanizácie sa dosiahol v lesných škôlkach a pri zbere lesného osiva. Zvyšovanie stupňa mechanizácie a produktivity práce sa prejavilo aj v znižovaní výrobných nákladov. Napr. v ťažbovej činnosti klesli priame náklady na 1 m<sup>3</sup> ťažby dreva medzi rokmi 1970 a 1977 o 23,2 % (tabuľka III). Pri absolútnom náraste základných prostriedkov sa zvýšila aj ich účinnosť, najmä medzi poslednými hodnotenými obdobiami (1975 až 1977), kedy bol zaznamenaný 1,1 % rast (tabuľka XIV).

Výrobný proces lesného hospodárstva je pomerne zložitý. Práve pre rozmanitosť práce a podmienok výroby v lesných podnikoch sa kolektívy skladajú z pracovníkov rozličných kategórií a profesií, rôznej špecializácie a kvalifikácie. Hlavnú a najpočetnejšiu skupinu tvoria robotníci, ktorí sa bezprostredne zúčastňujú na vytváraní materiálnych produktov v lesnej výrobe. Na príprave, riadení a organizácii výroby sa zúčastňujú technicko-hospodárski pracovníci. Práce súvisiace s technickým riadením výroby a spracovaním vykonávajú administratívni pracovníci. Pomocné práce spojené

so zabezpečovaním riadenia vykonávajú pomocní obsluhujúci pracovníci.

Údaje v tabuľke XII zachycujú vývoj celkového počtu pracovníkov v odvetví lesníctva podľa metódy použitej pri bilanciách pracovných zdrojov a ich využiti (Štatistické ročenky ČSSR). Od počiatku hodnotiaceho obdobia (1960) až po rok 1970 bol celkový počet pracovníkov zhruba na rovnakej úrovni (okolo 103 000 osôb). V období od roku 1970 do roku 1975 poklesol na 95 000 osôb a do roku 1977 stúpol na 96 000 osôb. Sústavný pokles bol zaznamenaný v kategórii robotníkov. Za celé hodnotené obdobie (1960 až 1977) indexom 0,8. Rýchlejší pokles stavu robotníkov než pracovníkov celkom mal za následok sústavné znižovanie ich podielu z celkového stavu pracovníkov. Za sledované obdobie klesol tento podiel zo 79,4 % v roku 1960 na 67,7 % v roku 1977.

Zabezpečenie zvyšujúcich sa úloh pri nižšom stave pracovníkov bolo docieľné predovšetkým zvyšovaním produktivity práce (tabuľka XII). Táto vzrástla medzi rokmi 1970 a 1977 indexom 1,48. Takýto vývoj našiel svoj odraz aj v odmeňovaní. Ak priemerná mesačná mzda pracovníka v lesnom hospodárstve v roku 1960 činila 1263 Kčs, v roku 1977 to bolo už 2482 Kčs, čo predstavuje zvýšenie o 96,5 % (tabuľka XII). V celom národnom hospodárstve bol nárast priemerných mesačných miezd na pracovníka o 79,0 %. K zvýšeniu priemerných miezd na pracovníka v lesnom hospodárstve v porovnaní s národným hospodárstvom dochádza v roku 1970.

O celkovom ekonomickom vývoji lesného hospodárstva ČSSR sa môžeme presvedčiť z údajov v tabuľke XV.

Aj pri pomerne ustálenom počte pracovníkov v lesnom hospodárstve bol za sledované obdobie následkom pôsobenia

intenzifikačných faktorov dosahovaný sústavný rast celkových výkonov (medzi rokom 1970 a 1977 indexom 1,38), čo našlo svoj odraz v náraste spoločenského produktu vyprodukovaného v lesnom hospodárstve (za sledované obdobie o 61,0 %). Na zvyšovanie stupňa pôsobenia intenzifikačných faktorov v lesnej výrobe sa dá usudzovať aj z porovnania ukazovateľov celkového spoločenského produktu v lesnom hospodárstve a spoločenského produktu na pracovníka v lesnom hospodárstve, ktorý za sledované obdobie vzrástol o 71,4 % oproti 61,0 % rastu celkového spoločenského produktu.

Zvláštnosti a odlišný charakter lesnej výroby sa aj pri jej celkovo priaznivom vývoji prejavujú predovšetkým

v znižovaní podielu na tvorbe celonárodného spoločenského produktu. Ak tento podiel na začiatku sledovaného obdobia (1960) tvoril zhruba 1,00 %, v roku 1977 to bolo 0,67 %.

Úroveň využívania lesného fondu a predovšetkým porastových zásob dreva je úzko spätá s celkovou ekonomickou úrovňou lesného hospodárstva a odvetvi drevospracujúceho priemyslu. Na základe prevedených rozborov môžeme konštatovať, že k rozvoju uvedených odvetví národného hospodárstva máme dostatočnú surovinovú základňu. Základným predpokladom rozvoja sú štrukturálne zmeny a modernizácia spracovateľských odvetví dreva v zmysle komplexného a efektívneho využívania drevnej suroviny.

## Literatúra

1. FAO: Yearbook of Forest Products Statistics 1966—1976. Roma
2. HROMADA, E.: Lesné zdroje ČSSR a ekonomické otázky ich využívania. Doktorská dizertačná práca, Zvolen, 1977
3. HROMADA, E.: Analýza ekonomického vývoja lesného hospodárstva ČSSR a SSR, VÚLH, Príroda Bratislava, 1972
4. HROMADA, E. — TUNÁK, Š.: Výskum vývoja a rozvoja využívania surového dreva v ČSSR. Záverečná správa výskumnej úlohy, VVÚL VŠLD, Zvolen, 1975
5. TUNÁK, Š.: Postavenie ČSSR v Európe a vybraných územiach vo využívaní dreva. Les, 1975, č. 10
6. TUNÁK, Š.: Budúcnosť dreva pri konkurencii iných materiálov. Lesnícky časopis, 1974, č. 4
7. TUNÁK, Š.: Príspevok k problematike komplexného využívania drevnej hmoty. Lesnícky časopis, 1981, č. 1
8. ÚKLKS (SUS): Štatistické ročenky ČSSR (1960—1978), Praha

*Ing. Štefan Tunák, CSc., Vysoká škola lesnícka a drevárska, 960 53 Zvolen*

V souladu se zajištěním nepřetržité produkce dřeva, jakož i se zřetelem na zvyšující se podíl celospolečenských funkcí lesa se v SSSR zvyšuje rozsah zalesňovacích prací v souladu se státním plánem. V letech 1971 až 2000 se má sadbou a sítí zalesnit 35,6 mil. ha čerstvých holin vzniklých průběžnou těžbou dřeva, 7 mil. ha starých holin a jiných pustých půd z válečného a poválečného období nebo z míst, kde se neuskutečnila přirozená obnova lesa, a rekonstrukce netvárných, neekonomických porostů na ploše téměř 1,2 mil. ha. V letech 1981 až 1990 se má založit 1,24 mil. ha a v letech 1991 až 2000 dalších 4430 000 ha ochranných lesních pásů v zemědělských oblastech. Rozsáhlé jsou i práce spojené se zalesňováním meliorovaných (odvodněných) půd, kde se má zalesnit 1,75 mil. ha. Je možno uvést i úkoly spojené se zalesňováním dalších nelesních půd, jakož i práce spojené s ozeleňováním a výstavbou lesních parků.

Zvládnutí tak rozsáhlých úkolů vyžaduje široké uplatnění mechanizačních prostředků určených k přípravě půdy, výsadbě sazenic i k ošetřování kultur. To je nezbytné mimo jiné i z toho důvodu, že v některých oblastech SSSR se při pěstebních pracích začíná projevovat citelný nedostatek pracovních sil.

Na konstrukci, vývoji a ověřování mechanizačních prostředků má hlavní podíl Vsesvazový výzkumný ústav lesního hospodářství Puškino (VNIILM), včetně výzkumné mechanizovaného závodu v Zagorsku, jehož celková rozloha činí 96 041 ha, dále Výzkumný ústav lesního hospodářství v Leningradě (LenNIIILX)

s Výzkumným lesním závodem Siversk. Na vývoji mechanismů se podílí i výzkumný ústav lesního hospodářství v Lotyšské SSR, jakož i jiná výzkumná pracoviště dalších svazových republik.

## MECHANIZAČNÍ PROSTŘEDKY PRO PŘÍPRAVU ZALESŇOVACÍCH PODMÍNEK

Do této skupiny náleží mechanismy na klučení a frézování pařezů, stroje na vyklízení těžebního odpadu, křovinořezy, půdní frézy, diskové brány a různé typy pluhů.

Klučení pařezů, odstraňování balvanů a popř. i těžebního odpadu větších dimenzí zajišťuje stroj KM-1. Klučící zařízení je montováno na traktor LXT-55 nebo TDT-55. Za 1 h jím lze vyklíčit asi 40 až 50 pařezů i s kořeny. Stroj MRP-2 (obr. 1) je určen ke klučení menších pařezů a hlavně pak k vyklízení těžebního odpadu, jakož i k zahrnování dřer vzniklých klučením pařezů. Celoplošné nebo pásové klučení pařezů se v SSSR provádí asi na 25 % zalesňovacích ploch.

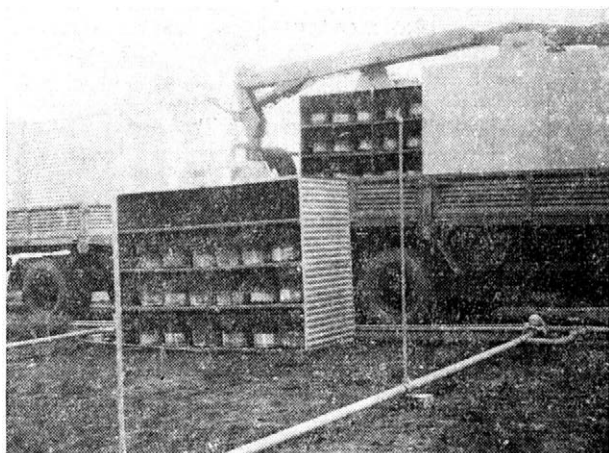
Klučení pařezů vyvolává určité problémy při nasazení další mechanizace. Vznikají po nich jámy až 60 cm hluboké a povrch terénu bývá velmi neurovaný. Z toho důvodu se do provozu zavedly stroje pro frézování pařezů. K nejlépe osvědčeným náleží stroj MUP-4, který frézuje nadzemní část pařezů. Pohyblivé rameno opatřené frézovací hlavou se 16 noži se montuje na lesní traktor MDT-55. Frézovací hlava se nasazuje na

1. Mechanizační prostředek určený ke klučení menších pařezů a vyklízení těžebního odpadu

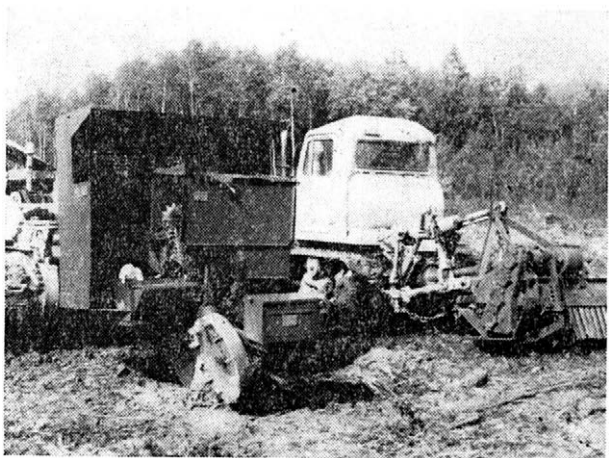




2. Zařízení na chemické ničení buřeně



3. Přeprava obalených sazenic Brika, Lotyšská SSR



4. Sovětský univerzální sáze-  
cí stroj MLU-1, Zagorsk

pařez z boku. Vlivem tlaku a rotace frézovací hlavy s noži umístěnými ve spirále se pařez postupně frézuje několik cm nad úrovní půdy. Štěpky létají vpřed a na levou stranu od stroje do vzdálenosti 35 m. Strojem lze rozštěpkovat asi 80 pařezů za hodinu. Štěpkováním se šetří čas a náklady na vyklízení — shrnování vykloučených pařezů do pásů. Další příprava a nasazení zalesňovacích strojů je ztíženo prokořeněním půdy nevytěženými kořeny pařezů. Z toho důvodu v SSSR vyvíjí stroj, který pařezy frézuje a současně připravuje půdu pro hospodárné nasazení sázecích strojů.

Pro přípravu půdy se používá několik druhů lesních pluhů. V zóně smíšených lesů na lehkých půdách se pro přípravu půdy používá pluh PKL-70, širokorozchodný PLŠ-1,2 a diskový PLD-1,2. Na vlhčích, sezónně zamokřených půdách se používá pluh PKL-135, dále dvouradý pluh PL-2-50, který vytváří pláсты 50 cm široké a 25 cm tlusté. Ve stejných podmínkách se využívá pluh PLM-1,3, který převrací dva pláсты drnů na sebe. Na půdách s nadbytečnou vláhou, silně zamokřených, se uplatňují pluhy PKLN-500A, LKN-600 a nový pluh tohoto typu PLO-400, který vytváří brázdu o hloubce 40 cm s pásy po stranách o šířce 65 cm.

V lesním hospodářství SSSR pracuje i několik typů fréz určených k přípravě půdy pro přirozenou i umělou obnovu lesů. Šneková fréza FLŠ-1,2 je určena k přípravě půdy na holosecích tam, kde je na vytěžené ploše více než 600 pařezů na 1 ha. Univerzální fréza FLU-0,8 je určena pro přípravu půdy na holosecích s počtem pařezů nižším než 600 na 1 ha. K chemickému ničení buřene se používá několika typů zařízení, kde k nejznámějším náleží chemický aplikátor ALX-2 (obr. 2).

Z jamkovačů zasluhuje zmínku jamkovač JAK-1 zkonstruovaný pracovníky Výzkumného ústavu lesního hospodářství (LenNIILX) v Leningradě a ověřovaný v Siverském výzkumném leschoze. Hlavní část jamkovače tvoří masivní kolo velkého průměru opatřené několika vrtáky. Otáčením kola se jamkovače vrývají do půdy a hloubí jamky. Tažení jamkovače zajišťuje pásový traktor. Z dalších jamkovačů lze uvést KJAU-100, KPJAŠ-60 a KRK 60.

Při dopravě sadebního materiálu z lesní školky (místa výroby) na zalesňované místo se uplatňují prostředky na světové úrovni. To platí zejména o přepravě obalených sazenic Brika, které se vyrábějí v Lotyšské SSSR v závodech

s roční kapacitou 4 milióny kusů. K přepravě těchto sazenic se používají kontejnery převážené nákladními automobily s vlekem, vybavené hydraulickou rukou (obr. 3).

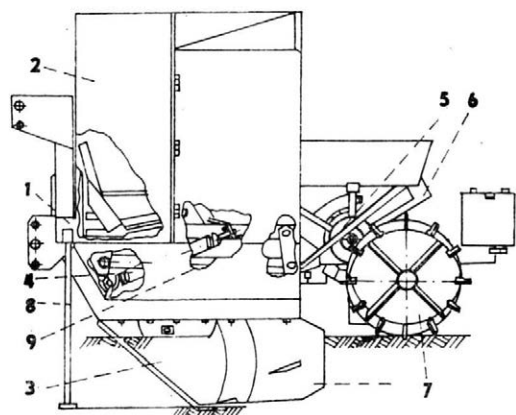
Sovětská lesnictví mají k dispozici několik typů sázecích strojů, a to jak pro výsadbu sazenic prostokofenných, tak i obalených. Do sázecího ústrojí se sazenice vkládají ručně nebo automaticky. Univerzální sázecí stroj MLU-1 (obr. 4) je určen k výsadbě menších i větších prostokofenných sazenic. Používá se na holosecích i nelesních půdách. Sázecí ústrojí lze vyměňovat podle velikosti sadebního materiálu. Do stroje se vkládají pásy s předem osazenými sazenicemi. Každý pás pojme 2000 sazenic. Automatický sázecí stroj PLA-1 je určen k výsadbě semenáčků i sazenic lesních dřevin. Tento stroj se kombinuje s pluhem PKL-70-40, který před sázecím strojem vytváří brázdu. Stroj má výměnné pásy předem osazené sazenicemi. Je určen k zalesňování holosecí. K tažení soupravy se používají traktory LXT-55M nebo TDT-40M. Sázecí stroj SLG-1 vysazuje 2–3leté sazenice na mikrovýševiny připravené lesním pluhem v místech s vysokou hladinou podzemní vody.

Sázecí stroj SBN-1A (obr. 5) je určen pro výsadbu jehličnatých i listnatých sazenic s nadzemní výškou 10 až 40 cm a délkou kořenů do 30 cm. Lze jím vysazovat sazenice do mechanicky připravené i nepřipravené půdy na holosecích s dobře odvodněnými půdami. Nůž před sázecím ústrojím může krájet kořeny až do tloušťky 8 cm. Sázecí stroj SBN-1A se agreguje s těmito traktory: TDT-40M, LXT-55, DT-75, T-74 a DT-54A.

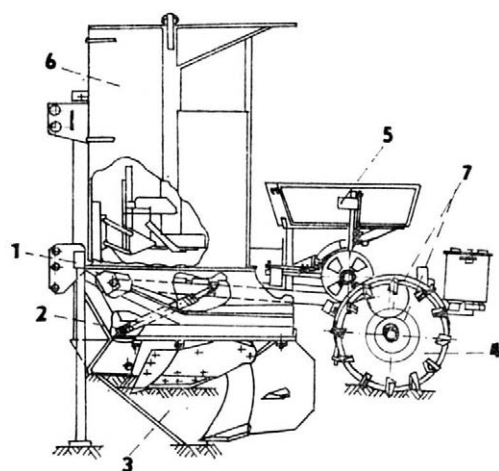
Sázecí stroje SKL-1 (obr. 6) se používá k výsadbě jehličnatých sazenic s výškou nadzemní části v rozpětí od 20 do 50 cm a délkou kořenů do 30 cm. Byl projektován pro výsadbu na holosecích s méně než 600 pařezy na 1 ha. Stroj je vybaven signalizačním zařízením zajišťujícím synchronizaci a bezpečnost práce. Agreguje se s traktorem LXT-55 nebo TDT-40M.

Pro výsadbu obalených sazenic Brika se používá bodový sázecí stroj LMN-0,6. Jeho pohon zajišťuje kolový traktor vybavený hydraulickou rukou, na jejímž konci je jamkovač se zásobníkem pro 40 obalených sazenic. Po vyhloubení jamky sazenice do ní propadávají středem vrtacího ústrojí. Automatickou výsadbu briketovaných sazenic provádí stroj SAB-1. Pohled na horní část automatu s posuvným zařízením briketovaných sazenic je zřejmý z obr. 7. Stroj

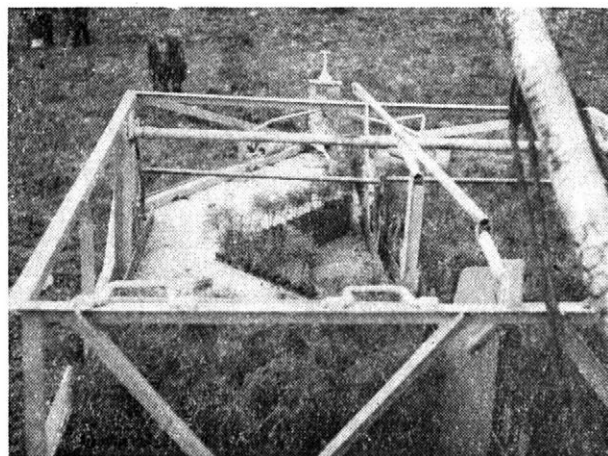




5. Schéma sázecího stroje SBN-1A: 1 — rám, 2 — kabina, 3 — nůž, 4 — pružina, 5 — přívod sázecího ústrojí, 6 — sázecí ústrojí, 7 — přítlačné kolo, 8 — podstavec, 9 — zdvihací rám



6. Schéma sázecího stroje SKL-1: 1 — rám, 2 — pružina, 3 — nůž, 4 — přítlačné kolo, 5 — sadební mechanismus, 6 — kabina, 7 — přívod sadebního zařízení



7. Pohled na horní část automatického sázecího stroje SAB-1 se zásobníkem briketovaných sazenic



8. Kultivátor KFL-1,4. Snímky  
Skoupý



je tažen pásovým traktorem LXT-55. Hmotnost sázecího stroje činí 3420 kg. Pracovní rychlost 2,3 km za hodinu. Briketované sazenice vysazuje též sázecí stroj LMB-1.

K ošetřování kultur se používají různé typy kultivátorů. Ošetřování kultur na holosečích s nevyklučnými pařezy zajišťuje diskový kultivátor KLB-1,7. Kultivátor KFL-1,4 (obr. 8) je určen ke kypření půdy v kulturách s dřívě prováděnou přípravou půdy. Má dvě sa-

mostatné části, z nichž každá má šířku 50 cm.

Čištění ploch od keřů, výmladků a nežádoucích dřevin se provádí mechanizačním prostředkem KIN-2. Má hmotnost 8500 kg a šířku záběru 1,8 m. Může sekát kmeny až do tloušťky 10 cm. Mechanické ničení trav a výmladků se provádí i ručními křovinořezy — adaptéry k jednomužným motorovým pilám. K nejznámější z nich náleží křovinořez Sekor.

*Doc. Ing. Jiří Skoupý, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, 281 63 Kostelec nad Černými lesy*

Podepsáno k tisku 18. 11. 1981



|                                                                                                                            |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Lobovikov T. S.: Les jako ekonomický jev . . . . .                                                                         | 1033 |
| Douda V.: Poškození lesních půd těžební dopravní mechanizací . . . . .                                                     | 1045 |
| Kudler J., Lysenko O.: Vliv druhu potravy lesních hmyzích škůdců na životnost entomogenních bakterií . . . . .             | 1085 |
| Aktuality                                                                                                                  |      |
| Dejmal J.: Prof. Dr. Ing. Květoň Čermák zemřel . . . . .                                                                   | 1091 |
| Douda V.: Zemřel prof. Dr. Ing. Rudolf Ille . . . . .                                                                      | 1093 |
| Tunák Š.: Rozbor využívání dřeva a sociálně-ekonomického vývoje lesního hospodářstva ČSSR za období 1960 až 1978 . . . . . | 1095 |
| Skoupý J.: Mechanizace zalesňování v SSSR . . . . .                                                                        | 1105 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                          |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Лобовиков Т. С.: Лес как экономическое явление . . . . .                                                                 | 1042 |
| Дода В.: Повреждение лесных почв лесорубно-транспортными средствами механизации . . . . .                                | 1081 |
| Кудлер И., Лысенко О.: Влияние вида пищи лесных насекомых-вредителей на жизнеспособность энтомогенных бактерий . . . . . | 1088 |

## Новости

|                                                                                                                                           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Деймал Я.: Скончался проф. д-р инж. Кветонь Чермак . . . . .                                                                              | 1091 |
| Дода В.: Скончался проф. д-р инж. Рудольф Илле . . . . .                                                                                  | 1093 |
| Туняк Ш.: Анализ использования древесины и социально-экономического развития лесного хозяйства в ЧССР за период 1960—1978 годов . . . . . | 1095 |
| Скоупы Й.: Механизация облесения в СССР . . . . .                                                                                         | 1105 |

## CONTENTS

|                                                                                                                                                         |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Lobovikov T. S.: A Forest as an Economic Phenomenon . . . . .                                                                                           | 1042 |
| Douda V.: Damage of Forest Soils from the Logging and Transport Machines . . . . .                                                                      | 1082 |
| Kudler J., Lysenko I.: The Influence of the Kind of Food Ingested by Forest Injurious Insects on the Viability of Entomogenous Bacteria . . . . .       | 1088 |
| Topical News                                                                                                                                            |      |
| Dejmal J.: Professor Dr. Eng. Květoň Čermák has Died . . . . .                                                                                          | 1091 |
| Douda V.: Professor Dr. Eng. Rudolf Ille has Died . . . . .                                                                                             | 1093 |
| Tunák Š.: An Analysis of the Use of Wood and of the Socio-economic Development of Forestry in Czechoslovakia for the Period from 1960 to 1978 . . . . . | 1095 |
| Skoupý J.: Mechanization of Afforestation in the USSR . . . . .                                                                                         | 1105 |

## INHALT

|                                                                                                                                               |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Lobovikov T. S.: Der Wald als ökonomische Erscheinung . . . . .                                                                               | 1043 |
| Douda V.: Beschädigung von Waldböden durch Nutzungs- und Transportmechanisation . . . . .                                                     | 1082 |
| Kudler J., Lysenko O.: Einfluß der Art von Nahrung forstlicher Insektenschädlinge auf die Vitalität entomogener Bakterien . . . . .           | 1089 |
| Aktualitäten                                                                                                                                  |      |
| Dejmal J.: Prof. Dr. Ing. Květoň Čermák ist gestorben . . . . .                                                                               | 1091 |
| Douda V.: Prof. Dr. Ing. Rudolf Ille ist gestorben . . . . .                                                                                  | 1093 |
| Tunák Š.: Analyse der Ausnutzung von Holz und der sozial-ökonomischen Entwicklung der Forstwirtschaft in der ČSSR von 1960 bis 1978 . . . . . | 1095 |
| Skoupý J.: Mechanisierung in der Aufforstung in der UdSSR . . . . .                                                                           | 1105 |

|                                                                                                                                           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Lobovikov T. E.: La forêt en tant qu'un phénomène économique                                                                              | 1044 |
| Douda V.: La détérioration des sols forestiers provoquée par la mécanisation du transport dans l'exploitation du bois                     | 1083 |
| Kudler J., Lysenko O.: L'influence de la sorte de nourriture des insectes forestiers nuisibles sur la longévité des bactéries entomogènes | 1089 |

## Actualités

|                                                                                                                                            |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Dejmal J.: Le Prof. Dr. Ing. Květoň Čermák est mort                                                                                        | 1091 |
| Douda V.: Le Prof. Dr. Ing. Rudolf Ille est mort                                                                                           | 1093 |
| Tunák Š.: L'analyse de l'utilisation du bois et du développement social et économique de la sylviculture en Tchécoslovaquie de 1960 à 1978 | 1095 |
| Skoupý J.: La mécanisation des travaux de boisement en U. R. S. S.                                                                         | 1105 |

## LESNICTVÍ č. 1/1982

otiskuje tyto práce:

|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vyskot M.: Bilance lesní biomasy a hlavní směry jejího využití                                 |
| Dobiáš J., Loula B., Uher J.: Výpočet plánu těžební činnosti                                   |
| Chalupa V.: Autovegetativní rozmnožování listnatých dřevin řízků                               |
| Šarman J.: Vliv probírky na povrchový humus ve smrkovém porostu                                |
| Kodrlik J.: Posúdenie dispozičných vlastností borových porastov na intenzitu poškodenia snehom |
| Urošević B.: Ochrana dlouhodobě skladovaného osiva mořením                                     |

## Aktuality

|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vyskot M.: K osmdesátinám prof. Bohuslava Polanského                                           |
| Landa M.: Vývoj komunikací se vztahem k lesům v českých zemích od nejstarších dob do roku 1980 |
| Příloha — Lesnictví v číslech                                                                  |
| Popelář V. a kol.: Lesní hospodářství ČSSR v 6. pětiletce                                      |

Lesnictví č. 1/1982 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2  
Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1



Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.