

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

4

ROČNÍK 24 (LI) •
PRAHA
DUBEN 1978
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 Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžicka, prof. Ing. Miroslav Stolina, CSc.

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1978

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. Выходит 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.

PROGNÓZA EKOLOGICKÝCH ZMĚN JIHOMORAVSKÝCH LUŽNÍCH LESŮ

I. Míchal, O. Musil

MÍCHAL, I. — MUSIL, O. (Terplan, Praha). *Prognóza ekologických změn jihomoravských lužních lesů*. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 289-312.

Úpravy odtokových poměrů vyžadují trvalý zábor lesní půdy, kterým po dokončení soustavy Pálavských jezer na Dyji v zájmovém území vodohospodářských úprav na jižní Moravě dojde ke snížení lesnatosti z původních 17,4 % na 16,2 %. Ve vlastních nivách jihomoravských řek činí toto snížení zhruba 13 % původní výměry lužního lesa. Změny ekologických vztahů v krajině, způsobené zde vodohospodářskými úpravami, jsou motivovány oprávněnými zájmy rozvoje zemědělské velkovýroby a už proto nemohou ideálně dostát ekologickým nárokům lužního lesa. Vyskytuje se dokonce názor, že ústřední poslání vodohospodářských úprav lze realizovat jedině na úkor relativně přírodních prvků krajiny, lužní les nevyjímaje. Jen přijmeme-li tento předpoklad, mohou se změny vodního režimu, dosažené na úkor existenčních podmínek lužních lesů v území, jevit jako jednoznačný klad. Naproti tomu my na základě předloženého územně diferencovaného rozboru ekologických důsledků vodohospodářských úprav pro lužní lesy docházíme k rozpornému hodnocení části dosavadních i výhledových realizací. I když nezbytnost vodohospodářského řešení poměrů je zcela evidentní, zastáváme názor, že ústup přírodních prvků v krajině jižní Moravy již dnes přesáhl mez, nezbytnou k dosažení požadované intenzifikace zemědělské výroby. Soudíme, že celospolečenský zájem na uchování lužního lesa jako relativně přirozeného ekosystému nebyl dosud složkami lesního hospodářství uplatňován způsobem přiměřeným výhledovým potřebám.

prognózy; ekologie; lužní les

V území podél dolních toků Moravy, Dyje, Svratky a Jihlavy (spravovaném lesními závody Břeclav, Židlochovice a Hodonín) bylo donekdávna každoročně zaplavováno 120—250 km² údolních niv, přičemž řádově na polovině této plochy záplavy působily značné škody na zemědělské produkci.

V bezprostředním sousedství velkých lánů na starých říčních terasách (s dávným potlačením přírodních prvků a ve stavu velmi příhodném pro nasazení těžké mechanizace polních prací) musela agrotechnika na nivních půdách zahrnovat nepřerušitelnou údržbu hydromeliorační sítě a nahrazovat lidskou prací autoregulační schopnost přirozených lužních společenstev. Tyto staré techniky dovedli do stavu až umělecké dokonalosti rybníkáři, lesníci a zahradníci pracující na lichtenštejnském panství okolo Lednice. Po druhé světové válce však byla údržba meliorační sítě přerušena, což se projevilo výraznou hospodářskou degradací území. Protože živelné inundace znemožňovaly odpovídající

hospodářský a společenský rozvoj území, byl od roku 1959 projekčně připravován a od roku 1968 je realizován soubor vodohospodářských a melioračních úprav a staveb, řešících hlavní otázky vodního hospodářství a zemědělské rostlinné výroby. Z tohoto programu pokračila nejdále regulace jihomoravských řek; výsledkem je již dnes úprava odtokových poměrů a ochrana velké části aluvií před záplavami.

Změny důležité pro lesní hospodářství byly zkoumány a definovány až po zahájení výstavby v komplexním úkolu VÚLHM (Mráz a kol. 1972, Mottl, Prudič 1973). Předmětem této práce je jejich územní specifikace, hodnocená z hlediska širších funkčních vztahů lužního lesa v krajině jižní Moravy; úplný seznam použité projektové dokumentace je uveden v podkladu Terplan 1974.

RÁMCOVÁ BIOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA

Lužní ekotopy jsou značně proměnlivé nejen v prostoru, ale i v čase. Archeologické výzkumy dokládají, že mnohá velkomoravská i pozdější raně středověká sídla se ocitla na lokalitách pravidelně, často až katastroficky zaplavovaných, takže vodní režim luhu se (zřejmě v důsledku změn odtokových poměrů, pravděpodobně souvisejících s postupným zorňováním pramenných oblastí) měnil od raného středověku směrem k větší frekvenci a intenzitě záplav. Posouzení, do jaké míry byly ekotopy původních lužních lesů pozměněny člověkem, je obtížné pro mozaikový výskyt, početné varianty ekotopů se složitými, samovolně probíhajícími i záměrně uskutečňovanými změnami vodního režimu a v poslední době i pro jejich odlišné reakce na postupně probíhající hydrotechnické úpravy aluvií.

Lužní lesy v Dyjsko-svrateckém a Dolnomoravském úvalu zaujímají necelých 16 000 ha, tedy jen málo přes 4 % lesů v Jihomoravském kraji, současně však více než polovinu tvrdých luhů v ČSR. Vlastní aluvia dolní Moravy, Dyje, Svratky a Jihlavy se svými cca 11 000 ha lesa leží v území prováděných nebo projekčně připravených komplexních vodohospodářských úprav. V roce 1960 zahrnovaly asi 8 % pařezin, 9 % porostů na trvale zbahnělých půdách (vrbové olšiny a degradační stadia jiných lesních typů) a na více než 13,5 % výměry byly zjištěny hospodářsky nepříznivé změny druhové skladby lesa vlivem špatného stavu odtokových poměrů.

Geobiocenologický komplex aluviálních niv zahrnuje celou škálu ekotopů pokrytých v přírodním stavu lužními lesy s navazujícími baheněními a vodními společenstvy. Jejich existence je podmíněna trvalou vlhkostí nebo zamokřeností půdy a většinou občasnými záplavami, pravidelnými v době jarní a podzimní.

Půdním substrátem lužních lesů jsou mocné vrstvy náplavů, v povodí Dyje převážně hlinitých, podél dolní Moravy s výrazným podílem zemín jílovitohlinitých až jílu. V plochem terénu jsou vyvinuty lužní a nívní půdy, ev. lužní černozemě; v sezónně zbahnělých depresích je tvrdý luh nahrazen ekotopy vrbových olšin na na glejích. Nejen druhové složení, ale i produkční možnosti hospodářských kultur jsou zde dány především obsahem vody a (komplementárně k půdní vodě) obsahem kyslíku, čímž je vymezena fyziologická hloubka půdy. Při zhruba stej-

ném — zpravidla dostatečném — obsahu vody je rozhodujícím činitelem obsah kyslíku, závislý především na fyzikálních vlastnostech půdy. Protože však různé druhy kultur mají různé nároky na vodu, bude vlhkost (a tím i úrodnost) téhož ekotopu různě hodnocena podle toho, zda je využíván lesem, travními porosty nebo polními kulturami (Tůxen 1952) — tabulka I.

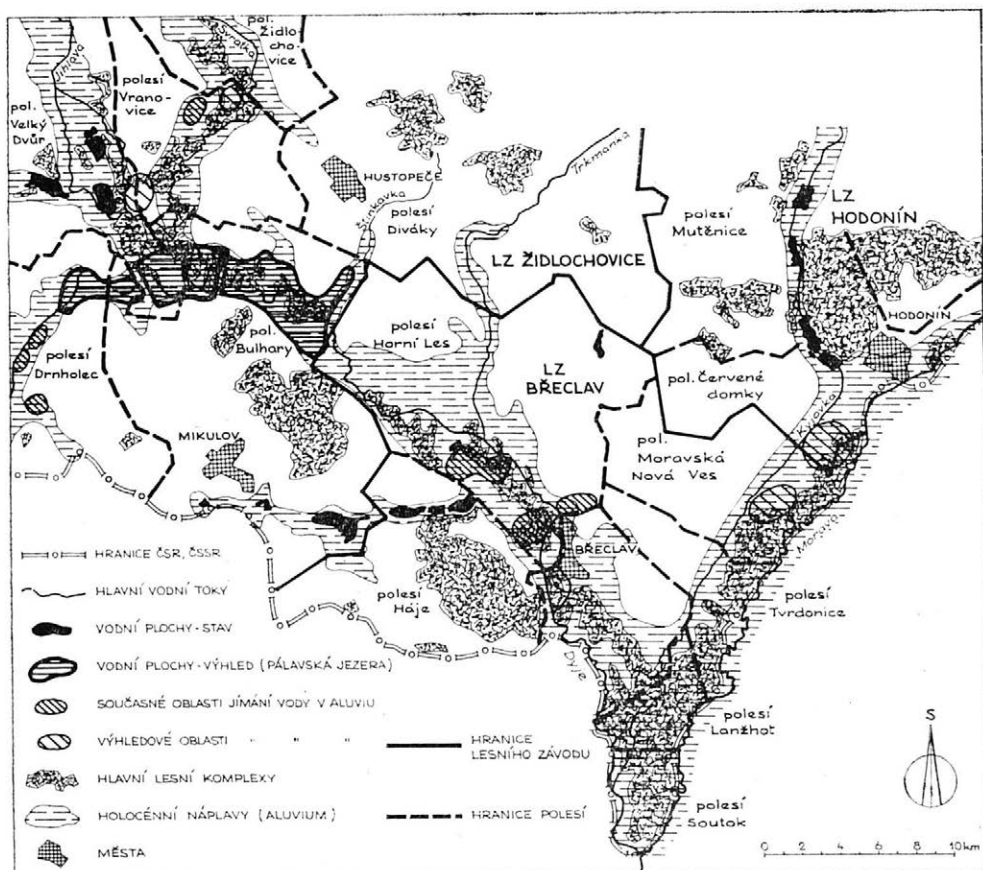
I. Ekologické hodnocení vodního režimu půd. — Ecological evaluation of soil moisture regime

Les		Travní porosty	Orná půda
olše	dub letní cenné listnáče		
2 přemokřená	—	1 zbahnělá	—
3 optimální	2 přemokřená	2 přemokřená	1 zbahnělá
4 suchá	3 optimální	3 optimální	2 přemokřená
	3 optimální	4 suchá	3 optimální
	4 suchá	5 vyprahlá	4 suchá

Posouzení je usnadněno tím, že stav vody v půdě se odráží na morfologii půdních profilů (hlavně poloze oxidačního horizontu) v lese i bezlesí. Po ekologické stránce je nezbytné rozlišovat v rámci tvrdého luhu habro-jilmové jaseniny na zrnitostně lehkých a středních náplavech (lužní a nivní půdy zpravidla bez znaků oglejení) od habro-jilmových jasenin na těžkých náplavech (většinou semigleje hluboko oglejené), které jsou ekologicky bližší dubovým jaseninám (glejové naplavené půdy a semigleje mělce oglejené na jilech). Jen ostrůvkovitě se vyskytují topolo-jilmové jaseniny (pedogeneticky slabě vyvinuté, propustné nivní a lužní půdy pravidelně zaplavované) a habro-jilmové jaseniny na tzv. hrúdech (přesypy v aluviu nebo zbytky pleistocenních teras s písčitymi půdami nanejvýš hluboce oglejenými, obohacované i v přírodním stavu převážně vztlínáním vody).

Z lesnického hlediska se aluvia dubového vegetačního stupně svými produkčními předpoklady zcela vymykají z poměrů nejen ostatní suché jižní Moravy, ale celé ČSR. I když dnes v lesních kulturách místy převládají neproduktivní pařeziny nebo jinak hospodářsky méněcenné porosty, jsou zde v dubových (nikoliv však topolových) kmenovinách předpoklady výjimečně hodnotné dřevní produkce cenných sortimentů tvrdých listnáčů (hlavně dubu letního slavonské provenience, ev. ořešáku černého).

Porovnáme-li hodnotu PCP v mýtním věku podle hodnotových tabulek ÚHÚL 1968 (za použití ceny 1 m³ smrkového řeziva průměrné jakosti jako vztažné hodnotové jednotky), vychází předpokládaná hodnota dřevní produkce na pni pro první tři bonitní stupně dubových porostů s produkcí cenných sortimentů vesměs nad 7000 Kčs na ha za rok. Naproti tomu smrčiny ani na prvním bonitním stupni nepřesáhnou svou předpokládanou hodnotou 4000 Kčs na ha za rok. Hodnota očekávané dřevní



1. Lužní lesy v zájmovém území vodohospodářských úprav na jižní Moravě — Riverine forests in the area of water-management measures in southern Moravia

produkce dubu letního v dlouhodobých relacích světových cen může v jihomoravském luhu při 140letém obmýtí převýšit (a místy skutečně převyšuje) naše nejproduktivnější jehličnaté lesy ve středohorských oblastech. Lužní les představuje v našich poměrech svými přírodními předpoklady absolutní optimum produkce hodnotné dřevní suroviny.

Pro území jihomoravských luhů jsou dosud typické vlhké, alespoň dvakrát v roce kosené louky na pravidelně zaplavovaných lokalitách jako náhradní společenstva po geobiocenóze tvrdého luhu (zejména na těžších půdách s malým kapilárním zdvihem, jejichž příznivý vodní režim závisí na jarních rozlivech — výrazné biogeografické specifikum jižní Moravy v rámci ČSR i celého státu). Vedle hospodářsky vysloveně degradovaných ploch jsou zde i optimální polohy pro lukaření, u nichž nízké náklady na srovnatelný produkt oproti nákladům na produkci píce na orné půdě mohou zdůvodnit existenci trvalých travních porostů i výhledově z hlediska ekonomického. Přesto však jsou aluviální louky systematicky převáděny v území ochráněném před záplavami na

ještě výnosnější ornou půdou. Rozsah plánované rozorávky učiní (a rozsah živelné rozorávky již před našima očima činí) z těchto luk v perspektivě několika let přírodní památku.

Z hlediska agronomického je ovšem zásadní rozdíl mezi územím pravidelně zaplavovaným, bonitně podprůměrným, s vysokým podílem travních porostů a s kolísáním sklizní daným spíše nadbytkem vláhy než suchem na jedné straně a mezi územím s provedenými (resp. dokončovanými) hydrotechnickými úpravami s vysokou intenzitou výroby, vysokým stupněm zornění při zaměření na teplomilnou zeleninu a s relativně nejlepšími předpoklady vyrovnanosti rekordních sklizní. V území ochráněném před záplavami představují původní ekotopy habro-jilmových jasenin zpravidla nejlepší (v nejhorším případě dobré) orné půdy, topolojilmových jasenin dobré a dubových jasenin s pahorkatinným luhem dobré až střední orné půdy.

Pro srovnání s očekávanou hrubou rostlinnou produkcí polních kultur lze použít zařazení obcí v jihomoravských aluviích do přírodních stanovišť (Státní meliorační správa 1972, upraveno na stav 1975) a odpovídajících hodnot používaných jako pevná sazba při předběžném hodnocení záborů zemědělského půdního fondu pro jiné účely. Tato elitní přírodní stanoviště orných půd pro rostlinnou výrobu černozemní teplé oblasti jsou ohodnocena jako orné půdy 9900—11 300 Kčs na ha za rok, jako trvalé luční porosty 6900—7950 Kčs na ha za rok. Taková relace by byla mimořádně příznivá pro lesní kultury. Pro ekonomické vyjádření naléhavosti ochrany zemědělského půdního fondu se však hodnotí velkoplošné závlahy 100% přírážkou k předpokládané hodnotě hrubé rostlinné produkce na orné půdě, odvodnění 50% přírážkou. Pro polní zelinářský postup, jehož maximální rozvoj je umístěn resortní rajonizací právě na Břeclavsko, je pak předpokládaná odpovídající hodnota hrubé rostlinné produkce 60 000 Kčs na ha za rok.

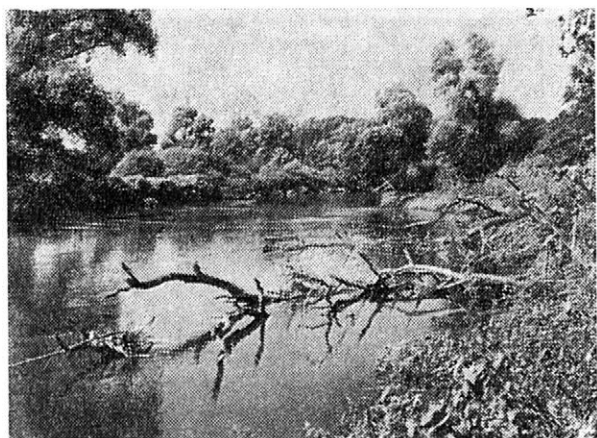
2. Neregulovaná řeka Jihlava u Iváně. Nárazový břeh meandru s nátržemi, náplavový břeh se spontánními vrbovými porostlinami; v okolí vysoko-produkční pravidelně zaplavovaný luh. — The unregulated Jihlava river at Iván. River bluff of meander, river alluvium with spontaneous willow stands; proximity of highly productive regularly inundated leys



Tyto kalkulace jsou samozřejmě fiktivní, protože lesní půda vyňatá z lesního fondu se předává socialistickým organizacím bezplatně a použitý výpočet nemůže postihnout hodnotu ostatních funkcí lesa (mimo primární produkci). Ilustruje však přesvědčivě, že efektivnost vodohos-

podářských úprav záleží na rozvoji velkoplošných závlah zemědělské půdy. Bude-li realizován předpoklad 12 000 ha zemědělské půdy pod závlahou do roku 1980, nemůže být o střednědobém ekonomickém přínosu vodohospodářských úprav pochyby. Dojde-li ovšem k takovému časovému skluzu v realizaci závlah, že potřebu vody pro závlahy by bylo možno pokrýt z říčních průtoků, ztratila by realizace Pálavských jezer až k tomuto časovému horizontu své ekonomické opodstatnění.

Pro oba uvedené druhy přírodě blízkých kultur (aluviální lesy a louky) jsou škodlivé především záplavy ve vegetačním období; v poslední době značné škody (zámrazem v kulturách) působí zimní záplavy, které se vyskytují nyní častěji (vlivem mírných zim). Rozlivy mimo vegetační období (říjen—duben) fyziologicky spíše prospívají a běžně se tradovalo, že jsou základním předpokladem vysoké produktivnosti lužních lesů a luk. Až po zahájení hydrotechnických úprav byl ukončen resortní lesnický výzkum, podle něhož záplava v luhu není nutným předpokladem vysoké produkce lužních lesů. Změny stanovišť lužních lesů nebudou podle VÚHLM (Mráz a kol. 1972) do té míry drastické, aby výstavba náhradních závlah lužních lesů byla ekonomicky atraktivní. Podle téhož pramene by bylo třeba při silnějším vyschnutí půd ve vegetačním období odebrat řádově po dobu jednoho týdne $1-2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ vody na 1000 ha lesa. V době projekčních příprav ovšem nebyly k dispozici podklady umožňující Státním lesům požadovat umělou závlahu v tomto rozsahu. Realizované objekty k umělému zavodňování mají jen simulovat bývalý stav, kdy lesy v období minimálních průtoků také nebyly zavodňovány. Kromě toho potřebné množství vody bude pro téměř 3700 ha tvrdého luhu na těžkých náplavech pod Hodonínem (podle již dnes napjatých vodohospodářských bilancí) jen stěží k dispozici (alespoň ne v kulminaci vegetačního období), neboť nízké průtoky zde již dnes omezují rozvoj průmyslu a zemědělských závlah.

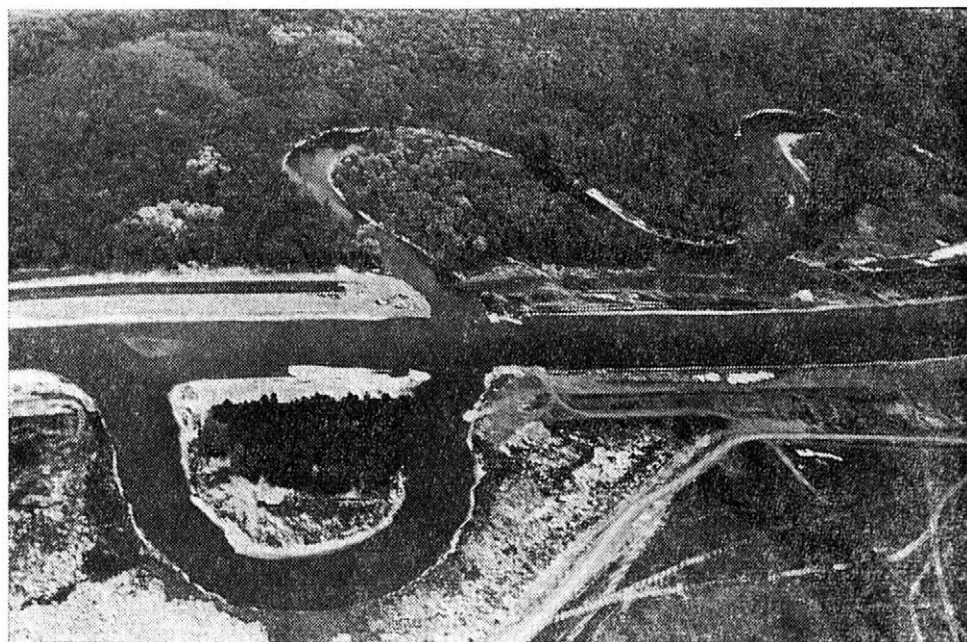


3. Interiér přirozeného toku v havarijním stavu — zrušený tok řeky Moravy pod Tvrdonicemi za normálního průtoku. — A natural river stream in devastated condition — abandoned former stream of the Morava river near Tvrdonice; normal flow

Dlouhodobé plošné relace jednotlivých druhů kultur budou nepochybně diferencovány nejen podle ekonomických relací produkce, ale i podle požadavků na zásobování vodou. Čistá voda zůstane i do budoucna převážně výsledkem přírodních procesů v ekologicky vyrovnané

krajině. Tento přírodní zdroj bude okolo roku 2000 v Pomoraví do té míry nedostatkovým, že se počítá už pro rok 1985 s úplným využitím všech místních zdrojů. Např. výstavba kanálu Dunaj—Odra—Labe (koncipovaná původně jako dopravní trasa) se stane pravděpodobně nezbytností pro nadlepšování vodních zdrojů v území. Naproti tomu vodohospodářská bilance Dyje a dolní Jihlavy zůstane v dohledné době aktivní. Protože však základní funkce „intenzivní zemědělství pod závlahou“ a „jímací území v oblasti vodárenských zdrojů“ stojí v neřešitelném rozporu, budou na části území Pomoraví a Podyjí nevyhnutelné ústupky rozvoje zemědělské velkovýroby. Existence vodárenských odběrů může znamenat striktní požadavek zachování (nebo i obnovy) lesních komplexů a luk; nikde jinde než v izolovaných enklávách chráněných území přírody a ve vodárenských jímacích územích neexistuje zatím správný mechanismus, schopný prosadit uchování dosavadního relativně přírodního stavu území.

Je třeba též zmínit rostoucí rekreační význam krajiny lesů, luk a vodních ploch, které vytvářejí ostrůvky relativně přírodního prostředí, na nejvyšší potřebného pro regeneraci lidských sil už v současné nížině, jejíž sterilita pro rekreační využití bude při dodržení dosavadních trendů industrializace zemědělství dále stupňována. V prostředí lužních lesů jsou



4. Rozestavěná úprava řeky Moravy (pravý moravský břeh k. ú. Mikulovice, okres Hodonín; levý slovenský k. ú. Kopčany, okres Senica). Uvnitř odřezaného meandru na pravém břehu zbytek přírodní rezervace habro-jilmové jaseniny na jílech Skařiny s dnes zaniklou hnízdní kolonií volavek (polesí Moravská Nová Ves, LZ Břeclav). — Stream management work under way on the Morava river (right Moravian bank — Mikulovice, Hodonín district; left Slovak bank — Kopčany, Senica district). Inside the meander on the right bank — remaining part of a nature preserve of a hornbeam-elm-ash stand on clays (Skařiny), with an already extinct colony of heron (Moravská Nová Ves forest district, Forest Enterprise Břeclav)



5. Letecký pohled na dokončený úsek úprav Moravy na LZ Břeclav s parametry oblouků pro lodní dopravu. Na obzoru hodonínská elektrárna. — An aerial view of a finished section of the regulation of the Morava river at the Břeclav Forest Enterprise with parameters of arches for boat transport. On the horizon: the Hodonín power station

význačné atraktivitu cestovního ruchu — národní kulturní památníky z velkomoravského období [Mikulčice, Pohansko], další archeologické lokality a celý památkový lednicko-valtický areál. Stará tradice hospodářského objektu, rovnocenného svými estetickými hodnotami nejlepším sadovnickým výtvarům, byla v luhu rozvinuta lichtenštejnskými lesníky a měla by být udržována alespoň na styčných zónách lesů a lužních enkláv s prastarými duby; zatím je však s hospodářským souborem takového „parkového lesa“ počítáno pouze v souvislosti s odborným hospodářstvím právě v té části luhu, která je veřejnosti nepřístupná (polesí Soutok, LZ Břeclav).

Do geobiocenologického komplexu lužních lesů spadají i nelesní mokřadní biotopy — nejohroženější typ přírodního prostředí v celé Evropě. Odvodnění a následná zemědělská rekultivace znamenají likvidaci životního prostředí pro specializované druhy vodních a stěhovavých druhů avifauny (hlavně z řádů brodivých a vrubozobých, včetně druhů myslivecky zajímavých) na jedné z hlavních evropských tahových cest ptactva a hrozbu definitivního ochuzení naší flóry o řadu obdobně specializovaných bažinných a vodních rostlin. Ještě závažnější je hrozba zániku celých geobiocenóz, vznikajících přírodním vývojem po celá tisíciletí; jednotlivý druh snad můžeme uchovat a znovu introdukovat, avšak obnovit zaniklou geobiocenózu jako celek není v lidských silách.



6. Letecký pohled na aluvium Dyje po dokončení úprav. V popředí Lednický park, lesy převážně LZ Břeclav (polesí Horní les), pod Pálavskými vrchy zčásti i LZ Židlochovice (polesí Bulhary) s budoucí zátopou Pálavských jezer. Letecké snímky Spurný, Rekrafo Brno. — An aerial view of the alluvium of the Dyje after finished regulation work. Front: Lednice park, forests mostly belonging to the Břeclav Forest Enterprises (Horní les forest district), under the Pálava hills; part of the forests also belonging to the Židlochovice forest district (Bulhary forest district) with region which is to be flooded by the Pálavské lakes. Aerial photos by Spurný, Rekrafo Brno

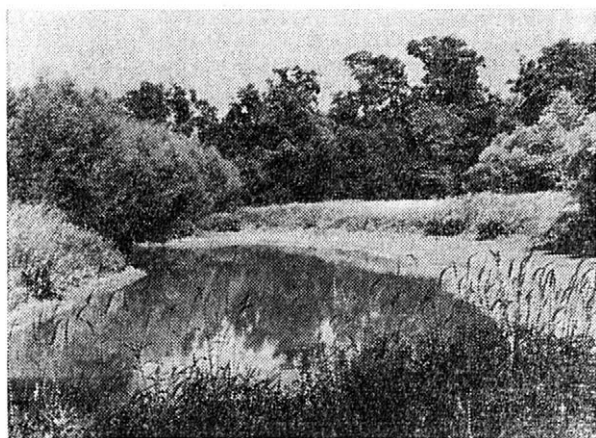
I z těchto kusých poznámek vyplývá, že na existenci zdravého lužního lesa má společný zájem nejen lesní, ale i vodní hospodářství, hygienická služba, ochrana přírody i urbanismus. Bude proto třeba najít pro tento vpravdě celospolečenský zájem přiměřené realizační mechanismy.

PROGNÓZA

Sloučením (sub)variet půdních typů do skupin s obdobnými předpoklady reakce na změny vodního režimu dostáváme kartografický podklad prognózy ekologických důsledků těchto změn. Konfrontujeme-li rozestavěné a projekčně připravené hydrotechnické akce v území s vlastnostmi lužních geobiocenóz v typologických mapách 1 : 10 000, můžeme prognózu ekologických změn územně specifikovat ve výrazně odlišných územních celcích.

Tok Jihlavy od Pravlova k Ivání je geograficky i funkčně osou zachované přírodní a současně hospodářsky výkonné lužní krajiny. Projektová dokumentace na systematickou korytovou úpravu je již připravena, ačkoliv nové nádrže výše v povodí sníží rozkolísanost průtoků a ačkoliv existuje možnost usměrnit rozlivy Jihlavy jednoduchým ohrázováním výlučně do lužních lesů a dobudovat v nich síť melioračních kanálů.

Podle plánu rozvoje vodního hospodářství by do roku 1985 neměl na jižní Moravě zůstat jediný úsek neregulovaného říčního toku; právě zde je dána ojedinělá možnost zachovat jej jako přírodní památku a zajistit jeho průtočnost pravidelnou údržbou koryta. Jihlava má a dlouho bude mít relativně nejčistší vodu v území (mimo jiné díky vynikající samočisticí schopnosti přirozeného toku) a uchová si (spolu s Dyjí pod Novomlýnskou přehradou) hygienicky přijatelné parametry pro koupání, k čemuž jsou vhodné mimo jiné písčité břehy u Iváně.



7. Funkčně plně způsobilý meliorační odpad, obnovený v šedesátých letech z prostředků lesního hospodářství, je po deseti letech organickou součástí přírodního prostředí — krajinářsky i myslivecky mimořádné lokality Tvrdonické hrdla (polesí Tvrdonice, LZ Břeclav). — Functionally fully usable reclamation waste, regenerated at the costs of forestry in the sixties, has become, after ten years, an organic part of the natural environment of the Tvrdonické hrdlo locality, which is of extraordinary value both as landscape and as hunting ground (Tvrdonice forest district, Břeclav Forest Enterprise)

8. Připravovaná rezervace vodních a mokřadních společenstev — jedno z mnoha mrtvých ramen řeky Moravy v oboře pod Lanžhotem (Krumpava, polesí Soutok, LZ Břeclav). — The newly prepared nature preserve of aquatic and marsh communities — one of the many dead branches of the Morava river in the preserve under Lanžhot (Krumpava, Soutok forest district, Břeclav Forest Enterprise)



V lesním komplexu jsou modelové plochy vzorového stavu hospodářského lesa tvrdého luhu (monokultura slavonského dubu Bedřichův les, obr. 15) založená polařením a zbytky relativně přirozených habro-jilmových jaseňin.

Předkládaný námět vodohospodářského řešení by vedl i k zachování ekologických podmínek zdejších vysokoprodukčních lužních lesů.

LUŽNÍ LESY NA DOLNÍ SVRATCE (POLESÍ VRANOVICE, LZ ŽIDLOCHOVICE)

Přestože neregulovaná, bohatě meandrující Svratka nad ústím do zastavěného středního Věstonického jezera vodního díla Nové Mlýny dosud vytváří pod Vranovicemi příznivý, místy až optimální hydrologický režim zaplavovaných lesů, je regulace do ohrázaného koryta vedeného systematicky v průkopu nezbytnou investicí pro soustředění zpětného vzduť přehrady; boční ohrázení podél odlesněných stěn bylo vyprojektováno až v kilometrových přímkách. Také výše položený úsek Svratky pod Uherčicemi zatím při velkých vodách vybřežuje a rozlivy přerodem přetékají do níže položeného povodí Šatavy (Říčky), kde dlouho stagnují. Stroje technická regulace Šatavy je zařazena v investičním programu na rok 1980.

9. Návrh rezervace vodních a mokřadních společenstev Stiburkovské jezero zatím nezahrnul jedinečný porost tvrdého luhu na nepřístupném ostrově uvnitř navržené rezervace (polesí Tvrdonice, LZ Břeclav). — The design of a nature preserve of aquatic and marsh communities Stiburkovské jezero does not, so far, include the unique stand of hard alluvium in the inaccessible island inside the designed preserve (Tvrdonice forest district, Břeclav Forest Enterprise)



Vranovický luh je přírodním krajinným celkem s mimořádně kvalitními dubovými porosty (monokultury slavonského dubu 1. bonitního stupně na stanovišti přechodného luhu). Kromě toho na k. ú. Velké Němčice je nejstarší, cca 85letý porost ořešáku černého s lipovou výplní jako modelová plocha jedné varianty provozních cílů výnosového lesa na stanovišti tvrdého luhu na lehkých náplavech. Navržená rezervace Plačkův les je lesnický významná pro uchování elitního genofondu autochtonního dubu letního a jasanu ztepilého. Obr. 14, 16.

Protože na obou březích Šatavy je pozoruhodná soustava tůní a lesních močálů, mělo by stačit přepažení jejího aluvia příčnou hrází, aby její velké vody byly převáděny do Svratky; v létě by bylo třeba naopak vodoprávně zajistit asanační průtok Šatavy nadlepšovaný ze Svratky

tak, aby byla zachována unikátní ichtyofauna a jeden z posledních biotopů vydry, u nás bezprostředně ohrožené vyhynutím. Postačí minimální úprava s prohloubením původního koryta a navazující lesnicko-technické meliorace, aby se zastavilo šíření bažin, a byly maximálně udrženy a rekonstruovány podmínky pro elitní dubové porosty a luční komplex Šachy (k. ú. Iváň), jimž krátkodobé rozlivy neškodí.

Ve výústní trati Svatky do budoucího Věstonického jezera lze zachovat zbytky lesa na několika ostrůvcích o výměře do 4 ha, zabezpečit trvalé zvodnění sedmi odřezaných říčních ramen a nepřístupné porosty na vzniklých ostrůvcích předržet do fyzického obmýtí jako náhradní hnízdiště vodní zvěře (jeden z nich s unikátním zbytkem přirozené topolo-jilmové jaseniny s autochtonními topoly).

LUŽNÍ LESY V OBLASTI PÁLAVSKÝCH JEZER (POLESÍ BULHARY, LZ ŽIDLOCHOVICE)

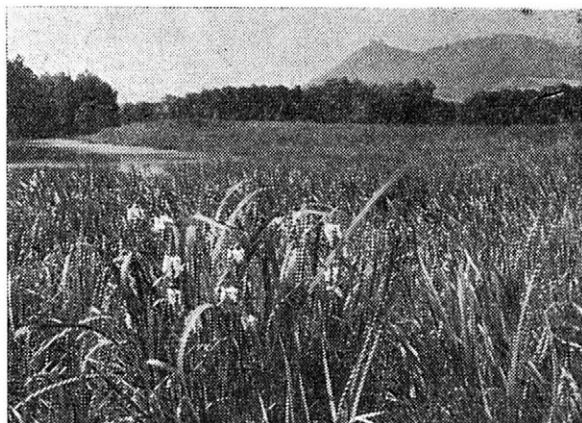
Vodní dílo Nové Mlýny je vyprojektováno jako soustava tří nádrží (tzv. Pálavská jezera — horní Mušovské, střední Věstonické a dolní Novomlýnské) se zátopou téměř 3400 ha a zábořem zhruba 1700 ha lesní půdy, zčásti již realizovaným. Výstavba horní Mušovské zdrže byla zahájena v roce 1975 a další etapa má následovat podle zkušeností s provozem navazujících velkoplošných závlah. Vzhledem k evidovanému pohybu splavenin v povodí se počítá, že nejmenší rozestavěná Mušovská nádrž by zarostla (v důsledku zvýšení dna o 0,5—0,75 m) za 20 let zhruba z 90 % rákosinami; bude proto nutné intenzivní bagrování dna a sečení rákosin. Z celkového obvodu vodního díla (zhruba 45 km) musí být téměř polovina opatřena v plochem terénu bočním ohrázováním, takže půda za hrází se ocitne trvale pod úrovní užitkové hladiny v nádrži. Dojde k zamokření zahrází nejen na zrnitostně lehkém aluviu, ale i na těch lokalitách starších říčních teras, jejichž genetická spojitost se šterko-pískovým souvrstvím v zátopě by nebyla mechanicky přerušena. Nebudou-li boční hráze zapuštěny až 8 m pod úroveň terénu nebo zajištěno účinné a systematické přečerpávání prosakující vody, lze počítat s degradací cca 500 ha ekotopů tvrdého luhu do močálových vrbových olšin.

Z výstavby Pálavských jezer vyplývá zatím střet zájmů na funkčním využití některých lokalit, pro něž jsou současně připravovány jak intenzivní závlahy, tak rekreační využití. Druhá eventualita je tak vážná, že i z urbanistického hodnocení v roce 1974 vyplynul požadavek zřízení samostatné organizační jednotky pro účelové hospodaření v lesích okolo Pálavských jezer. Účinky rekreačního využití každé nové nádrže (pokud má jen minimální přírodní předpoklady pro rekreaci a nemá-li přísný vodárenský statut) jsou dosti známé, aby bylo možno s jistotou předpokládat spontánní nápor obyvatelstva i do „bahenních koupelí“ k Pálavským jezerům. Navrhovaná čísla rekreatantů (se špičkovým zatížením 120 000 osob denně, z toho ve střediscích kolem Pálavských jezer 75 000) budí vážné obavy nejen o osud lesa, ale i o kvalitu vzniklého rekreačního prostředí, jestliže se takový nápor nepodaří organizačně zvládnout. Kromě toho není zabezpečena hygienicky přijatelná kvalita vody pro rekreační využití v důsledku nového výrazného zdroje znečištění vody na Pulkavě, rakouském přítoku Dyje.

V zásadním protikladu s funkcí masové rekreace stojí snaha soustředit na nové vodní plochy co nejvíce těch fenoménů živé přírody, které budou celkovou změnou vodního režimu v území ohroženy na své existenci. Tato snaha je deklarována zaměřením horní Mušovské nádrže jako retenční a rekreační a střední Věstonické nádrže (s vodou díky Svratce nepoužitelnou ke koupání) jako klidové a rezervační, příslušné výhledově k chráněné krajinné oblasti.

Nejvíce z chráněných území přírody i dalších cenných lokalit (včetně hnízdišť pernaté vodní zvěře) se však soustřeďuje v zátopě dolní Novomlýnské nádrže. Zde je nejrozsáhlejší komplex neodvodnitelných močálových vrbových olšin v ČSR, pro dřevní produkci téměř bezcenný, protkaný zbytky starých dyjských ramen.

10. Bažiny, močálové louky a lesy u Strachotína (polesí Bulhary, LZ Židlochovice) v předpokládaném zátopovém území dolního (Novomlýnského) jezera ze soustavy Pálavských jezer — lokalita mokřadních ekosystémů mezinárodního významu podle kritérií IUCN a nejfrekventovanější hnízdiště divokých kachen v ČSSR. — Marshes, marshy meadows and forests near Strachotín (Bulhary forest district, Židlochovice Forest Enterprise) in the area to be flooded by the lower (Novomlýnské) lake of the Pálavské lakes — a locality of marshy ecosystems of international importance, as determined according to IUCN criteria, and the most frequently visited nesting area of mallard in Czechoslovakia

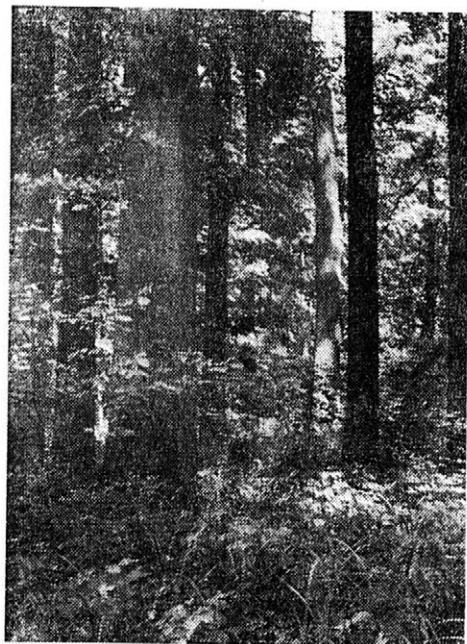


Na území budoucí zátopy Novomlýnského jezera (ohrázovaný retenční prostor cca 1850 ha, zátopa stálého nadržení cca 1500 ha) jsou ornitologické lokality evropského významu a bažina Pannsee (druhotná močálová „prakrajina“, vzniklá za 30 let absence kultivačních zásahů postupným zamokřováním) splňuje vrchovatě kritéria Mezinárodní unie pro ochranu přírody a přírodních zdrojů (IUCN) pro zařazení k mezinárodně významným územím s mokřadními ekosystémy. Dočasná pasivní ochrana území a další degradace jeho hospodářské funkce je fakticky zabezpečena do zahájení druhé etapy výstavby vodního díla (minimálně 1985). I když tři zdrže jsou koncipovány jako funkční celek, nelze předem kategoricky vyloučit změnu společenského zájmu na hlavní funkci území, mimo jiné i vzhledem k tomu, že ochrana analogických ploch je v sousedních státech běžná už dnes.

Levý břeh Dyje dostal absolutní ochranu před záplavami, zatímco na pravém břehu měly být přírodní hodnoty maximálně šetřeny (5letá celoroční, 20letá ochrana před záplavami ve vegetačním období). Regulace byla koncipována jako nové koryto mimo původní tok, vymyká se původnímu měřítku krajiny a po uhynutí realizovaných doprovodných výsadeb působí stísnujícím dojmem. Na druhé straně toto řešení umožnilo zachovat Starou i Zámeckou Dyji jako odstavené a proplachované toky, styčná místa byla vybavena objekty k řízení hladin a celý prostor má meliorační kostru k řízenému odvodňování i zavlažování. Meliorace byly provedeny z iniciativy a prostředků Státních lesů, pro dané přírodní podmínky podle našeho názoru příkladným způsobem. Předpoklady tohoto řešení byly prosazeny jak z iniciativy Státních lesů, tak pro zajištění nutného vodního režimu Lednického parku a jeho vodních ploch.

Celé území bylo při přípravě chráněné krajinné oblasti Pálava považováno za její organickou součást a ve střednědobém výhledu se jí jeho část (spolu s celým lednicko-valtickým areálem) podle našeho soudu nepochybně stane. Je zde bohatá škála přírodních a kulturních památek — od špičkových sadovnických výtvorů až po málo prozkoumaná hradiště (Pohansko u Nejdku v dopravně nepřístupném lesním porostu). Dochovaným fragmentem krajiny luk s rozptýlenou zelení a jezery zůstalo jímací území skupinového vodovodu Zaječí. Hned pod budoucí hrází Novomlýnského jezera je převážně na lesním fondu evropsky významná lokalita vodního ptactva Křivé jezero, státní přírodní rezervace s tvrdým luhem přirozené skladby a bažinatými loukami s porostlinami hlavatých vrb v periodické zátopě, na nichž hnízdí divoké husy. Na ploše 104 ha zde byly nákladem státní ochrany přírody simulovány podmínky živelných inundací (rekonstruovány hrázky, zřízena stavidla, pročištěna jezera a meliorační kostra); z hydrotechnického hlediska zůstává území bez ochrany. Ostatní rezervace bažinných ekotopů (zejména jezírko Kutnar a Květné jezero) byly dříve uprostřed komplexů zaplavovaných luk; dnes jako drobné enklávy v zorněném území s úplnou ochranou před záplavami rychle zazemňují a budou bez umělého zvodnění odsouzeny k zániku.

Charakter přírodní památky nabývá i Horní les, pokusný objekt lesnické fakulty VŠZ Brno pro výzkum intenzivní výchovy a maloplošné obnovy lužního lesa, s realizovanými náročnými dlouhodobými výzkumy v rámci Mezinárodního biologického programu. Po dvou desetiletích účelového hospodaření se zdejší přirozená výstavková kmenovina s nadprůměrnými dřevními zásobami a maloplošnou obnovou odlišuje z krajinnářského hlediska velmi příznivě od standardně pěstěného lužního lesa v okolí, což nabývá perspektivně i kulturního a estetického významu v přímém zázemí masově navštěvovaného Lednického parku. Vzácným případem lesnické tvorby krajiny je uvnitř Horního lesa soubor lučních enkláv na lesním fondu Herdy; na plochu 300 ha bylo v letech 1965 až 1967 s minimálními prostředky vloženo do přirozených depresí s močály 15 km kanálu, zabezpečujícího neškodný odchod záplav i závlahu v suchém období. Stavidlová soustava pro 15 rybníčků o výměře cca 16 ha



11, 12. Elitní porosty dubových jaseňin na pokusném objektu VŠZ Brno — lednický Horní les — jsou perspektivní ukázkou hospodářsky vysoce výkonného lužního lesa s řízenou výtopou. — Elite stands of oak ash stands in the experimental locality of the Brno University of Agriculture — Horní les, Lednice — may serve as a promising example of a highly productive riverine forest with controlled flooding

s 56 umělými ostrůvky zabezpečuje ideální růstové podmínky lužního lesa, hnízdiště pro vodní pernatou zvěř i rybářství. V sousedství lesa leží i připravovaná státní přírodní rezervace Pastviska, kde státní ochrana přírody rekonstruovala technickým zásahem (ohrázováním, vybudováním ochranných obvodových příkopů, stavidel, mělkých ostrovů apod.) podmínky pro hnízdění ptactva vlhkých luk z období před regulací Dyje.

Tuto pravobřežní část polesí Horní les lze označit v každém případě za doklad přirozeného, intenzivně obhospodařovaného lužního lesa s lučními enklávami, ojedinělý tím, že v něm byl po regulaci uchován, resp. vytvořen, z lesnického hlediska optimální hydropedologický režim.

VODÁRENSKÁ JÍMACÍ ÚZEMÍ (SOUCASNÁ I VÝHLEDOVÁ) MEZI LEDNICÍ A BŘECLAVÍ (VĚTŠINA POLESÍ HORNÍ LES, LZ BŘECLAV)

Ve všech lesích na pravém břehu Dyje v prostoru Lednice — Břeclav jsou nebo se výhledově plánují vodárenské odběry a jejich území arondoval platný LHP 1974—1983 jako samostatnou hospodářskou skupinu účelových lesů I. podskupiny (prameniště Kančí obora, Široký dvůr a Lednické prameniště, dále v bezlesém aluviu prameniště Bažantnice a Břeclav). Čerpací pokusy indikují snížení hladiny podzemní vody v depresním

kuželu až o 2 m ještě ve vzdálenosti 250 m od vrtu. Byly zatím vedeny bez jakéhokoliv ohledu na ekologii lužního lesa a realizace takového exploatačního čerpání by vedla k rozvrácení mýtných porostů tvrdého luhu a změně ekotopů na hospodářsky méněcenné habrové doubravy. Při desítkách vrtů je reálný předpoklad ohrožení až zániku desítek hektarů kvalitních hospodářských porostů. Pro dnes zorněné luční enklávy na k. ú. Lednice a Charvátská Nová Ves vyplývá z vodárenského využití perspektivní požadavek opětného zatravnění a pro lesy kategorický požadavek zabezpečit umělé zavodňování, resp. udržení úrovně hladiny svrchních podzemních vod s mírným přetlakem.

Prosýchání ohrožuje i vynikající, málo známý příklad lesnické tvorby v luhu, souměřitelný se špičkovými sadovnickými úpravami — parkový les u Ladné, technicky připravený k čerpání, kde v sousedství kvalitních lužních porostů byly ponechány luční enklávy a dubové výstavky starší 250 let z bývalého pastevního lesa před začátkem řádného lesního hospodaření (část státem chráněná s hnízdy čápa bílého v původním biotopu). Zabezpečit alespoň částečné doplňování odčerpávané vody je možno nejen z odpadu od Lednického náhonu (dále po proudu nazývaného Včelínek), ale i z odstaveného ramene Dyje u Janohradu, doplněním sítě lesních kanálů v návaznosti na stará zazemněná říční ramena a jejich prolachováním.



13. Mýtná topolová kmenovina na polesí Vranovice v úseku zasaženém připravenou úpravou Svratky, nevyhnutelnou pro zpětné vzdutí Věstonického jezera ze soustavy Pálavských jezer. — Mature poplar high forest in the Vranovice forest district in the territory partly touched by the prepared regulation of the Svratka river, needed for the backwater of the Věstonice lake of the Pálava lake system

Část jímacího území pod Lednicí je hospodářsky degradovaná, esteticky znehodnocená četnými ploty z ostnatého drátu a trvalým černým úhorem. Sociálně nepříznivý důsledek monofunkčního využívání území pro vodárenské odběry by však bylo možno eliminovat a pohyb návštěvníků vodohospodářsky přijatelným způsobem usměrňovat zřízením obory na většině krajinného celku včetně pramenišť. Proto navrhuje zřídit v celém lesním komplexu včetně lučních enkláv oboru pro spárkatou zvěř, rekonstruovat krajinářské úpravy a umožnit návštěvy za určitý poplatek v rozsahu, dohodnutém s hygienickou službou a regulovaném lesním ochranným personálem.

Soutok Dyje a Moravy bude ze všech regulací řek v území dokončen až nakonec. Protože regulovaná Morava zvýší a urychlí své kulminační průtoky, může (až do kompletování vodního díla Nové Mlýny na Dyji) nastat v inundaci kritický stav zpětným vzdutím Dyje, brzděné v odtoku zvýšenými průtoky v Moravě (střetnutí velkých vod z obou řek je málo pravděpodobné). Nové koryto Moravy je dimenzováno pro účely splavnění s oblouky o velkých poloměrech, se šířkou koryta, resp. vzdáleností hrází, přes 100 m a odtěžených stěn lesa až 160 m (obr. 5). Dyjská část bude mít odsazené levobřežní ohrázování, dimenzované na 15letou vodu (v úseku Břeclav — Pohansko s absolutní ochranou) a pod Pohanskem náпустný objekt, kterým budou velké vody odlehčovány do lužních lesů s možností realizovat i řízené zavodňování luhu. Na ploše 2700 ha lesní půdy bude vytvořen poldr (ohrázovaný retenční prostor) pro větší povodňové vlny, které zde mají dosáhnout po dokončení úprav až 1 m výšky po dobu 20 dní každých 8—10 let.

Až do ukončení výstavby poldru a kompletování vodního díla Nové Mlýny je nutno počítat se zhoršeným režimem záplav od státní hranice s Rakouskem až po trasu tranzitního plynovodu pod Kosticemi. Znamená to, že na lesní ploše zhruba 4200 ha, přesahující svou výměrou všech pět vpředu projednávaných úseků luhu, bude mít vodní režim minimálně do roku 1985 ještě extrémnější charakter než doposud.

14. Předmýtné dubové kmenoviny na tomtéž pravidelně zaplavovaném stanovišti (topolo-jilmová jasenina na zrnitostně lehkých náplavech) mají + 1. bonitní stupeň a rekordní hmotnatost okolo 700 m³ na ha. — Intermediate oak high forest in the same regularly inundated locality (poplar-elm-ash forest on sediments of light texture). The forest is of the + 1st quality class and of record volume: 700 cu. m. per ha



Komplex pravidelně zaplavovaného lužního lesa při moravsko-slovensko-rakouské hranici a přilehlé louky pod Lanžhotem (se zatím neupraveným, ale ke strohé technické regulaci připraveným tokem Kyjovky) jsou protkané spleť struh, odlehčovacích a slepých ramen, tůň a lučních enkláv i ostrůvky močálů a přesypových písků. Svou rozlohou a zachovaným přírodním charakterem je tento komplex lužního lesa unikátní v celoevropském měřítku. I když jeho kontinuita bude v dohledné době přerušena odlesněným a oploceným pruhem podél dálnice v úseku Lanžhot — Kúty, zůstane elitním hospodářským objektem z hlediska

dřevní produkce, současně však výjimečnou přírodní památkou s vysokou krajinářskou hodnotou (nejen v jednotlivostech, ale především ve svém úhrnu). V centru je od roku 1971 na více než 3600 ha uznaná obora s předpoklady chovu trofejově nejkvalitnější jelení a daňčí zvěře v celé ČSR. Na lesním fondu je pod Břeclaví hojně navštěvovaný národní kulturní památník z velkomoravské éry Pohansko s muzeem v bývalém loveckém zámku; na vlastním soutoku leží tři proslulé lužní pralesy, nemající obdoby v celém střeoevropském prostoru, a další navržená chráněná přírodní území.

Je zřejmé, že povodňování lesa zde nebude možno uskutečňovat výlučně z lesnického hlediska; bylo by však krajně nekulturní nazírat na poldr v území tak mimořádných hodnot mechanicky jako na jednoúčelově využívaný zásobní prostor pro povodňové vlny. Proto je nutno lesnické zájmy prosadit u organizace, která bude zodpovídat za provozní zajišťování řízených rozlivů v lužních lesích na soutoku Moravy a Dyje.

VLASTNÍ POMORAVÍ NA PODLUŽÍ POD HODONÍNEM (POLESÍ TVRDONICE, A MORAVSKÁ NOVÁ VES, LZ BŘECLAV)

Realizovaná koncepce úpravy řeky Moravy pod Hodonínem byla vybrána z přípravné dokumentace tří alternativ, z nichž dvě zachovávaly v podstatě přirozený tok Moravy a počítaly s odlehčovacím korytem v levobřežní údolní nivě na území SSR. Jejich výstavba by sice byla o 2—45 mil. Kčs lacinější, tyto alternativy však byly schvalovacím orgánem MLVH vyloučeny pro zatížení zábořem zemědělských pozemků ve výši řádově okolo 170 mil. Kčs (v cenách k roku 1967). Zvolená soustavná úprava Moravy na stoletou vodu s přihlédnutím k výhledovému splavenění v dnešním pruhu meandrujícího koryta je vůči lužnímu lesu i ostatním přírodním hodnotám nejméně šetrná alternativa, likviduje přírodní tok Moravy na Podluží, znamená vznik pustých prostorů mezihrází, likvidaci značných ploch lesa, ohrožení vzácných druhů fauny a změnu navýklého měřítka krajiny. Délka upraveného toku se zkrátila zhruba z 29 km na 19 km a vzniklé zvýšení spádu o 1,5 m je vyrovnáváno dvěma vakovými jezy.

Od tranzitního plynovodu pod Kosticemi až po silnici Moravská Nová Ves — Kopčany budou mít lužní lesy 20letou (výhledově 50letou) ochranu před záplavami, ještě dále proti proudu bude v celém aluviu ochranu úplná. Koryto Moravy je ohrázováno zhruba na 50letou vodu a pravobřežní území lužních lesů je od zemědělského půdního fondu v aluviu odděleno hrázkou, takže bude možné je každoročně povodňovat i trvale zvodňovat systémem melioračních kanálů z rozdělovacího objektu u elektrárny v Hodoníně a hrázovými trubními propustky (bude-li trváno na jejich využívání); vlastní režim povodňování však řešen není. Spadá na vrub lesnických složek, že problematika sycení kořenového prostoru lesa fyziologicky přístupnou vodou nebyla včas objektivizována, a proto nemohla být již v projektu uplatněna v plném rozsahu.

Napřímením toku Moravy, zvětšením jeho kapacity a prohloubením by došlo v úseku Lanžhot — Hodonín k poklesu podzemních vod v průměru až o 1,8 m; ovšem po doplnění projektu vakovými jezy nelze tvrdit,

že by ke zhoršení hydropedologických poměrů luhu došlo z titulu odtokového režimu v korytě. Protože však zde výrazně převažují těžké zeminy s obtížným kapilárním zdvihem, je nutno podle VÚLHM pro srážkově chudé roky počítat s výrazným snížením přírůstu lesních porostů a po suchém jaru a zimě (zhruba jednou za 20 let) i s přímým poškozením porostů prosýcháním (Mráz a kol. 1972). Výstavba zavodňovacích objektů však nebyla dosavadní hydrotechnickou výstavbou znemožněna, podmínky pro zvodňování sítě melioračních kanálů a odstavených ramen Moravy (napojené na městské rameno Moravy pod elektrárnou Hodonín a na nápuštěný objekt pod silnicí Moravská Nová Ves — Kopčany) jsou regulací vytvořeny a jejich realizace závisí na iniciativě lesnických složek.

Na lokalitách, kde bude další pokles podzemních vod způsoben jímáním pro vodárenské účely (prameniště Moravská Nová Ves), se doplňovací zvodňování stane bezpodmínečným předpokladem k uchování geobiocenóz lužního lesa.



15. Bedřichův les na polesí Velký Dvůr u Iváně (LZ Židlochovice). Semenný porost slavonského dubu na stanovišti habro-jilmové jeseniny na hlíně. — Bedřichův les in the Velký Dvůr forest district (Židlochovice Forest Enterprise). The seed stand of Slavonský oak in the locality of hornbeam-elm-ash forest on loam

16. Plačkův les na polesí Vranovice (LZ Židlochovice). Přirozený lužní les s elitními jasaný a duby domácí proveniencí na analogickém stanovišti jako monokultura založená polařením na obr. 15. Snímky Michal. — Plačkův les in the Vranovice forest district (Židlochovice Forest Enterprise). Natural riverine forest with elite ashes and oaks of domestic origin in an analogical locality, grown as monoculture established by forest farming in Fig. 15. Photos by Michal

PROSTORY MEZIHŘAZÍ REGULOVANÝCH ŘEK

Dnešní úseky širokého mezihrází podél Dyje budou brzy zkompletovány do souvislého pruhu bez jakékoliv ochrany před záplavami a s podstatně extrémnějším vodním režimem. Podle technických norem vodohospodářské výstavby jsou zatím odsouzeny k tomu, aby ležely ladem, zarostlé bujnou rumištní vegetací. Pokud v nich zůstaly neupravené zem-

níky nebo trosky lužního lesa, působí opticky jako krajinná devastace. Dřevinná vegetace je zde považována za hydrotechnickou závadu, zhoršující jednou za čas jedinou funkci prostoru — odvést velké vody co nejrychleji z území.

Přitom existuje prakticky ověřený, byť i pěstebně pracný způsob zakládání hydrologicky výhodných topolových kultur v ještě extrémnějších podmínkách dunajského mezihrází (v širokém sponu při pravidelné likvidaci podrostů technologií „valivého sekáče“ — Cifra 1973). Poněvadž mezihrází je spravováno orgány vodního hospodářství, které nejsou za vegetační kryt zodpovědné, měly by lesnické složky převzít iniciativu ve výsadbě a ošetřování vysoké zeleně. Před tím je třeba v rámci resortu projednat úpravu existujících norem, vylučujících dřevinnou vegetaci jak na mezihrází, tak i na stroze technických útvarů hrází.

DISKUSE

Úpravy odtokových poměrů vyžadují trvalý zábor lesní půdy, kterým po dokončení soustavy Pálavských jezer na Dyji v zájmovém území vodohospodářských úprav na jižní Moravě dojde ke snížení lesnatosti z původních 17,4 % na 16,2 %. Ve vlastních nivách jihomoravských řek činí toto snížení zhruba 13 % původní výměry lužního lesa a je doprovázeno téměř všeobecným úbytkem stromové na nelesní půdě, které se donedávna výrazně podílelo na formování krajiny jihomoravského luhu. V nivách dolní Moravy a Dyje tak bude (a zčásti už byla) naše generace účastníkem analogických změn, jaké proběhly v nivě dolního Labe začátkem století.

Ekonomická efektivnost úprav závisí na tempu rozvoje velkoplošných závlah zemědělských půd; pokud by se jejich zavádění opozdilo za kalkulacemi z šedesátých let, ztrácí realizace Pálavských jezer podstatnou část hospodářského zdůvodnění až po časový horizont, ke kterému lze potřebu vody pro závlahy pokrýt z říčních průtoků.

Změny ekologických vztahů v krajině, způsobené zde vodohospodářskými úpravami, jsou motivovány oprávněnými zájmy rozvoje zemědělské velkovýroby a už proto nemohou ideálně dostát ekologickým nárokům lužního lesa. Vyskytuje se dokonce názor, že ústřední poslání vodohospodářských úprav lze realizovat jedině na úkor relativně přírodních prvků krajiny, lužní les nevyjímaje. Jen přijmeme-li tento předpoklad, mohou se změny vodního režimu, dosažené na úkor existenčních podmínek lužních lesů v území, jevit jako jednoznačný klad.

Naproti tomu na základě předloženého územně diferencovaného rozboru ekologických důsledků vodohospodářských úprav pro lužní lesy docházíme k rozpornému hodnocení části dosavadních i výhledových realizací. I když nezbytnost vodohospodářského řešení poměrů je zcela evidentní, zastáváme názor, že ústup přírodních prvků v krajině jižní Moravy již dnes přesáhl mez, nezbytnou k dosažení požadované intenzifikace zemědělské výroby. Soudíme, že celospolečenský zájem na uchování lužního lesa jako relativně přirozeného ekosystému nebyl dosud složkami lesního hospodářství uplatňován způsobem přiměřeným výhledovým potřebám.

Stanovisko k oběma protichůdným názorům — tj. buď bezvýhradný souhlas, nebo kritické výhrady k jednotlivostem vodohospodářských úprav — závisí na akceptované struktuře společenských hodnot (jak ekonomických, tak mimoekonomických — zejména kulturních) a bude se zákonitě posuzovat s časem. V socialistické společnosti, která podle vlastních střednědobých plánů překročí práh nasycení materiální spotřeby, budou zákonitě vystupovat do popředí stinné stránky dosavadních realizací.

I když časový předstih, se kterým upozorňujeme na vedlejší negativní důsledky úprav pro lužní lesy, naprosto nestačí na zásadní preventivní opatření, považovali jsme za svou povinnost o některých z nich informovat. Domníváme se, že tento pokus o nestranný výčet negativních doprovodných jevů dosavadních vodohospodářských úprav pro existenční podmínky lesa může být užitečný nejen pro lesnickou veřejnost.

Došlo dne 20. 10. 1976

Literatura

1. CIFRA, J.: Výskum zakladania a obhospodarovania hydraulicky výhodných porastov v medzihrádzi Dunaja. Úkol P 16-531-105-00-01 VÚLH Zvolen, 1973, VS Gabčíkovo
2. HORÁK, J.: Lesní fytoocenóza jako indikátor změn vodního režimu lužních lesů. In: Vegetační problémy při budování vodních děl, 1964, s. 99-53 NČSAV Praha
3. MOTTL, J. — PRUDIC, Z.: Optimální zaměření pěstování lesů. Zprávy lesnického výzkumu XIX, 1973, 3, s. 13-17
4. MRÁZ, K.: Návrh na orientaci hospodaření v jihomoravských lužních lesích s ohledem na očekávané působení vodohospodářských úprav. Úkol. R-VII-20, VÚLHM Zbraslav - Strnady, 1972
5. UHÚL: Hodnotové tabulky v relacích cen dřeva na pni. Zvolen — Brandýs n. L. Pracovní pomůcka, 1968
6. TÜXEN, R.: Pflanzengesellschaften und Grundwasserganglinien. Angewandte Pflanzensoziologie 8, 1954, s. 64-97
7. TERPLAN (red. Minařík J.): Ochrana zemědělského půdního fondu v územně plánovací praxi. Sborník z oborového dne MZVŽ a MVT ČSR, Praha, 1970
8. TERPLAN (hlav. projektant Charvát M.): Generel péče o krajinu v oblasti vodohospodářských úprav jižní Moravy. Projekt pro Jihomoravský KNV Brno, 1974

МИХАЛ, И. — МУСИЛ, О. (Terplan, Praha). Прогноз экологических изменений южно-моравских пойменных лесов. Lesnictví 24, 1978 (4): 289-312.

Регулировка водосточных условий требует постоянного изъятия лесной земли, что после завершения системы Палавских озер на реке Дые на территории водохозяйственных работ в южной Моравии сократит лесистость с первоначальных 17,4 ‰ до 16,2 ‰. В самих нивах южноморавских рек это сокращение составляет около 13 ‰ первоначальной площади пойменного леса и сопровождается почти повсеместной убылью древостоя на нелесной почве, который еще недавно активно входил в ландшафт южноморавских лугов. В нивах нижней Моравии и Дыи наше поколение таким образом будет (а отчасти уже было) участником аналогичных перемен, имевших место в ниве нижнего течения Эльбы в начале столетия.

Экономическая эффективность этих регулировок зависит от темпов развития оросительных систем на крупных сельскохозяйственных площадях; если их внедрение отстанет от расчетов 60-х лет, то осуществление системы Палавских озер утратит существенную часть своей экономической обоснованности вплоть до горизонта времени, к которому можно покрыть водорасход на орошение за счет речных протоков.

Экологические изменения в этих местах, вызванные водохозяйственными работами, мотивированы обоснованными целями развития крупного сельскохозяйственного производства и уже потому не могут удовлетворить экологические требования пойменного леса. Существует даже мнение, что главную цель водохозяйственных регулировок можно осуществить только за счет относительно природных элементов ландшафта включая пойменный лес. Лишь при таком условии преобразования водного режима, осуществляемые за счет жизненных условий пойменных лесов на данной территории, можно рассматривать как положительное начало.

В противоположность тому, на основе представленного нами территориально-дифференцированного анализа экологических последствий водохозяйственных работ для пойменных лесов мы приходим к противоречивым мнениям относительно оценки данной части осуществленных и перспективных работ. Хотя совершенно ясна необходимость такого водохозяйственного решения проблемы, мы все же считаем, что отступление природных элементов от ландшафта южной Моравии уже сейчас переступил о границу, нужную для достижения требуемой интенсификации сельскохозяйственного производства. Согласно нашему мнению, общественный интерес к сохранению пойменного леса как относительно природной экосистемы не выявил себя посредством органов лесного хозяйства таким способом, который отвечал бы соответствующим перспективным потребностям.

прогнозы; экология; пойменный лес

MÍCHAL, I. — MUSIL, O. (Terplan, Praha). *Prognosis of Ecological Changes in the South-Moravian Riverine Forests*. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 289-312.

Stream management requires forest land to be permanently used for purposes other than forestry. When the Pálava lake system on the Dyje river is finished in the area of water-management structures in southern Moravia, the proportion of forest land in the total area of land in the region will drop from the original 17.4 % to mere 16.2 %. Taking separately the leys of the South-Moravian rivers, this decrease amounts to about 13 % of the original area of riverine forest. In addition to this, there is a general decrease in the number of trees on non-forest land which until recently represented a characteristic feature of the landscape of the South-Moravian leys. Thus our generation will be (and partly has already been) witness of changes similar to those which took part in the Elbe ley at the beginning of this century.

The economic effectiveness of the measures depends on the development of large-scale irrigation of agricultural land. If the introduction of these irrigation systems failed to meet the time calculations from the sixties, the Pálava lakes would lose much of their economic justification up to a time horizon of the river flow rates not being able to provide enough water for irrigation.

The changes in the ecological relations in the landscape caused by the water-management measures are motivated by the justified interests of the development of agricultural production; this may be one of the main reasons why they cannot fully meet the requirements of the riverine forest. Some specialists even believe that the main mission of water-management measures can only be made reality to the detriment of the relatively natural landscape features, including the riverine forest. If this assumption is treated as correct, the changes in water regime, induced to the detriment of the conditions of existence of riverine forests in the territory, may clearly appear as being very favourable.

On the other hand, a contradictory evaluation of part of the existing and future structures ensues from the territorially differentiated analysis of the ecological implications of water-management measures for riverine forests. Although it is absolutely clear that the water-management measures are necessary, we still believe that the removal of the natural features from the landscape of southern Moravia has already exceeded the limit needed for the required intensification of agricultural production. Our opinion is that the societal interest in saving the riverine forest as a relatively natural ecosystem has not been asserted by forestry authorities with intensity adequate to the future requirements.

prognosis; ecology; riverine forest

MÍCHAL, I. — MUSIL, O. (Terplan, Praha). *Prognose ökologischer Veränderungen* 'Landschaftsplanung' 24, 1978 (4) : 289-312.

Regelungen der Abflußverhältnisse verlangen eine dauernde Beschlagnahme des Waldbodens, durch die nach Beendigung des Systems der Pálava-Seen auf dem Fluß

Dyje im Interessengebiet wasserwirtschaftlicher Regelungen in Südmähren die Bewaldung von den ursprünglichen 17,4 % auf lediglich 16,2 % herabgesetzt wird. In den eigentlichen Auen der südmährischen Flüsse beträgt diese Verringerung ca. 13 % des ursprünglichen Ausmaßes des Auwaldes und wird durch eine nahezu allgemeine Abnahme des Baumbesatzes auf Nichtholzboden begleitet, der sich bis vor kurzem an der Landschaftsgestaltung der südmährischen Flur beteiligte. In den Fluren des unteren Stromgebietes der Flüsse Morava und Dyje wird also unsere Generation analogische Veränderungen erleben, die in der Flur des unteren Elbestromgebietes am Anfang dieses Jahrhunderts verliefen; teilweise finden diese Veränderungen bereits jetzt statt.

Die ökonomische Effektivität der vorgenommenen Regelungen ist vom Tempo der Entwicklung von Großflächenbewässerungen landwirtschaftlicher Böden abhängig; falls sich ihre Anlage nach den Kalkulationen aus den sechzigsten Jahren verspäten sollte, verliert die Realisierung der Pálava-Seen den wesentlichen Teil ihrer wirtschaftlichen Begründung bis zum Zeitpunkt, zu dem der Wasserbedarf für Bewässerungen aus Durchflüssen der jeweiligen Flüsse gedeckt werden kann.

Die Veränderungen ökologischer Beziehungen in der Landschaft, die hier durch wasserwirtschaftliche Regelungen verursacht wurden, sind durch berechnete Interessen der Entfaltung der landwirtschaftlichen Großproduktion motiviert und schon deshalb können ökologischen Ansprüchen des Auwaldes nicht völlig entsprechen. Es kommt sogar die Ansicht vor, daß die Zentralaufgabe landwirtschaftlicher Regelungen nur auf Kosten der relativ natürlichen Landschaftselemente einschließlich des Auwaldes realisiert werden kann. Nur falls wir diese Voraussetzung annehmen, können sich die auf Kosten der Existenzbedingungen der Auwälder im jeweiligen Gebiet erzielten Wasserhaushaltsveränderungen als ein eindeutiger Vorteil zeigen.

Dagegen sind wir aufgrund der vorgelegten gebietsmäßig differenzierten Analyse ökologischer Folgen von wasserwirtschaftlichen Regelungen für Auwälder zu einer widersprüchlichen Bewertung eines Teiles der bisherigen und perspektiven Realisierungen gelangen. Wenn auch die Unerläßlichkeit der wasserwirtschaftlichen Lösung der bestehenden Verhältnisse völlig evident ist, sind wir der Meinung, daß der Rücktritt der Landschaftsnaturelemente in Südmähren bereits heute die für die Erreichung der erforderlichen Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion nötige Grenze überschritten hat.

Unserer Anschauung nach wurde das gesamtgesellschaftliche Interesse an der Erhaltung des Auwaldes als eines relativ natürlichen Ökosystems seitens der Forstwirtschaft in einer den zukunftsorientierten Bedürfnissen entsprechender Weise bislang ungenügend geltend gemacht.

Prognosen; Ökologie; Auwald

MÍCHAL, I. — MUSIL, O. (Terplan, Praha). *Prévision des changements écologiques des forêts fluviales de Moravie méridionale*. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 289-312.

Les corrections des conditions d'écoulement exigent la saisie durable du sol forestier qui aura, après l'achèvement du système de lacs de Pálava sur Dyje, dans le territoire destiné à la rectification des régimes hydrauliques en Moravie méridionale, pour conséquence la réduction du taux de boisement de 17,4 p. 100 à l'origine à 16,2 p. 100 seulement. Sur les terrains propres humides des rivières de Moravie méridionale cette réduction s'élève à environ 13 p. 100 de superficie initiale de la forêt fluviale, étant encore accompagnée de diminution presque générale d'arbres sur le sol non forestier, ceux derniers participant de manière expressive encore récemment à la formation de la région des forêts fluviales de Moravie méridionale. Sur les terrains humides de Morava et Dyje inférieures, notre génération sera le témoin (et elle l'a été déjà en partie) des changements analogues à ceux qui ont eu lieu sur les terrains bas humides d'Elbe inférieur au début du siècle.

L'efficacité économique des rectifications effectuées dépend du rythme de développement des irrigations du sol agricole sur de grandes surfaces; tant que leur introduction prendrait du retard sur les calculs réalisés dans les années soixante, la réalisation des lacs de Pálava perd de ce fait dans une grande mesure sa justification économique, jusqu'au moment où l'on pourra couvrir le besoin d'eau pour les irrigations à partir des écoulements de rivières.

Les changements des rapports écologiques dans la région, opérés ici par les rectifications des régimes hydrauliques, sont motivés par les intérêts justifiés du

développement de la grosse production agricole et rien que pour cette raison ils ne peuvent pas parfaitement répondre aux demandes écologiques d'une forêt fluviale. On rencontre même l'opinion que la mission principale des rectifications des régimes hydrauliques ne peut être réalisée qu'au préjudice des éléments relativement naturels de la région, y compris la forêt fluviale. Ce n'est qu'en acceptant cette prémisse que les changements du régime hydrique réalisés au pérjudice des conditions d'existence des forêts fluviales sur le territoire, peuvent se manifester et être interprétés sans équivoque comme une chose positive.

Nous autres au contraire, nous arrivons, sur la base de l'analyse présentée, différenciée selon les territoires, relative aux conséquences écologiques des rectifications hydrauliques pour les forêts fluviales, à l'évaluation contradictoire d'une partie des réalisations actuelles aussi bien que perspectives. Bien que la nécessité de la solution des conditions du régime hydraulique soit tout à fait évidente, nous soutenons néanmoins l'idée que la retraite des éléments naturels dans la région de Moravie méridionale a dès aujourd'hui dépassé la limite, d'ailleurs indispensable, à assurer l'intensification voulue de la production agricole. Nous estimons que l'intérêt de la société entière à la conservation de la forêt fluviale en sa qualité d'écosystème relativement naturel, n'a pas été jusqu'à présent mis en valeur par les organismes de l'économie forestière de manière appropriée répondant aux besoins prospectifs.

prévisions; écologie; forêt fluviale

Adresa autorů:

Ing. Igor Michal, CSc., Terplan, Plantérská 19, Praha 1

Ing. Oldřich Musil, Krajské středisko památkové péče a ochrany přírody, Radnická 2, Brno 1

VYUŽITIE STEREOMETRICKEJ FOTOKOMORY SMK 5,5/0808-120 PRI ZISŤOVANÍ DREVNÝCH ZÁSOB PORASTOV

J. Račko

RAČKO, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Využitie stereometrickej fotokomory SMK 5,5/0808-120 pri zisťovaní drevných zásob porastov*. Lesníctví, 24, 1978 (4): 313—324. V práci sa zaoberáme metodikou využitia stereometrickej fotokomory SMK 5,5/0808-120 pri zisťovaní drevných zásob lesných porastov. Na uvedenú problematiku nadväzuje spôsob vymerania stereogramov a automatický záznam výsledkov merania na diernu pásku. Pri výpočte základných taxačných veličín sa uplatňujú vzorce platiace pre normálny prípad stereofotogrametrie. Osobitý význam sa pripisuje novej taxačnej veličine — hmote 6m sekcie stromov, ktorej praktické využitie je možné len aplikáciou blízkej stereofotogrametrie. Výsledky šetrenia presnosti dokazujú, že zisťovanie taxačných veličín stromov a porastov metódou blízkej stereofotogrametrie je prakticky využiteľné.

stereofotogrametrie; drewná zásoba porastov

Zisťovanie prvotných údajov o stave lesa je základnou etapou prác hospodárskej úpravy lesov. Od výsledku tejto práce závisí kvalita lesného hospodárskeho plánu ako konkrétnej smernice hospodárenia s lesným fondom. Prešli už časy, kedy v metodikách zisťovania hospodárskoupravníckych dát bolo mnoho subjektívnych náhľadov vo forme rôznych odhadov. Hoci takéto postupy dnes už vystriedalo meranie, niet dôvodu k spokojnosti. Súčasné meračské práce v HÚL sú ešte stále náročné na čas a na pracovné sily a nezodpovedajú svojou úrovňou ďalšej fáze pracovného postupu, a to spracovaniu a vyhodnoteniu výsledkov terénneho merania. Vo zvýšení úrovne terénnych meračských prác v lese na úroveň spracovania výsledkov merania sú skryté veľké racionalizačné rezervy.

Z uvedeného hľadiska nás bude zaujímať problematika zisťovania drevných zásob lesných porastov. Podiel týchto prác z celkového objemu hospodárskoupravníckych prác je veľký. Samotné priemerkovanie stromov a ručné zapisovanie výsledkov sa dá označiť za prácu rutinného charakteru, pri ktorej sa nevyhneme ani hrubým chybám. Najväčšiu disproporciu vyplývajúcu už zo spomenutej rozdielnej úrovne meračských a vyhodnocovacích metodík vidíme v tom, že ak chceme počítať zásoby lesných porastov na samočinnom počítači, musíme výsledky priemerkovania druhýkrát zaznamenávať na vhodné médium, čo tiež môže byť zdrojom hrubých chýb. Treba si priznať, že v registrácii a úprave dát nás našiel búrlivý rozvoj samočinnnej výpočtovej techniky nepripravených. Ba čo viac, ani 10 rokov po tom, čo máme k dispozícii samočinnné počítače sa neobjavil žiaden praktický postup, ktorý by riešil problematiku zisťovania zásob lesných porastov s automatickou registráciou na vhodné médium pre počítač. V poslednom čase sa objavila tzv. Kiritzerova priemerka, ktorá zaznamenáva meranú hrúbku stromu na diernu pásku. Hoci spomenutý prístroj neracionalizuje samotné zisťovanie hrúbok stromov, je aspoň prínosom v registrácii výsledkov. V našej taxačnej praxi sa však doteraz nevyužíva. Vo

svete sú známe aj rôzne čítače písma, ktoré sa pravdepodobne pri výpočte zásob lesných porastov neuplatnia práve pre potrebu prepisu údajov z klasickej predlohy na predpísaný formulár.

Z uvedeného vyplýva, že problematiku zisťovania taxačných veličín pre výpočet zásoby lesných porastov treba riešiť komplexne, tj.:

- a) zhospodárniť a zmodernizovať vlastný meračský pracovný postup,
- b) v nadväznosti na meračský pracovný postup zabezpečiť automatickú registráciu jeho výsledkov na vhodné médium v stanovenom poradí,
- c) vypracovať algoritmus a zostrojiť program pre automatické spracovanie výsledkov merania na samočinnom počítači.

Len vyčerpávajúcim doriešením uvedených etáp môže vzniknúť metodika merania a výpočtu zásob lesných porastov adekvátna úrovni doby, v ktorej žijeme. Súčasná veda a technika nám poskytuje mnoho prostriedkov na riešenie modernizácie a racionalizácie meračských prác pri zisťovaní zásob porastov. Dajú sa využiť poznatky z rôznych mimo-lesníckych odborov ako je optika, elektronika, stereoskopická fotografia, špeciálna zobrazovacia technika, tzv. holografia, a i. Pri týchto snahách treba zamerať pozornosť na bezdotykové meranie, kde nie je potrebné chodiť ku každému meranému stromu.

PROBLEMATIKA A CIEL PRÁCE

Jedným zo spôsobov bezdotykového záznamu taxačných veličín pre výpočet zásob lesných porastov je aj stereoskopická fotogrametria blízkych predmetov. Produktom blízkej stereofotogrametrie je dvojica pozemných snímok so vzájomným prekrytom (tzv. stereogram, obr. 2). V rámci metodického odskúšania navrhovaného postupu merania, záznamu a výpočtu zásob lesných porastov sme použili na vyhotovenie stereogramov pokusných plôch lesa stereometrickú fotokomoru SMK 5,5/0808-120 fy VEB Zeiss-Jena. Tento prístroj na podobné účely ešte nikto nepoužil, a preto treba prešetriť presnosť určovania základných taxačných veličín stromov a porastov ako sú: hrúbka stromov $d_{1,3}$, hrúbka stromov $d_{7,3}$, rozstupy stromov a_3 od vopred zvoleného stromu odvodené veličiny, hmota 6m sekcie stromov h_{86} od výšky 1,3 m nad zemou, hmota stredného kmeňa h_m , stredná hrúbka d_m , stredná výška v_m , hmota dreviny H .

Našou úlohou bude preskúšať presnosť zisťovania taxačných veličín zo stereogramov vyhotovených SMK a popísať spôsob ich záznamu. Treba ďalej navrhnúť prakticky použiteľný spôsob vymerania stereofotogrametrického záznamu ako aj automatického záznamu meraných údajov na diernu pásku v stanovenom poradí. Súčasne treba navrhnúť algoritmus výpočtu zásoby lesných porastov v nadväznosti na zisťovanie potrebných údajov metódou blízkej stereofotogrametrie a vyhotoviť program pre samočinný počítač TESLA 200. Pritom sa bude klásť zvláštny dôraz na novú taxačnú veličinu — hmotu 6m sekcie stromov od výšky 1,3 m, ktorú sa pokúsime využiť pri výpočte hmoty dreviny a jej stredných taxačných veličín. V súvislosti so zavedením hmoty 6m sekcie stromov, ktorej možnosti praktického využitia sa vytvorili len po využití blízkej stereofotogrametrie, treba prešetriť i niektoré vzťahy medzi ňou a ostatnými taxačnými veličinami. Pokus o riešenie vytyčenej problematiky treba chápať ako jednu z možných alternatív.

Od čias Schiffela (1898) a Docka (1898), ktorým sa pripisuje originalita myšlienky využiť fotogrametrickú metódu na meranie taxačných veličín stojacich stromov, rozvíjali tento problém autori Müller (1962), Bartorelli-Cantiani (1961), Brown-Worley (1965), Nakayma-Nagashima (1963), Roessel (1966), Kreibitz (1967) a u nás Hradecký, Maleček, Klinka (1969), Račko (1973, 1974). Cez všetky snahy týchto a iných autorov ostalo riešenie uvedeného problému len v štádiu výskumu.

METODIKA A MATERIÁL

Metodikou stereoskopického fotografovania, merania snímkových údajov a výpočtu taxačných veličín stromov sa autor zaoberal v predchádzajúcej práci (Račko 1973, 1974), a preto sa obmedzíme len na výklad tých problémov, ktoré vyplývajú z nových náhľadov na riešenie úlohy. Po úvahe rôznych hľadísk sme v jedľových porastoch založili 7 pokusných plôch. Pritom prevládalo hlavne hľadisko možnosti získania dendrometrickeho terénneho materiálu meraného na stromoch po 2m sekciách. Dalším dôvodom pre výber jedlí bolo to, že táto drevina má pravidelný priebeh kmeňa. 7 pokusných plôch obsahuje dovedna 76 stromov.

Na každej založenej ploche sme našli miesto budúceho stereoskopického fotografovania, z ktorého sa stromy neprekrývajú. Pritom bol použitý optický priezor na nájdenie zorného poľa fotografovania. Maximálna vzdialenosť stromov pripadajúcich do šetrenia je daná parametrami použitého prístroja na fotografovanie a v našom prípade je rovná 30 m. Na pokusných plochách sme merali tieto dendrometrické údaje: hrúbka stromu vo výške 1,3 m nad zemou, hrúbka stromu vo výške 7,3 m nad zemou, stromové rozstupy vzhľadom na vopred vybraný strom, výška stromov.

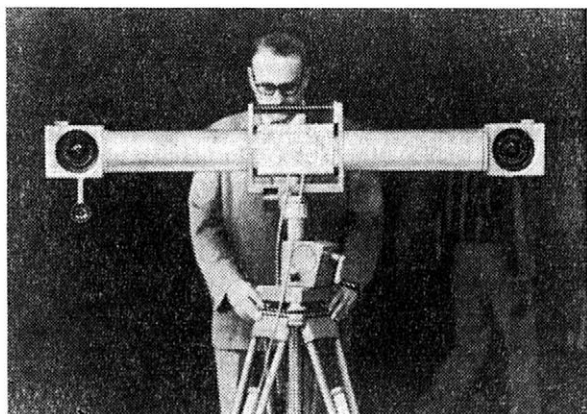
Hrúbky stromov boli merané s presnosťou na milimetre vo smere kolmom na smer osi fotografovania. Pred meraním hrúbok stromov sa najprv príslušné miesta označili bielou farbou, čím sa zaistila porovnateľnosť výsledkov.

Stromové rozstupy sme merali kovovým meračským pásmom od zvislej osi jedného, po zvislú os druhého kmeňa s presnosťou do 1 cm vo vodorovnom smere.

Výška každého stromu bola odmeraná výškomerom Blume-Leiss so zaokrúhlením na 1 m.

Stereoskopické fotografovanie bolo vykonané stereoskopickou meračskou fotokomorou fy VEB Carl Zeiss-Jena s typovým označením SMK 5,5/0808-120 (obr. 1). Uvedený

1. Stereoskopická meračská fotokomora SMK 5,5/0808-120. — Stereoscopic measuring photographic camera SMK 5,5/0808-120



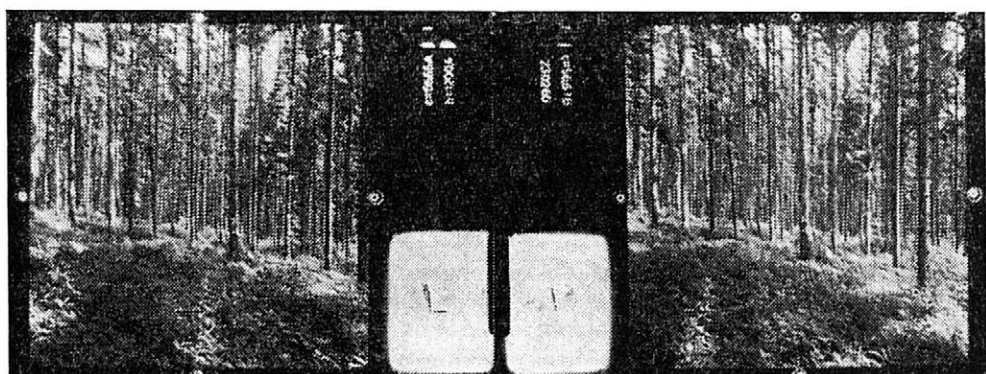
prístroj spĺňa aj najprísnejšie požiadavky normálneho prípadu stereofotogrametrie, ktorého výhody sa dajú pri našich prácach veľmi dobre využiť. Prístroj má tieto parametre:

konštanta fotokomory
svetelnosť objektívov
formát obrazu
vertikálny a horizontálny úhol záberu
stereoskopická základňa

$c_k = 56,65 \text{ mm}$
 $S = 1,8$
 $F = 8 \times 8 \text{ cm}$
 $= 79 \text{ g}$
 $b = 120 \text{ cm}$

Prístroj pracuje s fotografickým materiálom na sklenených platniach alebo na filme o formáte 9×12 cm.

Stereoskopické fotografovanie pokusných plôch sa vykonalo z vopred nájdených stanovišť, nad ktoré sa umiestnila ľavá fotokomora prístroja. Použitý prístroj umožňuje vykonať expozíciu naraz pre obe fotokomory po predchádzajúcom nastavení všetkých fotografovacích prvkov. Na vyhotovenie stereogramov pokusných plôch bol použitý čierno-biely negatívny fotografický materiál na sklenených platniach značky ORWO panchromatic o citlivosti 20 Din. Z hľadiska racionálnejšieho výpočtu hrúbky stromov musíme pri stereoskopickom fotografovaní umiestniť priebeh optickej osi ľavej fotokomory medzi stromami tak, aby do požadovanej vzdialenosti nepretínala hrúbky stromov vo výške 1,3 m nad zemou.



2. Stereogram pokusnej plochy. — Stereogram of the experimental plot

Na vymeranie potrebných údajov zo stereogramov sa dajú využiť stereokomparátory, napr. typ Zeiss 1818 alebo stecometer, ktoré vyrobila fy VEB Carl Zeiss v Jene. Stecometer na rozdiel od stereokomparátora má vo svojom vybavení analytickú jednotku zvanú coordimeter a dierovač diernej pásky, čo umožňuje automatický záznam meraných údajov zo stereogramov. Pri tejto práci nebol uvedený prístroj k dispozícii, a preto sme použili na stereoskopické meranie stereokomparátor Zeiss 1818.

Pred samotným meraním na stereokomparátore sa musí dvojica snímok vzájomne zorientovať pomocou komponent prístroja, na ktorých sa nastaví základne hodnoty $x = 100$, $P_x = 0$.

Stereoskopické meranie je svojou povahou bodovým vyhodnocovaním, lebo sa pri ňom merajú snímkové súradnice x' , y' , z' potrebných bodov a ich horizontálne paralaxy P . Pre náš účel potrebujeme vymerať z veľkej interpretačnej hodnoty pozemných stereogramov len tieto snímkové údaje:

- $x''_{L1,3}$; x''_{L6} — snímkové súradnice ľavých bodov morfolologickej krivky stromu vo výškach 1,3 m a 7,3 m nad zemou;
- $x''_{P1,3}$; x''_{P6} — snímkové súradnice pravých bodov morfolologickej krivky vo výškach 1,3 m a 7,3 m nad zemou;
- $P_{1,3}$; P_{x6} — horizontálne paralaxy ľavých alebo pravých bodov na strome vo výškach 1,3 m a 7,3 m nad zemou.

Pri praktickej práci, kde sa neuvažuje s vyznačovaním stromov v miestach stereoskopického merania, je treba vypracovať postup, ktorý zabezpečí prijateľnú presnosť určenia výšky 1,3 m od bázy kmeňa pre odmeranie $x''_{L1,3}$; $x''_{P1,3}$; $P_{x1,3}$ a 6 m vzdialenosť

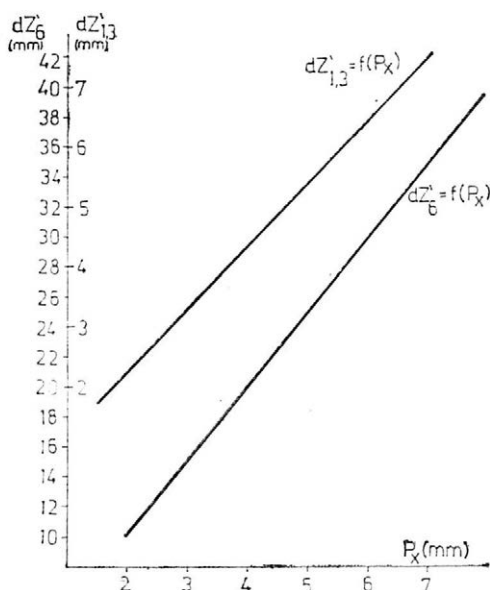
na strome od výšky 1,3 m pre odmeranie x''_{L6} ; x''_{P6} ; P_{x6} . Pri riešení tejto úlohy bola využitá v pozemnej stereofotogrametrii známa závislosť zmeny mierky stereogramu od vzdialenosti. Keďže vzdialenosť stromu od projekčného centra v procese merania stereogramov nepoznáme, nahradili sme ju horizontálnou paralaxou P_x , lebo platí, že $P_x = f(y)$, kde y — vzdialenosť stromu od projekčného centra. Ak potrebnú snímkovú hodnotu výšky 1,3 m označíme $dz'_{1,3}$ a snímkovú hodnotu výšky 6 m označíme dz'_6 , potom môžeme napísať obecný tvar rovníc, podľa ktorých ich môžeme vypočítat:

$$dz'_{1,3} = f(P_{x1,3}),$$

$$dz'_6 = f(P_{x1,3}).$$

Pre zostrojenie grafu (obr. 3) a pre analytické vyjadrenie predchádzajúcich obecných vzťahov sme zostrojili model pozostávajúci z výtyčiek. Výtyčky boli rozmiestnené od seba na vzdialenosť 6 m kolmo na os záberu prístroja SMK. Dvojice výtyčiek boli odstupňované po 1 metri od 10 do 30 m. Stereoskopickým fotografovaním vytvoreného

3. Závislosť medzi snímkovou dĺžkou $dz'_{1,3}$ a dz'_6 na horizontálnej paralaxe $P_{x1,3}$. — Dependence between the shot length $dz'_{1,3}$ and dz'_6 and the horizontal parallax $P_{x1,3}$



modelu prístrojom SMK 5,5/0808-120 bol vyhotovený stereogram, na ktorom sa zistila snímková dĺžka vytýčených 6 a 1,3 metrových dĺžok podľa stúpajúcej vzdialenosti. Takto sme dostali dvojice hodnôt P_x ; $dz'_{1,3}$ (v mm) a P_x ; dz'_6 (v mm). Po vynesení príslušných dvojíc hodnôt do grafu na obr. 2 sme sa presvedčili, že ide o kladnú lineárnu a funkčnú závislosť s absolútnym koeficientom rovným nule.

Z uvedeného materiálu boli odvodené tieto rovnice:

$$dz'_{1,3} = 1,05 \cdot P_{x1,3}$$

$$dz'_6 = 4,94 \cdot P_{x1,3}$$

Pri meraní snímkových dát zo stereogramov v praktických aplikáciách treba predovšetkým využívať stecometer. Praktické využitie rovníc na určenie snímkovej dĺžky $dz'_{1,3}$ je takéto:

a) Odmeranie horizontálnej paralaxy nastavením stereoskopickkej značky na odhadnutú výšku kmeňa 1,3 m od jeho bázy. Hodnota horizontálnej paralaxy sa objaví na číselníku koordimetra.

b) Kým merač premiestni stereoskopickú značku na bázu kmeňa, pomocník vypočíta podľa rovnice na základe odmeranej paralaxy snímkovú dĺžku $dz'_{1,3}$ v milimetroch.

c) Vypočítaná snímková dĺžka $dz'_{1,3}$ sa pripočíta k snímkovej súradnici na báze kmeňa z'_0 a dostaneme hľadané miesto na strome vo výške 1,3 m, kde odmeriame požadované hodnoty $x''_{L1,3}$; $x''_{P1,3}$; $P_{x1,3}$. Požadovanú súradnicu z'_0 odčítame tiež z číselníka koordimetra.

d) Pokiaľ vykoná merač automatickú registráciu snímkových súradníc $x''_{L1,3}$; $x''_{P1,3}$ a $P_{x1,3}$ potrebných na výpočet hrúbky stromu $d_{1,3}$, pomocník vypočíta podľa druhej rovnice snímkovú dĺžku dz'_6 v závislosti od už známej horizontálnej paralaxy $P_{x1,3}$ a pripočíta ju k snímkovej súradnici $z'_{1,3}$. Tým zasa dostaneme miesto na kmeni, kde sa majú merať snímkové hodnoty x''_{L6} ; x''_{P6} a P_{x6} na výpočet hrúbky stromu d_6 . Automatickou registráciou týchto údajov je meranie na jednom strome ukončené.

Postup merania je veľmi rýchly ak meračovi — fotogrametrovi — počíta snímkové dĺžky $dz'_{1,3}$ a dz'_6 jeden pomocník vybavený bežne používanou stolovou elektronickou kalkulačkou. Postup pri meraní jedného stromu potom trvá 50 s. Nadobudnutím praktickej zručnosti sa tento čas môže znížiť na 30 s.

Pri praktických skúškach merania na stecometri som prišiel k záveru, že sa dá táto fáza skrátiť zavedením zmeny postupu pri vzájomnej orientácii snímky. Ako je známe, pred každým stereoskopickým meraním sa musí vykonať vzájomná orientácia snímok, ktorá spočíva v zosúladiení rovnobežnosti spojnice horizontálnych rámových značiek snímok s x -ovou osou stecometra. Po splnení tejto požiadavky sa nastaví na komponentách základné hodnoty a stereogram je pripravený k meraniu. Odstraňovanie uhlových odchýlok spojnice rámových značiek od x -ovej osi prístroja komponentou z je vzhľadom na ostatný postup pri stereoskopickom meraní relatívne zdĺhavé. Dá sa odstrániť tým, že sa dvojice exponovaných filmov nerozstrihajú na jednotlivé stereogramy, ale sa vcelku založia na novozostrojené cievky adaptérov jednej i druhej meračskej komory stecometra. Pri zostrojení adaptéra sa musí zachovať rovnobežnosť posunu filmu medzi uvoľnenými sklenenými platňami meračskej komory. Jedinou požiadavkou v procese stereoskopického fotografovania je, aby sa exponovali horizontálne rámové značky presne na jednej spojnici prebiehajúcej uprostred filmového pásu. Táto požiadavka je splnená rovnobežnosťou horizontálnych značiek oboch fotografických komôr so stereoskopickou základňou a kolmostou na spojnicu zvislých rámových značiek. Rámové značky by bolo vhodné naniesť na spodné sklené platne meračských komôr stecometra, aby sa dala v zornom poli prístroja vizuálne kontrolovať správnosť vzájomnej polohy snímok tvoriacich stereogram. Realizáciou uvedeného návrhu by sa snímky vyhotovené rovnakým typom stereoskopickkej meračskej fotokomory orientovali len na začiatku pásu (ktorý môže obsahovať snímky pre celý porast) a pre ostatné snímky pri presnom nastavení ich rámových značiek na označené miesta by platili všetky údaje už prv nastavené na komponentách stecometra.

Výpočet taxačných charakteristík bol vykonaný z výsledkov bodového vyhodnotenia stereogramov pomocou vzorcov platiacich pre normálny prípad stereofotogrametrie. Ide o vzorce pre výpočet priestorových súradníc v lokálnej súradnicovej sústave zo súradníc snímkových:

$$x = \frac{b}{P_x} \cdot x', \quad y = \frac{b}{P_x} \cdot f, \quad z = \frac{b}{P_x} \cdot z',$$

kde x, y, z — súradnice priestorové,
 x', y', z' — súradnice snímkové,
 b — stereoskopická základňa,
 c_k — konštanta fotokomory,
 P_x — horizontálna paralaxa.

Pre našu úlohu upravíme predchádzajúce základné vzťahy takto:

$$x_{L1,3} = \frac{b}{P_{x1,3}} \cdot x''_{L1,3} \quad x_{L6} = \frac{b}{P_{x6}} \cdot x''_{L6}$$

$$x_{P1,3} = \frac{b}{P_{x1,3}} \cdot x''_{P1,3} \quad x_{P6} = \frac{b}{P_{x6}} \cdot x''_{P6}$$

kde $x_{L1,3}; x_{P1,3}$ — priestorové súradnice ľavého a pravého bodu morfolologickej krivky kmeňa vo výške 1,3 m nad zemou,
 $x_{L6}; x_{P6}$ — priestorové súradnice ľavého a pravého bodu morfolologickej krivky kmeňa vo výške 7,3 m,
 $P_{x1,3}; P_{x6}$ — horizontálne paralaxy ľavých bodov morfolologickej krivky vo výškach kmeňa 1,3 a 7,3 m,
 $x''_{L1,3}; x''_{P1,3}$ — identické snímkové súradnice.
 $x''_{L6}; x''_{P6}$

Pre správnosť výpočtu taxačných charakteristík je potrebné snímkové súradnice upraviť zo súradnicového systému s počiatkom mimo snímky (pri jej ľavom dolnom rohu) na súradnicový systém definovaný spojnicami rámových značiek, ktorých priesečník je zároveň počiatkom. Pri nastavení základnej hodnoty na počítadle $x = 100$ sa potrebné hodnoty upravujú takto:

- ak je $x''_{L1,3} > 100$ tak $x'_{L1,3} = x''_{L1,3} - 100$
 $x'_{P1,3} = x''_{P1,3} - 100$
 ak je $x''_{L1,3} < 100$ tak $x'_{L1,3} = 100 - x''_{L1,3}$
 $x'_{P1,3} = 100 - x''_{P1,3}$
- ak je $x''_{L6} > 100$ tak $x'_{L6} = x''_{L6} - 100$
 $x'_{P6} = x''_{P6} - 100$
 ak je $x''_{L6} < 100$ tak $x'_{L6} = 100 - x''_{L6}$
 $x'_{P6} = 100 - x''_{P6}$

Pri spracovávaní údajov meraných na stereokomparátore sa horizontálna paralaxa P_x nemusí upravovať, lebo sa dá dosiahnuť to, že jej základné nastavenie môže byť nulové.

Pre našu úlohu sa obmedzíme len na výpočet hrúbky stromov vo výške 1,3 m a 7,3 m nad zemou. Tieto hrúbky budeme označovať $d_{1,3}$ a d_6

$$d_{1,3} = |x'_{L1,3} - x'_{P1,3}| \cdot \frac{b}{P_{x1,3}},$$

$$d_6 = |x'_{L6} - x'_{P6}| \cdot \frac{b}{P_{x6}}.$$

Stromové rozstupy sa vypočítajú na podklade tých istých údajov ako pre výpočet hrúbky stromov $d_{1,3}$, tj. $x''_{L1,3}; x''_{P1,3}; P_x$. Podľa existujúcej metodiky merania stromových rozstupov v lese, ktorú u nás vypracoval Priesol (1967) sa v praxi rozstupy merajú

a počítajú od vopred zvoleného stromu. Túto požiadavku voľby stromu pri fotogrametrickom zisťovaní rozstupov zachováme poradím pri stereoskopickom meraní tak, že strom, od ktorého máme počítať rozstupy, vymeriame v strede stereogramu ako prvý. Na poradí merania ďalších stromov okolo zvoleného nezáleží. Z definície stromových rozstupov vyplýva, že je to vodorovná vzdialenosť od zvislej osi jedného po zvislú os druhého kmeňa stromu. Túto požiadavku zachováme vtedy, keď z uvedených hodnôt $x''_{L1,3}$; $x''_{P1,3}$; $P_{x1,3}$ vypočítame priestorové súradnice bodov na osi kmeňov vo výške 1,3 m nad zemou x_s . Súradnice y_s sa nemusia počítať, lebo pri stereoskopickom meraní zisťujeme horizontálnu paralaxu $P_{x1,3}$ v bode dotýčnice lúča na kmeni, ktorý je vo smere y v polovici hrúbky stromu. Výpočet polomeru hrúbky stromu

$$r = \frac{d_{1,3}}{2}$$

$$\text{ak je } x''_{L1,3} > 100 \quad x_s = \frac{b}{P_{x1,3}} \cdot x'_{L1,3} + r$$

$$\text{ak je } x''_{L1,3} < 100 \quad x_s = \frac{b}{P_{x1,3}} \cdot x'_{L1,3} - r$$

Výpočet vzdialenosti y od projekčného centra k stromu

$$y = \frac{b}{P_{x1,3}} \cdot c_k$$

Po predchádzajúcom výpočte môžeme počítať súradnicové rozdiely Δx_s a Δy . Podmienkou správneho výpočtu súradnicových rozdielov Δx_s je rozhodnutie o tom, aká je vzájomná poloha stromov s ohľadom na spojnicu zvislých rámových značiek ľavej snímky, na ktorej je základné nastavenie $x_0 = 100$. Rozhodovanie sa vykoná porovnaním ľavej snímky súradnice bodu morfolologickej krivky oboch kmeňov vo výške 1,3 m $x''_{L1,3(1)}$; $x''_{L1,3(2)}$ s hodnotou $x_0 = 100$. Ak $x''_{L1,3(1)} > 100 > x''_{L1,3(2)}$ alebo opačne, v tom prípade sú oba stromy postavené na rôznych stranách spojnice zvislých rámových značiek. Súradnicový rozdiel vo smere y medzi stromami 1 a 2 sa potom rovná

$$x_{s(1-2)} = x_{s1} + x_{s2}$$

ak $x_{L1,3(1)} > 100 < x''_{L1,3(2)}$ alebo opačne v tom prípade oba stromy stoja na pravej alebo ľavej strane spojnice zvislých rámových značiek. Súradnicový rozdiel vo smere y medzi stromami 1 a 2 sa potom vypočíta

$$x_{s(1-2)} = x_{s1} - x_{s2}$$

Výpočet súradnicového rozdielu Δy medzi stromom 1 a 2 sa vypočíta jednoducho

$$\Delta y_{1-2} = |y_1 - y_2|,$$

rozstup medzi stromom 1 a 2

$$a_{1-2} = \sqrt{\Delta x_{s(1-2)}^2 + \Delta y_{(1-2)}^2}$$

HMOTA 6m SEKcie STROMOV AKO TAXAČNÁ VELIČINA

Je mnoho príkladov z literatúry na to, že si autori všimli časti kmeňov a z ich vlastností, určených kvalitatívne či kvantitatívne, sa pokúšali odvodzovať vlastnosti celých stromov alebo ich súborov — porastov. Napríklad pri vyjadrovaní kvality stromov si Priesol (1967) všimol 6m časti kmeňa od jeho bázy. Pri sortimentácii stromov a porastov

(Hubač 1977), sa tiež uplatňuje určitým spôsobom hodnotenie častí kmeňov. V našej práci budeme tiež hľadať možnosti odvodenia taxačných charakteristík stromov a porastov z ich častí kmeňov, ktoré kvantitatívne vyjadríme pomocou metódy blízkej stereofotogrametrie. Po zohľadnení viacerých podmienok vyplývajúcich z uvedenej metódy sme rozhodli zisťovať hmotu 6m sekcie stromov od výšky 1,3 m nad zemou, aby sa čo najviac vylúčili chyby z nepravidelnosti kruhovej plochy.

Doteraz nebolo zvykom používať túto veličinu v hospodárskoupravníckej praxi z dôvodu prakticky neúnosného zisťovania nedostupnej hrúbky vo výške 7,3 m nad zemou. Zisťovaním potrebných dát metódou blízkej stereofotogrametrie sa táto možnosť naskytla. Ako sa ďalej ukáže, bude mať hmota 6m sekcií pri výpočte hmoty drevín a iných taxačných veličín základný význam.

Výpočet hmoty 6m sekcie stromov (ďalej len h_{s6}) sa vykoná zasa z tých snímkových údajov, ktoré už boli vpredu spomínané:

$$x''_{L1,3}; x''_{P1,3}; P_{x1,3}$$

$$x''_{L6}; x''_{P6}; P_{x6}$$

Po ich úprave

$$x'_{L1,3}; x'_{P1,3}; P_{x1,3}$$

$$x'_{L6}; x'_{P6}; P_{x6}$$

sa vypočítajú už opísaným spôsobom hrúbky stromov $d_{1,3}$, d_6 , vo výškach 1,3 m a 7,3 m nad zemou. Kruhové plochy prislúchajúcich priereзов sú definované

$$k_{1,3} = 0,785 \cdot d_{1,3}^2$$

$$k_6 = 0,785 \cdot d_6^2$$

Hmota 6m sekcie stromu sa vypočíta podľa Smalianovho vzorca

$$h_s = \left(\frac{k_o + k_n}{2} \right) \cdot L,$$

kde k_o — kruhová plocha spodného prierezu,

k_n — kruhová plocha horného prierezu,

L — dĺžka sekcie.

Pre našu úlohu uvedený vzorec zjednodušíme a opatríme príslušnou symbolikou. Keďže dĺžka sekcie je 6 m

$$h_{s6} = (k_{1,3} + k_6) \cdot 3,$$

$$h_{s6} = 2,355 (d_{1,3}^2 + d_6^2).$$

PREŠETRENIE PRESNOSTI ZISŤOVANIA TAXAČNÝCH CHARAKTERISTÍK METÓDOU BLÍZKEJ STEREOFOTOGRAMETRIE

Na uvedený rozbor sme použili absolútne rozdiely terénneho a fotogrametrického merania jednotlivých taxačných charakteristík: hrúbky stromov $d_{1,3}$, hrúbky stromov d_6 , hmoty 6m sekcií h_{s6} , rozstupov stromov a_n , výšky na kmeni $d_{z1,3}$, výšky na kmeni d_{z6} .

Celkom sme odmerali 76 stromov, z ktorých sme vylúčili extrémne hodnoty po predchádzajúcom otestovaní Grubbsovým testom. Ukázalo sa, že tieto extrémne hodnoty (maximálne 4) boli zapríčinené hrubou chybou pri meraní alebo ručnom zázname výsledkov stereofotogrametrického merania na stereokomparátore. Miesta merania na stro-

moch vo výške 1,3 m a 7,3 m boli vyznačené, a preto sa výsledky oboch druhov merania dajú porovnávať.

Keďže išlo o rozbor empirických chýb jednotlivých taxačných veličín, najvhodnejšou mierou presnosti je absolútna a relatívna stredná kvadratická chyba. Pre doplnenie boli vypočítané aj aritmetické priemery s ohľadom na znamienko a smerodajné odchýlky. Výsledky sú uvedené v tabuľke I.

I. Výpočet absolútnej a relatívnej strednej kvadratickej chyby. — Calculation of the absolute and relative mean quadratic error

	$d_{1,3}$	d_6	h_{86}	a	$d_{z1,3}$	d_{z6}
	cm	cm	m ³	m	m	m
$\bar{x}$	+0,010	+0,310	+0,003	-0,054	-0,006	-0,046
s_x	±1,294	±1,523	±0,029	±0,217	±0,016	±0,036
m	±1,294	±1,553	±0,029	±0,218	±0,017	±0,058
$m\%$	±1,010	±0,810	±7,970	±3,050	—	—

Výpočet absolútnej a relatívnej strednej kvadratickej chyby potvrdil, že meranie taxačných veličín metódou blízkej stereofotogrametrie sa dá v praxi využiť. Pre všeobecnejšie uzávery však bude potrebné vyhodnotiť rozsiahlejší výskumný materiál, ktorý z dôvodov obtiažnosti merania nedostupnej hrúbky vo výške 7,3 m sme nemohli získať naraz. Aritmetický priemer chýb vypočítaný s ohľadom na znamienka umožňuje posúdiť zmysel chýb, t. j. či ide o chybu náhodilú alebo systematickú podľa toho, ako sa odchyľuje od nuly. Miernu kladnú systematickosť badať len u hrúbok stromov d_6 . Uvedený záver potvrdzuje aj porovnanie rovnosti smerodajných odchýlok s absolútnymi strednými kvadratickými chybami. Na presnosť zisťovania hrúbok stromov vo všeobecnosti vplýva viacero faktorov: napr. presnosť v odmeraní snímkových súradníc a horizontálnych paraláx čo úzko súvisí s kvalitou fotografického materiálu, prípadne s jeho druhom. Keďže sa jedná o zisťovanie hrúbok stromov v stanovených výškach kmeňa, preto okrem uvedených činiteľov vplýva na presnosť ich zisťovania aj spoľahlivé určenie výšky 1,3 a 6 m. Menšia presnosť zisťovania hrúbky stromov d_6 sa dá vysvetliť väčšou odľahlosťou meranej veličiny na niektorých stromoch od hlavného bodu ľavej snímky smerom k jej okraju, kde je meranie menej presné.

Pri preskúšaní presnosti určovania výšky 1,3 a 6 m sa tieto najprv vypočítali z fotogrametrického merania pomocou rovníc vyplývajúcich z obr. 3

$$d_{z1,3} = \frac{b}{P_{x1,3}} \cdot (z'_{1,3} - z'_0),$$

$$d_{z6} = \frac{b}{P_{x1,3}} \cdot (z'_6 - z'_{1,3}),$$

a potom boli porovnané so správnymi hodnotami. Takto vznikli zasa chyby $\Delta z_{1,3}$ a Δz_6 , ktorých rozbor dokazuje, že výšky 1,3 a 6 m na stromoch sa dajú zistiť pomocou rovníc veľmi presne.

Pri posudzovaní presnosti zisťovania miesta merania hrúbky $d_{1,3}$ a d_6 treba zdôrazniť vplyv rôznej spoľahlivosti určenia bázy kmeňa z'_0 na stereograme pre trávnatý

alebo iný podrast. Pri našom šetrení boli na stromoch vyznačené výšky 1,3 m, preto sa dala vypočítať aj chyba nastavovania stereoskopickkej meračskej značky na bázu kmeňa vplyvom podrastu. Vyjadrili sme ju strednou kvadratickou chybou $m = \pm 0,12$ m. Preto odporúčame stereoskopicky fotografovať v lese v dobe vegetačného klúdu.

Presnosť určenia hmoty 6m sekcie závisí od presnosti fotogrametrického odmerania hrúbok stromov vo výškach 1,3 a 7,3 m. Rozdelenie chýb Δh_{s6} je rovnomerne rozložené ako v oblasti hodnôt kladných, tak i záporných. To je veľmi dôležitý poznatok, lebo pri súboroch stromov sa chyby z merania veľmi dobre vyrovnávajú. Zisťovanie hmoty 6m sekcií stromov h_{s6} sa spresňuje v prípadoch, kde sú pri chybách v hrúbkach stromov $\Delta d_{1,3}$ a Δd_6 opačné znamienka. V tom zmysle môžu nastať štyri prípady: $d_{1,3} + - + -$, $d_6 + - - +$.

Pri rozbere presnosti určovania stromových rozstupov sme použili 58 rozdielov Δa medzi terénnym a fotogrametrickým meraním. Tu treba konštatovať, že záporné hodnoty sú v miernej prevahe.

Keď sme roztriedili rozstupy do kategórií podľa stupňa vzdialenosti od vopred zvoleného stromu a vypočítali sme aritmetické priemery a smerodajné odchýlky chýb Δa zistili sme, že od rozstupu a_1 s Δa klesá po rozstup a_3 a potom zasa smerom k rozstupu a_6 vzrastá, čo je v zhode s uzáviermi Priesola (1967).

Ako vyplýva z tabuľky II, hodnoty chýb sú záporné, ale veľmi malé, pričom prijateľná chyba je i pri rozstupe a_6 .

II. Hodnoty chýb. — Error values

Charakteristika	Rozstup					
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
$\overline{\Delta a}$ (v m)	0,10	0,09	0,06	0,06	0,10	0,15
$s_{\Delta a}$ (v m)	$\pm 0,06$	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$	$\pm 0,08$	$\pm 0,12$	$\pm 0,11$
$\overline{a_t} - \overline{a_f}$ (v m)	-0,02	-0,07	-0,02	-0,04	-0,09	-0,13

Pri výpočte hmoty dreveniny metódou stromových rozstupov sa uplatňuje priemerný rozstup a_3 prinajmenšom z 36 stanovišť. Pri tomto počte už možno očakávať, že sa chyby pri fotogrametrickom zisťovaní rozstupov do určitej miery vylúčia vplyvom striedavého výskytu ich kladných a záporných hodnôt Δa .

Došlo dne 24. 9. 1976

Literatúra

- BARTORELLI, U. — CANTIANI, M.: Lo Stereodendrometro. L'Italia Forestale e Montana, 1961
- BITTERER, L. — NOVÁK, P.: Stereometrická kamera pre blízku fotogrametriu. Ga KO, 11, 1965, č. 9
- BROWN, H. E. — WORLEY, D. P.: The Canopy Camera in Forestry. Journal of Forestry 1965, č. 9
- DOCK, H.: Die Stereophotogrammetrie und ihre Bedeutung für die gesamte Forstwesen, 1898
- HRADECKÝ, J. — MALEČEK, M. — KLINKA, K.: Zisťovanie drevných zásob porastov aplikáciou fotografickej techniky. Lesnictví, 1969, č. 1
- HUBAČ, K.: Hmotové tabuľky pre buk. Lesnictví, 23, 1977, č. 10
- KREIBIG, H.: Die punktweise-numerische Auswertung terrestrischphotogrammetrischer Baumaufnahmen. Vermessungstechnik, 1967, č. 4

8. MÜLLER, G.: Photogrammetrische Schaft- und Kronenmessungen. Wissenschaftliche Zeitschrift, 1962, č. 1
9. NAKAYMA, H. — NAGASHIMA, I.: Studies on Tree Measurement by Terrestrial Photogrammetry. Bull. of the Nagoya Univ. Forests, 1963, č. 3.
10. PRIESOL, A.: Metóda stromových rozstupov. Zbierky vedeckých prác LF VŠLD, 1967, IX-1
11. RAČKO, J.: Využitie blízkej stereofotogrametrie pri určovaní taxačných charakteristik jednotlivých stromov a porastov. Časť I. ZVP-VŠLD Zvolen, r. XV-1-1973, Časť II. ZVP-VŠLD Zvolen, r. XVI-1-1974
12. ROESSEL, J.: Terrestrial Photogrammetry Applied to Tree Measurement in Forestry. The Trend in Engineering, júl 1966
13. SCHIFFEL, A.: Untersuchungen über den Genauigkeitsgrad einiger Dendrometer. Zentralbl. f. d. Gesamte Forstwesen, 1898
14. WEIBRECHT, O.: Das Stekometer mit automatischer Registriereinrichtung. Vermessungstechnik, 1963, č. 10
15. WODERA, H.: Terrestrische Stereophotogrammetrie für Forstzwecke. Aus: Wappes. Wald und Holz., 1. Band Neudam-Berlin, 1931
16. Stecometer Informator fy Carl Zeiss
17. Stereomeßkammer SMK 5,5/0808/120. Návod na použitie fy Carl Zeiss

ПАЧКО, Й. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). Применение стереометрической фотокамеры SMK 5,5/0808-120 в определении древесного запаса насаждений. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 313-324.

В работе рассматривается методика использования стереометрической фотокамеры СКМ 5,5/0808-120 для определения древесного запаса лесонасаждений. С этой проблемой связан и способ измерения стереограмм, и автоматическая запись данных измерений на перфоленту. В расчетах основных таксационных величин применяются формулы, действительные для нормальных условий стереофотограмметрии. Особое значение приписывается новой таксационной величине — массе б м секции деревьев, практическое использование которой возможно лишь с помощью близкой стереофотограмметрии. Данные определения точности показывают, что определение таксационных величин деревьев и насаждений по методу близкой стереофотограмметрии практически возможно.

стереофотограмметрия; древесный запас насаждений

RAČKO, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *The Use of the Stereometric Photographic Camera SMK 5,5/0808-120 in Determining the Growing Stock of Stands.* Lesnictví, 24, 1978 (4) : 313-324.

The paper deals with the methods of use of the Stereometric photographic camera SMK 5,5/0808-120 in determining the growing stock of forest stands. There are also instructions for the measurement of stereograms and for automatic record of the results of measurement of the punched tape. Formulae for normal stereophotogrammetry are used in the calculation of the basic taxation quantities. Special importance is attributed to the new taxation quantity — the volume of the 6 m tree section — whose practical use is possible just on the basis of the application of close stereophotogrammetry. The results of the determination of accuracy prove that the determination of the taxation quantities of trees and stands by the method of close stereophotogrammetry is practically feasible.

stereophotogrammetry; growing stock of stands

Adresa autora:

Ing. Ján Račko, CSc., Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen

VLIV NĚKTERÝCH PRVKŮ A PARAMETRŮ ŘETĚZOVÉ ŘEZACÍ ČÁSTI MOTOROVÝCH PIL NA JEJÍ CHVĚNÍ

L. Lútočka

LÚTOČKA, L. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Vliv některých prvků a parametrů řetězové řezací části motorových pil na její chvění*. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 325-348.

Teoretické závěry o vlivu hlavních parametrů řetězové řezací části a řezných podmínek na efektivní zrychlení kmitání byly ověřovány na speciálním zkušebním zařízení. Měřilo se chvění řezací části ve třech směrech pravouhlého souřadnicového systému, přičemž se v jednom souboru měření měnil vždy jen ověřovaný parametr. Z technických parametrů se jako nejdůležitější ukázaly rozteč článků, konstrukce vodící lišty a opotřebení dílů řezací části. Významný vliv na efektivní zrychlení měla též šířka vodící lišty, síla montážního napnutí řetězu a druh hnací řetězky. Z řezných podmínek byl ověřován vliv frekvence otáčení hnací řetězky. Prokázala se přímá a statisticky významná závislost efektivního zrychlení na frekvenci otáčení hnací řetězky, a to ve všech směrech měření při chodu naprázdno i v řezu. Z metodických důvodů byl před zahájením měření ověřen vliv řezání přes suky na efektivní zrychlení chvění řezací části.

motorové pily; řezací ústrojí; chvění

Na základě výsledků výzkumů a šetření lékařů i lesníků můžeme považovat za prokázané, že chvění současných motorových řetězových pil působí nepříznivě až škodlivě na organismus lesních dělníků, kteří s těmito pilami trvale pracují. Kromě toho je oprávněný předpoklad, že chvění pily zvyšuje únavu, snižuje reakční schopnost motoristy a tím se zvětšuje možnost úrazu a snižuje výkonnost. Tyto nežádoucí jevy se projevují ve zvýšené míře s růstem počtu motorových pil v provozu a jejich vyšším časovým využitím během směny.

S ohledem na tato nebezpečí a jejich důsledky se již několik let projevuje snaha jednak snížit chvění motorové pily, jednak zmírnit jeho účinek. Zatímco první skupina opatření se týká zejména konstrukce motorové pily, druhá skupina se týká širokého okruhu otázek od životoprávy až po technologii a techniku práce s pilou.

Pro řešení těchto problémů a navrhování účinných opatření je nezbytné znát příčiny chvění pily, zdroje budících sil i průběh hodnot veličiny chvění. Příčinou chvění řetězové pily jsou budící síly vnitřní a vnější. Vnitřní budící síly mají původ v činnosti hnacího motoru (nejčastěji spalovacího zážehového dvoudobého jednoválce), vznik vnějších budících sil je spojen s činností řetězové řezací části.

Řetězovému řezacímu ústrojí se věnovala donedávna pozornost jen ve směru zlepšení jeho funkčních vlastností, zejména zvýšení řezné výkonnosti. Teprve v posledních několika letech se sleduje řetězové řezací ústrojí motorových pil též z hlediska chvění. Těmto otázkám se věnuje pozornost zejména v SSSR. Zatímco první výzkumné práce probíhaly na pilách při zkouškách v terénu, měří se dnes buď na pilách, nebo na samostatných řezacích částech na zkušebních zařízeních v laboratoři.

Všeobecně se dnes uznává, že řetězové řezací ústrojí je silným zdrojem budících sil, ale systematickému výzkumu vlivu jednotlivých konstrukčních prvků, parametrů i vlivu řezných podmínek na hodnotu určující veličiny chvění (výchylka nebo její časová derivace) se věnovalo doposud relativně málo pozornosti. Výsledky dosavadních měření a teoretických rozborů se v některých případech liší. Podle Oblivina (1970) je jednou z příčin chvění řezací části nerovnoměrný pohyb řetězu vyvolaný konstrukcí řetězu a řetězky. Pohyb řetězu budí intenzivní chvění zejména v axiálním směru a v pásmech nad 300 Hz (Axelsson 1968). Řada autorů (např. Degtjarev 1970, Gulko 1971, 1974, Oblivin 1970 aj.) zjistila, že obvodová rychlost řetězu podstatně ovlivňuje velikost budící síly, a tím též hladinu rychlosti chvění, v širokém rozsahu rychlostí (Gulko např. 8–20 m.s⁻¹) a ve všech oktavových pásmech. Zvýšení hladiny rychlosti chvění naměřené při zvýšené obvodové rychlosti je podle některých autorů (Oblivin 1970) funkcí rozteče řetězu (nejvyšší u $t = 15$ mm). Výsledky měření i názory autorů o vlivu řezání na hladinu určující veličiny nejsou jednotné a jednoznačné. Např. Oblivin (1970), Gulko (1973), Petřík (1973) naměřili při řezání vyšší hodnoty než při chodu řetězu naprázdno, naproti tomu Axelsson (1968) uvádí, že při řezání nastává útlum chvění. Zatímco hladina určující veličiny se při řezání mění, některé závislosti a vlivy jsou stejné jako při pohybu řetězu naprázdno (frekvenční spektrum, vliv obvodové rychlosti a rozteče článků). Podle Petříka (1973) nelze činit pro všechny typy pil obecně platný závěr o vlivu zatížení řezací části na hodnoty zrychlení chvění. K zajímavému poznatku dospěl na základě výsledků měření Oblivin (1970). Uvádí, že zvětšením řezného odporu se změnila jen nepatrně hladina rychlosti chvění. Naproti tomu podle Yoshio Fujii (1970) stouply hodnoty zrychlení chvění ve všech směrech měření při prodloužení řezu z 10 na 20 cm. Při některých výzkumech byl sledován též vliv hlavních konstrukčních prvků a parametrů na chvění řezací části. Oblivin (1970) uvádí, že velikost budící síly závisí na počtu zubů hnané řetězky. U pilového řetězu jsou důležitými prvky zejména rozteč článků, do určité míry úhly břítů, snížení omezovače (u hoblovacích řetězů), síla montážního napnutí řetězu, měrná hmotnost řetězu a jeho stav. Zmenšení rozteče článků řetězu přináší snížení hladiny rychlosti chvění (zejména v oktavových pásmech o středním kmitočtu 31,5; 63 a 125 Hz — Oblivin 1970). Vliv úhlu hřbetního a bočního břitu ani vliv úhlu ostření hoblovacího zubu na hladinu určující veličiny nebyl prokázán. Jistá závislost hladiny zrychlení (zejména pro směr kolmý ke směru řezání) byla zjištěna při vyhodnocení interakce mezi úhlem ostření hoblovacího zubu a frekvencí otáček. Klesá-li frekvence otáček, zvyšuje se hladina zrychlení se vzrůstem úhlů ostření,

při zvýšení frekvence se hladina zrychlení nemění (Yoshio Fujii 1970). Změna snížení omezovače (z 0,7 na 1,4 mm) vede ke zvýšení hladiny zrychlení. Na vliv síly montážního napnutí pilového řetězu se názory různí. Podle Stolaříka (1970) má síla napnutí vliv na hladinu zrychlení, Guľko (1973) naměřil při slabém napnutí řetězu nižší hodnoty hladiny než při silnějším. Podle jiných autorů je vliv napnutí řetězu neznatelný (Yoshio Fujii 1970). Obecně se uznává nepříznivý vliv otupení řetězu a zvýšení jednotkové hmotnosti řetězu ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$) na hladinu určující veličiny chvění. Vyšší hodnoty hladiny zrychlení byly rovněž zjištěny u řetězu s nestejnými úhly ostření levých a pravých hoblovacích zubů a snížením omezovače. Vliv mazání řetězů se projevil snížením hladiny rychlosti chvění pouze v oktákových pásmech o vyšším středním kmotočtu (Děgtjarev, Guľko 1970, Guľko 1973). Podle výsledků dosavadních měření má na hodnoty určující veličiny vliv též tvar, konstrukce a hmotnost vodicí lišty, zejména ve vztahu k délce. Nejnižší hladina rychlosti chvění byla zjištěna u lišty kapkovitého tvaru (Děgtjarev, Guľko 1970). Vyšší hladiny byly naměřeny u lišt s vodicím prvkem na konci (kladkou, řetězkou), a to odpruženým i neodpruženým, než u lišt prostých bez této části (Guľko 1970). Zvětšení hmotnosti lišty vede ke snížení hladiny rychlosti chvění ve všech oktákových pásmech. Pro danou délku lišty je možno a nutno stanovit její optimální hmotnost (Guľko 1970). Údržba a stav řezací části jsou vesměs uváděny jako faktory mající vliv na hladinu určující veličiny.

Pokud byla při měření konána frekvenční analýza, ukázalo se ve všech případech a bez ohledu na metodiku měření (na pile v terénu nebo na zkušebním stavu v laboratoři, ev. na samostatné řezací části na zkušebním zařízení v laboratoři), že spektrum chvění řezací části je široké, pásmové a vysokofrekvenční. Různí autoři uvádějí však různá pásma s maximální hladinou určující veličiny (od 31,5 Hz až 10 000 Hz).

PŘÍČINY VZNIKU BUDÍCÍCH SIL CHVĚNÍ ŘEZACÍHO ÚSTROJÍ

Při chodu řetězu působí na řezací ústrojí síly, z nichž některé jsou budícími silami chvění, jiné ovlivňují hladinu určující veličiny. K nejdůležitějším patří síla řezného odporu, síly tření, síla posuvu, síly rázů vznikajících při nabíhání řetězu na lištu a při jeho styku se zuby řetězky, síla napnutí řetězu, odstředivá a setrvačná síla atd. Vznik a velikost těchto sil jsou podmíněny konstrukcí řetězové řezací části jednomužných motorových pil. Její zvláštností je, že počet roztečí článků řetězu na hnacím řetězovém kole je dvojnásobkem počtu jeho zubů. Styk skupiny článků třířadého řetězu s vodicími patkami s řetězkou probíhá ve dvou fázích. V první dochází ke styku vodicí patky s bokem zubu řetězky, ve druhé ke styku vybraní bočních článků s vrcholem zubu řetězky. Teoreticky lze prokázat, že zmenšením rozteče se síla rázů zmenšuje. Proto zvětšení rozteče v důsledku opotřebení a zvětšení vůle mezi spojovacím čepem a otvorem nepříznivě ovlivní sílu rázů a styk řetězu se zubem řetězky. Vodicí patka středního článku se dostane předčasně do styku s bokem zubu řetězky a články konají vlnivý pohyb. Podobný pohyb konají články též při odbíhání z řetězky. Styk skupin článků řetězu s vodicí lištou je pak doprovázen rázy. Z výrazu pro celkovou sílu rázu vy-

plývá, že její hodnota je kromě jiného úměrná zejména hmotnosti skupin článků, čtverci rozteče a rychlosti řetězu.

Při řezání dochází vlivem působících sil k porušení podélné i příčné stability řetězu. Důsledkem porušení podélné stability jsou rázy bočních článků o lištu při odchodu hoblovacího zubu z řezu. Příčná stabilita se poruší vlivem reakcí vznikajících při řezání a působících (ve svislé rovině kolmé k liště) v místě styku jednak bočního článku s lištou, jednak spodní hrany vodicí patky se stěnou vodicí drážky. Důsledkem je zvětšení dynamického namáhání a rázy.

Cím méně zdrojů budících sil bude mít řezné ústrojí, tím menší bude jeho chvění. Teoreticky lze dokázat, že z vodicích prvků montovaných dnes na lištu vykazuje nejmenší hodnotu budící síly vodicí kladka (kolečko). Vodicí řetězka a pružné uložení vodicího prvku zvyšují hodnotu budící síly. U konzolové lišty prosté bez vodicího prvku je nutno navrhnout tvar volného konce tak, aby odpovídal co nejlépe trajektoriím pohybu řetězu za působení daných sil.

Teoreticky je rovněž prokázáno, že některé řezné podmínky, zejména řezná rychlost, ovlivní hodnotu budících sil, a tím i chvění řezacího ústrojí.

Všechny tyto teoretické předpoklady nebyly dosud potvrzeny experimentálně. Proto byla na Vědeckém lesnickém ústavu VŠZ v Kostelci nad Černými lesy konána srovnávací měření chvění řezacího ústrojí při změně hlavních konstrukčních parametrů a řezných podmínek. Některé výsledky jsou uvedeny v tomto příspěvku.

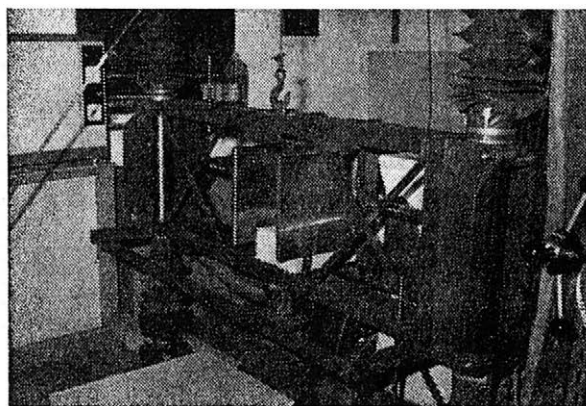
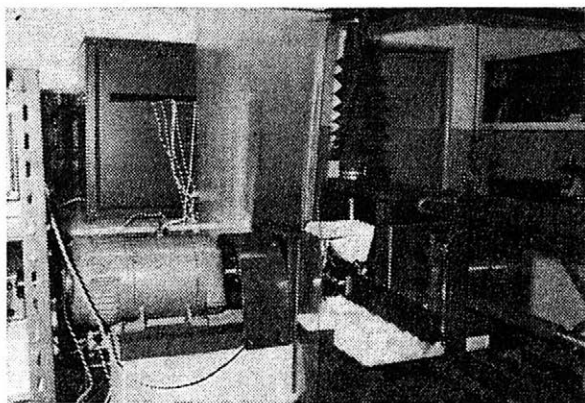
METODIKA ZKOUŠEK A ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ

Měření se uskutečnila v jednotlivých souborech. Každý soubor byl metodicky sestaven tak, že sledoval vliv změny jednoho funkčního činitele při konstantních hodnotách ostatních činitelů. Měření se uskutečnila v laboratoři se samostatným řezacím ústrojím na zkušebním stavu pro výzkum řezných a dalších vlastností řetězových řezacích částí motorových pil. Zkušební zařízení bylo konstruováno a postaveno již s ohledem na možnost měření chvění řetězových řezacích částí. Má proto samostatný základ pro držák vodicí lišty a samostatný základ pro elektromotor a převodovku sloužící k pohonu řetězky. Oba základy jsou uloženy na izolátorech chvění. Na samostatném základu uloženém na gumě jsou postaveny sloupy pro vedení posuvového stolu se dřevem.

Pohon hnací řetězky (obr. 1) je řešen elektromotorem přes pružnou spojku a převod ozubenými koly ($i = 0,25$). Frekvenci otáček motoru, spojeného s regulátorem otáček ROKE, lze plynule měnit až do 2880 l. min^{-1} . Nastavená frekvence otáček se udržuje i při změně zátěže. Držák s přírubou vodicí lišty je uložen odděleně a izolovaně od řetězky s pohonem. Příruba pro upnutí lišty je na opačném konci spojena s tenzometrickým indikátorem na měření síly posuvu (tlaku dřeva na lištu). Olej k mazání řezného ústrojí přitéká do drážky v liště samospádem z nádrže umístěné nad držákem lišty.

Posuv stolu (obr. 2) s upnutým dřevem do řezu zajišťuje elektromotor přes matici a šroub, který je spojen se stolem. Nastavení a udržení frekvence otáček motoru, a tím i rychlosti posuvu, umožňuje i zde

1. Pohon hnací řetězky zkušebního zařízení. — Chain drive of the test equipment

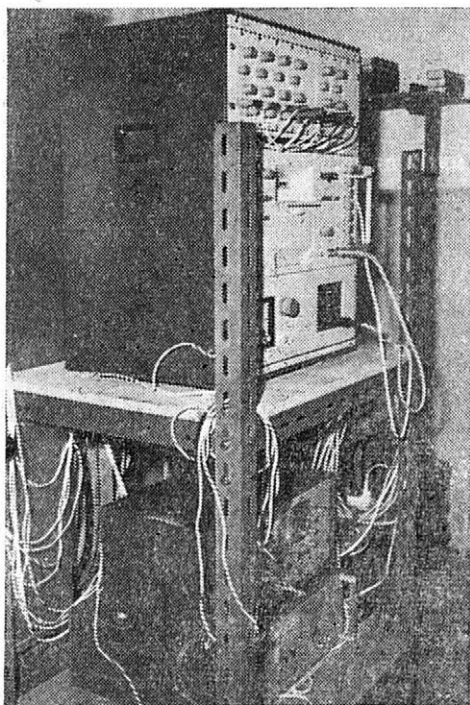


2. Posuvové zařízení. — Shifting device

regulátor ROKE. Stůl se dřevem je možno odpojit od posuvového šroubu. V tom případě je posuv stolu s dřevem do řezu realizován konstantní silou pomocí protizávaží pověšeného na laně, jehož druhý konec je připojen k horní příčce stolu.

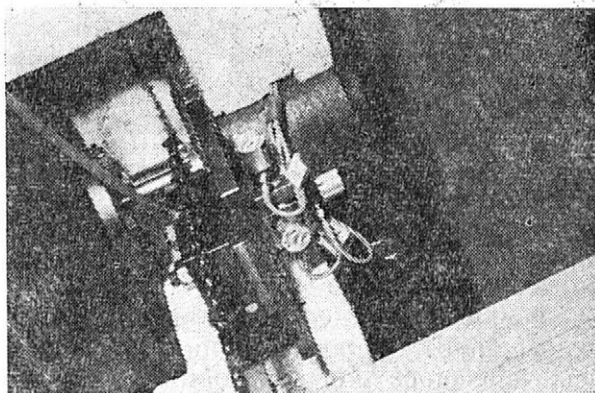
Pomocí doplňkového zařízení lze realizovat souběh hnacích elektromotorů řetězky a posuvu stolu. Při jeho zapojení do funkce se udržují nastavené otáčky hnacího motoru řetězky konstantní [při zvýšení síly řezného odporu] automatickým snížením rychlosti posuvu [frekvence otáček motoru posuvu stolu].

Měřicí část zařízení tvořil soubor přístrojů pro měření a registraci hodnot: zrychlení chvění (obr. 3), síly posuvu, proudu kotvy elektromotoru pro pohon řetězky. K měření hodnot zrychlení chvění sloužil tříkanálový měřič chvění SM 231 a tři piezoelektrické snímače zrychlení KD 35, upevněné na druhé straně příruby mezi oběma upevňovacími šrouby lišty (obr. 4). Osy snímačů byly orientovány do tří vzájemně kolmých směrů (F — ve směru vektoru rychlosti řetězu, v ose lišty; S — ve směru osy řetězky; V — svislá, kolmá na rovinu předchozích dvou směrů). Frekvenční analýza byla konána pomocí třetino-oktávového analyzátoru TOA — 101. Pomocí uvedených přístrojů bylo možno měřit sou-



3. Soubor přístrojů pro měření chvění a registrační přístroj 8 LS 201. — Set of instruments for measuring vibration, and 8 LS 201 recorder

4. Upevnění akceleračních snímačů. — Attachment of the acceleration sensors



časné okamžitou hodnotu zrychlení ve všech třech směrech a efektivní hodnotu ve zvoleném směru. Síla posuvu se měřila tenzometricky pomocí indikátoru (obr. 5) a soupravy TDA 3a. Hodnoty zrychlení chvění měřené SM 231 a hodnota síly posuvu se registrovaly osmikanálovým světelným zapisovačem 8 LS 201. Ze záznamu byla rovněž určována doba trvání řezu. K cejchování soupravy pro měření hodnot zrychlení se používal cejchovací stůl EET 1.

Pro indikaci frekvence otáček řetězky při nastavování i kontrolu při měření sloužil univerzální čítač. Samostatně se měřil a registroval

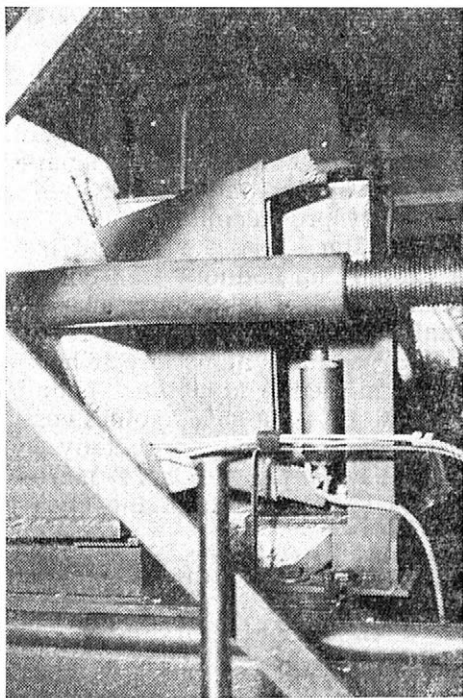
(přístrojem ZiRg) výstupní proud hnacího elektromotoru řetězky pro zjištění momentu síly ze známé zatěžovací charakteristiky.

Posuv stolu se dřevem bylo možno nastavit buď na konstantní rychlost (podle stupnice na skřínce dálkového ovládání hnacího elektromotoru), nebo na konstantní sílu.

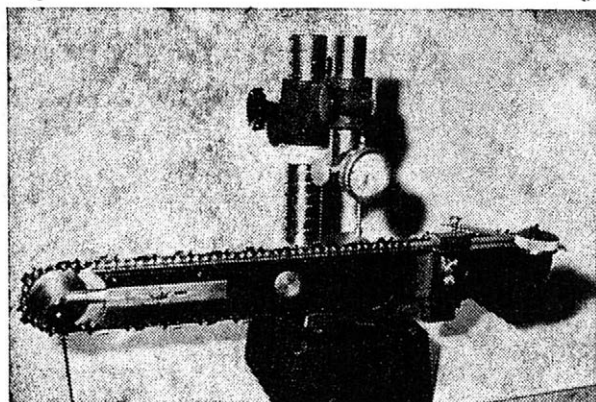
Při měření se řezalo hraněné smrkové dříví, aby se zachovala stejná délka řezu, v čerstvém stavu (vlhkost nad bodem nasycení vláken). Dřevo se uskládňovalo ve vodě a jeho vlhkost se zjišťovala i během měření.

Řetězy použité pro řezání byly proměřovány na speciálním přípravku (obr. 6), kde se zjišťoval odklon hoblovacích zubů od hrotnice, rozdíl ve snížení omezovačů, úhel bočního břitu hoblovacích zubů a prodloužení řetězu. Rozměry vodicích lišt a řetězek byly zjišťovány běžnými měřidly.

Ve všech souborech byl zachován při měření stejný postup. Po stanovení cílů a podmínek při měření byly jednotlivé díly zvoleného řezacího ústrojí proměřeny, opatřeny značkou a umístěny na zkušebním stavu tak, aby značky na jednotlivých dílech korespondovaly. V této poloze bylo též vždy před a po řezu nastaveno a kontrolováno montážní napnutí řetězu měřením jeho prověšení při zatížení závažím na spodní větvi. Po ocejchování aparatury následovalo měření se záznamem průběhu sledovaných veličin. Ze záznamu se pro každý řez vyhodnotila maximální a minimální hodnota efektivního zrychlení při chodu bez zatížení a v řezu, hodnota ekvivalentního trvalého efektivního zrychlení pro chod bez zatížení a v řezu, hodnota největšího zrychlení při



5. Tenzometrický indikátor na měření síly posuvu. — Tensometric indicator of the force of shifting



6. Přípravek pro kontrolu dodržení hlavních rozměrů řetězu. Snímky Holbová. — Jig for checking the main dimensions of the chain. Photos by Holbová

chodu bez zatížení a v řezu, síla posuvu a doba trvání řezu. Ze záznamu přístroje ZiRg se zjistila hodnota proudu hnacího motoru řetězky při chodu bez zatížení řezáním a v řezu. Z hodnot pro tři směry měření se počítala hodnota vektoru trvalého efektivního zrychlení a z ní hladina zrychlení pro chod bez zatížení a v řezu. Získané hodnoty se vyhodnocovaly běžnými statistickými metodami.

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Před měřením souborů sledujících vliv některých konstrukčních parametrů řetězového řezacího ústrojí a řezných podmínek na jeho chvění byl ověřen vliv suků a tloušťky odřezku na hodnotu efektivního zrychlení.

Srovnáním a otestováním rozdílů průměrů ekvivalentních hodnot efektivního zrychlení řezů bez suků a se suký t-testem byla zjištěna statistická významnost (na hladině $p = 0,05$) rozdílů pouze ve směru měření V . V ostatních dvou směrech a u vektorů byl rozdíl průměrů statisticky nevýznamný. I tak bylo ale rozhodnuto vyloučit z vyhodnocování řezu procházející suký.

Dalším souborem měření byl ověřován vliv tloušťky odřezku (2,5 a 5,0 cm) na hodnotu efektivního zrychlení. Protože rozdíl mezi hodnotami se ukázal jako statisticky nevýznamný, byla v průběhu dalších měření dodržována vzdálenost řezů 2,5 cm.

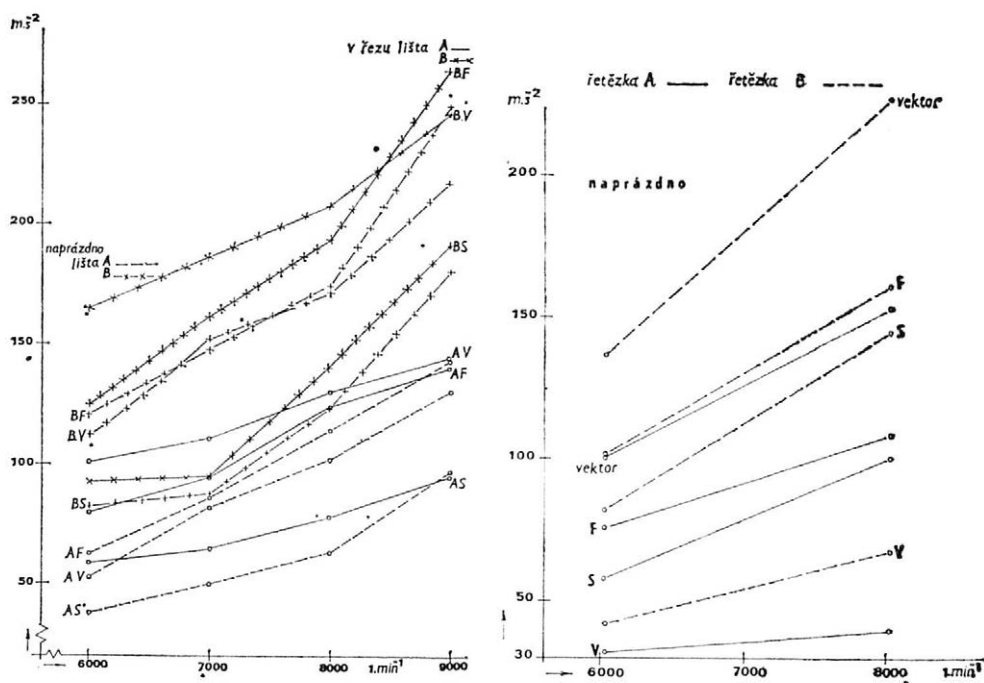
S použitím naměřených hodnot byl stanoven rozsah měření (počet řezů) při jedné kombinaci podmínek při zvolené požadované přesnosti $\Delta = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ a 95% spolehlivosti. Pro jednotlivé směry měření a vektorovou hodnotu byly vypočteny tyto počty řezů: F — 3,09; S — 2,6; V — 3,3; vektor — 3,8. Při měření byly proto při každé kombinaci podmínek zajištěny minimálně čtyři řезы neprocházející suký.

VLIV KONSTRUKČNÍCH PARAMETRŮ VODICÍ LIŠTY

Měřením byl ověřen vliv konstrukčního provedení vodící lišty (vodící řetězky), její šířky a pružného upnutí na hodnotu efektivního zrychlení.

VLIV VODICÍ ŘETĚZKY

Pro ověření vlivu vodící řetězky na hodnotu efektivního zrychlení chvění řezacího ústrojí byly použity dvě vodící lišty konzolové: A — prostá (bez vodícího prvku), B — s vodící (neodpruženou) řetězkou s 11 zuby. Hlavní rozměry lišty prosté a s vodící řetězkou se lišily jen nepatrně: šířka uprostřed 74,4 a 75,2 mm, tloušťka 4,65 a 4,6 mm, hmotnost 1,17 a 1,09 kg. Na obou lištách byl použit tentýž hoblovací řetěz a tatáž hnací řetězka. Jejich vzájemná poloha byla zachována při obou lištách. Řezy byly provedeny při frekvenci otáček 6000, 7000, 8000 a 9000 za minutu. Ostatní podmínky, včetně dřeva, byly pro všechny řezy stejné. Mezní (minimální a maximální) hodnoty trvalého efektivního zrychlení řezů a průměrná hodnota vypočtená z hodnot všech řezů jsou v tabulce I a na obr. 7.



7. Graf závislosti hodnot efektivního zrychlení chvění řezací části na frekvenci otáček hnací řetězky pro dva typy vodící lišty. — Diagram showing the dependence between the effective vibration acceleration of the cutting organ and the revolutions of the chain drive for two types of guide plate

8. Graf závislosti hodnot efektivního zrychlení chvění řezací části bez zatížení řezáním na frekvenci otáček a typu hnací řetězky. — Diagram showing the dependence between the effective vibration acceleration of the cutting organ during idle running and the revolutions and type of chain drive

Z porovnání údajů v tabulce I vyplývá, že řezací ústrojí s vodící lištou opatřenou řetězkou vykazovalo vyšší hodnoty efektivního zrychlení ve všech směrech měření a při všech otáčkách, a to bez zatížení i v řezu. Pro každý ze tří směrů měření byl Kolmogorovovým - Smirnovovým testem pro dva výběry prokázán statisticky významný rozdíl mezi hodno-

J. Hodnoty efektivního zrychlení chvění řezného ústrojí s lištou prostou a s lištou s vodící řetězkou. — Values of effective vibration acceleration of the chain cutting organ with normal guide plate and guide plate with adjustable chain drive

Směr měření	Frekvence otáček l.min^{-1}	Druh lišty A-prostá B-s řet.	$a_{ef\text{ ekv}} \text{ m.s}^{-2}$		$\varnothing a_{ef\text{ ekv}} \text{ m.s}^{-2}$	
			naprázdno	v řezu	naprázdno	v řezu
1	2	3	4	5	6	7
F	6000	A B	63—65 121—122	78—81 124—127	63 121	80 125
	7000	A B	80—88 145—150	90—97 161—162	86 148	95 161
	8000	A B	112—117 172—177	121—126 190—194	110 174	124 192
	9000	A B	141—152 249	140—152 263	143 249	140 263
S	6000	A B	38 83—84	59 93	38 83	59 93
	7000	A B	50—51 74—83	64—65 89—102	50 78	65 95
	8000	A B	63—64 111—131	77—80 127—149	63 123	78 140
	9000	A B	97—98 178—181	94—96 190—192	97 180	95 191
V	6000	A B	63—64 101—126	101 163—166	63 113	101 165
	7000	A B	81—83 150—153	109—113 184—188	82 152	111 186
	8000	A B	100—104 170—173	130 206—208	102 172	130 207
	9000	A B	130 210—221	143—146 240—248	130 217	144 245
Vektor	6000	A B	97—98 179—193	141—142 225—229	97 185	142 228
	7000	A B	129—130 221—229	156—157 263—265	129 226	157 263
	8000	A B	165—167 275—278	194—198 308—321	165 275	196 315
	9000	A B	215—218 372—393	221—224 404—422	216 380	222 411

tami efektivního zrychlení chvění řezací části s lištou prostou a s lištou s vodící řetězkou při chodu naprázdno i v řezu.

Porovnáme-li rozdíly mezi průměrnými hodnotami při frekvenci otáček 6000 a 9000 l. min⁻¹ pro lištu A i B vidíme, že ve všech směrech, a to jak naprázdno, tak i v řezu, je hodnota rozdílu větší u lišty B. Znamená to, že lišta s vodící řetězkou je z hlediska buzení chvění citlivější na zvýšení frekvence otáček než lišta prostá. Korelace mezi frekvencí otáček a hodnotou zrychlení chvění byla pro obě lišty prokázána Spearmanovým koeficientem korelace (koeficient pořadové korelace R) a jeho otestováním.

U obou lišt tím byla prokázána závislost hodnoty efektivního zrychlení na frekvenci otáček ve všech směrech měření při chodu naprázdno i v řezu.

Porovnáme-li změny hodnoty zrychlení chvění při změně zatížení [naprázdno — v řezu] u obou zkoušených lišt, zjistíme, že kromě při 6000 l. min⁻¹ ve směru *F*, *S* a vektoru je ve všech ostatních případech zvýšení při řezu větší u lišty s řetězkou než u prosté. Zvýšení však není ve všech případech statisticky významné.

Lze tudíž konstatovat, že z hlediska buzení chvění je lišta s neodpruženou vodící řetězkou méně vhodná než lišta prostá. Vypočteme-li z vektorových hodnot hladinu zrychlení chvění, činí zvýšení u lišty s řetězkou 4–5 dB re 10⁻⁶ m. s⁻² oproti liště prosté.

VLIV ŠÍŘKY LIŠTY

Vliv šířky vodící lišty na hodnotu efektivního zrychlení chvění byl zjišťován měřením chvění řezného ústrojí s lištou úzkou a širokou, přičemž pro řezy oběma lištami byl použit tentýž řetěz a řetězka. Lišta konzolová prostá úzká měla šířku uprostřed 70 mm (délka 572 mm, tloušťka 4,15 mm, hmotnost 1,07 kg) a široká měla šířku uprostřed 80,6 mm (délka 572 mm, tloušťka 4,3 mm, hmotnost 1,25 kg). Ostatní podmínky byly pro všechny řezy stejné a hodnoty jejich ukazatelů byly udržovány konstantní. Výsledky měření jsou shrnuty v tabulce II.

II. Hodnoty efektivního zrychlení chvění řezného ústrojí s lištou širokou a úzkou. — Values of effective vibration acceleration of the cutting organ with wide and narrow guide plates

Směr měření	Druh lišty	$a_{ef\text{ ekv}} \text{ m. s}^{-2}$		$\Sigma a_{ef\text{ ekv}} \text{ m. s}^{-2}$	
		v řezu	naprázdno	naprázdno	v řezu
1	2	3	4	5	6
<i>F</i>	široká	135–140	132–140	138	137
	úzká	154–164	165–167	160	166
<i>S</i>	široká	81–83	92–93	82	92
	úzká	87–88	97–101	87	99
<i>V</i>	široká	81–83	100–103	82	101
	úzká	99–118	114–123	108	119
Vektor	široká	181	195–196	181	195
	úzká	213–220	228–229	216	228

Významnost rozdílu průměrů hodnot naměřených se širokou a úzkou lištou v jednotlivých srovnatelných podmínkách byla otestována t-testem. Vypočtené hodnoty testovacího kritéria t byly porovnány s kritickou hodnotou na hladině 0,05. Rozdíl průměrů se ukázal jako statisticky významný ve všech případech, kromě v řezu ve směru měření S. Příznivý vliv širší (ale též hmotnější) lišty na hodnotu určující veličiny chvění řezného ústrojí lze považovat za prokázaný. Rozdíl hladin zrychlení řezného ústrojí se širokou a úzkou lištou činí v řezu asi 1 dB, při chodu bez zatížení asi 2 dB re $10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

VLIV PRUŽNÉHO ULOŽENÍ VODICÍ LIŠTY

Pro zjištění možnosti snížení přenosu chvění z lišty do příruby byly vykonány tři soubory měření. Při řezech v prvním souboru (1) byla lišta oddělena od příruby podložkou tloušťky 2 mm z plastické hmoty, v druhém souboru (2) byla podložka též pod příložkou lišty (lišta sevřená mezi dvěma plastickými podložkami tvaru stykové plochy). Při řezech v třetím (0) souboru byla lišta sevřena mezi přírubu a příložku bez plastických podložek.

Řezné ústrojí i řezné podmínky byly pro všechny řezy stejné. Mezní hodnoty trvalého efektivního zrychlení skupiny řezů a průměrnou hodnotu vypočtenou ze všech řezů skupiny udává tabulka III. Nejnížší hodnoty efektivního zrychlení byly naměřeny při použití dvou podložek, s výjimkou ve směru měření V, nejvyšší hodnoty vykazovala lišta bez podložek, resp. s jednou podložkou. Nejnížší vektorovou hodnotu vykazovala lišta se 2 podložkami. Statistická významnost rozdílu mezi průměry naměřených hodnot efektivního zrychlení souborů 0 a 2 byla pro

III. Hodnoty efektivního zrychlení chvění řezného ústrojí při jeho normálním a pružném uložení. — Values of effective vibration acceleration of the cutting organ with normal and resilient seating

Směr měření	Počet podložek	$a_{ef \text{ ekv}} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$		$\varnothing a_{ef \text{ ekv}} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	
		naprázdno	v řezu	naprázdno	v řezu
1	2	3	4	5	6
F	1	126	130–132	126	151
	2	118–122	127–129	120	128
	0	144–147	144–149	145	146
S	1	216–217	248–256	216	252
	2	133–138	147–153	135	150
	0	133–143	162–167	138	164
V	1	135–136	162–165	135	163
	2	147–159	164–167	153	165
	0	189–208	234–239	198	236
Vektor	1	284–286	323–332	285	327
	2	236–239	256–259	237	257
	0	279–286	323–324	282	323

jednotlivé směry měření a zatížení otestována t-testem. Na hladině $p = 0,05$ byla zjištěna statistická významnost ve směru F bez zatížení i v řezu, ve směru V v řezu, u vektoru bez zatížení i v řezu. Zatímco oddělení lišty od příruby jednou podložkou se ukázalo z hlediska přenosu chvění jako nevhodné, jeví se oddělení lišty od přílohy i příruby dvěma podložkami jako vhodné opatření ke snížení přenosu chvění z vodicí lišty.

Vliv rozteče článků a montážního napnutí pilového řetězu

Vliv rozteče článků řetězu. Pro stanovení vlivu rozteče na efektivní zrychlení chvění jsme vykonali soubor měření za konstantních podmínek kromě rozteče článků řetězu.

Pro měření byla použita řezací část skládající se z konzolové lišty prosté (bez vodicí řetězky), jednoho ze tří pilových řetězů hoblovacích s roztečí .325''(a), 3/8''(c) nebo .404''(b), stejné značky a typu, a odpovídající řetězky vždy se 7 zuby.

Při měření byla pro všechny řezy nastavena konstantní frekvence otáček 8000 l. min^{-1} , která znamenala u řetězu s roztečí .325'' obvodovou rychlost $16,5 \text{ m. s}^{-1}$; 3/8'' — $18,1 \text{ m. s}^{-1}$ a .404'' — 19 m. s^{-1} . Vzhledem k rozdílné obvodové rychlosti byla pro jednotlivé řetězy použita různá rychlost posuvu stanovená tak, aby u všech řetězů byl konstantní posuv na 1 zub. Tím se dosáhlo též přibližně stejné síly tlaku na jeden hoblovací zub v řezu. Ostatní podmínky byly pro všechny řezy stejné.

Výsledky měření a vypočtené hodnoty efektivního zrychlení jsou v tabulce IV. Z údajů v tabulce můžeme učinit závěry o vlivu rozteče na hodnotu zrychlení chvění. Ve směru F působí zvětšení rozteče zvýšení

IV. Hodnoty efektivního zrychlení chvění řezného ústrojí s řetězy o různé rozteči článků. — Values of effective vibration acceleration of the cutting organ with chains of different pitch

Směr měření	Rozteč "	$a_{ef\text{ ekv}} \text{ m. s}^{-2}$		$\sigma a_{ef\text{ ekv}} \text{ m. s}^{-2}$	
		naprázdno	v řezu	naprázdno	v řezu
1	2	3	4	5	6
F	.325	91 — 97	112 — 114	95	113
	3/8	149 — 170	158 — 177	158	165
	.404	188 — 191	178	189	178
S	.325	110 — 116	122	113	122
	3/8	139 — 140	135 — 139	139	137
	.404	183 — 185	180 — 185	184	182
V	.325	123 — 127	122 — 128	125	125
	3/8	221 — 228	215 — 218	224	216
	.404	227 — 228	221 — 224	227	222
Vektor	.325	191 — 198	207 — 210	193	208
	3/8	306 — 312	303 — 311	309	307
	.404	348 — 350	336 — 341	349	338

hodnot při chodu naprázdno i v řezu. Podstatnější zvýšení nastává při zvětšení rozteče z .325" na 3/8" než z 3/8" na .404", což lze vysvětlit tím, že u druhé dvojice je zvětšení rozteče menší než u první (0,73 mm oproti 1,27 mm). Při otestování významnosti rozdílu průměrů hodnot efektivního zrychlení t-testem se projevilo zvětšení rozteče statisticky významným (na hladině 0,05) zvýšením hodnot ve všech případech kromě mezi řetězy 3/8" a .404" v řezu. Ve směru měření S působí zvětšení rozteče významné zvýšení hodnot efektivního zrychlení, a to jak při chodu bez zatížení, tak i v řezu. Rovněž ve směru V znamená zvětšení rozteče zejména z .325" na .404" významné zvýšení hodnoty zrychlení chvění při chodu řetězu bez zatížení i v řezu.

Lze tudíž konstatovat, že použitím řetězů s menší roztečí článků se snižuje hodnota zrychlení chvění řezného ústrojí. Vyjádříme-li hodnoty vektoru efektivního zrychlení v hladinách, přineslo zmenšení rozteče ze .404" na .325" snížení hladiny asi o 4 dB re 10^{-6} m.s^{-2} jak při chodu bez zatížení, tak i v řezu.

Vliv síly montážního napnutí pilového řetězu. Pro ověření vlivu síly montážního napnutí pilového řetězu bylo vykonáno měření, při němž se měnila pouze síla napnutí, zatímco ostatní podmínky zůstávaly stejné. Síla napnutí byla indikována mezerou mezi kluznými plochami vodicí lišty a bočních článků odbíhajícího řetězu z lišty, uprostřed délky, při zatížení řetězu závažím konstantní hmotnosti. Velikost mezery se kontrolovala a nastavovala s přesností na 0,1 mm před a po každém řezu, přičemž byly všechny díly řezacího ústrojí vždy ve stejné vzájemné poloze. Byly použity tři stupně napnutí řetězu: tuhé (velikost mezery 5,9 mm), normální (7,5 mm) a volné (9,9 mm). Přehled výsledků měření je shrnut v tabulce V. Z výsledků měření vyplývá, že největší vliv má síla montážního napnutí řetězu na hodnoty efektivního

V. Hodnoty efektivního zrychlení chvění řezného ústrojí při různém montážním napnutí řetězu. — Values of effective vibration acceleration of the cutting organ at different tightness of the chain

Směr měření	Stupeň napnutí (v mm prověš.)	$a_{ef \text{ ekv}} \text{ m.s}^{-2}$		$\bar{\sigma} a_{ef \text{ ekv}} \text{ m.s}^{-2}$	
		naprázdno	v řezu	naprázdno	v řezu
1	2	3	4	5	6
F	5,9	368—397	328—338	383	333
	7,5	290—307	327—338	301	332
	9,9	225—236	285—298	229	293
S	5,9	168—180	158—162	174	159
	7,5	150—156	156—165	153	161
	9,9	135—144	151—157	141	154
V	5,9	129—135	110—116	132	111
	7,5	119—123	113—116	121	114
	9,9	126—129	123—126	127	124
Vektor	5,9	425—456	380—388	440	384
	7,5	347—366	379—394	356	386
	9,9	291—298	345—358	294	351

zrychlení ve směru měření F . Se zmenšením síly montážního napnutí řetězu hodnoty klesají. Statisticky významná závislost byla zjištěna při chodu bez zatížení mezi všemi stupni napnutí, v řezu jen mezi stupni 7,5 a 9,9, jakož i 5,9 a 9,9. Ve směru S se projevuje změna síly montážního napnutí řetězu statisticky významně jen při chodu bez zatížení, kde zmenšením napnutí dochází ke snížení hodnoty efektivního zrychlení. Při zatíženém řezacím ústrojí je významný rozdíl jen mezi hodnotami při minimálním a maximálním napnutí. Ve směru V se naopak statisticky významně zvyšují hodnoty efektivního zrychlení v řezu při změně napnutí ze 7,5 na 9,9 a z 5,9 na 9,9. Ostatní změny nejsou statisticky významné. Zmenšením síly montážního napnutí se statisticky významně zmenší hodnota vektoru efektivního zrychlení při chodu bez zatížení, zatímco hodnoty při řezání nejsou statisticky významně ovlivněny, i když i zde dochází k malému poklesu při volném napnutí.

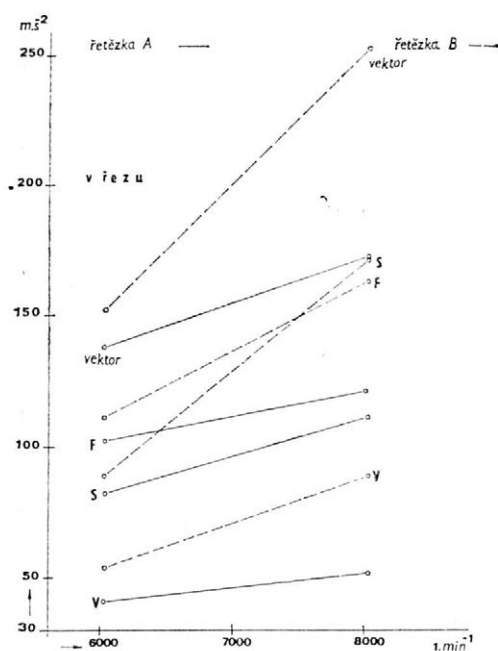
VLIV TYPU HNACÍ ŘETĚZKY A FREKVENCE OTÁČEK

Vliv typu hnací řetězky. Pro pohon pilového řetězu lze dnes použít dvou typů řetězek. Starší typ řetězky se vyznačuje plnými zuby a osově nehybným uložením, novější typ má zuby v patní části vybrané a je na náboji uložen suvně v osovém směru. Pro ověření vlivu typu řetězky na hodnotu efektivního zrychlení byly obě řetězky porovnávány při chodu bez zatížení řezáním i v řezu za konstantních podmínek. Byla použita jednak řetězka Oregon Power Mate 3/8" se sedmi zuby (A) a jednak rozměrově stejná řetězka staršího provedení (B). S oběma typy řetězek bylo provedeno měření při dvou frekvencích otáček, a to 6000 l. min⁻¹ a 8000 l. min⁻¹.

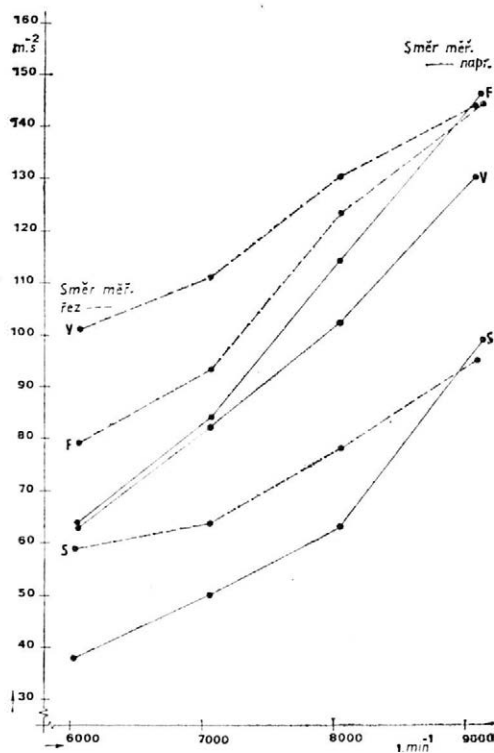
Průměrné hodnoty efektivního zrychlení, vypočtené z hodnot získaných opakovaným měřením za určitých podmínek, shrnuje tabulka VI

VI. Hodnoty efektivního zrychlení chvění řezného ústrojí při použití dvou typů řetězek. — Values of effective vibration acceleration of the cutting organ when using two types of chain drives

Směr měření	Řetězka A			Řetězka B		
	frekvence otáček l. min ⁻¹	Ø $a_{ef\text{ ekv}}$ m. s ⁻²		frekvence otáček l. min ⁻¹	Ø $a_{ef\text{ ekv}}$ m. s ⁻²	
		naprázdno	v řezu		naprázdno	v řezu
1	2	3	4	5	6	7
F	6000	76	103	6000	102	111
	8000	109	122	8000	154	162
S	6000	58	82	6000	82	89
	8000	100	111	8000	145	171
V	6000	32	41	6000	42	54
	8000	40	52	8000	68	89
Vektor	6000	101	138	6000	137	152
	8000	153	173	8000	220	252



9. Graf závislosti hodnot efektivního zrychlení chvění řezací části při řezání na frekvenci otáček a typu hnací řetězky. — Diagram showing the dependence between the effective vibration acceleration of the cutting organ when cutting and the revolutions and type of chain drive



10. Graf závislosti hodnot efektivního zrychlení chvění řezací části na frekvenci otáček hnací řetězky. — Diagram showing the dependence of effective vibration acceleration and the revolutions of the chain drive

a grafy na obr. 8 a 9. Z porovnání údajů v tabulce je zřejmé, že použitím řetězky A se snížila hodnota efektivního zrychlení ve srovnání s řetězkou B. Rozdíl mezi průměrnými hodnotami efektivního zrychlení řetězky A a B se ukázal po otestování t-testem jako významný pro všechny směry měření a podmínky kromě směrů *F* a *S* při frekvenci otáček 6000 l. min^{-1} v řezu.

Vyjádříme-li hodnoty vektorů efektivního zrychlení v hladinách, sníží se tato použitím řetězky novějšího typu asi o 3 dB re $10^{-6} \text{ m. s}^{-2}$, a to při vyšší použité frekvenci otáček jak v řezu, tak i při chodu bez zatížení, při nižší použité frekvenci otáček jen při chodu bez zatížení řezáním.

Zvýšení frekvence otáček vyvolá u obou typů řetězek významné zvýšení hladiny zrychlení (vypočtené z hodnot vektoru), ale jeho absolutní hodnota je u řetězky novějšího typu (A) menší než u B (2dB proti 4dB re $10^{-6} \text{ m. s}^{-2}$).

Vliv frekvence otáček hnací řetězky. Pro ověření vlivu tohoto činitele na hodnotu efektivního zrychlení byly provedeny

čtyři soubory měření, lišící se pouze nastavenou frekvencí otáček řetězky (6000, 7000, 8000 a 9000 l.min⁻¹). Výsledky měření shrnuje tabulka VII. Průměrné hodnoty jsou vyneseny v grafu na obr. 10.

VII. Hodnoty efektivního zrychlení chvění řezného ústrojí při změně frekvence otáček hnací řetězky. — Values of effective vibration acceleration of the cutting organ when changing the revolution frequency of the chain drive

Směr měření	Frekvence otáček l.min ⁻¹	$a_{ef\text{ ekv}} \text{ m.s}^{-2}$		$\sigma a_{ef\text{ ekv}} \text{ m.s}^{-2}$	
		naprázdno	v řezu	naprázdno	v řezu
1	2	3	4	5	6
<i>F</i>	6000	63 – 65	78 – 81	64	79
	7000	80 – 88	90 – 97	84	93
	8000	112 – 117	121 – 126	114	123
	9000	141 – 152	140 – 152	146	144
<i>S</i>	6000	38	59	38	59
	7000	50 – 51	64 – 65	50	64
	8000	63 – 64	77 – 80	63	78
	9000	97 – 98	94 – 96	97	95
<i>V</i>	6000	63 – 64	101	63	101
	7000	81 – 83	109 – 113	82	111
	8000	100 – 104	130	102	130
	9000	130	143 – 146	130	144
Vektor	6000	97 – 98	141 – 142	97	141
	7000	126 – 127	158 – 159	126	158
	8000	165 – 167	194 – 198	166	196
	9000	215 – 218	221 – 224	216	222

Z uvedených hodnot je zřejmá přímá závislost efektivního zrychlení na frekvenci otáček ve všech směrech měření, a to jak při chodu bez řezání, tak i v řezu. Korelace mezi otáčkami a hodnotou zrychlení byla přesto ověřena výpočtem Spearmanova koeficientu korelace *R* a jeho porovnáním s kritickými hodnotami pro hladinu významnosti *p* = 0,05.

Hodnota koeficientu korelace je ve všech případech větší než kritická hodnota. Sledovanou závislost lze mít za prokázanou. Z hodnot *R* vyplývá, že ve všech směrech je závislost hodnoty zrychlení na frekvenci otáček při chodu naprázdno těsnější než v řezu. Se zvyšováním frekvence otáček se rozdíl mezi hodnotami pro chod naprázdno a v řezu zmenšuje ve všech směrech měření.

Pro ověření korelace mezi otáčkami a hodnotami vektoru zrychlení byly pro soubory naprázdno a v řezu vypočteny koeficienty korelace *R* a tyto otestovány. Pro oba soubory bylo vypočtené *R* = 0,928 > *R_p* = 0,714 a korelace tím prokázána.

Z porovnání hodnot vektorů pro chod naprázdno a v řezu pro jednotlivé frekvence otáček vyplývá, že při nižších frekvencích otáček je vliv řezání silnější než při vyšších, kdy se více uplatňují budící síly od pohybu řetězu.

Vypočteme-li z vektorových hodnot hladiny zrychlení, dostáváme pro pohyb naprázdno a 6000, 7000, 8000 a 9000 l.min⁻¹ hodnoty *L_(a)* =

= 160, 162, 164, 167 dB re 10^{-6} m.s⁻² a pro řezání $L_{(a)} = 163, 164, 166, 167$ dB. Je zřejmé, že vyšší frekvence otáček zvyšuje podstatně hladinu zrychlení řezací části při pohybu řetězu naprázdno i v řezu.

VLIV OPOTŘEBENÍ JEDNOTLIVÝCH DÍLŮ ŘEZACÍHO ÚSTROJÍ

Pro zjištění vlivu mezního opotřebení jednotlivých dílů řezacího ústrojí na hodnotu určující veličiny chvění byly provedeny čtyři soubory měření (a — d), každý s jinou kombinací opotřebovaných a nových dílů, ale za jinak stejných podmínek. Nové i opotřebované díly řezacího ústrojí byly stejné značky, typu i velikosti. Opotřebovaný řetěz měl hoblovací zuby zbroušeny asi na 40 % původní délky, šířka opotřebované lišty uprostřed byla asi o 4 mm menší než nové, kromě toho na špičce vykazovala výtlučky. Řetězka měla na vrcholu zubů drážku do hloubky asi 0,7 mm.

Přehled mezních hodnot $a_{ef\ ekv}$ a průměrných hodnot, vypočtených ze všech naměřených hodnot naprázdno i v řezu v jednotlivých směrech v souboru a — d uvádí tabulka VIII. Seřadíme-li soubory a — d podle průměrné hodnoty $a_{ef\ ekv}$ v jednotlivých směrech měření zvlášť při chodu naprázdno a v řezu, dostáváme pořadí uvedené v tabulce IX.

Z přehledu vidíme, že téměř ve všech směrech a zatíženích (s výjimkou jednoho) vykazuje nejvyšší hodnoty efektivního zrychlení soubor a (řezací část složená z opotřebovaných dílů), nejnižší soubor c (nová

VIII. Hodnoty efektivního zrychlení chvění řezného ústrojí při postupné výměně opotřebovaných dílů za nové. — Values of effective vibration acceleration of the cutting organ when gradually replacing worn elements by new ones

Směr měření, soubor	Díly o — opotřebovaný n — nový			$a_{ef\ ekv}$ m.s ⁻²		$\sigma a_{ef\ ekv}$ m.s ⁻²	
	hn. ř.	řetěz	lišta	naprázdno	v řezu	naprázdno	v řezu
1	2	3	4	5	6	7	8
F a	o	o	o	263—272	259—268	267	263
	b	o	n	177—193	200	185	200
	c	n	n	120—126	127—132	123	104
	d	n	n	217—222	193—195	219	194
S a	o	o	o	218—221	205—210	219	207
	b	o	n	177—188	187—195	184	191
	c	n	n	94	94—96	94	95
	d	n	n	165—168	158—160	166	159
V a	o	o	o	225—232	203—210	228	206
	b	o	n	202—209	200—211	205	205
	c	n	n	91	100	91	100
	d	n	n	191—192	210—212	191	211
Vektor	o	o	o	411—419	390—397	415	393
	b	o	n	328—335	344—346	331	345
	c	n	n	178—182	173	180	173
	d	n	n	335—336	326—329	335	327

IX. Pořadí souborů podle hodnoty efektivního zrychlení chvění řezacího ústrojí při postupné výměně opotřebovaných dílů za nové. — Sequence of sets according to the value of effective vibration acceleration when gradually replacing worn elements by new ones

Zatížení	Směr měření			
	<i>F</i>	<i>S</i>	<i>V</i>	Vektor
	soubor — $\varnothing a_{ef\ eku} \text{ m.s}^{-2}$			
Bez zatížení	a 267	a 219	a 228	a 415
	d 219	b 184	b 205	d 335
	b 185	d 166	d 191	b 331
	c 123	c 94	c 91	c 180
V řezu	a 263	a 207	d 211	a 393
	b 200	b 191	a 206	b 345
	d 194	d 159	b 205	d 327
	c 104	c 95	c 100	c 173

řezací část). Druhé nejvyšší hodnoty vykazuje ve většině případů soubor b (nový řetěz na opotřebované lišty a řetězce), třetí soubor d (nový řetěz a řetězka, opotřebované lišty). Rozdíly mezi průměrnými hodnotami souborů v jednotlivých směrech měření a zatížení se liší. Nejmenší rozdíly jsou mezi soubory b a d, největší mezi souborem na třetím místě (b nebo d) a souborem c, vykazujícím nejnižší hodnoty. Protože tyto rozdíly jsou podmíněny výměnou opotřebovaného dílu nebo dílů za nový, můžeme jich použít pro otestování významu a nutnosti výměny opotřebovaných dílů. Proto byly rozdíly mezi průměry $a_{ef\ eku}$ jednotlivých souborů otestovány t-testem, zvláště pro každý směr měření a zatížení. Vypočtená hodnota testovacího kritéria *t* byla porovnána s kritickou hodnotou t_p na hladině významnosti $p = 0,05$.

Ve směru měření *F* byla zjištěna statistická významnost rozdílu průměrů hodnot efektivního zrychlení mezi soubory a a b naprázdno i v řezu. Znamená to, že již výměna opotřebovaného řetězu za nový přináší statisticky významné snížení hodnot efektivního zrychlení. Nejvýznamnější je snížení dosažené výměnou všech opotřebovaných dílů řezací části za nové. Zvláště významné se projevuje výměna lišty, protože rozdíly mezi průměrnými hodnotami $a_{ef\ eku}$ souboru na třetím místě a souborem c (všechny díly nové — tj. po výměně i lišty) jsou největší a též hodnota testovacího kritéria je nejvyšší, takže se projevuje rozdíl významný dokonce na hladině $p = 0,01$. Podobné závěry platí i pro směr měření *S* a nezatížený řetěz. V tomto směru, ale při zatížení, vykazuje opět nejvyšší hodnoty řezací část opotřebovaná, ale na rozdíl od nezatížené výměna řetězu za nový neovlivní statisticky významně průměrnou hodnotu efektivního zrychlení. To nastane až po výměně všech opotřebovaných dílů. Ve směru *V* jsou u nezatížené řezací části stejné vztahy jako ve směru *S*. Snížení hodnot efektivního zrychlení se dosáhne již výměnou řetězu a řetězky (statistická významnost rozdílu průměrů při celé opotřebované části a po výměně je pouze na hladině $p = 0,05$), ale zejména po výměně vodící lišty (statistická významnost na hladině $p = 0,01$). Jiné závislosti byly zjištěny u řezací části zatížené, v řezu. Rozdíly mezi průměrnými

hodnotami efektivního zrychlení souborů, d, a, b (tj. s opotřebovanou řezací částí, s novým řetězem, popř. i s novou řetězkou) nejsou statisticky významné. Významné snížení průměrné hodnoty efektivního zrychlení je až u souboru c, tj. u nové řezací části. U vektorových hodnot dochází po výměně opotřebovaného řetězu, resp. řetězu a řetězky za nové, ke statisticky významnému snížení, ve srovnání s hodnotami naměřenými s opotřebovanou částí, a to jak při nezatížené, tak i zatížené řezací části. Statisticky vysoce významného snížení na hladině významnosti $p = 0,01$ se dosahuje po výměně opotřebované vodicí lišty za novou.

Z uvedeného rozboru vyplývá, že z hlediska snížení hodnot zrychlení chvění řezací části je nutno při výměně opotřebovaných dílů věnovat pozornost vodicí liště.

Vyjádříme-li vektorové hodnoty v dB, činí rozdíl mezi průměrnými hodnotami souborů a (0, 0, 0) a c (n, n, n) asi 7 dB re $10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, a to při chodu naprázdno i v řezu.

ZÁVĚR

Výsledky měření potvrzují teoretické závěry o vlivu vybraných konstrukčních prvků a parametrů řetězové řezací části jednomužných motorových pil na její chvění. Protože u běžné konstrukce řetězového řezného ústrojí nelze některé příčiny vzniku budících sil chvění odstranit, musí být snahou konstruktérů i lesníků alespoň zmenšit jejich hodnotu volbou konstrukce a jejich prvků, které k tomu dávají předpoklady. Některé z možností vyplývající z výzkumu, jehož nejdůležitější výsledky přináší tento článek. Je zřejmé, že ne všechny možnosti lze realizovat v plném rozsahu tak, jak by si to žádalo maximální snížení hodnoty zrychlení chvění. Musí se přitom totiž brát zřetel i na další hlediska technická, technologická a provozní. Navržená konstrukce, rozměr apod. musí být tudíž vždy kompromisem mezi všemi požadavky. K takovému navrhování je ovšem nutno znát též vliv a sílu působení jednotlivých navrhovaných prvků a jejich změn, jakož i optimální řešení a hodnoty z hlediska snížení chvění.

Působení některých činitelů lze oslabit opatřeními, které jsou v možnostech pracovníků lesního provozu. Týká se to např. montážního napnutí řetězu, včasné výměny opotřebovaných nebo poškozených dílů řezného ústrojí a zejména volby jednotlivých dílů takové konstrukce, provedení a rozměrů, které zaručují nižší hodnoty zrychlení chvění řezného ústrojí.

Protože vliv některých sledovaných prvků a parametrů na hodnotu zrychlení chvění řezného ústrojí byl statisticky významný, je nutno tuto skutečnost respektovat též při měření chvění motorových pil různých značek a typů, resp. při jejich hodnocení a schvalování pro použití v provozu.

Došlo dne 4. 11. 1976

Literatura

1. ABRAMS, C. F. JR. — SUGGS, C.: Chain saw vibration: isolation and transmission through the human arm. Trans. ASAE, 1969, 12, č. 4, s. 423-5

2. AHO KAUKO: Method of measuring the vibration of chain saws and evaluating the results. *Vakola Tutkimusselostus*, 1971, č. 8, 19 s.
3. AXELSSON SVEN-AKE: Analysis of Vibrations in Power Saws. *Studia Forestalia Suecica Skogshögskolan*, Stockholm, 1968, č. 59
4. AXELSSON, S. A.: Kick-backs, noise and vibration in power chain-saw. *Symposium on ergonom. appl. to forestry, FAO/ECE/LOG/243, II, 1*, 1972, s. 55-72
5. AXELSSON, S. A.: Om motorsagars vibrationer. *Sv. Skogvårdsförd. Tidskr.*, 65, 1967, č. 5, s. 541-564
6. DEGTJAREV, V. I. — GULKO, L. I.: Vlijanije konstruktivnich osobennostej cepnykh rezušich apparatov na šum i vibracii. *Trudy CNIIME*, 1970, č. 109, s. 94-100
7. DEMIDKO, G. M.: Analitičeskij metod opredelenija predeľno dopustimych vibracij, sozdavajemych mehanizirovannymi instrumentami. *Lesnoje chozjajstvo*, 1969, č. 8, s. 49-52
8. FUJII, Y.: Study on the influence of angle changes of chain-saw teeth on the vibration of a chain-saw machine. *J. Jap. For. Soc.* 1969, 51, č. 1, 1-5
9. FUSHIMI, T. — AONO, T.: Studies on the measured values of an air powered chain saw handles vibration and the work ability. *Bull. Ehime Univ. Forest*, 1974, č. 11, 37-41
10. GULKO, L. I.: Vlijanije aktivnogo soprotivlenija na vibroustrojčivost pil'nogo apparata. *Lesnaja promyšlennost*, 1971, č. 12, s. 25-27
11. KELLER, E. A. — POPOV, A. A.: K voprosu vibroizoljacji motopil. *Sb. nauč. tr. Perm. politechn. in-t.*, 1970, č. 82, s. 3-7
12. MECHILAJNEN, CH. M.: Vlijanije poperečného kolebanija šiny na soprotivlenija dvizeniju cepl. *Les. promyšlennost*, 1974, č. 8, s. 24-25
13. OBLIVIN, V. N.: O vibracijach pilnykh apparatov. *Trudy CNIIME*, 1970, č. 109, s. 66-71
14. OSYKA, G. D.: Nekotoreje voprosy kinematiky i dinamiky pilnykh cepej PC-15. *Trudy CNIIME*, 1958, 10, 3-41
15. PETŘÍČEK, V.: K problematice vibrací jednomužných benzínových řetězových pil. *Lesnictví*, 1974, 20, č. 6, s. 533-548
16. PETŘÍČEK, V.: Some problems of research on chain saw cutting parts. *Lesnictví*, 1973, 19, č. 11, s. 1055-1068
17. PETŘÍČEK, V. — PERNICA, J.: Zařízení pro měření vibrací a hluku řetězových pil při řezání kmene ve svislé nebo vodorovné rovině. *Čs. patent 139694*
18. USPENSKIJ, V. A. — IJEVLJEV, A. I.: Prodolnaja ustojčivost pilnykh cepej strogajušeho tipa. *Technologija, kompleksnaja mehanizacija lesozagot. rabot i transp. lesa. Nauč. trudy LTA, Leningrad*, 1972, č. 145, s. 9-33
19. VORONICYN, K. J. a kol.: Issledovanie vibracij, šumov i otrabotavšich gazov benzinomotornych pil. *FAO/ECE/LOG*, 1962, Ženeva
20. WELCH, R.: Vibration in chain-saws. *Austr. For.*, Vol. 35, 1971, č. 4, s. 215-225
21. Směrnice o ochraně zdraví před nepříznivým působením mechanického kmitání a chvění (vibrací). *Min. zdravotnictví, Hygienické předpisy*, svazek 29, 1967
22. ČSN 01 1390 Měření mechanické kmitání

ЛУТОЧКА, Л. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Влияние некоторых элементов и параметров цепной режущей части моторных пил на их вибрирование. *Lesnictví*, 24, 1978 (4) : 325-348.

Теоретические заключения о влиянии главных параметров цепной режущей части и условий пиления на эффективное ускорение вибрации проверялись на специальном испытательном приспособлении. Измерялись колебания режущей части в трех направлениях прямоугольной системы координат, причем, в одной совокупности измерений всегда менялся испытуемый параметр.

Результаты можно обобщить в следующие заключения. Из технических параметров самыми важными оказались: шаг звена цепи, конструкция опорного ножа и износ деталей режущей части. Уменьшение шага звена цепи проявилось в понижении уровня ускорения, вычисленного на основе векторных величин эффективного ускорения, примерно на 4 дБ ге 10^{-6} м.с⁻². Опорный нож с неподдрессированной ведущей звездочкой по сравнению с консольной планкой, не достигающей высокого уровня ускорения колебания на 4-5 дБ ге 10^{-6} м.с⁻². Износ отдельных деталей режущей части статистически проявился в значительном повышении величин эффективного ускорения, по сравнению с величинами, полу-

ченными при измерении новых деталей. Разница между ускорением изношенных деталей и новой режущей части при холостом ходу и при распиле составляла примерно 7 дБ re $10^{-6} \cdot \text{с}^{-2}$.

Большое влияние на эффективное ускорение имела также ширина опорного ножа, сила монтажного натяжения цепи и тип ведущей звездочки. Низкие величины эффективного ускорения были получены при измерении у широкого ножа, по сравнению с узким ножом одинаковой толщины и длины.

Влияние силы монтажного натяжения не проявилось во всех направлениях измерения и нагрузки режущей части (холостой ход и пиление) одинаково. При оценке влияния силы монтажного натяжения цепи согласно векторным величинам эффективного ускорения, следствием уменьшения силы натяжения является статистически достоверное уменьшение векторной величины при ходе режущей части без нагрузки, в то время как при пилении статистически достоверные изменения не наступают. Влияние новейшей конструкции ведущей звездочки (аксиальная подвижная, например, Орегон Пуэр Мате) на колебания режущей части проверялось путем сравнения со звездочкой более старой конструкции. При применении новейшего типа звездочки статистически достоверно понизился уровень ускорения вибрации, а именно, при высшей частоте оборотов (примерно 3 дБ re $10^{-6} \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ при $8000 \text{ л} \cdot \text{мин}^{-1}$), в то время как при низкой частоте оборотов на него влияет ход без нагрузки (понижение примерно 3 дБ re $10^{-6} \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$).

Из условий пиления проверялось особенно влияние частоты оборотов ведущей звездочки. Была доказана прямая и статистически большая зависимость эффективного ускорения от частоты оборотов ведущей звездочки, а именно, во всех направлениях измерения при холостом ходу и пилении.

По методическим причинам до начала измерения было проверено влияние пиления через суки на эффективное ускорение вибрации режущей части. Это влияние проявилось значительно только в направлении измерения У.

моторные пилы; режущая часть; вибрация

LÚTOČKA, L. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Effect of Some Elements and Parameters of the Chain Cutting Organ of Power Saws on their Vibration*. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 325-348.

Theoretical findings on the effect of the main parameters of the chain cutting organ and cutting condition on the effective intensification of vibration were verified on a special test equipment. The experiments included vibration measurement of the cutting organ in three directions of the right-angle coordinate system, while in each set of measurements only one investigated parameter was changed.

The results can be summarised in the following conclusions. The most important technical parameters are as follows: chain pitch, construction of the guide plate, and wear of the cutting organ. Smaller chain pitch resulted in a decrease of the level of acceleration, calculated from the vector values of effective acceleration (by about 4 dБ re $10^{-6} \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$). A guide plate with rigid chain drive evidenced a higher level of vibration acceleration by 4 to 5 dБ re $10^{-6} \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ than the bracket-type guide plate. Wear of the cutting elements resulted in a statistically significant increase of effective acceleration, as compared with values ascertained when new elements were used. The difference between the level of acceleration of worn and of new cutting elements amounted to about 7 dБ re $10^{-6} \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ during idle running and when cutting. Effective acceleration of vibration was also significantly affected by the width of the guide plate, the tightening of the chain, and the type of chain drive. Lower acceleration values were obtained in a wider guide plate, than in a narrow guide bar with an identical thickness and length. The effect of chain tightening was not identical in all directions of measurement and loading of the cutting organ (idle running and cutting). When assessing the effect of chain tightening according to the vector values of effective acceleration, then a lower force of tightening results in a statistically significant reduction of the vector value during idle running of the cutting organ, while there are no statistically significant changes when the organ is cutting. The effect of the chain drive construction (axially adjustable, e. g. Oregon Power Mate) on the vibration of the cutting organ was verified by comparing it with older types of chain drives. The application of a new type of chain

drive resulted in a statistically significant reduction of the level of vibration acceleration, especially at higher revolutions (about 3 dB re 10^{-6} m.s⁻² at 8,000 r.p.m.), while a lower number of revolutions reduces vibration especially during idle running (reduction by about 3 dB re 10^{-6} m.s⁻²).

Out of the cutting conditions, we verified especially the effect of revolutions of the chain drive. We found a direct and statistically significant dependence of the effective acceleration of vibration on the revolutions of the chain drive, in all directions of measurement during idle running and when cutting.

For methodological reasons, we also investigated prior to measurements the effect of cutting across knots on the acceleration of vibration of the cutting organ. This effect was statistically significant only in the direction of measurement V. power saws; cutting organ; vibration

LŮTOČKA, L. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Der Einfluß einiger Elemente und Parameter des Kettenschneideteils der Motorsägen auf dessen Vibration*. Lesnictví, 24, 1978 (5) : 325-348.

Die theoretischen Schlußfolgerungen über den Einfluß der Hauptparameter des Kettenschneideteils und der Schneidebedingungen auf die effektive Beschleunigung der Schwingung wurden mittels einer speziellen Testeinrichtung überprüft. Es wurde die Vibration des Schneideteils in drei Richtungen des rechtwinkligen Koordinatensystems gemessen, wobei in einem Satz der Messungen immer nur der überprüfte Parameter geändert wurde.

Die Ergebnisse können in folgende Schlußfolgerungen zusammengefaßt werden. Von den technischen Parametern haben sich als die wichtigsten die folgende-Parameter erwiesen: der Kettengliedabstand, die Konstruktion der Führungsleiste und die Abnutzung der Teile des Schneideteils. Die Verringerung des Kettengliedabstands hat sich durch die Absenkung des aufgrund der Vektorwerte der effektiven Beschleunigung auskalkulierten Beschleunigungsniveaus ungefähr um 4 dB re 10^{-6} m.s⁻² geäußert. Die Führungsleiste mit dem unabgefederten Führungskettenrad wies im Vergleich zur einfachen Konsolenleiste ein höheres Beschleunigungsniveau der Vibration um 4 bis 5 dB re 10^{-6} m.s⁻² auf. Die Abnutzung der einzelnen Teile des Schneideteils hat sich durch eine statistisch signifikante Erhöhung von Werten der effektiven Beschleunigung im Vergleich zu den bei der Benützung neuer Teile gemessenen Werten geäußert. Der Unterschied zwischen den Beschleunigungsniveaus des abgenutzten und des neuen Schneideteils machte, beim Leerlauf und beim Schneiden, ungefähr 7 dB re 10^{-6} m.s⁻². Einen bedeutsamen Einfluß auf die effektive Beschleunigung hatten auch die Breite der Führungsleiste, die Kraft der Montagespannung der Kette und die Art des Triebkettenrads. Es wurden kleinere Werte der effektiven Beschleunigung im Falle einer breiteren Leiste als im Falle einer schmalen Leiste von gleicher Stärke und Länge gemessen. Der Einfluß der Montagespannungskraft hat sich nicht in allen Messungsrichtungen und Belastungen des Schneideteils (Leerlauf und Schneiden) in gleichen Maß geäußert. Falls wir den Einfluß der Montagespannungskraft der Kette nach den Vektorwerten der effektiven Beschleunigung bewertet, hat die Verringerung der Spannungskraft eine statistisch signifikante Verringerung des Vektorwertes beim Leerlauf des Schneideteils ohne Belastung zur Folge, während es beim Schneiden zu keiner statistisch signifikanten Änderung kommt. Der Einfluß einer neueren Konstruktion des (axialverschiebbaren) Kettenrads (z. B. Oregon Power Mate) auf die Vibration des Schneideteils wurde durch dessen Vergleich mit dem Kettenrad älterer Durchführung überprüft. Bei der Benützung der neueren Art des Kettenrads verringert sich das Niveau der Vibrationsbeschleunigung in einem statistisch signifikanten Maß, und zwar vor allem bei einer höheren Drehungsfrequenz (ungefähr 3 dB re 10^{-6} m.s⁻² bei 8000 l.min⁻¹), während bei einer niedrigeren Frequenz an erster Stelle der Leerlauf beeinflußt wird (die Verringerung gleicht etwa 3 dB re 10^{-6} m.s⁻²).

Was die Schneidebedingungen anbelangt, wurde vor allem der Einfluß der Frequenz der Drehung des Triebkettenrads geprüft. Es wurde eine direkte und statistisch signifikante Abhängigkeit der effektiven Beschleunigung von der Drehungsfrequenz des Triebkettenrads bewiesen, und zwar in allen Messungsrichtungen sowohl beim Leerlauf als auch beim Schneiden.

Aus methodischen Gründen wurde vor dem Beginn der Messungen der Einfluß des Schneidens über astreiche Stellen auf die Beschleunigung der Vibration des Schneideteils überprüft. Dieser Einfluß kam nur in der Messungsrichtung V bedeutsam zum Ausdruck.

Motorsägen; die Schneidevorrichtung (der Schneidenmechanismus); die Vibration

Adresa autora:

Ing. Ludovít Lútočka, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

VÝPOČET RYCHLOSTI VODY V MALEM KORYTĚ PŘI SUPERKRITICKÉM POHYBU VODY

J. Zuna

ZUNA, J. (Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav). *Výpočet rychlosti vody v malém korytě při superkritickém pohybu vody*. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 349-356.

Z uvedeného teoretického rozboru a z výsledků experimentálních měření vyplývá, že při průtoku vody v korytě o velkém sklonu dojde k provzdušnění vodního paprsku. Se vzrůstající koncentrací vzduchu ve vodě roste rychlost pohybu vody, což ovlivní stabilitu koryta, a zvětšuje se hloubka vody, což dále ovlivní kapacitu koryta. V této oblasti pak neplatí Chézyho rovnice a výsledky výpočtů musíme korigovat postupem uvedeným v teoretickém rozboru. Měření na skluzu Jirkov dále prokázalo, že ani za velmi extrémních sklonů a v oboru úprav malých toků a bystřin běžných průtoků se nemusí vyvinout účinné provzdušení a že tedy i v těchto podmínkách lze výpočet provádět Chézyho rovnicí. Měření byla dále prokázána velmi dobrá shoda s rychlostním součinitelem podle Manninga. Hranici sklonu pro provzdušení vodního proudu nelze předem určit. Při výpočtech velmi sklonitých tratí je vždy nutno posoudit možnost účinného provzdušení. Výpočet rychlosti vody ve velmi sklonitých tratích se doporučuje provádět podle Manningova vzorce a v případě provzdušení vodního proudu korigovat výsledky koeficientem $h_p : h$, resp. $v_p : v$ podle stupně provzdušení.

bystřiny; pohyb vody; průtok; provzdušení vodního proudu; sklon koryta

Při úpravách malých a bystřinných toků je třeba často navrhovat úseky koryta ve velkém podélném sklonu, což kromě většího namáhání stěn koryta činí obtíže při určení dimenzí koryta. Rychlosti vody nelze počítat stejně jako u říčních nebo potočních tratí ve sklonu mírném (obvykle do 3 %).

Problematickou výpočtu rychlosti vody ve velkém sklonu nivelety se zabývala řada autorů. Veselý (1956) uvádí, že při sklonu větším než 3 % vede použití Chézyho rovnice k příliš vysokým hodnotám rychlosti, které neodpovídají skutečnosti. Uvádí dále, že vlivem vysoké rychlosti vody dojde k provzdušení vodního proudu, které má za následek zmenšení měrné tíhy, zmenšení rychlosti proudění a zvětšení objemu. Pro výpočet rychlosti vody při sklonu větším než 3 % doporučuje použití Ehrenbergerova vzorce z roku 1930.

Skatula (1960) uvádí, že při sklonu větším než 3 % se vlivem provzdušení vodního proudu změní předpoklady sestavení Chézyho rovnice a doporučuje proto použít v takovém případě rovněž vzorce Ehrenbergerova.

Krešl (Riedl, Zachar 1973) uvádí, že Chézyho rovnice platí pouze do sklonu 7 % (max. 10 %), protože při vyšších sklonech vlivem

intenzivního provzdušení dojde ke zmenšení rychlosti proudění směsi voda-vzduch. Pro sklony větší než 10 % doporučuje výpočet zavedením fiktivní drsnosti podle Ničiporoviče a Ehrenbergerovy rovnice.

Technický průvodce (Kolář 1966) definuje pohyb vody charakterizovaný Froudovým číslem

$$\frac{v^2}{g h} > 2 \quad (1)$$

jako pohyb superkritický, který se odlišuje od říčního a bystřinného pohybu vody. Upozorňuje především na provzdušení proudu, které má za následek zvětšení hloubky vody, jež lze přibližně stanovit ze vzorce

$$Hv = H(1 + 0,01v), \quad (2)$$

kde v – rychlost vody ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$).

Parametry provzdušeného proudu lze pak vypočítat pomocí fiktivního součinitele podle Ničiporoviče.

Jevdjevíč, Levin (1953) na základě měření v laboratoři a na hydrotechnických stavbách zjistili, že provzdušení vodního proudu snižuje odpory tření jak mezi vodními vrstvami, tak mezi vodou a stěnami koryta. Z toho vyplývá, jako všeobecné pravidlo, že rychlost pohybu směsi voda-vzduch je větší než rychlost pohybu stejného množství vody při neprovzdušeném proudu.

Haindl (1973) uvádí jako charakteristiku bystřinného pohybu index bystřinnosti

$$M = \frac{v}{\sqrt{g y}} \quad (3)$$

odvozený z rychlosti propagace (kvapivosti) malých vln na hladině.

$$c = \sqrt{g y}, \quad (4)$$

jehož čtvercem je Froudovo číslo

$$Fr = \frac{v^2}{g y}. \quad (5)$$

Potom platí

pro říční pohyb	$M < 1$	$Fr < 1$
pro kritický pohyb	$M = 1$	$Fr = 1$
pro bystřinný pohyb	$M > 1$	$Fr > 1$

kde M – index bystřinnosti,
 Fr – Froudovo číslo,
 v – střední profilová rychlost vody ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),
 g – gravitační konstanta ($\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$),
 y – hloubka vody (m),
 c – kvapivost vlny na hladině ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$).

Důležitou charakteristikou bystřinného pohybu je provzdušení vodního proudu, vznik příčných vln na hladině, vznik translačních vln.

Jedním z charakteristických znaků nadkritického pohybu vody je provzdušení vodního proudu. Podle Hickoxe [Haindl 1973] dojde k provzdušení ve vzdálenosti asi stonásobku hloubky vody na skluzu od jeho začátku.

Množství vzduchu v provzdušeném vodním proudu se nejčastěji udává součinitelem provzdušení r podle vztahu

$$r = \frac{Q}{Q_s}, \quad (6)$$

kde Q — průtok vody ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
 Q_s — průtok směsi ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Měrná tíha provzdušené vody je potom dána vztahem [Haindl 1973]

$$\gamma_s = \gamma \cdot r, \quad (7)$$

kde γ — měrná tíha vody.

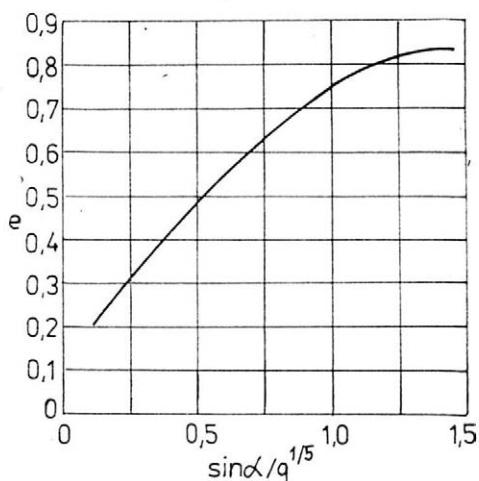
Rovnice kontinuity má pak při provzdušení vodního proudu tvar

$$Q = r \cdot S \cdot v, \quad (8)$$

kde S — plocha průtočného profilu (m^2),
 v — střední profilová rychlost vody ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$).

Straub a Anderson [Haindl 1973] na základě laboratorních pokusů prokázali závislost střední koncentrace vzduchu e , resp. střední koncentrace vody $l - e$, na sklonu žlabu. Tato závislost je uve-

1. Závislost střední koncentrace vzduchu e na sklonu žlabu. — Dependence of mean air concentration e on the sloping of bed



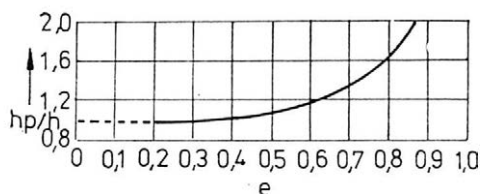
dena na diagramu (obr. 1), kde α je sklon dna žlabu a q je průtok na 1 m střední šířky žlabu. Pro průtok neprovzdušené vody platí rovnice

$$q = C \cdot h^{3/2} \cdot (\sin \alpha)^{1/2}, \quad (9)$$

$$v = q : h, \quad (10)$$

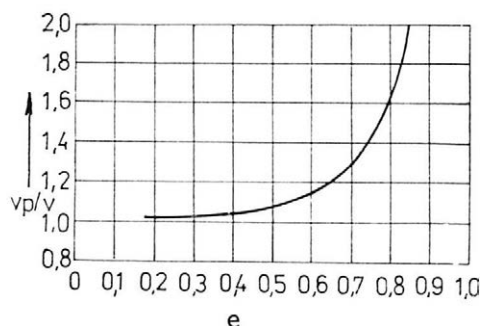
kde C — Chézyho rychlostní součinitel
 h — hloubka vody (m).

Poměr hloubky h_p , což je horní hranice směsi vody se vzduchem, k hloubce neprovzdušeného proudu h a poměr rychlosti provzdušeného proudu v_p k rychlosti neprovzdušeného proudu v z rovnice (10) jsou funkcí střední koncentrace vzduchu e . Autoři na základě měření vypracovali diagramy těchto závislostí uvedené na obr. 2 a 3.



2. Závislost poměru hloubky směsi vody se vzduchem h_p a hloubky vody neprovzdušeného proudu h na střední koncentraci vzduchu e . — Dependence of ratio of water mixture depth and air h_p and depth of water of unaerated flow h on the mean air concentration e

3. Závislost poměru rychlosti provzdušeného vzduchu v_p a rychlosti neprovzdušeného proudu v na střední koncentraci vzduchu e . — Dependence of ratio of velocity of aerated flow v_p and velocity of unaerated flow v on the mean air concentration e



Uvedené závislosti platí pro pohyb vody neovlivněný třením na bočních stěnách.

DISKUSE

Z uvedeného rozboru je patrné, že pohyb vody o vysokých rychlostech se skutečně liší od pohybu popsaného Chézyho rovnicí. Charakteristickým prvkem je zvýšení rychlosti oproti neprovzdušenému proudu za současného zvětšení hloubky vody. Tato skutečnost vedla řadu autorů k domněnce, že se vlivem provzdušení zmenší rychlost pohybu vody (Ehrenberger) nejspíše proto, že zvětšení hloubky a případné přelití vody vede při použití rovnice kontinuity v základním tvaru

$$Q = S \cdot v \quad (11)$$

k názoru, že došlo ke zvětšení průtočného profilu, a tím ke zmenšení rychlosti. Zvětšení hloubky má kromě toho i stejný důsledek pro kapacitu koryta, jako skutečné snížení rychlosti vody. Teprve měření rychlosti ve žlabu, které mimo jiné prováděli Jevdževič a Levin, umožnilo zjistit skutečnou podstatu problému.

Pro určení kapacity koryta je rozhodující zvětšení hloubky průtoku, takže otázka skutečné rychlosti pohybu je podružná. Zjištění skutečné rychlosti je však důležité pro posouzení stability koryta, a proto je nutné podrobnější určení parametrů superkritického pohybu vody při každém praktickém výpočtu.

EXPERIMENTÁLNÍ MĚŘENÍ

Experimentální měření nadkritického pohybu vody ve velkém sklonu bylo konáno v betonovém korytě skluzu průmyslového přivaděče v Březenci u Jirkova. Skluz má sklon $I = 0,07$, šířku dna 290 cm a sklon svahů 1:1; dno je upraveno do trojúhelníkového profilu hloubky 14 cm. Rozsah měřených průtoků byl 0,165 až 2,280 m³·s⁻¹. Rychlost vody byla měřena jednak upravenou Pitotovou trubicí, jednak hladinovými plováky.

Měření v této trati proběhla též v roce 1970. Výsledky z té doby byly již dříve zpracovány a publikovány ve sborníku Interpraevent [Zuna 1971] s tím, že zjištěná rychlost téměř identicky odpovídá výpočtům podle Manningova vzorce. Výsledky dalších měření jsou uvedeny v tabulce I. Z tabulky vyplývá, že hodnoty součinitele drsnosti odpovídají

I. Výsledky měření rychlosti pohybu vody (hodnoty m, s). — Results of measurements of the water velocity (values m, s)

Č. měření	Q	S	v	O	R	C	n
101	0,350	0,107	3,27	1,95	0,055	52,71	0,0117
102	2,280	0,386	5,91	3,00	0,129	62,21	0,0114
103	1,200	0,251	4,78	2,75	0,091	59,75	0,0112
104	2,100	0,371	5,67	2,98	0,124	60,96	0,0116
105	1,222	0,270	4,52	2,94	0,092	56,50	0,0119
106	0,165	0,067	2,47	1,75	0,038	47,50	0,0122

velmi dobře součiniteli $n = 0,012$, který by pro dané koryto příslušel — hodnoty n byly vypočteny pro Manningův vzorec. Stejně výsledky byly dosaženy v citovaných předchozích experimentech. Průměr hodnot součinitele drsnosti n v tabulce je 0,0117, v hodnotách je patrna tendence zvětšování součinitele drsnosti (zvyšování odporu) s klesajícím průtokem.

Při měření v lichoběžníkovém korytě se projevila určitá nepřesnost kritéria indexu bystřinnosti — Froudova čísla — v tom smyslu, že při pohybu prověřeném jako říční byla strhávána vlnka na hladině pohybem vody v korytě. Tuto okolnost je možno vysvětlit tím, že při odvození indexu bystřinnosti je porovnávána rychlost propagace vlny se střední profilovou rychlostí, zatímco rychlost pohybu vody na hladině je větší než střední profilová rychlost. Dále se zřejmě uplatňuje fakt, že pohyb vody nelze charakterizovat v lichoběžníkovém profilu hloubkou, jak požaduje odvození indexu bystřinnosti.

ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Pro posouzení režimu proudění zachycených průtoků byl dále proveden rozbor podle rovnic odvozených pro provzdušený vodní paprsek.

Protože rychlost pohybu vody z tabulky I (kromě měření 106) překračuje hodnotu $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, bylo třeba prověřit, zda dochází k provzdušení vodního proudu. Vzdálenost měrného profilu na skluzu je 155 m pod začátkem skluzu, protože maximální hloubka vody (při měření 102) v ose profilu byla 0,21 m, lze předpokládat, že ve všech měřeních se vytvořila mezní turbulentní vrstva a že vodní paprsek byl plně provzdušen.

K výpočtu střední koncentrace vzduchu e bylo použito diagramu na obr. 1 a pro sklon $I = 0,07$ ($\alpha = 4^\circ$, $\sin \alpha = 0,0698$). Pro odpovídající průtoky byla sestavena tabulka II. Z tabulky vyplývá velmi malá střední koncentrace vzduchu, což odpovídá i vizuálnímu posouzení provzdušenosti v průběhu měření průtoků.

II. Výsledky měření střední koncentrace vzduchu (hodnoty m, s). — Results of measurings of mean air concentration (values m, s)

Č. měření	Q	b	q	x	e
101	0,350	1,90	0,184	0,051	0,12
102	2,280	2,95	0,773	0,066	0,17
103	1,200	2,70	0,444	0,059	0,15
104	2,100	2,94	0,714	0,065	0,17
105	1,222	2,90	0,421	0,059	0,15
106	0,165	1,70	0,097	0,030	0,05

$x = \sin \theta \cdot q^{1/2}$

Podle diagramu na obr. 2 by prakticky nemělo dojít ke zvětšení hloubky vody a podle diagramu na obr. 3 lze očekávat zvýšení rychlosti asi o 2 % u měření č. 102 a č. 104, u měření č. 101, 103 a 105 o méně než 2 % a u měření č. 106 by ke zvýšení rychlosti nemělo dojít. Při srovnání s tabulkou I zjistíme, že tyto závěry jsou plně potvrzeny.

Došlo dne 24. 11. 1976

Literatura

1. HAINDL, K. — LÍSKOVEC, L.: Nadkritické proudění ve vodním stavitelství. Výzkumný ústav vodohospodářský, Práce a studie, Praha 1973
2. JEVDJEVIČ, V. — LEVIN, L.: Entrainment of air in flowing water and technical problems connected with it. Sborník IAHR, 1953, překlad VÚV Praha
3. KOLÁŘ, V. a kol.: Hydraulika. TP, Praha 1966
4. RIEDL, O. — ZACHAR, D.: Lesotechnické meliorace. Praha 1973
5. SKATULA, L.: Hrazení bystřin a strží. Praha 1960
6. VESELÝ, V.: Hrazení bystřin. Učební text, Praha 1956
7. ZUNA, J.: Berechnung des kleinen Gerinnes in der großen Neigung. Sborník Interpraevent 1971, Klagenfurt 1971

ZUNA, J. (Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav). Вычисление скорости воды в малом русле при сверхкритическом течении. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 349-356.

Из приведенного теоретического анализа и из результатов экспериментальных измерений очевидно, что при протекании воды в русле с большим склоном происходит аэрация водяной струи. С возрастающей концентрацией воздуха в воде повышается скорость движения воды, что влияет на устойчивость русла, и увеличивается глубина воды, что, в свою очередь, влияет на пропускную способность русла. В этой области не действительно уравнение Шези и результаты вычислений нужно исправлять методом, приведенным в теоретическом анализе.

Измерения на быстротоке Йирков далее подтвердило, что даже при весьма экстремальных склонах и при регулировании малых водотоков и горных потоков с нормальным расходом воды не обязательно создается эффективная аэрация и что, следовательно, и в таких условиях можно вычисления производить по уравнению Шези. Путем измерений было затем доказано очень хорошее соответствие со скоростным коэффициентом по Маннингу.

Предел склона для аэрации водного течения нельзя заранее определить. При вычислениях русел с большими склонами всегда необходимо оценить возможность эффективной аэрации. Вычисление скорости течения воды на отрезках русел с большими склонами рекомендуется осуществлять по формуле Маннинга, а при аэрации водяной струи исправлять результаты коэффициентом $h_p : h$, или $v_p : v$ в зависимости от степени аэрации.

горные потоки; движение воды; протекание; аэрация водяной струи; склонность русла

ZUNA, J. (Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav). Calculation of the Water Velocity in a Small Bed of Water Stream under a Supercritical Flow. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 349-356.

Theoretical analysis and results of experimental measurements showed that during the water passage in a sloping bed aeration of the water jet occurs. With an increasing concentration of air in the water the velocity of the flow increases affecting the stability of the water bed and increasing the water depth which, further, affects the capacity of the water bed. In this case Chézy's equation cannot be used and the results of calculation must be corrected as stated in the theoretical analysis.

Measurements performed on a slide at Jirkov showed that even in extreme sloping and in the field of training small streams and torrents with a normal discharge it was not necessary that effective aeration should occur and that, therefore, also in these conditions calculations could be done using Chézy's equation. Measurements further proved a very good accordance with the velocity coefficient according to Manning.

The limit of the incline for aeration of the water flow cannot be determined in advance. When calculating the sloping beds it is always necessary to judge the possibility of effective aeration. It was recommended to calculate the water velocity in sloping beds according to Manning's formula and in the case of aeration of the water flow to correct the results using the coefficient $h_p : h$ or $v_p : v$ according to the degree of aeration.

torrents; water passage; flow; aeration of water flow; slope of water bed

ZUNA, J. (Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav). Berechnung der Wassergeschwindigkeit in einem kleinen Wasserbett bei superkritischer Strömung. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 349-356.

Aus der vorliegenden theoretische Analyse und aus Ergebnissen experimenteller Messungen geht hervor, daß bei Wasserdurchfluß in einem Wasserbett mit großer Neigung (Gefälle) eine Durchlüftung des Wasserstrahles eintritt. Mit der ansteigenden Luftkonzentration im Wasser steigt auch die Schnelligkeit der Wasserbewegung an, was die Stabilität des Wasserbettes beeinflusst und die Wassertiefe wird größer womit weiter die Wasserbettkapazität bewirkt wird. In diesem Fachgebiet gilt dann die Gleichung von Chézy nicht und die Ergebnisse der Berechnungen müssen mit Hilfe des in der theoretischen Analyse angeführten Vorganges korrigiert werden.

Die Messungen auf der Sturzrinne Jirkov haben ferner bewiesen daß nicht einmal bei sehr extremen Neigungen und im Gebiet der Regulation kleiner Wasser-

läufe und Waldbäche mit laufenden Durchflüssen keine wirksame Durchlüftung entstehen muß und daß daher auch unter solchen Bedingungen die Berechnung mit Hilfe der Chézy-Gleichung vorgenommen werden kann. Durch die Messungen wurde auch eine sehr gute Übereinstimmung mit dem Geschwindigkeitsbeiwert nach Manning bewiesen.

Die Grenze des Gefälles für die Durchlüftung des Wasserstromes kann nicht vorher bestimmt werden. Bei Berechnungen von stark geneigten Trassen muß stets die Möglichkeit einer wirksamen Durchlüftung in Betracht genommen werden. Die Berechnung der Wasserschnelligkeit bei stark geneigten Trassen, empfiehlt sich nach der Manning's Formel vorzunehmen und im Falle der Durchlüftung des Wasserstromes die Ergebnisse mit Hilfe des Koeffizienten $h_p : h$, bzw. $v_p : v$ je nach dem Durchlüftungsgrad zu korrigieren.

Waldbäche; Wasserbewegung; Durchfluß; Durchlüftung des Wasserstromes; Gefälle des Wasserbettes

ZUNA, J. (Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav). *Le calcul de la vitesse de l'eau dans un petit lit dans des conditions d'écoulement supercritique*. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 349-356.

Il ressort de l'analyse théorique mentionnée et des résultats des mesures expérimentales que pendant l'écoulement de l'eau dans le lit a lieu, quand ce dernier accuse une inclinaison considérable, l'aération du rayon hydraulique. A mesure que la concentration de l'air dans l'eau augmente, augmente également la vitesse du mouvement de l'eau, ce qui influence la stabilité du lit et agrandit la hauteur de l'eau, ce dernier fait influençant dans la suite la capacité du lit. Or, dans cette sphère l'équation de Chézy n'a pas lieu et les résultats des calculs doivent être corrigés en appliquant le procédé mentionné dans l'analyse théorique.

Les mesures dans le couloir incliné ont également prouvé que pas même dans les conditions d'inclinaisons extrêmes et dans la sphère d'aménagement de petits courants et de torrents de débit courant on ne voit pas nécessairement se développer une aération efficace et que par conséquent on peut, même dans ces conditions, effectuer le calcul en appliquant l'équation de Chézy. Grâce à la mesure on a également prouvé un très bon accord avec le coefficient de vitesse selon Manning.

La limite d'inclinaison nécessaire à l'aération du courant d'eau ne peut être déterminée d'avance. Lors des calculs des lignes très inclinées, il est toujours nécessaire d'estimer la possibilité d'une aération efficace. On recommande d'effectuer le calcul de la vitesse de l'eau dans les lignes très inclinées selon la formule de Manning et de corriger, en cas d'aération du courant d'eau, les résultats par le coefficient $h_p : h$, respectivement $v_p : v$, selon le degré d'aération.

torrents; mouvement de l'eau; aération du courant d'eau; inclinaison du lit

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Zuna, CSc., Výzkumný ústav meliorací, 255 80 Praha 5-Zbraslav

POZNÁMKY K EKOLOGII, ROZŠÍŘENÍ A FYTOPATOLOGICKÉMU VÝZNAMU CHOROŠŮ Z ČELEDI HYMENochaetaceae DONK ROSTOUCÍCH NA BUKU LESNÍM V ČSSR

F. Soukup

SOUKUP, F. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu chorošů z čeledi Hymenochaetaceae Donk rostoucích na buku lesním v ČSSR*. Lesnictví, 24, 1978 (4) : 357-374.

Druhy *Inonotus cuticularis* a *I. obliquus* jsou významní především jako typičtí ranoví paraziti. Stromy napadené těmito choroši je nutno z bukových porostů včas odstraňovat, aby se zabránilo jednak rozšíření hniloby v infikovaných kmenech, jednak dalšímu rozšiřování nákazy na okolní stromy. Proti infekci druhů *Inonotus cuticularis* a *Phellinus igniarius* je účelná preventivní ochrana především bázi kmenů před poraněním (např. přibližováním dřeva). *I. nodulosus* může sice vystupovat rovněž paraziticky, avšak jeho hlavní pozitivní význam pro lesní hospodářství je v přirozeném čištění korun buků od suchých větví a negativní v jeho schopnosti velmi rychle rozkládat neošetřenou bukovou kulinu, ponechanou v lese. Vzhledem k masovému výskytu tohoto choroše proto nelze jeho lesnickofytopatologický význam podceňovat. Jako nejúčinnější prevenci proti možným škodám způsobeným tímto rezavcem lze doporučit včasné vyklizování a zpracování vytěženého dřeva především v podzimním období. Druhy *Inonotus nidus-pici*, *I. polymorphus*, *Phellinus conchatus*, *P. ferruginosus*, *P. punctatus*, *P. robustus* (snad s výjimkou druhu *Inonotus polymorphus*, který pomístně v horských oblastech může působit obdobné škody jako *I. nodulosus*) jsou z fytopatologického hlediska pro buk v ČSSR prozatím zcela bezvýznamné.

fytopatologie lesnická; choroši; buk

Buk lesní (*Fagus silvatica* L.) je rozšířen především v západní, střední a jižní Evropě. Je to dřevina mírně oceanického klimatu — východní hranice jejího areálu probíhá právě na hranici klimatu již vysloveně kontinentálního.

Bureš (1973) udává na základě inventarizace lesů konané v roce 1970, že buk zaujímá v ČSR 5,07 % skutečné porostní plochy, Matušký (1973) udává pro SSR 30,07 %. Celostátně buk zaujímá v současné době 17,53 % skutečné porostní plochy a je naší hospodářsky nejvýznamnější listnatou dřevinou.

Je všeobecně známo, že buk patří mezi naše dřeviny s nejbohatším druhovým spektrem hub (např. Pilát 1969), mezi nimiž je i řada druhů fytopatologicky významných. I když nejvýznamnější houbové škůdce buku je zřejmě nutno hledat mezi pyrenomycety (tvrdohoubami), popř. mezi deuteromycety (imperfektními houbami), existuje i mezi choroši řada z fytopatologického hlediska významných druhů, které se podílejí

na poškozování a odumírání buku (především ve vyšších věkových třídách).

Cílem předkládaného příspěvku je zmínit se (ve formě poznámek k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu) o poměrně nepočtené skupině chorošů z čel. *Hymenochaetaceae* Donk, které byly doposud v ČSSR na buku prokazatelně nalezeny.

POUŽITÝ MATERIÁL A METODIKA ZPRACOVÁNÍ

V práci bylo použito materiálu a pozorování nashromážděného během jednotlivých terénních exkurzí, které byly podnikány do státních přírodních rezervací (SPR) na území celého Československa, dále pak především do lesů brdských hřebenů, Křivoklátska a SPR Ve Studeném u Stříbrné Skalice, kde byl v pravidelných časových intervalech (cca 2X měsíčně) sledován růst chorošů.

K doplnění poměrně bohatého vlastního materiálu byly studovány herbářové sbírky uložené na katedře botaniky přírodovědecké fakulty UK v Praze, v mykologickém oddělení Národního muzea v Praze, v botanickém oddělení Moravského muzea v Brně, na katedře fakulty přírodovědecké fakulty UJEP v Brně, v Slovenském národním muzeu v Bratislavě a konečně i srovnávací sbírka chorošů Dr. F. Kotlaby a Dr. Z. Pouzara, deponovaná v Botanické ústavu ČSAV v Průhonících u Prahy. Studium herbářových sbírek bylo nezbytné, aby bylo možno objektivněji hodnotit rozšíření jednotlivých druhů na území naší republiky a v neposlední řadě i pevnost jejich vazby na buk jako hostitelskou dřevinu.

V předkládané studii je zpracováno celkem 5 druhů rodu *Inonotus* P. Karst. a 6 zástupců rodu *Phellinus* Quél. U všech druhů je kromě platného latinského jména spolu s několika nejdůležitějšími synonymy uvedeno i české jméno. Místo podrobných popisů se zmiňuji o možnostech záměn a uvádím zde charakteristické a nejdůležitější rozlišovací znaky od podobných druhů. Podrobnost zpracování jednotlivých chorošů je rozdílná; je v podstatě úměrná jednak nashromážděnému materiálu, jednak významu jednotlivých druhů pro buk. Zpracování rezavců *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *I. nodulosus* (Fr.) P. Karst. a *I. polymorphus* (Rostk.) Pil. sensu Bourd. et L. Maire je doplněno tabulkami zachycujícími období růstu (resp. sběru) plodnic, výskové rozvrstvení nálezů a jejich substrátové spektrum a mapkou rozšíření v Československu.

Hymenochaetaceae Donk — kožovkovité

Inonotus cuticularis (Bull. ex Fr.) P. Karst. — rezavec pokožkový
Syn.: *Polyporus cuticularis* (Bull.) ex Fr.

Xanthochrous cuticularis (Bull. ex Fr.) Pat.

Inonotus cuticularis patří mezi morfologicky dosti variabilní druhy chorošů, a to především ve tvaru a rozměrech plodnic. Makroskopicky poněkud podobné druhy *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst. a *I. rheades* (Pers.) Bond. et Sing. (= *I. vulpinus* (Fr.) P. Karst.) lze snadno od *I. cuticularis* rozlišit.

I. hispidus má plodnice podstatně tlustší, vyrůstající většinou jednotlivě, kdežto plodnice *I. cuticularis* jsou tenčí a obvykle i menších rozměrů a vytvářejí střešovitá seskupení. *I. rheades* sice rovněž vytváří střešovitá seskupení plodnic, většinou však podstatně menších rozměrů. Na rozdíl od obou výše zmíněných druhů je v horní části plodnice přirůstající k substrátu vytvořen zvláštní útvar, tzv. jádro, což jsou zbytky pletiv hostitelské dřeviny prorostlé morfologicky a zřejmě i fyziologicky specializovanými hyfami houby.

Dobrym rozlišovacím znakem těchto rezavců je velikost spor: *I. hispidus* 9 — 12 × 4 — 9 μm, *I. cuticularis* 5,5 — 8 × 4 — 6 μm, *I. rheades* obvykle jen 5 — 6 × 3 — 4 μm. Charakteristickým a naprosto spolehlivým

vým znakem, podle kterého bezpečně odlišíme i sterilní a atypicky vyvinuté plodnice *I. cuticularis* od makroskopicky podobných chorošů, je přítomnost většinou hojných, kotvovitě rozvětvených set v pokožce klobouku.

I. rheades a *I. hispidus* zřejmě dosud nebyly v ČSSR na buku nalezeny.

Popis viz Pilát (1936—1942, s. 564).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Rezavec pokožkový sice nepatří mezi naše vzácné choroše, nebývá však nalézán příliš často. Roste jak na živých hostitelských dřevinách, tak i na odumřelém dřevě. Plodnice se obvykle utvářejí v malých, střechovitě uspořádaných skupinkách, vzácně i ojedinelé. Nalézáme je v dutinách živých kmenů nebo na již odumřelých, na zemi ležících kmenech, na stojících pahýlech — velmi často v těsné blízkosti zlomů. Přestože plodnice lze nalézt někdy i vysoko na kmenech, nejčastěji vyrůstají v přízemních částech, nezřídka dokonce i na pařezích, ev. kořenových náběžích.

Inonotus cuticularis je typický ranový parazit. Infekce vniká do hostitelské dřeviny téměř výhradně poraněním (velmi často mrazové trhliny, suky po ulomených větvích, ale i odřeniny apod.). Rozrůstající se mycelium působí bělavou hnilobu jádrového dřeva. Hniloba většinou nepostupuje příliš rychle. Plodnice se obvykle začínají vytvářet až několik let po infekci hostitele — pak ale již obvykle vyrůstají pravidelně každoročně. Činností mycelia houby vzniká v kmenu dutina, dochází k snížení pružnosti a pevnosti stromu, který většinou dříve nebo později podlehně náporu větru a v místě poškození se přelomí. Na odumřelém

I. Tvorba plodnic rezavce pokožkového (*Inonotus cuticularis*). — The formation of fruitbodies of *Inonotus cuticularis*

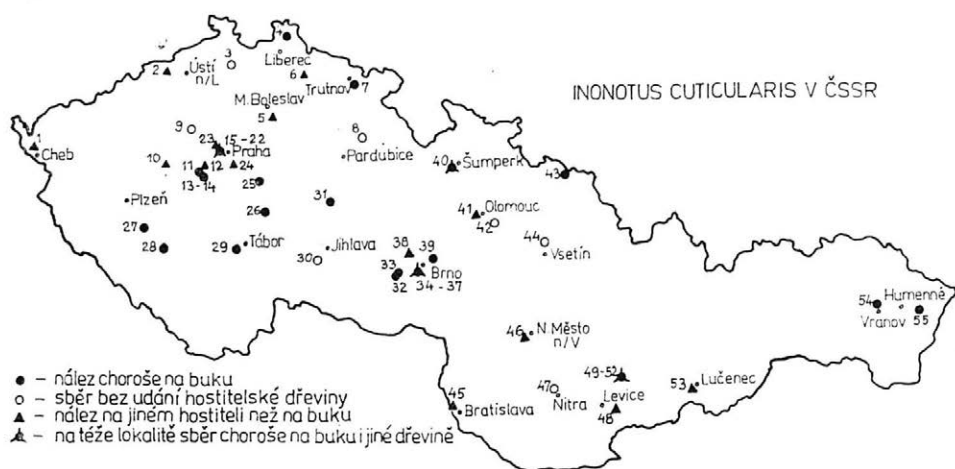
Měsíc	Počet nálezů
1.	—
2.	—
3.	3
4.	4
5.	2
6.	1
7.	5
8.	12
9.	12
10.	11
11.	7
12.	2
(bez udání data	10)

II. Výškové rozvrstvení nálezů plodnic rezavce pokožkového (*Inonotus cuticularis*). — The elevations of the findings of fruitbodies of *Inonotus cuticularis*

Nadmořská výška (v m)	Počet nálezů
—200	8
200—500	54
500—800	7
800—	— (?)

hostiteli vyrůstají plodnice často ještě několik let (většinou jsou mohutnějších rozměrů než ty, které vyrůstaly na živém hostiteli). Plodnice vyrůstají koncem léta a začátkem podzimu, jak je patrné z tabulky I. Největší počet nálezů spadá do období srpen—říjen (cca 51 %), resp. červenec—listopad (68 %). V jarních měsících jsou nalézány vesměs loňské plodnice, které vyrostly později na podzim, a proto nebyly zničeny hmyzem.

Zajímavé je výškové rozvrstvení nálezů uvedené v tabulce II. Na základě 69 hodnocených nálezů lze soudit, že rezavec pokožkový se v ČSSR vyskytuje především v pahorkatinách (cca 78 % nálezů), roste však i v nížinách a výjimečně na příznivých expozicích vystupuje i do podhorského stupně. V ČR jsou nejvýše položené známé lokality na Bukové hoře (SPR Chejlava) a na Velkém Blaníku — cca 600 m n. m., na Slovensku to bude pravděpodobně Vihorlat (zde nelze dodatečně odhadnout nadmořskou výšku nálezu, neboť údaje na etiketě neuvádějí přesnou lokalizaci nálezu). Rozšíření tohoto druhu v ČSSR je znázorněno na mapě na obr. 1.



1. Rozšíření rezavce pokožkového (*Inonotus cuticularis*) v ČSSR. — The distribution of *Inonotus cuticularis* in Czechoslovakia

Substrátové spektrum rezavce pokožkového je poměrně bohaté, jak ukazuje přehled v tabulce III, z níž je patrné, že *Inonotus cuticularis* není na buk nikterak pevně vázán, i když tato dřevina je u nás nesporně nejčastěji jeho hostitelem. Na dubu byl sbírán především v SSR. Vzhledem k značnému počtu nálezů bez udání substrátu lze předpokládat, že počet hostitelských dřevin tohoto choroše v naší republice bude zřejmě ještě poněkud vyšší. P a u l ů v nález rezavce pokožkového u Šumperka, kde je jako substrát uváděn smrk, nelze dodatečně ověřit (dokladový materiál je beze zbytků substrátu).

Zajímavá je historie prvních nálezů tohoto rezavce u nás. Pilát (1926) uvádí jako první nález tohoto druhu v ČR svůj sběr ze srpna 1926 v Semilech na dubu. Revizí herbářového materiálu však bylo zjištěno, že již v roce 1873 sbíral *Inonotus cuticularis* de Thümen v Teplicích a roku 1851 V á v r a v Praze ve Stromovce.

Fytopatologický význam druhu *Inonotus cuticularis* lze hodnotit jen obtížně. Je nesporné, že jako ranový parazit působí odumírání napadených stromů. Vzhledem k tomu, že se plodnice na živých kmelech často nevytvářejí buď vůbec, nebo jsou jen nedokonale vyvinuté a nezřídka ukryté v dutině stromu, uniká často naší pozornosti. Zdá se však, že v teplejších, níže položených oblastech, kde se především vyskytuje, může způsobit pomístně i rozsáhlejší škody (např. Příhoda 1968). To potvrzuje i Igmanďy (1964), který řadí *I. cuticularis* mezi druhy pro buk v Maďarsku fytopatologicky významné.

III. Spektrum hostitelských dřevin rezavce pokožkového (*Inonotus cuticularis*). — Spectrum of the host trees of *Inonotus cuticularis*

Hostitelská dřevina	Počet nálezů
<i>Fagus</i>	29
<i>Acer</i>	11
<i>Quercus</i>	8
<i>Ulmus</i>	3
<i>Tilia</i>	1
<i>Platanus</i>	1
<i>Picea</i>	1 (?)
(bez udání substrátu)	15)

Rezavec pokožkový je vcelku běžně nalézán i v ostatních evropských státech (Jahn 1963) a jeho severní hranice výskytu v Evropě (jižní Skandinávie) se shoduje i s hranicí výskytu buku. Kreisel (1961) charakterizuje rozšíření druhu *I. cuticularis* v Evropě jako subatlantské, což se nezdá být příliš pravděpodobné (rezavec pokožkový je udáván i z jižní Evropy, z řady i vysloveně kontinentálních oblastí SSSR atd.).

Inonotus nidus-pici Pil. ex Pil. — rezavec datlí

Syn.: *Poria obliqua* (Pers.) Quél. f. „sur chêne“ Bourd. et Galz.

Xanthochrous obliquus (Pers.) Bourd. et Galz. f. „sur chêne“ Bourd. et Galz.

Inonotus nidus-pici je poměrně dobře charakterizovaný druh, který vytváří dva typy plodnic. Plodnice imperfektního stadia, které vyrůstají především kolem suků, jsou nejprve žluté, později rezavohnědé, na jejich povrchu se vytvářejí ve velkém množství chlamydospory. Plodnice perfektního stadia se tvoří v dutinách živých stromů.

Od nejvíce podobného *I. obliquus* se *I. nidus-pici* liší především dobře patrným střídáním pásů světlejší (žlutě) a tmavější (rezavohnědě) zbarvené tramy rourek, což je dobře patrné na podélném řezu rourkami plodnic perfektního stadia. U plodnic *I. nidus-pici* se setkáváme v tramí rourek s hojnými makrosetami (250 — 500 × 8 — 12 μm) — tyto u *I. obliquus* chybí. Další anatomické rozdíly mezi oběma druhy byly prokázány v čistých kulturách.

Rozlišováním druhů *I. nidus-pici* a *I. obliquus* se podrobně zabývá Černý (1959, 1965).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Rezavec datlí u nás není ani zdaleka tak vzácný druh, jak se dříve předpokládalo. Vyskytuje se však téměř výlučně v teplejších oblastech našeho státu (především na jižním Slovensku). Zde působí vážné škody

jako cizopasník na dubu ceru. K o t l a b a (1973) jej charakterizuje jako submediteránní element naší mykoflóry.

Infekce vniká do stromu nejčastěji suky po odumřelých větvích. Po řadu let se vytvářejí v okolí vstupu nákazy imperfektní plodnice. Hniloba dřeva je bělavá, vyhnívající dřevo je zřejmě odstraňováno datly, kteří se tak účastní na vzniku dutiny a zároveň i rozšiřování nákazy. Pozvolna ustává tvorba imperfektních plodnic a v klenbě dutiny se začínou tvořit (na jaře) jednoleté rourkaté plodnice, které na podzim odpa-
dávají spolu s vrstvičkou shnilého dřeva — tím dochází k neustálému zvětšování dutiny. Takto poškozené stromy snadno podléhají náporu větru a lámou se.

Rezavec datlí napadá nejčastěji dub cer (*Quercus cerris*), bývá však nalézán i na jiných listnáčích (*Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Aesculus hippocastanum* a též *Fagus silvatica*).

Z fytopatologického hlediska se nezdá být tento druh u nás pro buk příliš významný — dává totiž zřetelnou přednost jiným druhům dřevin (především dubu ceru) a na buku se v ČSSR vyskytuje spíše výjimečně, což potvrzuje i na základě rozsáhlého výzkumu Č e r n ý (1959, 1965). V Maďarsku jej však I g m á n d y (1964) řadí mezi nebezpečné houbové škůdce buku.

Inonotus nodulosus (Fr.) P. Karst. — rezavec uzlinatý

Syn.: *Polyporus nodulosus* Fr.

Xanthochrous nodulosus (Fr.) Pat.

Inonotus radiatus (Sow. ex Fr.) P. Karst. var. *nodulosus* (Fr.)

Quél.

Inonotus nodulosus je velmi charakteristický druh, který vytváří polorozlité plodnice s drobnými střechovitě uspořádanými kloboučky, širokými většinou jen 1—2 cm. Na příhodně situovaném substrátu vytváří nezřídka plodnice zcela rozlité, vzájemně srůstající.

Inonotus nodulosus bývá nejčastěji zaměňován s blízkce příbuznými druhy *I. radiatus* (Sow. ex Fr.) P. Karst. (především kloboučkaté exempláře) a *I. polymorphus* (Rostk.) Pil. sensu Bourd. et L. Maire (rozlité plodnice).

Inonotus polymorphus vytváří na rozdíl od *I. nodulosus* téměř výlučně zcela rozlité plodnice, a to i na tak situovaném substrátu, kde *I. nodulosus* vytváří typické polorozlité plodnice s drobnými kloboučky. Jediným spolehlivým znakem je však přítomnost makroset (50 — 175 × 8 — 11 μm) v tramě rourek *I. polymorphus*. Tyto tramální sety se u *I. nodulosus* nevyskytují (pouze zcela výjimečně v nepatrném počtu); množství tramálních makroset je přímo úměrné množství set hymeniálních. Makrosety se dobře pozorují pod mikroskopem na podélném řezu rourkami.

Inonotus radiatus vytváří kloboučkaté plodnice, jejichž rozměrů kloboučky plodnic *I. nodulosus*, které vyrůstají v týchž podmínkách, nikdy nedosáhnou. Mladé plodnice *I. nodulosus* jsou uzlíčkovité, stříbřitě bělavě ojínné. V dospělosti mají dužninu zbarvenou obvykle tmavěji rezavohnědě než plodnice *I. radiatus*. Spory u druhu *I. nodulosus* jsou v průměru drobnější (4 — 5 × 3 — 4 μm) než u *I. radiatus* (4,5 — 6 × 3 — 4,5 μm). I substrátově jsou oba druhy výrazně odlišeny: hlavní hostitelskou

dřevinou *I. nodulosus* je buk, kdežto *I. radiatus* vyrůstá především na olši.

Inonotus polymorphus a *I. nodulosus* bývají (a nezdá se, že dnes jsou) řazeny jako subspecie, resp. variety, do široce pojatého druhu *I. radiatus* s. l. Mezi *I. polymorphus*, *I. nodulosus* a *I. radiatus* s. str. sice existují přechody, avšak ve své typické podobě jsou všechny tři druhy dobře rozlišitelné. Rovněž ekologické aspekty by potvrzovaly oprávněnost existence všech tří druhů. K definitivnímu vyřešení této problematiky by však bylo zapotřebí provést studia čistých kultur (po stránce anatomické, biochemické i genetické) a infekční pokusy.

Podrobný popis druhu *I. nodulosus* a kritický rozbor odlišných znaků od *I. radiatus* viz Jahn (1977, s. 43).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Rezavec uzlinatý patří mezi naše běžné choroše. Vytváří většinou polorozlité jednoleté plodnice s drobnými kloboučky, nezdá se, že by vzájemně srůstajícími. Plodnice vyrůstají na tlustých větvích i tenkých odumřelých větévkách dosud visících ve vzduchu nebo již spadlých na zemi, na kmenech na zemi ležících i na stojících pahýlech — většinou na právě odumřelém, nepřilíš rozloženém bukovém dřevě. Nikdy jsem tento druh ne sbíral na kořenech nebo pařezech.

Většina nálezů sice pochází z již odumřelého materiálu, avšak jsou známy i sběry na dosud žijících hostitelích. Sám jsem sice tento druh na živé dřevině nenalezl, ale např. na podzim roku 1974 jsem se setkal s plodnicemi *Inonotus nodulosus*, které vyrůstaly na kmenu buku, který byl ještě t. r. prokazatelně částečně živý (odumřelé zaschlé listy na některých mladých větévkách vyrůstajících přímo z kmenu).

IV. Tvorba plodnic rezavce uzlinatého (*Inonotus nodulosus*). — The formation of the fruitbodies of *Inonotus nodulosus*

Měsíc	Počet nálezů
1.	5
2.	—
3.	3
4.	1
5.	2
6.	—
7.	2
8.	21
9.	22
10.	22
11.	18
12.	2
(bez udání data)	3)

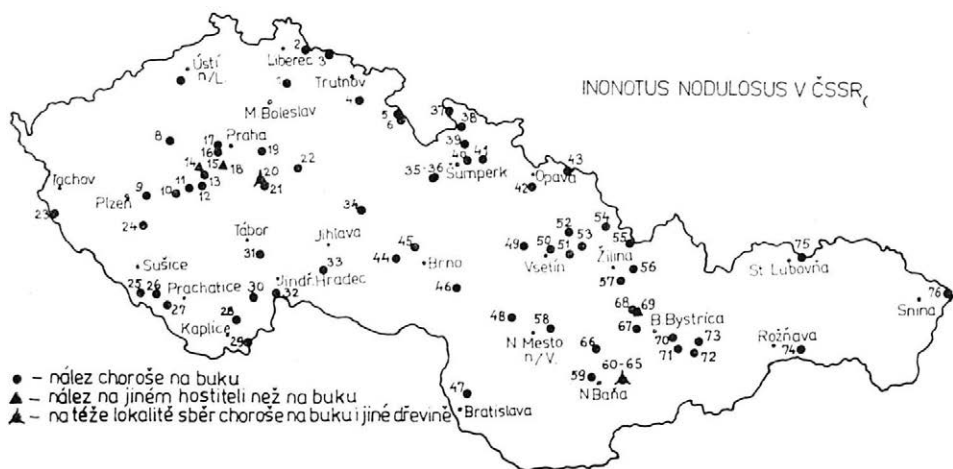
V. Výškové rozvrstvení nálezů plodnic rezavce uzlinatého (*Inonotus nodulosus*). — The elevations of the findings of fruitbodies of *Inonotus nodulosus*

Nadmořská výška (v m)	Počet nálezů
— 200	—
200— 500	35
500— 800	32
800—1100	29
1100—1300	4
1300—	1 (?)

Z tabulky dat sběrů jasně vyplývá období růstu rezavce uzlinatého v naší republice (tabulka IV).

Naprostá většina nálezů spadá do období srpen—listopad (cca 83 %). V lednu až květnu jsou sbírány vesměs staré (loňské) plodnice.

V tabulce V předkládám výškové rozvrstvení nálezů. Na první pohled je patrné, že *Inonotus nodulosus* roste prakticky všude od pahorkatin (nadmořská výška prozatím nejnižší zjištěných lokalit — Praha, Dolní Břežany, Český Brod — se pohybuje kolem 230 m) až vysoko do hor. V horských polohách se ovšem vyskytuje rovněž *I. polymorphus* — jejich areál se zde překrývá. Nezřídka najdeme oba rezavce na jedné lokalitě (např. SPR Bukačka v Orlických horách, SPR Ľubietovský Vepor aj.); dokonce jsem našel i oba druhy na jednom kmenu (SPR Bukačka). V horských oblastech vyrůstá *I. nodulosus* často společně s outkovkou Höhnelovou [*Trametes höhnelii* (Bres. in Höhn.) Pil.] (Pilát 1936—1942). Mapa rozšíření tohoto choroše v ČSSR je na obr. 2.



2. Rozšíření rezavce uzlinatého (*Inonotus nodulosus*) v ČSSR. — The distribution of *Inonotus nodulosus* in Czechoslovakia

Inonotus nodulosus je druh, který je na bukové dřevo jako substrát velmi silně vázán. Ze 101 sběru, jenž jsem prohlédl, byl hostitelskou dřevinou rezavce uzlinatého v 95 případech buk a pouze v 5 habr (jednou byl sběr bez uvedení i beze zbytků substrátu). V literatuře bývají sice uváděny ještě některé další dřeviny jako hostitelé tohoto choroše, např. Pilát (1936 — 1942) uvádí ještě olši a břízu, ale s velkou pravděpodobností jde vesměs o nesprávná určení substrátu (např. „olše“ z Cejpova sběru u Rokycan je zcela jistě buk). Rovněž u sběrů z okolních evropských států, které jsou uloženy v herbáři Národního muzea v Praze, je hostitelem převážně buk (NDR, NSR, Dánsko, USSR), popř. habr (Rakousko).

Rezavec uzlinatý působí bílou hnilobu napadeného dřeva. Zhodnocení jeho fytopatologického významu by vyžadovalo rozsáhlejší výzkum. Je totiž nesporné, že zatímco na jedné straně prospívá při přirozeném čištění bukových kmenů, na druhé straně napadá někdy i živé stromy a poměrně značně rychle dokáže znehodnotit bukovou kulatinu. I když

Inonotus nodulosus jistě není pro buk tak vážným houbovým škůdcem jako pro olši jeho blízký příbuzný *I. radiatus*, nelze rozhodně (už vzhledem k dosti hojnému výskytu tohoto druhu) jeho fytopatologický význam podceňovat.

Inonotus obliquus (Pers. ex Fr.) Pil. — rezavec šikmý

Syn.: *Poria obliqua* (Pers. ex Fr.) Quéél.

Xanthochrous obliquus (Pers. ex Fr.) Bourd. et Galz.

Inonotus obliquus je význačný druh, který je obdobně jako *I. nidus-pici* charakteristický tvorbou dvou typů plodnic. S plodnicemi imperfektního stadia v podobě hrbolatých černých rozpraskaných nádorů se setkáváme dost často na kmenech bříz a buků. Plodnice perfektního stadia (rourkaté) se tvoří pouze jednorázově pod kůrou právě odumřelých stromů. Jsou poněkud podobné plodnicím druhu *I. nidus-pici*.

Popis viz Černý (1963, 1965).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Rezavec šikmý se u nás vyskytuje hojněji než jeho blízký příbuzný rezavec datlí. Setkáváme se s ním prakticky na celém území republiky — především s plodnicemi imperfektního stadia.

Nákaza vniká do kmenu obvykle poraněním (nejčastěji mrazovou trhlinou neb ranou po odpadlé větvi). Po několika letech dochází k tvorbě plodnic imperfektního stadia tvaru rozpukaných, černě zbarvených nádorů, které produkují hojně chlamydospory, jež jsou rozhodující pro rozšiřování nákazy. Mycelium prorůstá dřevnými paprsky do jádrového dřeva, kde působí dost intenzivní bílou hnilobu. Běl bývá napadena až později. Strom odumírá a nezřídka bývá ještě živý zlomen větrem.

Tehdy dojde k vytvoření rourkatých plodnic pod kůrou a tenkou vrstvou dřeva, která je nadzvedávána zvláštními valy na okraji rostoucí plodnice. Plodnice vyrůstají jak na pahýlu, tak i na kmenu ležícím na zemi. Nejintenzivněji se vytvářejí především v místě, kde došlo k infekci. Během podzimu růst plodnic končí, tyto odumírají a černají; spolu s kůrou se odlupují, opadávají a bývají nalézány v blízkém okolí odumřelého kmenu.

Hlavními hostitelskými dřevinami rezavce šikmého jsou břízy (*Betula verrucosa*, *B. pubescens*) a buk lesní (*Fagus silvatica*). Podstatně vzácnější jsou již nálezy na jiných listnácích, a to *Quercus cerris*, *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*, *Alnus incana*, *A. glutinosa* (Černý 1963).

Z fytopatologického hlediska je tento druh pro buk nesporně významný. Vzhledem k poměrně vzácnému výskytu rourkatých plodnic je však výskyt tohoto choroše přehlížen, a proto není jeho fytopatologický význam doceněn.

Inonotus polymorphus (Rostk.) Pil. sensu Bourd. et L. Maire — rezavec horský

Syn.: *Polyporus polymorphus* Rostk.

Inonotus radiatus (Sow. ex Fr.) P. Karst. subsp. *polymorphus* (Rostk.) Bourd. et Galz.

Inonotus polymorphus je význačný tvorbou většinou zcela rozlitých plodnic, v nichž se setkáváme kromě hymeniálních set ještě s tramálními makrosetami. Makroskopicky se značně podobá druhu *Inonotus nodulosus*.

Popis viz Bondarcev (1953, s. 327),

Domaňski (1965, s. 208).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Rezavec horský patří mezi naše vzácnější choroše. Poněkud častěji bývá nalézán teprve v současnosti. Vyrůstá obdobně jako rezavec uzlinatý na větvích a kmenech odumřelých buků, kde vytváří plodnice většinou zcela rozlité, pouze výjimečně s drobnými kloboučky. Prozatím nejsou (na rozdíl od druhu *I. nodulosus*) udávány nálezy z živých hostitelských dřevin.

Období růstu plodnic rezavce horského ukazuje tabulka VI. Cca 58 % sběrů pochází z období srpen—říjen. V této době dochází skutečně k maximálnímu růstu plodnic tohoto rezavce. Oproti blízkce příbuznému rezavci uzlinatému však rezavec horský vytváří plodnice nezřídka i dříve (květen—červenec). Sbíral jsem koncem května čerstvé, mladé plodnice *I. polymorphus*, vyrůstající na pahýlu buku v SPR Ľubietovský Vepor (Slovenské Rudohorie).

Velmi charakteristické je výškové rozvrstvení nálezů. Z tabulky VII je patrné, že *I. polymorphus* u nás vystupuje jako montánní druh, s maximálním výskytem v oblasti horských bučin. Buk doprovází až k horní hranici jeho výskytu: v ČSR Velký Kotel (Jeseníky), v SSR Velká Vápenica (Nízké Tatry), Vtáčnik — vesměs kolem 1300 m n. m. Poměrně

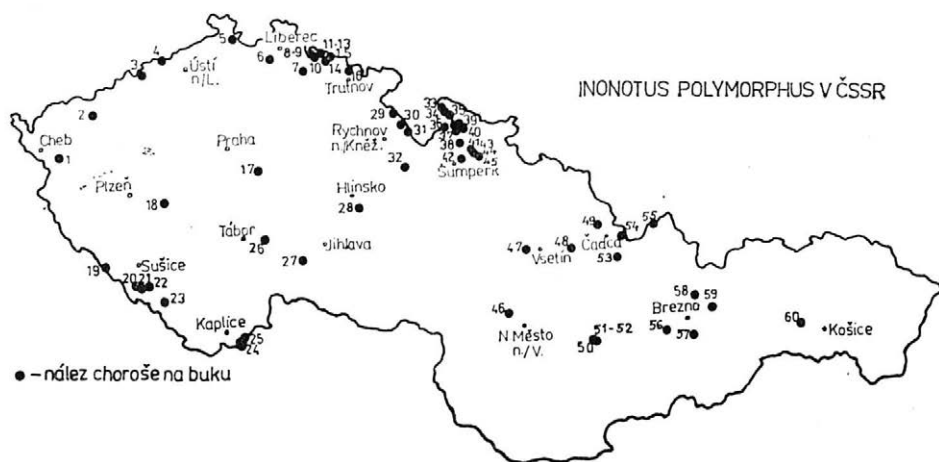
VI. Tvorba plodnic rezavce horského (*Inonotus polymorphus*). — The formation of fruitbodies of *Inonotus polymorphus*

Měsíc	Počet nálezů
1.	2
2.	5
3.	—
4.	2
5.	6
6.	5
7.	6
8.	18
9.	11
10.	13
11.	1
12.	—
(bez udání data)	3)

VII. Výškové rozvrstvení nálezů plodnic rezavce horského (*Inonotus polymorphus*). — The elevations of the findings of fruitbodies of *Inonotus polymorphus*

Nadmořská výška (v m)	Počet nálezů
— 200	—
200 — 500	7
500 — 800	19
800 — 1100	38
1100 — 1300	7
1300 —	1

hojně je nalézán i v podhorském výškovém stupni. Nálezy v pahorkatině jsou již výjimečné — pouze na ekologicky mimořádně příznivých [vlhkých a chladných] lokalitách. Horský charakter rozšíření rezavce horského u nás dokládá i mapa na obr. 3. Blízce příbuzný a rovněž na buk vázaný rezavec uzlinatý se naproti tomu vyskytuje prakticky téměř všude, kde roste buk. Jedinou hostitelskou dřevinou rezavce horského u nás je buk. Ze zahraničí bývá vzácně udáván ještě z habru (D o m a n s k í 1965). Sběry z okolních států, uložené v Praze v herbáři v Národním muzeu, jsou z buku (Německo, Rakousko, Zakarpatská oblast USSR).



3. Rozšíření rezavce horského (*Inonotus polymorphus*) v ČSSR. — The distribution of *Inonotus polymorphus* in Czechoslovakia

Inonotus polymorphus bývá častěji nalézán teprve poslední dobou, a proto stále náleží mezi naše vzácnější choroše. Zdá se však, že je to druh spíše přehlížený než skutečně vzácný. Kotlaba a Pouzar revizí herbářového materiálu zjistili, že *I. polymorphus* sbíral u nás již v květnu roku 1836 O p i z.

Inonotus polymorphus působí obdobně jako *I. nodulosus* bělavou hnilobu napadeného dřeva. Prozatím nebyl pozorován na živých stromech. Nevyskytuje se nikterak hojně ani na odumřelém dřevě (snad je poněkud hojnější pouze pomístně v horských oblastech), a proto se zatím nejví z fytopatologického hlediska nijak zvlášť významný.

Phellinus conchatus (Pers. ex Fr.) Quél. — ohňovec škeblovitý
Syn.: *Ochroporus conchatus* (Pers. ex Fr.) Schroet.

Phellinus salicinus (Fr.) Quél.

Phellinus conchatus patří mezi naše většinou celkem lehce poznatelné choroše. Vytváří obvykle poměrně tenké, velmi často škeblovitě utvářené plodnice.

Od poněkud podobného druhu *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) Quél. se liší především přítomností hymeniálních set. Od druhu *Phellinus toru-*

losus (Pers. ex Fr.) Bourd. et Galz. se odlišuje většinou přítomností tenké, tmavě zbarvené vrstvy dužniny na povrchu klobouku (patrné na průřezu plodnicí jako černá linie) a poněkud měkčí tramou. V případě nálezu zcela rozlitých plodnic se však většinou neobejdeme (jako ostatně i u jiných zástupců rodu *Phellinus* Quél.) bez důkladného mikroskopického studia nálezu.

Popis viz Bondarcev (1953, s. 368),

Domáňski a kol. (1967, s. 289).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Ohňovec škeblovitý patří mezi naše běžnější choroše (hlavně ve východní části republiky). Je to vytrvalý druh, rostoucí na listnácích. Podle herbářového materiálu jsou nejčastěji jeho hostiteli vrby a topoly, především *Populus tremula*. Bývá však nalézán i na akátu, třešních, jilmeh, břízách a buku. Velká většina nálezů pochází z území SSR, rovněž i dva doložené sběry z buku jsou z karpatské oblasti našeho státu (Malé Karpaty, Pohronský Inovec). U Pilátova sběru ze Zádielské doliny u Turni nad Bodvou (viz Pilát 1936 — 1942, s. 534) je zcela evidentně špatně určena hostitelská dřevina.

Z fytopatologického hlediska je *Phellinus conchatus* vzhledem k velmi vzácnému výskytu na buku u nás pro tuto dřevinu naprosto bezvýznamný.

Phellinus ferruginosus (Schr. ex Fr.) Pat. — ohňovec rezavý

Syn.: *Poria ferruginosa* (Schr.) Quél.

Polyporus umbrinus Fr.

Ochroporus confusus Donk

Phellinus ferruginosus je morfologicky značně variabilní choroš. Je charakteristický vždy zcela rozlitými, tmavorezavohnědě zbarvenými plodnicemi. Makroskopicky se dosti podobá řadě jiných ohňovců, které rovněž vytvářejí resupinatní plodnice. *P. contiguus* (Pers.) Bourd. et Galz. má větší póry, kratší myceliální sety a trochu delší spory ($5 - 6 \times 2,5 - 3,5 \mu\text{m}$). *P. viticola* (Schw. apud Fr.) Donk (= *P. isabellinus* (Fr.) Bourd. et Galz.) má delší a užší spory ($6 - 9 \times 1,5 - 2 \mu\text{m}$) než *P. ferruginosus* ($4,5 - 5 \times 3 - 3,5 \mu\text{m}$). *P. viticola* byl v Evropě sbírán dosud pouze na jehličnanech.

Charakteristickým znakem *P. ferruginosus* jsou dlouhé sety ($100 - 250 / - 500 \mu\text{m}$) v plstovitém okraji plodnice a v substrátovém myceliu.

Popis viz Pilát (1936 — 1942, s. 540),

Jahn (1966, s. 60).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Ohňovec rezavý nepatří mezi naše vzácné choroše. Plodnice vytváří především na odumřelých větvích různých listnáčů v koruně stromů, nebo na zemi ležících, na padlých kmenech — vesměs na již mrtvém dřevě. Nezdá se být nikterak náročný na stanoviště a roste téměř všude (i když více v teplejších oblastech); je zřetelně hojnější v SSR.

Působí nepříliš intenzivní bělavou hnilobu a vzhledem ke svému prakticky výlučnému výskytu na již neživém substrátu je z fytopatologického hlediska pro buk vcelku bezvýznamný.

Ohňovec rezavý je typický polyfágní druh, který si hostitelské dřeviny příliš nevybírání. Nejčastěji bývá nalézán na buku (v ČSSR vyjma 2 nálezů z Novohradských hor jsou všechny ostatní bukové lokality soustředěny v karpatské oblasti), dále na dubech a habru. Dalšími hostiteli tohoto choroše u nás jsou především listnáče (*Acer*, *Cornus*, *Cerasus*, *Crataegus*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Populus*, *Padus*, *Ceratophora*, *Rosa*, *Rhamnus*, *Alnus*, *Juglans*, *Tilia*, *Ulmus*, *Clematis*, *Pirus*) a dokonce i jehličnany [*Juniperus*, *Taxus*, *Abies*]. Podstatná většina doložených sběrů pochází z území SSR (z 23 rodů dřevin, na nichž byl u nás *P. ferruginosus* sbírán, není ze Slovenska doložen pouze z ořešáku a jilmu — naproti tomu z ČSR je ohňovec rezavý znám zatím jen z 12 hostitelských dřevin).

Phellinus igniarius (L. ex Fr.) Quél. — ohňovec obecný

Syn.: *Polyporus igniarius* (L.) ex Fr.

Fomes igniarius (L. ex Fr.) Gill.

Ochroporus igniarius (L. ex Fr.) Schroet.

Phellinus igniarius patří mezi tvarově dosti proměnlivé druhy našich chorošů, mnohem bývá většinou dobře poznatelný. Obvykle kopytovité plodnice mohou být snad při povrchním pozorování zaměněny s druhem *Phellinus robustus* — ten však má podstatně světleji zbarvenou dužninu plodnice (trama u *P. igniarius* je tabákově hnědá). Oba druhy se liší i velikostí spor (*P. igniarius* 4,5–6,5 × 4–5 μm, *P. robustus* 6–8 × 5,5–7 μm). *P. robustus* má též delší, ale ne tak hojné hymeniální sety (15–37 × 7–10 μm).

Popis viz Pilát (1936–1942, s. 508).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Ohňovec obecný patří mezi naše nejhojnější choroše. Vyskytuje se od nížin až vysoko do hor. Většinou vytváří jednotlivě rostoucí kopytovité plodnice, nezřídka však více kusů na jednom hostiteli. Méně často vyrůstají plodnice ve skupinkách o několika kusech. Plodnice jsou víceleté — často se dožívají 10 i více let.

Phellinus igniarius je nebezpečným cizopasníkem našich listnáčů. Jako typický ranový parazit vniká do hostitele různým poraněním, mycelium prorůstá do jádrového dřeva, kde působí poměrně značně intenzivní hnilobu bělavé barvy a teprve v konečné fázi napadá i běl. Vyhniíváním jádra dochází k snížení pevnosti stromů, napadení jedinci nezřídka podlehnou náporu větru a zlomí se (obvykle v místě největšího poškození, které bývá většinou totožné s místem tvorby plodnic). Na odumřelých, na zemi ležících kmenech již houba dále neroste — s dosud žijícími plodnicemi se však můžeme někdy setkat na čerstvých pařezích.

Substrátové spektrum tohoto ohňovce je poměrně značně bohaté. Výraznou přednost dává zástupcům rodu *Salix* — je zřejmě nejvýznamnějším houbovým škůdcem stromových vrb (Hašek 1962). Vzácně však nejsou ani nálezy na jiných listnáčích. Z ovocných stromů napadá především jabloně (Kotlaba 1962), podstatně vzácněji se vyskytuje na třešních (Špaček 1961), ořešácích a slivoních. Ve starší fytopatologické literatuře je *Phellinus igniarius* uváděn jako hojný na švestkách — tyto údaje se však týkají příbuzného druhu *P. pomaceus* (Pers.)

Maire. Ohňovec obecný je jinak ještě u nás celkem běžně nalézán na jeřábech, habru, olších, lísce a buku. Vzácnější se zdají být nálezy na javorech, jilmech a topolech.

Přestože je ohňovec obecný jedním z našich nejhojnějších a nejškodlivějších chorošů, není z fytopatologického hlediska pro buk ani zdaleka tak významný jako pro vrby — především díky svému nepříliš častému výskytu na této dřevině. Jeho výskyt bývá omezen pouze na jednotlivé stromy a nikdy neroste v bukových porostech masově jako ve vrbinách.

Phellinus nigricans (Fr.) P. Karst. — ohňovec černý

Syn.: *Polyporus nigricans* Fr.

Phellinus igniarius (L. ex Fr.) Quél. f. *nigricans* (Fr.) Bond.

Phellinus trivialis (Bres.) Kreis. f. *betularum* Jahn

Phellinus nigricans se nejvíce podobá blízkému příbuznému druhu *P. igniarius*. Z makroskopických znaků je pro *P. nigricans* charakteristická tvrdá, černavá až uhlově černá lesklá kůra povrchu klobouku (především u starších plodnic). Výrazným rozlišujícím znakem je schopnost druhu *P. nigricans* vytvářet v počátečních stadiích parazitace imperfektní plodnice, které u druhu *P. igniarius* nebyly dosud nikdy zjištěny.

Popis viz Černý (1971, s. 53).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Ohňovec černý je nutno řadit (alespoň prozatím) mezi naše vzácnější choroše. Vytváří víceleté plodnice na kmenech různých živých listnáčů (*Fagus*, *Aesculus*, *Acer* — Černý 1971) roztroušeně na území celé republiky.

Z fytopatologického hlediska se v současné době jeví vzhledem k svému dosti vzácnému výskytu pro buk jako prakticky téměř bezvýznamný.

Na základě nejnovějších výzkumů o komplexu druhů *Phellinus igniarius* s. l. (Niemelä 1975) lze oprávněně požadovat revizi určení výše uváděného materiálu. Toto stanovisko podporují kromě řady anatomických a morfologických znaků i ekologické nároky druhu *P. nigricans* a jeho rozšíření [na *Betula*, *Alnus* ve Skandinávii; ve střední Evropě přichází v úvahu jeho možný výskyt v horských lesích (Niemelä 1975, s. 104)].

Phellinus punctatus (Fr.) Pil. — ohňovec tečkovaný

Syn.: *Poria punctata* (Fr.) Cooke

Poria friesiana Bres.

Phellinus punctatus je druh významný tvořením vždy rozlitých víceletých plodnic, pevně přirostlých k substrátu, které většinou získávají typický poduškovitý tvar. Jednoleté plodnice však mohou být zaměněny s některými jinými resupinátními zástupci rodu *Phellinus* Quél. V tomto případě je k určení houby nutné podrobné studium mikroznačků — mezi významné negativní znaky, které *P. punctatus* odlišují od řady dalších resupinátních druhů vyskytujících se na listnáčích, patří např. absence hymeniálních set u tohoto druhu.

Popis viz Pilát (1936 — 1942, s. 530),

Jahn (1966, s. 56).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Ohňovec tečkovaný nepatří mezi naše vzácné choroby. Vyrůstá na řadě listnáčů, zejména na vrbách a líse. V ČSSR byl sbírán i na krušíně, jeřábu, habru, olši, topolu a snad ještě na některých dalších listnácích. Z buku je v našich herbářích doložen prozatím pouze dvakrát: Brno — Špilberk, na živém buku; Chochočná u Látek u Kriváně, na kmenu živého buku (Slovenské Rudohorie). Materiál není příliš typický. Pilát [1936 — 1942] uvádí *P. punctatus* z buku ze Zakarpatské oblasti USSR.

Vzhledem k ojedinělému výskytu na buku je ohňovec tečkovaný pro tuto dřevinu v naší republice fytopatologicky zcela bezvýznamný.

Phellinus robustus (P. Karst.) Bourd. et Galz. — ohňovec statný
Syn.: *Fomes robustus* P. Karst.

Ochroporus robustus (P. Karst.) Donk

Polyporus roburneus Fr.

Phellinus robustus je velmi charakteristický druh, který může být při povrchním pozorování zaměněn s druhem *P. igniarius*. Od nejbližší příbuzného druhu *P. hartigii* (Allesch. et Schnabl) Bond. bývá *P. robustus* odlišován na základě rozdílných hostitelských dřevin. *P. robustus* vytváří plodnice výhradně na listnácích (nejčastěji na dubech), *P. hartigii* naopak pouze na jehličnanech (s oblibou především na jedli). U mladých plodnic nelze prakticky nalézt jiné rozlišovací znaky — to vedlo některé badatele k tomu, že obě houby řadili do jednoho druhu *P. robustus* s. l. (např. Pilát 1936 — 1942).

U vyspělých, víceletých plodnic však nalézáme charakteristické rozdíly. *P. robustus* vytváří plodnice spíše tenčí, až vějířovité, jež jsou k substrátu přirostlé užší částí a okraje jsou volné. Povrch klobouku je hluboce soustředně rýhován. U *P. hartigii* jsou plodnice kopytovité, široce přirostlé k substrátu a rýhování povrchu klobouku je zřetelně méně výrazné. Byly nalezeny i rozdíly v mikrostruktuře plodnic.

Popis viz Bondarcev (1953, s. 362).

Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu

Ohňovec statný patří mezi naše běžné choroby — v některých oblastech (především níže položených a teplejších) vyrůstá i masově. Je to cizopasník, který napadá živé listnáče — především duby. Působí dost intenzivní bělavou hnilobu dřeva. Činností mycelia nezřídka dochází na kmenech k vytváření nádorů. Zde vyrůstají i plodnice (často velmi vysoko na kmeni), většinou ve skupinkách (někdy i početných), podstatně méně často vyrůstají pouze ojediněle. Plodnice jsou vytrvalé a dožívají se značného věku (běžně 10—20 let, ale i více).

Setkáváme se s nimi především na statných kmenech starých živých dubů — na odumřelém hostiteli již pouze nějaký čas dožívají. Nalezl jsem však pěknou mladší plodnici, která vyrůstala na dubovém pařízku o tloušťce cca 10 cm.

Spektrum hostitelských dřevin tohoto choroby není příliš bohaté. Vyrůstá především na dubech (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. rubra*, *Q. pubescens*), poněkud řidčeji bývá ještě sbírán na trnovníku (*Robinia*)

a kaštanovníku (*Castanea*). Nálezy na jiných listnácích jsou u nás mimořádně vzácné (*Sorbus*, *Syringa*, *Fagus*).

Z buku je zřejmě v současné době doložen pouze z jediné lokality na území ČSSR (Ždánický les, poblíž Ždánic, sbíral v létě roku 1964 J. Lazebník). Již vzhledem k mimořádně výjimečnému výskytu ohňovce statného na buku u nás je tento choroš pro zmíněnou dřevinu z fytopatologického hlediska zcela bezvýznamný.

Došlo dne 22. 7. 1976

Literatura

1. BONDARCEV, A. S.: Trutovyje griby jevrolejskoj časti SSSR i Kavkaza. Moskva-Leningrad, 1953
2. BUREŠ, V.: Přehled inventarizace lesů ČSR 1970 v číslech. Lesnictví 19, 1973, s. 724
3. ČERNÝ, A.: Bionomie, rozšíření a hospodářský význam chorošovitých hub z rodu rezavec — *Inonotus* Karst. Kandidátská disertační práce, VŠZ, Brno, 1962
4. ČERNÝ, A.: Houbové choroby buku. Závěr. zpráva, VŠZ Brno, 1971
5. ČERNÝ, A.: *Inonotus nidus-pici* Pilát — rezavec datlí, velmi škodlivý parazit některých listnatých dřevin v ČSSR. Sb. VŠZ Brno, sér. C, 1959, 2, s. 65-87
6. ČERNÝ, A.: Rezavec šikmý — *Inonotus obliquus* (Pers. ex Fr.) Pilát, škodlivý choroš na bucích a břízách v ČSSR. Sb. VŠZ Brno, sér. C, 1963, 2, s. 133-148.
7. ČERNÝ, A.: Bionomie, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Porlinge *Inonotus nidus-pici* Pilát und *Inonotus obliquus* (Pers. ex Fr.) Pilát in der ČSSR. Sb. Nár. mus., Praha, sér. B, 21, 1965, 4, s. 157-244
8. DOMAŇSKI, S.: Grzyby (Fungi) II. Polyporaceae I., Mucronoporaceae I. Warszawa, 1965
9. DOMAŇSKI, S. — ORLOŠ, H. — SKIRGIELLO, A.: Grzyby (Mycota) III. Polyporaceae II., Mucronoporaceae II., Ganodermataceae, Bondarzewiaceae, Boletopsidaceae, Fistulinaceae. Warszawa, 1967
10. DONK, M. A.: Check list of European polypores. Amsterdam — London, 1974
11. DOSTÁL, J.: Klíč k úplné květeně ČSR. Praha, 1954
12. HAŠEK, J.: Ohňovec ohňový — nejvýznamnější škůdce porostů stromovitých vrb. Sb. VŠZ Brno, sér. C, 1962, 3-4, s. 75-93
13. HOLUB, J. — JIRÁSEK, V.: Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. Folia geobot. et phytotax., Praha, 2, 1967, s. 69-113
14. IGMÁNDY, Z.: Bükkőseink farontó taplógombái. Erdész. Faip. Egyetem tud. közl., Sopron, 1964, 2, s. 101-107
15. JAHN, H.: Mitteleuropäische Porlinge (Polyporaceae s. lato) und ihr Vorkommen in Westfalen. Westfäl. Pilzbriefe, Detmold, 4, 1963, s. 1-143
16. JAHN, H.: *Inonotus polymorphus* (Rostk.) Bond. et Sing. in Westfalen gefunden. Westfäl. Pilzbriefe 5, 1965, s. 131-134
17. JAHN, H.: Die resupinaten Phellinus- Arten in Mitteleuropa. Westfäl. Pilzbriefe 6, 1966, s. 37-108
18. JAHN, H.: *Inonotus nodulosus* (Fr.) Karst. und *I. radiatus* (Sow. ex Fr.) Karst., ein Vergleich. Westfäl. Pilzbriefe 11, 1977, s. 43-55
19. KOTLABA, F.: Mykózy ovocných stromů působené vyššími houbami stopkovýtrusnými. Polyporózy. Zemědělská fytopatologie, Praha, díl 4., 1962, s. 139-170
20. KOTLABA, F.: Zeměpisné rozšíření a ekologie druhů rodu *Inonotus* P. Karst. v ČSSR. Souhrny ref. 5. mykol. konf. Olomouc, 25.-27. 9. 1973, s. 68-69
21. KREISEL, H.: Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands. Jena, 1961
22. MATUSKÝ, V.: Přehled inventarizace lesů SSR 1970 v číslech. Lesnictví 19, 1973, s. 822
23. MOCANU, V. — NEGRU, A.: Taxonomische und ökologische Untersuchungen über die holzerstörenden Pilze der Buche in der Rumänischen Volksrepublik und über ihre parasitische Wirkung. Holzerstörung durch Pilze, Berlin, 1963, s. 25-33
24. PILÁT, A.: *Xanthochrous cuticularis* (Bull.) Patouillard, nový choroš pro Čechy a Moravu. Mykologia, Praha, 3, 1926, s. 120-122
25. PILÁT, A.: Polyporaceae — houby chorošovitě. Atlas hub evropských, Praha, díl 3., 1936-1942

26. PILÁT, A.: Houby Československa ve svém životním prostředí. Praha, 1969
27. PRÍHODA, A.: Hniloby buků na Blanících. Sb. vlastiv. prací z Podblanicka, Benešov, 9, 1968, s. 25-30
28. SOUKUP, F.: Ekologie, rozšíření a fytopatologický význam chorošů rostoucích na buku na území Československa. Rigorózní práce, Přírod. fak. UK Praha, 1975
29. SVOBODA, P.: Lesní dřeviny a jejich porosty. 2. Praha, 1955
30. ŠPAČEK, J.: K poznání hub stopkovýtrusných (Basidiomycetes) na ovocných stromech v oblasti Rychlebských hor. Přírod. čas. slez., Opava, 22, 1961, s. 289-302
31. NIEMELÄ, T.: On Fennoscandian Polypores. IV. *Phellinus igniarius*, *P. nigricans* and *P. populicola*, n. sp. Ann. Bot. Fennici 12, 1975, s. 93-122

СОУКУП, Ф. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Данные об экологии, распространении и фитопатологическом значении трутовых грибов семейства *Hymenochaetaceae* Donk, растущих на буке (*Fagus silvatica* L.) в Чехословакии. Lesnictví, 24, 1978 (4): 357-374.

К наиболее важным в нашей стране в лесопатологическом отношении видам бесспорно относятся, главное, *Inonotus cuticularis*, *I. obliquus*, помимо них *I. nodulosus* и, возможно, *Phellinus igniarius*. Виды *I. cuticularis* и *I. obliquus* важны, главным образом, как типичные паразиты ран. Пораженные этими грибами деревья надо во время удалять из буковых насаждений как в интересах предупреждения распространения гнили в зараженных стволах, так и предупреждения ее распространения на близлежащие деревья. Против заражения видами *Inonotus cuticularis*, и *Phellinus igniarius* целесообразна превентивная защита, в первую очередь, оснований стволов от надразов, (напр. при трелевке древесины).

Хотя *Inonotus nodulosus* можно рассматривать и как паразит, главное его положительное значение для лесного хозяйства усматривается в естественной «очистке» буковых крон от сухих веток, а отрицательное — в его способности быстро разлагать необработанный буковый кругляк, оставленный после рубок в лесу. Ввиду массового распространения этого трутового гриба, не следует пренебрегать его лесопатологическим значением. В качестве наиболее эффективного предупреждения возможного ущерба от него рекомендуется своевременный вывоз и переработка добытой древесины, главное, в осенний период.

Остальные упомянутые виды (*Inonotus nidus-pici*, *I. polymorphus*, *Phellinus conchatus*, *P. ferruginosus*, *P. punctatus*, *P. robustus* — за исключением, может быть, вида *Inonotus polymorphus*, который местами в горных областях может наносить такой же ущерб, как и *I. nodulosus* — с фитопатологической точки зрения не имеют почти никакого значения для бука в СССР.

лесная фитопатология; трутовые грибы; бук

SOUKUP, F. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). On the Ecology, Distribution and Phytopathological Importance of the Pore Fungi of the Family Hymenochaetaceae Donk Growing on the Beech (*Fagus silvatica* L.) in Czechoslovakia. Lesnictví, 24, 1978 (4): 357-374.

The following species are undoubtedly of the greatest silvicultural and phytopathological importance for beech in Czechoslovakia: *Inonotus cuticularis*, *I. obliquus*, *I. nodulosus* and, perhaps, *Phellinus igniarius*. The species *I. cuticularis* and *I. obliquus* are mainly important as typical parasites on wounds. The trees attacked by these fungi must be removed from the stands in time in order that a spreading of the rot over the infected trees and spreading of the disease to adjacent trees be prevented. Effective prevention against infection with *Inonotus cuticularis* and *Phellinus igniarius* is based on the protection of the butts against damage (for instance during skidding).

Inonotus nodulosus may also act parasitically but its main positive importance in forestry rests in the natural "cleaning" of beech crowns (removal of dry branches), whereas its main negative importance derives from its ability of very rapid decomposition of untreated beech logs left in the forest after cutting. It would hardly be desirable to underestimate the phytopathological importance of this fungus in forestry, owing to its wide incidence. Timely removal and processing of cut logs, especially in autumn, can be recommended as effective prevention of possible losses from the fungus.

The remaining species mentioned above (*Inonotus nidus-pici*, *I. polymorphus*, *Phellinus conchatus*, *P. ferruginosus*, *P. punctatus*, *P. robustus* perhaps with the exception of the species *Inonotus polymorphus*, which may locally cause similar damages as *I. nodulosus* in mountain regions) have been completely unimportant for beech in Czechoslovakia, for the time being.

forest phytopathology; pore fungi; beech

SOUKUP, F. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Anmerkungen zur Ökologie, Verbreitung und phytopathologischer Bedeutung von auf Buchen (Fagus silvatica L.) in der Tschechoslowakei wachsenden Porlingen aus der Familie Hymenochaetaceae Donk.* Lesnictví, 24, 1978 (4) : 357-374.

Zwischen die vom forstphytopathologischen Gesichtspunkt bei uns für die Buche zweifellos sehr bedeutenden Arten müssen vor allem die Arten *Inonotus cuticularis*, *I. obliquus*, ferner auch *I. nodulosus* und vielleicht auch *Phellinus igniarius* einge-reiht werden. Die Arten *I. cuticularis* und *I. obliquus* sind vor allem als typische Wundenparasiten von Bedeutung. Die mit diesen Porlingen befallenen Bäume müssen aus Buchenbeständen rechtzeitig beseitigt werden, damit einerseits die Ver-breitung der Fäulnis in infizierten Stämmen und andererseits die Verbreitung der Ansteckung auf die benachbarten Bäume verhindert wird. Gegen den Befall mit den Arten *Inonotus cuticularis* und *Phellinus igniarius* ist vor allem ein vorbeugender Schutz der Basis der Stämme vor Verletzungen zweckmäßig (z. B. beim Rücken der Stämme).

Inonotus nodulosus kann zwar auch als ein Parasit auftreten, jedoch beruht seine hauptsächlich positive Bedeutung für die Forstwirtschaft auf der natürlichen „Reinigung“ der Buchenkronen von trockenen Ästen und seine wichtigste negative Einwirkung in seiner Fähigkeit, das nach dem Fällen im Wald belassene unbehan-delte Buchenrundholz rasch zu zersetzen. Im Hinblick auf das Massenaufreten dieses Porlinges kann seine forstphytopathologische Bedeutung aus den eben erwähnten Gründen nicht unterschätzt bleiben. Als die wirksamste vorbeugende Bekämpfungs-maßnahme gegen eventuelle durch diese Art verursachte Schäden, kann rechtzeitige Beseitigung und Verarbeitung des angefallenen Holzes, u. zw. namentlich im Herbst empfohlen werden.

Die restlichen genannten Arten (*Inonotus nidus-pici*, *I. polymorphus*, *Phellinus conchatus*, *P. ferruginosus*, *P. punctatus* und *P. robustus*) sind vom phytopathologi-schen Gesichtspunkt für die Buche in der CSSR bislang völlig bedeutungslos (viel-leicht mit Ausnahme der Art *Inonotus polymorphus*, die lokal in Gebirgsgegenden ähnliche Schäden wie *I. nodulosus* verursachen kann).

Forstphytopathologie; Porlinge; Buche

Adresa autora:

RNDr. František Soukup, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

STUDIJNÍ ZPRÁVA O VÝROBĚ DŘEVĚNÉHO UHLÍ

V poslední době se v mnoha zemích světa rozšiřuje ve značné míře výroba dřevěného uhlí. Je to proto, že zvláště v odlehlých místech je palivové a méněhodnotné dříví, z něhož lze dřevěné uhlí vyrábět, neprodejné nebo je jeho prodej pro vysoké dopravné nerentabilitní. Spotřeba dřevěného uhlí také stále roste jednak s růstem výroby, jednak pro jeho nové uplatnění v národním hospodářství. Kromě klasického upotřebení jako paliva se v současné době používá v metalurgii železa, oceli a bavevných kovů, v chemickém průmyslu, farmácii, zemědělství atd. Potřeba dřevěného uhlí roste rychleji než výroba. Podle sovětských pramenů [13] činil např. deficit v roce 1966 58 600 a v roce 1967 již 70 300 t (předpoklad výroby byl 151 700 t a potřeba 222 000 t).

VÝZKUM A VÝROBA DŘEVĚNÉHO UHLÍ

Pro zajištění potřeby dřevěného uhlí je jeho výroba rozšiřována, místo v mlířích se pálí v kovových pecích nebo v retortách s nepřetržitým provozem. Jsou snižovány ztráty při manipulaci s uhlím a při jeho dopravě, zlepšovány výrobní technologie, které mají zvýšit výtečnost i kvalitu a zmenšit ztráty např. výrobou briket. Podle sovětského pramene [14] jen v důsledku překládání narůstá množství uhelného prachu až na 20 – 25 %, proto se volné ložení a doprava (bez pytlování) považuje za nevyhovující způsob zavinující značné ztráty.

Pro zkvalitnění a zvýšení výroby jsou ukládány vědeckým institucím výzkumné úkoly, na něž pak navazuje celá modernizace výroby. Např. v roce 1967 byly v SSSR [13] řešeny tyto hlavní problémy:

a) detailní zpracování průmyslových zkoušek technologie pyrolýzy dřeva ve vertikální, nepřetržitě pracující retortě bez odběru prachových částic;

b) zpracování technologie pyrolýzy dřeva v kanálové peci pracující nepřetržitě bez odběru drobných částic;

c) kontrola a upřesnění průmyslových zkoušek technologie pyrolýzy rozštěpovaného dřeva ve vertikální retortě s nepřetržitým provozem.

Již v roce 1961 publikoval Kozlov a kol. (1961) výsledky výzkumu týkající se výroby dřevěného uhlí. Výzkum, který probíhal v laboratorních podmínkách, vycházel z různých požadavků spotřebitelů, které autoři uvádějí v tomto pořadí:

1. vysoký poměr větších kusových částic k popelu,

2. nepatrný obsah fosforu a naprostou nepřítomnost síry,

3. velký vnitřní povrch na jednotku hmotnosti i objemu,

4. velkou reakční schopnost a výhřevnost,

5. rovnoměrnost struktury kusového uhlí a velkou mechanickou pevnost dřevěného uhlí.

Podle uvedených autorů závisí uvedené požadavky na kvalitě dřeviny, konečné teplotě zuhelnňování a tempu jejího zvyšování, konstrukci zařízení a jeho funkční činnosti atd. Změnou podmínek, za nichž pyrolýza probíhá, je možno z téže dřeviny získat uhlí rozličných chemických i mechanických vlastností. Z výsledku tohoto výzkumu vyplývá, že k největšímu smršťování dřeva a snižování hmotnosti a objemu dochází při teplotách 300 – 450 °C, při vyšších teplotách sice tento vývoj pokračuje, avšak značně pomaleji. Elementární složení uhlí závisí hlavně na konečné teplotě zuhelnňování a způsobu předehřívání dřeva. Čím vyšší teplota, tím větší množství uhlíku zůstane v uhlí (73 až 96 %). Vlhkost uhlí závisí mimo jiné na způsobu jeho ochlazování a relativní vlhkosti vzduchu v okolní atmosféře. O množství popela zpravidla platí, že čím větší je žíhací teplota, tím větší je množství popela. Mechanická pevnost uhlí závisí na jeho vlhkosti, druhu dřeviny, způsobu a teplotě zuhelnňování a je dána odolností proti oděru nebo odporem proti rozmačkování.

Pavelescu (1961) uvádí výsledky výzkumu mlířování v Rumunsku. Výzkum se zabýval stanovením specifické spotřeby dřeva při výrobě dřevěného uhlí v mlířích stojatých, ležatých, starých a nových i ztrát při manipulaci. Při pálení bylo použito rovnáné dříví bu-

kové, sukovité špalky, bukové pařezy, bukové a dubové větve. Velikost milířů se lišila podle druhu milíře, podle materiálu a praxe dělníků jednotlivých podniků. Milíře stojaté měly vždy větší objem než ležaté. Stejně tak i milíře, v nichž bylo páleno větvoří, než ty, kde se páliho tlusté dříví. Vyrobené uhlí bylo měřeno v hektolitrech, hektolitrové hmotnosti, byla zjišťována granulace a vlhkost. Měření byla konána podle státní normy STAS 1532-50. Velikost ztrát byla zjišťována při manipulaci a dopravě ve více variantách.

Při pálení bukového rovnaného dříví ve stojatých milířích, skladovaného 5 až 20 měsíců o průměrné hmotnosti 480 kg na prm, bylo získáno uhlí granulace odpovídající typu I — hutnickému s hektolitrovou hmotností 24 kg. Průměrná specifická spotřeba dřeva činila 9,380 prm na t nebo 6,240 m³ na t, 0,225 prm na hl nebo 0,152 m³ na hl. Za stejných podmínek u stojatých milířů nových, kde se páliho poprvé, bylo získáno uhlí se stejnou granulací odpovídající hutnickému uhlí, avšak s nižší hektolitrovou hmotností (22,39 kg na hl). Specifická spotřeba dřeva činila při této variantě 11,060 prm na t nebo 7,490 m³ na t, 0,248 prm na hl nebo 0,168 m³ na hl. Rozdíly mezi specifickou spotřebou dřeva při pálení na starých a nových uhlířích jsou značné, a proto je třeba používat nových jen v nutných případech, jako je doprava dřeva na velké vzdálenosti apod.

Při pálení v ležatých milířích na starých uhlířích byly dosaženy průměrné specifické spotřeby 8,76 prm na t nebo 5,90 m³ na t a 0,214 prm na hl nebo 0,144 m³ na hl. U ležatých milířů na nových uhlířích pak 9,62 prm na t nebo 6,21 m³ na t a 0,242 prm na hl nebo 0,156 m³ na hl. I tyto údaje potvrzují nižší výtěžnost pálení v milířích na nových uhlířích. Spotřeba u stojatých milířů je vyšší, proto by se měla dávat přednost milířům ležatým. Ve skutečnosti jsou stojaté milíře výhodnější, neboť dávají uhlí lepší jakosti a vyrobené uhlí má vyšší výtěžnost, což se vysvětluje tím, že umožňuje lepší zavádění a řízení ohně.

Do ležatých milířů byly ukládány kusy bez jakéhokoliv opracování na starých uhlířích a bylo páleno dřevo skladované 2 až 4 měsíce. Výsledkem byly ukazatele spotřeby (5,970 m³ na t nebo 0,142 m³ na hl) velmi blízké ukazatelům získaným při pálení rovnaného bukového dříví v ležatých milířích na starých uhlířích.

Bukové větve byly páleny ve svazcích

ve stojatých, dubové v ležatých milířích. Specifická spotřeba byla u bukových větvi 0,112 m³ na hl a 0,100 m³ na hl u dubových větvi. Uhlí má však horší granulaci. Přesto lze počítat, že výroba uhlí jak z listnatých, tak jehličnatých dřevin je jednou z cest zhodnocení značné části větvi.

Pokusy prokázaly, že ztráty při manipulaci a dopravě dřevěného uhlí restou s dobou skladování. Při delším skladování se uhlí drobí, i když je přikryté a ztráty činí 1,34 až 4,56 % na objemu a 1,67 až 8,37 % na hmotnosti. Ztráty při skladování dřevěného uhlí sledované ve dvou variantách — skládání volně loženého uhlí a skládání uhlí v pytlích, včetně nakládání do vagonů — jsou vyčísleny objemově i hmotnostně. Při skládání volně loženého uhlí činila ztráta na objemu 2,27 %, na hmotnosti 4,96 %. Při skládání v pytlích činila ztráta objemu 11,54 % a na hmotnosti 7,81 %. Ztráta při skládání v pytlích je větší z toho důvodu, že se zde kumuluje i ztráta z dopravy (rozlámáním a upěchováním v pytlích).

Nejmenší ztráta je zaznamenána při dopravě volně loženého uhlí v případě dopravy po železnici, a to na objemu 1,11 % 1,17 % na hmotnosti. Při dopravě volně loženého uhlí nákladním autem kolísá ztráta mezi 2,30 až 14 % objemu a kolem 1 % na hmotnosti.

Podrobnější údaje o průběhu teplot při pyrolyze uvádí Głowacki (1974). Podle tohoto autora je možno proces pálení dělit do čtyř fází:

1. do teploty 160 °C probíhá vypařování vody neboli vysoušení;
2. od 160 do 270 °C jsou vylučovány hlavní plynné složky;
3. od 270 do 380 °C probíhá exotermický proces, při němž jsou vylučovány hořlavé plyny;
4. proces je ukončen zpravidla při 500 °C při pyrolyze v retortách a při 420 °C v milířích.

Rychlý růst dokončovacích teplot zmenšuje výtěžnost uhlí, pryskyřice a kyseliny octové a naopak zvyšuje podíl plyných produktů. Uhlí pro použití v generátorech vyžaduje teploty do 600 °C, zatímco uhlí aktivní teploty až do 900 °C.

Při výrobě dřevěného uhlí je třeba používat suché dřevo, u syrového může poklesnout výtěžnost až o 30 %, používat starých uhlířů, poněvadž na nových je specifická spotřeba dřeva o 10–15 % větší, přikrývat dřevěné uhlí, aby se zabránilo jeho zvlhnutí, drobení atd., čemuž nejlépe vyhovuje pytlování uhlí.

Podle sovětských údajů [14] je jednou z cest snížení deficitu dřevěného uhlí jeho zvýšená kvalita a zmenšení ztrát, a to jak u výrobce, tak u spotřebitele. Při zpracování vlhkého a nestejnorodého dřeva vzniká větší množství uhelného prachu a menší množství kvalitního uhlí. Nedostatečná ochrana při skladování má za následek navlhnutí, větší množství popela při spalování dřevěného uhlí, a tím i nadměrnou spotřebu při jeho využití. Mnohonásobné překládání způsobuje, že se zvyšuje množství uhelného prachu na 20–25 %. Tyto názory potvrzují i další sovětské autoři [13], kteří uvádějí, že skladování na otevřených skladech a bezobalová přeprava prudce snižuje kvalitu dřevěného uhlí vlivem vlhkosti, což způsobuje zvyšování nákladů při výrobě sirouhlíku více než dvojnásobně, podobná situace je i u dalšího využití.

Podle Stojanova (1958) se pálí dřevěné uhlí také proto, že se tím snižují náklady na dopravu dřeva. Vyrábí se jak v milířích, tak průmyslově. Uhlí si zachovává strukturu dřeva, z něhož je páleno. Jakostní dřevěné uhlí je tvrdé, bez pachu a chuti. Je černě lesklé barvy a při úhzu na tvrdý předmět vydává kovový zvuk. Při hoření neplave, nedýmá a nepraská. Jeho pórovitost je 72–85 %. Z dřeva napadeného hnilobou je uhlí málo husté, které se rozpadá na prach.

Hygroskopicitá závisí na pórnosti, může obsahovat 4 až 21 % vody a plynů vlastního objemu. Pro velkou hygroskopicitu se na vzduchu zvětšuje jeho hmotnost. Za 3 dny průměrně o 4 %, za 3 týdny o 7–8 % a za 3 měsíce o 10 %. Jeho objemová hmotnost je 0,11 až 0,21 g na cm³. Nejlehčí uhlí je z lipového dřeva, nejtěžší z březového. Dřevěné uhlí obsahuje 75–80 % C, 8–12 % O, 1,5–2,3 % H, 1–4 % popele při hygroskopicitě 6 až 12 %.

Hmotnost (objemová) závisí na rychlosti zuhelnatění, na umístění dřeva v milířích a na procesu zuhelnatění – technologie. Množství vyrobeného dřevěného uhlí se udává v procentech hmotnosti nebo objemu zuhelnovaného dřeva. Při milířování suchého dřeva se dosahuje 20–25 % hmotnosti, v retortách 25–30 % hmotnosti zuhelnovaného dřeva. Možnost přístupu vzduchu značně snižuje výťažnost. Proto je výtěžnost v retortách vyšší, přestože zuhelnování probíhá rychleji.

Průměrná kalorická hodnota dřevěného uhlí je 6500 kcal na kg a odolnost na tlak 3–15 kg na cm².

Dřevěné uhlí nemůže být pokládáno z technického hlediska za dokonalé palivo, protože má malou odolnost vůči

tlaku, je drobné, má malou objemovou hmotnost, velkou hygroskopicitu atd.

Nejvíce se drobí na prach uhlí ze dřeva měkkých listnatých dřevin, středně z tvrdých listnáčů a nejméně z jehličnanů.

Tyto nedostatky se v Bulharsku odstraňují briketováním. Při briketování se uhlí nejdříve drtí v drtičích válcového tvaru a pak se (78 %) míchá s pryskyřicí s dehtem (22 %) získaným při suché destilaci dřeva. Tato směs je dopravována žlabem k briketovacímu lisu (válcovému), kde se krájí ostrými zubovými kotouči a lisuje. Brikety jsou dopravovány z lisu na vozíky, na nichž se dopravují do kanálových pecí, kde se zahřívají na 450 °C za přítomnosti inertního plynu (ochrana proti oxidaci); 1/10 spojovací látky speče tlakem uhlí v brikety, zbytek se získá pro další výrobu. Potom prochází vozíky s briketami chladicím zařízením. Ve srovnání s dřevěným uhlím mají brikety objemovou hmotnost 0,89–0,91 g na cm³, pevnost na tlak 188–203 kg na cm², průměrnou vlhkost 1,9 %, obsah popela 1–4 % a kalorickou hodnotu 7500 kcal na kg. Tyto brikety předčí jakostí kamenné uhlí, koks i brikety z kamenného uhlí. Srovnání briket z dřevěného uhlí a z kamenného uhlí ze šachty Dimitrov:

	kamenné uhlí	dřevěné uhlí
vlhkost	9,3 %	1,9 %
popel	8,8 %	1–4 %
kalorická hodnota na kg	6500 kcal	7500 kcal

Větší kalorická hodnota je způsobena obsahem dehtu v briketách. Brikety hoří rovnoměrně, klidně, dlouho. Trvanlivost hoření briket ve srovnání s uhlím je 14:11. Brikety je možno upotřebit v domácnosti, průmyslu, hlavně v metalurgii, ve spalovacích motorech místo teklých paliv. Uhlí kromě jiného při výrobě stělného prachu.

Dřevěné uhlí má další technické přednosti:

1. poutá velké množství plynu a vodních par,
2. má antiseptické vlastnosti,
3. směsí uhelného prachu, dřeva a dehtu lze použít jako izolačního materiálu,
4. slouží k opalování některých stavebních materiálů (piloty, sloupy)
5. ve směsi s dalšími chemikáliemi slouží v koželužství k vydělání kůže.

Velká část dřevěného uhlí je z Bulharska exportována do Turecka, Egypta a Maďarska.

Podle Rusta (1974) je u VVB Forstwirtschaft Suhl zakázáno zpracování tlustého bukového dříví na dřevěné uhlí pro grilování. Toto uhlí se zde vyrábí z tenkého dříví (tloušťka 4–12 cm). Bukové dřevo se zpracovává na výrobky mechanickou technologií.

Schönhar (1963) popisuje výsledky výzkumu využití uhelného prachu ve školkařství v Jugoslávii u lleté borovice černé, 1 až 2leté borovice lesní a 2letého smrku. Uhlenný prach byl v zimě 1960 a předjaří 1961 vpraven mezi řádky sazenic asi 5 cm hluboko. Množství prachu činilo 3, 5, 10, 15, 20, 30, 40 a 50 % objemu zeminy. V druhé polovině října 1961 byly sazenice vyzvednuty a ohodnoceny. U borovice černé vyzněl pokus negativně. Výšky sazenic hnojených 3–30 % byly stejné jako výšky kontrolních sazenic nehnojených. Při koncentraci hnojení 40 až 50 % byly výšky ještě menší než kontrolní. Naproti tomu bylo jehličí hnojené borovice černé o něco delší než nehnojené a mělo sinavě žlutozelenou barvu. Je to vysvětlováno půdou s velmi dobrým obsahem výživných látek a příznivou strukturou.

U 2leté borovice lesní se hnojení 3 až 15 % projevilo příznivě na vzrůstu. Při hnojení vyšším jak 20 % přírůst opět klesá. Optimální dávka je 15 %. Hnojené sazenice měly také delší jehličí. Také 1 a 2leté sazenice měly při 15 % hnojení nejvyšší přírůst, při vyšší koncentraci se přírůst opět snižoval. Nejdelší průměrné jehličí bylo u koncentrace hnojení 3 až 15 %. Hnojené sazenice byly 1,5krát těžší než nehnojené.

Obdobně byly při 15 % koncentraci hnojení dosaženy příznivé výsledky u smrkových sazenic. Zvýšení přírůstu činilo až 51 % a úhyn byl nižší o 1 až 33 %. Příznivé účinky vyplývají z redukce houbových škůdců, zvláště hub způsobujících hnilobu kořenů. Reakci lze zdůvodnit tím, že smíšením uhelnatých látek s vodou vzniká formaldehyd, který ničí parazity. Vliv uhelného prachu se projevil i u lesních porostů. Při zmlazování jedle a smrku bylo na místech, kde se páliło dřevěné uhlí, 4 až 24krát více náletových sazenic než na kontrolních plochách. Také měření 6, 20 a 35letých jedlí prokázalo zvýšení výškového přírůstu o 24 až 55 % a tloušťky o 10 až 28 % proti kontrolním plochám.

Autor uvádí, že prach z dřevěného uhlí je levnější než umělá hnojiva. Ukázalo se, že je vhodný nejen pro zvyšování humusu a výživných látek, ale také v boji proti houbám. Podporuje pouze houby

Rhizina inflata, která způsobuje úhyn sazenic na spáleništích. Hnojení prachem z dřevěného uhlí je možno použít na půdách chudých na humus, se sklonem k uléhavosti a s mírně kyselou reakcí. Je vhodné toto hnojivo doplňovat ostatními druhy hnojiv. Nelze ho použít na neutrálních a zvláště na alkalických půdách.

Tromp (1960) popisuje pálení a spotřebu dřevěného uhlí ve Švýcarsku. Před válkou zde činila spotřeba tohoto uhlí 4500 t, za války se zvýšila na 15 000 až 20 000 t. V roce 1960 činila 6000 až 8 000 t a je kryta dovozem z Francie a ČSSR za velmi nízké ceny. Jinak se vyrábí průmyslově ve Wimmis (cca 20–30 t ročně) a v lesích cca 33 t ročně. Podle autora hrozilo nebezpečí, že toto řemeslo ve Švýcarsku vymře, a proto bylo v létě 1959 na lesní správě ETH obnovoeno, a to z těchto důvodů (školní závod LF University Zürich):

- přes 500 prm méněcenného paliva bylo neprodejné,

- vzrostla potřeba pro kempinky, zahradní grily, krby – vyvolaná částečně reklamou obchodů, především Jelmoli SA,

- možnost vyučít nové uhlíře z domácího obyvatelstva,

- pro výuku studentů z lesnického oddělení ETH.

V létě bylo uhlí páleno v 5 milířích; doba pálení byla podle počasí 9–15 dnů. Pro milíření bylo použito 413 prm paliva a 26 prm klestu, celkem tedy 439 prm. Vypáleno bylo 48 202 kg dřevěného uhlí a 17 prm ohořelého (nedokonale zuhelnatělého) dřeva pro krby. Výtěž se pohybovala podle milířů od 87 do 130 kg z prm. Menší rozdíly jsou způsobeny různými druhy dřevin, kvalitou dřeva, stavbou a obsluhou milířů, větší vliv má však počasí umožňující rovnoměrnější hoření s vysokými výnosy, silné větry a velké deště výnosy snižují. Ceny jsou různé podle spotřebitelů a velikosti dodávek. Při 1 kg balení je 0,80 Fr za kg, při 2 kg 0,70 za kg, při 10 kg 0,60 za kg, volně ložené 0,35 Fr za kg, krbové 38,50 Fr za prm. Dovozní cena v roce 1959 byla v průměru 23,0 Fr za 100 kg, při cle 35 Rappů za 100 kg. Této nízké dovozní ceně nemohou místní výrobci při pálení v lese konkurovat a žádají státní podporu.

ZÁVĚR

Také v lesních závodech ČSSR se v poslední době zvyšuje výroba dřevěného uhlí. Hlavní příčinou je to, že palivové

dříví nemá dostatečný odbyt a jeho pálení na dřevěné uhlí představuje značný finanční efekt. Pro další racionalizaci této činnosti by bylo třeba výzkumně zjistit podmínky, za nichž by bylo možno pálit dřevěné uhlí z větví, podmínky pro výrobu speciálního dřevěného uhlí (na-

př. malířského) apod. Konečně by bylo třeba využít současné světové situace a koordinovaně zajistit jeho prodej na zahraničních, především na západních trzích, kde jeho spotřeba stoupla jak v průmyslu, tak i v domácnostech.

Literatura

1. BALDWIN, H. I.: The New Hampshire charcoal kiln. Carolina A. Fox Research, Demonstr. For. Bull. 1958 č. 11, 84 s.
2. BEGLINGER, E. — LOCKE, E. G.: Charcoal — its manufacture and use. Econ. Bot. (USA), r. 11, 1957, č. 2
3. GALKIN, V.: Issledovanie uglej različnych porod drevesiny kak syrja dlja polučenia aktivnyh uglej. Gidroliz. i lesochim. Prom., 1970 č. 4, s. 18-19
4. GLOVACKI, S.: Materiały do ćwiczeń z ubocznego użytkowania lasu. Skrypty akademii rolniczej, Warszawa 1974
5. KOZLOV, V. N. — BRONZOV, O. V.: Fiziko-chimičeskie svojstva drevjesnogo ugla. Moskva-Leningrad, 1961, Goslesbumizdat, 26 s.
6. PAVELESCU, I. M.: Indici de consum specific la fabricarea mangolului de bosca si indici de pierdere la manipularea si transportul acestui produs. Revista Uadurilor, 76, 1961, č. 7, s. 427-430
7. RUST, E.: Erfahrungen im Bereich der VVB Forstwirtschaft Suhl beim Einsatz von sonstigem Laubholz. Sozialistische Forstwirtschaft, 24, 1974, č. 11, s. 327-329.
8. STOJANOV, V.: Svojstva, prerabotka i upotreba ba drevenite yglišta. Priroda (bulh.), 1958, č. 2, s. 22-24
9. STREHLKE, B.: Holzkohlung mit traktbaren Oeffen in Entwicklungsländern. Holz. Zb., 98, 1972, č. 80, s. 871-872
10. SCHÖNHAR, S.: Die Einwirkung der Holzkohle auf das Wachstum vom Kiefer, Fichte und Tanne. Allg. Fortschr., 18, 1963, č. 9-10, s. 154-155
11. TROMP, H.: Die Holzkohleproduktion im Lehrwald der ETH Schweiz. Zschr. Forstw., 111, 1960, č. 8, s. 441-446
12. Fiziko-chimičeskie svojstva drevjenogo uglja. Moskva-Leningrad, 1961, Goslesbumizdat, str. 26
13. Meroprijatija po razvitiu proizvodstva drevsnogo uglja. Gidroliz. i lesochim. promyšl., 1961, č. 1, s. 29-30
14. Uskorenno razvivaj proizvodstvo drevsnogo ugla Gidroliz. i lesochim. Promyšl., 20, 1967, č. 5, s. 1-2

Prof. Ing. Ladislav Kostroň, Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

CELOSTÁTNÍ KONFERENCE O BIOLOGII SEMEN DŘEVIN, TECHNICE A EKONOMICE LESNÍHO SEMENÁŘSTVÍ

Ve dnech 17.—19. května 1976 byla v Krpáčově v Nízkých Tatrách uspořádána XIII. vědecká konference VÚLH ve Zvolenu za účasti výzkumných pracovníků a zástupců provozu SL z celé republiky. Po otevření konference Ing. J. Hoffmannem, vedoucím VS VÚLH v Liptovském Hrádku, zahájil jednání předseda celostátní komise pro biologii semen dřevin prof. Dr. Ing. J. Kantor. Po jeho projevu následovaly přehledy o problematice lesního semenářství z hlediska dosáhnutých výsledků výzkumu a provozních potřeb vyplývajících z úkolů 6. pětiletého plánu (Roš-

ko, Richter). L. Šmelková přednesla zprávu o činnosti semenářské komise za období od poslední konference, která se konala roku 1973 v Opočně.

Po této zahajovací části následovaly odborné referáty, které byly rozděleny do dvou skupin: na část teoretickou a praktickou. Problematika první části zahrnovala tematiku samoopylení, genetické zátěže a inzucht u našich jehličnatých dřevin (L. Greguss), dědivost některých znaků plodů a semen modřínu a jedle (Kočíová), problematiku moderní taxonomie a systematiky a její vztah k biologii semen (Musil), vý-

zkum semenivosti lesních dřevin z hlediska produkce biomasy semen (Aňák), otázky kvality semen hlavních dřevin v TANAPu (Cábala), dynamiku vypařování semen smrku (Hoffmann), rentgenologické stanovení životnosti semene jasanu (Macháček), určování hmotnosti plných semen (Simančík), úlohu auxinů v dormanci plodů javoru (Gregorová), možnosti aplikace látek hormonální povahy (Rypák).

Druhý den konference měl na pořadu referáty a koreferáty k jednotlivým oblastem praktické aplikace výsledků výzkumu v lesním semenářství. Otázkami uznaných porostů se zabývaly příspěvky Piovarčího, Macháčka a Plevy. O zachování genofundu našich lesů cestou zakládání semenných porostů přednášel Lehotský a Kotyza. Kočíová referovala o problematice ověřování výběrových stromů. Přehled současného stavu semenných plantáží a výhled do roku 2000 nastínil Zavadil a Hoffmann. Pešek a Forejtek hovořili o ekonomice sběru semen.

Velmi podnětný referát přednesl F. Simančík. Sdílel, že vypracovali novou metodu čištění smrkového a borového osiva, kterou dosahují 99% zastoupení plných semen. Poloprovozně byl odzkoušen prototyp na dočišťování s kapacitou 200 kg semen za směnu. Úspěšný byl také pokus s výsevem semen v pravidelném sponu na vodorozpustné fólii. Je navržena technologická linka na centrální výsev přímo v semenářských závodech, čímž se sníží závislost na počasí, potřeba pracovních sil a osiva o 50%. Provádí se již také v plném rozsahu centrální moření osiva.

Na Simančíkův referát navázal Kantor, který poukázal na některé aspekty přírodního a umělého výběru v souvislosti s maximálním využíváním každého klíčivého semene. Šmelková referovala o možnostech použití vlhkoměru Feutron na stanovení obsahu vody v semenech buku, smrku a borovice. Využívání vysokých teplot v luštěnské technologii studoval Chroust.

Velmi zajímavý byl Vlčekův příspěvek, který seznámil konferenci s některými zapomenutými aspekty vývoje luštěnské činnosti na Slovensku v letech 1923–1960. Současný stav luštění a zpracovávání lesních semen a současný stav lesního semenářství na Slovensku byl předmětem referátu Jančušky.

Po přednesení přihlášených referátů byla zahájena diskuse, z níž je nutno uvést alespoň zprávu o odstřelování roubů z modřínů velkorážovou kulovnicí, Machkův příspěvek k zakládání semenných porostů a některé připomínky k formulaci předpisů o uznávání stromových skupin pro sběr osiva. Byly vzneseny také připomínky přímo z provozu.

V usnesení konference byly zdůrazněny především tyto body (výtah):

1. Sjednotit metodické postupy při uznávání porostů pro sběr semen.

2. Při výběru uznávaných porostů vzít do úvahy potřebu semen z hlediska jednotlivých péstebních oblastí, druhů a ekotypů.

3. Věnovat větší pozornost uznávání porostů kategorie II A.

4. Vyvinout snahu o koncentrování zakládaných semenných sadů do větších celků.

5. Vybavit semenářsko-šlechtitelský závod v Liptovském Hrádku pro centrální výrobu roubovanců pro semenné sady celého Slovenska.

6. Celostátně dořešit otázku cen roubovanců, šišek a osiv ze semenných sadů.

7. Přikročit k zakládání semenných porostů.

8. Provéřit možnosti slučování uznávaných jednotek do větších sběrových oblastí (racionalizace).

9. Bezpodmínečně zavést evidenci pohybu semene až po výrobu sazenic a zalesňování: fixovat tento pohyb v LHP.

10. Dodržovat nové semenářské oblasti při distribuci semene a sazenic jehličnanů.

11. V rámci semenářských závodů vytvořit stálé trhačské čtyři zabezpečující také sběr roubů, ošetřování semenných plantáží a ostatní práce související s předosevní přípravou. Doporučuje se zakoupit a ověřit mechanický setřásáč semen.

12. Centrální moření osiv zavést i v semenářském závodě v Týništi nad Orlicí.

13. Zajistit pojízdnou mořicí linku, realizovat dočišťování semen.

14. Zajistit zhotovení prototypu technologické linky na výsev semen na papírový substrát; zabezpečit výrobu potřebné vodorozpustné fólie.

15. Dořešit technologii uskladňování semen jedle, buku a dubu a předosevní přípravu přeléhavých semen.

16. Zintenzivnit mezinárodní spolupráci na úseku lesního semenářství.

Ing. Ivan Mušil, Lesní závod Vítkov

Tato originální monografie o lesích Ukrajiny vznikla na základě mnohaletých komplexních výzkumů, studia literatury, archivních materiálů i vlastního venkovního pozorování.

Všech sedm kapitol je spojeno v jeden celek základní myšlenkou, zdůrazňující velký a všestranný význam lesa v ekonomice národního hospodářství, v kulturním životě, v produkci cenné dřevní suroviny a produktů přidružené výroby, v zajištění důležitých funkcí půdoochranných, vodoochranných i hygienicko-zdravotních. Ukrajinské lesnictví stojí před úkolem zvyšování produktivnosti a kvalitativního složení lesů i před problémem komplexního využití dřevní suroviny. Je třeba rozpracovat zásady intenzifikace lesního hospodářství v souladu s otázkou ochrany přírodního prostředí a stanovit pevné zásady prognózování ve využití a spotřebě dřeva a ve vývoji lesního fondu.

Velká rozloha USSR zahrnuje v sobě různorodé klimatické a půdní poměry, které v posledním historickém období

doznaly mnoha změn a pod jejichž vlivem se měnila jak lesnatost, tak druhové složení lesů i jejich zeměpisné rozšíření a vzájemný poměr mezi stepí a lesem. Změnu druhového a prostorového rozšíření lesa po prudkých klimatických zvraťtech v dobách ledových a meziledových způsobil v posledních stoletích člověk. V prvním tisíciletí n. l. pokrývaly lesy skoro celou oblast USSR, s výjimkou stepí a zón příliš zamokřených. Dnešní rozloha lesů a zastoupení dřevin je jen zbytkem po minulých generacích (tabulka 1). Ukrajina je rozdělena na oblast lesa, lesostepi, stepi, Ukrajinských Karpat a Krymu. V horské oblasti Karpat a Krymu převládají smíšené, víceetážové porosty se smrkem, dubem, bukem, jedlí a borovicí. V ostatních oblastech jsou zastoupeny keřové až vysoce produktivní porosty dubu, borovice, javoru.

Lidská sídliště se soustřeďovala do míst s velkou rozlohou lesů. Tlak na les se zvětšuje v 16. a maxima dosahuje v 19. stol., kdy les v období kapitalismu doplácí na hospodářskou činnost člověka

I. Zastoupení nejrozšířenějších dřevin v lesním fondu USSR

Dřeviny	Plocha					
	celková		z toho			
	tis. ha %		v rovinách		v horách	
			tis. ha %		tis. ha %	
Borovice	2078,6	35,9	2045,6	35,3	33,0	0,6
Smrk	576,2	9,9	55,1	0,9	521,1	9,0
Jedle	86,6	1,5	12,2	0,2	74,4	1,3
Dub	1569,3	27,0	1385,3	23,9	184,0	3,1
Buk	524,4	9,0	97,7	1,7	426,7	7,3
Habr	151,2	2,6	130,2	2,2	21,0	0,4
Jasan	76,3	1,3	70,4	1,2	5,9	0,1
Bříza	281,0	4,8	276,0	4,7	5,0	0,1
Osika	52,3	0,9	50,4	0,9	1,9	0,0
Olše	221,4	3,8	216,4	3,7	5,0	0,1
Ostatní dřeviny	192,8	3,3	166,0	2,8	26,8	0,5
Celkem	5810,1	100	4505,3	77,5	1304,8	22,5

sníčováním své rozlohy. Výsledkem tohoto tlaku bylo rozdrobení původních lesních celků do větších nebo menších ostrovů uprostřed orné půdy a stepi. Dnes je Ukrajina oblastí převážně zemědělsky využívanou. Výjimku tvoří horské oblasti Karpat a Krymu a tzv. oblast Polesí při toku řeky Pripjati a jejích přítoků na severu USSR, kde sám název ukazuje na její převážně lesní charakter. Lesy v malých rozlohách jsou v tzv. „balkách“, tj. v širokých a hlubokých roklicích a údolích řek. Stromy zde pro svůj růst nacházejí příznivější půdní a klimatické podmínky. Spolu se sníčováním rozlohy lesů docházelo ke změně druhové skladby, kdy vytěžené cenné hospodářské dřeviny – borovice, dub, buk – byly nahrazovány nežádoucími listnáči – osika, lípa, habr.

Snížení lesnatosti v posledních 200–300 letech na 14,1 % mělo za následek erozi a sesuvy půdy, větrné deflace, růst obtížné stepní buřeny, katastrofální povodně apod. K zamezení těchto jevů je třeba navrátit půdu zpět lesům a stanovit v nich zdůvodněný způsob hospodaření podložený výsledky vědeckých lesnických disciplín rozvíjejících se od konce 18. stol.

Rozloha lesního fondu činí 16,6 % rozlohy USSR, tj. 9 990 200 ha se zásobou 968,42 mil. m³. Rozlohou lesa a jeho zásobou je Ukrajina ve srovnání s ostatními republikami SSSR podprůměrná. Jestliže v SSSR připadá na jednoho obyvatele 3,3 ha lesní půdy a 367 m³ zásoby, pak zde 0,17 ha a 20 m³. Podle předběžných výpočtů by neměla lesnatost klesnout pod 20–25 % rozlohy republiky.

O věkové struktuře si můžeme učinit představu z tabulky II. Převládají mlaziny 52,9 %, a zvláště malé je zastoupení porostů dospělých 7,4 %. Malé zastoupení mají i porosty mýtné s převahou borovice 1,9 % a vysokokmenného dubu 2,6 %. Tento nepoměr ve věkovém rozložení byl způsoben přetěžbami i v poválečné době při budování válkou zničeného národního hospodářství s následným zvyšováním objemu zalesňovacích prací. Z toho vyplývá i rozložení zásoby dřeva, které bude k dispozici v budoucích letech. Z nerovnoměrného zastoupení věkových tříd vychází střední věk porostů na 36 let, z toho jehličnatých 34, list. tvrdých na 43 a list. měkkých na 24 let. Průměrný přírůst na 1 ha činí 3,72 m³ – v SSSR 1,32 m³ – a průměrná zásoba 139 m³, mlazin 78, probírkových porostů 192, dospívajících 251 a mýtných 249 m³. O rozložení bonitních tříd stupňů a zakmenění nás informuje tabulka III.

Opatření lesního hospodářství jsou na-

miřena k zajištění plynulé a stále se zvyšující produkce lesa cestou normálního zastoupení věkových tříd, zlepšením porostní struktury a druhové skladby, zlepšením územního rozložení lesů, úrovně a organizace řízení, respektování přírodních a ekonomických zvláštností určitého území, promítajících se např. při mýtních těžbách do velikosti pasek, zvláště jejich šířky, přiřazování, orientace a soustřeďování. Dále do vhodné volby holosečí, clonných, výběrných a výchovných sečí v rovinách a v horských oblastech. Je nutno přistoupit k urychlené rekonstrukci mlazin nevhodné struktury, keřových a usychajících porostů, porostů se zakmeněním 3 (těch je 47 000 ha), nesplňujících půdo- a vodoochranné funkce, mlazin narušených erozí a sesuvy půdy, vzniklých v důsledku nesytematicky vedených obnovních sečí, nevhodně zalesněných, pěstebně zanedbaných, poškozených zvířaty, hmyzem apod.

Většina lesů USSR plní funkci půdo- a vodoochrannou, a proto všechna opatření budou tuto funkci sledovat. Bude se snižovat rozloha holých sečí v horských oblastech, zakládat smíšené porosty, plně zapojené a víceetážové, v ohrožených oblastech se zvýší lesnatost na 50 % s cílevědomou intenzivní výchovou v mládí, s přesouváním pěstební péče s postupujícím věkem do podúrovně. Pozornost je věnována výsadbě a výchovným zásahům v břehových porostech, porostům v okolí vodních nádrží, větro- lamům na rozlehlých zemědělských pozemcích, zpevněním strží a pohyblivých písků. Průměrně se ročně navrácí lesům 100 000 ha proti 3000–4000 ha v období předrevolučním. V posledních letech se zalesňuje více než 2–3násobek těžební mýtní plochy. Každoročně se zvětšují ochranné lesní pásy kolem měst a průmyslových závodů. Jejich celková rozloha představuje 1 100 000 ha.

Připomíná se i úloha lesa v ochraně životního prostředí. Les jako jeden z článků koloběhu vody v přírodě ovlivňuje vodní režim krajiny, zmírňuje sílu větru, prodlužuje tání sněhu, a tím umožňuje rovnoměrnější zásobování vodou, snižuje teplotní rozdíly v krajině během roku. Nedoceněná je jeho úloha při zachycování pevných částí v ovzduší, nečistot ve srážkové vodě a obohacování ovzduší kyslíkem a fytoncidy.

Kniha se v poslední kapitole dotýká i naučné a kulturně historické funkce rezervací jako přírodních laboratoří, které umožňují studium člověkem neporušených systémů, jejich ekologických vztahů, které se vyvíjely dlouhá století.

II. Věková struktura lesů USSR

Dřeviny	Věkové skupiny v tis. ha			
	mlaziny	probírkové porosty	dospívající porosty	dospělé porosty
Borovice	1456,9	414,4	168,3	39,0
Smrk	304,5	141,6	80,1	50,0
Jedle	19,7	31,8	22,1	13,0
Dub vysokokm.	729,1	390,3	46,4	31,6
Dubová pařezina	33,6	221,1	53,4	63,8
Buk	192,0	177,2	50,8	104,4
Habr	11,4	59,1	39,4	41,3
Jasan	25,5	20,3	19,2	11,3
Bříza	102,4	132,7	28,3	17,6
Osika	11,2	14,5	15,1	11,5
Olše	80,9	92,2	30,7	17,6
Ostatní dřeviny	104,9	50,3	10,4	27,2
Celkem	3072,1	1745,5	564,2	428,3

III. Rozložení bonitních stupňů a zakmenění

Porosty	Rozdělení lesní půdy v %					
	bonit. stupně			zakmenění		
	1—2	3—4	5 a nižší	1,0—0,7	0,6—0,4	0,3
Jehličnaté	84,8	14,5	0,7	74,4	24,8	0,8
Listnaté	74,9	23,7	1,3	73,7	25,6	0,7
Lesní půda	78,8	19,8	1,4	75,5	23,7	0,8

Ing. Zdeněk Hartman, Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno

VYSKOT M. A KOL.: FUTUROLOGIE, MODELOVÁNÍ A PROGRAMOVÁNÍ V PĚSTĚNÍ LESŮ. 1975, BRNO

Katedra pěstění lesů lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně vydala pro účely postgraduálního studia pěstění lesů obsáhlý učební text, zhruba o 300 stranách. Posláním učebního textu je orientovat čtenáře směrem dlouhodobého výhledu do budoucnosti na bázi nové disciplíny — lesnické futurologie.

Publikace je tematicky a podle autorů rozdělena do šestnácti samostatných kapitol.

První kapitola (Vyskot M.: Perspektivy pěstění lesů a modely, s. 1—48) zdůrazňuje specifičnost lesnického oboru, který ve vědě, výzkumu a praxi musí překlenout faktor času. Proto tvořivě uplatňuje retrospektivní metody a rozvíjí nauku o budoucnosti lesů a lesního hospodářství. S dosavadními metodami analýzy a syntézy již nevystačíme, a proto věda hledá cestu v metodě modelace a simulace, vstupní údaje aplikuje

v předpokládaných situacích do budoucna a tvoří typické modely, podle nichž lze programovat postupy v technice pěstění lesů. Na přehledu reorganizované struktury I. oddělení Mezinárodní unie (IUFRO) seznamuje autor se širí problematiky řešené v mezinárodním měřítku v oboru pěstění lesů. Podstatná část kapitoly je věnována otázce matematických modelů a prezentován příklad globálního modelu optimální strategie pěstebních zásahů pro případ převodu stejnověkové monokultury na stejnověký porost smíšený ze tří dřevin obhospodařovaný metodou podrostního hospodářství. Kapitola je uzavřena informací o projektu SILVA Mezinárodního biologického programu (IBP) a příkladem analýzy nadzemní biomasy jedle.

Autorem druhé kapitoly je Ing. B. Nymburský (Údaje inventarizace lesů ČSR a SSR 1970 a jejich aplikace v pěstění lesů na decennium 1970–1980, s. 49–70). Pro účely prognóz, koncepce rozvoje a plánování lesního hospodářství předkládá povolání odborník výsledky inventarizace lesů poskytující podrobné údaje o růstových podmínkách, skladbě a hospodářském stavu lesních porostů i o plánovaných úkolech. Obsahová náplň pro ČSR nejlépe vyplývá z názvů jednotlivých subkapitol: rozloha lesů, užívání lesů, hospodářský tvar, hospodářský způsob, obměnitelná doba, věková skladba, druhová skladba, dřevní zásoby, přírůsty, těžební etáty, aplikace inventarizačních údajů v pěstění lesů, cílová skladba dřevin, zabezpečení lesního osiva, zabezpečení sadebního materiálu, výchova porostů, obnova porostů, lesnické meliorace. Závěrem připojuje nejdůležitější údaje za ČSSR.

Třetí kapitola (Vyskot M.: VII. světový kongres v Buenos Aires a jeho výsledky, s. 71–78) informuje stručně o nejvýznamnější světové lesnické události poslední doby, o VII. světovém lesnickém kongresu v Buenos Aires a jeho hlavním tématu Les a sociálně ekonomický vývoj.

Čtvrtá kapitola (Vyskot M.: Mezinárodní biologický program a program Člověk a biosféra v československém lesnictví, s. 79–102) prezentuje výsledky Mezinárodního biologického programu, který byl uzavřen v roce 1975, a to jak v obecném smyslu, tak s přihlédnutím k významné účasti ČSSR. Výsledky, jichž bylo dosaženo v Československu, svým významem vzbudily zájem mezinárodních organizací, a proto účast ČSSR se stala jednou z nosných částí nového světového programu nazvaného Člověk a biosféra (Man and Biosphere – MAB), který je

veden v rámci mezivládního programu UNESCO OSN. Autor referuje z autopsie o mimořádně úspěšném kolektivním díle našich specialistů a předkládá model mezinárodního řešení, a to panel expertů o Projektu 2 Ekologické účinky rozdílného využití půdy a hospodářské praxe na lesní krajiny mírného a středozemního pásma.

Pátou kapitolu zpracoval doc. Ing. E. Klíma, CSc. (Koloběh živin jako součást analýzy lesních ekosystémů, s. 103 až 120). V souladu se zaměřením publikace uvádí autor – pedolog ve svém příspěvku příklad progresivních půdoznaleckých metod ve vztahu k ekosystému lesa, a to stadium tabulizace blokového schématu koloběhu živin lesního ekosystému.

Autorem šesté kapitoly je prof. Dr. Ing. V. Korf, DrSc. (Modelování růstových procesů lesních porostů, s. 121 až 154). Významný československý lesnický odborník přispěl do publikace kapitolou o konstrukci československých růstových tabulek, které kromě taxační pomůcky mají sloužit jako model růstových procesů porostů a jako nástroj pro usměrňování a kontrolu hospodaření.

Druhou polovinu publikace tvoří devět kapitol s příspěvky pěti autorů, kteří na konkrétních příkladech demonstrují modely pěstění významných hospodářských dřevin, porostních směsí, introdukovaných dřevin a metody převodů hospodářských způsobů na bázi vegetačních stupňů.

Obsahová náplň jednotlivých kapitol vyplývá z jejich titulů: Vyskot M.: Model výchovy dubu letního v lužním lese (s. 155–174); Vyskot M.: Model pěstění smrčiny v pahorkatinném lese sušší oblasti (s. 175–192); Vyskot M.: Mezinárodní model racionálního pěstění smrku vysokinné oblasti (s. 193–210); Vyskot M.: Model pěstění lesa horské oblasti (s. 211–228); Šafařík V.: Smíšený porost (bk, md) v pahorkatinné oblasti jako model kvalitní a vysoce produktivní populace lesa (s. 229–240); Kočár J.: Model převodu lesa pasečného na les výběrný (s. 241–260); Truhlář J.: Metody převodů pasečného lesa na les maloplošný a podrostní (s. 261–266); Peňáz J.: Příklady pěstění duglasky v pahorkatinném lese (s. 267–279); Truhlář J.: Metody převodů výmladkových lesů (s. 279–288).

Publikaci uzavírá doslov prof. Vyskota na téma Les, dřevo a životní prostředí, zdůrazňující význam lesa pro lidské společenství. Publikace má 291 stranu, 33 tabulky, 38 grafů a 263 tituly literatury.

Míchal I., Musil O.: Prognóza ekologických změn jihomoravských lužních lesů	289
Račko J.: Využití stereometrické fotokomory SMK 5,5/0808-120 při zisťování dřevných zásob porastov	313
Lútočka L.: Vliv některých prvků a parametrů řetězové řezací části motorových pil na její chvění	325
Zuna J.: Výpočet rychlosti vody v malém korytě při superkritickém pohybu vody	349
Soukup F.: Poznámky k ekologii, rozšíření a fytopatologickému významu chorošů z čeledi <i>Hymenochaetaceae</i> Donk rostoucích na buku lesním v ČSSR	357

Aktuality

Kostroň L.: Studijní zpráva o výrobě dřevěného uhlí	375
Musil I.: Celostátní konference o biologii semen dřevin, technice a ekonomice lesního semenářství	379
Hartman Z.: Gensiruk S. A.: Lesy Ukrajiny. 1975, Moskva	381
Šafařík V.: Vyskot M. a kol.: Futurologie, modelování a programování v pěstění lesů. 1975, Brno	383

СОДЕРЖАНИЕ

Михал И., Мусил О.: Прогноз экологических изменений южноморавских пойменных лесов	309
Рачко Я.: Применение стереометрической фотокамеры СКМ 5,5/0808-120 в определении древесного запаса насаждений	324
Луточка Л.: Влияние некоторых элементов и параметров цепной режущей части моторных пил на их вибрирование	345
Зуна Я.: Вычисление скорости воды в малом русле при сверхкритическом течении	355
Сокуп Ф.: Данные об экологии, распространении и фитопатологическом значении трутовых грибов семейства <i>Hymenochaetaceae</i> Donk, растущих на буке (<i>Fagus silvatica</i> L.) в Чехословакии	373

Новости

Костронь Л.: Отчет о производстве древесного угля	375
Мусил И.: Чехословацкая конференция по биологии семян древесных пород, по технике и экономике лесного семеноводства	379
Гартман З.: Генсирук С. А.: Леса Украины. 1975, Москва	381
Шафаржик В.: Вискот М. и колл.: Футурология, моделирование и программирование в лесоводстве. 1975, Брно	383

CONTENTS

Míchal I., Musil O.: Prognosis of Ecological Changes in the South-Moravian Riverine Forests	310
Račko J.: The Use of the Stereometric Photographic Camera SMK 5,5/0808-120 in Determining the Growing Stock of Stands	324
Lútočka L.: Effect of Some Elements and Parameters of the Chain Cutting Organ of Power Saws on their Vibration	346
Zuna J.: Calculation of the Water Velocity in a Small Bed of Water Stream under a Supercritical Flow	355
Soukup F.: On the Ecology, Distribution and Phytopathological Importance of the Pore Fungi of the Family <i>Hymenochaetaceae</i> Donk Growing on the Beech (<i>Fagus silvatica</i> L.) in Czechoslovakia	373

Topical News

Kostroň L.: Charcoal Production — a Study Report	375
Musil I.: National Conference on Tree and Shrub Seed Biology and on Technology and Economics of Forest Seed Production	379
Hartman Z.: Gensiruk S. A.: The Forest of the Ukraine. 1975, Moscow	381
Šafařík V.: Vyskot M. et al.: Futurology, Model Construction and Programming in Silviculture. 1975, Brno	383

INHALT

Míchal I., Musil O.: Prognose ökologischer Veränderungen süd-mährischer Auenwälder	310
Račko J.: Ausnutzung der stereometrischen Photokammer SMK 5,5/0808-120 bei Feststellung des Holzvorrates der Bestände	En 324
Lútočka L.: Der Einfluß einiger Elemente und Parameter des Ketten-schneideteils der Motorsägen auf dessen Vibration	347
Zuna J.: Berechnung der Wassergeschwindigkeit in einem kleinen Wasserbett bei superkritischer Strömung	355
Soukup F.: Anmerkungen zur Ökologie, Verbreitung und phytopathologi-scher Bedeutung von auf Buchen (<i>Fagus silvatica</i> L.) in der Tschechoslowakei wachsenden Porlingen aus der Familie <i>Hymenochaetaceae</i> Donk	374
Aktualitäten	
Kostroň L.: Studienbericht über Holzkohlenproduktion	375
Musil I.: Gesamtstaatliche Konferenz über Biologie der Holzartensamen, Technik und Ökonomik in Forstsamengewinnung	379
Hartman Z.: Gensiruk S. A.: Wälder der Ukraine. 1975, Moskau	381
Šafařík V.: Vyskot M. und Koll.: Futurologie, Modellierung und Program-mierung im Waldbau. 1975, Brno	383

TABLE DES MATIÈRES

Míchal I., Musil O.: Prévision des changements écologiques des forêts fluviales de Moravie méridionale	311
Račko J.: Utilization de la chambre stéréométrique SMK 5,5/0808-120 pour l'identification du volume sur pied des peuplements	An 324
Lútočka L.: Influence de certains éléments et paramètres de la partie coupeuse de chaîne des scies à moteur sur sa vibration	An 346
Zuna J.: Le calcul de la vitesse de l'eau dans un petit lit dans des conditions d'écoulement supercritique	356
Soukup F.: Remarques relatives à l'écologie, l'extension et l'importance phytopathologique des amadouvières de la famille des <i>Hymenochaetaceae</i> Donk poussant sur le hêtre (<i>Fagus silvatica</i> L.) en Tchécoslovaquie	An 373
Actualités	
Kostroň L.: Rapport d'étude sur la fabrication de charbon de bois	375
Musil I.: Conférence nationale sur la biologie des semences d'essences, la technique et l'économie de la culture forestière des semences	379
Hartman Z.: Gensiruk S. A.: Les forêts d'Ukraine. 1975, Moscou	381
Šafařík V.: Vyskot M.: Futurologie, modelage et programmation en ma-tière de sylviculture. 1975, Brno	383

LESNICTVÍ č. 5/1978

otiskuje tyto práce:

Havelka M.: Racionalizace mzdových soustav a její výsledky u Státních lesů

Dejmal J.: Výzkum vlivu soustředěnosti k těžbě určených stromů na ope-rační ploše na výkonnost těžebních skupin pomocí teoretického modelu porostu

Kantor J.: Růst 10letých potomstev výběrových stromů jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) na pokusné ploše na Školním lesním podniku ve Křtinách u Brna

Lochman J., Bendová E.: Základní kraniometrické údaje o lebkách muflonů

Aktuality

Landa M.: Historie, technické údaje a fotografická dokumentace Schwarzen-berského plavebního kanálu na Šumavě

Příloha

Páv B.: Matematická statistika v lesnictví (I. část)

Lesnictví č. 5/1978 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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.