

VĚDECKÝ ČASOPIS ÚVTI

LESNICKÝ ČASOPIS

8

ROČNÍK 11 (XXXVIII)
PRAHA,
SRPEN 1965
CENA 12 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLVH

je věnován výzkumu fyziologie, hygieny a bezpečnosti práce v lesním hospodářství:

Čermák K. R.: Lesnická ergonomika

Petříček V., Berka J.: Vibrace, hluk a jiné nepříznivé vlivy při práci s jednomužnými benzínovými pilami

Kern J.: Zisťovanie hluku a otrasov pri približovaní dreva traktorom TDT-40

Starek E.: Fyziologické a hygienické ukazovatele pri práci s adaptérmi na ľahký výbušný motor

Stolařík R. a kol.: Koutová sadba z hlediska fyziologie a hygieny práce

Mentberger J., Zelený A., Hanusová V.: Energetický výdaj při práci s přenosnými motorovými přístroji pro rozptyl pesticidů

Stolařík R., Šrůtek J.: Používání lakového benzínu jako herbicidu v lesních školkách z hlediska hygieny a fyziologie práce

AKTUALITY

Kříž M.: Z činnosti FAO/EHK/MOP na úseku péče o lesního dělníka

Stolařík R.: Koutová sadba z hlediska nové techniky i technologie v lesním provozu

RECENZE

Lesnický časopis č. 8 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 1;

Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Slezská 7, Praha 2

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MíR, novinářské závody, n. p., závod 2, provozna 22, Legerova 22, Praha 2.

A-11*51285

Lesnická ergonomie

Toto číslo Lesnického časopisu je věnováno ergonomické problematice. Protože pojem ergonomie není zatím u nás běžný, je třeba jej blíže vysvětlit. Ergonomie — obecně vzato — je hraniční věda, jejímž předmětem je studium lidské práce. Rozsah tohoto pojmu není dosud přesně stanoven. Mnozí autoři označují ergonomiku za z řečtiny převzatý název celé „nauky o práci“, jiní zas pokládají ergonomiku jen za část nauky o práci, a to tu, která se zabývá fyziologií, hygienou, bezpečností, psychologii a sociologií práce.

Fyziologie práce sleduje: a) funkce lidského organismu během pracovní činnosti i po jejím ukončení; b) druhy a formy pracovního zatížení — fyzické zatížení statickou a dynamickou prací; c) funkce synergických systémů svalové činnosti; b) fyziologické míry fyzického zatížení (energetická spotřeba, frekvence srdečního pulsu, tělesná teplota při práci aj.); e) únavu; f) fyziologickou racionalizaci; g) organizaci práce.

Psychologie práce studuje: a) psychické zatížení, b) analýzu pracovního místa, c) rozmístění pracovníků, d) pracovní zácvik, e) volbu povolání, f) pracovní křivky, g) pracovní přestávky, h) směnnost, ch) únavu, i) pracovní monotonii, j) pracovní rytmus, k) barevné řešení strojů a pracoviště, l) technickou estetiku, m) přítomnost úrazů, n) pracovní morálku.

Hygiena práce řeší: a) vliv klimatických podmínek, b) škodliviny vyvolávající poškození zdraví, c) vliv hluku a otřesů, d) nemoci z povolání, e) hygienické úpravy staveb a zařízení pro pracující, f) možnosti sestavení hygienických norem pracovních podmínek aj.

Bezpečnost práce zkoumá příčiny úrazů na pracovišti (ale i na cestě do práce a z práce) a hledá cesty k jejich odstranění. Studuje proto: a) vliv pracovních podmínek (klimatických, terénních, porostních), b) vliv pracovních prostředků, c) vliv organizace práce, d) pracujícího člověka.

Sociologie práce má dnes široké pole působnosti: strukturální a funkcionální analýza práce, sociální implikace formální organizace závodu, sociální postavení pracovních skupin, neformální skupiny, přitažlivost a odpudivost práce v lese a podobné problémy jsou předmětem zkoumání tohoto vědního úseku lesnické ergonomiky.

Není sporu o tom, že výsledky výzkumů dávají podklad pro snížení intenzity práce a zvýšení její produktivity, pro lepší organizaci a řízení práce i její spravedlivější ohodnocení; skýtají dále podklady pro bezpečnější a hygieničtější konstrukci strojů a zařízení a celkovou úpravu pracoviště. Mohou přispět k celkovému zlepšení životní a kulturní úrovně lesních dělníků.

Úkoly jednotlivých vyjmenovaných vědních disciplín jsou četné a bezesporu pro praxi významné. Při analýze pracovních procesů se však často tak prolínají, že nelze vždy říci, kde končí jedna a začíná druhá; proto také vznikla jejich sloučením samostatná vědní disciplína — ergonomika. Její základní poznatky a jejich vhodné použití musí dnes ovládat každý, kdo chce organizovat jakýkoliv pracovní proces v lese vědeckými metodami. Dosud však známe poměrně málo z ergonomických zákonitostí. Zatím nejvíc poznatků jsme u nás získali jen ve fyziologii práce. Od skromných začátků (Čermák, Zelený) se dnes již rozrostly řady pracovníků, kteří se vědecky zabývají řešením velikosti fyzického zatížení především v lesním těžebním procesu a jen částečně v procesu pěstebním.

Svědčí to nejen o vědeckém zájmu, ale i o příznivém ohlase dosažených výsledků v lesním provozu. Proto je třeba dosavadní výzkum rozšířit nejen na těžbu, ale též na soustřeďování dřeva, dopravu a práce na skladech. Také pěstební práce zasluhují pozornosti. Na podkladě dosavadních poznatků se dá tvrdit, že je nezbytné všechny nově tvořené výkonové normy podložit přesným ergonomickým výzkumem a u těch norem, kde tomu tak není, přikročit k jejich úpravě. Bez podrobného ergonomického výzkumu nebude možno schvalovat žádnou normalizaci technologických postupů, ani nové stroje a zařízení, které lesnictví dostává. Jak je patrné, čeká lesnické ergonomy ještě mnoho úkolů, a to jen na úseku, kde se dosud nejvíce pracovalo. Na ostatních jsme zatím vykonali velmi málo nebo skoro nic, a přece jsou to neméně významné problémy.

Především jde o hygienu a bezpečnost práce. Studium vlivu vibrací, hluku a výfukových plynů na práci s motorovou pilou vlastně začínáme. Naléhavost tohoto studia je obzvlášť důležitá, protože se již ukázaly neblahé důsledky nesprávné organizace práce s tímto mechanizačním prostředkem v podobě těžko napravitelných vazoneuróz a deformací kloubů ruky. Dnešní předpis pro prevenci těchto onemocnění je prozatímni zjednodušení. Nemáme rovněž zajištěn výzkum hygieny práce našich traktoristů a jejich pomocníků a jen v začátcích je výzkum vlivu vibrací motorových jamkovačů i přenosných motorových přístrojů na rozptyl pesticidů.

Ve znalostech bezpečnosti práce máme rovněž značné mezery, i když jde o velmi závažné povinnosti. Neznáme dobře např. vliv pracovních podmínek, zejména terénních, porostních a klimatických na úrazovost. Výzkum těchto podmínek je pracný a vyžaduje mnoho pozorování a zjišťování v terénu, takže bez rozsáhlé pomoci pracovníků lesních závodů nelze úspěšně a dostatečně rychle výzkum vůbec realizovat. Na tomto úseku značně zaostáváme za průmyslem, kde otázky klimatické jsou pro mnohé provozy vyřešeny, sestavena pásma teplotné pohody a vypracovány vhodné pracovní režimy. Otázky bezpečnosti práce v lesnictví jsou nejen u nás ale i ve všech lesnický vyspělých státech velmi závažné. Proto se řeší i mezinárodní spolupráci, organizovanou Mezinárodním úřadem práce.

Ještě méně se u nás zabýváme psychologii práce. Jsou známy jen pracovní křivky v těžebním procesu (Čermák) a některé psychologické vlivy v úrazovosti. Neznáme ani základní ergonomické profesiografie jednotlivých zaměstnání.

Lépe jsme na tom v sociologii práce, kde máme i mezinárodní předstih. V poslední době znovu ožil zájem o tento výzkum i mezi pracovníky provozu, což je velmi potěšitelné. Všichni vážní zájemci se dnes mohou přihlásit ke

spolupráci v lesnické pracovní skupině Československé sociologické společnosti založené nedávno při ČSAV. Důležitost sociologických výzkumů je patrna i z toho, že MZLVH jedná o zřízení Institutu sociologie zemědělství, kde má být též lesnické oddělení.

Ve stručném úvodním článku nelze zacházet do větších podrobností, ale z řečeného je snad zřejmá vážnost a potřebnost lesnické ergonomie, bez níž nelze organizovat a řídit pracovní procesy. Je proto nutné, aby se ergonomie přednášela na vysoké škole a tak se co nejdříve dohnalo naše opoždění za ostatním světem. Vždyt v minulém roce zasedal v Dortmundu již druhý mezinárodní ergonomický kongres, jehož se účastnilo 560 odborníků ze 26 států. Otázkami ergonomie se nedávno zabývala vědecká rada lesnické fakulty VŠZ v Brně a usnesla se zřídit samostatnou katedru lesnické ergonomie, v níž se soustředí výuka, vědecká práce i celostátní koordinace ergonomických výzkumů, která je již dnes lesnické fakultě svěřena. Dá se očekávat, že zájem o ergonomiku vzroste i v lesnickém provozu a že ve spolupráci vědy s praxí se brzy podaří vyplnit dosavadní mezery v našich vědomostech a přispět tak k lepší organizaci práce v lese i k jejímu spravedlivějšímu hodnocení.

Z MEZINÁRODNÍHO ERGONOMICKÉHO ŽIVOTA

Druhý mezinárodní ergonomický kongres.

V září roku 1964 zasedal v Dortmundu II. Mezinárodní ergonomický kongres. Účastnilo se ho 560 odborníků z 26 států (z ČSSR 6členná delegace). Kongres zahajoval známý západoněmecký fyziolog práce prof. dr. Gunther Lehmann, ředitel ústavu pro fyziologii práce Max-Plancka v Dortmundu. Pozdravný projev měl prof. Forssman, prezident ergonomické společnosti, L. M. Gilbertová z USA a primátor města Dortmundu.

Na kongresu bylo předneseno mnoho původních prací věnovaných fyzickému zatížení při těžké tělesné práci, fyziologii pohybu, vlivu klimatických podmínek na pracovní výkon v průmyslu, problematice zrakové informace, vlivu pracovní polohy těla aj. Kongres schválil podrobnou metodiku ergonomické analýzy práce. Během kongresu byla uspořádána dvě zvláštní symposia. Jedno o ergonomických problémech osob se sníženou pracovní schopností a druhé o fyzickém zatížení horníků. Účastníci kongresu shlédli též několik filmů s ergonomickou tematikou a mohli se seznámit s nejnovější západoněmeckou, anglickou a francouzskou ergonomickou literaturou. Velká účast na kongresu a množství odborných referátů svědčí o neobyčejném vědeckém zájmu o ergonomické otázky i o značné pracovní intenzitě na tomto vědním poli.

Mezinárodní kurs pro inspektory bezpečnosti práce v lesnictví

V říjnu minulého roku (12.—23. 10. 1964) byl uspořádán Mezinárodní organizací práce (ILO) za spoluúčasti Hospodářské komise pro Evropu (ECE) a FAO mezinárodní kurs bezpečnosti práce v lese v Múchehofu, NSR. Kursu se účastnilo 26 odborníků ze 17 států, mezi nimi i SSSR a Bulharsko. Na kursu přednášeli: prof. dr. E. G. Strehlike, lesnická fakulta university v Göttingen: Ergonomické problémy práce s velkými stroji; dr. B. Strehlike, škola lesních prací v Múchehofu: Úvod do kursu, Ochanné obleky, Technika mýcení, Statistiky úrazů. Osobní ochanné pomůcky, Bezpečnostní předpisy, Propagace bezpečnosti práce, Organizace ochrany práce; J. H. van Loon, Vysoká škola zemědělská, Wageningen,

Holandsko: Ergonomika a fyziologie práce, Fyzické zatížení při lesních pracích, Kalorický výdaj a výživa lesních dělníků; Medicínské aspekty lesních prací; prof. dr. K. R. Čermák, lesnická fakulta VŠZ Brno: Choroby lesních dělníků, Hluk, vibrace a výfukové plyny mechanismů používaných v lesnictví, Soustředování a doprava dřeva, Výzkum úrazovosti v lesnictví; MUDr. F. Wille, Hannover: První pomoc v lese; G. N. Spaarkogel, Holandsko: Výživa bezpečnosti práce; G. Sabel, lesnická fakulta university v Göttingen: Ochranné pomůcky proti hluku. Technologické přednášky byly spojeny s demonstracemi a cvičením v lese. Kurs byl dobře připraven, účastníci vyslechli nejen přednášky, ale seznámili se s vystavenými ochrannými prostředky a pomůckami, používanými propagačními letáky a plakáty a nejnovější literaturou jednak obecně ergonomickou, jednak speciální o bezpečnosti práce v lesnictví (vše zapůjčeno z ILO). Bylo promítnuto i několik filmů, z nichž dva československé vzbudily značnou pozornost (zejména film „1001. strom“). Zato naše plakáty při hodnocení provedení a účinnosti propadly úplně. Předvedena byla i velmi zajímavá učební pomůcka bavorské státní lesní správy. Je to pás vtipně nakreslených diapozitivů promítaných poloautomaticky na zvukový impuls zaznamenaný s výkladem obrázku na magnetofonový pás („Tonbildschau“, cena 235,— DM).

Mezinárodní úřad práce vydal ke kursu v prozatímní úpravě rotaprintem příručku Mezinárodní příručka dobré práce v lesnictví z hlediska bezpečnosti a zdraví, kterou dostali všichni účastníci. (Knižně vyjde tato publikace, doplněná o bezpečnost práce v tropickém lesnictví a obrázky, během roku 1965). Kromě toho byla všem účastníkům předána autorem, dr. B. Strehlkem, knížka o úrazovosti v lesnictví a řada různých informačních spisů.

Pro účastníky kursu byly uspořádány i odborné lesnické exkurse (hospodářství v listnatých lesích města Göttingen, hospodářství v jehličnatých státních lesích, spravovaných lesním úřadem Westerhof) i turistický zájezd po různých známých místech v Harzu. Velmi poučná byla i exkurse do hutních závodů Salzgitter u Hannoveru, kde účastníci studovali organizaci práce ergonomických oddělení moderního průmyslového velkopodniku. Byla to oddělení pro fyziologii práce, vybavená dobře zařízeními laboratořemi, oddělení psychologie práce rovněž s vlastními moderními laboratořemi, sociologické oddělení, oddělení bezpečnosti práce, zdravotnické oddělení, oddělení pro pedagogiku práce. Všechna tato oddělení kromě servisní služby pro podnik pracují podle statutu též na vědeckých úkolech. Odborní pracovníci těchto oddělení vytvořili společný vědecký pracovní tým a úspěšně řeší i velmi složité ergonomické úkoly. Výsledky těchto výzkumů se pak ihned zavádějí do provozu. Nové provozní haly, jejichž výstavba v podniku právě probíhá, jsou již budovány zcela podle dosažených vědeckých poznatků. Nemají okna a jsou uměle osvětlovány světlem, jehož intenzitu i barevné složení určili podnikoví ergonomové jako nejvhodnější pro pracovní pohodu; stejně tak je vyřešena klimatizace těchto pracovních prostor.

Za zmínku stojí i škola lesní práce v Münchehofu, ve které kurs probíhal. Je to rozlehlá budova, účelně postavená pro školské poslání: učebna, dílny, společenská místnost, jídelna, kuchyně, ubytovna, vzorné umývárny a hygienické zařízení, garáže. Vybavení moderními pomůckami výborné. Učitelé mají vysokoškolské lesnické vzdělání a dva z nich mají akad. hodnost doktora věd — vedoucí školy dr. B. Strehlke a jeho zástupce dr. H. Freist. Škola zajišťuje kursy pro lesní dělníky i pro vyšší lesnické pracovníky. Učitelé školy i vědecky pracují v ergonomice pod vedením univ. prof. dr. E. G. Strehlkeho, známého průkopníka lesnické ergonomiky, který působil dříve v Eberswalde a nyní na lesnické fakultě university v Göttingen.

Kurs bezpečnosti práce v lesnictví byl dobře organizován a pečlivě řízen dr. B. Strehlkem. Rozpravy byly velmi živé jak v učebně, tak i při praktických demonstracích v lese, kde vynikli především Finové a Švédové, kteří pohotově předváděli své zkušenosti, neboť jak se ukázalo, je práce v lese v současné době právě u nich velmi pečlivě studována.

Prof. dr. inž. K. R. Čermák

Lesnická fakulta VŠZ, Brno

■ Ve spolupráci s Krajskou hygienicko-epidemiologickou stanicí KÚNZ v Brně byly v zimním období roku 1965 provedeny studie zaměřené na zjišťování vibrací, hluku a jiných škodlivých vlivů při práci s jednomužnou benzínovou pilou. Měření byla konána v provozních podmínkách. Byly sledovány moderní typy jednomužných benzínových pil.

Hlavním cílem studií bylo především:

1. Porovnat získané výsledky měření hluku u různých typů jednomužných benzínových pil s hodnotami, které připouští návrh normy ISO TC 43 a směrnice o hygienickém zajištění životního a pracovního prostředí před nepříznivým účinkem hluku.
2. Porovnat získané výsledky měření vibrací u různých pil s nejvýše přípustnými hodnotami vibrací uvedenými v návrhu směrnic o ochraně zdraví před škodlivými účinky mechanického kmitání.
3. Porovnat jednotlivé pily pokud jde o hodnoty hluku a vibrací.
4. Posoudit účinnost existujících antivibračních zařízení u jednomužných benzínových pil.
5. Ověřit některá ochranná opatření potřebná při práci s jednomužnými benzínovými pilami.

PROBLEMATIKA

Při práci s jednomužnými benzínovými řetězovými pilami se projevuje mnoho nepříznivých a zdraví škodlivých účinků, z nichž nejdůležitější jsou hluk a vibrace.

Hluk může mít obtěžující, rušivý, popř. i škodlivý vliv. Hluky o nižších hladinách akustického tlaku nejsou považovány za zdraví škodlivé, mohou však rovněž nepříznivě ovlivnit jednání člověka a jeho pracovní činnost. Takový hluk odvádí pozornost, nedovoluje se soustředit na pracovní úkon a zpomaluje reakci. Zvláště nepříjemné jsou hluky vysokých, ale rovněž i nízkých frekvencí s kmitočtem nad 1000 Hz a pod 100 Hz.

Hluk o vysokých hladinách akustického tlaku a nepříznivém kmitočtovém složení působí škodlivě, ovlivňuje nepříznivě nervový systém a přímo poškozuje sluch. Při nadměrném podráždění sluchového analyzátoru dochází k tzv. sluchové únavě. Změny zprvu dočasné stávají se trvalými a poruchy sluchu způsobené hlukem zasahují nejvíce oblasti frekvencí mezi 3000 až 6000 Hz. Půso-

bí-li hluk delší dobu a je-li člověk vystaven hluku značnou část pracovní doby, je možno předpokládat snížení slyšitelnosti až profesionální hluchotu.

Hluk o intenzitě vyšší než 130 dB způsobuje okamžité poškození sluchu, 110 až 130 dB je hladina škodlivého hluku pro všechny osoby, 80 až 85 dB je hranice škodlivosti hluku při středních frekvencích. Hladiny hluku nižší než 70 dB vyhovují dorozumívání, nepůsobí již poškození sluchu, ale působí rušivě.

Náš hygienický předpis používal dosud k hodnocení rizika hluku pouze hladiny hluku na charakteristice, která nerespektuje spektrální složení hluku, a je proto nedostatečná. Návrh jednotné metodiky měření a posuzování hluku vychází z nutnosti společného hodnocení účinků intenzity zvuku a jeho frekvence a zavádí pojem čísla třídy hluku podle konvence dohodnuté v ISO a vtělené do návrhu normy ISO TC 43.

Číslo třídy hluku charakterizuje nebezpečnost daného hluku s ohledem na škodlivé působení na zdraví. Podle návrhu ISO se zjišťuje číslo třídy hluku buď počítaně, nebo graficky srovnáním výsledků oktavové analýzy hluku s křivkami tříd hluku N podle nomogramu.

Na pracovišti nesmí hluk překročit v místě hlavy pracovníka hodnoty odpovídající dovolenému číslu třídy, které se odvozuje od základního čísla třídy hluku N_z 75 použitím korekcí přihlížejících k druhu činnosti člověka, k povaze hluku, jeho trvání, době expozice a k místním podmínkám. Korekce stanovené tabulkami se k základnímu číslu třídy hluku N_z aritmeticky připočítávají. Výsledkem je dovolené číslo třídy hluku N_d .

Vibrace, které se při práci s jednomužnou motorovou pilou přenášejí z ovládacích rukojetí na ruce motoristy, nepříznivě působí téměř na všechny systémy a orgány lidského těla; vyvolávají deformace kloubů, poruchy nervového systému, krevního oběhu apod. Vibrace při práci s jednomužnými benzínovými pilami mají charakter tzv. vibrací místních, které se přenášejí na končetiny (ruce) a jejich prostřednictvím na celý organismus.

Škodlivé účinky vibrací ve frekvenčním pásmu 10–100 Hz jsou vcelku známy, tak např. vibrace jednomužné benzínové pily o frekvenci 70–80 Hz vyvolává zužování cév, což má za následek rychlou únavu svalové soustavy (Malinskaja 1963). O účinku vibrací nižších než 10 Hz a vyšších než 100 Hz je známo velmi málo. Byla jednoznačně prokázána závislost mezi vibracemi a vazoneurózou a kloubními změnami.

Návrh směrnic o ochraně zdraví před škodlivými účinky mechanického kmitání (vibrací) zdůrazňuje nutnost zaměřit technická opatření na to, aby co nejvíce omezila vznik a přenos vibrací o frekvencích, při nichž rezonuje celé tělo nebo jeho část, na kterou se vibrace mohou přenášet. Pro ruce a paže jsou to zejména frekvence v rozsahu 1–10 Hz a 30–70 Hz. Nejvýše přípustné hodnoty vibrací jsou pak hodnoty (tabulka I), které nesmějí být překročeny na tom místě stroje, kde s ním přichází pracující při práci do styku.

Opatření ke snížení nepříznivého účinku vibrací a hluku na zdraví obsluhy při práci s benzínovými řetězovými pilami mohou být v podstatě trojí: 1. konstrukční provedení jednomužné benzínové pily; 2. organizační opatření; 3. preventivní opatření.

1. Zdrojem vibrací jednomužných benzínových pil je činnost jednoválcového zážehového motoru. Jednoválcové dvoudobé zážehové motory jsou v současné době hnací jednotkou téměř všech druhů jednomužných benzínových pil ve světě. Jsou to přitom motory vysokootáčkové, jelikož rozsah otáček se pohybuje od 4500 do 7000 ot/min, výjimečně více. Jelikož jednoválcový motor prakticky

Střední kmitočet oktávového pásma	Pro vibrace přenášené tak, že se pracující dotýká zdroje rukama (místní)	
	nejvýše přípustná efektivní hodnota zrychlení v m/s ²	hladina zrychlení vibrací v dB
31,5 Hz	3,5	131
63	5,0	134
125	5,0	134
250	5,0	134
500	5,0	134

není možno vyvážit, byly činěny pokusy vytvořit jako pohonnou jednotku dvou-
válnový motor. Např. v SSSR (1959) byla vypracována konstrukce dvou-
válnové jednomužné benzínové pily (Kama-2) se dvěma pracovními válci, ležá-
tými proti sobě; výkon motoru je 6 k, váha pily 11 kg. Dvouválnové provede-
ní pily Kama-2 dovolilo snížit vibrace na úroveň dovolenou hygienickou normou.
Pila Kama-2 však nedosáhla širšího uplatnění.

Firma Mc Culloch vyvinula (1962) jednomužnou benzínovou pilu BP-1
o váze 6,8 kg a výkonu motoru 7 k (SAE) při 12 000 ot/min, která podle údajů
výrobce pracuje bez vibrací. U této pily je použito motoru se dvěma písty,
z nichž jeden je pracovní a druhý vyrovnávací. Vyrovnávací píst kromě vy-
važovacího účinku stlačuje též palivovou směs při svém zdvihu a vyvolává
tak přetlakový efekt v klikové skříni. Pila BP-1 dosud nevyšla ze stadia ově-
řovacích zkoušek.

Jako pohonná jednotka jednomužných benzínových řetězových pil by byl
velmi vhodný vzduchem chlazený motor s krouživým pístem systému Wankel.
Tento motor nemá klikový mechanismus s přímočarým vratným pohybem a jeho
chod nevykazuje téměř žádné vibrace. Firma Fichtel & Sachs v NSR
již takové motory vyrábí, zatím však pro jiné účely. Jde např. o motor KM-37
o výkonu 6,6 k při 5500 ot/min, motor v přírubovém provedení váží 14 kg;
do výroby se připravuje i menší motor o výkonu 4 k.

Pro zmírnění vibrací jednomužných benzínových motorových pil s jedno-
válnovými motory byly zkonstruovány tzv. antivibrační rukojeti. Poprvé byl
tento systém uplatněn u sovětské jednomužné pily Družba-60 (1960); jde o od-
dělení rukojeti od motoru pomocí pružinových elementů. Tyto rukojeti umožnily
šestinásobně až osminásobně snížit amplitudu vibrací (Voronicyn 1962).

U pily Bobr (funkční vzorek — 1963) byly za stejným účelem přední
a zadní rukojeti uloženy v gumokovových pouzdrech.

Firma A. Stihl vypracovala (1964) pro pilu Stihl-Contra antivibrační
rukojeti. Jde v podstatě o propojení přední a zadní rukojeti, jež jsou uloženy
ve čtyřech silentblocích.

Pro snížení nepříznivého vlivu hluku je třeba uplatnit mnohem účinnější
tlumiče výfuku.

2. Mezi organizační opatření patří především omezení doby, po kterou je ob-
sluha pily vystavena vlivu vibrací a hluku. Přitom je nezbytné, aby opatření bylo
z fyziologického a výrobního hlediska odůvodněné. V SSSR (Malinskaja
1960) byly vykonány rozsáhlé studie v provozních podmínkách týkající se

II. Hlavní technické údaje zkoušených jednomužných benzínových řetězových pil

Číslo	Typ pily	Výrobce	Výkon motoru v k (DIN)	Otačky/min	Obsah válce v ccm
1	Solo-Rex	NSR	6,5	4600	125
2	Stihl-08	NSR	3	7000	50
3	Stihl-07	NSR	4,5	7000	75
4	Stihl-Contra	NSR	5,5	6000	106
5	Družba-60	SSSR	3	4800	94
6	Bobr	ČSSR	5,5	6800	125

fyziologického zhodnocení zdokonalených typů jednomužných benzínových pil Družba. Podstatou studií bylo sledování výkyvu fyziologických funkcí těla (srdeční systém, nervovo-svalový systém, citlivost na vibrace, kožní teplota aj.) v závislosti na trvání expoziční doby, přičemž byla také sledována doba regenerace fyziologických funkcí ve vztahu ke klidové hodnotě. Výsledkem studií bylo doporučení nejvhodnějšího pracovního režimu s jednomužnou benzínovou pilou. Např. pro pilu Družba-60 bylo doporučeno po každých 45 minutách práce při kácení zařadit 10minutovou přestávku. Přestávky jsou zaručeny tím, že obsah palivové nádrže pily je propočítán na dobu práce motoru 45 min. Motorista pak musí práci přerušit, doplnit pohonné hmoty a odpočinout si. Při navrženém režimu práce byly výkyvy fyziologických funkcí těla nepatrné.

3. Z preventivních opatření snižujících hluk přenášený na obsluhu pily připadá v úvahu používání tlumičů hluku (rezonanční tlumiče jako zátky a sluchátkové tlumiče). Ke zmírnění přenášených vibrací přispívá potažení rukojeti pily pěnovou gumou a používání tzv. antivibračních rukavic.

MATERIÁL A METODIKA

Hodnoty vibrací a hluku byly zjišťovány u těchto typů jednomužných benzínových řetězových pil: Stihl-08, Stihl-07, Stihl-Contra, Solo-Rex, Družba-60, Bobr. Hlavní technické údaje zkoušených pil jsou uvedeny v tabulce II. Pila Stihl-Contra byla zkoušena s obvyklým provedením ovládacích rukojetí a s tzv. antivibračními rukojetmi firmy A. Stihl. Antivibrační rukojeti se dají na pilu snadno namontovat po předchozí demontáži klasických rukojetí. Pila Družba-60 má antivibrační rukojeti; ovládací rukojeti jsou od motorické části odděleny speciálním pružícím zařízením. U pily Bobr jsou obě rukojeti (přední i zadní) antivibračně uloženy v gumokovových pouzdrech. Přední rukojeti pil firmy A. Stihl a Solo jsou potaženy pěnovou gumou. Všechny zkoušené pily měly hoblovací řetězy. Kromě pily Družba-60 jsou všechny pily bezpřevodové.

Jako měřicí aparatury bylo použito zvukoměru B. & K. typ 2203 s oktávovým analyzátozem 1613 a snímačem vibrací typ 4328 č. 53 550 citlivosti 53,0 mV/G. Snímač vibrací byl pomocí šroubu 1/8 a zvláštního přípravku upevňován na příslušné rukojeti v místě držení pily. Kromě pily Družba-60 byly u ostatních pil vibrace

Převodový poměr	Obvodová rychlost řetězu v m/s	Váha v kg	Obsah palivové nádrže v l	Obsah olejové nádrže v l	Poznámka
1 : 1	12	11,8	1,3	0,5	
1 : 1	14	8,0	0,75	0,35	
1 : 1	12–16	10,0	1,0	0,5	
1 : 1	16,0	11,8	1,3	0,4	
3,1 : 1	4,5	11,3 +0,8	1,5	—	
1 : 1	16,5	14,8	0,85	0,20	Funkční vzorek vyrobený podle ZN.

snímány na přední rukojeti ze dvou míst (poloha pily při svislém řezání, poloha pily při vodorovném řezání). Na obr. 1 je znázorněno umístění snímače na přední rukojeti při vodorovném řezání. Na zadní rukojeti byly snímány vibrace z jednoho místa.

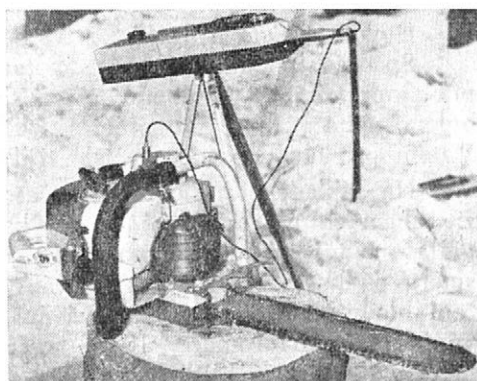
Vibrace se měřily při volnoběžných otáčkách motoru, maximálních otáčkách bez zatížení a maximálních otáčkách při zatížení (řezání). Při řezání byly měřeny vibrace při svislém přezávání (manipulace), vodorovném přezávání (kácení) a při odvětvování, a to u smrku a buku. Pro odvětvování bylo použito pouze nejlehčího typu pily, a to Stihl-08, pro tento druh práce nejvhodnějšího. Odvětvovalo se dvěma způsoby: 1. motorista při odřezávání větví pilu o kmen neopíral, 2. motorista při odřezávání větví pilu o kmen opíral.

Měření a hodnocení hluku bylo konáno podle návrhu Jednotné metodiky měření a posuzování hluku, schválené hlavním hygienikem ČSSR 2. 12. 1964 a Směrnic o hygienickém zajištění životního a pracovního prostředí před nepříznivým účinkem hluku.

Číslo třídy hluku charakterizuje nebezpečnost daného hluku s ohledem na jeho škodlivé působení na zdraví. Podle návrhu ISO se zjišťuje číslo třídy hluku buď početně, nebo graficky srovnáním výsledků oktávové analýzy hluku s křivkami tříd hluku N podle nomogramu.

Měření hluku prostředí má vystihnout zatížení pracujících akustickými vlivy. Proto také rozlišuje smyslově druh (povahu) hluku, který rozdělujeme na ustálený (kolísání nepřesahuje +5 dB) a proměnlivý (náhodný, přerušovaný a impulsní, např. rázy). Měření se doplňují zjišťováním expozice a posuzováním druhu vykonávané činnosti (vztah pracovníka k hluku, kategorizací stupně nutného soustředění).

Měření celkové hladiny akustického tlaku se provádí přepínačem v poloze Lin. Měření hladiny hluku přepínačem v polohách A, B, C. Filtry A a B odfiltrovávají



1. Umístění snímače na rukojeti při vodorovném přezávání

nízkofrekvenční hluky v souhlasu s citlivostí sluchového analyzátoru, takže údaje zvukoměru při jejich zapojení se blíží subjektivnímu vjemu. Zapojení analyzátoru na zvukoměr skýtá možnost měřit hladiny akustického tlaku v jednotlivých frekvenčních pásmech (oktávová, půloktávová a třetinooktávová analýza). Analýza zobrazuje rozložení akustické energie, popř. hladiny akustického tlaku na jednotlivé frekvence nebo frekvenční pásma; získá se tím obraz akustického spektra. Kmitočtová analýza se musí provádět tak, aby zachycovala typický hlukový děj. Intenzita i spektrum hluku byly měřeny ve výši hlavy pracovníka, přičemž zvukoměr s mikrofonom byl umístěn podélně.

Pro porovnání vlivu tvaru ochranné přilby na hladinu akustického tlaku, který působí na sluchový orgán obsluhy, byla konána měření s přilbami typu Orlík i s novějšími přilbami, bez stříšky po obvodu a se štítkem v přední části. Součástí zkoušek bylo ověření vhodnosti a účinnosti navrženého ochranného štítku, upevněného na přilbě. Štítek má chránit zrakové orgány při práci. Na ochranný štítek byla nanesena průhledná lepkavá tekutina, která zachycovala hobliny a jiné nečistoty, jež jsou při řezání vrhány do zrakové zóny obsluhy.

Časové snímky dne a měření srdečních tepů motoristy při práci s pilou Stihl-07 byly podkladem pro stanovení doby zatížení vibracemi a hlukem v průběhu pracovní směny a pro hodnocení obtížnosti práce.

Pro posouzení řezné výkonnosti a s tím spojené i doby zatížení obsluhy vibracemi a hlukem při řezání byly provedeny zkoušky řeznosti při řezání smrku a buku.

U jednomužných pil Družba-60 a Stihl-08 byly při kácení zjišťovány koncentrace kyslíčniku uhelnatého (výfukových plynů) v dýchací zóně motoristy. Ke zjišťování bylo použito detektoru Labora Simplex III.

Zkoušky byly konány v provozních podmínkách na polesí Jezírko ŠLZ VŠZ Brno při zpracování smrku a buku. Pily při práci obsluhoval vždy tentýž pracovník, který uplatňoval stejnou techniku práce.

Hlavní údaje o porostech. Odd. 5a1: zast. dřevin — db 48 %, md 18 %, bk 15 %, jd 13 %, sm 4 %, bo 2 %; plocha 6,07 ha; věk 80 let; zakmenění 9; hosp. sk. Ia/120; terén mírně zvlněný. Odd. 35a2: zast. dřevin — bk 68 %, bo 18 %, db 4 %, lp 4 %, hb 2 %, jd 2 %, md 2 %; plocha 0,63 ha; věk 94 let; zakmenění 9; hosp. sk. Ia/120; terén o sklonu 5 %.

VÝSLEDKY

HLUČNOST

Podle návrhu zmíněné jednotné metodiky měření a posuzování hluku uvažují se při práci s jednomužnými motorovými benzínovými pilami tyto korekce:

1. Na druh činnosti: fyzická práce bez nároku na duševní soustředění, hluk ke kontrole pracovního výkonu nepotřebný — + 5.

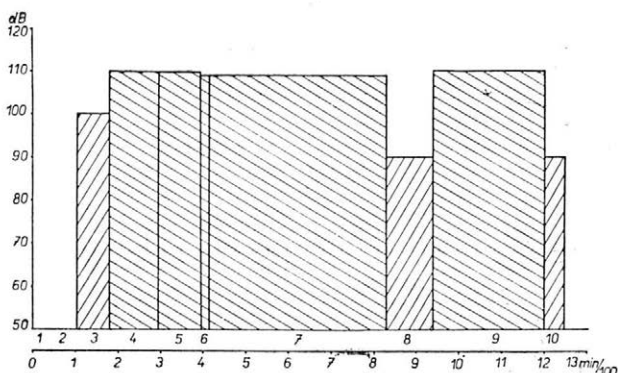
2. Na povahu hluku, jeho trvání nebo dobu expozice: a) hluk přerušovaný (počet hlučných intervalů za směnu více než 4, méně než 20; poměr trvání hlučného intervalu k tichému asi 1,5:3) — + 10. Základní číslo třídy pro pracoviště $N_z + 75$.

Dovolené číslo třídy hluku $N_d = 90$.

Specifické podmínky práce motoristy s jednomužnou benzínovou řetězovou pilou opravňují k tomu, aby při posuzování hluku vzhledem k druhu činnosti bylo použito korekce pro práci s podílem práce duševní, avšak rutinní povahy. V tom případě doporučené číslo třídy hluku $N_d = 80$.

Na základě profesiogramu a časového snímku byl sestaven diagram intenzit hlučných úkonů, které se při každém kácení a zpracování stromů zpravidla opakují. Jde o tyto pracovní úkony: 1 — příprava ke kácení, 2 — určení směru pádu stromu, 3 — startování pily, 4 — vytvoření záseku, 5 — vytvoření hlavního řezu, 6 — odřezávání třísky, 7 — odvětvování, 8 — rozměřování, 9 — manipulace, 10 — otáčení kmene. Diagram má pouze platnost modelu. Vynesené hladiny hluku a doby trvání hlučných úkonů byly zjištěny

2. Jednomužná motorová benzínová pila Stihl-07. Hladina hluku: volnoběh 90 dB, max. otáčky 110 dB, kácení 110 dB, řezání 109 dB



při práci s pilou Stihl-07 při těžbě buku v průběhu dvou pracovních směn (obr. 2).

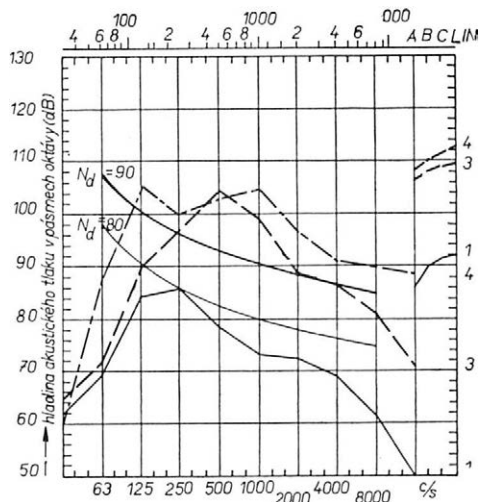
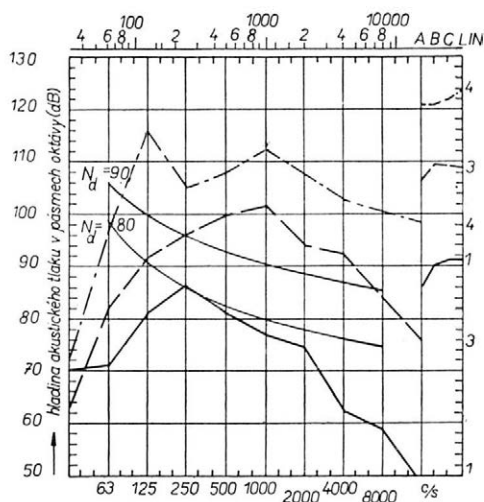
Spektrální oktavové analýzy hluku jednotlivých zkoušených jednomužných pil jsou patrné z grafů na obr. 3 až 8.

Srovnáním hladin hluku v dB (od min. k max.) jednotlivých benzínových pil získáme toto pořadí: volnoběh — Stihl-07, Družba-60, Stihl-08, Solo-Rex, Bobr, Stihl-Contra; max. otáčky bez zatížení — Družba-60, Stihl-Contra, Stihl-08, Bobr, Stihl-07, Solo-Rex; kácení — Družba-60, Stihl-08, Stihl-Contra, Bobr, Solo-Rex, Stihl-07; svislé řezání — Družba-60, Stihl-08, Stihl-Contra, Stihl-07, Solo-Rex, Bobr.

Srovnání benzínových pil vzestupně na základě čísla třídy hluku N ze spektrální analýzy: volnoběh — Stihl-08, Bobr, Družba-60, Stihl-07, Solo-Rex, Stihl-Contra; kácení — Družba-60, Stihl-08, Solo-Rex, Stihl-07, Bobr, Stihl-Contra; svislé řezání — Stihl-07, Stihl-Contra, Stihl-08, Družba-60, Solo-Rex, Bobr.

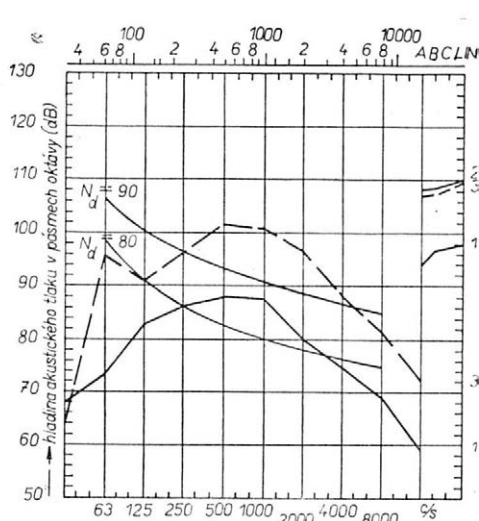
Při maximálních otáčkách motoru pil bez zatížení se spektrální analýza hluku neprováděla.

Číslo třídy hluku N_d 90 je s výjimkou volnoběhu překročeno při kácení



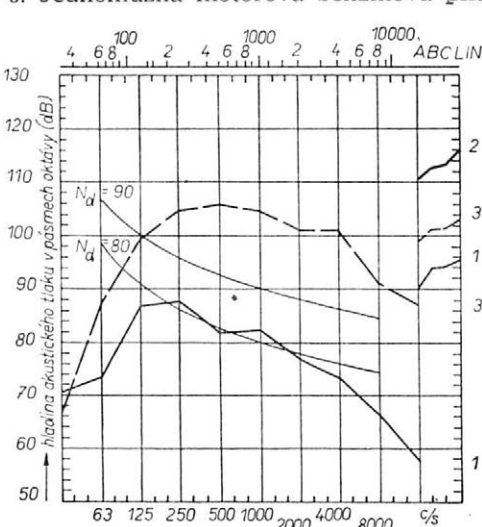
3. Jednomužná motorová benzínová pila Stihl-07

4. Jednomužná motorová benzínová pila Stihl-08



5. Jednomužná motorová benzínová pila Stihl-Contra

6. Jednomužná motorová benzínová pila Solo-Rex



7. Jednomužná motorová benzínová pila Bobr

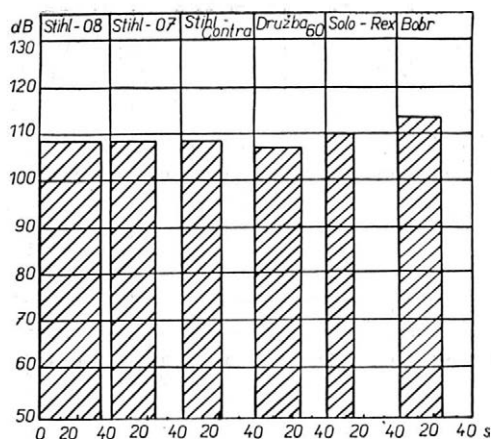
8. Jednomužná motorová benzínová pila Družba-60

a svislém řezání u všech pil. Číslo třídy hluku N_d 80 není překročeno jediné při volnoběhu pily Stihl-08. Při kácení dosahuje zjištěné číslo třídy N hodnot 102–112 (Družba, Stihl-07), při svislém řezání 101–105 (Stihl-Contra, Bobr). Přehled zjištěných hladin akustického tlaku a hluku u zkoušených pil je uveden v tabulce III. Porovnání hlukové hladiny jednotlivých pil při řezání smrku o $\varnothing$ 40 cm je uvedeno v grafu na obr. 9.

Spektrální analýza hluku (oktávová, popř. třetinooktávová) vynesena numericky nebo graficky názorně ukáže rozložení akustické energie v celém rozsahu slyšitelného spektra. Pouhým srovnáním grafů se dá zjistit, že např. při volnoběhu má nejpriznivější spektrální průběh pila Stihl-08, v jejíž oktávové

III. Hladina akustického tlaku a hluku u motorových pil

Typ pily	Podmínky měření	Kmitočtová charakteristika v dB				Č. tř. N podle ISO	Dotýká se křivky ISO v oktávě o střední frekvenci Hz
		A	B	C	Lin		
Stihl-07	volnoběh maximální otáčky kácení buk řezání smrk	86	90,5	91	91	82	250
		110	112	112	113	—	—
		121	121	122	124	112	1000
		107,5	109	109	110	100 102	1000 2000
Stihl-08	volnoběh maximální otáčky kácení buk řezání smrk	86	90	91,5	92	79	250
		108,5	110	110	110	—	—
		109	110	112	112,5	105	1000
		107,5	109	109	109	103 100	500 1000
Stihl-Contra	volnoběh maximální otáčky řezání	94	96,5	97	97,5	88	1000
		108	108,5	109,5	110	—	—
		107	107	108	109	101	1000
Solo-Rex	volnoběh maximální otáčky kácení buk řezání smrk	94	98	98,5	99	91	1000
		117	117,5	118	119,5	—	—
		109	112	113	115	103	1000
		110	111,5	112	112	104	1000
Bobr	volnoběh maximální otáčky řezání	89,5	94	94,5	95	81 83	250 1000
		111	113	114	116	—	—
		99	111	111	113	104	500
						105	1000
Družba-60	volnoběh maximální otáčky kácení buk řezání	85	90	91,5	91,5	86	500
		105	108	108,5	109	—	—
		102	102	102,5	103	102	1000
		105	107	107	108	104	1000



9. Porovnání hlukové hladiny jednotlivých pil při řezání smrku

analýze je maximum v oktávě se střední frekvencí 250 Hz. Podobný průběh má oktávová analýza pily Bobr. Nejmeně příznivý průběh má pila Stihl-Contral s vrcholem v oktávě se střední frekvencí 1000 Hz. Při kácení má nejpriznivější spektrální průběh pila Družba-60 s maximum v oktávě o střední frekvenci 1000 Hz, nejmeně příznivý Stihl-07. Při svislém řezání má nejpriznivější průběh pila Stihl-Contral. Obdobný průběh má pila

Stihl-07. U obou dochází od oktávy se střední frekvencí 100 Hz ke stálému poklesu akustické energie. Poněkud odlišný průběh má oktávová analýza hluku při řezání s pilou Družba-60 s výrazným vrcholem v oktávě se středním kmitočtem 1000 Hz. U pily Bobr se udržuje vysoká hladina akustické energie prakticky od oktávy se středním kmitočtem 125 Hz až do oktávy se středním kmitočtem 4000 Hz téměř ve stejné rovině.

Proměření hladin hluku a zejména vyhodnocení účinků hluku na základě čísla třídy hluku jednoznačně prokazuje vysoké riziko hlučnosti, ve kterém motoristé jednomužných benzínových pil pracují. Nejagresivnějším pásmem je oktáva se střední frekvencí 1000 Hz.

Pro porovnání vlivu tvaru ochranné přílby na hladinu akustického tlaku, který působí na sluchový analyzátor obsluhy, byla provedena měření u ochranných přileb typu Orlík a u novější přílby bez stříšky po obvodu a se štítkem v přední části. Křivky spektrální analýzy vykazují celkem nepatrné rozdíly; jejich charakter, průběh a strmost v oblasti oktáv 250 až 4000 Hz se téměř

neliší. Rozdíl v hodnotách hlukových hladin činí 2 dB, čísla třídy hluku N jsou prakticky totožná.

VIBRACE

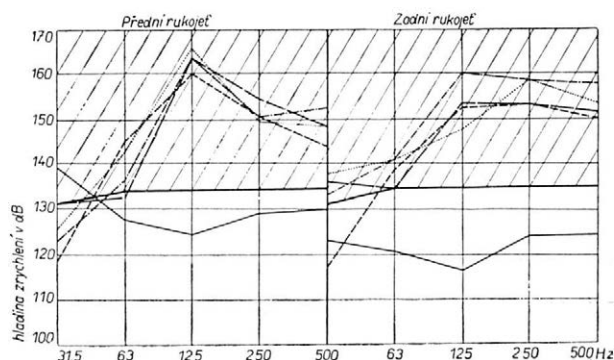
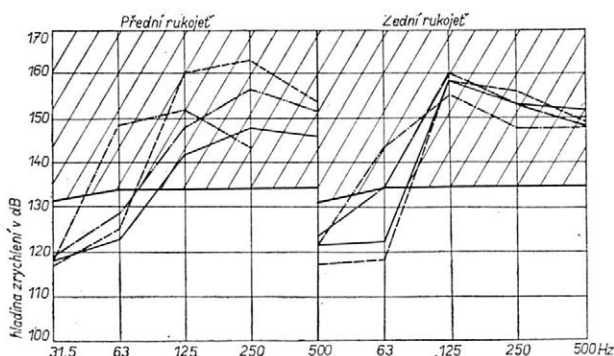
Jak již bylo uvedeno v metodice, byly vibrace snímány na přední a zadní rukojeti pily, a to při svislém přeřezávání, vodorovném přeřezávání a při odvětvování. Na obr. 1 je znázorněno umístění snímače na přední rukojeti při vodorovném přeřezávání. Na obr. 10 je měření vibrací na přední rukojeti pily Solo-Rex při svislém přeřezávání smrku.



10. Měření vibrací pily Solo-Rex při svislém přeřezávání smrku

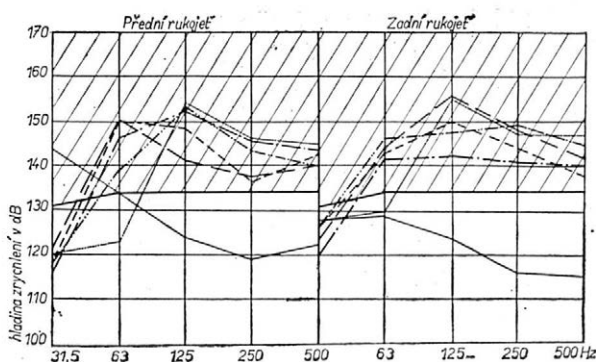
Výsledky měření vibrací na rukojetích jednomužných benzínových motorových pil při různých pracovních úkonech a při řezání různých dřevin jsou uvedeny v grafech na obr. 11 až 16. Nejblíže přípustným údajům jsou hodnoty zrychlení a hladiny zrychlení při volnoběhu pil. V celém rozsahu měřených kmitočtů (31,5 až 500 Hz) nevyhovuje však žádná pila. Nejpriznivější údaje byly získány u pily Bobr, dále Družba-60, Stihl-07, Stihl-08, Stihl-Contra (s obvyklými a antivibračními rukojetmi) a posléze Solo-Rex. Při maximálních otáčkách bez zatížení údaje zrychlení v mezích normy poskytla měření na rukojetích pily Družba-60, Stihl-Contra s antivibračními rukojetmi, Stihl-08 a Solo-Rex — pouze však v oktávách se středním kmitočtem 31,5 a 63 Hz; při dalších operacích v témže rozsahu pila Stihl-08; Stihl-Contra pouze při kácení; Družba-60 rovněž při kácení v oktávě se střední frekvencí 31,5, 250 a 500 Hz.

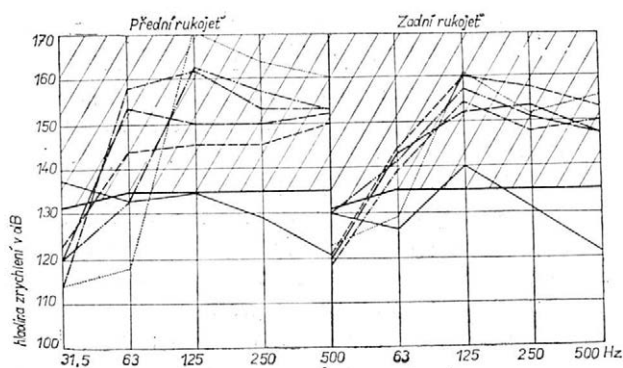
11. Jednomužná motorová benzínová pila Stihl-08. Měření otřesů: ——— odvětvování buku — pila bez opěry, ---- pila s opěrou, - - - - - odvětvování smrku — pila bez opěry, - · - · - pila s opěrou, ——— přípustná hladina zrychlení



12. Jednomužná motorová benzínová pila Stihl-07. Měření otřesů: ——— volnoběh, max. otáčky, - - - - - řezání buku, ——— kácení buku, - · - · - řezání smrku, --- kácení smrku, - - - - - přípustná hladina zrychlení

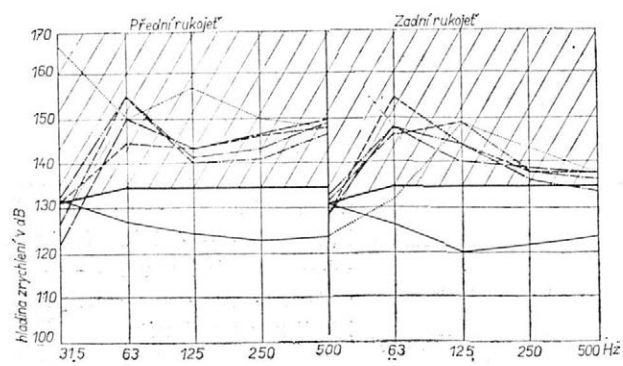
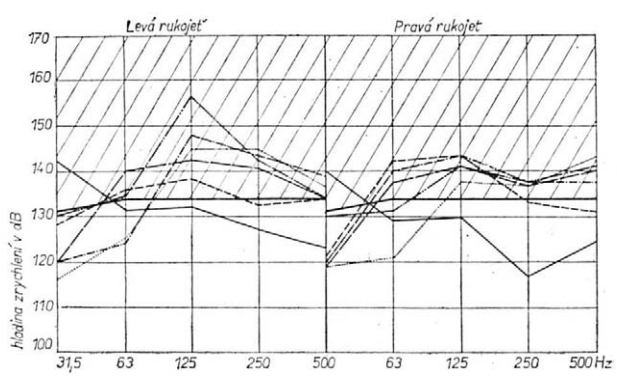
13. Jednomužná motorová benzínová pila Stihl-Contra s antivibrační rukojetí. Měření otřesů: ——— volnoběh, - - - - - řezání buku, - · - · - řezání smrku, ——— kácení buku, --- kácení smrku, ——— přípustná hladina zrychlení, max. otáčky





14. Jednomužná motorová benzinová pila Solo-Rex. Měření otřesů: — volnoběh, max. otáčky, --- řezání buku, — kácení buku, -.-.- řezání smrku, --- kácení smrku, ——— přípustná hladina zrychlení

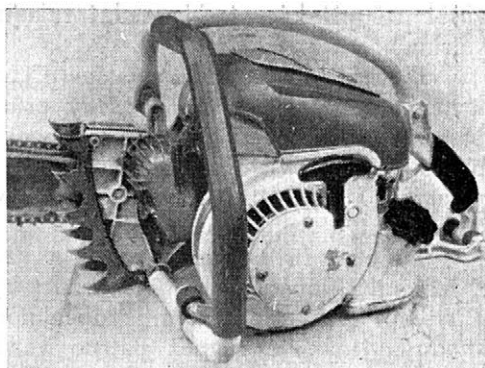
15. Jednomužná motorová benzinová pila Družba-60. Měření otřesů: — volnoběh, max. otáčky, --- řezání buku, — kácení buku, -.-.- řezání smrku, --- kácení smrku, ——— přípustná hladina zrychlení



16. Jednomužná motorová benzinová pila Bobr. Měření otřesů: — volnoběh, max. otáčky, --- řezání buku, — kácení buku, -.-.- řezání smrku, --- kácení smrku, ——— přípustná hladina zrychlení

Stihl-Contra. Hodnoty zrychlení při svislém řezání jsou vyšší než při kácení. Při svislém řezání byly zjištěny vyšší údaje na přední rukojeti, při kácení na obou rukojetích téměř rovnocenné hodnoty. Pila Stihl-Contra s antivibračními rukojetmi (obr. 17) váží bez náplně a s délkou vodící lišty 500 mm 12,6 kg. Provedení antivibračních rukojetí je patrné z obrázku; jde o prototyp. Hodnoty zrychlení při svislém řezání a kácení jsou u pily Stihl-Contra s antivibračními rukojetmi v hranicích normy pouze v první oktávě se střední frekvencí 31,5 Hz. Antivibrační rukojeti ve srovnání s normálním provedením nezměnily téměř velikost zrychlení při volnoběhu; dosáhlo se zlepšení při maximálních otáčkách bez zatížení, zejména v oblasti se středním kmitočtem 63 Hz. Zrychlení i hladina zrychlení jsou při svislém řezání a kácení nižší než u pily

Stihl-Contra bez antivibračních rukojetí; vyhovující hodnoty však byly pouze v první oktávě se střední frekvencí 31,5 Hz, která je z hlediska hygieny práce považována za nejdůležitější, obdobné hodnoty byly však zjištěny v této oblasti při měření na pile Stihl-Contra v normálním provedení.



Stihl - 07. Hodnoty zrychlení jsou při svislém řezání nevýrazně vyšší než při kácení. Na zadní rukojeti byly zjištěny hodnoty zrychlení nižší.

Stihl - 08. Při svislém přerežávání buku a kácení smrku je průběh zrychlení v jednotlivých oktávách prakticky shodný. Pouze při kácení buku je maximum vibrací posunuto do oktávy se středním kmitočtem 250 Hz. Při odvětvování motorovou pilou (zjišťováno pouze u pily Stihl-08) se mění průběh spektra vibrací. Z obr. 11 je patrný rozdíl v průběhu hodnot zrychlení mezi přední a zadní rukojetí. Průběh hodnot zrychlení při odvětvování u zadní rukojeti je téměř shodný s průběhem při kácení a svislém přerežávání. U přední rukojeti je při odvětvování buku výrazný rozdíl v hodnotách zrychlení v závislosti na tom, zda pila byla o kmen opírána (vyšší hodnoty), nebo zda byla bez opěry (nižší hodnoty). Při odvětvování smrku byly zjištěny příznivější hodnoty při opírání pily o kmen (obr. 18). Zjišťování vibrací při uvedených způsobech odvětvování mělo za účel ověřit, zda opírání pily o kmen způsobuje snížení vibrací přenášených na ruce motoristy. Z průběhu zjištěných vibrací na přední rukojeti je patrné, že při odvětvování buku — pila se o kmen opírá — jsou hodnoty zrychlení (popř. hladiny zrychlení) značně vyšší, než u způsobu, kdy se pila o kmen neopírá. Zřejmě hmota bukového kmene není schopna tlumit vibrace pily, která se o něj opírá. Určitý útlum vibrací je však možno pozorovat při odvětvování smrku, je-li pila o kmen opřena, a to jen v oktávě se střední frekvencí 250 Hz.

Solo - Rex. Svislé řezání a kácení poskytuje přibližně stejné hodnoty. Na přední rukojeti jsou hodnoty zrychlení vyšší při svislém přerežávání buku než na zadní rukojeti. Na přední rukojeti je rovněž znatelně nižší průběh hodnot zrychlení při kácení smrku. Všeobecně jsou na této rukojeti hodnoty zrychlení při svislém přerežávání



18. Odvětvování pilou Stihl-08 s opíráním pily o kmen

vyšší než při kácení. Na zadní rukojeti je nejvyšší průběh hodnot při kácení smrku.

Družba-60. Při svislém přerezávání a kácení jsou hodnoty zrychlení téměř rovnocenné až na zvýšený průběh hodnot na levé rukojeti při svislém přerezávání buku. Z grafu je patrné, že průběh hodnot zrychlení u pily Družba-60 (až na svislé přerezávání buku na levé rukojeti) se mnohem více shora přimyká k přípustné hladině zrychlení, než je tomu např. u pily Solo-Rex, Stihl-Contra, Stihl-07 a Stihl-08.

Bobr. Při svislém řezání a kácení byly zjištěny téměř stejné hodnoty zrychlení. U obou rukojetí je patrný výrazný vrchol hodnot zrychlení v oktávě o střední frekvenci 63 Hz. Průběh hodnot zrychlení je u obou rukojetí téměř shodný. Jinak je rovněž patrné větší přimknutí shora k přípustné hladině zrychlení, než je tomu u pil bez antivibračního uložení rukojetí.

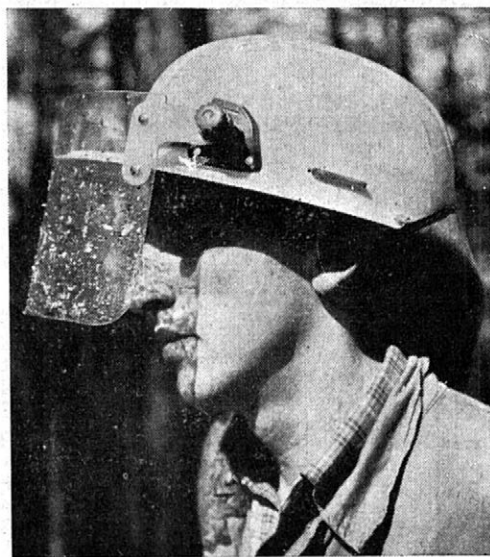
Z měření vibrací na rukojetích jednomužných benzínových pil a rozboru výsledků vyplývá, že hodnoty zrychlení u všech typů pil i včetně s tzv. antivibračním uložení rukojetí překračují v některých kmitočtových oblastech výsoce (řádově) nejvyšší přípustné zrychlení. Je však možno konstatovat příznivý jev u pil s antivibračním uložení rukojetí, tj. u pil Družba-60, Stihl-Contra s antivibrační rukojetí a Bobr. Průběh hodnot zrychlení u těchto pil se zřetelně více přimyká shora k přípustné hladině zrychlení, než je tomu u pil s obvyklým provedením rukojetí.

JINÉ NEPŘÍZNIVÉ VLIVY

U jednomužných pil Družba-60 a Stihl-08 byly při kácení zjišťovány koncentrace kyslíčnku uhelnatého v dýchací zóně motoristy. Měření se konalo při relativně klidném vzduchu a teplotě -3 až 0°C pomocí detektoru Labora Simplex III. Při práci s pilou Družba-60 byla zjištěna koncentrace 0,001 obj. % CO (= 0,012 mg CO/l), při práci s pilou Stihl-08 — 0,002 obj. % CO (= 0,025 mg CO/l). U pily Družba-60 byly zjištěny hodnoty příznivější, jelikož vyvýšené uzpůsobení rukojeti zaručuje větší vzdálenost dýchací zóny motoristy od zdroje výfukových plynů. Hodnoty zjištěné u obou pil však nepřekračují NPK (0,036 mg CO/l vzduchu).

Přestože v teplém ročním období se mohou vytvářet rozdílné podmínky, lze usuzovat, že ani tentokrát NPK pro CO nebude ve volném prostoru překročeno.

Z hlediska bezpečnosti práce je třeba zdůraznit ochranu zrakových orgánů motoristy při práci s jednomužnou pilou. Dosud tyto orgány nejsou nijak chráněny, i když se množí počet úrazů očí poraněných ostrými hoblinami, úlomky, dřevitým prachem apod., které vznikají při řezání. V zahraničí (Peine 1963) byl již navržen



19. Ochranný štítek se zachycenými hoblinami. Snímky Říčný

ochranný štítek pro motoristy, avšak nebyla přesvědčivě prokázána jeho účinnost a přednosti. Zmíněný ochranný štítek představuje rovnou plotýnku z průhledné plastické hmoty upevněnou na konci štítku přílby otočně na závěsu. U nás navržený ochranný štítek upevněný na přílbě je v podstatě upravený celoobličejový kryt. Kryt je odklopný směrem nahoru.

Účinnost ochranného štítku byla zkoušena tím způsobem, že nanesená průhledná lepkavá tekutina zachycovala částice vrhané do zvukové zóny motoristy. Zkoušky byly konány při zpracování buku (kácení, manipulace a odvětvování). Po kompletním zpracování pěti stromů o hmotě 0,65, 1,27, 0,55, 1,31 a 0,41 plm bylo na štítku zachyceno tolik hoblin, že práce musela být zastavena pro značně sníženou viditelnost. Nejvíce hoblin je vrháno na štítek při kácení a odvětvování. Na obr. 19 je ochranný štítek se zachycenými hoblinami po zpracování uvedených stromů.

Ochranný štítek je velmi lehký a pružný a svým uzpůsobením neomezuje motoristu při práci. Podle potřeby se dá odklopit nahoru. Použití ochranného štítku je opodstatněno i při klínování a jiných pracích, jako je vyvětvování stromů apod.

ZÁVĚR

Ukutečněná měření podávají přehled o hygienických parametrech v současné době u nás nejužívanějších jednomužných motorových benzínových pil moderní konstrukce. Je možno konstatovat, že hodnoty hluku vyjádřené číslem třídy *N* a hodnoty vibrací vyjádřené zrychlením jsou vesměs vyšší, než přípustnější hygienické normy. Je nezbytným požadavkem, aby další technický vývoj jednomužných benzínových pil byl zaměřen na účinné snížení hluku a vibrací.

Jelikož při práci s jednomužnými benzínovými pilami působí velmi nepříznivě hluk a vibrace a jelikož jde o práci vyžadující velký kalorický výdaj, je zapotřebí vypracovat fyziologicky odůvodněný režim dne. Režim pracovního dne při práci s jednomužnou benzínovou pilou má být výslednicí studie, která prozkoumá změnu hlavních fyziologických funkcí těla při práci a stanoví trvání přestávky nezbytné k regeneraci těchto funkcí těla ve vztahu ke klidové hodnotě.

Je také potřebné vypracovat jednotnou metodiku pro posuzování jednomužných benzínových řetězových pil z hlediska hodnocení hluku a vibrací přenášených na obsluhu pily.

Pro účinnou ochranu zvukových orgánů motoristy při práci s jednomužnou benzínovou pilou je možno doporučit zavedení ochranného štítku upevněného na bezpečnostní přílbě.

Došlo dne 10. 5. 1965

Literatura

1. Brunsgaard A.: Undersøkelse av mulige helseskader ved bruk av motorsager 1963, Statens arbeidstilsyn - direktoratet, Oslo. — 2. Brüel & Kjær: Technical Review, č. 4, 1956, Copenhagen. — 3. Demidko G. M.: Vozdejstvije vibracij na čeloveka pri ispolzovanii mehanizirovannyh instrumentov. 1965, Lesn. chozjaj., č. 3. — 4. Grekalov V., Bočko N.: Umenšenie vibracij pily Družba. 1958, Lesnaja promyšlennost', č. 10. — 5. Iljašuk J. M.: Izmerenija i normirovanije proizvodstvenogo šuma. 1964, Moskva Profizdat. — 6. Kaminski G.: Lärm und Erschütterung (zwei beachtenswerte Beanspruchungen bei der maschinellen Forstarbeit). 1960, Forstarchiv, r. 31, č. 4. — 7. Kaminski G.: Motorsägenarbeit und Handgeschicklichkeit. 1964, Forstarchiv, r. 35, č. 12. — 8. Krýže B.: K otázce hygienického normování vibrací. 1962, Pracovní lékařství, r. 14, č. 4. — 9. Malin-

скажа Н. Н.: К вопросу об оценке измененной показателя выносливости у рабочих механизированных инструментов. 1963, Гигиена труда и проф. заболеваний, ч. 2. — 10. Малинская Н. Н.: Сравнительная гигиеническая оценка нового механизированного инструмента, генерирующего вибрацию, используемого в лесной промышленности. 1962, Гигиена и санитария, ч. 8. — 11. Малинская Н. Н., Шаринов Л. Н.: Физиологическая оценка усовершенствованных образцов бензиновых пил. 1960, Гигиена труда и проф. заболеваний, ч. 5. — 12. Mentberger J., Louda L.: Hygiene práce s přenosnými motorovými přístroji pro rozptyl pesticidů. 1964, Lesnický časopis, ч. 9. — 13. Peine J.: Eine Augenschutzscheibe am Schutzhelm für Waldarbeiter. 1963, Der Forst und Holzwirt, r. 18, ч. 1. — 14. Puzyna Cz.: Metodyka oraz wyniki pomiarów hałasu i drgań mechanicznych pil łańcuchowych. 1963, Sylwan, ч. 3. — 15. Rublack K.: Neue Formen für die Lärmbewertung. 0000, Institut für Arbeitshygiene, Berlin-Lichtenberg. — 16. Sabiel G.: Abwehr des Arbeitslärms der Forstmaschinen. 1964, Forstarchiv, ч. 9. — 17. Statkov N., Caneva N., Gandev V.: Fisiologični issledovanja na truda na gorske rabotnici pri seča i pravičnata obrabotka na iglolistnite materiali. 1964, Nauč. trudovė, sv. 12. — 18. Suchý R.: Zpráva o měření hluku, vibrací a obsahu kyslíčniku uhelnatého v ovzduší u ručních přenosných benzínových pil. 1960, Praha VÚBP. — 19. Treiberg B., Utbult B., Plevin E.: Om verkningar av motorsågsvibrationer i skogsarbete. 1964, Institution för skogsteknik skogshögskolan Stockholm. — 20. Voronycyn K. J., Poliščuk A. P., Kretov V. S.: Issledovanie vibracij, šumov i otrabotavšich gazov benzinomotornych pil. 1962, FAO-EHK Ženeva. — 21. Lärm und Lärmabwehr bei Motorsägen. 1962, Holzzentralblatt, ч. 152. — 22. Směrnice o hygienických podmínkách pro výstavbu průmyslových podniků, ч. 5, sv. 3, 1958, sbírky Hygienické předpisy. — 23. ČSN 36 8820: Objektivní metody měření hluku, 1961. — 24. Prozatímní jednotná metodika měření a posuzování hluku, 1964, Praha. — 25. Směrnice o hygienickém zajištění životního a pracovního prostředí před nepřímým účinkem hluku (návrh). 1964, Praha. — 26. Směrnice o ochraně zdraví před škodlivými účinky mechanického kmitání (vibrací) (návrh).

Вибрация, шум и другие неблагоприятные воздействия при работе с бензиновыми одноручными моторными пилами

Изучение вибрации, шума и других неблагоприятных воздействий при работе с бензиновыми одноручными пилами производилось в производственных условиях при разработке ели и бука в лесничестве Езирко лесного уезда Сельскохозяйственного института в Брно. Изучению подверглись следующие типы бензиновых пил: Стил-08, Стил-07, Стил-Контра, Соло-Рекс, Дружба-60, Бобр.

В качестве измерительной аппаратуры использовался шумомер типа 2203 фирмы Брюель и Кьер для измерения звуков с октавным анализатором 1613 и датчиком вибрации типа 4328. Шум измерялся при холостом ходе двигателя, при максимальных оборотах без загрузки и при максимальных оборотах с загрузкой (пила при валке и раскряжовке).

Измерение и оценка шума производились согласно проекту Единой методики измерения и оценки шума и согласно Инструкциям гигиенической охраны жизненной и рабочей среды перед неблагоприятными воздействиями шума.

Допустимое число класса шума было превышено при валке и раскряжовке у всех изучаемых пил, за исключением режима холостого хода двигателя. При валке достигает установленное число класса H значений 102—112 (Дружба-60 — Стил-07), при раскряжовке 101—105 (Стил — Контра — Бобр).

Для всех пил был графически выполнен анализ по октавам. Измерение вибрации проводилось при холостом ходе двигателя, при максимальных оборотах без загрузки и при максимальных оборотах с загрузкой (пилкой). При распиловке измерялись вибрации при вертикальной распиловке (раскряжовке), при горизонтальной распиловке (валке) и при обрезке сучьев. Эти измерения производились при разработке ели и бука. Для обрезки сучьев использовалась лишь пила Стил-08 наиболее легкого типа.

Обрезка сучьев производилась двумя способами: во-первых, моторист при обрезке не опирал пилу о ствол, во-вторых, моторист при обрезке все время опирал пилу о ствол.

Результаты измерения вибрации на рукоятках моторных пил, рассчитанных для обслуживания одним работником, сравнивались с допустимыми значениями по проекту инструкций по охране здоровья перед вредными воздействиями механических колебаний. Установленные значения для отдельных типов пил обработаны графически и сведены в таблицу.

У моторных пил Дружба-60 и Стил-80 изучалась при валке концентрация угарного газа в зоне дыхания моториста. У пилы Дружба-60 была установлена концентрация 0,001 % по объему угарного газа ($= 0,012$ мг СО/л), у пилы Стил-08 — 0,002 % по объему угарного газа ($= 0,25$ мг СО/л).

В испытания входила проверка пригодности и эффективности предохранительного щитка на защитной каске, который должен предохранять органы зрения при распиловке моторной пилой. Была установлена большая эффективность предохранительного щитка и его пригодность. Наибольшее количество стружки и грязи выбрасывается в зону зрения моториста при валке и очистке стволов от сучьев.

Результаты испытаний показывают, что улучшение гигиенических параметров современных бензомоторных пил, рассчитанных для обслуживания одним человеком, с целью их соответствия гигиеническим стандартам, является весьма актуальной проблемой.

Vibration, Noise and other Unfavourable Influences in the Work with One-Man Power Saws

Investigation of vibrations, noise and other unfavourable influences in the work with one-man power saws was undertaken under operational conditions in converting spruce and beech wood in the forest district Jezírko of the forest school enterprise of Agriculture College in Brno. Measurements were made on following types of one-man petrol saws: Stihl-08, Stihl-07, Stihl-Contra, Solo-Rex, Družba-60 and Bobr.

In the measurement the following apparatuses were used: sound level meter Brüel & Kjaer type 2203 with octave analyser 1613 and vibration reader type 4328. The noise was measured in idling speed, in maximum no-load speed and in maximum on-load speed (cutting with saw both in felling and converting).

Noise measurement and evaluation of results was made according to the project of Uniform noise measurement and evaluation method and Instruction on the hygienic securing of life and operation environment to the unfavourable noise effects.

With the exception of idling speed, the allowable class number of noise is surpassed in felling and converting for all power saws. In felling the class number *N* reached values 102—112 (Družba-60, Stihl-07) and in conversion 101—105 (Stihl-Contra, Bobr).

For all power saws the octave analyses were graphically elaborated. Vibration measurement was made in idling speed, in maximum no-load speed and in maximum on-load speed (cutting). In cutting, the vibrations were measured in vertical cross-cutting (conversion), in horizontal cutting (felling) and in trimming, both for spruce and beech. For trimming, the lightest type of Stihl-08 power saw was applied.

Trimming was made in two ways: 1. the operator did not lean the power saw against the stem and, 2. the operator leaned the power saw against the stem all the time over.

The results of vibration measurements on the grips of one-man power saws were compared with the allowable values given in the draft of the instruction on health safety against the injurious effects of mechanical vibration. The values found for separate saw types have been drawn in graphs and tables.

In felling with one-man power saws Družba-60 and Stihl-08, investigations were made into the concentration of carbon monoxide in the motorist respiration zone. It was found a concentration of 0,001 vol. % CO (0,012 mg CO/l) for Družba-60 and a concentration of 0,002 vol. % CO (0,025 mg CO/l) for Stihl-08.

Tests were also made on the suitability and efficiency of protective shield on safety helmet which has to protect the sight in cutting with one-man power saw. It was found a great efficiency of protective shield and its suitability. The chips and other impurities are mostly thrown into the sight organs of a motorist in felling and trimming.

The test results indicate that the improvement of hygienic parameters of modern one-man power saws within the scope of the hygienic standards is a very live problem.

Erschütterungen, Lärm und andere ungünstige Einwirkungen bei der Arbeit mit Einmannsägen

Die Erschütterung, der Lärm und andere ungünstige Einwirkungen bei der Arbeit mit Einmannsägen mit Benzinantrieb wurden bei Betriebsbedingungen bei der Verarbeitung von Fichten und Buchen im Forst-Revier Jezírko des forstlichen Schulgutes der Landwirtschaftlichen Hochschule in Brno ermittelt. Folgende Einmannsägen-Typen wurden gemessen: Stihl-08, Stihl-07, Stihl-Contra, Solo-Rex, Družba-60, Bobr.

Als Meßapparatur wurde der Schallmesser Brüel & Kjaer, Typ 2203 mit einem Oktaven-Analysator 1613 und Vibrations-Abnehmer, Typ 4328 angewendet. Der Lärm wurde bei Freilauf-Umdrehungen des Motors, bei Maximal-Umdrehungen ohne Belastung und bei Maximal-Umdrehungen bei Belastung (Schneiden beim Fällen und bei der Manipulation) festgestellt.

Die Messung und Bewertung des Lärms wurde laut dem Vorschlag der einheitlichen Messungsmethodik und Beurteilung des Lärms und laut Richtlinien über die hygienische Sicherung des Lebens- und Arbeitsmilieus vor ungünstigem Einfluß des Lärms durchgeführt.

Die zugelassene Zahl der Lärm-Klasse wird mit Ausnahme der Freilauf-Umdrehungen des Motors beim Fällen und bei der Manipulation bei sämtlichen Sägen überschritten. Beim Fällen erreicht die ermittelte Zahl der Klasse N Werte von 102—112 (Družba-60 — Stihl-07) bei der Manipulation 101—105 (Stihl-Contra — Bobr).

Für sämtliche Sägen wurden Oktaven-Analysen graphisch ausgearbeitet. Die Messung der Erschütterungen wurde bei Freilauf-Umdrehungen des Motors, bei Maximal-Umdrehungen ohne Belastung und Maximal-Umdrehungen bei Belastung (Schneiden) vorgenommen. Die Erschütterungen wurden bei senkrechtem Schneiden (Manipulation), bei waagrechtem Schneiden (Fällen) und bei der Entästung, und zwar bei Fichte und Buche, durchgeführt. Für die Entästung wurde nur der leichteste Sägetyp Stihl-08 angewendet.

Die Entästung wurde in zwei Arten durchgeführt: 1. der Arbeiter hat die Säge beim Entästen an den Stamm nicht angelehnt, 2. der Arbeiter hat bei derselben Manipulation die Säge an den Stamm ständig angelehnt.

Die Ergebnisse der Vibrationsmessungen an den Handgriffen der Einmannsägen wurden mit den zugelassenen, im Vorschlag der Richtlinien des Gesundheitsschutzes gegen schädliche Wirkungen der mechanischen Schwingung angeführten Werten verglichen. Die ermittelten Werte bei den einzelnen Sägetypen sind graphisch und tabellenmäßig bearbeitet.

Bei den Einmann-Sägen Družba-60 und Stihl-08 ermittelte man die Konzentration des Kohlenoxyds in der Atmungszone des Arbeiters. Diese betrugen bei der Säge Družba-60 0,001 vol. % CO (= 0,012 mg CO/l), bei Stihl-08 0,002 vol. % CO (= 0,025 mg CO/l).

Ein Bestandteil der Prüfungen war die Untersuchung der Eignung und Wirksamkeit des Schutzschildes an dem Sicherheitshelm, der die Sehorgane beim Schneiden mit der Einmannsäge schützen soll. Man konnte eine große Wirksamkeit des Schutzschildes und seine Zweckmäßigkeit bestätigen. Die größte Menge der Habelspäne und Unreinigkeiten wird in die Zone der Sehorgane des Arbeiters beim Fällen und Entästen geschleudert.

Die Prüfungsergebnisse zeigen, daß die Verbesserung hygienischer Parameter der modernen Einmannsägen mit Benzinantrieb ein aktuelles Problem im Rahmen der hygienischen Normen darstellt.

Inž. Vsevolod Petříček, CSc.

Lesnická fakulta VŠZ, Brno

RNDr Mr Ivan Berka

Krajská hygienicko-epidemiologická
stanice KÚNZ, Brno

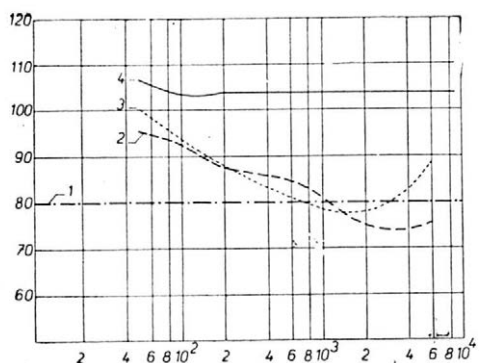
■ Vytváranie zdravotne nezávadného prostredia pri vzrastajúcom podiele mechanizovaných prác stáva sa v lesnom hospodárstve naliehavou úlohou. Používanie mechanizmov vytvára nové profesie, pri ktorých sú pracovníci so strojmi v trvalom spojení a vystavujú sa pôsobeniu nepriaznivých účinkov hluku, otrasov, škodlivín zo spalín výbušných motorov a iných činiteľov. Najmä hluk a otrasy sú zložky, ktoré pôsobia nepriaznivo na jednotlivé orgány a časti tela, poškodzujú nervový systém, narušujú životné pochody a psychiku človeka a ovplyvňujú jeho výkon. Aby sme mohli posúdiť, ako je riadič pri približovaní dreva traktorom TDT-40 vystavený vplyvu hluku a otrasov, urobili sme informatívne meranie.

HLUK

Hluk je súhrn nehudobných zvukov, vznikajúci za rozličných okolností a pôsobiaci rušive. Zvuk definovaný ČSN 30 0512 [14] je mechanické, postupné vlnenie vzduchu alebo iného pružného prostredia, ktoré zachycuje ľudský sluch v rozsahu kmitočtu asi 16–20 000 Hz. Objektívnou mierou sily zvuku je intenzita zvuku, vyjadrovaná jej stupňom. Jednotkou stupňa intenzity je decibel (dB). Hlasitosť daného zvuku je sila zvuku subjektívne vnímaná sluchom. Rovná sa stupňu intenzity tónu kmitočtu 1000 Hz, ktorý má pre ucho rovnakú zdanlivú intenzitu. Jednotkou hlasitosti je fón (Ph), čo je hlasitosť tónu frekvencie 1000 s⁻¹, ktorého stupeň intenzity sa rovná jednému decibelu. Keďže hlasitosť zvuku vo fónoch sa rovná stupňu intenzity v decibeloch referenčného (porovnávacieho) tónu 1 kc/s, ktorý sa uchu javí rovnako hlasitým, sú metódy merania hlasitosti v zásade rovnaké, ako metódy merania sily zvuku. Hluk sa meria hlukomermi vo frekvenčných pásmach. Používa sa decibelová stupnica 0–130 dB, odvodená od akustického tlaku, pričom hladina 0 dB je prah počutelnosti a hladina 130 dB je prah bolesti. Pri akustických meraniach vo vzťahu k fyziológii hladina hlasitosti určitého hluku sa podľa ISO vyjadruje vo fónoch (Ph) a hladina hluku (hladina akustického tlaku) v decibeloch (dB). Pre praktické použitie má fónová stupnica v akustike niektoré nedostatky, preto sa v poslednom čase začína používať stupnica s ó n o v á. Podľa ČSN 09 0862 (13) vzťah medzi hladinou hlasitosti P vo fónoch a hlasitosťou S_t v sónoch je určený rovnicou

$$S_t = 2^{\frac{P-40}{10}}.$$

Hluk vznikajúci na rôznych miestach pôsobí nepriaznivo na človeka fyziologicky a psychologicky. Najmä intenzívny a nerovnomerný hluk unavuje pri telesnej a viac duševnej práci, rozptyľuje a znižuje výkonnosť. Trvalé pôsobenie hluku zapríčiňuje stratu sluchu a iné poruchy organizmu. Dôležitá je pritom frekvencia. Rozoznávame pásmo nízkofrekvenčné (0–350 c/s), strednofrekvenčné (350–800 c/s) a vysokofrekvenčné (800–1600 c/s).



1. Kritériá prípustnosti hluku podľa: 1 — Teisingera a Pulkrábka; 2 — Meistera; 3 — Slavina; 4 — Kriteria (na osi y údaje v dB, na osi x v c/s)

merania. Prípustné hladiny hluku sa tu vyjadrujú číslami tried N , zavedených podľa odporúčaní ISO/TC 43. Sú platné pre pôsobenie hluku za 5 a viac hodín denne. Pri kratšom čase sa prípustné hladiny zvyšujú. Číslo N pre jednotlivé oktávové pásmo so strednými frekvenciami 63–8000 Hz sa vypočíta zo vzťahu

$$N = \frac{L - a}{b}, \text{ kde } L \text{ je hladina akustického tlaku v príslušnom pásme, } a \text{ a } b$$

sú koeficienty. V pásme so strednou frekvenciou 1000 Hz sa N zhoduje s hladinou akustického tlaku L . Hladiny akustického tlaku v oktávových pásmach pre čísla tried $N = 0–130$ dB odčítavame z grafu.

VLASTNÉ MERANIE A ZHODNOTENIE

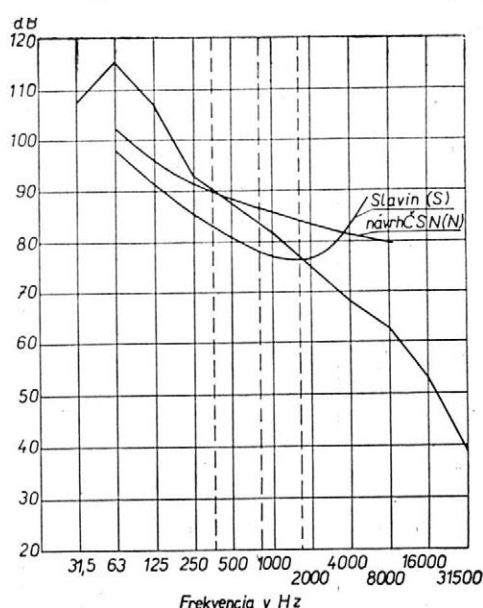
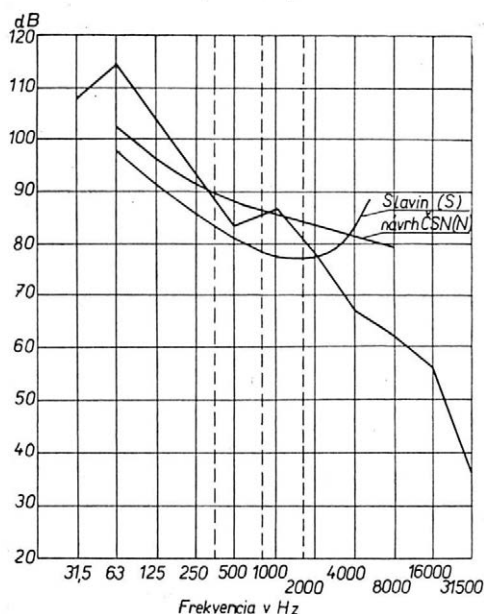
Hluk traktora pri približovaní ihličnatého neodkôrneného dreva sme merali v spolupráci s pracovníkmi Ústavu hygieny práce a chorôb z povolania v Bratislave 7. 3. 1963. Meralo sa na sovietskom pásovom traktore TDT-40, rok výroby 1961, výkon 42 k, 1500 ot/min, chladenie vodné.

Skúšky sa robili na voľnom prestore na poľnej ceste pri obci Lokca. Teplota vzduchu sa pohybovala od $+3 \div +4^\circ \text{C}$, snehu od $-2 \div -1^\circ \text{C}$. Vietor dovolenej sily bol južný. Jazdná dráha s 5% klesaním bola pokrytá 20 cm vrstvou ujazdeného snehu. Vrstva snehu okolia bola 30–50 cm. Na meranie sa použil tranzistorový hlukomer firmy Brüel-Kjaer, typ 2203 s kondenzátorovým mikrofónom 4131 s miniatúrnym analyzátorom typ 1613. Mikrofón bol umiestnený 15–20 cm od pravého ucha riadiča (zo strany motora). Kabina riadiča bola uzavretá. Akustický tlak sa meral na lineárnej stupnici L_{in} a frekvenčná analýza na charakteristike B . Meralo sa takto:

- a) minimálne otáčky — nezafazený
600 ÷ 720 ot/min
- b) max. otáčky — nezafazený
1500 ot/min
- c) jazda na I. st., ujazdený sneh
20 cm, 9,9 plm ihlič. hmota
v kôre, na štíte
- d) jazda na II. st., ujazdený sneh
20 cm, 9,9 plm ihlič. hmota
v kôre, na štíte
- e) jazda na I. st., neujazdený sneh
40 cm, 9,9 plm ihlič. hmota
v kôre, na štíte
- f) jazda na I. st., neujazdený sneh
40 cm, 4,43 plm ihlič. hmota
v kôre, ťahaná tenším koncom
vo vleku, ťaž. sila podľa Amsle-
rovho dynamometra Ø 600 kg

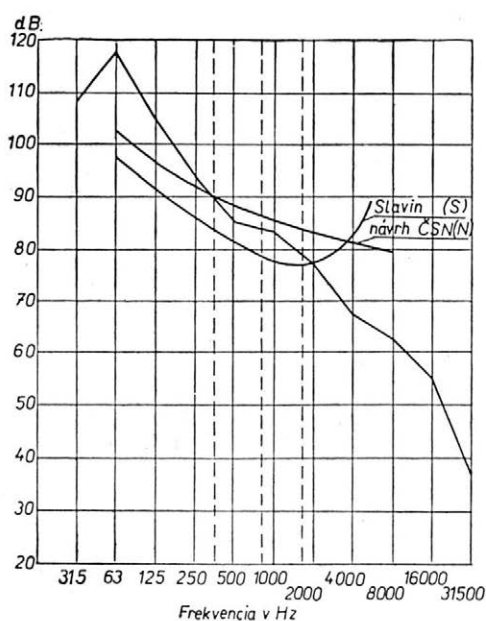
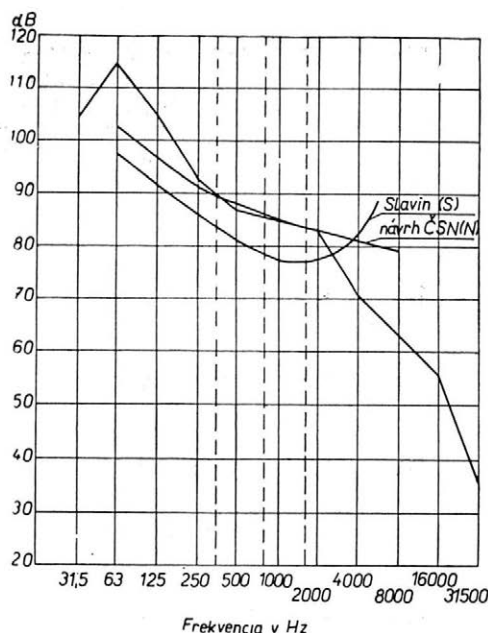
<i>Lin</i>	<i>B</i>	Frekvenčná analýza meraná na charakte- ristike <i>B</i> je na grafe
108	89	2
113	104	3
113	103	4
118	106	5
111	103	bez analýzy
114	107	6

Porovnanie nameraných hodnôt s prípustnými kritériami stanovenými pre zistenie škodlivosti podľa návrhu československej normy ($N = 85$ dB) a krivky Slavina (S) je na grafoch 2—6. Z grafov 2—6 vidieť, že pri minimálnych otáčkach (voľnochod) je frekvenčná krivka celá pod kritériom $N = 85$ dB i pod



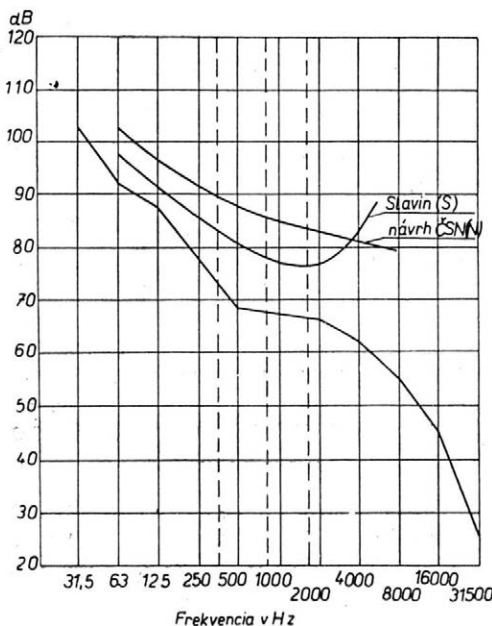
2. Frekvenčná analýza hluku traktora TDT-40 — minimálne otáčky. Hladina akustického tlaku: 108 dB; hladina hluku na charakteristike: A 75 dB, B 89 dB, C 105 dB

3. Frekvenčná analýza hluku traktora TDT-40 — maximálne otáčky. Hladina akustického tlaku: 113 dB; hladina hluku na charakteristike: A 94 dB, B 104 dB, C 112 dB



4. Frekvenčná analýza hluku traktora TDT-40 — jazda na prvý prevodový stupeň, zafaznený 9,9 plm ihlič. hmoty v kôre. Hladina akustického tlaku: 113 dB; hladina hluku na charakteristike: A — 98 dB, B — 103 dB, C — 111 dB. Ujazdená vrstva snehu 20 cm

5. Frekvenčná analýza hluku traktora TDT-40 — jazda na druhý prevodový stupeň, zafaznený 9,9 plm ihlič. hmoty v kôre. Hladina akustického tlaku: 118 dB; hladina hluku na charakteristike: A — 94 dB, B — 106 dB, C — 114 dB. Ujazdená vrstva snehu 20 cm



krivkou Slavína. Pri maximálnych otáčkach (motor nezafaznený) je pri kritériu $N = 85$ dB prekroenie len v nízkofrekvenčnom pásme a u Slavína v celom rozsahu. Tento prípad chodu motora je však len v ojedinelých prípadoch. Pri zafaznenom motore rôznym nákladom a pri rôznej jazdnej dráhe sa prekróuje kritérium $N = 85$ dB prevážne v nízkofrekvenčnom pásme a kritérium Slavína v celom rozsahu. Pri po-

6. Frekvenčná analýza hluku traktora TDT-40 — jazda na prvý prevodový stupeň, zafaznený 4,43 plm ihlič. hmoty v kôre. Hladina akustického tlaku: 144 dB; hladina hluku na charakteristike: A — 103 dB, B — 107 dB, C — 111 dB. Neujazdená vrstva snehu 40 cm

sudzovaní škodlivosti hluku je dôležitá aj dĺžka času, za ktorý je mu pracovník vystavený.

Z rozboru snímok pracovného dňa približovania dreva traktorom TDT-40 sme zistili striedanie rôzne dlhých úkonov, pri ktorých je zaťaženie motora rôzne. Z hlukových meraní vidieť, že najnepriaznivejší stav je pri jazde zaťaženého traktora. Čas na jazdu s nákladom na tomto pracovisku zistíme zo vzťahu, ktorý je vypočítaný z časových pozorovaní:

$$t = 0,81 + 1,76 l,$$

kde t — čas jazdy s nákladom v min,
 l — vzdialenosť v hm.

Podľa toho pre vzdialenosti 1—15 hm dostaneme čas v min uvedený v tabuľke I.

I.

Vzdialenosť v hm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15
Čas jazdy v min	0,95	2,71	4,47	6,23	7,99	9,77	11,51	13,27	15,03	16,83	18,55	22,07	23,83

Podľa návrhu ČSN (12) dĺžka hlučného intervalu s nasledujúcim tichým intervalom pre pomery, ktoré charakterizujú grafy 2—6, je udaná v tabuľke II. Hodnoty udané v tabuľke II podľa návrhu ČSN dovoľujú prakticky jednu obrátku (jazdu) za smenu. Aby sa obrátkovosť zvýšila, dĺžka hlučného intervalu musí klesnúť tak, ako je udané v tabuľke III. Ak porovnávame dĺžku hlučného intervalu udanú v tabuľke III s časom jazdy v tabuľke I, zistíme, že vzdialenosť približovania pre pomery udané v grafe 5 by nemala presahovať 700 m a pri grafoch 4 a 6 1100 m.

II.

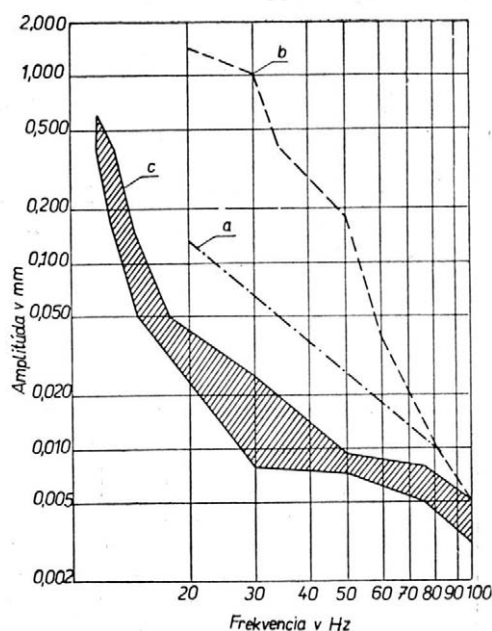
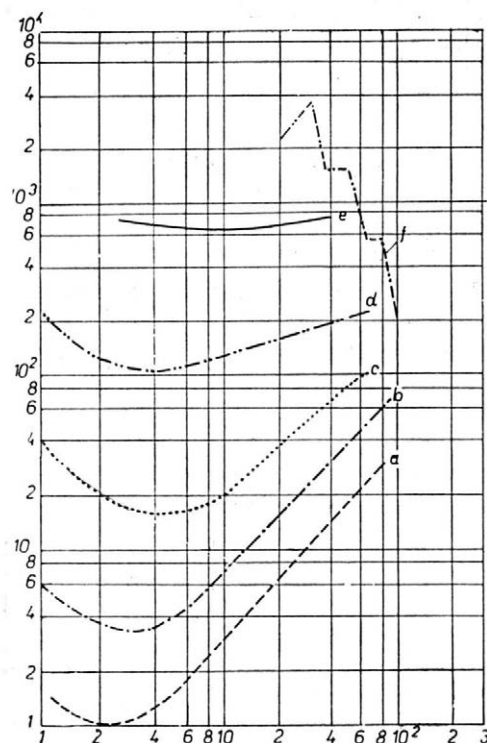
Číslo grafu	Interval		Počet cyklov za deň
	hlučný	tichý	
	min		
2	—	—	pripustný počas celej smeny
3	—	—	pripad sa prakticky nevyskytne
4	22	zvyšok smeny	1
5	14	zvyšok smeny	1
6	22	zvyšok smeny	1

III.

Číslo grafu	Zataženie	Interval		Počet cyklov za deň
		hlučný	tichý	
		min		
4	zatažený, I. st., 9,9 plm	19	220 – 400	1 – 2
5	zatažený, II. st., 9,9 plm	11	220 – 400	1 – 2
6	zatažený, I. st., 4,45 plm	19	220 – 400	1 – 2

OTRASY

Pri práci s traktorom vznikajú otrasy z chodu motora a pohybu samotného traktora. Riadič je im vystavený miestne (ruky) a celým organizmom. Dlhé vystavenie ľudského organizmu otrasom rôznych frekvencií spôsobuje rôzne



7. Kritériá škodlivosti otrasov podľa: a) — e) Reihera a Meistera: a) otrasy neciteľné, b) otrasy citeľné, c) otrasy výrazne citeľné, d) otrasy silné, e) otrasy veľmi silné; f) Galininovej.

8. Prípustné hodnoty otrasov podľa: a) Zellera, b) Galininovej, c) návrhu ČSN

ochorenie a tým pokles výkonnosti. Posudzovanie škodlivosti otrasov nie je doteraz jednotné. Kritériá škodlivosti (prah bolesti) podľa Reihera a Meistera (graf 7) sú len do 100 c/s v závislosti od zrýchlení, kritérium Zellerera je do tej istej frekvencie, ale vo vzťahu k amplitúde (graf 8). G. A. Galininová v návrhu normy pre periodické jednoduché a zložené kmitania pôsobiace miestne za 6 hodín udáva hodnoty uvedené v grafe 8.

Pre vibrácie celkove prenášané organizmom podľa našich smerníc platia podobné, ale prísnejšie hodnoty (graf 8). Pri miestne prenášaných vibráciách na ruky v pásme frekvencie do 500 Hz sú najvyššie dovolené rýchlosti 1,9 cm/s a zrýchlenie 400 cm/s².

Prípustné hodnoty sa môžu prekročiť pri vibráciách celkove prenášaných trojnásobne a miestne najviac päťkrát, ak je vystavenie vibráciám menšie ako 15 % denného pracovného času. Vyhodnotenie našich meraní podľa uvedených hodnôt nie je úplne možné, pretože ani jedno kritérium neuvažuje s väčšími frekvenciami ako 500 Hz.

VLASTNÉ MERANIE A ZHODNOTENIE

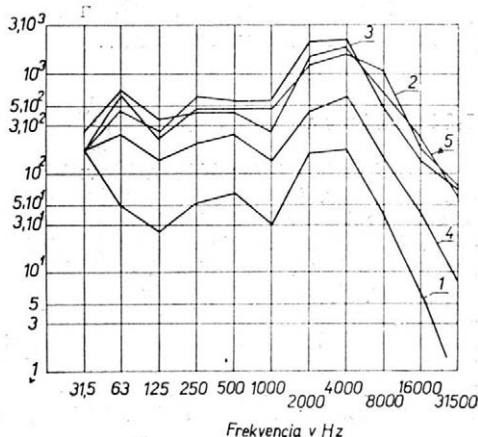
Meralo sa s tými istými pracovníkmi, v tých istých podmienkach a na tom istom traktore ako pri zisťovaní hluku. Vibrácie sa merali hlukomerom s adaptérom JJ 2612 a snímačom otrasov 4328 v cm/s² takto (graf 9):

1. Minimálne otáčky — nezaťažený 600 ÷ 720 ot/min.
2. Maximálne otáčky (1500 ot/min). — nezaťažený, rukoväť nedržaná.
3. Maximálne otáčky (1500 ot/min) — nezaťažený, rukoväť držaná pravou rukou.
4. Jazda na I. st., neujazdený sneh 40 cm, náklad 9,9 plm ihličnatej hmoty v kôre, 1000—1100 ot/min.
5. Jazda na II. st., ujazdený sneh 20 cm, náklad 9,9 plm ihličnatej hmoty v kôre.

Vo všetkých prípadoch bol snímač otrasov upevnený páskou na pravej ruke riadiacej rukoväti.

Meranie nemožno vyhodnotiť už zo spomínaného dôvodu v plnom rozsahu nameraných hodnôt 31,5—31,500 Hz, preto použijeme za prípustnú hranicu 400 cm/s² pri miestne prenášaných vibráciách do frekvencie 500 Hz. Toto je zachytené v tabuľke IV.

9. Frekvenčná analýza otrasov traktora TDT-40: 1 — minimálne otáčky, rukoväť nedržaná; 2 — maximálne otáčky, rukoväť nedržaná; 3 — maximálne otáčky, rukoväť držaná; 4 — jazda na I. st., zafaž. 9,9 plm ihlič. hmoty v kôre, neujazdená vrstva snehu 40 cm; 5 — jazda na II. st., zafaž. 9,9 plm ihlič. hmoty v kôre, ujazdená vrstva snehu 20 cm



Meranie	Prekročenie hladiny 400 cm s ⁻² v pásme do 500 Hz o	Maximálna hodnota zrýchlenia pri frekvencii	
	cm s ⁻²	cm s ⁻²	Hz
a	—	140	4000
b	250	2030	2000—4000
c	350	1140	4000
d	—	590	4000
e	350	1900	4000

Z informatívnych meraní vidieť, že hodnoty sú nad prípustné medze a vyžadujú úpravu ovládacích pák a používanie ochranných prostriedkov (anti-vibračných rukavíc), aby sa nepoškodili ruky riadiča.

SÚHRN

V spolupráci s Ústavom hygieny a chorôb z povolania sme tranzistorovým hlukomerom firmy Brüel-Kjaer informatívne merali hluk a otrasy pri približovaní dreva traktorom TDT-40. Namerané hodnoty hluku pri rôznych zaťaženiach prekračujú kritérium návrhu ČSN v nízkofrekvenčných pásmach a krivku Slavina v celom rozsahu. Vzhľadom na dĺžku trvania hlučného intervalu, za ktorý možno považovať jazdu s nákladom, možno odporúčať pre tento traktor pri podobných prevádzkových podmienkach ako pri pokuse, približovaniu vzdialenosť maximálne 1100 m. Podobne i pri otrasoch prekračujú namerané hodnoty prípustnú hodnotu 400 cm s⁻² v pásme do 500 Hz podľa československých smerníc o 250—350 cm s⁻² a dosahujú maximálnu hodnotu 2030 cm s⁻² v pásme 2000—4000 Hz.

Meranie hluku a otrasov pri traktore TDT-40 ukazujú, že posádka traktora pracuje v rizikovitom prostredí. Dobrou organizáciou práce, údržbou a správnym používaním ochranných pomôcok sa treba starať o zmiernenie nepriaznivého stavu, aby pri dlhodobom zaradení v tomto pracovnom prostredí sa nepoškodilo zdravie pracovníkov.

Došlo dne 3. 2. 1964

Literatura

1. Andert A.: Návrh hlavných požiadaviek na bezpečnosť a uľahčenie práce riadiča traktoru. 1962, Vědecké práce VÚZT-ČSAZV v Prahe-Řepích, II. str. 213-227. —
2. Galininová G. A.: Vibrácia a jej význam v hygiene práce. 1959, Bratislava. —
3. Horák Z., Krupka F., Šindelář V.: Základy technickej fyziky II. 1954, Bratislava, str. 159-248. —
4. Hoskovec J., Matoušek O.: Boj proti hluku. 1958, Bezpečnosť a hygiena práce, č. 12, str. 364-366. —
5. Hůzl F., Mainierová J., Suchý R.: Škodlivé pôsobenie vibrácií a hluku pri práci s ručnými motorovými pilami. 1961, Pracovní lékařství, č. 10, str. 505-510. —
6. Kříž M.: Ekonomika a fyziologie práce s motorovými pilami. Hygiena práce. 1961, Práce výzk. ústavů lesnických ČSSR, sv. 22, str. 28-33. —
7. Macháček F.: Bezpečnostní hlediska na hlučnost traktorů typu Zetor. 1962, Vědecké práce VÚZT ČSAZV v Praze-Řepích,

II, str. 231-233. — 9. Puzyna C.: Metodyka oraz wyniki pomiarów hałasu i drgań mechanicznych pil łańcuchowych. 1963, Sylwan, č. 3, str. 49-62. — 10. Radulov Š.: Hygienický rozbor hlukových pomerov u traktorov. 1960, Československá hygiena, č. 6, str. 349-353. — 11. Semotán J.: Škodlivost hluku pro nervovou soustavu a duševní stránku člověka. 1958, Bezpečnost a hygiena práce, č. 8, str. 242-243. — 12. Dočasná hygienická norma pre hlučné pracoviská. (Prvý návrh). Nahradzuje čs. hygienický predpis z roku 1958. (Vypracovaná Ústavom hygieny práce a chorôb z povolania roku 1963). — 13. Hlučnost naftových motorů. ČSN 090862 (1962). — 14. Měření vnějšího hluku. ČSN 30 0512 (1959). — 15. Objektivní metody měření hluku. ČSN 368820 (1961). — 16. Směrnice o hygienických podmínkách pro výstavbu průmyslových podniků, čl. XI. Hluk str. 27. Hygienické předpisy, sv. 3, 1958.

Определение шума и вибрации при треловке древесины трактором ТДТ-40

Совместно с Институтом гигиены и профессиональных болезней нами измерялись шум и вибрация при треловке древесины трактором ТДТ-40 при помощи транзисторного шумомера фирмы Брюель-Кьер. Измеренные значения шума при разных нагрузках превышают критерий проекта ЧСН (чехословацкий стандарт) в низкочастотных зонах и кривую Славины по всему объему. Учитывая продолжительность шумового интервала, которым можно считать езду с грузом, можно рекомендовать для трактора, при аналогичных производственных условиях опыта, треловочное расстояние максимально 1100 м. Аналогично и при вибрации измеренные значения превышают допустимое значение 400 см сек⁻² в зоне до 500 гц согласно нашим (чехословацким) инструкциям на 250—350 см сек⁻² и достигают максимального значения 2030 см сек⁻² в зоне 2000—4000 гц.

Измерение шума и вибрации при тракторе ТДТ-40 свидетельствует о том, что персонал трактора работает в опасной окружающей среде. Путем хорошей организации труда, ухода и правильного применения защитных средств следует стараться улучшать неблагоприятное состояние с тем, чтобы при долговременной работе в данной рабочей среде не повреждалось здоровье работников.

Assessment of Noise and Vibrations in Timber Skidding with Tractor TDT-40

In a collaboration with the Institute of Hygiene and Occupational Diseases, we have informatively measured noise and vibrations in timber skidding with tractor TDT-40 by means of transistor sound level motor Brüel-Kjaer. The noise values obtained under various operation conditions exceed the criterion of the Czechoslovak standard draft in the low frequency zones as well as the Slavin curve to the whole extent. With regard to the length of noise interval, for which the drive with load may be taken, the skidding distance of 1100 m may be recommended as a maximum one for this tractor under similar operation conditions as those in the test. Similarly, the values found for vibrations exceed the allowable 400 cm s⁻² in the zone up to 500 Hz according to our (Czechoslovak) instruction by 250—350 cm s⁻², reaching a maximum value of 2030 cm s⁻² in the zone of 2000—4000 Hz.

The measurements of noise and vibrations for tractor TDT-40 show that the tractor operators work under risk conditions. It is necessary to care for a reduction of this unfavourable state by a good work organization, maintenance and right use of protective means, in order that the health of workers may not be injured in a long-term work under such working conditions.

Die Ermittlung des Lärms und der Erschütterungen beim Holzrücken mit dem Schlepper TDT-40

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Hygiene und Berufskrankheiten haben wir den Lärm und die Erschütterungen beim Holzrücken mit dem Schlepper TDT-40 mittels Transistor-Lärmmesser der Fa. Brüel-Kjaer informativ gemessen. Die ermittelten Werte des Lärms bei verschiedenen Belastungen übersteigen das Kriterium des Vorschlages der tschechoslowakischen Normen in den Niederfrequenzonen und die Kurve nach Slavin in ganzem Umfang. Mit Rücksicht auf die Dauer des Lärm-Intervalles, für die man die Fahrt mit der Last halten kann, kann für diesen

Schlepper — bei ähnlichen Betriebsbedingungen wie beim Versuch — die Entfernung des Rückens von höchsten 1100 m empfohlen werden. Desgleichen bei Erschütterungen überschreiten die gemessenen Werte den zugelassenen Wert von 400 cm s^{-2} in der Zone bis 500 Hz nach unseren tschechoslowakischen Richtlinien um $250\text{—}350 \text{ cm s}^{-2}$ und erreichen den Höchstwert von 2030 cm s^{-2} in der Zone von $2000\text{—}4000 \text{ Hz}$.

Die Messungen des Lärms und der Erschütterungen beim Schlepper TDT-40 zeigen, daß der Arbeitsplatz der Schlepperbesatzung den Gesundheitszustand gefährdet. Durch eine gute Arbeitsorganisation, Instandhaltung und richtige Anwendung der Schutzmittel muß man für die Verringerung des ungünstigen Standes sorgen, damit die Gesundheit der Mitarbeiter bei langfristiger Beschäftigung auf einer solchen Arbeitsstätte nicht beeinträchtigt wird.

Vérification du bruit et des vibrations pendant le débardage du bois par le tracteur TDT-40

C'est en coopération avec l'Institut d'hygiène et de maladies de profession que nous avons mesuré, à titre d'information, à l'aide du sonomètre-transistor de la firme Bruel & Kjaer, le bruit et les vibrations pendant le débardage du bois par le tracteur TDT-40. Les valeurs de bruit mesurées à des charges différentes, dépassent le critère du projet de la norme tchécoslovaque dans les zones à basse fréquence et la courbe de Slavin dans toute son étendue. Tenant compte de la durée de l'intervalle de bruit que l'on peut identifier avec la course d'une voiture chargée, on peut recommander pour le tracteur en question, dans des conditions d'exploitation analogues à celles ayant lieu au cours de l'essai, la distance de débardage maxima de 1100 mètres. D'une façon analogue les vibrations mesurées dépassent les valeurs admissibles soit de 400 cm s^{-2} dans la zone jusqu'à 500 Hz, suivant nos directives (tchécoslovaques), de $250\text{—}350 \text{ cm s}^{-2}$, atteignant la valeur maxima de 2030 cm s^{-2} dans la zone de $2000\text{—}4000 \text{ Hz}$.

Les mesurages du bruit et des vibrations, effectués sur le tracteur TDT-40 montrent que l'équipe du tracteur travaille dans un milieu de risques. C'est par une bonne organisation du travail, par l'entretien et l'utilisation correct des moyens de protection qu'il faut veiller à l'adoucissement de l'état présent défavorable, de manière à ce que la santé des travailleurs ne soit pas altérée en cas de leur long séjour dans le milieu de travail mentionné.

Inž. Jozef Kern

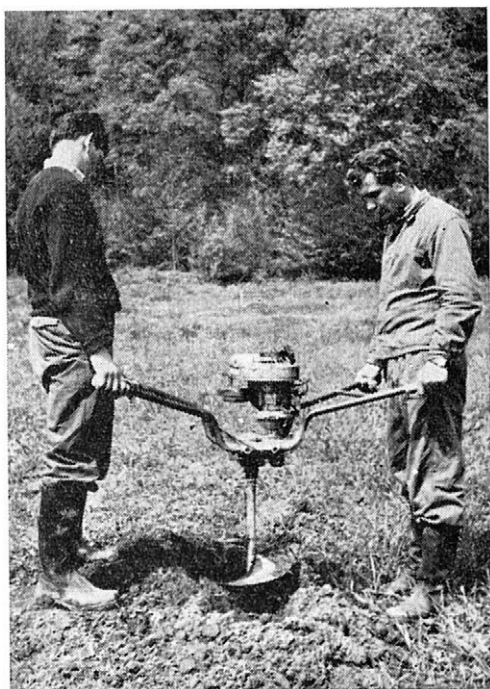
Výskumný ústav lesného hospodárstva,
Zvolen

■ Pre zmechanizovanie niektorých prác v lesnom hospodárstve sa vyvinuli a vyrobili prenosné mechanizmy — adaptéry na ľahký výbušný motor. Zatiaľ súprava pozostáva z jamkovača, vŕtačky do dreva, vyžínača, zrezávača krovín, prebierkovej lišty a rotačnej okopávačky. Pretože pri zavádzaní mechanizácie sa oproti ručnej práci mení druh a forma pracovného zaťaženia, musia sa okrem produktivity a hospodárnosti sledovať aj otázky fyziológie a hygieny práce. Pre posúdenie adaptérov po tejto stránke sa za spolupráce Ústavu hygieny práce a chorôb z povolania v Bratislave meral hluk, otrasy a kalorická spotreba. Porovnávali sa kritériá stanovené pre zistenie škodlivosti s hlučnosťou jedno-mužných motorových píl.

ZISŤOVANIE HLUČNOSTI ADAPTÉROV

Meralo sa na voľnom priestranstve v dňoch 4.—9. 3. 1963. Teplota vzduchu sa pohybovala od -1°C do $+4^{\circ}\text{C}$, teplota snehu od -3°C do 0°C . Hrúbka snehu 15—20 cm. Na meranie sa použili: tranzistorový hlukomer fy Brüel a Kjaer typ 2203 s kondenzátorovým mikrofónom 4131, v. č. 52917, s miniatúrnym analyzátorom typ 1613, v. č. 80093, snímač otrasov 4328, v. č. 6073 s adaptérom JJ 2612. Na kontrolný záznam sa použil magnetofón Sonet duo Tesla n. p.

Hladina hluku sa zisťovala použitím frekvenčnej charakteristiky B a hladina akustického tlaku na lineárnej frekvenčnej charakteristike. Mikrofón bol pri meraní hluku umiestnený v mieste ucha obsluhy. Hluk sa meral pri adaptéroch: jamkovač, vŕtačka do



1. Prenosný jamkovač



Vrtačka do dreva

dreva, prebierková lišta. Pri týchto adaptéroch je priama vzdialenosť výfuku motora od ucha pracovníka v pracovnej polohe rôzna a rôzny je aj charakter práce s mechanizmami. Pri jednotlivých mechanizmoch sa zisťoval hluk pri voľnochode, maximálnych otáčkach bez zaťaženia motora a pri pracovnom zaťažení motora. Pri jamkovači sa hluk meral u pomocníka preto, lebo u neho sú nepriaznivejšie pomery, pretože pri obsluhu je bližšie k výfuku.

Za hluk z fyziologického hľadiska sa považuje každý súbor zvukov, ktorý zaťažuje ucho, nevhodne ho vzrušuje, viac napína, a tým má škodlivý účinok. Hlučné prostredie nepostihuje však len sluch, ale pôsobí na nervový a zažívaci



3. Zrezávač krovín a vyžínač
4. Prebierková lišta

system človeka. Pôsobenie hluku závisí od hlasitosti, skladby časového priebehu, stavu okamžitého prispôsobenia sa ucha, ako aj od stavu nervovej činnosti pracovníka. U človeka sa sluchové orgány menia a s pribúdaním veku nastáva určitá strata sluchu vzhľadom na kmitočtové pásma. Podľa výsledkov výskumu strata sluchu je väčšia, keď človek pracoval dlhší čas na mieste, kde je vysoko-kmitočtové hlukové pásmo. U žien vo všetkých kmitočtových pásmach nie sú také veľké rozdiely ako u mužov.

Na posudzovanie hlučnosti nie sú dosiaľ jednotné hľadiská. Dr. Sedláček uvádza, že pri dlhotrvajúcej práci na pracovisku, kde je hladina hluku 90 dB, vzniká nedoslýchavosť a pri hluku 100 dB stráca sluch 10–20 % pracujúcich. Pri hluku 110 dB býva strata sluchu u väčšiny pracujúcich. Podľa Slavina krivka prípustnosti pri frekvencii 50 c/s je 100 dB, potom prudko klesá, takže pri frekvencii 700 c/s je hranica prípustnosti 80 dB. Najnižšie hodnoty sú v pásme okolo 1600 c/s. Od tohto pásma krivka prudko stúpa. Málo rozdielny charakter má krivka prípustnosti hluku podľa Meistera.

Kylin na základe výskumov pracovníkov v priemyslových závodoch stanovil hranicu hlučnosti, pri ktorej aj pri dlhotrvajúcej práci nenastáva žiadne poškodenie sluchu, a hranicu pri prekročení ktorej dochádza k zníženiu počutelnosti. Krivka prípustnej hlučnosti v pásme do 1200 Hz klesá od 93 do 81 dB. V najcitlivejšom pásme pre ľudské ucho (2400–4800 Hz) je prípustná hlučnosť 77,5–74 dB. Zhoduje sa s krivkou podľa Meistera (34).

Zjavné zníženie počutelnosti podľa Kylina býva pri hlučnosti 92 dB pri frekvencii do 600 Hz. Pri vyšších frekvenciách krivka klesá a v pásme 2400–4800 Hz dosahuje hodnotu 79 dB. Podľa hygienických predpisov vyda-

I.

Štát	Frekv. pásmo v Hz	Prípustná hodnota hluku
Nemecko	do 1000	95–100 fon
	do 6000	85–100 fon
	nad 6000	95–100 fon
SSSR	do 250	90–100 dB
	do 800	85–90 dB
	nad 800	75–85 dB
USA	do 500	96–110 dB
	nad 500	95 dB
Rakúsko	do 1000	96–100 fon
	do 6000	85–90 fon
	nad 6000	96–100 fon
Japonsko	100–200	95 dB
	200–3200	90 dB
	3200–6500	85 dB

ných v ČSSR roku 1958 (30) hladina hluku nemá podľa možností daných súčasným stavom techniky pri jednotlivých strojoch presahovať 80 dB v mieste obsluhy. Tento predpis má nahradiť norma, ktorej prvý návrh už bol vypracovaný (33). Prípustné hladiny sú tu vyjadrené pomocou čísiel tried N, zavedených podľa odporúčania ISO-TC 43. Platia pre pôsobenie hluku za viac než 5 hod. denne.

V Poľsku se pre hodnotenie hlučnosti používajú 2 kritériá. Jedno sa opiera o sovietskú normu, druhé je tzv. sónové kritérium. Podľa sónového kritéria hluk, ktorý v jednotlivých frekvenčných pásmach neprekračuje hranicu 50 sónov, nespôsobuje trvalú stratu sluchu (P u z y n a 1958).

Prípustné hodnoty hluku podľa platných predpisov v jednotlivých krajinách sú v tabuľke I.

VÝSLEDKY MERANIA HLUČNOSTI ADAPTÉROV

Namerané hodnoty hladiny hluku pri frekvenčnej charakteristike B a hladine akustického tlaku na lineárnej frekvenčnej charakteristike sú v tabuľke II.

II. Hladina hluku a akustického tlaku adaptérov

Mechanizmus	Druh zaťaženia motora	Hladina hluku frekv. charakt. B	Hladina akust. tlaku na lineár. frekv. charakter.	Poznámky
		hodnoty v dB		
Vŕtačka do dreva	min. otáčky nezatažený	96	98	priemer vrtáka 30 mm,
	max. otáčky nezatažený	107	109	vŕtaná drevina buk
	max. otáčky zatažený	109	111	pravé ucho
Prebierková lišta	min. otáčky nezatažený	98	101	pravé ucho
	max. otáčky nezatažený	108	110	
	max. otáčky zatažený	106	108	
Prenosný jamkovač	min. otáčky nezatažený	92	94	pomocník — ľavé ucho
	min. otáčky nezatažený	92	94	pomocník — pravé ucho
	max. otáčky zatažený	105	107	pomocník — ľavé ucho
	max. otáčky zatažený	101	103	pomocník — pravé ucho

Hladina hluku pri voľnochoode motora sa pohybuje od 92 do 98 dB, pri pracovnom zaťažení od 101 do 109 dB.

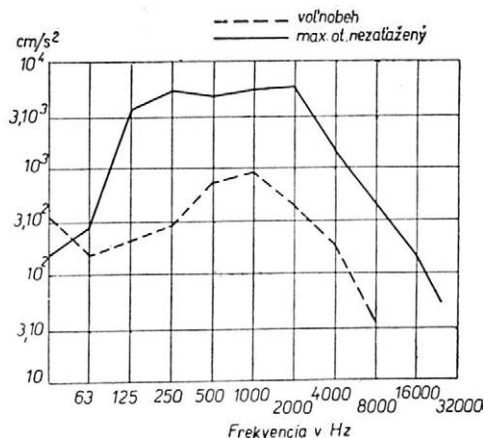
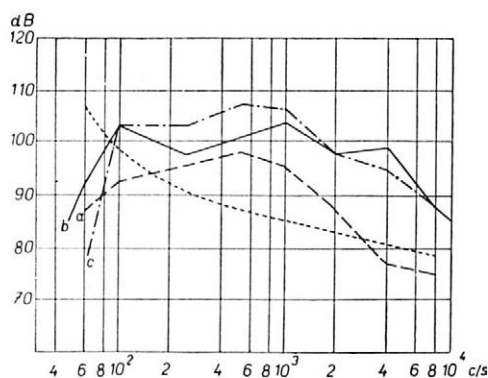
Pri jednotlivých adaptéroch je rozdielnosť hlučnosti pri voľnochoode 2–4 dB, pri pracovnom zaťažení 1–5 dB. Najmenšia hlučnosť sa zistila pri prenosnom jamkovači, kde vzdialenosť zdroja hluku (výfuk motora) od ucha pracovníka je asi 100 cm. Frekvenčná analýza hluku pri adaptéri vŕtačky do dreva je na grafe 5. Z grafu vidieť, že namerané hodnoty prekračujú hranicu prípustnosti, a to pri voľnochoode v rozsahu frekvencie 150–3000 Hz o 10 dB, pri pracovnom zaťažení vo frekvenčnom pásme 90–8000 Hz o 18 dB.

Pri jednomužných motorových pilách používaných v lesnom hospodárstve sa zistili hodnoty hladiny akustického tlaku (Botwin 1962) uvedené v tabuľke III.

III.

Typ pily	Hladina akustického tlaku Lineárna frekvenčná charakteristika pri otáčkach	
	nízkych	vysokých
Homelite	95–97	113
Stihl Contra	93	117
Solo 125	96	117
Mc Culloch	94	114
JMP-40	94	109–116

Hlučnosť jednomužných motorových píl pri nízkych a vysokých otáčkach presahuje hranice prípustnosti a medzi jednotlivými typmi sa podstatne nelíši. Porovnať jej hlučnosť s hlučnosťou motora adaptérov sa môže s údajmi získanými pri vŕtačke do dreva preto, lebo vzdialenosť zdroja hluku je približne rovnaká ako pri motorových pilách.



5. Frekvenčná analýza hluku motora s adaptérom vŕtačka do dreva
a — voľnochod motora, b — maxim. otáčky pri nezaťaženom motore, c — maxim. otáčky pri zaťažení motora
6. Frekvenčná analýza otrasov prenosného jamkovača

Pri nízkych otáčkach sa pri motore adaptérov SALP zistila vyššia hlučnosť o 1–4 dB než pri motorových pílach a pri maximálnych otáčkach o 2–6 dB nižšia. Celkove možno konštatovať, že hlučnosť prenosných mechanizmov používaných v lesnom hospodárstve prekračuje prípustnú mieru.

ZISŤOVANIE OTRASOV

Otrasy sa merali hlukomerom so snímačom otrasov, preto sa mohlo merať len zrýchlenie. Snímač sa upevňoval lepiacou páskou na držadlá adaptérov. Meralo sa pri tých istých adaptéroch ako hlučnosť. Otrasy sa zisťovali pri voľnochoďte, pri maximálnych otáčkach bez zaťaženia motora a pri pracovnom zaťažení podľa charakteru práce. Pri prenosnom jamkovači sa otrasy merali na pravej i ľavej rukoväti pomocníka a motoristu. Pri práci sa použil skrutkoví-cový valcový vrták o priemere 25 cm. Vrtalo sa do piesčito-hlinitej pôdy, pričom pôda bola zamrznutá do hĺbky asi 7 cm. Snímač otrasov bol uložený ležato.

Pri vŕtačke do dreva bol snímač upevnený na ľavej rukoväti s gumovým obalom z tvrdej gumeny. Ako pracovný nástroj sa použil vrták ČSN 225676 o priemere 30 mm, dĺžky 400 mm. Vrtalo sa do buka (suchý).

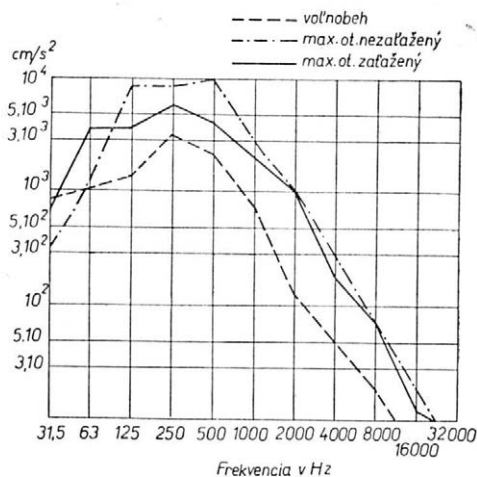
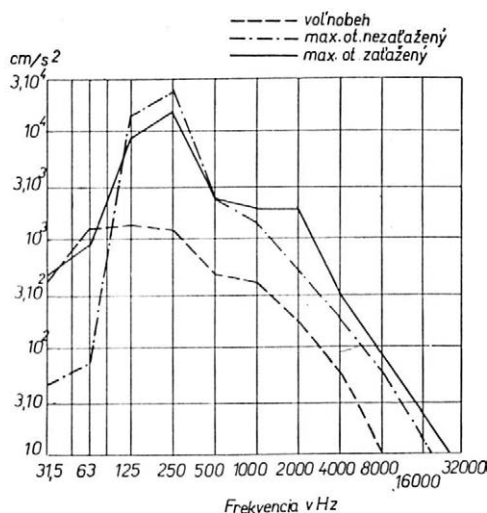
Pri prebiekovej lište sa meralo na viacerých miestach preto, lebo ide o mechanizmus upnutý popruhmi na ľavom boku robotníka a otrasy sa prenášajú okrem rúk do tela v oblasti ľavého ramena a panvovej kosti. Otrasy sa merali:

- a) na riadiacich rukovätiach,
- b) na ľavom pleci — snímač umiestnený ležato medzi popruhom a plstenou podložkou,
- c) na pravom boku robotníka v mieste upnutia adaptéra — snímač umiestnený ležato medzi popruhom a plstenou podložkou.

Pri práci s prenosnými mechanizmami otrasy vznikajúce činnosťou výbušného motora, ako aj vlastným mechanizmom sa prenášajú do rúk alebo inej časti tela robotníka a pri vysokej intenzite otrasov nepriaznivo vplývajú na jeho zdravotný stav, a tým aj na jeho výkon. Pri dlhotrvajúcej práci (niekoľko rokov) otrasy s vysokou intenzitou vyvolávajú zmeny v kostnom, srdcovo-cievnom a nervovom systéme. Znižujú ostrosť hmatu a taktilnú citlivosť, vplývajú na dráždivosť nervovo-svalového aparátu a vyvolávajú zmeny krvného tlaku.

Kritériá pre posudzovanie otrasov sú rôzne. Za najrozšírenejšie sa považujú kritériá Reihera, Meistera, Zellera.

V SSSR sa otázkami otrasov zaoberá rad autorov, najmä z hľadiska vplyvu na vznik vibračnej nemoci (Andrejevová-Galaninová 1959). Podľa Galaninovej priemerná hranica zrýchlenia otrasov miestne prenášaných v pásme frekvencie 20–100 Hz je 1840 cm/s^2 , čo sa rovná približne dvojnásobku gravitačného zrýchlenia. Pre používanie prenosných mechanizmov stanovili v SSSR prípustné amplitúdy otrasov dočasnými smernicami. Otrasy väčšiny prenosných mechanizmov, a to najmä pneumatických kladív, majú charakter veľmi zložitý a len analýza daných otrasov môže dať úplnejší obraz. Pre vyhodnotenie týchto druhov otrasov dosiaľ nie sú stanovené presné kritériá a stupeň škodlivosti jednotlivých druhov otrasov. U nás platné smernice rozlišujú otrasy prenášané celkove a otrasy prenášané miestne. Pre otrasy miestne prenášané na ruky pracovníka platia pre pásmo frekvencie do 500 Hz tieto najvyššie prípustné hodnoty: zrýchlenie 400 cm/s^2 , rýchlosť 1,9 cm/s. Keď je



7. Frekvenčná analýza otrasov vŕtačky do dreva

8. Frekvenčná analýza otrasov prebierkovej lišty — merané na riadiacich rukovätiach

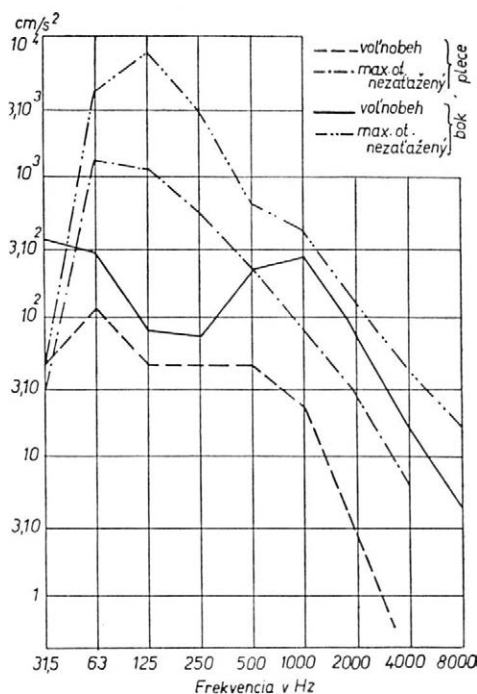
pracujúci vystavený otrasom menej než 15 % pracovného času, môžu sa prípustné hodnoty prekročiť pri otrasoch prenášaných celkove 3krát, pri otrasoch prenášaných miestne 5krát.

VÝSLEDKY MERANIA OTRASOV PRI ADAPTÉROCH

Namerané hodnoty zrýchlenia otrasov v cm/s^2 sú v tabuľke IV a frekvenčné analýzy na grafoch 6—9.

Otrasy vznikajúce pri práci s uvedenými mechanizmami prekračujú prípustné hranice pri voľnochode aj pri pracovnom zaťažení. Najvyššie hodnoty sa dosahujú pri maximálnych otáčkach nezaťaženého motora, čo sa však v prevádzke nestáva. Smerodajné sú preto len hodnoty pri voľnochode a pracovnom zaťažení.

Pri porovnávaní údajov jednotlivých mechanizmov najnepriaznivejšie pomery sú pri vŕtačke do dreva, kde dosahuje zrýchlenie $17\,780\text{ cm/s}^2$. Najvyššia hodnota zrýchlenia je pri frekvencii 250 Hz, pri frekvencii 500 Hz klesne na 2300 cm/s^2 . Pri voľnochode maximálne hodnoty sú u frekvencie 125



9. Frekvenčná analýza otrasov prebierkovej lišty — merané na nosných po- pruhoch

IV. Hodnoty zrýchlenia otrasov v cm/s^2 pri adaptéroch

Meraný mechanizmus	Miesto merania	Druh zaťaženia motora	Zrýchlenie v cm/s^2
Vŕtačka do dreva	ľavá rukoväť gumenná	voľnochod	2 100
	ľavá rukoväť gumenná	max. otáčky, nezatažený	25 120
	ľavá rukoväť gumenná	pracovné zaťaženie	17 780
Prenosný jamkovač	pravá rukoväť pomocníka	voľnochod	1 000
	pravá rukoväť pomocníka	pracovné zaťaženie	14 130
	pravá rukoväť pomocníka	max. otáčky, nezatažený	17 780
	ľavá rukoväť pomocníka	voľnochod	1 413
	ľavá rukoväť pomocníka	pracovné zaťaženie	7 079
	ľavá rukoväť pomocníka	max. otáčky, nezatažený	15 850
	pravá rukoväť motoristu	voľnochod	1 778
	pravá rukoväť motoristu	pracovné zaťaženie	8 913
	pravá rukoväť motoristu	max. otáčky, nezatažený	15 850
	ľavá rukoväť motoristu	voľnochod	1 259
	ľavá rukoväť motoristu	pracovné zaťaženie	11 220
	ľavá rukoväť motoristu	max. otáčky, nezatažený	14 130
Prebierková lišta	ľavá rukoväť	voľnochod	2 818
	ľavá rukoväť	pracovné zaťaženie	7 079
	ľavá rukoväť	max. otáčky, nezatažený	14 130
	pravá rukoväť	voľnochod	1 413
	pravá rukoväť	pracovné zaťaženie	8 913
	pravá rukoväť	max. otáčky, nezatažený	8 913
	plecný popruh na plstenej poduške	voľnochod	141,3
	plecný popruh na plstenej poduške	max. otáčky, nezatažený	1 413
	bočný popruh na plstenej poduške	voľnochod	526,3
	bočný popruh na plstenej poduške	max. otáčky, nezatažený	7 079

Hz a presahujú prípustnú hodnotu asi 3krát. Pri frekvencii nad 500 Hz klesá zrýchlenie pod 400 cm/s^2 . Priaznivejšie sú pomery pri prenosnom jamkovači. Zrýchlenie pri voľnochode motora je $1000 - 1778 \text{ cm/s}^2$ podľa miesta merania a pri pracovnom zaťažení $7079 - 14130 \text{ cm/s}^2$. Rôzne hodnoty podľa miesta merania spôsobuje uloženie motorickej časti, ktorá je excentrická v priečnom i pozdĺžnom smere. Väčšie otrasy sa zistili na rukovätiach pomocníka než motoristu. Nepriaznivejšie sú aj pomery na pravej oproti ľavej rukoväti (pravá rukoväť pomocníka, ľavá motoristu). Pri prebierkovej lište sú otrasy na riadiacich rúčkach približne rovnaké ako pri jamkovači. Na nosných popruhoch sú otrasy podstatne nižšie, pretože na popruhoch sú plsténé podložky. Pri plecnom nosnom popruhu je zrýchlenie pri voľnochode $141,3 \text{ cm/s}^2$ a pri maximálnych otáčkach

(nezaťažný motor) 1413 cm/s^2 . Horšie sú pomery na bočnom nosnom popruhu, kde zrýchlenie pri voľnochoďte je $526,3 \text{ cm/s}^2$ a pri maximálnych otáčkach 7079 cm/s^2 . Otrasy pri voľnochoďte majú hodnotu $1,0-2,8 \text{ g}$, pri pracovnom zaťažení $7-18 \text{ g}$.

KALORICKÁ SPOTREBA PRI PRÁCI S ADAPTÉRMI

Pri mechanizovaní prác sa vždy viac alebo menej zvýši produktivita práce, ktorej meradlom je počet výrobkov za určitú časovú jednotku a obyčajne sa zníži aj námaha robotníka na vyrobenú jednotku, ktorá sa pri fyzickej práci môže vyjadriť kalorickou spotrebou. Kalorická spotreba nie je jediný faktor, ktorý vplyva na vyhodnotenie namáhavosti pri mechanizovanej práci. Samotný druh a forma zaťaženia (statická námaha, rýchle tempo vynútené mechanizmom, jednostranné zaťaženie svalových skupín, napätie pozornosti), ako aj nové vonkajšie podmienky (hluk a otrasy, výfukové plyny) môžu mať na ľudský organizmus nepriaznivé účinky a spôsobovať neprimerané, ba aj nadmerné zaťaženie.

Merania pri práci s prenosnými mechanizmami sa vykonávali so 4 pokusnými osobami vo veku od 24 do 35 rokov. Ovládali dobre techniku práce, ale nemôže sa hovoriť o úplnej natrénovanosti. Pri práci sa pracovníci striedali pri obsluhu motora.

Pri prenosnom jamkovači sa pracovalo v hlinito-piesčitej pôde s prímесou kameňa ($5-10 \%$) o priemere $3-8 \text{ cm}$. Pôda bola mierne zaburinená, miestami bez mačiny. Pri práci s vŕtačkou do dreva sa použili vŕtáky o priemere 30 mm , dĺžka 500 mm , ČSN 22 5676. Diery sa vŕtali do smreka (suchý).

Kroviny a nežiadúce dreviny sa zrezávali v 6ročnej ihličnato-listnatej kultúre. Zrezávali sa kroviny o priemere $0,5-4 \text{ cm}$. Sklonitosť terénu pracoviška do 5% .

Pre porovnanie namáhavosti s ručnou prácou sa meralo za použitia ručného náradia používaného pri jednotlivých prácach (motyka, ručný vŕták do dreva, sekerka).

Na meranie kalorickej spotreby sa použila metóda nepriamej kalorimetrie. Douglasov vak mala vyšetrovaná osoba pripevnený na chrbte. Meralo sa parciálnou metódou, t.j. osoby sa brali na vyšetrenie priamo z práce. Samotné odobrať vzorky trvalo $2-3$ minúty podľa rýchlosti naplnenia vaku. Zachytávali sa jednotlivé pracovné úkony aj s prechádzaním (pri jamkovači a zrezávači krovín). Pri meraní práce vŕtačkou do dreva sa zachytilo len vlastné vŕtanie. Kľudový metabolizmus sa zisťoval v sediacej polohe. Čisté kalórie (ntto kcal/min) sa vypočítali odpočítaním minútových kľudových hodnôt od celkovej kalorickej spotreby za 1 min . Teoretický bazal sa neodpočítal, lebo nebolo možné dodržať podmienku pokusov „na lačno“. Expirovaný vzduch sa analyzoval na Zeissovom dvojkomorovom interferometri, pričom z každého vaku sa urobili $2-3$ analýzy a do výpočtu sa bral ich priemer.

VÝSLEDKY MERANIA KALORICKEJ SPOTREBY PRI PRÁCI ADAPTÉRMI

J a m k o v a č. V tabuľke V sú uvedené merané hodnoty pri práci s prenosným jamkovačom v zaburinenej pôde pri hĺbke jamiek $20-25 \text{ cm}$ a v nezaburinenej pôde o hĺbke $30-40 \text{ cm}$. Pretože váhové pomery motoristu a pomocníka nie sú rovnaké, meralo sa u každého pracovníka osobitne. Minútová kalorická spotreba sa pohybuje od $2,8$ do $4,7 \text{ kcal}$. Pri práci s vŕtákom o priemere 25 cm v pôde slabozaburinenej je priemerná minútová kalorická spotreba

Ø vrtáka	Pracovník	Pracovné zadelenie	Trvanie pokusu v min	Počet jám	Celková hlbka v cm	Priem. hlbka jamky v cm	Priem. počet jám za min	Ventil. za min
1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	A	M	4,10	22	432	19,6	5,37	13,9
		P	3,72	20	465	23,2	5,38	17,3
	B	P	4,00	20	456	22,8	5,00	13,9
		M	3,77	21	435	20,7	5,58	12,3
		P	3,25	18	427	23,7	5,54	12,5
	C	M	4,00	20	456	22,8	5,00	17,6
		P	3,77	21	435	20,7	5,58	18,5
		M	3,25	18	427	23,7	5,54	17,6
30	A	P	4,10	22	432	19,6	5,37	16,1
		M	3,72	20	465	23,2	5,38	20,0
	B	M	2,72	13	424	32,6	4,78	26,8
		P	2,94	16	528	32,7	5,44	27,8
		M	3,03	18	646	35,9	5,94	25,0
	C	P	2,72	13	424	32,6	4,78	22,1
		M	2,94	16	528	32,7	5,44	24,0
30	A	M	3,65	19	694	36,5	5,21	19,3
		P	3,12	17	672	39,5	5,45	24,2
	B	P	3,65	19	694	36,5	5,21	19,3
		M	3,12	17	672	39,5	5,21	21,2
		P	3,03	18	646	35,9	5,94	24,6
	C	M	3,70	21	491	23,4	5,68	15,7
		P	3,52	22	545	24,8	6,25	18,1
30	A	M	3,51	20	440	22,0	5,70	20,3
	B	P	3,48	18	433	24,1	5,17	15,9
		M	3,25	20	470	23,5	6,15	14,5
	C	M	3,48	18	433	24,1	5,17	20,8
		P	3,25	20	470	23,5	6,15	24,0
25	D	P	3,70	21	491	23,4	5,68	15,2
		M	3,52	22	545	24,8	6,25	17,9
		P	3,51	20	440	22,0	5,70	17,5
	A	P	2,82	17	805	47,3	6,03	27,1
		M	3,44	18	646	35,9	5,23	18,0
		P	3,55	20	795	39,8	5,63	19,4
	B	M	3,60	17	657	38,6	4,72	19,4
		P	3,22	18	691	38,4	5,59	19,4
25	C	M	3,60	17	657	38,6	4,72	18,4
		P	3,22	18	691	38,4	5,59	21,6
	D	M	2,82	17	805	47,3	6,03	29,6
		P	3,44	18	646	35,9	5,23	18,0
		M	3,55	20	795	39,8	5,63	19,0

M — motorista, P — pomocník

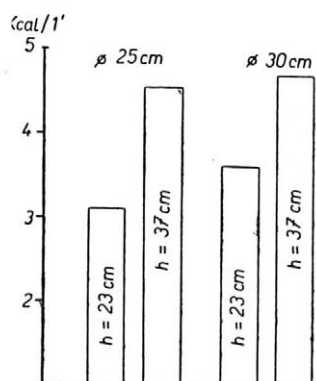
% CO ₂	% O ₂	RQ	Brutto Kcal/min	Netto Kcal/mín	Kcal na jamku	Kcal na 1 m hlb.	Poznámky
10	11	12	13	14	15	16	17
4,58 4,44	5,49 5,45	0,835 0,815	4,682 4,550	3,467 3,335	0,646 0,619	1,708 2,115	Pôda mierne zaburinená, hlbka jamky 20 – 24 cm.
5,29 5,01 5,08	6,49 5,82 6,07	0,815 0,862 0,836	4,340 4,480 4,560	2,850 2,990 3,070	0,572 0,536 0,554	1,880 1,138 2,138	
4,20 4,08 3,93	4,82 4,87 4,95	0,871 0,838 0,795	4,155 4,360 4,163	2,890 3,095 2,898	0,578 0,554 0,524	1,906 1,769 2,020	
4,62 4,81	5,59 5,79	0,828 0,832	4,360 5,600	2,986 4,226	0,558 0,785	2,065 2,480	
4,53 4,45 4,34	5,02 4,15 5,14	0,903 1,072 0,845	6,640 5,910 6,740	5,425 4,695 5,525	1,132 0,861 0,930	3,480 2,612 2,590	
5,18 5,35	5,51 5,25	0,940 1,019	6,050 6,390	4,560 4,900	0,925 0,900	0,920 2,730	Pôda nezabu- rinená, hlbka jamky 30 – 40 cm.
4,44 4,97	5,03 5,68	0,884 0,876	4,762 6,710	3,497 5,445	0,670 0,999	1,840 2,523	
4,84 4,48 4,82	5,31 4,89 5,88	0,912 0,916 0,820	5,182 5,110 6,990	3,808 3,736 5,616	0,730 0,685 0,946	2,003 1,732 2,634	
4,38 4,32 4,40	5,66 5,66 5,73	0,774 0,764 0,768	4,210 4,895 5,540	2,995 3,680 4,325	0,527 0,589 0,759	2,258 2,380 3,446	
5,21 5,25	6,53 6,25	0,799 0,840	4,990 4,385	3,500 2,895	0,677 0,471	2,840 2,000	
4,22 4,10	4,98 4,57	0,848 0,898	5,010 5,400	3,745 4,135	0,725 0,672	3,040 2,860	Pôda mierne zaburinená, hlbka jamky 20 – 25 cm.
4,72 4,72 4,62	6,27 6,33 6,25	0,753 0,746 0,740	4,520 5,205 5,205	3,145 3,831 3,831	0,555 0,613 0,672	2,298 2,476 3,057	
4,33 4,28 4,42	5,94 6,11 6,07	0,730 0,700 0,729	7,600 5,150 5,555	6,385 3,935 4,340	1,059 0,752 0,711	2,240 2,093 1,940	
5,16 5,00	6,27 6,05	0,824 0,827	5,860 5,790	4,370 5,300	0,926 0,769	2,395 2,002	
4,10 4,07	5,33 5,08	0,770 0,802	4,670 5,290	3,405 4,025	0,722 0,720	1,868 1,878	
4,75 4,36 4,54	5,57 5,89 6,07	0,853 0,741 0,749	8,050 5,010 5,460	6,676 3,636 4,086	1,108 0,695 0,726	2,340 1,932 1,827	Pôda nezabu- rinená, hlbka jamky 30 – 40 cm.

Meno	Trvanie pokusu	Počet dier	Hĺbka dier v cm	Priem. dĺžka diery v cm	Priem. počet dier/min.	Priem. dĺžka diery za min. v cm	Ventil. za min.	% CO ₂
Vítačka dreva								
A	3,50	14	205	14,6	4,0	38,6	21,4	4,19
	3,71	10	164	16,4	2,7	44,2	18,3	3,82
	4,54	13	225	17,3	2,9	49,6	17,0	4,54
B	4,13	15	258	17,2	3,6	62,5	15,7	4,84
	3,70	12	208	17,3	3,2	56,2	17,9	4,84
	4,00	12	210	17,5	3,0	52,5	16,8	4,77
C	3,85	13	202	15,5	3,4	52,5	18,5	4,17
	3,60	11	185	16,8	3,0	51,3	19,3	4,40
D	4,05	13	228	17,5	3,2	56,3	18,0	4,19
	4,00	11	220	20,0	2,7	55,0	15,9	4,77
Ručný vrták								
A	2,57	2	19	9,5	0,8	7,4	25,8	4,98
	2,27	2	18	9,0	0,9	7,9	34,8	4,63
	3,00	3	17	9,0	1,0	9,0	30,6	4,68
B	2,00	1	14	14,0	0,5	7,0	30,0	5,57
C	2,85	2	21	10,5	0,7	7,4	26,8	4,76
	2,50	2	15	7,5	0,8	6,0	24,2	4,96
	2,72	2	17	8,5	0,7	6,3	23,4	4,98
D	2,80	2	25	12,5	0,7	8,9	28,8	5,26
	2,45	2	18	9,0	0,8	7,3	26,8	4,80
	2,30	2	26	13,0	0,9	10,3	27,4	5,51

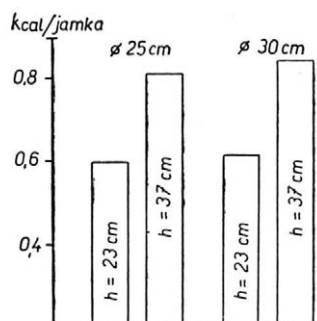
3,08 kcal. a pri vrtáku o priemere 30 cm 3,61 kcal, pričom priemerná hĺbka jamky bola 23 cm. V pôde nezaburinenej pri priemernej hĺbke jamiek 37 cm je priemerná minútová kalorická spotreba 4,51 a 4,72 kcal/min. U pomocníka sa zistila vyššia minútová kalorická spotreba o 3–7 % oproti motoristovi.

Minútová kalorická spotreba nedáva dosť presný obraz o ekonómii práce, lebo je výslednicou námahy vynaloženej na určitú výkonovú jednotku za čas. Vo všetkých prípadoch nemožno dodržať rovnaký počet a rovnakú hĺbku vyvrtaných dier. Z toho dôvodu pracovné tempo a hĺbka jamky boli ponechané na vôľu pracovníkov. Tým sa dosiahlo, že minútová kalorická spotreba sa ustálila a nastalo kolísanie výkonnosti podľa druhu vrtáka a pôdy. Preto bol prepočítaný kalorický výdaj na určitú výkonovú jednotku (jamku). Kalorická spotreba na jamku sa pohybovala od 0,59 do 0,87 kcal podľa priemeru vrtáka a hĺbky jamky. Pri vrtáku o priemere 25 cm sa zistila kalorická spotreba na jamku 0,59 kcal pri hĺbke jamiek 22 cm a 0,82 kcal pri priemernej hĺbke jamiek 40 cm. Pri vrtáku o priemere 30 cm pri jamkách 23 cm hlbokých,

% O ₂	RQ	Netto Kcal/min	Brutto Kcal/min	Kcal dm hl.	Kcal dieru	Poznámky
4,96 4,58 5,69	0,845 0,834 0,798	3,935 2,845 3,425	5,150 4,060 4,640	0,672 0,644 0,691	0,984 1,054 1,181	Mechan. vŕtanie dier
6,09 6,09 5,90	0,795 0,795 0,810	3,075 3,740 3,270	4,565 5,230 4,760	0,492 0,665 0,623	0,854 1,169 1,090	
4,81 5,19	0,867 0,849	3,087 3,625	4,352 4,890	0,588 0,707	0,908 1,208	
4,51 5,49	0,930 0,870	2,765 2,896	4,030 4,270	0,491 0,527	0,864 1,073	
5,53 4,16 5,14	0,901 1,112 0,910	5,815 6,290 6,545	7,030 7,505 7,760	7,858 7,902 7,272	7,269 6,989 6,545	Ručné vŕtanie dier
4,94	1,128	6,010	7,500	8,586	12,020	
5,25 5,20 5,40	0,907 0,952 0,922	5,680 4,990 4,995	6,945 6,255 6,260	7,676 8,317 7,929	8,114 6,237 7,136	
5,65 5,28 6,47	0,931 0,910 0,852	6,716 5,726 7,256	8,090 7,100 8,630	7,546 7,844 7,045	9,594 7,157 8,062	



10. Minútová kalorická spotreba pri práci s prenosným jamkovačom



11. Kalorická spotreba na jamku

VII. Hodnoty kalorickej spotreby pri práci

Meno	Čas merania v 1'/100	Počet úderov	Celkový počet vetiev	Priem. hrúbka vetiev	Prerez. plocha v cm ²	Počet ú/min.	Počet v/min.	Plocha v za min.
Zrezávač krovin								
A	2,82		120	1,18	147,33		42,5	52,3
	2,35		94	1,57	225,41		40,0	96,0
B	3,57		86	1,63	222,95		24,1	62,5
	3,06		109	1,35	185,88		35,6	60,6
	3,40		88	1,31	144,63		25,9	42,5
D	2,57		91	1,64	224,08		35,4	87,3
	2,89		140	1,28	213,62		48,5	73,9
C	3,44		71	1,78	214,81		20,6	62,5
	2,73		108	1,47	212,99		39,6	79,0
	3,23		101	1,54	218,75		21,6	67,8
Sekerka								
A	2,85	74	39	1,31	60,27	26,0	13,7	21,2
	3,45	105	51	1,70	131,45	30,4	14,8	38,1
	2,82	71	48	1,70	124,41	25,2	17,0	44,1
B	3,65	84	35	1,80	103,08	23,0	9,6	28,2
	3,07	93	51	1,86	167,35	30,3	16,6	54,5
	3,14	98	58	1,64	134,01	31,2	18,5	42,7
D	3,25	112	65	1,79	182,03	34,4	20,0	56,0
	3,31	96	54	1,97	180,90	29,0	16,3	54,6
C	3,10	99	56	1,66	132,80	31,9	18,1	42,8
	2,61	88	56	1,92	201,31	33,7	21,4	77,1

ú — údery, v — vetvy

kalorická spotreba na jamku bola 0,62 kcal a pri 35 cm hlbokých jamkách 0,87 kcal (graf 11). Zvýšením hĺbky jamky priemerne o 13,5 cm sa zvýšila kalorická spotreba na jamku priemerne o 40 %. Pozorovania zahrňujú pracovnú operáciu jamkovania (vrtanie, prechádzanie) okrem namáhavosti a časových nákladov spojených s dochádzkou na pracovisko, údržbou, prípravou paliva, štartovaním.

Vŕtačka do dreva. V tabuľke V sú uvedené zistené hodnoty kalorimetrického merania pri práci s vŕtačkou do dreva a pri ručnom vŕtaní s použitím valcového vŕtáka o priemere 30 mm. Pri meraní sa zachytil len čistý čas vŕtania, pretože ostatné úkony závisia od pracoviska.

Priemerná minútová kalorická spotreba je 3,26 kcal. Podľa kalorickej spotreby ide o prácu miernu. Keďže treba brať do úvahy podstatný vplyv ostatných faktorov (hluk, otrasy a i.), treba túto prácu považovať za stredne namáhavú. Priemerná kalorická spotreba na diery je 1,04 kcal, pričom priemerná hĺbka diery bola 17,07 cm. Pri ručnej práci minútová kalorická spotreba

Ventil za min.	% CO ₂	% O ₂	RQ	Btto Kcal/min.	Ntto Kcal/min.	cal/ú	cal/v	cal/cm ²
21,8 20,7	4,54 4,54	5,30 5,30	0,856 0,856	5,630 5,340	4,415 4,025		104,0 103,0	84,5 42,9
21,7 22,0 22,8	5,02 4,53 5,07	5,61 6,01 5,82	0,895 0,753 0,781	5,990 6,260 6,490	4,500 4,770 5,000		186,8 134,0 193,0	72,0 78,6 117,7
23,9 23,6	4,33 4,29	5,20 5,05	0,839 0,850	6,020 5,800	4,765 4,545		134,7 93,6	54,6 61,5
20,1 20,3 16,4	4,64 4,53 4,41	4,83 4,64 4,98	0,960 0,976 0,887	4,840 4,740 4,010	3,466 3,366 2,636		168,2 85,0 122,0	55,5 42,6 38,9
23,6 21,0 22,7	4,91 5,19 5,07	5,86 6,04 5,61	0,839 0,860 0,904	6,700 6,195 6,283	5,483 4,980 5,068	211,0 164,0 201,0	400,0 336,2 298,0	258,7 130,8 115,0
20,3 20,3 23,4	3,95 5,10 5,02	6,19 5,89 5,47	0,639 0,866 0,918	5,790 5,830 6,330	4,300 4,340 4,840	187,0 143,0 155,0	448,0 261,8 261,8	152,6 79,6 113,3
20,2 24,2	4,94 4,80	5,59 5,12	0,885 0,937	5,545 6,155	4,280 4,890	124,5 168,7	214,0 300,0	76,5 89,5
23,6 30,0	5,01 4,87	5,49 5,33	0,914 0,915	6,400 7,905	5,026 6,531	157,7 193,8	278,0 305,0	117,3 84,6

činí 6,00 kcal/min, spotreba na dieru 7,91 kcal, pričom hĺbka diery je o polovicu menšia než pri práci s motorovou vŕtačkou. Najvhodnejšie je porovnať kalorickú spotrebu pri vŕtaní dier o rovnakej hĺbke. Na 10 cm hĺbky diery vŕtanej mechanizovane je spotreba 0,61 kcal, kým pri ručnej práci 7,8 kcal.

Zrezávač krovin a vyžínač. Údaje o kalorickej spotrebe pri vysekávaní drevín zrezávačom krovin a sekerkou sú uvedené v tabuľke VII. Priemerná minútová kalorická spotreba pri práci so zrezávačom krovin je 4,16 kcal a pri ručnej práci s použitím sekerky 4,97 kcal. Ako porovnávacie meradlo pre výkon bola stanovená prerezaná plocha v cm², pričom hrúbka drevín sa pohybovala od 0,5 do 4 cm. Priemerná hrúbka je 1,5–2 cm. Na prerezanie cm² plochy pri zrezávaní vydá robotník 64,8 cal, kým pri práci so sekerkou 121,8 cal.

Keď sa prepočíta spotreba na prút bez ohľadu na priemer, pri ručnej práci sa vynaloží skoro 3násobok kalorickej spotreby oproti mechanizovanej práci.

Keď sa berie do úvahy fakt, že pracovníci majú tendenciu vynakladať na

prácu stále rovnaké množstvo námahy na časovú jednotku bez ohľadu na to, koľko energie vynaložili na určitú výkonovú jednotku, mechanizovaním by sa mal dosiahnuť približne 3násobný výkon oproti ručnej práci.

DISKUSIA

Výsledky pozorovania hlučnosti a otrasov pri prenosných mechanizmoch — adaptéroch SALP — ukazujú, že zistené hodnoty prekračujú prípustné hodnoty a ich používanie si vyžaduje technické opatrenia na ich zníženie, prípadne používanie osobných ochranných pomôcok.

Zníženie hlučnosti motora si vyžaduje rekonštrukciu tlmiča výfuku. Treba však pripomenúť, že tlmiče znižujú výkon motora o 0,5—0,7 k podľa konštrukcie. Toto zníženie efektívneho výkonu motora je dosť podstatné najmä pri malých prenosných motoroch, kde hrá značnú úlohu váha mechanizmu. Producenti motorových píl, aby nezmenšili výkon motora, riešia tlmiče veľmi jednoduché, ktoré však nespĺňujú požiadavky zníženia hlučnosti na prípustnú mieru. Vyrobené osobné ochranné pomôcky znižujú hlučnosť až o 30 dB, ale pracovníci ich neochotne používajú, lebo sú nepohodlné a znižujú dorozumievanie hlasovými signálmi. Špeciálna sklenená vata — výrobok NDR — prinesie azda v tomto smere podstatnejšie zlepšenie. Jej účinnosť je až 35 dB, najmä vo vyšších frekvenčných pásmach. Okrem technických opatrení a použitia primeraných pomôcok osobnej ochrany, odstránenie škodlivosti hlučnosti mechanizmov sa dá uskutočniť vhodnou úpravou pracovného režimu. Vystriedanie obsluhy v 30minútových intervaloch a jej zadelenie do ľahkej práce v relatívne hlučnom prostredí (do 60 dB) odstráni tento nedostatok mechanizácie.

Vibrácie vznikajúce pri pozorovaných mechanizmoch v značnej miere prekračujú prípustné hranice, čo pri dlhotrvajúcej práci dáva možnosť vzniku profesionálnej traumatickej vazoneurózy. Pretože však spomínané mechanizmy sa používajú sezónne, nie je tu nebezpečenstvo vzniku ochorenia z povolania. Týka sa to mechanizmov prenášaných v rukách. Pri mechanizmoch upnutých popruhmami na pravom boku robotníka, hoci zistené hodnoty sú podstatne nižšie, treba urobiť podrobnejší rozbor. Boj proti otrasom musí viesť cestou technických opatrení. Je to zníženie vibrácie rôznymi izolantmi a použitie antivibračných osobných ochranných pomôcok.

Kalorická spotreba pri práci s prenosným jamkovačom za minútu sa pohybuje od 2,8 do 4,7 kcal. Na základe týchto výsledkov, podľa arbitrážnej stupnice namáhavosti svalovej práce používanej v ČSSR, patrí táto práca do skupiny miernej až strednej fyzickej námahy. Pri ostatných pozorovaných adaptéroch zistené priemerné hodnoty kalorickej spotreby sa pohybujú od 3,26 do 4,16 kcal/min, takže sa môžu zaradiť do jednej skupiny s prenosným jamkovačom. Keď berieme do úvahy nepriaznivé účinky ostatných faktorov (hluk, otras, statické zložky práce), môžeme počítať s priemernou kalorickou spotrebou 4 kcal/min na hlavnú prácu.

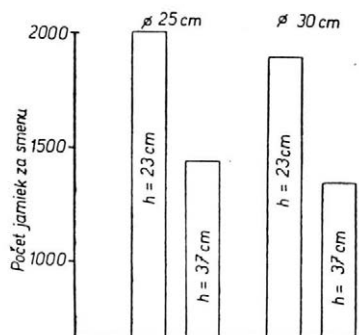
Kalorická spotreba môže slúžiť do určitej miery za podklad pre stanovenie výkonu robotníka. Priemerné množstvo pracovných kalórií vynaložených na hlavnú prácu u robotníkov, ktorí vykonávajú stredne namáhavú fyzickú prácu, je 1200 kcal/8 hod. Je to asi $\frac{1}{3}$ maximálnej dennej výkonnosti, ktorá je podľa L e h m a n n a 3500 kcal (1953). Pri takomto výdaji kalórií na hlavné pracovné operácie, podľa B e n o v ý c h prepočtov (1958), vydrží robotník vykonávať prácu denne celý rok asi do 45. roku veku bez zníženia výkonu. Na vedľajšie pomocné práce

počíta Bena ešte 300 kcal, takže celková kalorická spotreba za 8 hodín je 1500 kcal. Je to hodnota o 25 % nižšia než udáva Spitzer. Celkový energetický výdaj 1200 kcal na hlavnú prácu za smenu zodpovedá potom 300 pracovným minútam, čo je 67 % pracovnej smeny, po odpočítaní času na oddych, prípravu a ukončenie práce (30 minút) za 8 hodín.

Výkon jamkovača prepočítaný na základe kalorickej spotreby na jamku je vyjadrený v grafe 12.

Na základe časomerných pozorovaní pri práci s prenosným jamkovačom sa zistilo, že z pracovnej smeny (450 minút) sa jednotlivé pracovné úkony podieľajú takto:

vlastné vrtanie	54,3 — 63,1 %
prechádzanie	18,8 — 12,2 %
prestávky z technologických príčin	9,4 — 4,7 %
technická obsluha stroja	7,1 — 12,7 %
prestávky z technických príčin	10,4 — 6,3 %



12. Únosný výkon pri práci s jamkovačom

Priemerný výkon jamkovača za smenu pri dvojmužnej obsluhu (bez vystriedania) sa pohyboval od 1100 do 1700 jamiek podľa druhu pôdy a hĺbky jamiek. Čas potrebný na hlavnú prácu (vrtanie a prechádzanie) je v oboch prípadoch približne rovnaký (rozdiel 6–9 %), čo svedčí o tom, že kalorická spotreba 4 kcal/min a celkový energetický výdaj 1200 kcal na hlavnú prácu za pracovnú smenu je pre uvedenú prácu primeraný.

Z časového rozboru a optimálneho energetického vydaja pracovníkov vidieť, že hlavná práca zaberá len 60–70 % pracovného času. Pre lepšie využitie mechanizmu a zníženie účinnosti ostatných škodlivých faktorov, organizovanie práce a zníženie účinnosti ostatných škodlivých faktorov, organizovanie práce s prenosným jamkovačom 4člennou pracovnou skupinou je najvhodnejšie. Striedanie obsluhy sa odporúča v 30minútových intervaloch. Vystriedaná obsluha by mohla vysadzovať alebo robiť inú ľahšiu prácu.

Pri adaptéroch upnutých na pravom boku robotníka popruhmi je minútová kalorická spotreba 4,16 kcal, ale statická zložka práce je väčšia než pri prenosnom jamkovači. Závažnou okolnosťou pri týchto mechanizmoch je skutočnosť, že otrasy vznikajúce činnosťou spaľovacieho motora a chvením hriadeľa sa prenášajú do celého tela pracovníka. Technologickými opatreniami bude potrebné zamedziť prenos otrasov v priestore panvovej kosti. Otrasy vznikajúce chvením pevného hriadeľa sa dajú podstatnejšie znížiť vhodnejším uložením v nosnej trubici. U týchto mechanizmov je striedanie obsluhy v pracovnom čase v 30minútových intervaloch nevyhnutné.

Pri vŕtačke do dreva je minútová kalorická spotreba 3,26 kcal, ide teda o prácu miernu, ale v dôsledku vplyvu ostatných faktorov ju treba považovať za stredne namáhavú.

SÚHRN

Zavádzaním mechanizácie prác v lesnom hospodárstve mení sa oproti ručnej práci druh a forma zaťaženia. Z toho dôvodu pri overovaní práce s prenosnými mechanizmami — adaptérmi na ľahký výbušný motor — sledujú sa otázky fyziologie a hygieny práce. Zisťovala sa hlučnosť, otrasy a kalorická

spotreba pri práci s adaptérmi prenosný jamkovač, vŕtačka do dreva a prebierková lišta. Zistené výsledky boli porovnané s kritériami stanovenými pre ich škodlivosť.

Výsledky merania hlučnosti ukazujú, že hodnoty prekračujú hranicu prípustnosti. Hladina hluku pri voľnochoodu motora sa pohybuje od 92–98 dB, pri pracovnom zaťažení od 101–109 dB.

Otrasy vznikajúce pri práci v značnej miere prekračujú prípustné hranice, ale nakoľko ide o mechanizmy používané sezónne, nie je tu nebezpečie vzniku profesionálnej traumatickej vazoneurózy. U mechanizmov upnutých pomocou popruhov na tele robotníka, hoci zistené hodnoty sú podstatne nižšie, je potrebné previesť podrobnejší rozbor. Na základe kalorickej spotreby práca s adaptérmi patrí do skupiny miernej až strednej fyzickej námahy. Získané výsledky poukazujú na to, že pri práci s prenosnými mechanizmami je potrebné znížiť hlučnosť a otrasy technickými opatreniami, prípadne osobnými ochrannými pomôckami a upraviť pracovný režim.

Došlo dne 10. 8. 1964

Literatura

1. Andrejevová-Galaninová: Vibrácia a jej význam v hygiéne práce. 1959, Bratislava, Práca. — 2. Bena E. a kol.: Fyziológia práce v podnikovej praxi. 1958, Bratislava, Práca. — 3. Bena E.: Proč je třeba přizpůsobit konstrukci strojů k výkonovým možnostem člověka. 1960, Českoslov. hygiena, č. 6, str. 331–335. — 4. Borský a kol.: Zisťovanie fyziologických podkladov pre stanovenie výkonových noriem pri práci s motorovými jamkovačmi. 1960, Prac. lékařství, č. 12, str. 520. — 5. Brandstetter: Einsatz des Pflanzenlochbohrgerätes Stihl im Stadtwald von Baden-Baden. 1961, Forst und Holzwirt, r. 16, č. 4, str. 88–90. — 6. Botwin M.: Zagadnienie hałasu ręcznych pil spaliniowych stosowanych w leśnictwie. 1962, Sylwan, č. 5, str. 1–11. — 7. Comănescu A. a kol.: Carcetari privind mecanizarea lucrařilor de pregătire a solului in gropi pentru împădurirea terenurilor degradate prin folosirea burghielor mecanice. 1962, Studii și cercetări științ. XXII-C, vyd. Agro-Silvica Bucurest. — 8. Gläser H.: Die körperliche Beanspruchung der Holzhauer in Holzeinschlag bei ein- und zweimänniger Hand und Motorsägenarbeit. 1956, Zpráva na 12. kongrese organizácie Internationale Verwendung forstl. Forschungsanstalten. 1956, Oxford. — 9. Hamar N.: A nehéz fizikai munka és a hőmunka kérdései. 1961, Egészségtudomány, č. 5, str. 91. — 10. Hoskovec J., Matoušek O.: Boj proti hluku. 1958, Bezpečnost a hygiena práce, č. 12, str. 364–366. — 11. Hubač M.: Hodnotenie pracovného zaťaženia pri práci s motorovými jamkovačmi strojmi a pilami z hľadiska fyziologického. 1961, dizertačná práca, Bratislava. — 12. Hůzl F., Meinerová, Suchý: Škodlivé působení vibrací a hluku pri práci s ručnými motorovými pilami. 1961, Prac. lékařství, r. 13, str. 505–510. — 13. Kříž M.: Ekonomika a fyziológia práce s motorovými pilami. 1961, Práce VÚLH 22, str. 7–27. — 14. Lehmann G.: Praktische Arbeitsphysiologie. 1963, Stuttgart, Thieme-Verlag. — 15. Loycke: Maschineneinsatz im Forstbetrieb Fräsen, Lochbohrer. 1960, Forsttechn. Inf., č. 9, str. 65–72. — 16. Macháček Fr.: Bezpečnostní hlediska na hlučnost traktorů typu Zetor. 1962, Vědecké práce VÚZT v Praze-Řepčích II, str. 231–263. — 17. F. Odendhal: Protection against noise. 1960, Mass Production, marec, str. 110. — 18. Puzyna C.: Pomiar i ocena hałasu. 1958, Ochrona Pracy, č. 11, str. 9–17. — 19. Puzyna C.: Metodyka oraz wyniki pomiarów hałasu i drgań mechanicznych pil łańcuchowych. 1963, Sylwan, č. 3, str. 49–62. — 20. Rabštejnek: Příprava půdy. 1961, Praha SZN. — 21. Starek E.: Lesopěstební mechanizmy — adaptéry na ľahký výbušný motor. 1963, Bratislava. Slov. vyd. pôdohosp. lit. — 22. Starek E.: Súbory adaptérov pre lesopěstební práce. 1963, Les, č. 5, str. 142–144. — 23. Semotán I.: Škodlivosť hluku pro nervovou soustavu a duševní stránku člověka. 1958, Bezpečnost a hyg. práce, č. 8, str. 242–243. — 24. Semotán, Semotánová: Hluk a duševní hygiena pracovních. 1962, Praha, Práce. — 25. Teisinger J., Pulkrábek: Příručka vyšetřovacích metod hygieny práce. 1955. — 26. Zelený A.: Fyziologická hlediska pro uspořádání režimu práce a odpočinku. 1960, Čs. hygiena, č. 6, str. 386–392. — 27. Ze-

lený A., Čermák K.: Energetický výdaj pri ťažbe dreva. 1958, Práce VÚL ČSR 14, str. 67-83. — 28. Zelený A., Kozák, Kříž: Kalorické měření při práci s motorovými pilami. 1960, Symposium o mot. pilách 21. a 22. 9. 1960. — 29. Zelený: Hluk městských dopravních prostředků. 1958, Strojirenství, č. 8, str. 577-582. — 30. Smernice o hygienických podmienkach pre výstavbu priemyslových podnikov čl. XI. 1958, Hygienické predpisy, zv. 3. — 31. Objektívni metody měření hluku ČSN 36 8820 (1961). — 32. Měření vnějšího hluku ČSN 30 0512 (1959). — 33. Dočasná hygienická norma pre hlučné pracoviská (Prvý návrh). Nahradzuje čs. hygienický predpis z r. 1958. — 34. Om ljud ljudmätning och hörselskador. Literatura firmy Husqvarna Vapenfabriks.

Физиологические и гигиенические показатели при работе с адаптерами для легкого двигателя внутреннего сгорания

В результате внедрения механизации работ в лесном хозяйстве по сравнению с ручным трудом меняются вид и форма нагрузки. По этим соображениям при проверке работ с переносными механизмами — приспособлениями для легкого двигателя внутреннего сгорания — изучаются вопросы физиологии и гигиены труда. Устанавливался шум, вибрация и калорический расход при работе с приспособлениями; переносный ямокопатель, буровой шуп для древесины и прореживающая фреза. Полученные результаты сравнивались с критериями, установленными для вредности этих приспособлений.

Результаты измерения шума показывают, что их значения превосходят границу допустимости. Уровень шума при холостом ходе двигателя колеблется между 92—98 гц, при рабочей нагрузке между 101—109 гц.

Возникающая при работе вибрация в значительной степени превышает допустимую границу, однако, поскольку речь идет о сезонно применяемых механизмах, нет опасности появления профессионального травматического вазоневроза. У механизмов, прикрепленных при помощи ремней к туловищу работника, хотя установленные значения и существенно ниже, необходимо провести более подробный анализ. На основе калорического расхода работа с приспособлениями относится к группе умеренного и даже среднего физического усилия. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при работе с переносными механизмами необходимо уменьшить шум и вибрацию техническими мероприятиями, а при случае и индивидуальными защитными средствами и приспособить рабочий режим.

The Physiological Hygienical Indices in the Work with Adapteurs driven by a Light Combustion Engine

The introduction of mechanization in the forestry work if compared with manual work brings about a change in the kind and the form of labour expenditure. For this reason, the physiology and hygiene of labour was studied in testing the work with portable mechanisms, i. e. adapteurs driven by a light combustion engine. Noise, vibrations and caloric consumption were tested in the work with portable hole-borer, timber borer and thinning saw. The results obtained have been compared with the criteria of their injurious character.

The results obtained in noise measurements indicate that the values exceed the allowable limit. The noise level in idling speed varies from 92 to 98 dB and in load speed from 101 to 109 dB.

Vibrations occurring during operations exceed to a great degree the allowable limit but, because these mechanisms are used only seasonally, no danger of occupational traumatic vasoneurosis arises. In spite of the fact that the values obtained for the mechanisms attached to the body of a worker by slings are substantially lower, a detailed analysis is still to be made. On the basis of caloric labour consumption in working with the adapteurs, these mechanisms belong to the group of moderate or medium hard work. The results obtained indicate that the noise and vibrations occurring in the work with portable mechanisms must be reduced by means of technical measures, eventually by personal protective means and that the working régime must be modified.

Physiologische und hygienische Kennziffern bei der Arbeit mit den durch leichten Verbrennungsmotor angetriebenen Adaptern

Durch die Einführung der Mechanisierung von Arbeiten in der Forstwirtschaft tritt gegenüber der Handarbeit eine Änderung der Art und Form der Belastung ein. Aus diesem Grunde verfolgt man bei der Überprüfung der Arbeit mit übertragbaren Mechanismen — Adaptern, die mit leichtem Verbrennungsmotor angetrieben werden — Fragen der Arbeitsphysiologie und -hygiene. Es wurde die Intensität des Lärms, die Erschütterungen sowie der kalorische Verbrauch bei der Arbeit mit Adaptern, und zwar mit übertragbarem Lochbohrer, Holzbohrmaschine und Durchforstungsschere ermittelt. Die festgestellten Ergebnisse wurden mit den festgesetzten Schädlichkeitskriterien verglichen.

Die Ergebnisse der Messung des Lärms zeigen, daß die Werte die Zulässigkeitsgrenze überschreiten. Das Lärmniveau beim Freilauf des Motors bewegt sich von 92 bis 98 dB, bei Arbeitsbelastung von 101 bis 109 dB.

Die bei der Arbeit entstehenden Erschütterungen überschreiten weitgehend die Zulässigkeitsgrenze; da es sich jedoch um saisonmäßig angewandte Mechanismen handelt, besteht keine Gefahr einer professionellen traumatischen Vasoneurose. Bei Mechanismen, die mittels Gurten auf dem Körper des Arbeiters befestigt werden, ist eine eingehende Analyse durchzuführen, obwohl die ermittelten Werte wesentlich niedriger sind. Vom Gesichtspunkt des kalorischen Verbrauches gehört die Arbeit mit Adaptern in die Gruppe der leichten bis mittelmäßigen physischen Anstrengung. Die gewonnenen Ergebnisse weisen darauf hin, daß man bei der Arbeit mit übertragbarem Mechanismus die Intensität des Lärms und die Erschütterungen herabsetzen muß, und zwar durch technische Maßnahmen, eventuell durch Schutzmittel für die einzelnen diese Arbeit verrichtenden Personen; außerdem soll die Arbeitseinteilung geregelt werden.

Les indices physiologiques et hygiéniques au cours du travail avec les adaptateurs du moteur léger à explosion

En introduisant dans la sylviculture la mécanisation des travaux, c'est la forme et l'espèce de la charge qui se modifient, en comparaison du travail effectué à la main. C'est pourquoi, en examinant le travail avec les mécanismes transportables — les adaptateurs du moteur à explosion — on étudie les questions de la physiologie et de l'hygiène du travail. On vérifiait l'intensité des bruits, les vibrations et le besoin calorique au cours du travail avec les adaptateurs suivants: troueuse transportable, foreuse de bois, barre d'éclaircie. Les résultats obtenus furent comparés avec les critères fixés, signalant la nocivité.

Les résultats du mesurage des bruits montrent que les valeurs dépassent les limites admissibles. Le taux de bruit pendant la marche du moteur à vide varie de 92—98 dB, pendant la pleine charge de 101—109 dB.

Les vibrations se produisant au cours du travail dépassent, dans une grande mesure, les limites, mais comme il s'agit des mécanismes qui n'ont qu'un emploi saisonnier, le risque de la naissance de la vaso-névrose traumatique professionnelle n'est pas à craindre. En ce qui concerne les mécanismes, attachés au dos de l'ouvrier par les ceintures, il faut, bien que les valeurs vérifiées soient essentiellement moins grandes, effectuer une analyse plus détaillée. Tenant compte du besoin calorique, le travail avec les adaptateurs appartient au groupe des efforts physiques modérés au moyennement lourds. Les résultats obtenus montrent qu'il faut abaisser au cours du travail avec les mécanismes transportables, l'intensité du bruit et des vibrations, ou bien par les mesures techniques, le cas échéant par les dispositifs de protection personnels et régulariser le régime de travail.

Inž. Eduard Starek

Výskumná stanica VÜLH,
Oravský Podzámok

STOLAŘÍK R.
HANUSOVÁ V.
KOZÁK J.
LUKAČ V.
SYBLÍK J.
ZELENÝ A.

Koutová sadba
z hlediska fyziologie a hygieny práce

■ Produktivitu práce ve společenské výrobě je třeba zvyšovat vždy podle zásad vědeckého řízení práce. To znamená, že výrobní technologie má být v souladu s novými vědeckými poznatky z hlediska ekonomického, technického i zdravotnického.

Na úseku těžby **Zelený a kol.** (1958, 1961) změřili u nás namáhavost práce při kácení, odvětvování a loupání kmenů, při jejich přibližování, dopravě a manipulaci. Dopravu na pracoviště rozebral **Stolařík** (1957, 1963b). Měření namáhavosti pěstebních prací se dosud věnovalo málo pozornosti. Jen **Egli a kol.** (1954) porovnali výhodnost různých motyček při okopávání, přičemž nejvýhodnější se ukázala výkyvná motyčka. **Zelený a kol.** (1959) změřili namáhavost ručního pletí vsedě na zemi (0,8 kcal/min) a na lavičce (0,75 kcal/min). Sadbu borovice kovovým a dřevěným sazečem v různých kombinacích sledoval **van Loon** (1963), který došel k závěru, že nejméně namáhavá je sadba kovovým sazečem s bezprostředním zavedením sazenice do šterbiny a přenášením sazenic ve vaku. Tento holandský autor udává 6 kcal/min při ruční práci uvedeným sazečem a vidí snížení namáhavosti práce na 3 kcal/min jen zavedením sázecích strojů, na nichž pracovníci sedí. Motorové jamkovače změřil **Hubač** (1963). S jeho výsledky se vyrovnáme v diskusi tohoto článku. **Leyendecker** změřil namáhavost zalesňování 3letými smrkovými sazenicemi do připravovaných jamek s rychlostí 1,0–1,5 kusů/min a došel ke 2,2–3,3 kcal/min.

Zavedení nové techniky práce i technologického postupu vyžaduje zjištění namáhavosti a vlivu na zdravotní stav pracovníka. Také nový způsob sadby do kouta byl podroben tomuto zkoumání, aby podstatně zvýšená produktivita práce nebyla snad dosahována na úkor zdraví pracujících a aby bylo zjištěno, zda namáhavost nového způsobu práce je úměrná tělesným silám pracujících žen.

PODMÍNKY MĚŘENÍ

Měření bylo konáno v terénu za běžných pracovních podmínek, za nichž se vykonávají sadební práce. Pokus byl konán v okrese Sokolov na Lesním závodě Kraslice, polesí Hraničná, lesnický úsek Počátky, ve dnech 17.–23. října 1963 za slunečného větrného počasí při teplotě vzduchu — dopoledne 7–9° C, odpoledne 11–12° C. Tlak vzduchu byl průměrně 701 torr, nadmořská výška 720–780 m.

Měření bylo konáno na plochách, které byly zčásti v minulosti s nezda-

I. Základní anamnéza pracovníce

Pořadové číslo pracovníce	Rok narození	Věk	Výška v cm	Váha v kg	Základní látková přeměna kcal/min	Poznámka
1	1942	21	160	81,5	1134	domácí dělnice Kremeny — jen občas pracuje v lese
2	1921	42	154	73,5	1004	stálá lesní dělnice, žena lesního kočího
3	1932	31	162	58,0	947	stálá lesní dělnice
4	1900	63	161	73,0	942	pracuje již 6. rok v lese

rem zalesněny. Rovina až sklon do 12°, zemina 2—3, zabuřenění B—C. Půda hlinitá, středně těžká až těžká, místy kamenitá, suchá nebo mírně vlhká, krytá vřesem nebo silným travním drnem, zčásti bývalá pastvina. Sadební materiál pocházel z místní horské lesní školky. Školkový 3—5letý smrk, 25—40 cm vysoký, byl sazen ve sponu 1,4 × 1,4 m.

II. Tvar a rozměry nářadí

Poř. číslo	Značka, název	Váha v g	Délka násady v cm	Tloušťka plechu v mm	Materiál	Popis
1	OM obyčejná motyka	2100	185	5	ocel držíci dlouho ostří (pérová)	běžný typ používaný v LZ Kraslice
2	MS oboustranná motykosekera podle Reissingera	1800 až 2100	95—100	5	ocel držíci dlouho ostří (pérová)	ostří listu sekery uzpůsobeno k proříznutí drnu. List motyky uzpůsoben podle půdních poměrů
3	LM L-motyka — vzor -	2000 až 2300 (pro muže)	122	6	ocel držíci dlouho ostří (pérová)	sdružené listy stojí k sobě pod pravým úhlem. Ostří obou listů není ve stejné výši, což usnadňuje vnikání do půdy
4	TM T-motyka — vzor	2500	70	6	ocel držíci dlouho ostří (pérová)	na vydaté motyce je navařen naostřený řezný list krájící při pákovém pohybu drn
5	TS T-sazeč — vzor LZ Teplá	2600	65	6	ocel držíci dlouho ostří (pérová)	vyvinut z TM navařením rukojeti a nášlapného příčného železa

1. Tvar a rozměry nářadí v cm

Měřené osoby byly z řad místních občanů; jejich charakteristiky jsou sestaveny v tabulce I. Pracovní ochota a intenzita práce byla vysoká, vůle a chuť se zapracovat kladná. Šlo o zdravé pracovnice.

PRACOVNÍ NÁŘADÍ A JEHO POPIS

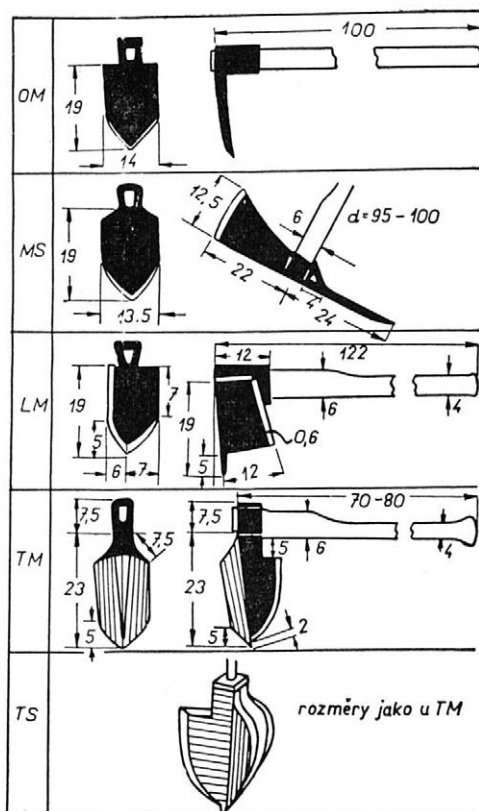
Pro srovnávací měření jamkové sadby sloužila motyka běžného místního typu. Pro koutovou sadbu bylo pak střídavě všemi pracovnicemi použito všech tří druhů motyk, které jsme jako originály přivezli NDR. Podrobnosti jsou zřejmé z tabulky II uvádějící základní údaje o nářadí. Tepelská adaptace T-motyky v T-sazeč vznikla iniciativou pracovníků Lesního závodu v Teplé a kováře tamního státního statku, kteří vytvořili tento nový druh nářadí na jaře roku 1963 a od té doby s ním úspěšně sázejí.

Pro přenášení sazenic sloužila dřevěná nosítka nebo košíky, kořeny sazenic byly obloženy mechem. Vaky nebylo možno do zahájení pokusu opatřit, ačkoli by se v horských podmínkách lépe hodily pro přenášení sazenic.

PRACOVNÍ POSTUP

Jamková sadba byla konána každou pracovnicí a na každém pracovišti v jednotném, nejjednodušším provedení. Do čtverců 25 X 25 cm strženého drnu se sázela sazenice smrku obvyklým způsobem. Pro tuto sadbu jsou platné normy uvedené v tabulce III.

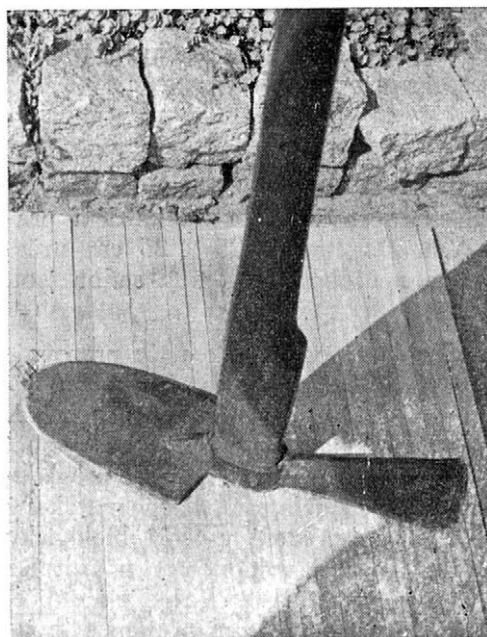
U koutové sadby záleží nová technologie práce v tom, že pracovnice pracuje sama s některým druhem motyky. V mírně rozkročeném postoji zdvihne obouručně motykosekeru nad hlavu se sekerovou částí směřující vpřed. Ostrým švihem rozsekne drn. Zvedne znovu nástroj nad hlavu, přičemž pootočí motykovou část vpřed. Opět švihem rozpojí drn v pravém úhlu k provedenému seku sekerovou částí. Vychýlením násady od těla přetrhává motykový list kořeny, přičemž se uvolňují četné půdní drobtý, které vytvoří biologicky vhodnou vrstvu pro kořeny vsazené sazenice. Dalším vykloněním násady se otvírá v zemi kout pro sazenici. Pracovnice pokročí vpřed tak, aby její obličej byl kolmo nad koutem. Levou rukou uchopí sazenici za poslední přeslen a krouživým švihem ji vsune do kouta. Opře ji o svislou stěnu vytvořenou prvním sekem sekerou a podle vzrůstu sazenice a tloušťky drnu ji posune výše nebo níže do kouta tak, aby kořeny ležely volně na šikmém dnu a aby nebyla po



III. Výkonové normy pro jamkovou sadbu a pro práci s motorovým jamkovačem

Normočasy	Zemina zabuření	1/100 h na 1 sazenici	1/100 min na 1 sazenici	Za směnu
Příprava půdy: jamková sadba	2/b	0,033	198	232
čtverce 25 × 25 cm	3/b	0,037	222	207
čtverce 35 × 35 cm	2/c	0,047	282	163
(sazba 4, — Kčs)	3/c	0,052	312	148
Výsadba: ihned do připravené půdy	2	0,015	90	511
(sazba 3,65 Kčs/h)	3	0,017	102	451
Jamkovač: jamky 25 × 25 cm (sazba 4,45 Kčs/h)	2/b	0,013	78	590
	3/b	0,020	120	383
	2/c	0,045	270	170
	3/c	0,049	294	156

uzavření koutu utopena. Levou rukou drží sazenici, aby nezměnila polohu. Pravé koleno podsune pod střed násady a motyku pákovitým pohybem lehce vypáčí bez zvedání ze země. Postaví motyku na zem, pravou rukou se o ni opře a uvolněnou patou pravé nohy švihem zašlápne drn. Přitom levá ruka stále



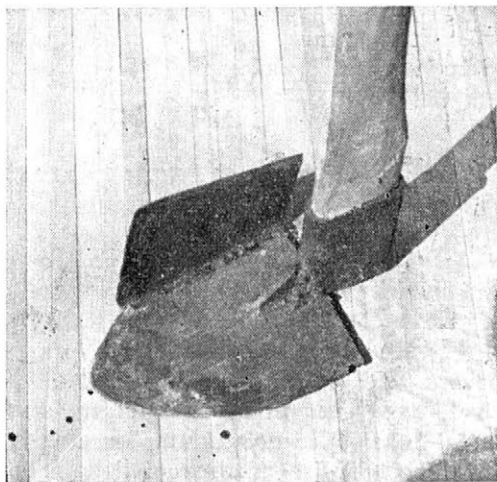
2. Motykosekera v původním tvaru podle Reissingera
3. Pracovnice provádí druhý sek motykovou částí

4. Potom se přišlápne sazenice

drží sazenici ve správné poloze. Tím je sazenice zasazena. Místo motykosekery lze použít L nebo T-motyky, přičemž dva seky se u těchto nástrojů nahrazují jedním sekem. Pro humózní nebo hlinité půdy bez kamení mají tyto nástroje určité výhody.

Adaptace T-motyky v T-sazeč má v lehčích humózních půdách vhodné uplatnění. Nedostatky sazeče, které tkví v silném zhutnění stěn šterbiny a zhoršení fyzikálních vlastností půdy, zde odpadají a dno šterbiny se plní na 6–8 cm výšky krupnatou zeminou vzniklou přetrháváním kořínků rozkrojeného a páčeného drnu.

Význam koutové sadby není jen ve vysoké produktivitě práce, která je až trojnásobná oproti jamkové sadbě, ale v tom, že umožňuje bez podstatného zvýšení sadebních nákladů sázet velmi silné sazenice. Ve výsadbě těchto silných sazenic (např. 5–6letý smrk o výšce 70–90 cm) tkví cílevědomé snížení pracnosti budoucích kulturních prací. Toto snížení pracnosti je v tom, že je možno při výsadbě silných sazenic zvětšit spon, omezit nebo odstranit ožínování, omezit ošetření kultur proti zvěři na 1–2 roky,



5. Na mírně zadrnělých nekamenitých půdách se doporučuje L-motyka se zvýšeným výkonem o 15 % při téže námaze

6. Tepelské adaptace T-motyky v T-sazeč se používá s úspěchem na mírně zadrnělé nebo mírně zabuřené půdě nových sečí. Páčivé pohyby rozříznou drn a plní jamku krupnatou zeminou bez namáhavého nakopávání

IV. Přehled měřených dílčích časů

Druh náradí	A_1	A_2	A_3	A_4
OM	Příchod k první sazené sazenici	Strhnutí drnu a prokopání jamky 25×25 cm	Vsazení sazenice s úpravou	Přechod k další sazenici
MS	Příchod k první sazené sazenici	Opakovaný zásek motykosekerou a vytvoření koutu páčením	Vsazení sazenice, úprava kořenů a přislápnutí	Přechod k další sazenici
LM	Příchod k první sazené sazenici	Zásek motyky — vybočení a vytvoření koutu	Vsazení sazenice, úprava kořenů a přislápnutí	Přechod k další sazenici
TM	Příchod k první sazené sazenici	Zásek motykou a vytvoření koutu vykloněním násady	Vsazení sazenice, úprava kořenů, a přislápnutí	Přechod k další sazenici
TS	Příchod k první sazené sazenici	Zaražení sazeče do země, páčení, řezání drnu a vytvoření koutu	Vsazení sazenice do koutu, úprava, přislápnutí	Přechod k další sazenici

B 101 — donáška sazenic, C 101 — příprava pracovníka a náradí do pracovní pohotovosti, C 102 — příprava pracovníka k odchodu.



aniž by se ochranným oplocováním snižovala úživnost lesa (Reissinger 1952, 1963). Rozbor biologických předností koutové sadzby oproti jiným způsobům sadby přesahuje však rámec této práce, která je zaměřena ekonomicky a fyziologicky (Stolárík 1963a).

ZPŮSOB MĚŘENÍ

ČASOMĚRNÉ MĚŘENÍ

Dva časoměřiči konali pozorování podle oborové metodiky normování v lesním hospodářství. Každý z nich současně sledoval dvě pracovnice. Pro každou pracovnici a sledovaný druh nástroje, se kterým se každá pracovnice vystřídalala, jsme založili krycí listy a pozorovací listy.

7. Fyziologická měření namáhavosti práce dýcháním polomaskou do Douglasova vaku a časoměrné měření konané časoměřičem

Vypracovali jsme jednotnou charakteristiku dílčích operací (tabulka IV). Časoměřiči měřili na setiny minuty a vedli postupný čas i dílčí časy. Do pozorovacího listu zanášeli jak nasazení Douglasova vaku, tak otevření a zavření ventilu, takže časy a počet vysazených sazenic byl pro každý vzorek vzduchu přesně zachycen a kontrolovatelný. Časoměrný záznam vedli po celou polodenní směnu od zahájení do ukončení práce. Měření dávají tudíž obraz o skutečných výkonech při jednotlivých druhích sadeb.

FYZIOLOGICKÉ MĚŘENÍ

Fyzickou námahu jsme zjistili metodou nepřímé kalorimetrie. Pracovnice měly nasazený polomasky. Vdechovým ventilem vdechovaly atmosférický vzduch a výdechovým ventilem se vzduch z plic shromažďoval v Douglasově vaku připevněném na zádech. Odběry vzorků jsme konali po dosažení rovnovážného stavu, kdy můžeme předpokládat, že dodávka kyslíku se rovná potřebě. Tyto odběry byly zachyceny v současně vyhotovovaném časoměrném záznamu.

U takto odebraných vzorků vzduchu jsme v polní laboratoři zřízené poblíž zalesňovaných ploch provedli rozbor na kysličník uhličitý (CO_2) a kyslík (O_2) Zeissovým tříkomorovým interferometrem a vodním plynoměrem jsme změřili objem vydechnutého vzduchu. Z těchto hodnot jsme pak vypočetli množství kyslíku, který spotřebuje pracovník na látkovou přeměnu, jež je úměrná energii vydané na práci. Odečtením hodnoty základní látkové přeměny se zjistí pracovní zatížení vyjádřené počtem kilokalorií na minutu a na sazenici (Zelený, Čermák 1958). Celkem bylo odebráno a analyzováno ve dnech měření 77 vzorků. Výsledky byly statisticky zpracovány.

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Po provedení příslušných výpočtů a vyhodnocení jsme došli k závěru, že kalorická měření u pracovnice č. 3 nutno vyloučit pro pravděpodobnou netěsnost masky na velmi úzkém obličejí. Část vydechovaného vzduchu nebyla zachycena ve vaku, a proto výsledky výpočtu namáhavosti sadby byly nepravděpodobně nízké.

ČASOMĚRNÉ MĚŘENÍ

Výsledky časoměrného měření jsou sestaveny v tabulce V a průměrné hodnoty v tabulce VI. Celkem jsme změřili zasazení 2466 sazenic různými druhy nářadí a různými pracovníci. Pracovní podmínky považujeme za průměrně stejné. Průměrné hodnoty se v obou těchto tabulkách zčásti odchylují, protože v tabulce V jsou zachycena všechna časoměrná měření, zatímco v tabulce VI jen ta, kterých bylo použito pro vyhodnocení kalorického měření.

Pro znázornění jsme sestavili graf na obr. 8, v němž jsou hodnoty pro každou pracovnici a každé nářadí. Z něho je zřejmá úspornost koutové sadby proti jamkové sadbě ve stejných půdních poměrech a zabuřenění. K vysazení jedné smrkové 3–5leté sazenice, 25–40 cm vysoké, obvykle používanou jamkovou sadbou do čtverců 25×25 cm je třeba 148 setin min. Úmyslně jsme vzali jamkovou sadbu v tomto jednodušším provedení, ačkoli podle půdních podmínek by se mělo sázet do čtverců 35×35 cm. Chtěli jsme tím zamezit přílišnému stoupnutí produktivity práce při zavádění koutové sadby se všemi nebezpečnými důsledky.

V. Čisté časy na zasazení 1 školované 4leté smrkové

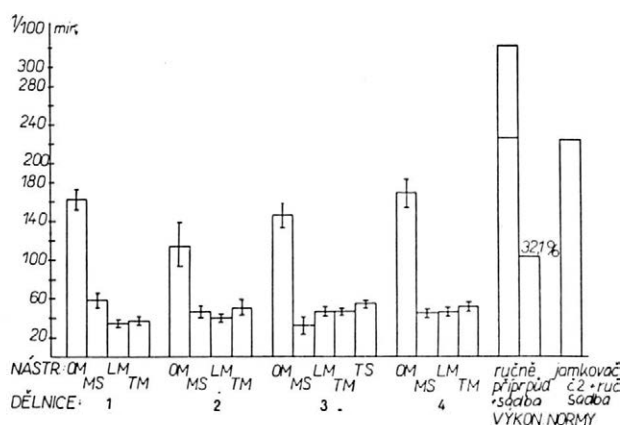
Datum měření	Zemina	Vlhkost zeminy	Stupeň zabuřnění	Tloušťka drnu v cm	Vzdálenost přechodů v m	Počet měření
1	2	3	4	5	6	7
23	4-5	suchá	C	4-6		57
23	2	vlahá	C	4-6	1	60
20	3-4		C	4-6		70
21	2	vlhká	B	4-6	1	56
	3	vlahá	C	4-6	1	243
23	4-5	vlahá	C	4-5		102
23	2	vlahá	B	4-5	1	136
21	3+3	vlahá	C	4-6		218
20	3	vlhká	B	4-7	1	205
	3	vlahá	C	4-6		661
21	3		C			183
20	2	suchá	B	4-6	1	293
23	3		C			159
22	3	vlhká	C	5-8	1	148
	3	vlahá	C	4-6		783
20	3-4		C			250
21	3	vlhká	C	6-8	1	153
22	3-4	vlahá	C	5-8		174
23	2	suchá	C	3-5	1	147
23						37
	3	vlahá	C	5-7		760
21	3-4		C			19
						2466

Části operace				Celkem	Části operace v %				Ná- řadí	Pra- covní- ce čís.
A 101	A 102	A 103	A 104		A 101	A 102	A 103	A 104		
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1,4	130,5	29,4	3,2	164,5	0,8	79,4	18,-	1,8	OM	1
4,3	74,8	58,1	3,0	140,2	3,1	53,3	41,5	2,1	OM	2
0,6	115,8	30,6	8,6	155,6	0,4	74,3	19,7	5,6	OM	3
4,8	102,4	94,7	2,3	204,2	2,4	50,1	46,4	1,1	OM	4
11,1	423,5	212,8	17,1	664,5	×	×	×	×	OM	
2,8	105,9	54,2	4,3	167,2	1,7	63,5	32,3	2,6	100	
—	28,8	21,8	8,8	59,4	—	48,5	36,8	14,7	MS	1
1,0	19,7	26,8	2,0	49,5	2,0	39,8	54,2	4,0	MS	2
0,2	17,6	13,6	0,8	32,2	0,7	54,5	42,2	2,6	MS	3
1,1	17,6	29,5	—	48,2	2,3	36,5	61,2	—	MS	4
2,3	83,7	91,7	11,6	189,3	×	×	×	×	MS	
0,7	20,9	22,9	2,9	47,4	1,5	44,1	48,2	6,2	100	
—	17,7	15,7	2,8	36,2	—	50,3	42,0	7,7	LM	1
1,2	12,8	21,8	2,4	38,2	3,1	33,5	57,1	6,3	LM	2
—	22,2	16,2	1,7	40,1	—	55,3	40,5	4,2	LM	3
0,6	18,0	27,4	4,4	50,4	1,2	35,7	54,4	8,7	LM	4
1,8	70,7	81,1	11,3	164,9	×	×	×	×	LM	
0,9	17,7	20,2	2,8	41,8	2,1	43,0	48,5	6,4	100	
0,4	13,4	14,4	5,6	33,8	1,3	41,3	42,8	15,6	TM	1
1,9	19,2	31,2	4,0	56,3	3,4	34,1	55,4	7,1	TM	2
0,3	24,9	19,4	2,1	46,7	0,1	53,6	41,8	4,5	TM	3
2,0	21,7	30,9	4,2	58,8	3,4	36,9	52,6	7,1	TM	4
—	15,7	14,8	5,6	36,1	—	43,2	41,0	15,8	TM	1
4,6	94,9	110,7	21,5	231,7	×	×	×	×	TM	
1,0	19,0	22,2	4,3	46,5	2,2	40,8	47,8	9,2	100	
—	33,6	18,5	1,4	53,5	—	62,8	34,7	2,5	TS	3

VI. Průměrné hodnoty čistých časů potřebných k zasazení 3—5leté smrkové sazenice

Pořadové číslo pracovnice	Druh nářadí									
	OM		MS		LM		TM		TS	
	1/100 min	s	1/100 min	s	1/100 min	s	1/100 min	s	1/100 min	s
1	162,9	± 6,5	57,7	± 5,0	35,1	± 1,4	35,4	± 2,0		
2	112,8	± 12,1	44,5	± 3,9	40,5	± 1,7	51,2	± 4,8		
3	144,6	± 7,2	32,5	± 5,0	44,1	± 2,2	44,1	± 1,0	53,6	± 1,4
4	168,3	± 7,6	45,6	± 2,6	46,4	± 2,2	51,3	± 2,6		
Průměr 1—4	147,1	×	45,1	×	46,5	×	45,5	×	—	×
Průměr 1+2+4	148,0	×	49,0	×	40,7	×	45,9	×	53,6	×

s — střední chyba průměru, 2s — dvojnásobná střední chyba průměru (je vyznačeno v grafu 1)



pravu půdy ve stejných průměrných podmínkách a sázení sazenice jamkově. Jamkovač: představuje podnikovou výkonovou normu pro jamkovač.

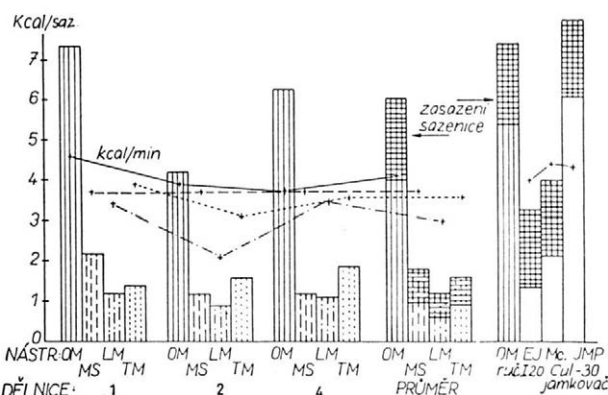
Sadba novým způsobem vyžaduje jen 41—49 setin min. Položíme-li čas potřebný k nasazení jamkovým způsobem rovný 100 %, vykazuje koutová sadba časovou úsporu 70,2 %, je tudíž 3,3krát produktivnější při vlastním vysazování. I když si vyžádá v prvním roce a při menších sazenicích (což by nemělo být) i ve druhém roce dvojího ošetření sazenic, je dvojnásobná produktivita práce zajištěna a špičková práce jarního zalesnění je rozložena i na červenec a podzim.

Statistické vyhodnocení výsledků ukazuje významnou stálost mezi průměrnými hodnotami pro jednotlivá nářadí. Bylo testováno Duncanovým testem s 5 % významností a spolehlivostí větší než 95 %. Porovnání pracovních fází koutové sadby z našeho časoměrného pozorování pro motykosekeru se studii Stackelbergových (1963) ukazuje, že se jednotlivé pracovní fáze co do podílu a objemu práce k sobě velmi blíží. Lze tudíž usuzovat, že náš postup je stejný jak co do techniky práce, tak i co do jakosti (tabulka VII).

VII. Porovnání pracovních fází čistých pracovních časů u MS

Naše měření			Stackelberg		
pracovní fáze	set min	%	pracovní fáze	set min	%
A 102	20,9	44,1	sek sekerou a motykovou částí		33
			vyzvednutí koutu		4 37
			vyjmutí sazenice		11
			zavedení sazenice		13
			vypáčení motyko-sekery z půdy		4
A 103	22,9	48,2	přišlápnutí sazenice		22 50
A 101 + 104	3,9	7,7	přejetí k další sazenici		13 13
	47,4	100,0		neudává	100 100

9. Kilokalorická námaha na vysazení těžé sazenice ve stejných podmínkách jako v grafu na obr. 8. Metoda a nástroj jako tamtéž. H u b a č o v y výsledky s jamkovači: nejlepší EJI-20, Mc. Cul. a JMP-30 jsou zvětšeny o podíl námahy vyjádřené kilokaloricky na zasazení sazenice jamkovým způsobem (do čtverce) s ruční prací jamkové sadby obyčejnou motykou (OM).



FYZIOLOGICKÉ MĚŘENÍ

Celkem bylo odebráno a vyhodnoceno 77 vzorků. Minutová kalorická spotřeba při koutové sadbě nejeví statisticky významného rozdílu proti jamkové sadbě. Přesto průměrné hodnoty minutové spotřeby u jednotlivých pracovníků při práci se všemi druhy nářadí jsou při koutové sadbě nižší než u jamkové sadby (obr. 9, tabulka VIII).

Z průběhu těchto hodnot minutové kalorické spotřeby vyplývá, že podstatně zvýšená produktivita práce při nově zaváděné koutové sadbě se nedosahuje zvýšením zátěže pracovníce, ale jen lepším, vědecky zdůvodněným technologickým postupem. Energetický výdaj je vyjádřen počtem kalorií, který se spotřebuje na jednotku vykonané práce, tj. vysazenou sazenici. Přehled průměrných výsledků podle pracovníků (při vyhodnocení) a druhů nářadí je patrný z tabulky IX a grafu na obr. 2. Energetický výdaj na jednu sazenici při koutové sadbě se pohybuje v mezích od 1,21 do 1,80 kcal/kus proti 5,91 kcal/kus při jamkové sadbě. To znamená, že fyzické zatížení je při koutové sadbě 3,84krát menší. Úspora je 73,9 %. Z grafu na obr. 2 je též patrné, že při práci s L-mo-

VIII. Minutová kalorická spotřeba při koutové sadbě 3—5letého smrku

Pořadové číslo pracovnice	Druh nářadí								Počet analyzovaných vzorků vzduchu				Sa
	OM		MS		LM		TM		OM	MS	LM	TM	
	kcal/min	S	kcal/min	S	kcal/min	S	kcal/min	S					
1	4,55	± 0,592	3,65	± 0,207	3,36	± 0,334	3,87	± 0,089	7	6	8	6	27
2	3,80	± 0,548	3,66	± 0,424	2,08	± 0,037	3,07	± 0,277	5	5	5	8	23
4	3,68	± 0,134	3,67	± 0,361	3,48	± 0,187	3,60	± 0,220	8	5	7	7	27
Průměr	4,01	—	3,66	—	2,97	—	3,51	—	20	16	20	21	77
									3,38 (84,2 %) snížení namáha- vosti o 15,8 %				

IX. Kalorická spotřeba na vysázení jedné 3—5leté smrkové sazenice koutovou sadbou

Pořadové číslo pracovnice	Druh nářadí								Počet sazenic				Sa
	OM		MS		LM		TM		OM	MS	LM	TM	
	kcal/ks	S	kcal/ks	S	kcal/ks	S	kcal/ks	S					
1	7,41	± 0,94	2,11	± 0,49	1,18	± 0,15	1,37	± 0,08	12	26	72	38	148
2	4,13	± 0,83	1,63	± 0,36	0,84	± 0,06	1,57	± 0,14	12	28	52	46	138
4	6,19	± 0,28	1,67	± 0,24	1,61	± 0,14	1,85	± 0,10	12	35	44	41	132
Průměr	5,91	—	1,80	—	1,21	—	1,60	—	36	89	168	125	418
									1,54 — zvýšení produktivity práce o 3,84 (26,1 %)				

tykou je energetická spotřeba menší než při sadbě ostatními nástroji. T-motyka nevykazuje výhody proti klasické motykosece. T-sazeč nemohl být z energetického hlediska vyhodnocen pro nedostatek vzorků.

DISKUSE

Přímé porovnání výsledků našeho kalorického měření s výsledky měření konanými v zahraničí nelze provést, protože takováto měření podle našich znalostí literatury nejsou. V porovnání namáhavosti koutové sadby s průměrnou minutovou kalorickou spotřebou 3,38 kcal/min s holandským měřením van Loonovým se 6,0 kcal/min, se tato technologie ukazuje jako energeticky značně výhodnější pro lidský organismus. Minutové zatížení se kryje s Leyendeckerovými údaji.

Při posuzování výsledků měření s jednotlivými druhy nářadí, a to jak časoměrným, tak i fyziologickým se ukazuje, že motykosekeru vyžaduje ve většině případů při koutové sadbě stejně času nebo jen o něco méně času než sadba jiným nástrojem. To se projevuje i u kilokalorického měření. Doporučujeme proto motykosekeru jako univerzální nástroj pro práci i v půdě slabě kamenité a zavřesovatělé, kde pracovník si snáze najde místo pro oba samostatné seky umístěné mezi překážkami než u L-motyky.

L-motyka vykazuje jak v časoměře, tak i při kalorickém měření určitou úspornost. Projevuje se tu úspora druhého seku. Doporučujeme proto tento nástroj, u něhož břity obou listů nestojí ve stejné výši, což usnadňuje vnikání do půdy, pro lehce zadrnované, nekamenité půdy a menší sazenice do 40 cm.

T-motyka nemá zvláštní výhody a mohli bychom ji doporučit v humózních půdách. Práci je třeba provádět ve více sehnutém — tudíž nefyziologickém — postoji.

T-sazeč adaptovaný z T-motyky lze na základě dílčích časoměrných a provozních zkušeností doporučit na nezabuřenělé nebo málo zabuřenělé čerstvé hlíny s humózní lehčí půdou.

POROVNÁNÍ KOUTOVÉ A JAMKOVÉ SADBY Z HLEDISKA FYZIOLOGIE A HYGIENY PRÁCE

Koutová sadba se koná ve vzpřímeném postoji a dílčí pohyby se provádějí švihem. Skládá se tudíž z dynamických pohybů, které umožňují střídání svalových skupin. Jamková sadba se koná ve fyziologicky nevhodném sehnutém postoji nebo namáhavém opětovném pokleku s převahou statické složky, což vede k předčasné únavě. Ruce nepřicházejí prakticky ve styk se studenou půdou (ráno, na jaře) jako u jamkové sadby. Snižuje se tím možnost onemocnění z prochlazení, infekce tetanem apod.

POROVNÁNÍ NAMÁHAVOSTI KOUTOVÉ SADBY S PRACÍ JAMKOVAČŮ

Do grafu na obr. 1 jsme vynesli hodnoty norem jak pro sadbu jamkovou, tak i pro práci s jamkovači. Sloupec přípravy půdy jamkovači jsme zvýšili o čas připadající na sadbu. Z výšky sloupců, ve kterých jsou ovšem obsaženy i všechny ostatní časy, vidíme v porovnání s čistými časy na sadbu jamkovým i koutovým způsobem výhodnost nové technologie oproti nedostatečné mechanizaci jamkovači.

Do grafu na obr. 2 jsme vynesli hodnoty měření Hubačových a kol.

(1963). Abychom mohli jejich hodnoty, které se týkají jen přípravy půdy, porovnat s našimi kalorickými hodnotami, musíme je zvětšit o podíl práce připadající na vlastní zasazení stromku jamkovým způsobem (32,1 % z normočasů). Samostatné kalorické měření tak krátkých pracovních fází jsme nemohli technicky zachytit. Z časoměrných studií, kde fáze vytvoření kouta, zavedení sazenice a její zašlápnutí bylo zachyceno, vidíme, že tyto časy podle tabulky IV činí na vlastní zasazení sazenic u jamkové sadby 32,3 % časů a u normo času 32,1 %. Pro sadbu koutovou mezi 47,8–48,5 % podle nástroje. Kalorická námaha je pro všechny dílčí fáze stejná.

Zjistili jsme, že nejvýkonnější jamkovač EJI-20 s kalorickou spotřebou 1,29 kcal/jamku nemůže soutěžit s kalorickou spotřebou na přípravu kouta, tj. 0,93 kcal/kout. Celkové zasazení sazenice bude u jamkovače EJI-20 vyžadovat: $(1,29 + 1,9) = 3,19$ kcal/sazenici zvětšenou o dvojnásobek na totéž pracoviště, nejméně o 30 %, tj. 4,15 kcal. Vysazení motykosekerou si vyžádá jen 1,8 kcal. Při této dílčí mechanizaci si vysazení jedné sazenice vyžádá oproti koutové sadbě 2,3krát více živé práce. Při méně výkonných jamkovačích je tento podíl 2–3krát horší.

Z porovnání měření koutové sadby a práce s jamkovači vyplývá, že tento způsob mechanizace sadebních prací nemůže snížit fyzickou námahu lesního dělníka a zvýšit jeho produktivitu práce. Také van Loon (1963) vidí zlepšení jen v sázecích strojích, na nichž pracovník sedí. V nesjízdných terénech pak to bude ruční práce konaná novodobou úspornou technologií. Při rozboru práce jamkovačů, které vykazují vibrace ohrožující pracovníky chorobami z otřesů a u nichž se pracovní náklady zvyšují o provozní náklady a odpisy, nutno doporučit ustoupit od tohoto způsobu mechanizace sadebních prací a přiklonit se k názorům van Loona. Do doby, než budou vyvinuty a vyrobeny vhodné mechanismy, je koutová sadba ekonomicky velmi vhodná. Proto je koutová sadba nebo podobné metody zaváděna i na americkém kontinentu s jeho vysokou mechanizací práce.

DENNÍ REŽIM A KALORICKÁ BILANCE PŘI KOUTOVÉ SADbě V PRŮMĚRNÝCH PODMÍNKÁCH

Na základě výsledků měření a doplnění údajů z literatury sestavili jsme v tabulce X režim pracovního dne. Při tom jsme vycházeli z těchto skutečností:

1. Namáhavost nové technologie nesmí být větší než stanoví dnes platná norma jamkové sadby. Vychází-li se z daných výkonových norem, jak jsou uvedeny v tabulce III, a průměrných stanovištních podmínek, ukazuje se, že za směnu má pracovníci zasázat 115 sazenic. Tato práce si vyžádá podle výsledků našeho měření $115 \times 5,91$ kcal, což je 680 kcal/směnu a čistý pracovní čas $115 \times 1,48 = 170$ min.

2. Kalkulace vysazení 100 smrkových sazenic koutově s donáškou:

vysazení	154 kcal	čas	45,0 min
donáška 80 m tam i zpět			
po 5 kcal	10 kcal		6,6 min
vybírání a ukládání sazenic			
po 2,5 kcal/min	5 kcal		2,0 min
	169 kcal		53,6 min

X. Denní režim a kalorická bilance při koutové sadbě v průměrných podmínkách

	Docházka a přestávky	Na práci	Celkem
	kcal		
Režim dne: Začátek směny 7.00 h, konec 16.05 h Délka směny vč. pracovních přestávek 9.05 h Přestávky po 10 min na svačinu v 9 a 14 h Polední přestávka 45 min ve 12 h Kalorická bilance:			
1. Příchod na pracoviště 1 km pěšky po 50 kcal/km stoupání 50 m po 37 kcal	50 37		50 37
2. Odchod z pracoviště 1 km po 50 kcal/km	50		50
3. Přestávky 1.25 h = 75 min po 0,7 kcal/min	53		53
4. Časy nutných a podmíněných přestávek, osobní ztráty a TOO ztráty z vyšší moci a vyrovnání námahy 5.66 .h = 339,6 min po 1,8 kcal/min		601	601
5. Zbývá na práci 2.14 h se 400 sazenicemi celkem 9.05 = 545 min		680	680
Celkem	190	1281	1471
Minutové zatížení v kcal	2,54	2,96	2,71

Denní výkon z toho plyne $680 \text{ kcal} : 169 \text{ kcal} = 400$ sazenic, což si vyžádá pracovní čas $400 \times 0,536 = 214,4$ min.

Z tabulky X vyplývá, že v daném režimu pracovního dne činí pracovní zatížení směny včetně přestávek 1471 kcal, z toho na vlastní práci připadá 1281 kcal, což je nejvhodnější fyziologický předpoklad pro pracovní zatížení ženy středně namáhavě pracující. Ve srovnání se Stackelbergem, který provedl kalorickou bilanci koutové sadby na základě chronometráže a tabulkových fyziologických hodnot a vykazuje výkon za směnu 390–710 sazenic, jsme s naším režimem u spodní hranice výkonnosti. Tu můžeme zvýšit jedině na vrub zvýšeného zatížení pracovnice, které by činilo při dvojnásobném výkonu 800 sazenic – 1740 kcal/směnu na práci, tj. 3,63 kcal/min.

ZÁVĚR

Koutová sadba je oproti jamkové sadbě za stejných podmínek při vlastní výsadbě 3,3krát časově produktivnější, i když uvažujeme zvýšenou práci dvojího ožínování v červnu a na podzim nejméně 2krát. Zvýšená produktivita práce není dosahována na úkor zvýšené minutové námahy pracovníka (2,97 – 3,66 : 4,06 kcal/min), naopak je o něco nižší než u jamkové sadby. Předpokladem ovšem je, že technicky stanovená norma pro tuto novou technologii bude vycházet z kalorických bilancí obou druhů sadeb, nikoli, jak se mnohde nesprávně děje, jen z časoměrného snímku. To má za následek odmítání nové techniky pracujícími, kteří sami cítí zvýšenou námahu při takto stanovených normách.

Koutová sadba se s ohledem na minutovou námahu řadí k pracím středně

těžkým až těžkým, kterou mohou vykonávat ženy. Práce je dynamická, má méně statických fází ve srovnání s jamkovou sadbou. Z hlediska hygieny i ekonomiky práce je možno ji plně doporučit pro provoz lesního hospodářství. Koutová sadba je ekonomičtější než sadba dosud známými přenosnými motorovými jamkovači. Sází sazenici s menším podílem živé lidské práce, nehledě na úspory provozní, amortizační a ochranu pracovníků před škodlivými vibracemi.

Z měření i sestavy režimu pracovního dne se ukazuje ekonomická nezbytnost dovážet pracovníky co nejbližší k pracovišti a cílevědomě organizovat rozvoz sazenic, aby donáška byla nejvýš 80 m. Zde se ještě velmi mnoho plýtvá drahou lidskou silou, která tak musí odstraňovat nedostatky vzniklé v řízení a organizaci práce.

Závěrem autoři vyslovují dík pracovnímu kolektivu Lesního závodu Kraslice, který svou disciplinovaností umožnil měření, časoměřičům i pracovníkům v laboratořích spolupracujících ústavů.

SOUHRN

Podle zásad vědeckého řízení práce vyžaduje každá nová technologie zaváděná v provozu její všestranné prověření. Otázky fyziologie a hygieny práce i ekonomiky jsou stejně závažné jako vlastní biologický problém.

Zkoumání nového technologického postupu výsadby lesních sazenic koutovou sadbou z hlediska fyziologie a hygieny práce přineslo tyto výsledky:

1. Koutová sadba zvyšuje produktivitu práce oproti jamkové sadbě. Časoměrným měřením jsme zjistili 3,3krát větší produktivitu práce. Výsadba jedné 3,5leté smrkové sazenice 25—40 cm vysoké trvá průměrně při jamkové sadbě do čtverce 25 X 25 cm 1,48 min, zatímco koutově průměrně jen 0,45 min. Energeticky se tu projevuje ještě o něco větší produktivita, a to 3,84krát, což záleží v menší minutové námaze. Na vysazení jedné sazenice jamkově je třeba 5,91 kcal/ks, koutově průměrně ze tří zkoušených druhů motyk 1,54 kcal/ks.

2. Minutová kalorická spotřeba u koutové sadby činí průměrně 3,38 kcal/min, u jamkové sadby 4,01 kcal/min. Vyšší produktivita práce u koutové sadby není dosahována na vrub zvýšené námahy pracovnice.

3. Měření ukázala, že práce je vhodná pro ženy.

4. Mezi jednotlivými druhy nástrojů není statisticky významný rozdíl jak ve spotřebě času, tak i kalorií. L-motyka se ukazuje na lehce zadrněných, ne-kamenitých půdách o něco úspornější.

5. Ve srovnání s jamkovačem je potřeba živé síly na vysazení jedné sazenice menší, než bylo dosaženo u nejlepšího jamkovače, kde činí 1,29 kcal na jamku a 1,9 kcal na vysazení stromku, celkem 3,19 kcal/sazenici. Při této mechanizaci je třeba 2,3krát více živé práce než při ruční koutové sadbě.

6. Koutová sadba je i zdravější, protože dílčí pohyby jsou dynamičtější bez statické složky a prakticky omezený styk rukou s půdou omezuje choroby z nachlazení rukou a infekce tetanem.

7. Navržený režim pracovního dne vychází z intenzity práce, platných výkonových norem u jamkové sadby i možností zatížení pracovnice 1200 kcal/směnu věnované práci. Činí při navržené normě 400 ks/směnu 1281 kcal/směnu. Směna je 480 min pracovního času a 76 min přestávky.

Došlo dne 1. 4. 1964

Literatura

1. Eglí R., Grandjean E., Turrien H.: Arbeitsphysiologische Untersuchungen mit Hackgeräten. 1964, Arbeitsphysiologie, č. 15, str. 231-234. — 2. Hubač M., Horský J., Strelka F., Starek E.: Fyziologický rozbor výkonu při práci s motorovými jamkovači. 1963, Lesnický časopis, r. 9, č. 11, str. 1035. — 3. Kaminský G.: Arbeitsphysiologische Grundlagen für die Gestaltung der Forstarbeit. 1960, Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- u. Holzwirtschaft, Reibek b. Hamburg, č. 44. — 4. Loon van J. H.: Physiological studies on forest-works. 1963, Liden, referát na Joint Meeting of the Ergonomics Research Society and the Netherlands Ergonomics Society. — 5. Reissinger G.: Sicherung der Forstkulturen mit wenigen Arbeitskräften. 1963, Forstliche Arbeitswissenschaft. — 6. Reisinger G.: Senkung der Kulturkosten bei Handpflanzung u. Zaunbau. 1952, Forstliche Arbeitslehre und Menschenführung, Georg Fromme u. Co., Wien-München, str. 105-110. — 7. Schwend M.: Arbeitsverfahren bei Jungbestandspflege. 1962, Forstarchiv, r. 33, č. 2, str. 43-44. — 8. Stackelberg S.: Zeitbedarf und Energieverbrauch bei der Winkelpflanzung. 1963, Allg. Forst- und Jagdzeitung, r. 134, č. 9, str. 244-254. — 9. Stolařík R.: Koutová sadba. 1963a, Studijní informace ÚVTI-Lesnictví, č. 8. — 10. Stolařík R.: Význam dopravy pracujících na pracoviště v lesním hospodářství. 1963b, Lesnický časopis, r. 9, č. 3, str. 187-196. — 11. Stolařík R.: Určení meze hospodárnosti při dopravě lesních dělníků na pracoviště. 1945, Lesn. práce, č. 3, str. 213-215. — 12. Zelený A., Čermák K.: Význam fyziologických studií práce lesních dělníků a používané metody. 1958, Práce VÚL, sv. 14, str. 57-66. — 13. Zelený a kol.: Komplexní výzkum práce lesních dělníků při kácení kmenů motorovými pilami a závěry pro praxi. 1961, Acta Univ. Caroli Med., Suppl., č. 15, str. 211-217. — 14. Zelený A., Kozák J., Mentberger J., Stolařík R.: Další fyziologická studia namáhavosti práce lesních dělníků. 1959, Čs. fyziologie, č. 8, str. 262-263.

Угловая посадка с точки зрения физиологии и гигиены труда

Согласно принципам научного руководства работой каждая новая технология требует внедрения в производство ее всесторонней проверки. Вопросы физиологии и гигиены труда, а также экономики одинаково важны, как и сама биологическая проблема.

Изучение нового технологического процесса высадки лесных саженцев путем угловой посадки с точки зрения физиологии и гигиены труда дало следующие результаты:

1. Угловая посадка повышает производительность труда по сравнению с посадкой в лунки. Хронометрически нами было установлено, что производительность труда была в 3,3 раза больше. Посадка в лунку одного 3—5-летнего саженца 25—40 см высотой в квадрат 25 × 25 см в среднем продолжается 1,48 минуты, в то время как угловая посадка в среднем — 0,45 мин. С точки зрения затраты энергии производительность здесь еще несколько больше, а именно в 3,8 раза, что зависит от меньшего усилия, прилагаемого в минуту. На посадку одного саженца в лунку потребовалось 5,91 ккал/шт, на угловую посадку из трех испытываемых видов мотыг — 1,54 ккал/шт.

2. Расход калорий в минуту при угловой посадке в среднем составляет 3,38 ккал/мин., при посадке в лунку — 4,01 ккал/мин. Более высокая производительность труда у угловой посадки достигается не за счет повышения усилия работника.

3. Измерение показало, что эта работа пригодна для женщин.

4. Между отдельными видами орудий нет статистически значимых различий как в затрате времени, так и в затрате калорий. Л-мотыга на слегка задернелых, некаменистых почвах оказалась несколько более экономичной.

5. По сравнению с ямкокопателем при посадке одного саженца угловым методом затрата ручного труда меньше, чем было достигнуто у самого лучшего ямкокопателя, когда она составляла 1,29 ккал на лунку и 1,9 ккал на посадку деревца, всего 3,19 ккал/саженцев. При такой механизации затрачивается в 2,3 раза больше живого ручного труда, чем при угловой посадке вручную.

6. Угловая посадка более здоровая, так как отдельные движения более динамичны без статического компонента и практически минимальное прикосновение руки к почве ограничивает заболевания, вызываемые простудой рук, а также заражения столбняком.

7. Предложенный режим рабочего дня исходит из интенсивности труда, действительных норм выработки у посадки в лунки и из возможности загрузки работницы

1200 ккал за смену данной работы. При предлагаемой норме 400 шт за смену это составляет 1281 ккал за смену. Смена составляет 480 минут рабочего времени и 76 минут перерывов.

Angle Planting from the Viewpoint of Physiology and Hygiene of Work

According to the principles of the scientific work management, each new technology introduced into the practice requires an all-round testing. The problems of the physiology and hygiene of work as well as of the economics are of equal significance as the proper biological problem.

Investigation made into a new technology of planting forest plants by means of angle planting from the viewpoint of the physiology and hygiene of work gave following results:

1. Angle planting increases the productivity of labour if compared with hole planting. By means of chronometric measurements a 3,3 times greater productivity of labour was found. Planting of one 3—5 year-old and 25—40 cm high spruce plant requires 1,48 min for hole planting with square spacing 25×25 cm, whereas for angle planting 0,45 min only. From the energetic point of view, the productivity of labour is yet a little higher (3,84 times), this being caused mainly by a lower labour expenditure per minute. For planting one plant into a hole, 5,91 kcal per piece are necessary, whereas for angle planting, when trying 3 types of hoes, in average 1,54 kcal per piece only.

2. The caloric labour expenditure per 1 min. for angle planting is 3,38 kcal, for hole planting 4,01 kcal/min in average. The higher labour productivity in angle planting is not achieved, however, to the debit of an increased labour expenditure of a worker.

3. The measurements showed that the work is suitable for women.

4. No statistically significant difference exists for separate tool kinds, both in time and caloric expenditure. The L-mattock shows to be a little more time and labour-saving tool for moderately sodded and non-stony soils.

5. In comparison with hole borer, the live labour expenditure for planting of one plant is lower than that expended in using a best hole borer, where 1,24 kcal per one hole and 1,9 kcal for planting of one tree, in total 3,19 kcal per plant are necessary. In using this method, 2—3 times more live labour is necessary than in applying a manual angle planting method.

6. Moreover, the angle planting is also healthier, because the partial movements are more dynamic without static elements and the limited contact of the hand of worker with the soil reduces the diseases caused by colding of hands as well as the tetanus infections.

7. The proposed working-day régime is based on labour intensity, valid output standards for hole planting and on the possibilities of labour expenditure of woman-worker, i. e. 1200 kcal per shift. The proposed standard of 400 pieces per shift suggests 1281 kcal per shift. Under a shift is meant 480 minutes of working-time and 76 minutes of breaks.

Die Winkelpflanzung vom Gesichtspunkt der Arbeitswissenschaft, besonders der Arbeitsphysiologie und Hygiene

Gemäß den Grundsätzen der Arbeitswissenschaft fordert jede Einführung einer neuen Technologie in den Betrieb eine allseitige Überprüfung. Die Fragen der Arbeitsphysiologie und Hygiene, sowie der Ökonomie gehören zur den Grundfragen.

Die Prüfung des neuen technologischen Verfahrens der Pflanzung von Forstpflanzen mittels Winkelpflanzung vom Gesichtspunkt der Arbeitsphysiologie und -hygiene erbrachte die folgenden Ergebnisse:

1. Die neue Technologie der Pflanzung von Forstpflanzen durch die Winkelpflanzung erhöht die Arbeitsproduktivität im Vergleich zu der Lochpflanzung. Durch Zeitstudien haben wir eine 3,3mal größere Arbeitsproduktivität bei der Pflanzung von 3—5jährigen, 25—40 cm hohen Fichtenpflanzen festgestellt, im Vergleich zur Lochpflanzung auf Flächen 25×25 cm dauert sie 1,48 1/100 min/St. gegen die 0,45 1/100 min/St. bei der Winkelpflanzung. Energetisch gemessen zeigt sich die

Arbeitsproduktivität noch etwas günstiger, und zwar 3,84mal höher, was in dem niedrigeren Verbrauch der Kilokalorien in der Minute liegt. Für die Ausspflanzung einer oben angeführten Forstpflanze in durchschnittlichen Bodenverhältnissen (2—3) und Unkrautdecke (b—c) haben wir bei der Lochpflanzung 5,91 kcal/Stück verbraucht, bei der Winkelpflanzung im Durchschnitt aller drei geprüften Hauen 1,54 kcal/Stück.

2. Der Umsatz an Arbeitskalorien wurde mit 3,38 kcal/min bei der Winkelpflanzung bemessen. Er liegt niedriger, als bei der Lochpflanzung, wo er im Durchschnitt 4,01 kcal/min ausmacht. Die erhöhte Arbeitsproduktivität wird also nicht durch eine erhöhte Arbeitsintensität der Arbeiterin erreicht.

3. Die Messungen haben bewiesen, daß es sich um einen Arbeitsvorgang handelt, der sich für Frauen eignet.

4. Zwischen den einzelnen Hauen zeigt sich kein statistisch bedeutungswerter Unterschied wie im Zeitverbrauch, so im Kalorienverbrauch. Die L-Haue zeigt sich auf leicht vergrasten steinlosen Böden etwas günstiger.

5. In Vergleich zu den Lochbohrern ist der Verbrauch der menschlichen Kraft zur Pflanzung einer Forstpflanze geringer, als dies der Konstrukteur günstigster Lochbohrer benötigt. Dieser braucht 1,29 kcal/Loch und 1,9 kcal für die Pflanzung der Pflanze. Benötigt also diese Arbeitsmechanisation 2,3mal mehr Arbeitskraft als bei der durch Handarbeit ausgeführten Winkelpflanzung.

6. Die Winkelpflanzung ist auch gesünder, weil die Teilbewegungen dynamischer sind, ohne des statischen Anteiles; die praktisch beschränkte Berührung des Bodens durch die Hände verhindert Verkühlungserkrankungen und Infektionsgefahr durch Tetanus.

7. Das vorgeschlagene Arbeitsregime des Tages geht von der Arbeitsintensität der gültigen Leistungsnormen bei der Lochpflanzung aus, sowie von der Forderung, daß die Belastung der Arbeiterin nicht 1200 Arbeitskalorien pro Schicht überschreiten soll. Bei der vorgeschlagenen Leistungsnorm von 400 Stück pro Arbeitstag betrifft die Belastung pro Arbeitstag (480 min für die Arbeit und 75 min für 3 Pausen) 1281 kcal/Schicht.

La plantation en coin (par angle) du point de vue de la physiologie et de l'hygiène du travail

Suivant les principes de la direction du travail, toute nouvelle technologie, introduite dans l'exploitation, exige la vérification générale. Les questions de la physiologie et de l'hygiène du travail, aussi bien que celles de l'économie sont également importantes que le problème biologique propre.

L'examen du procédé technologique nouveau de la plantation des plants forestiers au moyen de la méthode en coin a donné, en ce qui concerne la physiologie et l'hygiène du travail, les résultats suivants:

1. La plantation en coin augmente la productivité du travail, en comparaison de la plantation en potets. Nous avons vérifié par le mesurage chronométrique la productivité du travail trois fois plus (3,3 fois) grande. La plantation d'un plant d'épicéa de 3—5 ans, d'une hauteur de 25—40 cm, dure, en utilisant la plantation en potets, formant le carré de 25×25 cm, 1,48 minute en moyenne, tandis qu'en employant la plantation en coin, elle ne dure en moyenne que 0,45 minute. Au point de vue énergétique, on voit se manifester ici une productivité plus grande encore, soit 3,84 fois, ce qui consiste dans un moindre effort par minute. Pour planter un plant par potet, on a besoin 5,91 kcal/pièce, et pour le planter en coin, on n'a besoin en moyenne, partant de l'expérience de trois sortes de bêches utilisées, que de 1,54 kcal/pièce.

2. La consommation calorique par minute se chiffre, en utilisant la plantation en coin, à 3,38 kcal. par minute en moyenne, en utilisant celle en potets à 4,01 kcal. par minute. La productivité du travail plus élevée n'est pas atteinte au cours de la plantation en coin, en augmentant l'effort physique du travailleur.

3. Les mesurages ont montré que le travail en question convient aux femmes.

4. Il n'y a pas de différences statistiquement importantes dans la consommation de temps, aussi bien que de calories, en ce qui concerne les différentes sortes d'outils. C'est le pioche «L» qui se montre plus économique sur les sols modérément gazonnés, non pierreux.

5. Comparativement à la troueuse, la consommation en travail vivant, pour planter un plant, est moindre que celle nécessitée par la meilleure troueuse qui a besoin, pour creuser un potet, 1,29 kcal et 1,9 kcal pour planter un plant, soit au total 3,19 kcal par plant. Avec une telle mécanisation on a besoin 2,3 fois plus de travail vivant qu'en effectuant la plantation en coin à la main.

6. La plantation en coin est également plus saine, parce que les mouvements partiels sont plus dynamiques, étant dépourvus de l'élément statique et le contact des mains avec le sol, en réalité limité, diminue la possibilité de maladies dues au refroidissement et d'infection, causée par le tétanos.

7. Le régime proposé de la journée de travail part de l'intensité du travail, des normes de rendement, valables pour la plantation en potets, et des possibilités de chargement du travailleur, estimées à 1200 kcal par séance, consacrée au travail. Il se chiffre, vu la norme proposée de 400 plants par séance, à 1281 kcal/séance. La séance est égale à 480 minutes de temps de travail et 76 minutes de pauses.

Inž. Rudolf Stolařík

Ústav pro vědeckou soustavu
hospodaření, krajská zemědělská stanice,
Plzeň

MUDr. Věra Hanusová

Doc. MUDr. Adolf Zelený

Ústav hygieny práce a chorob z povolání,
Praha

MUDr. Jaroslav Kozák

MUDr. Vasil Lukáč

Ústav fyziologie lékařské fakulty UK,
Plzeň

MUDr. Jiří Syblík

Krajský ústav národního zdraví, Plzeň

■ Ve studii o hygieně práce s přenosnými motorovými přístroji pro rozptyl pesticidů (Mentberger, Louda 1964) jsme počítali s výdajem energie propočteným podle tabulek (Spitzer, Hettlinger 1959). Dosud publikované hodnoty byly měřeny při podstatně vyšší rychlosti chůze, takže celá kalkulace vyšla poměrně vysoko (150–200 kcal/h).

Aby mohl pokračovat výzkum o technických možnostech útlumu vibrací, účinné ochrany proti hluku apod., kdy je nutno vycházet z přesných hodnot energetického výdaje, vykonali jsme samostatná měření v terénech, v nichž se má s přístroji pracovat. Výsledky měření jsou předmětem této práce.

PROBLEMATIKA

Výdaj energie při tělesné práci je jedním z rozhodujících činitelů, ovlivňujících použitelnost určité technologie nebo pracovních pomůcek (strojů a nástrojů) a jedním z hledisek pro určování režimu práce a odpočinku v pracovní době. V daném případě je sporné používání zádoových motorových postřikovačů

I. Technické parametry zkoušených přístrojů

Přístroj	Země výroby	Uspořádání přístroje	Váha v kg			Motor			Obsah zásobníků v l		
			prázdného	plného	případně na rukojeť	obsah v ccm	výkon v k	počet otáček	jícha	popraš	pohonná hmota
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Soloport	NSR	zá-	13,10	23,70	(x) –	70	3	6000	10	10	1
Solo – Junior	NSR	dový	7,50	18,10	(x) –	35	2	7000	10	10	1
Micronette 75	GB	trakař	27,50	36,10	10,8	75	3	7500	9	–	?

(x) Přístroje při pokusech pracovaly s náplní v průměru 7 l (uvedené množství bylo neustále doplňováno), takže váha plného Soloportu byla ve skutečnosti 20,70 kg a Solo-Junioru 15,10 kg.

především proto, že motor a ventilátor, popř. též aplikační hubice, jsou zdrojem vibrací, které se mohou při nedostatečném odpružení přenášet na ty části těla obsluhy, které jsou s přístrojem a jeho nosnou konstrukcí ve styku. Poměrně vysoké váhy těchto přístrojů kladou pak nároky na produkci energie při práci. Proto jsme přistoupili ke zjištění, kolik energie vyžaduje v běžných terénních podmínkách obsluha dvou vybraných zádoových přístrojů a jednoho trakařového přístroje (tabulka I). Přístroj Soloport lze zařadit mezi standardní přístroje této kategorie, kdežto Solo - Junior mezi nejlepší současné přístroje.

Zjištění energetického výdaje je důležité nejen pro posouzení namáhavosti práce a z toho vyplývající stanovení optimálního režimu pracovního dne, ale je zároveň důležitým kritériem pro posouzení, zda má např. význam snižovat užitečné váhy přístrojů, popř. uvažovat o jiném principu dopravy. Proto kromě zmíněných dvou zádoových přístrojů byl porovnáván trakařový rosič Micro-nette 75, jehož použitelnost však byla omezena při stoupání. Pro jízdu po vrstevnici prudkého svahu byl zcela nepoužitelný.

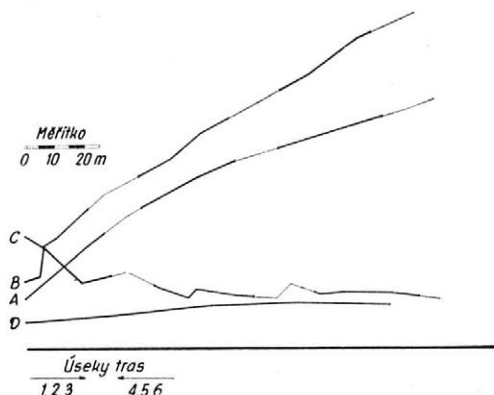
METODIKA

Přístroje byly zkoušeny při chodu na plné otáčky. V nádrži na pesticidní jichu byla voda (udržovaná v množství cca 7 l), která byla modelově rozprašována. Obsluha byla vybavena kombinézami a pracovala v dýchacích polomaskách, jež mají obdobný dýchací odpor jako ochranné respirátory, takže byly zachovány objektivní podmínky normální práce (obr. 1).

S přístroji pracovaly tři pokusné osoby, technici z výzkumného ústavu, kteří byli zvyklí ze svého předchozího a současného zaměstnání na tento způsob práce. Jejich charakteristika je v tabulce II. K terénním pokusům byl vybrán terén vyhovující pracovním podmínkám při aplikaci pesticidů zvolenými přístroji. Měření se konalo na čtyřech různých trasách (obr. 2): mírný svah (trasa A), prudší svah (trasa B), vrstevnice na poměrně prudkém příčném svahu (trasa C) a rovina (trasa D).



1. Odběr vydýchaného vzduchu do Douglasových vaků při modelové aplikaci přístrojem Solo-Junior. Snímek Vaniš



2. Podélné profily zkušebních tras. Sklo-ny jsou zvětšeny 4X

II. Charakteristika pokusných osob

Pokusná osoba	Váha v kg	Výška v cm	Věk	Počet let zaměstnání	Bazální metabolismus v kcal/min	Průměrný pracovní metabolismus kcal/min
A	72	173,5	31	12	1,18	2,57 ± 0,25
B	63	175,-	26	8	1,12	1,96 ± 0,21
C	80	177,5	23	7	1,31	2,99 ± 0,23

Každá z tras se procházela v obou směrech, takže u prvních dvou tras (A, B) byl měřen výdaj energie při chůzi do kopce (úsek 1-3) a v druhé polovině při chůzi s kopce (úsek 4-6).

Trasa A: rozhraní smrkové tyčkoviny a borového porostu III. věkové třídy. Půda kryta smrkovou a borovou hrabankou. Mírné stoupání.

Trasa B: okraj smrkové tyčkoviny a dubo-habrového porostu III. věkové třídy. Půda pokryta smrkovou hrabankou a setlelým listím. V prvním úseku prudké stoupání, později mírné.

Trasa C: smrkový porost II. věkové třídy s menšími kotlíky se smrkovým nárostem. Půda pokryta smrkovou hrabankou. Téměř celá délka trasy probíhala po vrstevnici na prudkém příčném svahu.

Trasa D: rozhraní smrkové mlaziny a borového porostu IV. věkové třídy. Nezpevněná lesní cesta kryta zčásti borovou hrabankou.

Jednotlivé trasy byly viditelně označeny s určením úseků výměny vaku a odběru vydechnutého vzduchu. Na každé trase byla předepsána odpovídající pracovní rychlost. Poněvadž jsme pro modelový pokus používali formy úsporného postřiku nejjemnější tryskou, pohybovala se rychlost chůze se zádožnými postřikovači na všech trasách v rozmezí 0,6—0,9 km/h. U trakařového přístroje, kde je minutový výkon trysky podstatně vyšší, byla odpovídající průjezdní rychlost v rozpětí 2—2,5 km/h. Pro srovnání jsme měřili výdaj energie při chůzi po vytčených trasách toutéž rychlostí bez přístrojů.

Po nasazení přístrojů a připevnění zařízení pro odběr vydechnutého vzduchu, procházeli pracovníci prvním úsekem a zpět po dobu asi 5 min, aby bylo dosaženo rovnovážného stavu. Po projití každého úseku, v němž se odebíral vzorek vydechnutého vzduchu a vyměňoval Douglasův vak, prošel pracovník zhruba 15m úsekem, než byl zahájen nový odběr. Po absolvování první poloviny trasy (úsek 1—3) chodila pokusná osoba po dobu asi 5 min na rovině s připnutým přístrojem v chodu k ustálení energetického výdaje na odpovídající úroveň.

Výdaj energie byl posuzován nepřímou kalorimetrií. Vydechnutý vzduch byl přes polomasku shromažďován v Douglasově vaku. Jeho množství bylo zjištěno plynoměrem a složení analyzováno Zeissovým interferometrem. Základní hodnota spotřeby kyslíku byla zjišťována z tabulek podle věku, výšky a váhy. Výsledné hodnoty jsou uváděny v netto kaloriích, tj. po odečtení bazálního metabolismu každé osoby.

VÝSLEDKY

Výdaj energie zjištěný nepřímou kalorimetrií jsme vztáhli jak na jednotku času (kcal/min), tak na jednotku dráhy (kcal/100 m). Průměrné hodnoty ze všech dílčích měření při práci s jednotlivými přístroji i při chůzi bez přístroje jsou uvedeny v tabulce III. Každá hodnota je průměrem z měření všech tří pokusných osob vždy na šesti úsecích tras A, B, C. Pouze hodnoty u rosiče Micronette byly naměřeny na trase A a D, a proto nejsou statisticky hodnoceny.

Rozdíly v minutovém výdaji energie mezi jednotlivými přístroji nejsou

III. Průměrný výdaj energie

Přístroj	Kcal/min	Kcal/100 m	Rychlost chůze v km/h
Bez přístroje	1,71 ± 0,23	15,18 ± 1,60	0,842
Solo – Junior	2,58 ± 0,25	17,84 ± 1,82	0,810
Soloport	2,60 ± 0,26	20,43 ± 1,73	0,823
Micronette*	3,60	5,93	2,72

* Měřeno pouze na trase A a D.

významné. Kalorie v přepočtu na 100 m však zřetelně ukazují, že těžší přístroj (Soloport) vyžaduje více námahy než lehčí (Solo - Junior) a chůze bez přístroje. Rozdíly mezi všemi třemi hodnotami jsou statisticky významné, i když rychlost chůze je přibližně stejná.

Rychlost chůze s trakařovým přístrojem Micronette byla podstatně vyšší než ve všech předchozích případech. Projevilo se to zvýšeným výdajem energie za minutu práce, ale snížením výdaje na 100 m.

V tabulce IV jsme rozdělili výdaj energie na 100 m pro jednotlivé přístroje na každé trase při chůzi tam a zpět. (U trasy A a B odpovídá cesta tam chůzi do kopce a zpět s kopce.) Statisticky významně lehčí byla ve všech případech chůze s kopce. Rovněž rozdíly mezi jednotlivými přístroji na téže části trasy byly statisticky významné.

IV. Výdaj energie v kcal/100 m na trasách A a C

Přístroj	Trasa A		Trasa B		Trasa C	
	tam	zpět	tam	zpět	tam	zpět
Bez přístroje	18,73	11,63	19,81	9,58	13,96	18,51
Solo – Junior	22,39	13,97	22,20	10,67	20,49	17,73
Soloport	23,74	14,01	25,74	14,43	22,18	22,48

Hodnoty platné pro Micronette jsou uvedeny pouze v textu.

DISKUSE

Výsledné hodnoty měření v terénu jsou vždy ovlivněny několika činiteli. Při statistickém zpracovávání našich měření jsme hodnotili vliv osob, přístrojů (jejich váhy) a terénu.

Vliv osob na rozptyl výsledných hodnot byl statisticky významný. Rozdíly hodnot pracovního metabolismu jednotlivých osob (uvedené v tabulce II) jsou způsobeny především různou konstitucí pokusných osob a různým stupněm zácvičení. Pokusná osoba B měla nejnižší pracovní metabolismus a současně také nejnižší tělesnou váhu. Naproti tomu pokusná osoba C měla nejvyšší pracovní metabolismus při větší tělesné váze, a proto se konstitučně hodí spíše pro těžší práci, než je obsluha lehkých přístrojů.

Energetický výdaj při chůzi za různých terénních podmínek (sklony, struktura povrchu půdy, váha břemene aj.) byl studován četnými autory. Glä s e r (1954) a L e y e n d e c k e r (1953) uvádějí pro chůzi po lesní cestě na rovině bez břemene hodnoty 2–4 kcal/min. Z e l e n ý a kol. (1958) zjistili, že chůze bez břemene po měkké lesní cestě se sklonem 10^0 při rychlosti 3 km za h vyžaduje 4,9 kcal/min a 9,4 kcal/100 m. Chůze bez břemene (v laboratorních podmínkách, pevný podklad) při sklonu 10^0 a rychlosti 2,5 km/h spotřebuje 4,9 kcal/min, s břemenem 20 kg těžkým 6,1 kcal/min (S p i t z e r, H e t t i n g e r 1959). Citované hodnoty, ani další uváděné v dostupné literatuře, nejsou pro naše podmínky použitelné, neboť byly získány za jiných terénních podmínek, při jiné rychlosti chůze a jiných břemenech. Při našich měřeních byla rychlost chůze 0,6–0,9 km/h se zádoverymi postřikovači. Tato nízká rychlost chůze odpovídá minutovému dávkování trysky při zvoleném spektru produkovaných kapének v rozmezí 50–70 μ m. Rychlost chůze s trakařovým postřikovačem – rosičem – Micronette byla vyšší (2,5 km/h), protože minutové dávkování trysek při formě rosení je rovněž vyšší. Projevilo se to zvýšením minutového výdaje kalorií. Při chůzi po rovině 3,83 kcal/min, do svahu na trase A 6,24 kcal/min, se svahu 2,06 kcal/min. Pro porovnání uvádíme energetický výdaj přepočtený na 100 m, kde po rovině se spotřebovalo 6,97 kcal/100 m, při chůzi do svahu (od 4 do 7^0 v převládající části trasy) 7,45 kcal/100 m a se svahu 3,36 kcal/100 m. Chůze do svahu odpovídá v podstatě již dříve naměřeným hodnotám.

Použití trakařového přístroje by bylo výhodné pouze na rovině, popř. při chůzi z mírného svahu po upravené cestě. Nízká spotřeba kalorií na 100 m by ukazovala na výhodnost, podmíněnou větší rychlostí chůze. Z bezpečnostních důvodů však jej nelze používat ve svažitéch terénech pro těžkou ovladatelnost. Další nevýhodou takto upraveného přístroje v porostních podmínkách je nutnost dvoučlenné obsluhy, kdy jeden pracovník obstarává dopravu přístroje a druhý řídí směr aplikační hubice. Trakařový přístroj se hodí pouze pro plantážové výsadby (v lesním hospodářství např. pro lesní školky), kdy odpadá nutnost přítomnosti druhé osoby.

Zádové úsporné postřikovače byly použitelné ve všech terénech. Rozdíl mezi lehčím a těžším přístrojem se v celkovém průměru energie vydané za minutu neprojevil. V přepočtu na 100 m, kdy se uplatňoval též vliv rychlosti chůze, byl lehčí přístroj výhodnější než těžší (tabulka III). Zvláště zřetelně se to projevilo na trasách A a B (tabulka IV), kdy ve všech případech lehčí přístroj klade nižší nároky na výdaj energie, a to jak při chůzi do kopce, tak při chůzi s kopce. Větší rozptyly a méně zřetelné rozdíly při cestě tam a zpět na trase C jsou způsobeny obtížnou chůzí po vrstevnici na příkrém svahu.

Výsledky šetření v našich podmínkách zařazují práci s postřikovači do kategorie mírně až středně namáhavé práce. Doplnění přístroje aplikační jíchou a pohonnými hmotami určuje vhodný režim přestávek, nejdéle po 20. minutě práce.

ZÁVĚR

Ze zkoušených přístrojů byl po stránce ovlivnění energetického metabolismu nejvýhodnější nejlehčí zádový úsporný postřikovač zvláště pro aplikaci v lesních porostech. Na ošetřování plantážových výsadeb na rovinách s upraveným terénem je vhodnější trakařová forma přístroje. Svědčí pro to jak technologie

прáce, tak i snížený výdaj energie obsluhujícího pracovníka na jednotku dráhy. Větší rychlost chůze umožňuje lépe využít produkované energie. Zůstává však nadále problém účinného útlu vibrací, který podle získaných poznatků může být řešen u zádočných úsporných postřikovačů i za cenu mírného zvýšení váhy přístroje.

Došlo dne 11. 5. 1965

Literatura

1. Gläser H.: Physiology of Manual Work in Forestry. 1954, Unasylva, r. 8, str. 165. — 2. Leyendecker H.: Untersuchungen über die körperliche Beanspruchung bei der Waldarbeit im Rahmen einer forstlichen Arbeitsbewertung. 1953, Frankfurt am Main. — 3. Mentberger J., Louda L.: Hygiene práce s přenosnými přístroji pro rozptýl pesticidů. 1964, Lesnický časopis, r. 10, č. 9, str. 823-834. — 4. Spitzer, Hettinger: Tafeln für den Kalorienumsatz bei körperlicher Arbeit. 1959, Sonderheft der Refa-Nachrichten, Darmstadt. — 5. Zelený A. a kol.: Energetický výdaj při přibližování a odvozu dříví. 1958, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, sv. 14, str. 87-96.

Raschod energii pri rabote s ranцевыми моторными опрыскивателями для дисперсии пестицидов

В качестве основы для технической переделки концевых моторных низкообъемных опрыскивателей мы вычисляли расход калорий при модельной работе. Мы оценивали ранцевый опрыскиватель Солопорт (заправленный прибор весит 23,7 кг, в ходе наших измерений — 20,7), Соло Юниор (заправленный прибор весит 18,10 кг, в ходе нашего измерения — 15,10 кг), тачечный опрыскиватель Микронетт 75 (заправленный прибор весит 36,10 кг, вес рукоятки — 10,8 кг). Опыты проводились на местах, отвечающих обычным рабочим условиям. Скорость ходьбы с ранцевыми опрыскивателями не превышала 1 км/час, а с тачечными она была в пределах 2—2,5 км/час. Измерение расхода калорий проводилось путем косвенной калориметрии, при которой воздух собирался в мешки Дугласа и анализировался интерферометром марки Цейс. С опрыскивателями работали 3 техника, работника Научно-исследовательского института лесного и охотничьего хозяйства, привыкшие к этому способу работы.

Расход калорий за 1 минуту при ходьбе без прибора на всех участках составляла примерно $1,71 \pm 0,23$ ккал, с прибором Соло Юниор — $2,58 \pm 0,25$ ккал, с Солопортом — $2,60 \pm 0,26$ ккал. У Микронетта 75 при ходьбе по ровной местности — 3,83 ккал, при ходьбе в гору в самой легкой местности — 6,24 ккал за минуту, с горы — 2,06 ккал/мин.

Расход энергии на 100 м ходьбы без прибора составлял $15,18 \pm 1,6$ ккал, с опрыскивателем Соло Юниор — $17,84 \pm 1,82$ ккал, у Солопорта — $20,43 \pm 1,73$ ккал, у Микронетта 75 (ускоренная ходьба) по равнине 6,97 ккал, при ходьбе в гору — 7,45 ккал, а с горы — 3,36 ккал.

Из сравнения ранцевых опрыскивателей с тачечным исходит, что на ровной местности со спланированным рельефом экономичен тачечный опрыскиватель, тогда как в лесонасаждениях его применение с точки зрения расхода энергии неэффективно, а с точки зрения практического использования — невозможно.

Из сравнения различий между расходом калорий при работе с ранцевыми приборами в пересчете на 100 м вытекает, что эти различия статистически значимы, тогда как при оценке в ккал/мин — нет. Это соотношение вызвано очень медленной ходьбой, и без загрузки работника по такой местности требует много калорий.

Из приведенного исходит, что вес опрыскивателей влияет на расход энергии, в связи с чем, в особенности с учетом точности вибраций, важно изготавливать ранцевые моторные низкообъемные опрыскиватели возможно меньшего веса.

Energy Output in the Work with Power Pesticide Sprayers

In order to obtain a basis for technical modification of knapsack power sprayers, we undertook measurements of caloric consumption in a model work. Evaluations were made on following machines: knapsack sprayer Soloport (weight of

full apparatus 23,7 kg and during our measurements 20,7 kg), Solo Junior (weight of full apparatus 18,10 kg and during measurements 15,10 kg), and wheelbarrow sprayer Micronette 75 (weight of full apparatus 36,10 kg, weight of handle 10,8 kg). Trials were made in the terrains corresponding to the normal operation conditions. The walking speed for knapsack sprayers did not exceed 1 km/h and for wheelbarrow sprayer the speed varied from 2 to 2½ km/h. Measurements of caloric consumption were made by means of indirect calorimetry, whereby the air was taken into the Douglas bags and analysed by Zeiss-interferometer. The apparatuses were manipulated by three technicians, workers of the Forestry Research Institute, accustomed to this kind of work.

The caloric consumption per 1 minute in walking without an apparatus was found for all testing sections in average $1,7 \pm 0,23$ kcal, with the apparatus Solo Junior $2,58 \pm 0,25$ kcal and with Soloport $2,60 \pm 0,26$ kcal. The data obtained for Micronette 75 were as follows: walking a plain 3,83 kcal, walking uphill in the easiest terrain 6,24 kcal, and walking downhill 2,06 kcal per 1 minute.

The energy output for 100 m of walking without apparatus was $15,18 \pm 1,6$ kcal, for Solo Junior $17,84 \pm 1,82$ kcal, for Soloport $26,43 \pm 1,73$ kcal for Micronette 75 (a higher walking speed) in walking a plain 6,97 kcal, in walking uphill 7,45 kcal and in walking downhill 3,36 kcal.

From the comparison of knapsack with wheelbarrow sprayers it may be concluded that the wheelbarrow sprayer is economical when used in plains where terrain is prepared, whereas in forest stands its application is unsuitable from a caloric output point of view and impossible from a practical point of view.

A comparison of differences between the caloric outputs for knapsack sprayers converted to 100 m values shows that these differences are statistically significant, but this is not valid for evaluation in kcal/min. This correlation in caused by a very slow walk, where the walking itself without load is calorically straining.

It may be concluded that the weight of apparatus affects the energy output and, regarding also to the accuracy of vibrations, it is therefore important to produce the knapsack power sprayers as light as possible.

Energieverbrauch bei Anwendung tragbarer Motorgeräte zum Spritzen von Pestiziden

Um für technische Modifizierungen der Rückensparspritzgeräte mit Motorantrieb eine Unterlage zu gewinnen, maßen wir den Kalorienverbrauch bei Modellarbeit. Wir bewerteten das Rückentraggerät Soloport (Gewicht des vollgefüllten Gerätes 23,7 kg, zur Zeit der Messung 20,7 kg), Solo Junior (Vollgewicht 18,10 kg, Meßgewicht 15,10 kg), Karrengerät Micronette 75 (Vollgewicht 36,10 kg, Gewicht des Heftes 10,8 kg). Die Prüfungen fanden auf einem Gelände statt, das den geläufigen Arbeitsbedingungen entsprach. Die Bewegungsgeschwindigkeit übertraf bei den Rückentraggeräten 1 km/Stunde nicht, beim Karrengerät bewegte sie sich zwischen 2—2,5 km/Stunde. Den kalorischen Verbrauch maßen wir mit Hilfe der indirekten Kalorimetrie, wobei die Luft mit Douglassäcken entnommen und mit einem Interferometer Marke Zeiss analysiert wurde. Mit den Geräten arbeiteten drei Techniker des Forschungsinstituts für Forstwirtschaft und Jagdwesen, die an diese Arbeitsmethode gewöhnt sind.

Der kalorische Verbrauch beim Gehen ohne Gerät betrug auf allen Abschnitten durchschnittlich $1,71 \pm 0,23$ kcal, beim Gerät Solo Junior $2,58 \pm 0,25$ kcal und beim Soloportgerät $2,60 \pm 0,26$ kcal pro min. Der Verbrauch beim Micronette 75-Gerät betrug beim Gehen auf ebenem Terrain 3,83 kcal, beim Steigen auf leichtestem Terrain 6,24 kcal/min und bergab 2,06 kcal/min.

Der Energieverbrauch je 100 m ohne Apparat betrug $15,18 \pm 1,6$ kcal, bei Solo Junior $17,84 \pm 1,82$ kcal, bei Soloport $26,43 \pm 1,75$ kcal, beim Micronettegerät 75 schnelleres Marschtempo auf ebenem Gelände 6,97 kcal, bergauf 7,45 kcal und bergab 3,36 kcal.

Ein Vergleich der Rückentraggeräte mit dem Karrengerät ergibt, daß auf ebenem modifizierten Terrain das Karrengerät ökonomisch ist, während sein Einsatz in Waldbeständen vom Standpunkt des Kalorienverbrauches und vom praktischen Gesichtspunkt unmöglich ist.

Ein Vergleich der Unterschiede zwischen dem auf 100 m umgerechneten Kalorienverbrauch der Rückentraggeräte zeigt, daß diese Unterschiede statistisch be-

deutsam sind, was bei der Bewertung kcal/min nicht der Fall ist. Diese Beziehung wird durch einen sehr langsamen Gang verursacht, wo bereits der Gang ohne Belastung kalorisch anspruchsvoll ist.

Aus dem Gesagten ergibt es sich, daß das Gewicht der Geräte die Energieausgabe beeinflusst und daher außerdem noch mit Rücksicht auf die Genauigkeit der Vibration müssen die Rückensparspritzgeräte mit Motorantrieb möglichst leicht gebaut werden.

Descarga energética en el trabajo con aparatos a motor portátiles para atomización de los pesticidas

Como base para los acondicionamientos técnicos de los motopulverizadores económicos de mochila hemos recurrido a la medición del consumo de los valores calóricos del trabajo modelo. Hemos evaluado los aparatos de mochila de la marca Soloport (peso total del aparato 23,7 kg, en el curso de nuestra medición 20,7 kg), Solo Junior (peso del aparato lleno 18,10 kg, durante la medición 15,10 kg), aparato de carretilla Micronette 75 (peso del aparato lleno 36,10 kg, peso por puño 10,8 kg). Los ensayos los hemos verificado en terrenos que respondían a las condiciones de trabajo normales. La velocidad de caminar con el aparato de mochila no sobrepasó 1 km/hora, en el caso del aparato de carretilla dicha velocidad oscilaba en la gama de 2—2,5 km/hora. La medición del consumo calórico la hemos verificado por medio de calorimetría indirecta cuando el aire fue tomado en los bolsos de Douglas y analizado con interferómetro de marca Zeiss. Con los aparatos operaron 3 técnicos trabajadores del Institute de Investigación de Economía Forestal y Cinegética, acostumbrados a esta clase de trabajo.

El consumo calórico por 1 minuto durante el caminar sin el aparato de todos los sectores en promedio fue de $1,71 \pm 0,23$ kcal, con el aparato Solo Junior de $2,58 \pm 0,25$ kcal con el aparato Soloport de $2,60 \pm 0,26$ kcal; en el caso del aparato Micronette 75 durante el caminar en trayecto plano de 3,83 kcal al caminar cuesta arriba en terreno más ligero 6,24 kcal por minuto, cuesta abajo de 2,06 kcal por minuto.

La descarga energética por 100 m de caminar sin el aparato fue de $15,18 \pm 1,6$ kcal, Solo Junior de $17,84 \pm 1,82$ kcal en el caso de Soloport $20,43 \pm 1,73$ kcal, en el aparato Micronette 75 (velocidad más elevada de caminar) en terreno plano de 6,97 kcal, cuesta arriba de 7,45 kcal y cuesta abajo de 3,36 kcal.

De la comparación de los aparatos de mochila con los de carretilla se desprende que en la planicia con terreno terraplenado el aparato de carretilla es económico mientras que en las cubiertas silvestras la introducción de dicho aparato no es ventajosa desde el punto de vista de la descarga calórica y desde el punto de vista del aprovechamiento práctico es imposible.

Mediante la comparación de las diferencias de descargas calóricas en caso de los aparatos de mochila calculados por 100 m se desprende que estas diferencias son importantes desde el punto de vista estadístico, mientras que en la evaluación de kcal/minuto no es así el caso. Esta relación es provocada por el andar muy despacio, donde el caminar sin la carga es pretencioso desde el punto de vista calórico.

De lo mencionado se desprende que el peso de los aparatos influye la descarga energética y por esta razón también con miras a la precisión de las vibraciones es de suma importancia fabricar los motopulverizadores económicos de mochila los más ligeros posible.

Inž. Jaroslav Mentberger

Výzkumný ústav lesního hospodářství
a myslivosti, Zbraslav-Strnádý

Doc. MUDr. Adolf Zelený

MUDr. Věra Hanusová

Ústav hygieny práce a chorob
z povolání, Praha

■ V lesním školkařství zdomácňuje používání lakových benzínů jako účinných herbicidních prostředků, chránících sje před zaplevelením. K rozšíření této nové technologie ve smyslu čl. 44 a 45 Sbírky pokynů státních lesů č. 8 z 20. 6. 1961 přispěla propagační činnost okresních zemědělsko-lesnických společností.

Protože nebyla dosud provedena měření škodlivosti LB ze saratovské nafty a vyvinutý trakařový strojek na postřik plevelů (ZN 44/60 R) nebyl zhodnocen z hlediska fyziologie práce, provedli jsme na žádost Správy lesního hospodářství MZLVH na Státních lesích v Plzni, Lesním závodě Konstantinovy Lázně, polesí Černošín, měření a posouzení na tamním systému školek.

ÚČINEK BENZÍNU NA ORGANISMUS

CELKOVÝ ÚČINEK BENZÍNU

Účinek benzínových par na člověka je dán koncentrací par v pracovním prostoru, druhem benzínu a obsahem aromatických uhlovodíků obsažených v benzínu. Podle Lazareva (1959) a Marholda (1964) má lakový benzín hustotu 0,795, počátek destilace 165° C a do 200° C vydestiluje 98 %. Obsah aromatických uhlovodíků maximálně 16 %. Lehčích benzínů se používá jako motorových pohonných látek, těžších benzínů (lakový benzín) jako rozpouštědel a extrakčních benzínů. Podle ČSN 65 6541 je destilační rozmezí 140°–220° C, hustota 0,815 při 20° C, odparek 15 mg/100 ml. Obsah aromatických uhlovodíků ve váhových % nejvýše 22 % — platí pro technické benzíny (lakový 140/200 — 140/220). Saratovský lakový benzín (LBS) je výhradně z frakce 140/200 (tabulka I).

Podle teploty pracovního prostředí se benzín různě rychle vypařuje. Jeho páry zaplňují pracovní prostory a působí na člověka dýchací cestou především narkoticky (Pihrt 1960). Byly popsány případy akutní otravy benzínovými parami v koupelnách (např. při praní). V malých uzavřených a nevětraných prostorách, např. koupelnách i kuchyních moderních bytů, se může dosáhnout při použití lehčích benzínů k čištění takové koncentrace, že benzínové páry vytvoří se vzduchem výbušnou směs, kterou zapaluje hořící cigareta, otevřený plamen, elektrický výboj nebo jiskření i výboj statické elektřiny (Bürgi 1961). Celkové i místní účinky benzínových par pozorujeme i na nedostatečně větraných pracovištích při odmašťování součástek benzínem v otevřených nádobách. V těchto případech jde o lehčí benzínové frakce a uzavřené místnosti.

I. Technické vlastnosti benzínů

Technické vlastnosti	Benzín technický (lakový) 140/200*)	Benzín automobilový 77 octanů
Hustota při 20° C	0,778 — 0,780	0,720 při 20° C
Bod vzplanutí Abel	30 — 32° C	21° C
Začátek destilace	144 — 148° C	35° C
Konec destilace	191 — 199° C	200° C
Doctor Test.	negativní	pozitivní

*) Ze saratovské nafty — jedna z distribuovaných dodávek lesním závodům.

Tankové vozy na benzín odvádějí statickou elektřinu řetízkovým uzemněním, které je správně doporučováno i pro postřikové trakaře. Nikdy nelze předvídat, kdy statický náboj vlivem prostředí může dosáhnout hodnot vedoucích k výboji. Tím, že trakař má podstavec trubkové konstrukce, na kterém často stojí, je nebezpečí elektrostatického výboje snižováno oproti automobilu, který je trvale odizolován od půdy pneumatikami.

Vdechování benzínových par se projevuje bolestí hlavy, podrážděním očních spojivek, pálením očí, bolestí v žaludeční krajině, škrábáním v krku a dráždivým kašlem. Při vyšších koncentracích nastává pocit opojení, závratě. Místní účinek benzínu může vyvolávat na kůži akutní záněty, které vznikají zvláště stykem

II. Mikroklimatické měření 29. 5. 1964

Místo a čas měření v lesní školce	Měřeno nad zemí v m	Vitr		Teplota		Relativní vlhkost vzdušná r _{vv} v %	Rosný bod r _b ve °C	Tenze nasy- cených vod- ních par T _{nvp} v torr
		směr	rychl. v m/s	suchá t _s ve °C	vlhká t _v ve °C			
Černošín — lesní školka Za pilou								
slunečno 9.30 h uprostřed	0,20 ve výši trysek	V	1,26	20,6	15,8	61,2	12,8	11,1
sev. okr. upro- střed okraje	0,02	V	1,26	23,4	20,0	73,0	18,4	15,9
záhon	0,30	V	1,26	21,4	17,0	64,4	14,6	12,4
záhon	0,50	V	1,26	20,2	15,0	58,2	11,6	10,2
slunečno 19.00 h před postřikova- čem	1,00	V	1,26	19,9	14,9	58,0	11,6	13,0
během začátku postřiku	1,00	V	1,26	20,4	14,9	54,6	12,0	10,9
polojasno 12.30 h již. okr. uprostřed cesty		SZ	0,66	20,0	14,4	54,0	10,6	9,6
Černošín — lesní školka								
zataženo po mír- ném dešti 16.00 h	0,20	bez- větří	+	16,8	14,8	81,0	14,8	12,7



1. Měření mikroklimatu Assmanovým psychrometrem.
2. Měření koncentrace benzínových par v dýchací zóně při plnění nádrže postřikovače.

šatů nasáklých benzínem s povrchem těla, zvláště s jemnou kůží (zčervenání kůže, puchýřky). Při mytí rukou benzínem nebo častém styku s benzínem při práci může vzniknout poškození kůže rozpouštěním kožního tuku. Vzniká suchost kůže, která praská a onemocní. Může vzniknout i přecitlivělost kůže na benzín.

Nejvyšší přípustná koncentrace benzínu v ovzduší je dána ČSN: 500 mg/m³, nárazová 2500 mg/m³; sovětská norma 0,3 mg/l (300 mg/m³).

MĚŘENÍ

Mikroklimatická měření v lesních školkách byla konána Assmanovým psychrometrem se suchým a vlhkým teploměrem a lopatkovým anemometrem (obr. 1). Dopoledne bylo slunečno, teplo; k polednímu bylo před bouřkou. Po velmi mírném dešti bylo odpoledne v měření pokračováno. Teplé až dusné počasí s nepatrným větrem nebo bezvětřím přispívalo ke zvyšování koncentrace LBS a vytvářelo méně příznivou zdravotní situaci. Výsledky měření klimatických poměrů jsou setaveny v tabulce II.

Měření koncentrace LBS bylo konáno detekční metodou přístrojem firmy Draeger. Měřič doprovázel pracovníka, který prováděl postřik, a odebíral vzorky v dýchací zóně (obr. 2, 3). Výsledky, vesměs negativní, jsou sestaveny v tabulce III. Použité postřikové látky LBS (75 ccm/m³) nejsou s to vytvořit v dý-

III. Měření koncentrace lakového benzínu během postřiku v ovzduší v Černošíně
Měření 1—10 v lesní školce Za pilou (0,65 ha), 11—12 ve velkoškolce (5,0 ha)

Pořadí měření	Místo měření	Naměřená koncentrace LBS
1	Měření v 10.00 h	
1	Při postřiku záhonů 20 l v ovzduší v úrovni dýchací zóny obsluhy	nezjištěna
2	Při plnění 2 × 10 l do nádržky trakaře — v ovzduší — v úrovni dýchací zóny obsluhy	nezjištěna
3	Při postřiku záhonů 20 l v úrovni dýchací zóny obsluhy	nezjištěna
4	Při plnění 2 × 10 l do nádržky trakaře — v ovzduší	nezjištěna
5	Na čerstvě postříkaném záhonu 10 cm nad zemí — v ovzduší	nezjištěna
6	Při plnění 2 × 10 l do nádržky trakaře v ovzduší dýchací zóny obsluhy	nezjištěna
	Měření ve 12.30 h	
7	Při postřiku záhonů v ovzduší v úrovni dýchací zóny obsluhy	nezjištěna
8	Při postřiku záhonů v ovzduší v úrovni dýchací zóny obsluhy	nezjištěna
9	Při plnění nádržky trakaře 2 × 10 l — v ovzduší	nezjištěna
10	Na čerstvě postříkaném záhonu těsně nad zemí (10 cm) v ovzduší	nepatrné stopy
	Měření v 16.00 h	
11	Při postřiku záhonů v ovzduší v úrovni dýchací zóny obsluhy	nezjištěna
12	Při postřiku trávy na cestě v ovzduší ve 20 cm nad zemí	nezjištěna

chací zóně pracovníka zdraví škodlivou koncentraci. Jen v jediném případě při měření přímo nad právě postříkovaným záhonem byla prokázána nepatrná koncentrace. Škodlivá koncentrace byla naměřena jen u plnicího otvoru nádržky.



3. Měření koncentrace benzínových par v dýchací zóně po vlastním postřiku.

POSOUZENÍ PRÁCE S POSTŘIKOVACÍM TRAKAŘEM Z HLEDISKA FYZIOLOGIE PRÁCE

PRACOVNÍ PROSTŘEDEK

Trakařový postřikovač je trubkové konstrukce. Je opatřen náhonem od jízdního kola, od něhož je veden dvojitý řetězový převod do rychla na ozubené tlakové čerpadlo. Do tlakového čerpadla je lakový benzín přiváděn z nádrže o obsahu nad 20 l, která je umístěna na rámečku nad pojízdným kolem. Pro lepší stabilitu postřikovače je nádrž opatřena vlnolamem. Z čerpadla je veden benzín pod tlakem do kovových trubek a odtud zaváděn hadičkami k jednotlivým tryskám. Obě ramena mají samostatné uzavírací kohouty. Výšku trysek nad zemí lze seřizovat v rozmezí 15–20 cm. Na trysky lze připevnit kuželové ochranné kryty o průměru 80 mm. Váha konstrukce 35 kg a 20 l LBS po 0,795 = 51 kg.

VÝPOČET POTŘEBNÉ SÍLY

Osové tření O_0 pojízdného kola by bylo prakticky zanedbatelné, kdyby nebylo zdvojených převodů na tlakové čerpadlo a vlastní tlakové čerpadlo. Sílu potřebnou na jejich pohon jsme odhadli na 4 kp.

Valivé tření O_x , které vykazuje kolo s nákladem, jsme počítali podle vzorce

$$O_x = r \cdot q, \quad (1)$$

kde r — koeficient odporu na nepevněné půdě (gumová obruč),
 q — náklad (vlastní váha + náplň lakového benzínu)

$$O_x = 0,15 \cdot (35 \text{ kg} + 16 \text{ kg}) = 0,15 \cdot 51 = 7,65 \text{ kp} \quad (1')$$

$$O = O_0 + O_x \quad (2)$$

$$O = 4,0 + 7,65 = 11,65 \text{ kp} \quad (2')$$

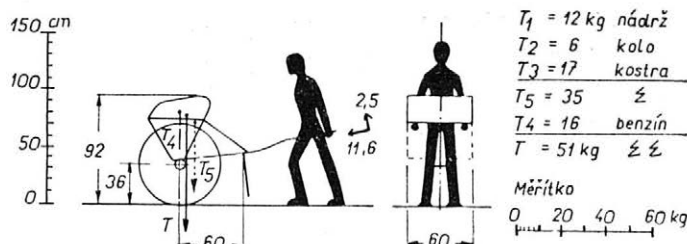
Pracovník musí vyvinout ve smyslu pohybu sílu rovnou 11,65 kp.

Váhový podíl V , který nese pracující v ruku, jsme odvodili graficky na základě průmětu fotografického snímku, zachycujícího postřikovač v pohybu. Výsledná tížnice T prochází velmi blízko osy pojízdného kola (obr. 4), které přejímá větší podíl tlaku, jak z vlastní váhy trakaře, tak i náplně.

$$V = \frac{T \cdot d_1}{d} \quad (3)$$

$$V = \frac{51 \cdot 5,2}{115} = 2,5 \text{ kg} \quad (3')$$

4. Postřikový trakař. Výsledná tížnice T z konstrukce i benzínu v nádrži prochází blízko osy. Těžiště však leží nevhodně vysoko — 80 cm nad terénem. Konstrukci zdvojené nádrže sahající hluboko k ose kola zlepšil by se moment bočního výkyvu, uplatňující se hlavně při zatáčení na souvrati.



Nepříznivě působí polohu těžiště vlivem jednoduché nádrže vysoko nad pojezdným kolem o velkém poloměru. Hlavně na souvratích působí náplň mimořádně a pracovník musí zachycovat zvýšené tlaky v rukou.

CELKOVÉ ŘEŠENÍ TRAKAŘE

Celkové řešení trakaře jako dopravního prostředku možno hodnotit kladně v poměru k pojezdným odporům. U běžných koleček nesl pracovník $\frac{1}{5}$ – $\frac{1}{4}$ nákladu. Doporučujeme:

1. Opatřit trakař popruhem se stavitelnou přeskou, aby se popruh dal přizpůsobit velikosti postavy pracujícího.

2. Vyrábět trakaře se sedlovou nádrží, což je sice konstrukčně obtížnější, ale snížením těžiště by se odstranila labilita postřikovače. Zvýšení obsahu nádrže na 40 l, jak bylo původně ve zlepšovacím návrhu uvedeno, by snížilo i podíl času na plnění.

3. Seřízení tlakového čerpadla věnovat před odevzdáním do provozu větší pozornost, aby dávkování lakového benzínu na jednotku plochy a tlak čerpadla odpovídal normální chůzi (rychlost do 4 km/h) a nebylo třeba k dosažení potřebného tlaku rychlejší chůze, energeticky náročné a unavující.

KALORICKÁ NÁMAHA PRACOVNÍKA

Kalorickou námahu pracovníka jsme neměřili některou z metod fyziologie práce pro jejich nákladnost a obtížnou dostupnost aparatur. Z literatury je však k dispozici dostatek údajů z proměřených obdobných prací, jak je uvedeno v tabulce IV. V poslední době se i u nás uvažuje o pojmu „fyziologická únosnost práce“. Horní hranice fyzického vypětí při 8hodinové pracovní době se udává u výdaje 1500 kcal denně — po 350 dnů v roce a po dobu 25 let, a to mezi 20.—45. rokem věku. Mírou fyziologické únosnosti je tedy to množství

IV. Energetická spotřeba pracovníka při různých dopravních pracích

Druh práce	Váha v kg	Rychlost v m/min	Spotřeba energie v kcal/min	Autor
Tlačení vozíků	10,27	59,8	5,62	Atzler (1927)
Tlačení vozíků	11,64	67,1	7,06	
Tlačení vozíků	13,56	62,7	7,42	
Tlačení vozíků	16,09	59,2	8,54	
Doprava trakařem:				
železná obruč na betonu	—	75,0	4,70	náklad 150 kg Spitzer a Hettinger (Lehmann 1953)
gumová obruč na betonu	—	75,0	5,90	
železná obruč na dlažbě	—	75,0	8,80	
gumová obruč na dlažbě	—	75,0	7,00	

Optimální zatížení, to znamená, kdy je nejmenší kalorická spotřeba na vykonanou práci v mkg, je při 14,6 kg.

Náš výpočet ukazuje o něco nižší zatížení, takže nedochází k přetížení ani při zvýšených pojezdných odporech za špatného počasí, ani při zvětšení náplně v sedlové nádrži.

Pol.		Minut celkem	kcal	
			minut	celkem
1	2	3	4	5
1	A. Trakařový postřikovač:			
	Příprava k plnění — oblečení ochranných pomůcek, otevření sudu, zasunutí násosky	5,33	3,0	15,9
	2 Plnění: spotřeba LBS 20 000 ccm: 75 ccm/m ² = 266 m ² počet plnění 1000 m ² : 266 = 4 × po 2 min	8,00	2,0	16,0
	3 Jízda: plocha 10 arů — při tvaru 50 × 20 m a pracovní šířce postřikovače 2,3 m je třeba ujet trať 450 bm. Při rychlosti 3,5 km/h, tj. 58,4 m/min je třeba: 450 : 58,4 = 7,7 min Souvratě 9 po 1 min	7,70 9,00	7,0 7,0	53,9 64,0
	Celkem na 10 arů postřiků	30,03	4,94	149,8
	Za pracovní směnu může dělnice trvale vykonávat práci (Lehmann 1953)			
	přestávky: $P = \left(\frac{E}{3} - 1 \right) \cdot 100 \% \quad (4)$			
	$P = \left(\frac{4.94}{3} - 1 \right) \cdot 100 \% = 64,5 \%$	312	1,0	312,0
	vlastní práce: 35,5 %	168	4,94	830,0
	4 Za celodenní směnu činí pracovní výkon 0,56 ha	480	2,38	1142,0
2	na 10 arů			204,2
	Za pracovní směnu může dělník trvale vykonávat práci			
	přestávky: $P = \left(\frac{E}{4} - 1 \right) \cdot 100 \% \quad (5)$			
	$P = \left(\frac{4.94}{4} - 1 \right) \cdot 100 \% = 23,3 \%$	112	1,0	112,0
	vlastní práce: 76,7 %	368	4,94	1780,0
	5 Za celodenní směnu činí pracovní výkon 1,23 ha	480	3,95	1892,0
	na 10 arů			155,1
	B. Zádový postřikovač — ruční huštění			
	1 Příprava k plnění — oblečení ochranných pomůcek, otevření sudu, čerpání	5,0	3,0	15,0
	2 Plnění: spotřeba LBS 6000 ccm: 75 ccm/m ² = 80 m ² počet plnění 1000 m ² : 80 m ² = 13 po 3 min huštění po 7 min docházka na pracoviště a zpět 13 po 3 min.	130 39,0	6,0 3,5	780,0 136,5
3	Chůze: na vystřikání obsahu 1 l je třeba: 25 s, 6 ½'30'', 13 obsahů	30,3	2,2	66,8
	Celkem na 10 arů postřiku	204,3	4,9	998,3

Pol.		Minut celkem	Kcal	
			minut	celkem
1	2	3	4	5
	Za pracovní směnu může dělnice trvale vykonávat práci přestávky: $P = \left(\frac{E}{3} - 1\right) \cdot 100 \% \quad (4)$ $P = \left(\frac{4.9}{3} - 1\right) \cdot 100 \% = 63,3 \%$ vlastní práce: 36,7 %	303,0 177,0	1,0 4,9	303,0 866,0
	Za celodenní směnu činí pracovní výkon: 0,09 ha	480,0	2,43	1169,0
	na 10 arů			1165,0
	Za pracovní směnu může dělník trvale vykonávat práci přestávky: $P = \left(\frac{E}{4} - 1\right) \cdot 100 \% \quad (5)$ $P = \left(\frac{4.9}{4} - 1\right) \cdot 100 \% = 22,5 \%$ vlastní práce 77,5 %	107,0 273,0	1,0 4,9	107,0 1338,0
	Za celodenní směnu činí pracovní výkon 0,13 ha	480,0	3,05	1445,0
	na 10 arů			1114,0
1	C. Zádový postřikovač — huštění CO ₂ z ocelové lahve Příprava k plnění — otevření sudu	6,0	4,0	24,0
2	Plnění: spotřeba LB: 14 000 : 75 = 187 m ³ počet plnění: 1000 m ³ : 187 m ³ = 6 po 4 min huštění — 6 po 1 min docházka na pracoviště a zpět 6 po 3 min	30,0 18,0	4,0 3,5	180,0 63,0
3	Chůze — na vystříkání 1 l je třeba 25 s na 14 l 5'50" 6 obsahů	35,0	2,2	70,0
	Celkem na 10 arů postřiku	89,0	3,0	347,0
	Za pracovní směnu může dělnice trvale vykonávat práci přestávky: $P = \left(\frac{E}{3} - 1\right) \cdot 100 \% \quad (4)$ $P = \left(\frac{3.9}{3} - 1\right) \cdot 100 \% = 30,0 \%$ vlastní práce 70,0 %	144 336	1,0 3,9	144,0 1320
	Za celodenní směnu činí pracovní výkon 0,39 ha	480	3,5	1464
	na 10 arů			376,0

Pol.		Minut celkem	Kcal	
			minut	celkem
1	2	3	4	5
	Za pracovní směnu může dělník trvale vykonávat práci			
	přestávky: $P = \left(\frac{E}{4} - 1\right) \cdot 100 \% \quad (5)$			
	$P = \left(\frac{3.9}{4} - 1\right) \cdot 100 \% = 9,8 \%$	48,0	1,0	48,0
	vlastní práce 90,2 %	432,0	3,9	1680
	Za celodenní směnu činí pracovní výkon 0,49 ha	480,0	3,7	1728
	na 10 arů			353,0

práce, rozdělené na menší časové úseky, které může vydat dělník během nejproduktivnějšího pracovního věku 25 let, bez újmy na opotřebování organismu a s nezmenšenou výdělečnou schopností. Je to v podstatě ekonomické plánování živé síly na pracovní věk. Rozdělení tohoto množství práce se řídí podle druhu práce, podle její obtížnosti, sezónnosti (žňové práce v zemědělství, dřevorubčské, těžké práce v lesnictví). Oč se vydá při sezónních pracích více, o to méně se musí vydat mimo pracovní sezónu, aby součet zůstal stejný. Tak podle Beny a kol. (1963) se zabrání předčasnému opotřebování organismu a pracovní věk se pravděpodobně nezkrátí. Podle jiných autorů je odhad kilokalorií na den vyšší, mezi 2000–2400 kcal.

Přestávky v práci mají zotavovací efekt. Vkládají se v tzv. režimu práce a odpočinku uvnitř směny, a to podle obtížnosti práce nebo podle pracovního cyklu. Délka pracovních přestávek se určuje podle vypracovaných grafů nebo matematických vzorců. Teorie se ověřuje objektivním šetřením i pozorováním zkušených pracovníků v praxi. Při výpočtu kalorického výdaje a fyziologicky nutných pracovních přestávek respektujeme biologický rozdíl mezi mužem a ženou. V tabulce V je použito Lehmannova vzorce

$$P = \left(\frac{E}{3} - 1\right) \cdot 100 \% \text{ pro ženy,} \quad (4)$$

$$P = \left(\frac{E}{4} - 1\right) \cdot 100 \% \text{ pro muže,} \quad (5)$$

kde: P — přírážka oddechů při práci v % operativního času,

E — počet kilokalorií spotřebovaných za minutu.

Vzorec platí pro práci pohybovou, kde je málo statických prvků, pro práci s přiměřenými mikroklimatickými podmínkami a krátkodobě únosnou práci nad 4 kcal za minutu pro muže a nad 3,5 kcal za minutu pro ženy.

Z tabulky V vyplývá:

1. Dílčí mechanizace postřikovacím trakařem snižuje podíl živé práce na jednotku ošetřené plochy (10 arů) oproti zářadovému postřikovači: spotřeba 149,8 kcal/10 arů oproti 998,3 kcal/10 arů při ručním huštění zářadového postřikovače na 14,9 % nebo na 347,0 kcal při huštění CO₂ z ocelové lahve na 42,8 %. Již tato dílčí mechanizace postřiku snižující podíl namáhavé živé práce ukazuje, že provozem budou nové technologie o to radostněji přijímány, oč bude větší úspora živé práce. Závisí tudíž rozšíření nové technologie na dokonalosti nově aplikované mechanizace.

2. Vzorce, podle nichž jsou počítány oddechové časy během práce (4) a (5), platí pro ženy v případě, že minutový kalorický výdaj činí více než 3,2 kcal/min, pro muže 4,2 kcal/min. V našem případě ho bylo použito u všech způsobů postřiku — zvlášť pro muže a zvlášť pro ženy. Byly vypočítány doby oddechů, které se prodlužují úměrně k namáhavosti práce, vyjádřené minutovou kalorickou spotřebou. Protože se kalorická spotřeba se zaváděnou technikou podstatně zvyšuje oproti ručnímu pletí, kde činí průměrně 1,8 kcal/min, dostupují oddechové časy zvlášť u ženy vysokého podílu z pracovní směny — až 63,3 %.

Jestliže se lesní provoz přidrží vypočtených fyziologicky odůvodněných hodnot (Bena a kol. 1963), pak shledáváme, že mechanismus, vyžadující od obsluhy vyšší námahu, měl by být z ekonomického hlediska obsluhován mužem, aby bylo zajištěno jeho plné využití zejména u špičkových prací, jako je chemické ošetřování. Muž může ošetřit, aniž by přesáhl fyziologicky únosnou kalorickou zátěž, za směnu 1,23 ha, zatímco žena jen 0,56 ha.

Porovnáme-li hodinovou odměnu ručního pletí Kčs 4,05/V. tř s hodinovou odměnou Kčs 4,55 při mechanizovaném ošetřování se zvětšením minutového kalorického výdaje (1,8 : 2,38) u ženy a 3,95 kcal/min u muže při předpokládaném splnění úkolů ošetřené plochy, pak skutečně narůstání mzdy o 8,9 % nevyrovnává zvýšenou námahu v kilokaloriích u ženy, která činí 32 %, a u muže 122 %. Tato zvýšená námaha, kterou pracující musí krýt zvýšeným výdajem na jídlo, musí být respektována při stavbě normy u nové technologie, aby byla zajištěna hmotná zainteresovanost pracujícího. Navržené výkony s počtem oddechových časů nevedou ke škodlivé intenzifikaci práce. Jsou jen výrazem fyziologického využití pracovní doby.

VI. Srovnání namáhavosti práce podle kalorické spotřeby

Druh práce	Kcal/min
Pojiždění s trakařem	7,0
Celková aplikace LBS	4,9
Pletí	1,8
Okopávání	2,9
Zalévání konví	3,5
Shrabování sena	4,7
Žehlení prádla	2,5
Odkorňování kulatiny	6,0

Jestliže zavádění nové technologie naráží na nepochopení pracujících, je to zpravidla způsobeno nesprávnou normou, která nedbá zvýšeného kalorického výdaje, i když nepřesahuje míru fyziologické únosnosti. Porovnáme-li kalorickou spotřebu pracovnice pracující s postřikovacím trakařem s ostatními pěstebními nebo těžebními pracemi, shledáváme výrazné rozdíly (Stolařík, Lindauer 1963) — tabulka VI. Tyto údaje uvádíme na potvrzení uvedených vývodů a nutnosti jejich respektování v zájmu snížení fluktuace a progresu zavádění nové techniky.

I když postřikovací trakař je v dnešní době s přechodným systémem malých porostních školek pomocníkem lesního provozu, který pomůže zavádět chemizaci do provozu, můžeme v něm vidět jen přechodné řešení.

Postřik možno považovat z hlediska fyziologie práce za dopravní činnost. Tato dopravní práce zajištěná trakařem vyžaduje poloviční energii proti ručnímu způsobu postřiku. Ruční přenášení nákladu na dané trati 0,1 tkm vyžaduje cca 250 kcal; na trakaři se přepraví s touže energií 0,2 tkm. Jsou to však malé hodnoty proti mechanizované dopravě. Výhledově nutno zajistit postřik LBS adaptérem na nosiči náradí RS 09 nebo jiném tažném mechanismu používaném v lesních školkách.

Kilokalorická bilance takového postřiku bude: Nosič náradí, např. RS 09, by mohl ošetřit při výkonu 11'04" na 1 ar (Stolařík 1964) za směnu $480 : 11,04 = 43$ arů. Při spotřebě traktoristy 1,5 kcal/min, tj. za směnu $480 \times 1,5 = 540$ kcal/směnu, je třeba na ošetření 10 arů jen 11,7 kcal živé práce, což je jen 7,9 % proti trakaři.

Jestliže porovnáme podíl živé síly proti ručnímu pletí, pak docházíme k velkým číslům: jedna žena vypleje za směnu až 30 m² při 1,8 kcal/min, to znamená, že na 10 arů je třeba 27 300 kcal. Tudíž úspora živé práce proti ručnímu pletí je 99,48 %. Z výpočtů vyplývá, že nedostatek pracovních sil v lesním hospodářství a jejich nedostatečné odměňování při dnešní nízké produktivitě práce je nutno řešit mechanizací a zaváděním nových technologií.

OCHRANĚ POMŮCKY PŘI PRÁCI

Podle výsledků našich měření není při dané technologii postřiku zvláštní riziko působení benzínových par. Ani jeho výbušnost nepřichází v úvahu, protože při práci v pleněru se nedosáhne nebezpečné koncentrace par se vzduchem. Také riziko hořlavosti nemůže zde být větší než u běžných výbušných motorů a při práci platí obvyklé zásady podle směrnic o zacházení s hořlavými látkami (zákaz kouření a otevřeného plamene při plnění). Vzhledem k vysoušivému až pálivému působení benzínu na pokožku je nutno se vyvarovat většího potřísnění a promočení šatů benzínem. V případě nehody je třeba rychle odstranit potřísněný oděv. Článek 45 Sb. pokynů státních lesů č. 8/1961, str. 71 — směrnice bezpečnostních opatření pro používání naftových derivátů (lakový benzín) v lesním hospodářství stať D, odst. 4 — předepisuje ochranná opatření při práci s LBS. Doporučujeme však s ohledem na středně těžkou práci při vlastním pojíždění, aby se ochrana pracovníka popř. řešila samostatně jednak při nalévání benzínu ze sudu, jednak při vlastním postřiku.

Při nalévání benzínu ze sudu je nutno sud bezpečně zajistit proti pádu z kozy nebo proti překocení na zem. Nejbezpečnější je používání ručního násoskového čerpadla — z důvodů OBP by mělo být povinné. Je nejjistějším preventivním opatřením proti potřísnění. Jako osobní ochrany je nezbytně nutné použít obličejového plexistítku, gumových rukavic, gumové zástěry a kožené šňorovací obuvi. Ta je zdravější než běžné gumové holinky, zvláště pro chůzi s trakařem, a je i hygieničtější při práci v horku a s ohledem na rozšiřující se plísňové choroby. Její čištění není obtížnější — po potřísnění se LBS stejně rychle odpaří jako z rostlin a půdy.

Při vlastním postřiku doporučujeme po úvaze všech okolností, s nimiž je spojena práce v lesních školkách, z praktického hlediska jen koženou obuv.

Plexišťtek, gumové rukavice a gumová zástěra ztěžují a znepříjemňují práci, gumové holinky zabraňují zdravé chůzi. Pro většinu pracujících, kteří nejsou idiosynkratičtí vůči benzínu a jeho parám, mohlo by se uvažovat o nepoužívání těchto prostředků. Pracující vycitují nadměrnost v předpisování ochranných oděvů a výsledkem bývá, že je nenosí ani tam, kde jsou zdravotně nezbytné, jako při čerpání benzínu do postřikovače. Seřizovat trysky v gumových rukavicích je obtížné. Předpisovat jemné operační gumové rukavice by bylo vcelku nevhodné pro velkou opotřebitelnost. Zde spíše pomůže nahrazení vyplaveného tuku z kůže důsledným používáním mastného krému Indulona A 64, který vyrábí Slovakoфарма, nebo vhodného lanolinového krému podle lékařského předpisu.

Doporučujeme širší odborné veřejnosti zvážit naše návrhy na používání předepsaných ochranných pomůcek, jež by měly být používány jen v nezbytných případech při zacházení s jedy a tam trvat na jejich důsledném dodržování. Nošení gumových holinek při pěší dopravní práci, jako je postřik trakařem, by bylo třeba zrevidovat všeobecně z těchto důvodů:

1. noha v gumové holince nesedí pevně;
2. ztěžuje chůzi, čímž se zvyšuje námaha a rychleji se dostavuje únava, obzvláště v měkké naorané půdě;
3. zvyšuje nebezpečí vyvrknutí nohy;
4. podporuje tvoření ploché nohy;
5. zvyšuje možnost infekce plísňovými chorobami;
6. důsledná a účinná dezinfekce gumových holinek je nákladná i technicky obtížná.

VII. Výskyt trichophytií potvrzených jako choroby z povolání v Západočeském kraji — sektor zemědělství a lesnictví

Rok	Počet výskytů
1962	196
1963	246
1964	349 (leden — říjen)

Gumovou obuv nelze doporučovat jen proto, že je levnější než dobrá kožená obuv a že lze její výrobu lépe automatizovat. V zájmu zamezení šíření plísňových chorob (tabulka VII), což nošení gumových holinek podporuje, měl by zaměstnavatel na svůj náklad plnit tato opatření: provádět dezinfekci ponožek (onucí) po každém použití a vnější i vnitřní dezinfekci obuvi teplou vodou s vhodným dezinfekčním prostředkem a následným vy-

soušením holinek horkým vzduchem. Při dodržování těchto hygienických zásad by se pak nošení gumových holinek neprojevovalo jako ekonomické.

ZÁVĚRY PRO PRAXI

Měření v lesních školkách Státních lesů v Plzni, LZ Konstantinovy Lázně, koncem května roku 1964 detekční metodou přístrojem firmy Draeger v dýchací zóně pracovníka, ošetřujícího semenáčky lakovým benzinem pomocí postřikovacího trakaře, prokázala negativní koncentraci výparů lakových benzínů. Nepatrné stopy byly zaznamenány 10 cm nad postřikávkou záhonem; silná koncentrace byla zaznamenána jen těsně nad nalévacím otvorem nádržky postřikovače. S ohledem na povětrnostní podmínky, které byly pro odpařování benzínu příznivé (teplota 20–23°C, slabý vítr, slunečno až polojasno), je používání

lakových benzínů při aplikaci postřikovacím trakařem práce zdraví neškodná.

Postřikovací trakař je dobře staticky řešen a minimálně zatěžuje pracovníka. Sedlová úprava nádrže snižující těžiště a doplnění popruhem s přeskou ještě zlepši jeho parametry se zřetelem na fyziologii práce. Zajištění přívodních benzínových hadiček proti vysmeknutí se z přívodních trubiček k tryskám pružinovými sponkami zabezpečí pracovníka proti mimovolnému potřísnění benzinem.

Předepsané ochranné prostředky jsou nezbytné při nalévání benzínu. Z bezpečnostních důvodů doporučujeme doplnit předpis povinným přečerpáváním benzínu násoskovým pístovým čerpadlem s přívodní hadicí, což bezpečně ochrání pracovníka před potřísněním a šetří LBS, který se jinak neohospodárně rozlévá. Výsledky měření prokazují neškodlivou koncentraci lakových benzínů na ošetřované ploše a nejedovatost látek a dávají podnět k úvaze, aby při vlastním postřiku nebyl předepisován plexistítek, který ztěžuje dýchání při teplém počasí a výkonu středně těžké práce (7,0 kcal/min), zástěra ztěžující chůzi a rukavice, které ztěžují nastavení trysek. K ochraně kůže doporučujeme ochranné krémy. Pro dopravní práci doporučujeme místo gumových holinek šněrovací boty.

Z rozboru fyziologie postřikové práce vyplývá, že trakař napomáhá úspoře živé práce na ošetřené jednotku plochy. Na ošetření 10 arů dávkou 65 ccm/m² je třeba 149,8 kcal při práci s trakařem, zatímco při ošetřování zádočným postřikovačem podle jeho obsahu (6–14 l) a způsobu huštění (ruční nebo za použití kyslíčnicku uhličitého z ocelové láhve) 319,7–847,7 kcal. Při porovnání s prací vykonávanou mechanizovaně nosičem nářadí nebo traktorem, který vyžaduje při jednomužné obsluze jen 11,7 kcal/10 arů, dokazuje propoččet velký význam mechanizace všech chemizačních prací, která ušetří 98,6 % živé práce.

Soustředování lesních školek a školkařská velkovýroba umožní vytvořit si levně umělé klima, které je optimální pro danou výrobu. Zajistíme je bezpečněji, než to může zajistit blízký sousední porost, jehož mikroklima je v zásadě závislé na mikroklimatu krajiny, ve kterém v době přisušku síje nevzejdou, nebo přisušky se zastaví ve vzrůstu. Zde je jedna z možností moderního lesníka, jehož jakostní práce trpí nedostatkem pracovních sil. Zde je cesta ke zvyšování produktivity práce. Prof. E c k m ü l l e r z vídeňské vysoké školy po návratu ze studijní cesty z USA to vyjádřil slovy: „Platy dělníků jsou tam 6 až 10krát větší než v Rakousku, ale sadební materiál stojí jen 40–50 % rakouského“.

Je třeba vyřešit s požárníky povolení používat LBS při mechanizovaném postřiku; jejich dosavadní stanovisko je v rozporu s celosvětovými zkušenostmi o stupni nebezpečí (příloha — atesty Chemy, n. p. — tabulka I).

Došlo dne 24. 11. 1964

Literatura

1. Atzler E.: Körper und Arbeit. 1927, Leipzig. — 2. Bena E. a kol.: Pracovní doba a organizace práce ze zdravotního hlediska. 1963, Zdravotní aktuality, SZN, Praha. — 3. Bürgi K.: Der Traktor und die Landmaschine. 1961, Brugg-Schweiz., č. 1, 2. — 4. Kaminský G.: Arbeitsphysiologische Grundlagen für die Gestaltung der Forstarbeit. 1960, Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzw., Reinbeck b. Hamburg. — 5. Lehmann G.: Praktische Arbeitsphysiologie. 1953, Stuttgart. — 6. Lazarev N. V.: Chemické jedy v průmyslu, 1959,

Praha SZN. — 7. Marhold J.: Přehled průmyslové toxikologie. 1964, Praha SZN. — 8. Pihrt J.: Hygienická problematika benzínových par z hlediska otolaryngologa. 1960, Čs. hygiena, r. 5, č. 9, str. 547-550. — 9. Stolařík R., Lindauer V.: Zdravověda, hygiena a první pomoc v lesnictví. 1963, Praha SZN. — 10. Stolařík R.: RS 09 - nosič náradí. 1964, ÚVSH-KZS Plzeň - rozmnoženo. — 11. Benzina: Atesty benzínů - tabulka.

Применение лакового бензина в качестве гербицида с точки зрения гигиены и физиологии труда

Измерения, проведенные в лесных питомниках Гослесов в Пльзене, лесхоз Константиновы Лазне в конце мая 1964 г. по методу детектирования прибором фирмы Дрегер в зоне дыхания работника, обрабатывающего саженцы лаковым бензином с помощью тачечного опрыскивателя, показали отрицательную концентрацию испарений лакового бензина. Слабые следы были отмечены на высоте в 10 см над опрысканной грядкой. Сильная концентрация была отмечена лишь над самым наливным отверстием резервуара опрыскивателя. Ввиду атмосферных условий, которые благоприятствовали испарению бензина (температура 20—23° С, слабый ветер, солнечная или почти ясная погода), работа с лаковым бензином при применении тачечного опрыскивателя для здоровья не опасна.

Тачечный опрыскиватель хорошо уравновешен и его нагрузка для рабочего минимальна. Седлообразное оформление резервуара, снижающее центр тяжести, а также дополнение аппарата ремнем с пряжкой может еще улучшить его параметры с учетом физиологии труда. Для того, чтобы приводные бензиновые шланги не соскальзывали с приводных трубок, их следует укрепить к распыливающему наконечнику пружинными зажимами во избежание произвольного загрязнения работника бензином.

Предписанные предохранительные средства неизбежны при заправке бензина. Для обеспечения безопасности труда рекомендуется дополнить правила техники безопасности обязательным перекачиванием бензина сифонным поршневым насосом с приводным шлангом, надежно предохраняющим рабочего от его опрыскивания бензином, и экономящим лаковый бензин, который иначе проливается мимо. Результаты измерений доказывают безвредность концентрации лакового бензина на обрабатываемой площади и на неядовитость веществ. Они наводят на мысль не предписывать при самом опрыскивании козырька из плексигласа, который затрудняет дыхание при теплой погоде и при выполнении среднетяжелой работы (7,0 ккал/мин), а также фартука, затрудняющего ходьбу и рукавиц, мешающих регулировать форсунку. Для предохранения кожи рекомендуются защитные кремы. При транспортных работах рекомендуем вместо резиновых сапог башмаки со шнурками.

Из анализа физиологии работы по опрыскиванию вытекает, что тачка содействует экономии живого труда на обрабатываемой единице площади. Для обработки 10 аров дозой 65 см³/м² требуется 149,8 ккал при работе с тачкой, в то время как при опрыскивании ранцевым опрыскивателем, в зависимости от его емкости (6—14 л) и от способа накачивания (вручную или при помощи углекислого газа из стального баллона) — 847,7 — 319,7 ккал. При сопоставлении с механизированной работой, производимой с пользователем самоходного шасси или трактора, которые при обслуживании одним человеком требуют лишь 11,7 ккал 10 аров, подсчет свидетельствует о большом значении механизации всех химизационных работ, что представляет экономию 98,6 % живого труда.

Централизация питомников и крупное производство в них позволяет дешево создать искусственный климат, оптимальный для данного производства. Мы обеспечим его на-

дежнее, чем близрастущие лесонасаждения, микроклимат которых в принципе зависит от микроклимата области, в которой во время засухи посевы не дают всходов или подсохшие деревца прекратят свой рост. В этом и заключается одна из основ современного лесозавода, квалифицированная работа которого страдает от недостатка рабочей силы.

Необходимо договориться с пожарниками о разрешении применять лаковый бензин при механизированном опрыскивании. До сих пор точка зрения пожарников противоречит мировому опыту о степени опасности (приложение — удостоверения нац. предприятия Хема — таблица I).

The Use of hite Spirit as a Herbicide from the Viewpoint of Hygiene and Physiology of Work

Measurements in the forest nurseries of the State forests of Pilsen, forest enterprise Konstantinovy Lázně made at the end of May 1964 by detection method and by the use of fa Draeger apparatus in the respiration zone of a worker treating the seedlings with white spirit by means of wheelbarrow showed a negative concentration of white spirit vapours. Negligeable traces were found at the height of 10 cm above the treated nursery bed; a high concentration was found only closely above the filling hole of sprayer tank. Regarding to the weather conditions, which were favourable for the evaporation of spirit (temperature 20—30°C, moderate wind, sunny or semi-sunny weather), the use of white spirits in application of wheelbarrow is therefore a work which is not injurious to human health.

The wheelbarrow sprayer is statically well designed and demands a minimum expenditure of labour. The parameters relating to the physiology of work are yet improved by a saddle-shape tank decreasing the load centre and by the attachment of a strap with clip. Securing of supply spirit hoses from clipping off of intake pipes to the nozzles by spring clips protects a worker from spontaneous staining by spirit.

The prescribed protection means are obligatory for spirit pouring. For safety reasons, it is recommended to amend the regulations by an obligatory repumping of spirit by a siphon piston pipe with a supply hose, which protects a worker from staining and saves white spirit from an uneconomical diffuse. The measurement results show a harmless concentration of white spirit on the treated plot as well as a non-toxicity of those matters, and they indicate a possibility of abstaining from perspex shield which makes the respiration difficult in warm weather and in medium hard work (7,0 kcal/min), from protective apron which makes, walking difficult and from protective gloves making difficult setting of nozzles. It is also recommended to protect the skin protective creams and, in the transport operations, to use lacing shoes instead of rubber boots.

The analysis of the physiology of spraying work shows that the wheelbarrow supports saving of live labour per a treated plot unit. The treatment of 10 ares by a dosage of 65 ccm/m² needs 149,8 kcal when wheelbarrow is used, whereas the treatment by means of knapsack sprayer regarding to its capacity of 6—14 litres and to the method of pumping (manual or by means of CO₂ from a steel bottle) needs 847,7—319,7 kcal. A comparison with a mechanized work by means of tool carrier or tractor requiring only 11,7 kcal/10 ares in one-man gang proves a great importance of the mechanization of all chemical works, which saves 98,6 % of live labour.

The concentration of forest nurseries and the nursery large-scale production will make it possible to create, without great expenses, an artificial climate optimum

for a given production. In this way, we can obtain it more safely than in a neighbourhood stand, the microclimate of which is dependent on that of neighbouring area and where, at the time of drought, no seedlings emerge or, in positive case, show a hindered growth. Here lays one of the central problems of the modern forestry suffering from a want of man-power.

It is therefore necessary to solve the question concerning the permission of using white spirit in mechanical spraying with the firemen; their present standpoint is contradictory to the world-wide experience concerning the safety degree (see: annex, certificates of fa Chema — table I).

Benützung des Lackbenzins als Herbizid vom Gesichtspunkt der Arbeitshygiene und -physiologie

Die Ende Mai 1964 in Forstschulen der Staatsforste in Pilsen, Forstbetrieb Konstantinovy Lázně, nach der Detektionsmethode mit Hilfe eines Gerätes der Firma Draeger in der Atmungszone einer, die Sämlinge mit Hilfe einer Spritzkarre mit Lackbenzin behandelnden Arbeitskraft, unternommenen Messungen ergaben eine negative Konzentrierung der Lackbenzindämpfe. Geringfügige Spuren wurden 10 cm über dem gespritzten Beet beobachtet; eine starke Konzentrierung fand man dicht über der Füllöffnung des Spritzgerätes. Mit Rücksicht auf die klinischen Bedingungen, die das Verdampfen begünstigen (Temperatur 20 bis 23°C, schwacher Wind, sonniges bis halbklares Wetter), wird das Lackbenzinspritzen der Spritzkarre als eine die Gesundheit nicht gefährdende Arbeit bezeichnet.

Die Spritzkarre ist statisch gut konstruiert und die Belastung der Arbeitskraft ist minimal. Die sattelförmige Modifizierung des Behälters, die den Schwerpunkt mehr nach unten verlegt, sowie die Ergänzung durch einen Tragriemen mit Schnalle werden die Parameter des Gerätes im Hinblick auf die Arbeitsphysiologie noch besser gestalten. Die Sicherung der Benzinleitungsschläuche gegen das Ausrutschen der Schläuche mit Hilfe von elastischen Klammern wird die Arbeitskraft gegen unwillkürliches Beschmutzen mit Benzin sichern.

Die vorgeschriebenen Schutzmittel sind beim Benzinfüllen unumgänglich notwendig. Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir die Vorschrift durch obligatorisches Umpumpen des Lackbenzins mit Saugheber — Kolbenpumpe und Zuleitungsschlauch zu ergänzen, die den Arbeiter vor dem Beschmutzen mit Benzin schützen und die Verschwendung des Lackbenzins verhindern. Die Maßergebnisse zeigen eine unschädliche Konzentration des Lackbenzins auf der behandelten Fläche, ebenso wie die Ungiftigkeit der Stoffe und regen den Gedanken an, daß bei der eigentlichen Spritzarbeit das Plexiglasschildchen nicht vorgeschrieben sein sollte, weil es bei warmem Wetter und bei mittelschwerer Arbeit (7,0 kcal/min) die Atmung erschwert. Dasselbe gilt auch von der Schürze, die das Gehen behindert, sowie von den Handschuhen, die das Düseinstellen erschweren. Als Hautschutz werden Hautschutzcremen empfohlen. Für die Transportarbeit empfehlen wir statt der hohen Gummistiefel nur Lederschnürstiefel zu tragen.

Aus der physiologischen Analyse der Arbeit ergibt es sich, daß die Spritzkarre die lebendige Arbeit je behandelte Flächeneinheit spart. Die Behandlung von 10 a mit einer Gabe von 65 ccm/m² erfordert 149,8 kcal bei Anwendung der Spritzkarre, während die Behandlung mit dem Rückenspritzgerät von 6—14 l Inhalt und je nach der Methode der Luftverdichtung (mit der Hand oder bei Verwendung einer Kohlendioxydstahlflasche) 847,7 kcal — 319,7 kcal benötigt. Im Vergleich mit der mechanisierten Arbeit des Geräteträgers oder Schleppers, die bei der Einmannbedie-

nung nur 11,7 kcal/10 a braucht, beweist die Berechnung die große Bedeutung der Mechanisierung sämtlicher Chemisierungsarbeiten, die 98,6 % der lebendigen Arbeit erspart.

Das Konzentrieren der Forstgärten und die Forstgartengroßproduktion werden uns erlauben, für billiges Geld ein künstliches Klima zu bilden, das für die gegebene Produktion optimal sein wird. Dieses Klima werden wir verlässlicher sichern als es ein naher Nachbarbestand tun kann, dessen Mikroklima im Grunde genommen vom Mikroklima des Geländes abhängig ist, wo zur Zeit einer Übergangsdürre keine Saat aufläuft, oder ihr Auflaufen gehemmt wird. Darin liegt einer der Schwerpunkte der Arbeit des modernen Forstmannes, der unter Arbeitskräftemangel zu leiden hat.

Es ist notwendig, mit den Feuerwehrleuten über die Verwendung des Lackbenzins für mechanisiertes Spritzen zu verhandeln und dieses Thema zu lösen; ihr bisheriger Standpunkt steht im Widerspruch zu den Erfahrungen der ganzen Welt über den Gefährlichkeitsgrad (Beilage — Atteste des VEB — Chema — Tabelle I).

Utilisation du benzin pour vernis comme herbicide, au point de vue de l'hygiène et de la physiologie du travail

Les mesurages dans les pépinières forestières des Forêts d'Etat à Plzeň, Etablissement forestier Konstantinovy Lázně, effectués fin mai 1964 par la méthode de détection, au moyen d'un dispositif de la firme Draeger, dans l'espace de respiration du travailleur, soignant les semis par le benzin pour vernis, à l'aide d'un pulvérisateur sur brouette, ont prouvé la concentration négative des évaporations des benzins pour vernis. Ce n'est que des traces insignifiantes qui ont été enregistrées à la hauteur de 10 cm au dessus de la couche; une concentration forte n'a été enregistrée que juste au dessus de l'ouverture d'alimentation du réservoir du pulvérisateur. Etant donné des conditions atmosphériques, qui étaient favorables pour l'évaporation du benzin (température de 20—30° C, vent faible, ciel clair ou presque), l'utilisation des benzins pour vernis est, en les appliquant au moyen d'un pulvérisateur sur brouette, comme travail inoffensif pour la santé.

Le pulvérisateur sur brouette est bien construit au point de vue statique, molestant au minimum le travailleur. La disposition en selle du réservoir, abaissant le centre de gravité et le complètement du dispositif avec la sangle, munie d'une boucle, améliore encore ses paramètres par rapport à la physiologie du travail. L'ajustement des tuyaux d'amenée du benzin contre le déclenchement des canaux d'amenée, en les attachant aux gicleurs avec les boucles à ressort, garantira le travailleur contre l'arrosage accidentel, dû au benzin.

Les moyens de protection prescrits sont nécessaires au cours de la manipulation avec le benzin. Pour des raisons de sûreté nous recommandons d'amender l'instruction en ce sens qu'on aurait l'obligation de transvaser le benzin au moyen d'une pompe à piston siphonide avec un tuyau d'arrivée qui protège avec sûreté le travailleur contre les souillures, économisant le benzin pour vernis qui, autrement, est gaspillé peu économiquement. Les résultats des mesurages font preuve d'une concentration inoffensive des benzins pour vernis sur la surface traitée et d'un caractère non toxique de la matière, suggérant même l'idée qu'il est inutile de prescrire la plaque de plexiglas qui gêne la respiration au cours du temps chaud et du rendement en travail moyennement lourd (7 kcal/min.), le tablier gênant la marche et les gants, rendant plus difficile le montage des gicleurs. Pour protéger la peau, nous recommandons l'emploi des crèmes de protection. Pour les travaux de transport nous recommandons à la place des bottes en caoutchouc des bottes à lacets.

Il ressort de l'analyse des travaux de pulvérisation que la brouette aide à économiser le travail humain par unité de surface traitée. Pour traiter 10 ares à la dose de $65 \text{ cm}^3/\text{m}^2$, il faut 149,8 kcal en travaillant avec la brouette, tandis qu'en utilisant le pulvérisateur dorsal, il est nécessaire respectivement 847,7 kcal et 319,7 kcal, suivant sa contenance de 6—14 litres et le mode de compression — à la main, ou en utilisant le gaz carbonique de la bouteille en acier. En comparant ce mode de travail avec le travail effectué mécaniquement par le porteur d'outils ou le tracteur qui n'exige, pour un service à un homme, que 11,7 kcal/10 ares, on se rend bien compte d'une grande importance de la mécanisation de tous les travaux, apportant une économie de 98,6 p. 100 de travail humain.

La concentration des pépinières et la grande production de ces dernières permettent la création d'un climat artificiel à bon marché qui soit optimum pour la production donnée. Nous pouvons l'assurer plus sûrement que ne peut faire le peuplement voisin proche, dont le microclimat dépend, en principe, du microclimat de la région, dans lequel, en période de sécheresse, les semis ne font pas leur levée, ou dont la sécheresse suspend la croissance. Et c'est ici un des points douloureux du forestier moderne, dont le travail qualifié souffre du manque de la main d'oeuvre.

Il faut résoudre, en accord avec les sapeurs-pompiers, la question de permission d'utiliser le benzin pour vernis à des pulvérisations mécaniquées; leur point de vue actuel est en contradiction avec les expériences mondiales en ce que concerne le degré de risque (annexe — certificats de Chema, entreprise nationale — tableau I).

Inž. Rudolf Stolařík

Ústav pro vědeckou soustavu
hospodaření, krajská zemědělská stanice,
Plzeň

MUDr. Josef Šrůtek

Krajská hygienicko-epidemiologická
stanice, Plzeň

Z činnosti FAO/EHK/MOP na úseku péče o lesního dělníka

V rámci 5. zasedání Spojeného výboru FAO/EHK/MOP pro techniku práce v lese a školení lesních dělníků v červnu 1964 se konala tři mezinárodní symposia. Ze symposia o lesním dělníkovi a prostředí práce v lese vyplynuly informace a závěry, které potvrzují vážnost této problematiky pro lesní hospodářství většiny členských států.

Diskuse na sympoziu se zabývala problémy školení lesních dělníků (Francie), zvláště dělníků mladých, kteří mají malý zájem o absolvování odborných kursů (NSR). Čísla uvedená některými účastníky diskuse svědčí o důležitosti péče o bezpečnost práce. Tak např. v Jugoslávii utrpělo v roce 1962 17 % lesních dělníků pracovní úrazy. Podle údajů inž. B. Strehlikeho (NSR) připadá jeden smrtelný úraz na 2 milióny plm těžby. Mezinárodní spolupráce může přispět ke zlepšení např. zdokonalením ochranné příbly.

Jeden z hlavních referátů připravila pro symposium ČSSR. V referátu se podávaly informace o zákonech a právních normách regulujících péči o bezpečnosti práce a zdraví pracujících lesního hospodářství a popisoval se způsob evidence a vyhodnocování úrazů. Z rozborů výskytu úrazů i z jednotlivých těžkých úrazů se vyvozují technická, technologická, organizační a administrativní opatření. Exemplární účinek úrazů na zvýšení pracovní a technologické kázně se uplatňuje zvláště u smrtelných úrazů.

Přestože se částky vydávané státem na péči o bezpečnost a ochranu zdraví pracujících zvyšují, je úrazovost v hlavních operacích výroby dřeva vysoká. Na těžbu, dopravu a manipulaci dřeva připadá asi 2/3 všech úrazů evidovaných v lesním hospodářství. Částečné vysvětlení podávají rozborů úrazů, z nichž vyplývá, že nejčastější příčinou úrazů jsou ne-

příznivé poměry terénní a povětrnostní, které jsou přitom pro lesní výrobu typické.

Na stálé dělníky, kteří tvoří 32 % ze všech zaměstnanců lesního hospodářství, připadlo v letech 1962 a 1963 asi 65 % úrazů. Naproti tomu na sezónní dělníky, kterých je téměř polovina všech zaměstnanců, připadá méně než 15 % úrazů. Stálí dělníci jsou sice již svou prací více exponováni vůči nebezpečí, ale také nejčastěji příliš spoléhají na své zkušenosti, podceňují nebezpečí a porušují bezpečnostní předpisy.

Dále byly uvedeny výsledky výzkumu bezpečnosti práce, především ze studie prof. dr. inž. K. Čermáka o vztazích výskytu úrazů k různým činitelům. Studie ukázala, že se příznivě projevuje zapracovanost dělníka a upozornila na zvýšené nebezpečí úrazu při tělesné únavě. Významný vliv má i věk dělníka. U 26—35letých dělníků dochází poměrně často k úrazům, ale již v následující věkové kategorii, tj. 36—40 let, je výskyt úrazů nejnižší. Po 50. roce věku, kdy dochází k silnějšímu poklesu fyzických schopností člověka, se riziko úrazu značně zvětšuje.

Referát popisoval také funkci zdravotnictví v péči o zdraví pracujících lesního hospodářství, systém traumatologických plánů a informoval o způsobu vybavování dělníků ochrannými obleky a o péči věnované zvyšování kvalifikace dělníků.

Na sympoziu byl přednesen finský referát podávající výsledky zajímavé studie o vlivu místa a typu bydliště lesního dělníka na jeho životní úroveň a společenské styky. Studie byla založena na zjišťování objektivních ukazatelů a nevážila subjektivní hodnotu používaných kritérií pro individuálního dělníka.

Výběrové šetření bylo konáno na jaře

v roce 1963 přibližně ve 300 domácnostech lesních dělníků vybraných tak, aby soubor reprezentoval podmínky v celé zemi.

Ze studie vyplynulo, že prvním z činitelů ovlivňujících životní úroveň dělníků je charakter oblasti země. Finsko se tak rozdělilo na dvě hlavní oblasti odlišné územně, geomorfologicky i klimaticky a v důsledku toho také historicky, ekonomicky, kulturně a demograficky. První — hospodářsky rozvinutou oblast — tvoří jih země a pobřežní území okolo Botnického zálivu, druhou — přírodní — civilizací méně dotčenou oblast tvoří sever a východ země.

Vzdálenosti od bydliště dělníka k větším obcím, kde je kostel, obchod, společenský dům, jsou v přírodní oblasti Finska průměrně dvakrát tak velké jako v oblasti civilizované — k vesnici s kostelem 25 a 13 km a 13 a 6 km k vesnici se společenským domem.

Lze říci, že také hustota osídlení v okolí bydliště dělníka ovlivňuje jeho životní úroveň, neboť lidé bydlící v sousedství působí jako příklad a zvětšují možnost společenských styků. Zjišťoval se proto počet domácností v okruhu od 200 m do 5 km. V první oblasti Finska bylo v okruhu 500 m 10 a v okruhu 5 km 100 domácností, zatímco v druhé — přírodní — oblasti jen 5 a 40 domácností.

V lesnictví jsou obvyklé velké vzdálenosti mezi bydlištěm a pracovištěm dělníka. Jednotlivé případy značně kolísají okolo průměru, ale přesto se obě oblasti od sebe výrazně odlišují. Průměrně činí tato vzdálenost v první oblasti Finska 6 km, v druhé 27 km. V druhé oblasti musí proto dělník častěji používat dočasnýho ubytování. Uvažují-li se jen ty případy, kdy se dělník vrací z pracoviště denně domů, snižují se vzdálenosti pracoviště od bydliště na 5,5 a 9,5 km. Možnost denního návratu k rodině je ovlivňována i způsobem dopravy. Při roztržení pracoviště podle jejich vzdálenosti od bydliště, tj. do 1 km, 1 až 10 km a přes 10 km, je denní návrat k rodině pro dělníky možný v průměru 6 : 5 : 3, ale přitom i přes 20 km vzdálenosti je styk s rodinou dobrý, používá-li dělník veřejné dopravní síť, zatímco při dopravě traktorem, na kole nebo s koňským potahem je velmi malý.

Úroveň bydlení je dána především ekonomickým rozvojem oblasti. Proto také v první oblasti jsou takové vymoženosti civilizace jako vodovod, kanalizace, ústřední topení, elektřina, telefon a televize v relativních ukazatelích dvakrát četnější než v oblasti přírodního

Finska. Domy jsou přitom v hospodářsky rozvinuté části Finska v průměru starší (31 proti 25 roků). Celkový ukazatel vybavenosti domácností předměty osobního pohodlí je v první oblasti země 2,1, v druhé 0,9.

Obytný prostor připadající na jednoho obyvatele je oblastí méně ovlivněn. Na 1 místnost připadá v první oblasti 1,5 člena domácnosti, v přírodní oblasti 1,9 člena. Poměr obytné plochy na jednoho člena domácnosti je 63 : 59 m²; počet členů domácnosti je 4,6 : 5,2.

Rozdíly se neprojevují jen ve velkých oblastech, ale také v jejich menších částech. Zdá se, že vzdálenost od města rozhoduje jak o velikosti obytného prostoru, tak i o úrovni vybavenosti domácnosti. Naopak se nezdá, že by vzdálenost od menších populačních center měla významnější vliv.

Hlavním činitelem, který ovlivňuje počet návštěv ve větších centrech služeb, je vzdálenost. Srovnání četnosti návštěv jižního a severního Finska však ukazuje, že i místní podmínky ovlivňují počet návštěv v tom smyslu, že na severu země je četnost návštěv — při vzdálenostech vyšších než na jihu — stejná. Je tedy v tomto případě vliv vzdálenosti relativní.

Hustota osídlení v okolí bydliště se zdá být podle výsledků studie významným činitelem ovlivňujícím počet návštěv ve větších centrech populace. Při stejných vzdálenostech od místa stoupají počty návštěv města se zhušťováním osídlení. Je tedy blízkost ostatních lidí činitelem zvyšujícím aktivitu a mobilnost lidí. Zhuštění osídlení je také v souladu se zlepšením dopravních možností, které kladně ovlivňují četnost návštěv města. Hustota osídlení v nejbližším okolí se neprojevuje jako činitel zvětšující počet návštěv v menších populačních centrech a její vliv je spíše opačný.

Činitele ovlivňující ukazatele komfortu bydliště dělníka — charakter oblasti, vzdálenost k centru služeb, vzdálenost od pracoviště a hustota osídlení mají často souběžný vliv a nemohou se vždy odděleně zkoumat. Charakterem oblasti je ovlivněna její ekonomická struktura, která dále působí na hustotu osídlení a vzdálenosti. Stav cest je často závislý na hustotě osídlení atd. Obecný trend je však zřetelný: aktivita a komfort obyvatelstva vyplývají z centralizace osídlení.

V závěru svého referátu se autor táže, jaké jsou tedy praktické možnosti organizování centralizovaných sídlišť dělníků v lesních oblastech. Nepřinesla by tato

centralizace značné prodloužení vzdálenosti pracovišť? Jak by se organizovala zemědělská hospodářství a denní život rodiny, když pro tuto část obyvatelstva je často práce v lese hlavním zdrojem obživy?

Nelze tedy doporučit schematickou centralizaci obydlí lesních dělníků. Na druhé straně nebyla by větší vzdálenost pracoviště žádnou překážkou. Jestliže by se obydlí lesních dělníků soustředila v centrech venkovských okresů a ve větších vesnicích, byla by v lesnický nejdůležitějších částech země největší vzdálenost pracoviště 20—30 km, tj. při dobré dopravě $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ hodiny. Průměrná vzdálenost pracoviště by se přitom centralizací bydlišť snížila. Výsledky studie také ukazují, že vzdálenost pracoviště u lidí žijících v těsné blízkosti center nebo v místech s velkou hustotou osídlení je v průměru menší než u ostatních lidí.

Pro lepší přizpůsobení lesních dělníků by se pro ně měly při městech budovat čtvrti rodinných domků. Aby byly zajištěny dostatečně služby, mělo by takové město mít nejméně 1000, ale spíše 5000 obyvatel.

Jak je z referátů uvedených na 2. symposiu patrné, zabývá se Spojený výbor intenzivně otázkami spojenými se živo-

tem a prací lesních dělníků. Problematika péče o bezpečnost a zdraví v lesním hospodářství tvoří náplň práce Čtvrté studijní skupiny, která na svém zasedání v Ženevě v srpnu roku 1964 projednávala některé pracovní otázky. Ze záznamu jednání vyplývá, že v tomto roce bude vydána tiskem příručka pro bezpečnost práce a ochranu zdraví pracujících v lesnictví. Příručka bude vybalena ilustracemi.

U příležitosti konání Světového lesnického kongresu v Madridu v roce 1966 bude uspořádána výstavka ochranných obleků a pomůcek pro lesní dělníky a bude organizováno symposium k problematice lesních dělníků zaměřené především na otázky bezpečnosti práce.

Na doporučení Mezinárodní organizace práce a Spojeného výboru se Čtvrtá studijní skupina zabývala přípravou mezinárodního symposia na téma Člověk a stroj. Symposium se má zabývat především problémy hluku, vibrací, výfukových plynů a jiných škodlivin spojených s použitím mechanizace v lesnictví a také širší problematikou mechanizované práce, zvláště fyziologií a bezpečností práce s mechanizačními prostředky, zdravotní péčí a způsoby zjišťování způsoblosti člověka pro určitý druh práce.

*Inž. Milan Kříž, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti,
Zbraslav - Strnady*

Koutová sadba z hlediska nové techniky i technologie v lesním provozu

Koutová sadba se vyvinula z bavorské sadby za motykou, která se po dlouhá desetiletí prováděla i u nás na Šumavě a v Českém lese. Porosty vysázené koutovou sadbou dobře rostou a máme dost taxačních dokladů i pamětníků o jejím používání (Neumann 1964). I v Sovětském svazu po odklonu od sazeče sázejí smrk po způsobu koutové sadby do šterbiny vytvořené rýčem (Kronit 1963).

Koutovou sadbu vyvinul a jednotlivé pohyby sestavil dr. G. Reissinger, vedoucí lesního úřadu Státních lesů v bavorském Seeshauptu. Všechny dílčí pohyby jsou přesně promyšleny v zájmu co největšího snížení objemu živé práce.

Nářadí i postup plně využívá zákonů mechaniky — páky, což vyžaduje úměrnou délku násady k výšce pracovníka (95—110 cm). Využívá kinetické energie pádu vyplývající z váhy nářadí (1800 až 2000 g), která musí být úměrná síle pracovníka (Krtíl, Němec 1964, Stolařík 1963a, Schmidt 1965). Proto je třeba věnovat plnou pozornost přesnému osvojení postupu práce při instrukcích i kontrole práce. Nedodržení těchto zásad nás připraví o výhody pracovního způsobu (Geiger 1964a, 1964b). Dr. Reissinger hovořil již v roce 1954 o této nové sadební metodě na konferenci Gffa v Hannoveru Mündenu a předvedl pracovní film. Iniciativou zápa-

dočeských členů poboček Okresních zemědělsko-lesnických společností jsme po devíti letech zpoždění začali se zakládáním prvních zkoušek, abychom v roce 1964 — tudíž po deseti letech — zkoušeli metodu práce podstatně šetřící lidskou práci, k jejíž zavedení nepotřebujeme drahé investice. Při organizování dvou zájezdů s lesnickou tematikou do NDR zařadil na naši žádost Landwirtschaftsrat beim Ministerrat der DDR HV Forstwirtschaft na každé exkurzi plochy vysazované koutově. Tím se umožnilo 70 členům lesnických poboček Okresních zemědělsko-lesnických společností Západočeského kraje se přímo seznámit s koutovou sadbou na Státním lesním závodu Wernigerode v Harzu a v Eisenachu v Duryňsku, kde nám darovali vzory všech tří druhů motykoseker. Ekonomický rozbor je uveden v tabulce I.

Wernigerodští vysázeli v roce 1962 koutově 142 ha, v roce 1963 170 ha, tj. průměrně 35 % ročního úkolu, ve vyšších polohách (500—700 m n. m.) až 80 % úkolu polesí při výkonu 300—600 sazenic/směnu. V Eisenachu dosahovali výkonu až 800 sazenic/směnu. Tyto výsledky svědčí o tom, že i u nás by se mohla tato úsporná technologie osvědčit, neboť ztráty neujmutím byly kolem 1 %.

PODMÍNKY PRO UPLATNĚNÍ KOUTOVÉ SADBY

Koutově můžeme sázet všude tam, kde půda umožňuje prokořeněním horní vrstvy nebo svým složením vyseknutí koutu a jeho otevření páčivým pohybem motykosekerou, aniž by se vyzvednutá půdní cihla rozpadla. Nehodí se pro kamenité půdy, kde se musí vícekrát zaseknout, čímž ztrácíme časové výhody této sadební metody. Nemůžeme ji po-

užít na jílových, těžkých a mokřých půdách, kde prokopáním v jamce dosahujeme hlavně jejího okysličení. Máme však zkušenosti, že i na mokřích pleistocenních půdách se koutová sadba plně osvědčila (Schmidt 1965).

Na půdách s humózní vrstvou se silná sazenice v hloubce 20—25 cm nesetkává již svými kořeny se silnou příměsí humusu, což snižuje procento ujímavosti. Minimální požadavek na půdu je dán zemínou 3. stupně a IV. (7) bonitou (Krtíl, Němec 1965).

Ve Františkových Lázních se se zdarem sázelo jednak na skeletových zvětralinách s ojedinělými kameny, které vznikaly na žulovém, fylitickém nebo břidličném (terciárním) podkladu, jednak na půdách vzniklých na zčásti kaolinizovaných třetihorních píscích v rovinách i na mírných svazích ležících na substrátu třetihorních písků (Stolařík, Pekařík 1963).

Na úspěšných výsadbách, které jsme viděli v NDR, bylo použito silného školovaného pětiletého smrku. Při prvních pokusech v roce 1963 sázeli na Kraslicku úspěšně tříletý smrk, tříletou douglasku, tříletý buk, dvouletý modřín na méně zabařených plochách. Do silné buřeny je tříletý smrk příliš slabý; na Teplé bylo použito čtyřletého smrku (Stolařík 1963a), v Hartmanicích pětiletého smrku (Krtíl, Němec 1963). Mimo hlubokokořenné dřeviny — pokud kořeny nebyly upraveny řezem nebo podřezáváním — lze koutově sázet všechny sazenice. Důležité je, aby se v lesní školce hlubokou orbou (stačí do 15 cm) a nedostatečným hnojením nenutily sazenice k tvorbě dlouhých kořenů, aby při dopravě byly sazenice dobře zabaleny (bedny a polyetylenové brašny), aby nezaschly vlasové kořeny a aby zaklá-

I.

Lesní závod/polesí	Dřevina	Spon v m	Náklady		
			koutově	jamkově	úspora
			DM		
Wernigerode – rev. Karlshaus	sm 51	1,5 × 1,5	264	528	264
+ ošetřování			+60	528	204
Eisenach – rev. Ruhla	sm 51	1,5 × 1,5	222	555	333
+ ošetřování			+60	555	273

dání sazenic a rozvoz byl účelný. Donáška sazenic má činit průměrně 80 m; pro tuto vzdálenost donášky jsou uváděny i zahraniční výkonnosti koutové sadby. Také přenášení sazenic na pracovišti za stálé ochrany před slunečními paprsky v bedničkách — lépe ve vácích nebo polyetylenových brašnách — je pro zvyšování procenta ujmavosti stejně důležité jako sadba sama. Hlavní zásadou je, že sazenice musí být tak silná, aby její vrchol byl volný a vyčníval z buřene.

Pokud jde o nářadí, doporučuje se jako univerzální motykosekera, která se osvědčuje ve všech druzích půd i buřeně. Motyka tvaru L, i když má předpoklady lepšího výkonu vyloučením druhého zvedacího pohybu a seku, je vhodná jen pro půdy kypré, bez kamenů, a v provedení, kdy oba břity k sobě kolmé jsou v stejné výši, aby odpor při zaseknutí do půdy se postupně zvyšoval.

Pro lehké rašelinné půdy se ukázala vhodná T-motyka, která byla předělána pracovníky LZ Teplá na T-sazeč osvědčující se na čerstvých holinách. S T-motykou má mnoho podobného sadba švédskou vydotou motykou (označenou jako SFI) vhodnou pro severské rašelinné půdy, které je nyní hojně používáno i v kanadských lesích (Henkel 1965).

Předpokladem úspěšného použití koutové sadby je dokonalé zaškolení pracovníků ze zalesňovacích čet, neboť nepřesná práce se projeví v nízkém procentu ujmavosti kultur. Avšak i tam, kde musíme počítat s jistou sníženou pracovní morálkou, nám může tato úsporná technologie pomoci snižovat ztráty, protože při koutové sadbě ztratíme 0,15 Kčs/sazenici, ale při jamkové sadbě 0,50 Kčs/sazenici.

Dále je nutno zajistit dvojí ožínování sazenic v prvním roce, neboť sazenice má mít vždy volný vrchol.

V oblastech se silným výskytem klikoroha je nutno včas postříkat sazenice Soldepem, protože kořenové nákrčí sazenic zakrytých trávou obzvláště trpí okusem klikoroha.

Pracovníci zásadně pracují sami a nikoli ve dvojicích, neboť druhý pracovník není plně využit a zčásti spoléhá na prvního.

VÝHODY KOUTOVÉ SADBY

Biologicky výhodné je vytváření krupnaté 1—2 cm vrstvy v kořenové zóně trháním kořínků a uvolňováním půdních drobtů při páčivém pohybu. V této provzdušené vrstvě provlhčované spodní kapilární vlhkostí a oteplované shora

slunečními paprsky se vytváří pro růst kořenů příznivé skleníkové podnebí. Styk kořenů s nerozrušenou spodní vrstvou zajišťuje v období jarních průsůků lepší ujmavost. Sazenice řádným utajením zpětně zaklapnutého drnu nevymrzají.

Úspora živé práce osvojením dílčích pohybů ušetří při koutové sadbě v porovnání s jamkovou sadbou při vlastní sadbě $\frac{2}{3}$ práce, při započtení červenového ošetření sazenic $\frac{1}{2}$ práce. Práce se koná v příznivějším vzprámeném postoji a ruce se prakticky nedotýkají země. V tabulce II je uveden přehled o vlastních výkonech a nákladech na výsadbu.

S ekonomikou koutové sadby je úzce spjata ujmavost sazenic. Naše zkušenosti jsou uvedeny v tabulce III. Čím dříve se započne se sadbou, tím je ujmavost kultur lepší, neboť plně využívají jarní vláhy. Záleží na každém týdnu. Výhodnost této sadby přezkoušeli i na extrémním pracovišti na LZ Spišské Podhradie (Bevelaqua 1965).

NÁMITKY PROTI KOUTOVÉ SADBĚ

Námítky našich lesníků jsou totožné s námitkami, které měli na instruktáži lesníci v obou německých státech i v Rakousku.

1. Vsouvání sazenic do kouta je hrubé, zvyšuje poranění, a tím náchylnost sazenic k hnilobě. Avšak při dodržení správné technologie, která žádá rozprostření kořínků na dně kouta, nemůže dojít k jejich přetržení při uzavření kouta a zašlápnutí půdy. Hloubku a sklon dna kouta měníme podle mohutnosti drnu a velikosti sazenice vždy tak, aby sazenice stála u svislé stěny kouta a kořeny měla rozprostřené na dnu kouta. Na osobní dotaz pisatelův k otázce hniloby odpověděl ředitel Státních lesů württemberských Lfm Geiger dopisem z 5. 11. 1964: „Červenou hnilobu jsme v porostech založených koutovou sadbou dosud nezjistili. Ostatně musely by být pak pro červenou hnilobu náchylné všechny sadební metody, při nichž se kořeny sazenic upravují řezem.“ Rovněž dr. Reissinger píše v dopise z června 1964: „Prohledl jsem si kultury, které byly založeny koutovou sadbou v roce 1952 před konferencí Kuratoria pro lesní práce a lesní techniku (Kuratorium für Waldarbeit und Technik). Tyto smrkové kultury (čtyřletý smrk 40—60 cm vysoký), rostoucí na prvotřídních půdách s velmi silným růstem buřeně, s velmi příznivými klimatickými poměry (srážky činí průměrně ročně 1200 mm a jsou příznivě rozděleny) jsou dnes 3 až

II. Výkony, náklady a normy při koutové sadbě

Lesnická organizace	Provedení	Skutečný výkon za směnu v ks	Na 10 saze- nic min/směnu	Náklad na 1 ks/Kčs	Poznámka
Koutová sadba					
StFB	5letý	350	13,7	0,108	0,06 × 1,8 = = 108
Wernigerode – NDR	sm 1,5 m²	(šp. 600)	8,0		
VLS Hartmanice	5letý sm	700	6,9	0,208 0,088	vč. ošetření (Krtil)
Jihomoravský kraj	4letý sm	600	8,0		
LZ Teplá	4–5letý sm	500	9,6	0,120	NSR v dob- rých půdách
LZ Spišské Podhradie	4–5 letý sm	600	8,0	0,080	
Loycke – liter.	4letý sm	800	6,0	0,080	
Stackelberg	sm	500	9,6		
Jamková sadba					
StFB	5letý	175	27,6	0,228	0,12 × 1,8 =
Wernigerode – NDR	sm 1,5 m²				
VLS Hartmanice	5letý sm	—	—	0,381 0,320	vč. ošetř. bez ošetř.
LZ Teplá	4–5letý sm	200		0,340	(35 × 35 cm)
Norma z 26. 9. 1964 pro koutovou sadbu SL – PŘ v Plzni					
Zabuření	BC		setin/min		
Zemina 1	sm	404	0,19	0,084	
2	25/40	365	0,21	0,093	
3	cm vysoký	319	0,24	0,107	

III. Ujímavost sazenic

Lesní závod	Nadmořská výška v m	Srážky v mm	Dřevina	Ujímavost v %
Frant. Lázňe	400	500	4letý sm	97
Teplá	700	700	5letý sm	97
Zbiroh	500	500	4letý sm	98
Hartmanice	715	800	5letý sm	99
Plochy v Jihomoravském kraji	600	.	4letý sm	99
Spišské Podhradie	650	—	4letý sm	79
Wernigerode – NDR	600	900	5letý sm	100
Eisenach – NDR	600	850	5letý sm	99
Haganov – NDR z literatury	.	700	4letý sm	99

5½ m, průměrně 4 m, vysoké. Vývoj kořenů je ve všech směrech tak dobrý, že je možno doufat v normální vzrůst.“ Rakouští pracovníci jsou rovněž toho názoru, že není důvod předpokládat větší sklon kultur vysazených koutově k napadení červenou hnilobou, o čemž svědčí 7 až 8leté kultury.

2. Jednostranné rozložení kořenů není přirozené, což by mělo mít za následek vysoké procento ztrát. Bylo však zjištěno, že po třech až pěti letech se jednostranné rozložení kořenů tvaru „kachni ploutve“ vyrovná, takže není nebezpečí jednostranného vývoje kořenového systému a s tím spojeného případného nebezpečí vývratů.

3. Metody nelze použít v kamenité půdě, v níž není možno provést záseky a otevřít kout. I v kamenité půdě lze však použít různých obměn této sadby, protože není univerzálního pracovního postupu a je úkolem odborníka při sestavení zalesňovacího návrhu (projektu) určit nejvhodnější pracovní postup a nářadí.

4. Koutově lze sázet jen slabé sazenice, protože kout je malý. Koutově lze naopak sázet i velmi silné sazenice (až 90 cm vysoké), popř. i tak, že se provede „prodlužovací sek“, tj. dva seky sekerovou částí za sebou. Dr. Reissinger výslovně uvádí mezi přednostmi této sad-

by vysazování obzvláště silných sazenic při podstatném snížení počtu pod 3000 sazenic na ha. To odsune časné prořezávky, které jsou pracné a bez materiálního a finančního efektu. Sníží se náklady na ochranu proti okusu zvěří, protože sazenice rychle (za 3 roky) odroste a zvěří se nechává dost paši na zalesňovaných plochách, které se neoplocují.

ZÁVĚR

Tato aktualita má nejen vzbudit zájem o novou technologii sadby, jež pomůže lesníkům se vyrovnat s nedostatkem pracovníků, který bude stále citelnější, ale má i povzbudit lesníky k pečlivějšímu sledování zahraniční literatury, z níž je možno čerpat a urychleně aplikovat ověřené technologie.

Potřeba silných sazenic zlepší i práci v našem školkařství, kde mechanizace a chemizace musí podstatně snížit pracnost na 0,5 pracovníka/ha z dnešních 3–4. Levná a nepracná výsadba silné sazenice nám umožní oddálit rané neehospodárné prořezávky snížením sponu. Jeden z rakouských lesníků se vyjádřil po návratu z amerického zájezdu, že v tamějších lesních školkách si dělník vydělá 6–10krát víc než v evropských, ale výroba sazenic stojí polovinu.

Literatura

1. Bevelacqua I.: Sadba do kúta – skúsenosti a poznatky. 1965, Les, r. 21, č. 3, str. 69–73.
2. Geiger F.: Erfahrungen mit der Winkelpflanzung – světlostisk referátu z konferenčního materiálu v Lüneburgu 11.–15. 5. 1964a.
3. Geiger F.: Erfahrungen mit der Winkelpflanzung. 1964b, Der Forst- und Holzwirt, r. 19, č. 13, str. 300–304.
4. Henkel W.: Die schwedische Bohrhacke oder SFI Hacke, das Gerät für die Bohrhackenpflanzung. 1965, Soz. Forstw., r. 15, č. 2, str. 57–58.
5. Kronit I.: Nadežnýj i deševnýj způsob zakladki kultur jeli obvyknovennoj. 1963, Les. Choz., č. 5, str. 22–24.
6. Krtil P., Němec K.: Sadba do rohu na VLS Hartmanice v r. 1963. 1964, Les. práce, r. 43, č. 3, str. 119–121.
7. Krtil P., Němec K.: Uplatní se u nás koutová sadba. 1965, Les. práce, r. 44, č. 3, str. 119–121.
8. Neumann J.: Výsledky šikmé sadby. 1964, Les. práce, r. 43, č. 2, str. 62–65.
9. Strenn L.: Billiger und besser Aufforsten mit der Reissingerschau Winkelpflanzung. 1959, Allg. Forstzeitung, r. 70, č. 1–2, str. 7–8.
10. Stolařík R., Pekařík L.: Uplatní se u nás koutová sadba. 1965, Les. práce, r. 44, č. 3, str. 122–123.
11. Stolařík R.: První informace o novém druhu sadby. 1964a, Les. práce, r. 43, č. 3, str. 117–119.
12. Stolařík R.: Koutová sadba. 1963a, Studijní informace ÚVTI-MZLVH, č. 8, str. 401–442.
13. Schmidt G.: Bisherige Ergebnisse bei der Anwendung der Winkelpflanzung nach Reissinger in Pleistozän. 1965, Soz. Forstw., r. 15, č. 2, str. 56–57.

Inž. Rudolf Stolařík, Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, krajská zemědělská stanice, Plzeň

Jakiel S., Pulawski Z.: Barvy ve službách bezpečnosti a hygieny práce (Barwy w służbie bezpieczeństwa i higieny pracy). 1964, Warszawa

Význam barevnosti pracovního prostředí je dnes předmětem zkoumání mnoha psychologických laboratoří na světě. Autoři poukazují na hlavní cíle volby barev stěn průmyslových hal, podlah, stropů, ale i jednotlivých částí strojů: hygiena práce (a to práce fyzické i psychické), organizace práce, estetika práce a zlepšení bezpečnosti práce. Po stručném přehledu historického vývoje následuje popis základních dnešních našich znalostí o světle a barvách i pouček o fyziologii barevných počitků. Pro hygienu a bezpečnost práce i pro pracovní pohodu má značný význam psychologický účín barvy. Tím se stručně, ale výstižně zabývá samostatná kapitola knihy. Jsou tu uvedeny zahraniční i polské výsledky výzkumu, pomocí nichž se rozdělily barvy na „dráždivé“ nebo „povzbuzující“, na barvy „uklidňující“, barvy „tlumící“ a barvy „veselé“. Barvou „uklidňující“ je např. namodralá zeleň, barvami mobilizujícími jsou žlutá, béžová, oranžová a červená. Na barevných přílohách jsou v knize uvedeny některé barevné stupnice (britský systém, pittsburský systém, francouzský systém) a jejich praktické užití. O tom se podrobněji hovoří v dalším oddílu knihy. Popisuje se význam barevnosti stěn, stropů i podlah v dílnách a halách i ostatních prostorách průmyslových podniků (jidelny, tovární zátíší, koupelny a umývárny atd.). Jsou uvedeny příklady, doložené barevnými

obrázky, kombinace barev podle různých systémů, i hlavní teoretické zásady těchto barevných úprav. Pittsburský systém doporučuje řadu různých kombinací, např. strop bledě zelený, stěny bledě žluté nebo bledě zelené apod. Některé systémy doporučují i barevnou podlahu, na které se vyliší barvou pracovní plochy kolem strojů, plochy pro ukládání výrobků, polotovárů, odpadu, průchody mezi stroji aj. Značná pozornost je věnována barvám strojů a jejich různým částem. Na podkladě psychologické analýzy byly seřazeny části strojů podle toho, jakou pozornost jim musí dělník věnovat — a stupeň pozornosti byl odlišen různými barvami. V knize jsou uvedeny příklady barevných úprav, a to opět podle sledovaných systémů. Stejně tak je popsána barevná úprava rourvodů, nádob na plyn a elektrických instalací a vedení. Udány jsou i normy barev vydané v zahraničí — mezi nimi i naše. Poslední oddíl knihy je věnován současné polské organizaci využití barev v ochraně a hygieně práce. Knížka má 110 stran a 46 většinou barevných obrázků; je zakončena seznamem domácích i zahraničních norem a standardů, obsáhlou bibliografií (115 citací) a věcným rejstříkem. Knížka může být užitečná našim lesním závodům, které by si chtěly barevně upravit dílny a údržbárny, a všem zájemcům o praktické využití poznatků psychologie práce.

Treiberg B., Utbult B., Lund F. a Plevin E.: Účinek vibrací motorové pily na lesní dělníky (Om verkningar av motorsägsvibrationer i skogsarbete). 1964, Stockholm

V pojednání jsou shrnuty výsledky lékařského výzkumu účinků vibrací motorových pil. Nejprve byly zaslány 420 dělníkům dotazníky, z odpovědí bylo vybráno 200 dělníků, kteří udávali (subjektivně) symptomy poruch cév v prstech, a ti byli podrobeni lékařskému vyšetření. Bylo použito několika vyšetřovacích metodik (chladové zkoušky, oscilometrické zjišťování pulsace tepen aj.), ale ani jednou z nich se nepodařilo objektivně objevit nějaké narušení cévního systému. Subjektivní obtíže, na které si dělníci stěžují, mohou být způsobeny (podle

autorů) účinkem vibrací na svalový tonus, a tím vyvolanou únavou. Proto je nutno vibrace co nejvíce snižovat. Autoři doporučují, aby lesní dělník denně pracoval s motorovou pilou jen dvě hodiny. Taková směrnice je ovšem velmi nejasná. Bylo by nezbytně třeba mnohem podrobnějších komplexnějších výzkumů. Na jejich základě pak by bylo možno vypracovat přesné pracovní režimy. Pojednání bylo vydáno na Vysoké škole lesnické rotaprintem v rozsahu 56 stran. Je opatřeno anglickým souhrnem.

Prof. dr. inž. K. R. Čermák, lesnická fakulta VŠZ, Brno

Podepsáno k tisku 29. 7. 1965

OBSAH

Čermák K. R.: Lesnická ergonomika	701
Petríček V., Berka J.: Vibrace, hluk a jiné nepříznivé vlivy při práci s jednomužnými benzínovými pilami	705
Kern J.: Zisťovanie hluku a otrasov pri približovaní dreva traktorom TDT-40	723
Starek E.: Fyziologické a hygienické ukazovatele pri práci s adaptérmí na ľahký výbušný motor	733
Stolařík R., Hanusová V., Kozák J., Lukáč V., Syblík J., Zelený A.: Koutová sadba z hlediska fyziologie a hygieny práce	753
Mentberger J., Zelený A., Hanusová V.: Energetický výdaj při práci s přenosnými motorovými přístroji pro rozptýl pesticidů	773
Stolařík R., Šrůtek J.: Používání lakového benzínu jako herbicidu v lesních školkách z hlediska hygieny a fyziologie práce	781
Kříž M.: Z činnosti FAO/EHK/MOP na úseku péče o lesního dělníka	799
Stolařík R.: Koutová sadba z hlediska nové techniky i technologie v lesním provozu	802
Čermák K. R.: Jakiel S., Pulawski Z.: Barvy ve službách bezpečnosti a hygieny práce (Barwy w służbie bezpieczeństwa i hygieny pracy). 1964, Warszawa	807
Čermák K. R.: Treiberg B., Utbult B., Lund F. a Plevin E.: Účinek vibrací motorové pily na lesní dělníky (Om verkningar av motorsågsvibrationer i skogsarbete). 1964, Stockholm	808

СОДЕРЖАНИЕ

Чермак К. Р.: Лесная эргономика (701). — Петричек В., Берка Я.: Вибрация, шум и другие неблагоприятные воздействия при работе с бензиновыми одноручными моторными пилами (720). — Керн Я.: Определение шума и вибрации при трелевке древесины трактором ТДТ-40 (731). — Старек Э.: Физиологические и гигиенические показатели при работе с адаптерами для легкого двигателя внутреннего сгорания (751). — Столаржик Р., Ганусова В., Козак Я., Лукач В., Сыблик Я., Зелены А.: Угловая посадка с точки зрения физиологии и гигиены труда (769). — Ментбергер Я., Зелены А., Ганусова В.: Расход энергии при работе с ранцевыми моторными опрыскивателями для дисперсии пестицидов (778). — Столаржик Р., Шрутек Я.: Применение лакового бензина в качестве гербицида с точки зрения гигиены и физиологии труда (794). — Новости (799).

CONTENT

Čermák K. R.: Forestry ergonomics (701). — Petříček V., Berka J.: Vibration, Noise and other Unfavourable Influences in the Work with One-Man Power Saws (721). — Kern J.: Assessment of Noise and Vibration in Timber Skidding with Tractor TDT-40 (731). — Starek E.: The Physiological Hygienical Indices in the Work with Adapters driven by a Light Combustion Engine (751). — Stolařík R., Hanusová V., Kozák J., Lukáč V., Syblík J., Zelený A.: Angle Planting from the Viewpoint of Physiology and Hygiene of Work (770). — Mentberger J., Zelený A., Hanusová V.: Energy Output in the Work with Power Pesticide Sprayers (778). — Stolařík R., Šrůtek J.: The Use of White Spirit as a Herbicide from the Viewpoint of Hygiene and Physiology of Work (795). — Topical News (799).

INHALT

Čermák K. R.: Forstergonomik (701). — Petříček V., Berka J.: Erschütterungen, Lärm und andere ungünstige Einwirkungen bei der Arbeit mit Einmannsägen (722). — Kern J.: Die Ermittlung des Lärms und der Erschütterungen beim

Holzrücken mit dem Schlepper TDT-40 (731). — Starek E.: Physiologische und hygienische Kennziffern bei der Arbeit mit den durch leichten Verbrennungsmotor angetriebenen Adaptere (752). — Stolařík R., Hanusová V., Kozák J., Lukáč V., Syblík J., Zelený A.: Die Winkelpflanzung vom Gesichtspunkt der Arbeitswissenschaft, besonders der Arbeitsphysiologie und Hygiene (770). — Mentberger J., Zelený A., Hanusová V.: Energieverbrauch bei Anwendung tragbarer Motorgeräte zum Spritzen von Pestiziden (779). — Stolařík R., Šrůtek J.: Benützung des Lackbenzins als Herbizid vom Gesichtspunkt der Arbeitshygiene und -physiologie (796). — Aktualitäten (799).

TABLE DES MATIÈRES

Čermák K. R.: Ergonomie forestière (701). — Petříček V., Berka J.: Vibrations, bruits et autres influences défavorables au cours du travail avec les scies à un homme à essence (res. An/721, Al/722). — Kern J.: Vérification du bruit et des vibrations pendant le débardage du bois par le tracteur TDT-40 (732). — Starek E.: Les indices physiologiques et hygiéniques au cours du travail avec les adapteurs du moteur léger à explosion (752). — Stolařík R., Hanusová V., Kozák J., Lukáč V., Syblík J., Zelený A.: La plantation en coin (par angle) du point de vue de la physiologie et de l'hygiène du travail (771). — Mentberger J., Zelený A., Hanusová V.: Décharge énergétique dans le travail avec les appareils de moteur pour l'atomisation des pesticides (res. An/778, Al/779). — Stolařík R., Šrůtek J.: Utilisation du benzine pour vernis comme herbicide, au point de vue de l'hygiène et de la physiologie du travail (797). — Actualités (799).

Contribuciones con resúmenes españoles: Mentberger J., Zelený A., Hanusová V.: Descarga energética en el trabajo con aparatos a motor portátiles para atomización de los pesticidas (780).

Lesnický časopis č. 10/1965

je věnován základním problémům hospodářské úpravy lesů. V příspěvcích jsou řešeny aktuální otázky nové náplně práce hospodářské úpravy lesů v souvislosti se zaváděním podrobného hospodářství, se širším použitím nových výpočtových metod a s potřebou dokonalejších tabulkových podkladů ke stanovení taxačních veličin.

Z obsahu čísla 10 Lesnického časopisu uvádíme:

Nymburský: Náplň prací hospodářské úpravy lesů v následném cyklu obnov lesních hospodářských plánů.

Korf: K problematice československých vzrůstových tabulek.

Priesol: Kvalitativná inventarizácia porostných zásob

Doležal: Některé zásadní otázky provozních porostních souborů.

Šuška: Príspevok k riešeniu otázok rubnej zrelosti porastov v podrobnom hospodárstve.

Just, Hautke: Mechanizace a automatizace v hospodářské úpravě lesů.

AKTUALITY:

Polák: Nová metoda k odvození celkové hmotové produkce smrkových porostů z jedné inventury.

Řehák: Nové vzrůstové tabulky pro Bavorsko.

Priesol: Rucăreanu: Gospodărska úprava lesov.

Cizojazyčný slovníček.

Lesnický časopis č. 10 stojí 12 Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 2, Slezská 7,
Poštovní novinový úřad, Praha 1, Jindřišská 14.

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2.

A-01*51023