

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

6

ROČNÍK 26 (LIII)
PRAHA
ČERVEN 1980
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1980

CS ISSN 0024-1105

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

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

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

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

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



V roce 1966 bylo v ČSSR založeno první ergonomické pracoviště, a to Ústav lesnické ergonomie (ÚLE) na lesnické fakultě VŠZ v Brně. Do té doby se ergonomie ani u nás, ani v zahraničí na vysokých školách neučila a dodnes se učí ergonomie (jako samostatný předmět) jen na lesnických fakultách v Brně a ve Zvolenu, kde se s výukou začalo o něco později a v menším rozsahu. Ergonomický výzkum měl však již tehdy za sebou první mezinárodní úspěchy. Práce v tomto oboru, i když se ještě nenazýval ergonomií, zahájili pracovníci VÚLHM ve Zbraslavi (Čermák a kol.), a to ve spolupráci s antropology (prof. Fetter a kol.), s lékaři (MUDr. Kubíčka a kol.) a fyziology (doc. MUDr. Bžna a především MUDr. A. Zelený). Tyto první výsledky byly předloženy 12. kongresu IUFRO v Oxfordu. S doc. Zeleným, ještě za jeho působení na lékařské fakultě v Plzni, spolupracoval Ing. R. Stolařík, který dodnes organizuje výzkumné práce společně s plzeňskými lékaři-hygieniky. Také na Slovensku první výzkumné práce zajišťovali pracovníci VÚLH ve spolupráci s lékaři a pracovníky Výzkumného ústavu hygieny a chorob z povolání v Bratislavě (MUDr. Hubač a kol.).

Protože ÚLE byl vysokoškolskou institucí, měl od svého vzniku v pracovní náplni jak úkoly pedagogické, tak i úkoly vědecké a expertní. Ergonomie se učila ve III. ročníku řádného studia a ve IV. ročníku dálkového studia. Kurs měl celkem 84 hodin přednášek a cvičení. Každoročně bylo a je zadáváno několik diplomových prací, každoročně se několik posluchačů účastní Studentské vědecké a odborné činnosti (SVOČ) úspěšnými pracemi ergonomického charakteru. S výukou a výzkumem úzce souvisí i výchova vědeckých aspirantů, z nichž několik již získalo vědeckou hodnost kandidáta věd. Tato pedagogická práce je dnes podstatně ztížena především proto, že výuka ergonomie byla velmi nevhodně přesunuta do prvního ročníku a její rozsah snížen skoro na polovinu. Výzkum se však soustavně rozvíjí. Od vzniku ústavu byla a je patrna snaha zkoumat i v lesnictví celý ergonomický systém a jeho všechny subsystemy: člověk—stroj—prostředí nebo správněji: pracovní síly—pracovní prostředky a předměty—pracovní prostředí. Proto byly v ÚLE zřízeny potřebné laboratoře a vybaveny přístrojovou technikou. Mnohé přístroje byly vyrobeny ve vývojové dílně ÚLE. Bylo vybudováno i odloučené pracoviště ve Křtinách u Brna.

Již první práce ÚLE vzbudily pozornost denního tisku a rozhlasu. To způsobilo, že ÚLE byl žádán o vypracování expertiz i pro jiné podniky než lesní, např. stavební (sídlíště Prosek v Praze), hutní (SONP Kladno), dřevozpracující (Bučina Zvolen, Třebíč). Ve spolupráci s VVÚD v Praze účastnil se ÚLE řešení ergonomických problémů v několika pilařských

závodech. Byly to vůbec první ergonomické výzkumy v dřevařském průmyslu a staly se podnětem ke svolání mezinárodního symposia *Ergonomics in sawmills* (Jönköping 1974).

Těžištěm výzkumné práce ústavu bylo a je ovšem lesnictví. Vlastní vědecké poznatky umožnily, aby ÚLE uspořádal ve spolupráci s domem techniky v Žilině a v Českých Budějovicích vlastní vědecké konference. První byla ve Starém Smokovci v Tatrách (1967) s mezinárodní účastí, druhá v Brně (1969) byla současně i celostátní akcí na oslavu padesátiletého trvání Mezinárodní organizace práce (ILO) a byla spojena s výstavkou, zachycující činnost této organizace OSN. Z obou konferencí vyšly sborníky přednesených referátů. Třetí konference v Praze byla věnována významu profesniografie v lesnictví.

Kromě vlastních konferencí účastní se pracovníci ÚLE domácích vědeckých jednání s ergonomickou tematikou, pořádaných různými organizacemi. Zmínky zasluhuje naše účast na mezinárodních světových ergonomických kongresech, pořádaných Mezinárodní ergonomickou asociací IEA (kongres v Amsterodamu, Varšavě), nebo ILO (Praha, Ženeva, Bukurešť) a jinými organizacemi, jako je Mezinárodní ústředí medicíny venkova (franc. zkratka CIMR) a Mezinárodní ústředí pro zemědělské inženýrství (CIGR). Obě tyto organizace mají ergonomické sekce a pořádají společně mezinárodní kolokvia, z nichž jedno bylo i u nás, v Bratislavě.

Účastníme se samozřejmě vědeckých ergonomických jednání Mezinárodní unie výzkumných ústavů lesnických (IUFRO), jejíž ergonomické sekce jsou pracovníci ÚLE členy. Naši pracovníci jsou zváni i na konference národních ergonomických společností, z nichž některé jsou velmi aktivní. V ČSSR nemáme dosud samostatnou ergonomickou společnost, ale jen sekci při Komitétu pro vědecké řízení, začleněného dnes do Čs. vědeckých a technických společností (ČSTV). Také ÚLE přestal být samostatný. Byl včleněn do katedry lesní těžby a zpracování dřeva LF VŠZ. Pracovní náplň zůstala stejná.

Pracovníci ÚLE byli zváni k přednáškám nejen doma, ale i v zahraničí. Tak prof. Čermák přednášel na mezinárodním kursu organizovaném ILO pro vedoucí inspektory bezpečnosti práce v lesnictví (Münchehof, NSR); účastnil se podílové rozpravy uspořádané během symposia o hospodaření v horských lesích IUFRO (Krasnodar). Byl dále požádán, aby pro symposium o mechanizaci a automatizaci těžby dřeva, pořádané IUFRO v Kanadě, vypracoval studii o lesnické ergonomii ve východní Evropě. Potěšitelná je spolupráce se zeměmi RVHP. Pro potřeby jejich lesnických pracovišť napsal prof. Čermák obsáhlou studijní zprávu. Mezi našimi ministerstvy (LVH) a Státním výborem pro lesní hospodářství při Radě ministrů SSSR byla uzavřena dohoda o společném ergonomickém vědeckém výzkumu (1973).

Lesníci ergonomové států RVHP a Finska se dohodli na společném řešení některých úkolů, které byly stanoveny na dvou pracovních poradách. První byla v Helsinkách (1976) a druhá v SSSR (1978); ČSSR zastupovali doc. Sláma a prof. Rónay. První výsledky spolupráce našich (doc. Sláma) a polských (Dr. Fibinger) odborníků byly již uveřejněny v *Lesnictví* v roce 1978, s. 523—538.

Ergonomické otázky se budou řešit i v rámci velkého komplexního úkolu využití dřeva (těžba, doprava, zpracování). Tento úkol, společný pro země RVHP, koordinuje ČSSR. Koordinačním pracovištěm je ŠDVÚ v Bratislavě.

Problémy obecné ergonomie jsou rovněž řešeny společně v rámci RVHP. Průběh řešení je sledován sborem vládních zmocněnců. Poslední jejich zasedání bylo v prosinci 1979 v Praze.

společně v rámci RVHP. Průběh řešení je sledován sborem vládních zmocněnců. Poslední jejich zasedání bylo v prosinci 1979 v Praze.

Výzkumné úkoly lesnické ergonomie, které se u nás do roku 1970 řešily na pracovištích vysokých škol a výzkumných ústavů, nebyly koordinovány. Měly i různou plánovací úroveň. Ponejvíce byly řešeny jako úkoly resortní. Z podnětu Ing. J. K u d r n á č e z ministerstva výstavby a techniky ČSR byly rozptýlené úkoly sloučeny do jednoho, který byl pro svou významnost zařazen do Státního plánu technického rozvoje kontrolovaného vládou. Úkol dostal číslo C 16 - 333 - 017 a název Ergonomie v lesním hospodářství. Koordinačním pracovištěm byla určena VŠZ v Brně a koordinátorem jmenován prof. Č e r m á k. To byl další úspěšný krok v rozvoji ergonomického výzkumu.

Schválený úkol byl koordinátorem rozvržen na tematické celky podle struktury ergonomického systému. Největší pozornost byla ovšem věnována člověku. Předmětem výzkumu byla:

A. Bezpečnost práce (vibrace, hluk) a exergie při 1. těžbě mýtní našich hlavních dřevin, a to jak jedním pracovníkem, tak komplexní četou (řešitel prof. Č e r m á k); 2. těžbě předmýtní novými technologiemi v porostech jehličnatých (řešitel Ing. P e t r, CSc.); 3. těžbě předmýtní v porostech listnatých (řešitel Ing. S t a r e k, CSc.); 4. soustřeďování dřeva v jehličnatých porostech (řešitel Ing. P e t r); 5. soustřeďování dřeva v mýtních porostech bukových (řešitel prof. R ó n a y); 6. odvozu dřeva (řešitel Ing. S t a r e k, CSc.); 7. bezpečnost práce a exergie při pěstebních pracích (řešitel Ing. F i a l a).

B. Vliv pracovního prostředí (lesních pracovišť) na bezpečnost práce lesních dělníků. První výzkum tohoto druhu vůbec. Řešitel prof. Č e r m á k.

C. Výzkum psychické zátěže a výzkum pracovní motivace. Oba úkoly řešil Ing. V. O n d r u š, CSc. Šlo o první výzkumy u nás.

D. Sociologické a sociálně psychologické problémy pracovníků v komplexních těžebních četách. Řešitel Ing. Š e m r i n e c.

Cílem řešeného úkolu — plánovaným a také skutečně dosaženým — byly podklady pro ergonomickou úpravu výkonových norem, pro konstrukci mechanizačních prostředků, pro návrhy technologických a pracovních postupů. Řešení přineslo i nové poznatky pro další humanizaci práce a ke zvýšení ochrany zdraví při práci.

Jako celek představují výsledky vyřešeného úkolu obsáhlé vědecké dílo v rozsahu 1762 stran. Toto dílo odměnilo předsednictvo Čs. akademie zemědělské čestným uznáním. Pro urychlené rozšíření výsledků tohoto výzkumu do lesnické praxe byla na lesnické fakultě VŠZ v Brně uspořádána celostátní instruktážní konference.

Také v současné 6. pětiletce je ve státním plánu technického rozvoje zařazen úkol C 08 — 333 — 102 Ergonomie a lidský faktor v lesním

hospodářství. Koordinátorem je doc. Ing. O. Sláma, CSc., z lesnické fakulty VŠZ v Brně. Úkol je rozdělen na čtyři dílčí úkoly: 1. Ergonomie v těžební činnosti a mechanizované obnově lesa. 2. Vývoj nemocí z vibrací a bezpečnost práce při mechanizované těžbě. 3. Profesionální vývoj pracovníků. 4. Sociální a pracovní podmínky v lesním hospodářství. Dílčí úkoly se člení dále na etapy, jichž je celkem 16. Na jejich řešení se opět podílejí pracoviště vysokých škol: VŠZ Praha (VLÚ), VŠZ v Brně a LF VŠLD ve Zvolenu, pracoviště VÚLHM Zbraslav a VÚLH Zvolen. Výsledky některých vyřešených částí jsou zařazeny do tohoto tematického čísla Lesnictví.

Praktické výsledky ergonomických výzkumů se rychle uplatňují v lesnické praxi. Svědčí o tom i řada kursů pořádaných našimi MLVH pro racionalizátory, úkoláře, bezpečnostní techniky a technology, na nichž přednášejí i naši ergonomové. Velký zájem o ergonomii projevili i Odborový svaz pracovníků v dřevoprůmyslu, lesním a vodním hospodářství, jehož ÚV uspořádal úspěšný mezinárodní seminář lesnické ergonomie. Účastnili se ho zástupci všech členských států RVHP. V usnesení se doporučuje prohloubení výzkumu i výuky lesnické ergonomie.

Význam ergonomie v lesnictví bude s přibývajícím složitou technikou stále narůstat. Tomu se musí přizpůsobit i ergonomický výzkum.

Prof. Dr. Ing. K. R. Čermák

K. R. Čermák

ČERMÁK, K. R. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Exergie při těžbě borovice a buku*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 465-476.

Exergie na výrobu surového borového kmene byla stanovena společně za všechny pracovní operace, u buku pro každou operaci zvlášť (kácení, odvětvění, krácení příčným řezem) a výsledná exergie se získala součtem dílčích výsledků. U borovice má exergie a tepová frekvence průběh dost podobný, u buku však tam, kde je exergie nejmenší, je tepová frekvence největší. Vysvětlení těchto průběhů možno hledat v různém podílu práce statické a dynamické při těžbě stromů různého objemu a schopnosti použitých metod tyto podíly zachytit. Srdeční tepy zachycují statickou práci citlivěji než nepřímá kalorimetrie. Podílu STF a spotřebovaného kyslíku na těžbu buku bylo využito k určení velikosti statické námahy. Velká statická námaha byla zjištěna jen u operace kácení stromů objemu 0,3 až 1,99 m³ a pak u krácení buků objemnějších než 2,0 m³. Při výpočtu oddychových časů je třeba k velikosti statické práce přihlídnout. Minutová exergie na výrobu surových kmenů jak borových, tak bukových je skoro stejná — 22 kJ min⁻¹ — a shoduje se skoro přesně s exergií při těžbě dubu. Tuto exergii si dřevorubec kyberneticky (lehčími pracemi, přestávkami) reguluje na průměrnou směnovou minutovou exergii — 15 kJ min⁻¹. Výsledku výzkumu bylo použito pro sestavení norem na spotřebu času pro výrobu sortimentů surového dříví.

ergonomie lesnická; exergie; borovice; buk

Príspevek je ďalší zverejnenou časťou výsledkov výskumného úkolu Ergometrie těžby dřeva jedním pracovníkem a je pokračováním již publikované práce (Čermák 1978). Tam je uvedena motivace a cíl celého výskumného úkolu, metodika a písemnictví. Proto se tyto části v práci neuvádějí. Jen znovu připomínám, že exergie je v organismu vyrobená transformovatelná energie. Tedy celková energie W bez energie vnitřní (netransformovatelné energie); prakticky bez základního metabolismu. Celková energie byla zjišťována klasickou metodou nepřímé kalorimetrie. Hodnoty základní přeměny (BM) převzaty z tabulek Harris-Benedictových. Současně zjišťovány srdeční tepy, a to snímáním akčních potenciálů a telemetricky přenášených po celou směnu.

U borovice — podobně jako u dubu — byla zjišťována exergie a srdeční tepy na úplnou výrobu surového kmene. Tj. expirovaný vzduch při všech pracovních operacích (mýcení, přetlačování, odříznutí třísky, upevnění pásma na čelo kmene, odříznutí vršku, odvětvění, ev. krácení

kmene, vyznačení místa měření tloušťky $d_{0,5}$ a potřebné popsání vyrobeného kmene) byl jímán společně do Douglasova vaku.

U buku byly měřeny jednotlivé pracovní operace zvlášť a výsledná exergie na výrobu surového kmene získána součtem exergie jednotlivých operací.

U borovice byla určena i exergie na odkornění škrabákem a exergie na výrobu rovnaného dříví, a to jak z kmenů živých (čerstvých), tak i ze souší.

TĚŽBA BOROVICE

Terénní práce. Surové kmeny borovice byly vyráběny v tyčovinách a kmenovinách polesí Háje LZ Břeclav. V porostech vybráno 46 stromů, změřena jejich tloušťka ($d_{1,3}$) a výška a vypočteny objemy. U zmýcených stromů byly změřeny rozměry vyrobených surových kmenů nebo výřezů ($d_{1/2}$) a délka. Byly počítány větve a změřeny jejich tloušťky. Průměrný počet větví na jednom stromu $\bar{x} = 38,6$ při $R_x = (74 - 18)$. Aritmetický průměr tloušťky větve $\bar{x} = 6,6$ cm.

Pokusné osoby (dřevorubci) byli stejní jako u dubu. Měření byla konána v říjnu 1974. Pracovní prostředky i pracovní postupy stejné jako u těžby dubu. Měřena spotřeba času po dobu celé směny. Mikroklimatická data zjišťována 4X denně. Pro porovnání této „podzimní“ výroby změřeny exergie a srdeční tepy při těžbě borovice v létě (konec června) v porostech borových VLS Velké Levaré. Průměrná teplota vzduchu ve stínu byla 30 °C. Pracoval zkušený dřevorubec T. J., nar. 1924, výška 163 cm, hmotnost 72 kg, BM 4,62 kJ · min⁻¹, $STF_k = 80$.

Výpočetní práce byly prakticky stejné jako u dubu. Z naměřených empirických dat byly vypočteny aritmetické průměry $\bar{x}$, příslušné směrodatné odchylky s_x a variační koeficienty $V\%$. Statistické závislosti proměnných byly vyjádřeny regresními čarami, většinou křivkami, volenými podle empirického průběhu závislosti v bodovém diagramu. Pro tyto křivky byly vypočteny regresní rovnice, pomocí kterých byly sestaveny tabulky exergie a srdečních tepů a zhotoveny grafy. V dalším textu, tabulkách a grafech je použito pro rozlišení exergie toto označení a symbolika: e_m — exergie za minutu při výrobě surových kmenů určitého objemu; e_s — exergie na výrobu jednoho surového kmene; e_v — exergie na výrobu 1 m³ surového kmene daného objemu. Dále byly propočteny tyto vztahy i pro stromy daných výčetních tloušťek ($d_{1,3}$) a označeny symboly $e_{m,d}$; $e_{s,d}$; $e_{v,d}$. Obdobné označení bylo použito pro odkornění $e_{m,o}$; $e_{m^2,o}$ — exergie na 1 m²; symbolem p označen příčný řez. Také srdeční tepy byly propočteny na stejné vztahy jako exergie. Tepy za minutu se obvykle označují jako frekvence, tedy STF (ST · min⁻¹), ST_s — počet srdečních tepů na výrobu jednoho kmene, ST_v — počet srdečních tepů na výrobu 1 m³ surového kmene; také další symboly (d , o , p) označují tytéž operace jako u exergie.

VÝSLEDKY

Přehled regresních rovnic statistických závislostí exergie nebo srdečních tepů y na dendrometrických veličinách x (objemu kmene, výčetní tloušťce):

e_m [kJ . min ⁻¹):	$y = 5,02849 - 0,21896x - 0,03087x^2$. 4,1868
e_s [kJ na kmen):	$y = (25,03574 + 64,9474x - 9,1116x^2)$. 4,1868
e_v [kJ . m ⁻³):	$y = (64,95 - 9,112x + 25,036x^2)$. 4,1868
STF (ST . min ⁻¹):	$y = 118,38255 + 5,08112x - 2,12851x^2$
ST_s (ST na kmen):	$y = 585,9585 + 1620,779x - 160,661x^2$
ST_v (ST . m ⁻³):	$y = 1620,78 - 160,66x + 585,96x^2$
$e_{m,d}$ [kJ . min ⁻¹):	$y = 4,83659 + 0,01835x - 0,00057x^2$. 4,1868
$e_{s,d}$ [kJ na strom):	$y = (-20,00699 + 3,426x - 0,01215x^2)$. 4,1868
$e_{v,d}$ [kJ . m ⁻³):	$y = (3,43 - 0,012x + 20,007x^{-1})$. 4,1868
STF_d (ST . min ⁻¹):	$y = 107,8843 + 0,8357x - 0,01258x^2$
$ST_{s,d}$:	$y = -682,2356 + 82,18412x - 0,04425x^2$
$ST_{v,d}$:	$y = 82,18 - 0,044 + 662,24x^{-1}$
$e_{m,o}$ [kJ . min ⁻¹):	$y = (4,369 - 0,787x + 0,3536x^2)$. 4,1868
$e_{m,o}^2$ [kJ . m ⁻²):	$y = (23,358 - 18,669x + 11,799x^2)$. 4,1868
$e_{m,p}$ [kJ . min ⁻¹):	$y = (2,778 + 0,109x - 0,003x^2)$. 4,1868
$e_{cm,p}$ [J . cm ⁻¹):	$y = (51,7378 + 0,17763x + 0,00012x^2)$. 4,1868

Z těchto regresních rovnic byly propočteny hodnoty exergie a srdečních tepů a sestaveny do tabulek I a II.

I. Exergie e_m (kJ . min⁻¹), e_s (kJ/strom), e_v (kJ . m⁻³) a srdeční tepová frekvence (STF) při těžbě surového kmene borovice. — Exergy e_m (kJ per min), e_s (kJ per tree), e_v (kJ per m³) and cardiac pulse rate (STF) of the felling of a pine tree-length log

Objem těžného kmene m ³	e_m (kJ min ⁻¹)	e_s (kJ na strom)	e_v (kJ m ⁻³)	STF (ST min ⁻¹)
1	2	3	4	5
0,1	21,0	131,6	1316,3	119
0,2	20,9	157,8	788,4	119
0,3	20,8	183,0	609,8	120
0,4	20,7	207,7	518,7	120
0,5	20,6	231,1	462,5	120
0,6	20,5	254,1	423,8	121
0,7	20,3	276,3	395,3	121
0,8	20,2	297,9	372,6	121
0,9	20,1	318,6	354,2	121
1,0	20,0	338,6	338,6	121
1,2	19,8	376,0	312,3	121
1,4	19,5	410,7	293,3	121
1,6	19,3	442,2	276,4	121
1,8	19,0	470,0	261,7	121
2,0	18,8	496,1	247,6	120
2,2	18,4	518,4	235,7	119
2,4	18,1	537,4	224,4	118
2,6	17,8	553,9	213,1	117

II. Exergie $e_{m,d}$ a srdeční tepová frekvence (STF_d) při výrobě borového surového kmene. — Exergy $e_{m,d}$ and cardiac pulse rate (STF_d) of the production of a pine tree-length log

Výčetní tloušťka $d_{1,3}$	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50
$e_{m,d}$ (kJ min ⁻¹)	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,4	20,1	19,7	19,2	18,7	18,1
STF_d (ST min ⁻¹)	115	117	119	120	121	122	122	121	121	120	118

Odkornění na podzim (říjen) vyžaduje v průměru $\bar{x} = 17$ kJ . min⁻¹, $s_x = 2,5$ kJ . min⁻¹; $V\% = 15,4$. U nejtenčích kmenů dosahuje 18 kJ . min⁻¹ a s rostoucím objemem kmene klesá až do objemu 1 m³ na 16,5 kJ . min⁻¹ a pak opět vzrůstá; u objemu 2,6 m³ je $e_{m,o} = 20$ kJ . min⁻¹. Obdobný průběh má i exergie na odkornění 1 m². Od 90 kJ . m⁻² klesá mírně na 85 kJ . m⁻² u objemu 1,4 m³ a pak opět vzrůstá; u objemu 2,6 m³ je třeba 228 kJ na odkornění 1 m². Průměr arit. tepové frekvence (STF_o) $\bar{x} = 117$ při $R_x = (138-93)$; $s_x = 4,8$ a $V\% = 4,1$. Odkornění v létě vyžaduje skoro stejnou exergii: 18,5 kJ . min⁻¹ u tenké kůry a 21,5 kJ . min⁻¹ u kůry tlustší než 2 cm. Tepová frekvence je však vyšší. V prvním případě to bylo 138 tepů za minutu a ve druhém 148 tepů. Toto zvýšení lze vysvětlit vyššími nároky na srdeční činnost v důsledku termoregulace. Totéž zřejmě platí i pro exergii a tepovou frekvenci při vlastním kácení borovice v horkém červnovém údobí. Minutová exergie se v průměru blíží exergii na těžbu podzimní, ale tepová frekvence byla v létě značně vyšší — až 152 tepů za minutu. I když pokusná osoba — dřevorubec — měla vyšší klidovou srdeční frekvenci, přece jen vysokou pracovní frekvenci nelze vysvětlit jen exergií. Značný podíl tu má nutnost termoregulace. Při organizaci režimu pracovní směny je nutno s touto pracovní nepohodou počítat a vyrovnávat tepelnou zátěž dostatečně přestávkami.

Exergie na příčný řez se dá vypočítat z uvedených regresních rovnic, a to jak exergie na minutu, tak exergie na 1 cm řezu. Tabulky hodnot jsou uvedeny stejně jako ostatní v závěrečné zprávě o vyřešeném výzkumném úkolu. Z rovnice vyplývá, že nejvyšší exergie je u tloušťky kmene 20 cm (16 kJ . min⁻¹) a klesá směrem jak k tenčím, tak i tlustším průměrům. U tloušťky 35 cm je $e_{m,p} = 13,5$ kJ . min⁻¹. Uvedené hodnoty byly dále použity pro stanovení exergie na výrobu rovnaného dříví.

Rované dříví bylo vyráběno jak z čerstvých surových kmenů, tak i ze souší. Vzájemné závislosti mezi velikostí exergie, tloušťkou jedno-metrových polen x a snáškovou vzdáleností y byly vyrovnány pomocí obecné rovnice $z = k + a x^p \cdot y^m$. Pro RD ze souší: $k = 3,45$; $a = 0,1025$; $p = 1,25445$; $m = 0,06411$; a pro RD z čerstvého (srového, nevyschlého) kmene: $k = 3,78$; $a = 0,00388$; $p = 1,68194$; $m = 0,804$. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III.

Při výrobě RD byla dále zjištěna minutová exergie (kJ . min⁻¹) a tepová frekvence (STF):

přecházení s JMP: $e_m = 26,8$ při $V = 6,7\%$; $STF: 119$, $s_x = 8,7$, $V\% = 7,9$

příprava materiálu a stavba sklád. rámu: $e_m = 17,2$ při $V\% = 3,5\%$; $STF = 113$, $V\% = 6,2$

III. Exergie e_m (kJ . min⁻¹) při snášení a ukládání rovnaného borového dříví; A – čerstvá polena; B – polena ze souší. – Exergy e_m (kJ per min.) of the gathering and piling of pine stacked wood; A – fresh logs, B – logs from dead trees

Poleno $\varnothing$ cm	Vzdálenost v m						
	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
A							
8,0	17,6	18,0	18,4	18,8	19,0	19,3	19,7
10,0	18,8	19,3	19,7	20,1	20,5	20,9	21,0
12,0	19,7	20,1	20,8	21,4	22,2	22,6	23,0
14,0	20,9	21,8	22,6	23,0	23,9	24,7	25,1
16,0	22,2	23,0	24,3	25,1	26,0	26,8	27,6
18,0	23,4	24,7	25,9	26,8	28,0	29,3	30,1
20,0	25,1	26,4	27,6	29,3	30,6	31,8	33,1
B							
8,0	19,7	19,6	19,6	19,6	19,5	19,5	19,4
10,0	21,4	21,3	21,3	21,2	21,1	21,1	21,1
12,0	23,2	23,1	23,0	22,9	22,8	22,8	22,7
14,0	25,0	24,9	24,8	24,7	24,7	24,6	24,5
16,0	27,0	26,8	26,7	26,6	26,5	26,5	26,4
18,0	29,0	28,8	28,7	28,6	28,4	28,3	28,3
20,0	31,1	30,9	30,7	30,6	30,4	30,3	30,2

rozměrování metrovkou: $e_m = 15,9$; $V = 12,2$ %; $STF = 111$; $V\% = 7,6$

výroba štěpin:

a) syrové dříví: $e_m = 26,8$; $V = 13,4$ %; $STF = 123$; $V\% = 10,4$

b) souše: $e_m = 28,5$; $V = 13,8$ %; $STF = 124$; $V\% = 12,4$

Průměrná hmotnost syrových (čerstvých) kuláčků 6,6 kg; průměrná hmotnost syrových kuláčů $\bar{x} = 19,2$ kg; průměrná tloušťka 18 cm; průměrná hmotnost syrové štěpiny 17,2 kg. Průměrná šířka štěpné plochy 23,9 cm. Průměrná hmotnost polen ze souší: kuláčků 4,9 kg, kuláčů 13,8 kg a štěpin 13,2 kg.

Porovnáním hodnot v tabulkách zjistíme, že sestavení 1 prostorového metru z čerstvého dřeva je o něco lehčí než ze dřeva suchého. Exergie e_m na snášení a urovnání polen syrového dřeva stejné tloušťky mírně stoupne s rostoucí vzdáleností snášky; i s rostoucí tloušťkou polena při stejné snáškové vzdálenosti exergie dosti rychle narůstá. U suchého dřeva exergie e_m s rostoucí vzdáleností mírně klesá, ale vzrůstá s tloušťkou polena při stejné snáškové vzdálenosti. Vysvětlení těchto rozdílů lze snad hledat v autoregulaci zátěže — dřevorubec nosil zhruba 20 kg. Snášel najednou 2 kuláče nebo 4 kuláčky ze souší, kdežto čerstvé kuláčky odnášel zpravidla jen dva nebo 1 kuláč (od tloušťky 14 cm).

TĚŽBA BUKU

Jak již bylo sděleno, byla exergie i srdeční tepy zjišťovány pro každou operaci zvlášť. Potřebné stromy byly vybrány v porostech s při-

blíže stejnými pracovními podmínkami, a to v porostech 26a₁ a 27a₃ v býv. polesí Habrůvka, v porostě 59a na polesí Jezírko ŠLP Křtiny, v porostech 105c₁ a 106a₂ polesí Buchlovice a v porostech 35b₁ a 37a polesí Salaš (LZ Buchlovice). Všechny terény v mírném sklonu na různých expozicích. Zakmenění 10, jen na ŠLP zakmenění 8 a 9. Porosty v různém věku od tyčkovin do dospělých kmenovin. Bonita III. a IV. Celkem vybráno 96 stromů tak, aby v objemových stupních užívaných v našich výkonových normách, platných v době řešení výzkumného úkolu, bylo nejméně 5 stromů. Zastoupení stromů v jednotlivých stupních není rovnoměrné, neboť v nejnižším (do 0,09 m³) je pouze 8 stromů, ale v nejvyšším (2,00 + m³) je stromů 28. Rozpětí objemů stromů $R_x = \{4,42 - 0,02\}$ m³. Podrobné rozměry stromů a jejich objemy jsou uvedeny v závěrečné zprávě a v archívu úkolu. Výzkumná měření exergie byla vykonána v lednu 1971, v únoru 1972 a v červnu 1973. Pokusnými osobami bylo osm zkušených dřevorubců. Základní údaje o nich jsou uvedeny v závěrečné práci. Pracovní prostředek JMP Stihl 041 AV.

Empirické hodnoty exergie i srdeční tepové frekvence vykazují značné variační rozpětí. Jsou však nejen interindividuální rozdíly, ale i intra-individuální; u jedné a téže pokusné osoby se objevují výkyvy. Proto nutno vypočítávat aritmetické vážené průměry a ty pak používat pro další matematicko-statistická zpracování: bodový diagram, volby vhodné

IV. Exergie a srdeční tepové frekvence u pracovních operací těžby buku. — Exergy and cardiac pulse rate of the operations of beech felling

Objem těžného kmene	Kácení		Odvětvení		Krácení	
	$e_{m,k}$ (kJ min ⁻¹)	STF _k	$e_{m,od}$ (kJ min ⁻¹)	STF _k	$e_{m,p}$ (kJ min ⁻¹)	STF _p
0,1	25,2	110	23,4	113	27,2	116
0,2	23,0	126	22,6	117	24,5	118
0,3	19,3	132	22,2	120	23,9	120
0,4	17,6	136	21,8	123	23,7	122
0,5	17,2	138	21,4	126	23,6	123
0,6	16,3	140	20,9	128	23,5	125
0,7	16,7	141	20,5	131	23,4	126
0,8	16,4	141	20,1	133	23,4	128
0,9	17,2	141	20,1	134	23,6	129
1,0	17,4	141	19,7	136	23,6	130
1,1	17,6	141	19,6	137	23,7	131
1,2	17,9	140	19,4	139	23,7	133
1,3	18,0	140	19,3	139	23,7	134
1,4	18,2	140	19,2	140	23,8	135
1,5	18,4	139	19,2	140	23,9	136
1,6	18,6	138	19,3	141	23,9	137
1,7	18,8	138	19,4	141	23,9	138
1,8	19,2	137	19,5	140	23,9	138
1,9	19,4	136	19,6	140	24,3	139
2,0	19,7	135	19,8	139	24,4	140
2,1	20,1	135	20,1	138	24,7	140
2,2	20,3	134	20,5	137	24,8	141
2,3	20,7	133	20,8	135	24,9	142
2,4	20,9	132	21,3	134	24,9	142
2,5	21,4	131	21,7	132	25,1	142
2,6	21,7	130	22,2	130	27,2	143
2,7	23,0	129	22,5	127	28,0	143

křivky statistické závislosti, výpočet regresní rovnice. V některých případech použito i grafické vyrovnání empirických hodnot. Z rovnic, popř. graficky vyrovnaných čar, byly sestaveny tabulky vztahů exergie a srdečních tepů k objemu těžených kmenů. Základní vztahy, tj. exergie a tepové frekvence, pro všechny operace mýcení (kácení, odvětvování, úprava kmene krácením na výřezy) a úhrnně na celou výrobu surového kmene jsou uvedeny v tabulkách IV a V. Hodnoty ostatních vztahů lze vypočítat z uvedených regresních rovnic. Použitá symbolika je stejná jako u borovice, ale je rozšířena o indexy k (kácení), od (odvětvování).

V. Exergie e_m (kJ . min⁻¹) a STF (srdeční tepová frekvence) při výrobě surového kmene buku. — Exergy e_m (kJ per min.) and STF (cardiac pulse rate) of the production of a beech tree-length log

Objem těženého kmene m ³	e_m (kJ . min ⁻¹)	STF	Objem těženého kmene m ³	e_m (kJ . min ⁻¹)	STF	Objem těženého kmene m ³	e_m (kJ . min ⁻¹)	STF
0,1	26,0	105	1,1	20,6	135	2,1	21,4	134
0,2	24,3	119	1,2	20,7	135	2,2	21,5	134
0,3	21,8	124	1,3	20,7	135	2,3	21,7	133
0,4	20,7	127	1,4	20,8	135	2,4	21,9	133
0,5	20,5	129	1,5	20,9	135	2,5	22,1	133
0,6	20,5	131	1,6	20,9	135	2,6	22,3	132
0,7	20,5	132	1,7	20,9	135	2,7	22,6	132
0,8	20,5	133	1,8	21,0	135			
0,9	20,5	134	1,9	21,2	135			
1,0	20,5	134	2,0	21,4	134			

VÝSLEDKY

Přehled regresních rovnic statistických závislostí exergie nebo srdečních tepů y na objemu kmene x :

Kácení:

$$e_{m,k} \text{ [kJ na strom]: } y = (10,059 + 16,970x - 1,592x^2) \cdot 4,1868$$

$$e_{v,k} \text{ [kJ . m}^{-3}\text{]: } y = (16,96 - 1,592 + 10,06x^{-1}) \cdot 4,1868$$

Odvětvování:

$$e_{o,d} \text{ [kJ . min}^{-1}\text{]: } y = (5,702 - 1,486x + 0,508x^{-2}) \cdot 4,1868$$

$$e_{s,od} \text{ [kJ na strom]: } y = (9,989 + 28,389x - 3,006x^{-2}) \cdot 4,1868$$

$$e_{v,od} \text{ [kJ . min}^{-1}\text{]: } y = (28,389 - 3,006x + 9,989x^{-1}) \cdot 4,1868$$

$$STF_{od} \text{ (ST . min}^{-1}\text{): } y = (109,725 + 38,045x - 11,704x^{-2}) \cdot 4,1868$$

Krácení příčným řezem:

$$e_{s,p} \text{ [kJ na strom]: } y = (16,641 + 4,712x + 1,022x^2) \cdot 4,1868$$

$$e_{v,p} \text{ [kJ . min}^{-1}\text{]: } y = (4,721 + 1,022x + 16,641x^{-1}) \cdot 4,1868$$

$$STF_p \text{ (ST . min}^{-1}\text{): } y = 114,615 + 18,563x - 2,987x^2$$

Celá výroba surového kmene:

$$e_s \text{ [kJ na kmen]: } y = (38,993 + 59,569x - 4,709x^2) \cdot 4,1868$$

$$e_v \text{ [kJ . m}^{-3}\text{]: } y = (59,569 - 4,709x + 38,993x^{-1}) \cdot 4,1868$$

$$ST_s \text{ (ST na kmen): } y = 641,66 + 2397,43x - 437,202x^2$$

$$ST_v \text{ (ST . min}^{-1}\text{): } y = 2397,43 - 437,202x + 641,66x^{-1}$$

Průběh exergie a srdeční tepové činnosti u jednotlivých pracovních operací mýcení, zejména u operace kácení, je značně odlišný. Exergie $e_{m,k}$ je největší u kmenů nejmenších objemů, pak poměrně rychle klesá až do objemu $0,6 \text{ m}^3$, načež zvolna stále vzrůstá. Srdeční tepová frekvence má průběh obrácený, takže tam, kde je exergie nejmenší, je tepová frekvence největší. Podobný průběh má tepová frekvence u operace odvětvování, avšak nejvyšších hodnot dosahuje až u objemu $1,6 \text{ m}^3$. Kdežto exergie $e_{m,od}$ je největší u nejmenších stromů, ale klesá pozvolna a od objemu $1,6 \text{ m}^3$ znovu velmi zvolna vzrůstá. U operace krácení příčným řezem má exergie $e_{m,p}$ také nápadné zvýšení právě u nejtenčích kmenů ($0,1 - 0,2 \text{ m}^3$); tepová frekvence neustále narůstá, nejdříve rychleji, u vyšších objemů pomaleji.

Vysvětlení těchto odlišných průběhů exergie a tepové frekvence lze snad najít ve změnách velikosti podílu dynamické a statické práce a schopnosti použitých měřicích metod (nepřímé kalorimetrie, srdeční tepové frekvence) zachytit tyto změny. U tenkých stromů převažuje práce dynamická, neboť kácení tyčí trvá velmi krátkou dobu. Proto také nevýhodná pracovní poloha v předklonu vyžadující značnou statickou práci trvá jen několik desítek vteřin. S přibývajícím tloušťkou stromu přibývá i podíl statické práce a zrychluje se srdeční tep, který přírůstek údržné práce okamžitě zaznamenává. Statická zátěž má pro správné hodnocení exergie značný význam. Proto byla velikost statické námahy zjišťována. Bylo k tomu použito zatím jediné vhodné známé metody, kterou vypracoval B o r s k ý a kol. (1972) a podle níž je velikost statického zatížení určena indexem STF/O_2 , tj. podílem frekvence pracovních tepů a množství litrů O_2 za min v expirovaném vzduchu. Uvedení autoři vymezili pásma statické námahy: 1. námaha nepatrná; 2. námaha malá; 3. mírná; 4. střední; 5. velká a 6. námaha velmi velká. I když nebyla metodika dodržena docela přesně, přece jen výsledky jsou zajímavé a významné. Uvedeny jsou v tabulce VI.

VI. Stupeň statické námahy při mýcení buku. — A rate of static labor when felling the beech

Objem kmene m^3	kácení	Statická námaha odvětvování	krácení
0,09	malá	malá	mírná
0,10–0,19	malá	malá	mírná
0,20–0,29	mírná	mírná	mírná
0,30–0,39	velká	střední	střední
0,40–0,59	velká	střední	střední
0,60–0,99	velká	střední	střední
1,00–1,99	velká	střední	střední
2,00+	střední	střední	velká

Z přehledu vyplývá, že je třeba korigovat dosud uznávané tvrzení o velmi vysoké statické námaze dřevorubce pracujícího s JMP. Ke značnému statickému zatížení však dochází při obracení kmene. Při této

operaci dostupuje STF až 168 tepů při spotřebě 1000 ml O_2 za min. Dále je patrné, že tam, kde dosáhne statická námaha stupně 5 (= velká námaha), je nutno procento oddychového času určovat i z tepové frekvence. Kdyby se totiž použilo jen exergie, bylo by procento oddychového času nedostatečné. Konečně třeba připomenout, že u prací tohoto typu, tj. s proměnlivým podílem práce statické a dynamické, nelze jednoduše přepočítávat tepovou frekvenci na hodnoty exergie a naopak.

Při zjišťování exergie u tenkých stromů bylo nutno pro vyloučení Simonsonova efektu skáčet několik stromů stejné výčetní tloušťky a do Douglasova vaku zachytit vzduch expirovaný nejen při pracovních operacích, ale i během chůze ke káceným stromům. Bylo proto nutno zjišťovat exergii i na tuto chůzi. Při chůzi s JMP v terénu beze sněhu činil aritmetický průměr exergie $23,4 \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ při variačním rozpětí $20,5 - 29,2 \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1}$. Při chůzi v terénu ve sněhu 18 cm hlubokém byl průměr exergie $25,1 \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1}$. Po lesní cestě bez sněhu $21,0 \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ při $R_x = 26,8 - 17,4$.

ROZPRAVA A ZÁVĚR

Výzkum exergie při těžbě našich hlavních dřevin dal podklady pro stanovení ergonomicky zdůvodněných norem spotřeby času pro výrobu sortimentů borového a bukového surového dříví. Pro určení exergie bylo použito klasické metody nepřímé kalorimetrie. U borovice stejně jako u dubu, smrku a jedle byl expirovaný vzduch ze všech pracovních operací, nutných pro výrobu surového kmene, jímán do jednoho vaku a analyzován. Zjištěná exergie udává proto ihned integrální velikost pracovního zatížení při výrobě surového kmene. U buku byla exergie zjišťována pro každou operaci zvlášť a celková exergie na výrobu surového kmene se musí zjistit součtem exergií jednotlivých operací. Hodnoty exergie při těžbě borovice a buku udávají v práci uvedené regresní rovnice a některé jsou i tabelovány. Stejně tak lze určit i počet srdečních tepů a tepovou frekvenci.

Porovnání hodnot exergie a srdečních tepů získaných uvedenými způsoby ukazuje několik výrazných odlišností. Např. e_m ($\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$) u borovice od nejtenčích stromů, kde dosahuje nejvyšších hodnot, neustále zvolna klesá. U buku je křivka průběhu e_m přece jen ovlivněna operací kácení natolik, že u nejtenčích stromů je dobře patrné značné zvýšení exergie, její rychlý pokles k objemu $0,3 \text{ m}^3$ a pak pozvolné neustálé narůstání. Podobné závislosti zjistili i jiní (Čermák 1978). Patrně je tento vztah způsoben narůstáním statického zatížení při kácení postupně tlustších kmenů. Od objemu stromu $0,4 \text{ m}^3$ musí dřevorubec vytrvat delší čas v předklonu, protože doba řezu se stále prodlužuje, ale současně se zvyšuje i přítlačná síla, kterou musí dřevorubec tlačit pilu do řezu. Tím opět přibývá práce dynamické. Svědčí o tom i průběh srdeční tepové frekvence, která citlivě zachycuje statickou práci.

Vzájemný poměr tepové frekvence a spotřebovaného kyslíku umožňuje stanovit velikost statické zátěže. Velká statická námaha se projevuje jen u operace kácení, a to stromů o objemech od $0,30$ do $1,99 \text{ m}^3$; kácení stromů jiných rozměrů vyžaduje jen menší statickou námahu. Odvětvování nevyžaduje u žádných stromů velké námahy a u krácení

jen u stromů objemnějších než 2,00 m³. B o r s k ý a kol. (1972) tvrdí, že odvětvování pomocí JMP severským pracovním postupem vyžaduje jen malou (tj. stupeň 2) statickou námahu. K tomuto výzkumu bylo však použito trenažeru — smrkového kmene, do něhož se vyvrtaly otvory a ty se osadily kolíky ze smrkových větví. Skutečnost bude asi jiná, ale i tak je třeba korigovat zakořeněné mínění o vysoké statické námaze našich dřevorubců.

Výzkum znovu potvrdil, že i dřevorubec si svůj pracovní výkon kyberneticky reguluje a udržuje na stálé výši — 350 W. Minutová exergie při těžbě borovice a buku je prakticky stejná a shoduje se s exergií, kterou zjistil H e t t i n g e r (1970) u hutníků v NSR. Protože i u jiných profesí, u nichž se na tělesné práci podílejí všechny svalové skupiny, se exergie pohybuje na stejné úrovni, tj. 350 — 375 W, domnívá se H e t t i n g e r a jiní, že je to hranice trvalého výkonu. Sovětský fyziolog K o s i l o v (1969) považuje za tuto hranici exergii 17,8 kJ . min⁻¹. U nás je to přibližně 7,6 MJ za směnu (14,8 kJ . min⁻¹ = 247 W). Tato exergie není jen výsledkem vědeckých úvah, ale je stále potvrzována praxí. Lesní dělník, i když se jeho „pracovní“ minutová exergie pohybuje kolem 23 kJ . min⁻¹, si volí vhodně dlouhé přestávky a tak homeostaticky udržuje exergii zhruba na výši 15 kJ . min⁻¹. Stejná zákonitost platí i pro zatížení kardiovaskulárního systému. Pracovní tepová frekvence dosahuje u borovice 120 tepů, ale v důsledku přestávek je průměrná směnová frekvence 112 tepů (u buku je o něco vyšší). Tato směnová průměrná frekvence je stejná jak při výrobě borových surových kmenů, tak při výrobě rovnaného dříví. Je poněkud vyšší než náležitá frekvence a signalizuje přece jen zvýšený podíl statické námahy.

Výzkum také znovu potvrdil, že odvětvování pomocí JMP biomechanicky propracovaným severským způsobem je i energeticky výhodné. Vyloučení zbytečné chůze kolem zmýceného stromu, možnost změny pracovní polohy a využívání krátkých přerušení práce dovoluje udržení exergie na stálé výši. Na tuto homeostatickou regulaci exergie u odvětvování upozornila již H a n u s o v á (1974).

Výsledky výzkumu dávají provozu dostatečný podklad pro ergonomickou úpravu pracovní směny i pro výpočet norem spotřeby času na výrobu sortimentu surového dříví, a to způsobem, který uveřejnili K l o u d a, N o z a r (1974). Ergonomicky stanovené normy by však neměly být překračovány, protože by se tím jejich humanizující účín snižoval.

Došlo dne 9. 1. 1980

Literatura

1. BORSKÝ, J. — STRELKA, F. — STAREK, E.: Hodnotenie statickej námahy pri odvetvovaní stromov sekerou a motorovou pilou. Pracov. lékařství, 24, 1972, č. 10, d. 363-367
2. ČERMÁK, K. R.: Exergie na těžbu buku. Sborník referátů z konference Pěstování, těžba a zpracování buku. Liberec, 1975
3. ČERMÁK, K. R.: Exergie při těžbě dubu. Lesnictví, 24, 1978 (9), s. 779-790
4. HANUSOVÁ, V.: Results of radiotelemetric measurement of the energetic output and static stress using one-man saws. Radiotelemetry, II. Int. sympos. Davos, 1974, s. 149-152

5. HÄUBLEIN, a kol.: Handbuch f. d. Gesundheits- und Arbeitsschutz. Bd. I., Berlin, 1976
6. HETTINGER, T.: Angewandte Ergonomie. Frechen, 1970
7. KLOUDA, M. — NOZAR, M.: Využití počítače při ověřování a konstrukci normativních časů spotřeby práce. Lesnictví, 20, 1974, 1005-1018
8. KOL.: Pulsfrequenz u. Arbeitsuntersuchungen. Berlin-Köln-Frankfurt n. M., 1973
9. Van LOON, J. H. — SPELSTRA, L. H.: Measurement of the energy expenditure during work. Methods in ergonomic research in forestry. IUFRO seminar. Hurdal, Norway, 1971, s. 350-355
10. KOSILOV, S. A.: Fyziologické zdôvodnenie metód zvyšovania produktivity práce. Bratislava, 1969
11. RÓNAY, E.: Výskum fyzického zafatzenia robotníkov pri fažbe a sústreďovaní buka traktormi v rubných porastoch. D. Z. Z. Zvolen, LF VŠLD, 1974
12. TOMANIĆ, S.: Racionalizacija rada pri sječi, izradi i privlačenju drva. Zagreb, 1974

ЧЕРМАК, К. Р. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Рабочее напряжение на рубку сосны и бука. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 465-476.

Рабочее напряжение, необходимое на производство сырового хлыста сосен, устанавливалось совместно на все рабочие операции, у бука на каждую операцию в отдельности (валка, обрезка сучьев, раскряжевка поперечным распилом) и конечное рабочее напряжение было получено суммированием частных результатов. У сосны рабочее напряжение и частота пульсов имеют довольно сходное течение, тогда как у бука почти зеркально обратное: там, где рабочее напряжение самое малое, частота пульсов самая большая. Объяснение этих явлений можно искать в разной доле статического и динамического труда при валке деревьев разной толщины и в способности примененных методов эти доли отметить. Сердечные пульсы реагируют на статический труд более чутко, чем косвенная калориметрия. Долю частоты сердечных пульсов и потребленного кислорода на добычу бука использовали для определения размера статической нагрузки. Большая статическая нагрузка была установлена только у операции рубки деревьев с объемом ствола 0,3—1,99 м³, а затем у раскряжевки буков с объемом, превышающим 2,0 м³. Для вычисления времени отдыха нужно учесть размер статического труда. Рабочее напряжение за минуту на производство сырых хлыстов как сосновых, так и буковых, почти одинаково — 22 кдж. мин.⁻¹ — и почти полностью совпадает с рабочим напряжением на добычу дуба. Это рабочее напряжение лесоруб кибернетически (более легкими работами, перерывами) регулирует до среднего минутного рабочего напряжения за смену — 15 кдж. мин.⁻¹. Результаты научного исследования были использованы для составления норм затраты времени на производство сорти-ментов леса.

эргономия лесного хозяйства; рабочее напряжение; сосна; бук

ČERMÁK, K. R. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Exergy of Pine and Beech Felling. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 465-476.

The exergy of pine tree-length log production was found for all the operations, in beech for each operation (felling, trimming, cross-cutting) and the resultant exergy was obtained as a sum of partial results. In pine the course of exergy and pulse rate is quite similar, in beech it is, however, nearly converse: where the exergy is the lowest, the pulse rate is the highest. The explanation of these courses can be sought for in a different proportion of static and dynamic labor when felling trees of different volume and in the possibilities of the used methods to express these proportions. The static labor is recorded more sensitively by cardiac pulses than by indirect calorimetry. The ratio of the cardiac pulse rate and the oxygen consumption for beech felling was used to determine the rate of static labor. Great static labor was observed only in the operation of felling the trees of 0.3—1.99 m³ volume and in cross-cutting beech trees with the volume larger than 2.0 m³. To calculate the times of rest, it is necessary to consider the rate of static labor. The per-minute exergy of the production of pine and of beech tree-length logs is nearly the same — 22 kJ per min. — and it almost equals the exergy of oak felling. This exergy is regulated cybernetically by a logger (light

labor, intervals) to the average per-shift per-minute exergy — 15 kJ per min. The result of research was used to compile standards of time consumption for the production of rawtimber assortments.

forest ergonomics; exergy; pine; beech

ČERMAK, K. R. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Exergie für die Nutzung von Kiefer und Rotbuche*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 465-476.

Die Exergie auf die Erzeugung eines Kiefernstammes wurde gemeinsam für alle Arbeitsoperationen festgestellt, bei der Rotbuche für jede Operation gesondert (Fällen, Entastung, Verkürzung durch Querschnitt) und die Ergebnisexergie wurde als Summe von Teilergebnissen gewonnen. Bei Kiefer hat die Exergie einen der Pulsschlagfrequenz ziemlich ähnlichen Verlauf, bei der Rotbuche jedoch einen fast spiegelartig umgekehrten, der kleinsten Exergie entspricht die größte Pulsschlagfrequenz. Die Erklärung dieser Verläufe kann im verschiedenen Anteil der statischen und der dynamischen Arbeit bei der Nutzung von Bäumen verschiedenen Volumens und in der Fähigkeit verschiedener Methoden gesucht werden, diese Anteile zu erfassen. Der Pulsschlag erfaßt die statische Arbeit empfindlicher als die indirekte Kalorimetrie. Der Anteil von STF (HPF) und des verbrauchten Sauerstoffs für die Nutzung der Rotbuche wurde zur Bestimmung der Größe der statischen Anstrengung angewandt. Große statische Anstrengung wurde nur bei der Operation der Fällung von Bäumen mit einem Volumen von 0,3 bis 1,99 m³ und dann bei der Verkürzung von Rotbuchen mit einem Volumen über 2,0 m³ festgestellt. Zur Berechnung von Erholungszeiten muß die Größe der statischen Arbeit berücksichtigt werden. Die Minutenexergie für die Erzeugung von Baumstämmen ist sowohl bei Kiefer als auch bei Rotbuche fast gleich — 22 kJ · min⁻¹, und stimmt fast genau mit der Exergie für die Nutzung der Eiche überein. Diese Exergie reguliert sich der Holzfäller kybernetisch (durch leichte Arbeiten und Pausen) auf die mittlere Arbeitsschicht-Minutenexergie — 15 kJ · min⁻¹. Die Ergebnisse der Forschung wurden für die Zusammenstellung von Normen für den Zeitverbrauch zur Erzeugung von Baumholzsortimenten angewandt.

Forstliche Ergonomie; Exergie; Kiefer; Rotbuche

Adresa autora:

Prof. Dr. Ing. Květoň R. Čermák, Šlikova 42, 169 00 Praha 6 - Břevnov

ERGONOMICKÝ VÝZKUM MÝTNÍCH TĚŽEB JEHLIČNANŮ STROMOVOU METODOU S ODVĚTVOVAČEM A SKLÍZECÍM STROJEM VOLVO 900

L. Slonek

SLONEK, L. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Ergonomický význam mýtních těžeb jehličnanů stromovou metodou s odvětvovačem a sklízecím strojem Volvo 900*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 477-488.

Při nové technologii výroby dřeva v mýtních smrkových porostech stromovou metodou s bezúvazkovým přibližováním a s použitím odvětvovače OVP-1 byla měřena u pracovních operací a variant operací exergie na minutu, na m^3 , na jeden kmen v objem. stupních 0,20–1,00 a více a byla získána celosměnová bilance energetického výdaje. Tyto výsledky je možno využít jako podklady při vytváření základních výkonových norem pro výše uvedenou technologii tak, aby odpovídaly fyziologicky a hygienicky zdůvodněným pracovním režimům. U strojníků-operátorů sklízecího stroje Volvo 900 byla zjišťována exergie, neuropsychická zátěž, hluk a vibrace a zhodnoceno osvětlení pracoviště při noční práci. Na podkladě všech vyhodnocených výsledků byly navrženy 3 typy směn (8,5hodinová směna, dvousměnný 8,5hodinový provoz se společnou údržbou při předávání stroje a 12hodinová směna) s režimem střídajících se strojníků-operátorů ve dvouhodinových intervalech tak, aby byly splněny všechny požadavky současné ergonomie. Navržené typy směn byly v praxi odzkoušeny a jako nejvýhodnější se osvědčila 12hodinová směna se střídajícími se strojníky-operátory v 6denním pracovním týdnu, v pracovním obsazení 3 strojníci. Na pracovní dobu 6,00–18,00 nastupují 2 strojníci, třetí má den volna. Týdenní nasazení stroje 72 hodin, strojník-operátor 48 hodin. ergonomie lesnická; těžba lesní; jehličnany

V současné době probíhající vědeckotechnická revoluce je doprovázena intenzívními změnami v ekonomických a sociálních vztazích. Svou podstatou vytváří předpoklady pro hluboké kvantitativní změny v systému sociálně ekonomických vztahů, to znamená, že vědeckotechnická revoluce vyvolává podstatné změny ve vztazích základního článku výrobního procesu stroj — člověk.

Je přirozené a zákonité, že vývoj mechanizace je zaměřen na zvýšení produktivity práce a v racionalizačním procesu nám současně pomáhá odkrýt výkonové rezervy ve výrobní sféře. Je též všeobecně známo, že ne vždy se zavedením nové techniky a mechanizace sníží namáhavost lidské práce a jsou splněny všechny hygienické předpoklady pro tuto práci.

Výroba dřeva v mýtních jehličnatých porostech doznala v posledních letech pronikavé změny. Pozornost byla logicky upřena na operace, které jsou velmi pracné — v těžbě dřeva je to odvětvování, na které připadá 0,4–0,7 Nh na m^3 , a v soustřeďování dřeva je to vyklízování kmenů z porostu — 0,28 až 1,43 Nh na m^3 .

Celosvětový vývoj se soustředil z tohoto zřetele na konstrukci takových mechanismů, které pracné operace částečně nebo úplně odstranily a současně spojily několik operací. V ČSSR se toto řeší vlastním vývojem mechanismů a současně nákupem špičkových mechanismů v zahraničí. Z úspěšného tuzemského řešení byla dokončena technologie jehličnaté mýtní těžby stromovou metodou s bezúvazkovým přibližováním a odvětvováním pomocí vyvinutého odvětvovače OVP-1. Ze zahraničí byly importovány kácací stroje a procesory, včetně vyvážecích souprav. Současně se zkušebním provozem nových mechanismů byly zahájeny ergonomické studie.

Cílem ergonomické analýzy u pracovníků pracujících v mýtních smrkových porostech stromovou metodou a bezúvazkovým přibližováním s použitím odvětvovače OVP-1 a strojníků operátorů sklízecího stroje Volvo 900 bylo zjištění ergonomických podkladů pro sestavení základních výkonových norem, výrobních postupů a denních pracovních režimů tak, aby byly ergonomicky zdůvodněny a nebyly překročeny v ČSSR doporučené nejvyšší hodnoty pracovního zatížení a základní předpisy hygieny práce a pracovního prostředí a platné ČSN.

METODIKA

Metodika ergonomické analýzy je rozdělena do tří částí, které jsou však v praxi i v závěrečných výsledcích spolu svázány a působí společně.

1. Stanovení pracovní fyzické zátěže — exergie. Při posuzování energetického metabolismu při déletrvající práci standardní intenzity bylo použito osvědčené metody, a to nepřímé kalorimetrie s otevřeným okruhem se sledováním srdeční tepové frekvence pomocí telemetrické rádiové soupravy a ventilometrie.

2. Stanovení neuropsychické zátěže. Rozvoj výrobní techniky a mechanizace je i v lesním hospodářství provázen přesunem pracovní náročnosti z oblasti především fyzické zátěže do oblasti neuropsychické zátěže. Z tohoto důvodu bylo provedeno podrobné šetření neuropsychické zátěže u operátora Volvo 900, kde byly použity tyto vyšetřující metody: měření kritické frekvence splývání bliků, měření vzprímeného stoje pomocí stabilografického můstku, měření tepové frekvence, měření disjunktivního času pomocí determinačního přístroje, měření reakčního času pomocí křížového přístroje, písemný výběrový dispozitiv, baterie základních schopností.

Před zahájením vlastního měření bylo vykonáno kompletní psychologické vyšetření těmito metodami: PURDUE nonverbální inteligenční test; verbální intelekt, 7. subtest baterie testů základních schopností (BTZS); technické porozumění, verze býv. Čs. ústavu lidské práce; písemný dispozitiv výběrový (PDV) jako základní zkouška reakčního času (RČ); IHAVEZ — zachycující faktory dovolující hodnocení individuální hladiny odolnosti subjektů vůči účinkům zátěžových situací.

3. Hygiena práce a pracovního prostředí — hluk, vibrace, osvětlení. Měření konáno podle platných ČSN, směrnic a hygienických předpisů MZd ČSR.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

MĚŘENÍ EXERGIE U ŘIDIČŮ UKT ZETOR 80-45 A STROJNÍKŮ LKT-80
PŘÍBLIŽUJÍCÍCH BEZÚVAZKOVÝM SYSTÉMEM S POMOCÍ ČELISTOVÝCH
KLEŠTÍ DRV-1,6

Veškeré získané výsledky potvrdily, že práce strojníků a řidičů jsou konány v rovnovážném stavu. Exergie řidiče i strojníka při jízdě s nákladem je prakticky totožná s exergií jízdy bez nákladu. Viz příklad průměrných hodnot řidiče Z-80-45:

	kcal za min	kJ za min	TF za min
jízda bez nákladu	1,74	7,28	101
jízda s nákladem	1,73	7,23	100

Při srovnání výsledků exergie základních údajů obou traktorů docházíme k totožnému výsledku [tabulka I].

I. Přehled základních údajů exergie jízdy s nákladem. — A survey of fundamental data on the exergy of a ride with load

	LKT-80	Z-80-45
Energetická spotřeba kJ m^{-3}	25,19	31,09
TF min brutto	109	100
Rychlost přibližování m s^{-1}	1,34	1,41
Rychlost přibližování km h^{-1}	4,83	5,07
$\varnothing$ min exergie získaná ze směnové exergie (kJ)	6,05	6,29

Hodnotíme-li práci řidiče Z-80-45 a strojníka LTK-80 podle stupnice namáhavosti, zařazujeme ji do práce lehké až mírné. Je to práce, která vyžaduje přesnou svalovou koordinaci, což se týká intenzity rychlosti, včasnosti pohybů a jejich celkového trvání.

Pro získání celosměnové exergie bylo použito členění spotřeb exergie jednotlivých časů. K vyhodnocení byly vybrány dny s průměrnými hodnotami. Pro demonstraci byl vybrán snímek pracovního dne strojníka LTK-80. Ze sumáře exergie v kJ v tabulce II je zřejmé, že není překročena doporučená hranice, která činí za 510 min 7527 kJ.

Členění spotřeb exergie jednotlivých časů v pracovní směně u LTK-80 s DRV 1,6 podle časového snímku dne 21. 4. 1977 je uvedeno v tabulce II.

II. Spotřeba exergie v pracovní směně. — Exergy consumption per shift

	min	%	kJ min^{-1}	Sa kJ
1. Čas jednotkové práce T_A	275	53,9		
soustřeďování s odvětv.	245	48,0	6,74	1651
údržba traktoru s DRV 1,6	30	5,9	6,28	188
2. Čas směnové práce T_C	74	14,5		
příprava náradí a LKT	29	5,7	6,28	182
doplnění PHM	30	5,9	6,28	188
úklid náradí	15	2,9	6,28	94
3. Přestávka na svačinu a oběd T_{203}	45	8,8	4,19	189
4. Ztráty z vyšší moci T_F	22	4,3	6,28	138
5. Ztráty TOO T_E	30	5,9	6,28	188
6. Úhrn oddech. přestávek	64	12,6	4,19	268
7. Čas směnový T	510			3086

Dřevorubec pracující stromovou metodou vykoná tyto úkony a dílčí práce: vyhledá vyznačený strom, přenesení náradí, určí směr pádu, očistí blízké okolí u paty stromu od všech překážek v práci, provede zásek a hlavní řezy pomocí JMP. Po pádu kmene odřízne třísku—nedořez.

Oproti technologii těžby severskou metodou tedy neprovádí: odvětvození, obracení kmene, doodvětvení, odříznutí vršku, rozměření a označení kmene. Nespouští zavěšené kmeny. Závěsy se nespouštějí pomocí DRV 1,6, popř. lanovým úvazkem. Nepoužívá opasek, dřevorubecké pásmo, háček, dřevorubecké kleště. PHM jsou na lokalitu P dováženy traktorem.

V tabulce III uvádíme základní údaje zjištěné při stromové těžbě — aritm. průměr času na těžbu 1 stromu v min. exergii v kJ za min, redukovanou ventilaci v l za min, tepovou frekvenci brutto v min, průměrnou exergii v kJ na 1 strom a exergii v kJ na m³. Údaje jsou uvedeny v objemových stupních a celkem.

III. Základní údaje zjištěné při těžbě stromovou metodou. — Fundamental data obtained in the course of logging by the tree method

Objemový stupeň m ³	Čas na kácení stromu min	Exergie kJ · min ⁻¹	Ventilace reduk. l · min ⁻¹	TF brutto min	kJ na strom	kJ · m ⁻³
0,10—0,19	0,608	18,85	24,67	136	11,51	70,21
0,20—0,39	0,863	18,84	24,73	139	16,23	54,03
0,40—0,59	1,018	20,69	25,88	141	20,89	42,07
0,60—0,99	1,354	19,34	24,15	134	26,29	31,81
1,00 a více	1,729	19,58	25,99	137	34,68	21,87
Celk. aritm. průměr	1,394	19,57	25,31	136	27,66	32,61

Srovnáme-li výsledky exergie dřevorubce těžícího smrk v mýtních těžbách klasickými nebo pokrokovými pracovními postupy, např. severskou metodou, docházíme k výsledkům, které signalizují další snížení exergie na mýcení stromů.

Srovnáme-li naše výsledky s výsledky posledního výzkumu Čermáka (1975) při těžbě smrk severskou metodou, jsou průměrné minutové hodnoty exergie u stromové metody cca o 15 % nižší — stromová metoda 19,6 kJ, severská metoda 22,6 kJ.

Obdobného výsledku bylo dosaženo při srovnávacích měřeních obou metod, která byla konána na ploše MAB v Němčicích.

Sledujeme-li průběh srdeční tepové frekvence za minutu v jednotlivých objemových stupních, můžeme konstatovat, že korespondují s mi-

nutovou exergií. Jejich průměrná brutto hodnota je částečně vyšší než u severské metody, kde Čermák (1975) udává průměrnou hodnotu u smrku 118 tepů za min.

Čermák (1975) s použitím výsledků svých a MUDr. Hanusové konstatuje vyrovnaní podílu statické a dynamické práce měněním pracovní polohy a využitím krátkého přerušení práce, hlavně při odvětvování, k regulaci exergie a tepové frekvence. Porovnání exergie obou metod na výrobu 1 m³ je v podstatě ovlivněno časovým limitem na výrobu 1 m³ v jednotlivých objemových stupních. Výsledky jsou však základní pro další energetickou kalkulaci.

V tabulce IV uvádím celosměnovou kalkulaci exergie. Průměrné minutové exergie získané ze směnové exergie a směnového času činí 9,99 kJ. V použitém pracovním snímku nebyl překročen 120minutový interval práce s JPM. Do normy chybí 10 min, tj. 2,0 % směnového času T .

IV. Členění spotřeb exergie jednotlivých časů v pracovní směně u dřevorubce při těžbě stromovou metodou dne 28. 9. 1977. — Division of the exergy consumption of different times in the course of the shift of the logger when logging by the tree method on 28th Sept. 1977

	min	%	kJ . min ⁻¹	Sa kJ
1. Čas jednotkové práce T_A	280	54,9		
mýcení kmene (zásek, hl. řez, nedořez)	110	21,6	19,57	2153
přechody na pracovišti s nářadím	56	11,0	16,45	921
údržba JMP během směny	38	7,4	6,28	239
2. Čas směnové práce T_C	90	17,7		
příprava nářadí před směnou	33	6,5	6,28	207
doplnění PHM	42	8,2	6,28	264
úklid nářadí	15	3,0	6,28	94
3. Přestávka na svačinu a oběd T_{203}	48	9,4	4,19	201
4. Ztráta z vyšší moci T_F	40	7,9	6,28	251
5. Ztráta TOO T_E	110	21,6	6,28	691
6. Osobní ztráta času T_D	18	3,5	4,19	75
7. Čas směnový T	510			5096

Hodnotíme-li v souhrnu práci dřevorubce pracujícího stromovou metodou podle stupnice namáhavosti, zařazujeme tuto práci na spodní hranici práce středně těžké. Hranice směnového fyzického zatížení, která je v ČSSR stanovena při 8,5hodinové směně na 7537 kJ, nebyla překročena.

MEŘENÍ EXERGIE DŘEVORUBCE PRACUJÍCÍHO NA SKLÁDCE

Dřevorubec pracující na skládce při stromové metodě strojním odvětvem očekává příjezd traktoru s odvětvem kmenem převážně mezi skládkou pilařských výřezů a surovými kmeny. Vybaven je pro klasickou práci severskou metodou a centimetrovou průměrkou.

Na skládce byly sledovány tyto hlavní operace a získány odpovídající průměrné minutové exergie a TF:

čekání na příjezd traktoru s kmenem, 6,28 kJ za min, TF = 90 za min,

rozměřování pásmem a průměrkou a přenášení JMP, 13,44 kJ za min, TF = 100 za min,

druhování kmene pomocí JMP, 14,82 kJ za min, TF = 107 za min,

doodvětvení pomocí JMP, 17,50 kJ za min, TF = 113 za min.

Hodnoty získané při druhování jsou oproti jiným autorům nižší. Je to důsledek moderního bezúvazkového systému a současně i výroby sdružených pilařských výřezů. Ze zbytku kmene jsou vyráběny surové kmeny pro hlavní sklad. Odpadla tak práce se štípáním, výrobou RP a PD, rozměřováním metrovkou a v neposlední řadě i uvolňování nákladů a odepnutí úvazku.

VÝSLEDKY ERGONOMICKÉ ANALÝZY STROJNÍKA-OPERÁTORA SKLÍZECÍHO STROJE VOLVO 900

Exergie byla zjišťována v ucelených operacích tak, aby pokryla směnovou náplň, a rozdělena do 5 částí:

1. Těžební činnost — kácení, přiblížení kmene ke stroji, vložení kmene do stroje, odvětvení a kácení včetně krátkého popojíždění na lokalitě P mezi jednotlivými kmeny; $\emptyset$ minutové exergie = 5,23 kJ, $\emptyset$ TF = 91 za min.

2. Pojezd strojem po lokalitě P, převážně po spádnici, s překážkami na pasece — pařezy, větve, vršky, I. a II. rychlostním stupněm; $\emptyset$ minutové exergie = 5,65 kJ, $\emptyset$ TF = 93 za min,

3. Pojezd po vývozních cestách a lesních silnicích, III., IV. rychlostní stupeň; $\emptyset$ minutové exergie 4,690 kJ, $\emptyset$ TF = 93 za min.

4. Pochůzka porostem, přechody maringotka—stroj, technologická porada v porostu atd.; $\emptyset$ minutové exergie = 4,37 kJ, $\emptyset$ TF = 98 za min.

5. Zvláštní odech; $\emptyset$ minutové exergie = 2,42 kJ, $\emptyset$ TF = 71 za min.

Výsledky hlavní pracovní náplně (činnost ad 1 a 2) ukazují prakticky totožné výsledky v minutové exergii. Obdobná situace je i u TF, kde vzhledem k přesnosti snímání tepů a biologické variabilitě jsou výsledky totožné:

TF minimální	činnost 1 — 87 za min
	činnost 2 — 89 za min
TF maximální	činnost 1 — 95 za min
	činnost 2 — 96 za min
TF průměrná	činnost 1 — 91 za min
	činnost 2 — 93 za min

Posuzujeme-li relativní míry statického zatížení — TF/VO_2 — u obou činností získáme velkou těsnost výsledků: činnost 1 = 157,7, činnost 2 = 158,8.

Hodnotíme-li práci operátora Volvo 900 při hlavní pracovní činnosti podle stupnice namáhavosti, zařazujeme ji do práce II. obtížnostního stupně, tj. do práce I e h k é. Je to práce, která vyžaduje zvláště přesnou svalovou koordinaci, což se týká intenzity, rychlosti, včasnosti pohybů

a jejich celkového trvání. Je to práce při rozeznávání kvalit prahových, středních anebo velkých intenzitách podnětů. Práce má relativně malou celkovou kalorickou spotřebu, ale vzhledem k tomu, že je převážně omezena na malé svalové skupiny a malý svalový průměr, je energetický výdaj odpovídající.

Neuropsychická zátěž. Při měření neuropsychické zátěže byly sledovány krajní možnosti zatížení operátora — 8,5hodinová směna odpracovaná jedním strojníkem-oprátorem a 12hodinová směna, při které se operátoři střídali ve dvouhodinových intervalech.

Z výsledků měření vyplývá, že z hlediska neuropsychické zátěže je optimálnější 12hodinová směna, při které se operátoři pravidelně střídají v řízení stroje po dvouhodinovém intervalu.

Vysoká náročnost řízení Volvo 900 ve smyslu nároků na koncentraci i rozdělenou pozornost, rozhodování, intelektovou schopnost aj. vyžaduje režim práce se střídáním dvou operátorů, který vytváří předpoklady pro průběžnou reprodukci CNS s cílem zajistit vysokou spolehlivost práce systému strojník, operátor — sklízecí stroj Volvo 900.

Hluk. Na začátku měření byl proveden modelový provoz tak, aby obsahoval základní operace těžebního procesu. Vzhledem k proměnlivosti doby trvání jednotlivých operací nelze z těchto naměřených hodnot hladin hluku A stanovit ekvivalentní hladinu hluku. Tato byla stanovena měřením při běžném provozu stroje ve třech variantách:

1. Těžební činnost — okna kabiny obsluhy zavřena, hmotnatost kmenů $0,60-1,3 \text{ m}^3$, $L_{Aeq} = 82,6-84,0 \text{ dB(A)}$.

2. Těžební činnost — okna kabiny obsluhy zavřena, zapnuto topení max. chod, $L_{Aeq} = 83,3 \text{ dB(A)}$.

3. Těžební činnost — okna kabiny obsluhy otevřena, $L_{Aeq} = 83,3 \text{ dB(A)}$.

Jak vyplývá z měření při běžném provozu stroje, neovlivňuje chod topení, otevření oken a hmotnatost těžených stromů v podstatné míře naměřenou ekvivalentní hladinu hluku — rozdíly jsou v toleranci měření hodnoty — II. třída přesnosti $\pm 2 \text{ dB(A)}$. Proto ve vyhodnocení bylo použito $L_{Aeq} = 83,3 \text{ dB(A)}$ pro běžnou těžební činnost stroje.

Při stanovení $L_{Az} = 85 \text{ dB(A)}$ a korekcí — 5 dB(A) pro 8,5hodinovou pracovní dobu, je nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina hluku $L_{Aeq} = 80 \text{ dB(A)}$.

Tato hodnota je tedy rozdílem $3,3 \text{ dB(A)}$ překročena a 8,5hodinový pracovní režim nevyhovuje.

Vibrace. Měření vibrací se uskutečnilo ve dvou variantách: 1. měření sedadla, 2. měření opěrky zad sedadla.

Vzhledem k metodice měření a použité přístrojové technice nejsou zjištěny hladiny zrychlení ve frekvenčních pásmech od 1 Hz do $31,5 \text{ Hz}$. Z výsledků měření lze použít pro hodnocení tedy jen frekvenční pásmo $31,5 \text{ Hz}$ a 63 Hz (tabulka V).

Po dosazení korekcí byly zjištěné hodnoty srovnány s nejvyššími hodnotami a konstatováno, že měřené sedadlo a opěrka zad jsou vyhovující, tj. hladiny zrychlení vibrací jsou vždy v přípustných mezích pro expozici 4 h, ev. 6 h, za směnu.

Osvětlení. Mimo osvětlení, které je určeno pro přesun stroje a jízdu po silnici, je u sklízecího stroje Volvo 900 pracovní osvětlení pro těžební činnost, které je zajištěno jednak světelnou rampou po obvodu

Měř. rekv. pásmo (Hz)	31,5	63	125	250	500
Sedadlo nam. hl. zrychl. dBre 10^{-2} m s^{-1}	104–107 dB	99–97 dB	92–94 dB	97–100 dB	85–90 dB
Opěrka zad nam. hl. zrychl. dBre 10^{-2} m s^{-1}	103–113 dB	91–95 dB	88–90 dB	84–93 dB	88–98 dB
Přípustné hodnoty hladiny zrychlení vibrací $L(a)_p$	sedadlo 136,5 opěrka 145,0 dB	sedadlo 142,5 opěrka 151,0 dB			

bočních hran střeby kabiny — 4 + 4 kulaté halogenové světlomety, 2 halogenové obdélníkové světlomety nad čelním sklem operátora, 2 + 2 halogenové světlomety v boční nosné konstrukci a 1 světlomet v zadní části stroje. Na pohyblivé části hydraulické ruky jsou umístěny 4 halogenové světlomety směřované na káccí hlavici při těžbě.

Měřena byla levá strana stroje (tabulka VI). Tato strana je vesměs používána při těžbě. Skla reflektorů byla čistá, světla se nechvěla a intenzita osvětlení nekolísala z elektrických, ani mechanických příčin. Barva světla — bílá.

VI. Naměřené hodnoty lx v pracovních polích Volvo 900. — The obtained values lx in the working zones of the Volvo 900 machine

Pracovní pole	Vzdálenosti od boku stroje m		
	2	4	8
	lx	lx	lx
Úsek přední nápravy	200	180	160
Úsek středového kloubu	200	100	70
Úsek zadních náprav	80	70	65
Osvětlení káccí hlavice — úsek zadních náprav	220	100	80

V lesnictví zatím nejsou k dispozici ON a ČSN pro umělé osvětlení pracovišť v našem případě těžební činnost. Proto bylo využito ČSN 36 0046, třída práce 5, a určeno základní minimální osvětlení — 160 lx. Tato hodnota, pro srovnání, platí v dřevařském průmyslu pro třídění a rozměřování kulatiny, manipulaci s kulatinou, nakládání a vykládání na jeřáb, řezání na rámové pile.

Z výsledků naměřených hodnot vyplývá, že nejvíce používané pracovní pole při těžbě — úsek přední nápravy — splňuje bez místního osvětlení stanovenou hranici. Pole u středového kloubu odpovídá do 3 m od hrany stroje. Úsek zadních náprav neodpovídá cca o 50—60 % intenzitě osvětlení.

Výsledky byly získány měřením jednoho stroje s určitým seřazením světlometů. Na světelné rampě jsou instalovány el. vývody a příchytky pro další 4 světlometry, které lze použít k přisvětlení zadní části stroje a k přímému osvětlení korun stromů pro kontrolu pohybu koruny při těžbě.

PRACOVNÍ REŽIM, STŘÍDÁNÍ SMĚN

Na podkladě vyhodnocených výsledků byly navrženy 3 typy směn s režimem pravidelně se střídajících strojníků-operátorů ve 2hodinových intervalech: 8,5hodinová směna, 12 hodinové směny, dvojsměnný 8,5 hodinový provoz se společnou údržbou při předávání stroje.

Navržené typy směn byly v praxi v týdenních cyklech vyzkoušeny a lze konstatovat, že všechny tři typy směn vyhovují požadavkům na výdaj exergie, na regulaci neuropsychické zátěže a odpovídají nejvyšším přípustným hodnotám hluku a vibrací.

V provozních podmínkách se nejlépe osvědčila 12hodinová směna v pracovním obsazení 3 strojníci-operátoři. Na pracovní směnu 12hodinovou (6,00—18,00) nastupují 2 operátoři. Třetí má den volna. Pracovní dny pondělí až sobota. Střídání operátorů: Po — 1, 2; Út — 1, 3; St — 2, 3; Čt — 1, 2; Pá — 1, 3; So — 2, 3. V šestidenním pracovním týdnu odpracuje střídající se posádka 144 h, jednotlivec 48 h. Přebytek 5,5 h se řeší formou placených přesčasů nebo náhradním volnem v době oprav. Týdenní nasazení stroje — 72 h.

VII. Průběžný časový snímek ze dne 19. 10. 1978. — A continual time diagram from the 19th November 1978

Průběžný	min	Činnost
6,00	—	zahájení činnosti
6,30	30	společná údržba, doplnění PHM T_C
8,30	120	těžba dřeva Volvo 900 — T_A
8,50	20	občerstvení T_{203}
9,30	40	odpočinek v nehlučném prostředí
10,00	30	práce s JMP (odřezání přesílených náběhů) — T_A
10,30	30	údržba pilových řetězů — T_C
12,30	120	těžba dřeva Volvo 900 — T_A
12,55	25	oběd T_{203}
13,30	35	odpočinek v nehlučném prostředí
14,00	30	instalace a kontrola výstražných tabulí v okolí pracoviště — T_E
14,30	30	společná údržba, PHM — T_C
16,30	120	těžba dřeva Volvo 900 — T_A
16,50	20	občerstvení T_{203}
17,30	40	odpočinek v nehlučném prostředí
18,00	30	společná údržba stroje — T_A
Sa	720	

Pro výpočet energetické bilance strojníků-operátorů v 12hodinové střídavé směně uvádím průběžný časový snímek ze dne 19. 10. 1978 (tabulka VII). Z průběžného časového snímku bylo získáno členění exergie jednotlivých časů uvedené v tabulce VIII. Průměrná minutová exergie získaná ze směnové exergie a směnového času činí 5,31 kJ.

VIII. Členění exergie jednotlivých časů. — Distribution of the exergy of different times

	min	%	kJ min ⁻¹	Sa kJ
1. Čas jednotkové práce T_A	420	58,34	—	
těžební činnost	360	50,00	5,32	1915,20
drobná údržba Volvo 900	30	4,17	6,28	188,40
práce s JMP	30	4,17	19,57	587,10
2. Čas směnové práce T_C	90	12,50	—	
doplnění PHM, údržba	60	8,33	6,28	376,80
příprava náradí	30	4,17	6,28	188,40
3. Přestávka na svačinu a oběd	65	9,03	2,42	157,30
4. Ztráta technologicko-organizační — T_E	30	4,17	4,38	131,40
5. Úhrn oddechových přestávek v nehlukném prostředí	115	15,96	2,42	278,30
6. Čas směnový T	720			3822,90

Navržený aktivní odpočinek v nehlukném prostředí byl rozdělen na přesnádávku, oběd a vlastní odpočinek a na drobné operace v nehlukném prostředí — např. instalace a kontrola výstražných tabulí do okolí pracoviště, údržba pilových řetězů apod.

Pracovník využívající přestávky mezi střídáním nesmí opustit pracoviště. Střídání je nutno přesně a nekompromisně dodržovat v plánovaných intervalech.

Souhrnem lze konstatovat, že všechny tři typy směn vyhovují požadavkům na výdaj exergie, na regulaci neuropsychické zátěže a odpovídají největším přípustným hodnotám hluku a vibrací a splňují tak všechny požadavky z hlediska zdraví a bezpečnosti práce.

ZÁVĚR

Ergonomická analýza technologie těžby dřeva v mýtních smrkových porostech stromovou metodou s použitím odvětvovače OVP-1 a mýtní jehličnaté těžby pomocí sklízecího stroje Volvo 900 dokázala kladné vztahy základního článku výrobního procesu člověk — stroj a potvrdila tak správnost nastoupené vývojové cesty.

Došlo dne 9. 1. 1980

Literatura

- ČERMÁK, K.: Ergometrie těžby dříví jedním pracovníkem. Závěr. zpráva VÚ č. C-16-333-017/01-01- Lesn. fak. VŠZ, Brno, 1975

2. DRESSLER, M.: Předběžná závěrečná zpráva o protahovacím odvětvovacím stroji pro jehl. mýtní těžby. VÚLHM — VS Křtiny, 1976
3. KLOUDA, M. — NOZAR, M.: Skladba výkonových norem hl. les. prací zejména s přihlédnutím na zápočet nutného času na oddech. Zprávy les. výzkumu, sv. XXII., 1976, čl. 1, s. 28-31
4. SLONEK, L.: Ergometrie těžby dříví v mýtních smrkových porostech stromovou metodou a bezúvaz. přibližováním s použitím odvětvovače OVP — 1. DZZ, LF VŠZ Brno, 1977
5. SLONEK, L.: Ergonomické posouzení strojníka - operátora harvestoru VOLVO 900. DZZ, LF VŠZ Brno, 1978

СЛОНЕК, Л. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Эргономическое исследование главных рубок хвойных пород методом деревьев с сучкорезной машиной и уборочной машиной Вольво 900. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 477-488.

При новой технологии производства древесины в спелых ельниках методом деревьев с безчокерной трелевкой и с применением сучкорезной машины ОБП-1 у рабочих операций и вариантов операций рабочее напряжение на минуту, на м³, на один ствол в объемных степенях составляло 0,20—1,00 и более и был получен баланс энергетической отдачи за всю смену. Эти результаты можно использовать в качестве отправного материала при составлении основных норм выработки для вышеприведенной категории так, чтобы они отвечали физиологически и гигиенически обоснованным режимам труда.

У машинистов-операторов уборочной машины Вольво 900 определяли рабочее напряжение, нейрпсихическую нагрузку, шум и вибрации, причем произведена и оценка освещения рабочего места при ночной работе.

На основе всех оцененных результатов предложены три типа рабочих смен (8,5-часовая смена, двусменная работа по 8,5 час. с совместным техническим уходом при передаче машины и 12-часовая рабочая смена) с режимом чередующихся машинистов-операторов в двухчасовых интервалах с тем, чтобы были выполнены все требования современной эргономии. Предложенные типы смен были на практике испытаны и наиболее выгодной оказалась 12-часовая смена с чередующимися машинистами-операторами в 6-дневной рабочей неделе при рабочей занятости трех машинистов. На рабочую смену от 6.00 до 18.00 часов выходят 2 машиниста, у третьего выходной день. В неделю машина работает 72 часа, машинист-оператор — 48 часов.

эргономия лесного хозяйства; лесозаготовка; хвойные породы

SLONEK, L. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Ergonomic Research on Final Fellings of Conifers by the Tree Method with a Debranching Machine and Volvo 900 Harvester*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 477-488.

With the new technology of timber production in mature spruce stands by the tree method with loose skidding and by means of the OVP-1 debranching machine, for different operations and variants of operations the exergy per minute, per m³, per 1 stem was 0.20—1.00 and more in volume degrees and the per shift balance of energy output was found. These results may serve as a basis of compiling fundamental output standards for the above technology that would correspond to the working regimes from physiological and hygienic aspects.

In engineers-operators of the Volvo 900 harvester the exergy, neuro-psyche stress, noise and vibrations were observed and the illumination of the working place by night was evaluated.

Ensuing from all the evaluated results three types of shifts have been proposed (8.5-hour shift, two-shift 8.5-hour working regime with joint service when handing over the machine and 12-hour shift) with the schedule of alternating engineers-operators in two-hour intervals in order to meet all requirements of the current ergonomics. The proposed types of shifts have been tested practically and as the most suitable has proved the 12-hour shift with engineers-operators alternating in six-day week, a crew of three operators. For the working hours 6.00 a. m. — 6.00 p. m. two engineers come, the third has a day off. The machine operates 72 hours a week, the engineer-operator works 48 hours a week.

forest ergonomics; forest harvesting; conifers

SLONEK, L. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Ergonomische Erforschung von Endnutzungen der Nadelhölzer durch Baummethode mit Hilfe der Entastungsmaschine und des Harvestors Volvo 900*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 477-488.

Bei der neuen Technologie der Holzerzeugung in hiebsreifen Fichtenbenständen durch Baummethode mit schlingenlosem Rücken und unter Anwendung der Entastungsmaschine OVP-1 wurde bei den Arbeitsoperationen und ihren Varianten die Exergie je Minute, je m^3 , je Stamm in Volumenstufen von 0,20–1,00 und mehr ermittelt und es wurde die Bilanz der energetischen Ausgabe für die Arbeitsschicht gewonnen. Diese Ergebnisse können als Unterlagen bei der Bildung von Grundleistungsnormen für die obenangeführte Technologie ausgenutzt werden und zwar in der Weise, damit sie den physiologisch und hygienisch begründeten Arbeitsregimen entsprechen.

Bei den Maschinisten-Operatoren des Harvestors Volvo 900 wurde die Exergie, die neuropsychische Belastung, Lärm und Vibrationen ermittelt, und die Beleuchtung der Arbeitsstelle während der Nacharbeit wurde bewertet.

Aufgrund aller ausgewerteten Ergebnisse wurden 3 Typen von Arbeitsschichten vorgeschlagen, (eine 8,5-Stundenschicht, ein zweischichtiger 8,5-Stundenbetrieb mit gemeinsamer Instandhaltung bei der Übergabe der Maschine und eine 12-Stundenschicht) mit einem Regime der einander in zweistündigen Intervallen ablösenden Maschinisten-Operatoren so, daß alle Anforderungen der gegenwärtigen Ergonomie erfüllt werden. Die vorgeschlagenen Typen von Arbeitsschichten wurden in der Praxis erprobt und als bestgeeignet erwies sich die 12-Stundenschicht mit einander ablösenden Maschinisten-Operatoren in einer 6-Tageweche, in der Arbeitsbesetzung 3 Maschinisten. In die Arbeitsschicht 6,00–18,00 treten 2 Maschinisten an, der dritte hat einen freien Tag. Der Wocheneinsatz der Maschine beträgt 72 Stunden, der Maschinist-Operator arbeitet 48 Stunden.

forstliche Ergonomie; Forstnutzung; Nadelhölzer

SLONEK, L. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *La recherche ergonomique des coupes de régénération des conifères, en appliquant la méthode d'arbres et en utilisant l'ébrancheuse et la machine récolteuse Volvo 900*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 477-488.

En introduisant la technologie nouvelle de production du bois dans les peuplements d'épicéa mûrs, à l'aide de la méthode d'arbres, avec le débardage sans attachement et l'utilisation de l'ébrancheuse OVP-1, on constatait pour les opérations de travail et les variantes d'opérations, l'exergie par minute, par $1 m^3$ et par 1 tige égale à 0,20–1,00 et plus, en degrés volumétriques et on a obtenu le bilan de la dépense énergétique pour la totalité de la relève. Les résultats en question peuvent être utilisés comme base pour la formation des normes de rendement principales destinées à la technologie ci-dessus mentionnée de manière à répondre aux régimes de travail et les variantes d'opérations, l'exergie par minute, par $1 m^3$ et par 1 tige.

Chez les mécaniciens-opérateurs de la machine récolteuse Volvo 900 on a identifié l'exergie, la charge neuropsychique, le bruit et les vibrations, tout en évaluant l'éclairage du lieu de travail lors du travail de nuit.

C'est sur la base de tous les résultats estimés qu'on a proposé trois types de relèves (relève de 8,5 heures, régime à deux relèves de 8,5 heures, comprenant l'entretien commun lors de la transmission de la machine et relève de 12 heures) avec le régime où les mécaniciens-opérateurs alternaient à des intervalles de deux heures de manière à pouvoir remplir toutes les exigences de l'ergonomie actuelle. Les types proposés de relèves ont été soumis à l'examen dans la pratique et c'est la relève de douze heures, caractérisée par l'alternance des mécaniciens-opérateurs dans la semaine de travail de six jours, le travail étant toujours confié à trois mécaniciens. Pour le temps de travail de puis 6,00 à 18,00 heures sont engagés deux mécaniciens et le troisième jouit d'un jour libre. L'occupation de la machine pendant la semaine est de 72 heures, celle du mécanicien-opérateur de 48 heures.

ergonomie forestière; exploitation forestière; essences résineuses (conifères)

Adresa autora:

Ing. Ladislav Slonek, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

K PROBLEMATICE PŘENOSU VIBRACÍ SYSTÉMEM RUKA – PAŽE OBSLUHY STROJE

V. Petříček

PETŘÍČEK, V. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *K problematice přenosu vibrací systémem ruka — paže obsluhy stroje*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 489-498.

Práce se zabývá problematikou měření a vyhodnocení přenosu vibrací, způsobovaných jednomužnou pilou, systémem ruka-paže obsluhy stroje. Stanovení prostupu vibrací uvedeným systémem a velikosti jejich útlumů mají velký význam pro lékařské diagnostikování chorob z vibrací způsobovaných ručními stroji. Jako experimentálních osob bylo použito dvou dělníků, profesionálně pracujících s jednomužnými benzínovými pilami; byla použita jednomužná pila Husqvarna 160 S. Měření přenosu vibrací systémem ruka-paže obsluhy se provádělo při řezání smrku a buku, dále při volnoběžných a maximálních otáčkách motoru. Výsledky měření jsou zpracovány graficky způsobem, který vyjadřuje procentuální podíly útlumu vibrací na snímaných místech ruky a paže. Předkládané výsledky tvoří pouze část rozsáhlých laboratorních měření. Z měření je možno učinit dílčí závěr, že na levé ruce obsluhy stroje dochází k postupnému útlumu vibračních hodnot podle míst snímání a frekvenčních pásem. Na pravé ruce obsluhy dochází k značné rozkolísanosti hodnot vibrací v jednotlivých místech měření; zvláště se to projevuje při maximálních otáčkách stroje bez zatížení a při řezání smrku a buku; při uvedených režimech práce dochází v určitých frekvenčních pásmech a místech snímání k nárůstu vibračních hodnot.

ergonomie lesnická; jednomužná benzínová pila; vibrace; smrk; buk

Rozvoj technizace výrobních procesů je podmíněn intenzivním zaváděním strojové techniky, bez které nelze dosáhnout zvýšení produktivity práce a snížení podílu živé lidské práce. V uplynulém období také v odvětví lesního hospodářství ČSR bylo dosaženo pozitivního vývoje základních ukazatelů jako snížení spotřeby času na výrobu 1 m³ dřeva, snížení finančních nákladů apod. V těžebně dopravním procesu se za posledních deset let zvýšily stupně mechanizace základních operací v průměru ze 72,9 na 92,9 %.

Nesporně pozitivní účinek zavádění strojů do provozu lesního hospodářství má i své určité účinky negativní, mimo jiné ve vztahu k obsluze stroje. Vedle jiných negativních účinků působí zpravidla stroje na obsluhu mechanickým kmitáním neboli vibracemi; podle druhu a určení stroje mohou se vibrace přenášet na ruce a paže obsluhy (vibrace místní) nebo na celé tělo — vibrace celkové. Místní vibrace jsou vyvolány rukojetmi ručních strojů (jedemužné motorové pily, motorové jamkovače, křovinořezy aj.), ale také volantem traktoru, popř. jiného

stroje; vibrace celkové pak sedačkami traktorů a těžebních strojů, vibračními válci apod.

Vzhledem k tomu, že lidský organismus nemá přirozenou schopnost bránit se zvýšenému působení vibrací, vznikají onemocnění z vibrací, jako např. traumatická vazoneuróza, kloubní onemocnění apod.

Aktuálnost onemocnění z vibrací se projevuje při provozu benzinových pil, které jsou v současné době převládajícími mechanizačními prostředky, používanými v předmýtní a mýtní těžbě a v prořezávkách; těmito ručními stroji se v roce 1978 kácelo 98,88 % z celkového objemu těžby a odvětovalo 97,31 %.

Z celospolečenského hlediska má problematika onemocnění z vibrací aspekty humánní, sociální a ekonomické; je proto nezbytné neustále sledovat a hodnotit jejich vývoj a vytvářet všechna opatření ke snižování výskytu.

V rámci řešení vědeckovýzkumného úkolu Ovlivňování vzniku a vývoje nemocí z vibrací při práci s jednomužnými pilami a jinými stroji (dílčí závěrečná zpráva oponovaná v květnu 1979) byla též řešena dílčí problematika přenosu a útlumu vibrací v systému ruka — paže obsluhy stroje jako podklad pro lékařské diagnostikování.

PROBLEMATIKA

Škodlivé účinky působení vibrací na člověka mohou být povahy akutní nebo chronické. Mezi akutní škodlivý účinek se řadí: reakce těla na vibrace, fyziologický účinek (periferní prokrvení, reakce svalová), subjektivní vnímání, ovlivnění výkonnosti. Chronický škodlivý účinek pak zahrnuje poškození zdraví (vazomotorika, funkce nervů, klouby, končetiny, muskulatura).

Podle dosavadních poznatků dělí se onemocnění člověka, k nimž došlo v důsledku působení vibrací takto: porušení vazomotorická, změny jednotlivých článků a kloubů systému ruka — paže, porušení funkce nervů, změny muskulatury paže, dodatečné stressové fyziologické změny.

Problematikou onemocnění z vibrací v důsledku používání motorových řetězových pil se již dlouhodobě zabývá řada autorů v tuzemsku a zahraničí. U nás je to zejména Hůzl s kolektivem (1965, 1969, 1974, 1975), který provedl řadu podrobných analýz onemocnění z vibrací na základě lékařských vyšetření lesních dělníků; byly opracovány vyšetřovací metody a vypracován systém lékařské péče s cílem snížit výskyt onemocnění z vibrací.

Lékařská diagnostika onemocnění z vibrací úzce souvisí s problematikou přenosu vibrací ze stroje na člověka a problematikou útlumu vibrací v lidském organismu.

Intenzitu přenosu vibrací z jednomužné pily na systém ruka — paže ovlivňují tyto činitele: poloha ruky a paže, síla sevření rukojeti rukou, směr působení vibrací, hodnota zrychlení vibrací, kmitočet vibrací, kolísání vibrací v průběhu času, délka doby působení.

Dosud se velmi málo autorů u nás i v zahraničí zabývalo problematikou stanovení velikosti mechanického kmitání přenášeného na ruce pracovníků a s tím souvisejícími problémy útlumu vibrací v systému ruka — paže.

V zahraničí se uvedenými otázkami zabýval Szepesi (1973), který provedl analýzu absorpce vibrací jednotlivými prsty ruky, vřetenozápěstním a loketním kloubem, a to při použití pil Homelite — XL — 923 a Stihl 050 AV; dále byly měřeny vibrace na čele hlavy a kotníku; měření byla konána v širokém kmitočtovém rozsahu 31,5 — 31 000 Hz. Bylo zjištěno, že při kmitočtu 125 Hz (při příčném přerézávání dřeva) se pouze 3 % hodnoty vibrací přenáší na ruce, 2 % na lokty, 0,16 % na čelo hlavy a 0,08 % na kotníky. Naproti tomu při nízkých kmitočtech 35 — 65 % vibrací je přenášeno do zápěstí a je absorbováno mezi zápěstím a loktem. V kmitočtovém pásmu nad 8000 Hz pouze velmi malý podíl vibrací je absorbován organismem.

V NSR (1973) byl proveden výzkum přenášení vibrací motorových pil na ruce pracovníka; z dílčích výsledků vyplynulo, že při kmitočtovém rozsahu 10 — 20 Hz jsou vibrace pro zápěstí pod přípustnou hodnotou a je pro ni možné až 2,5násobné zvětšení. Při stejném kmitočtovém rozsahu vykazalo měření na lokti jen nepatrné zvýšení vibrací, zatímco při kmitočtu vyšším než 40 Hz bylo toto zvýšení podstatné. Na ramenním kloubu a na hlavě byly vibrace znatelně nižší.

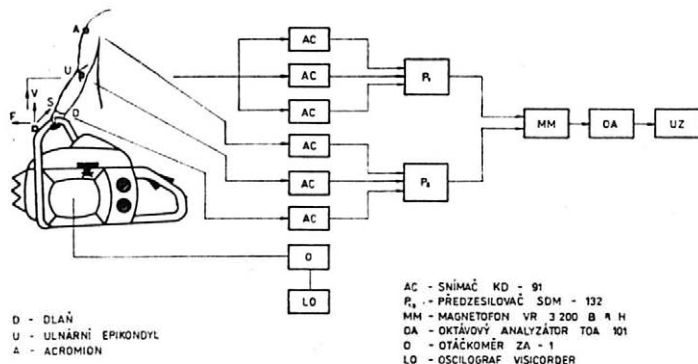
U nás se problematikou přenosu a vlivu vibrací na lidský organismus zabýval Šrůtek (1968). Vykonal řadu měření na rukojetích vibračních nástrojů se současným měřením vibrací přenášených na vřetenozápěstní a loketní kloub v soustavě ruka — paže. Kmitočtový rozsah měření činil 70 — 100 Hz. Za daných podmínek poloh ruky, napětí svalu, tisku ruky, utlumily se přenášené vibrace na zápěstí o 65 % a v krajině loketního kloubu o 97 %. Vzhledem k uvedeným výsledkům, které dokazují podstatný útlum vibrací v soustavě ruka — paže, nepokládá autor uvedenou oblast přenášených vibrací za rizikovou pro vznik změn v kloubech a kostech.

METODIKA ŘEŠENÍ

Součástí dříve zmíněného vědeckovýzkumného úkolu je etapa pod názvem Lékařské aspekty onemocnění z vibrací při práci s jednomužnými motorovými pilami, jejímž řešitelem je doc. MUDr. F. Hůzl, CSc. Pro účely výše uvedené etapy a podle základních metodických podkladů vypracovaných doc. Hůzlem byla vykonána série laboratorních měření s cílem zjištění přenosu vibrací z rukojeti jednomužné motorové pily na systém ruka — paže a útlum vibrací na určitých místech tohoto systému. Bylo doporučeno provést měření na dvou vybraných lesních dělnících — jeden typ muskulární, druhý gracilní (astenický). Byla stanovena místa snímání na ruce, a to dlaň, ulnární epikondyl kosti pažní a výběžek lopatky zvaný acromion.

Měření se konalo na přední a zadní rukojeti pily Husqvarna 160 S, a to při přerézávání smrku a buku a při přenášení pily při volnoběžných otáčkách. Při měření byl zachován metodický postup, doporučený spojeným výborem mezinárodních organizací FAO/ECE/ILO pro měření vibrací za podmínek, kdy je pila držena při činnosti v rukou obsluhy.

Na obr. 1 je znázorněno blokové schéma aparatury, použité při měření přenosu vibrací systémem ruka — paže. Jak je patrné, na rukojeti pily byly vibrace snímány ve třech základních směrech; vibrace na vyznačených místech ruky se snímaly ve směru kolmém k místu měření. Byly použity mikroakcelerometry typu KD-91 o hmotnosti 1,8 g. Síla sevření ruky na rukojeti se měřila pomocí speciálního tenzometrického snímače a tenzometrické aparatury UM 131. Dále byly použity předzesilovače SDM-132, měřicí magnetofon VR 3200 BH, oktávový analyzátor TOA 101, úrovněvý zapisovač PSG 101, otáčkoměr ZA-1 a smyčkový oscilograf Visi-



1. Blokové schéma aparatury pro měření přenosu vibrací systémem ruka — paže. — A block diagram of the equipment measuring the vibration transmission by the system hand — arm

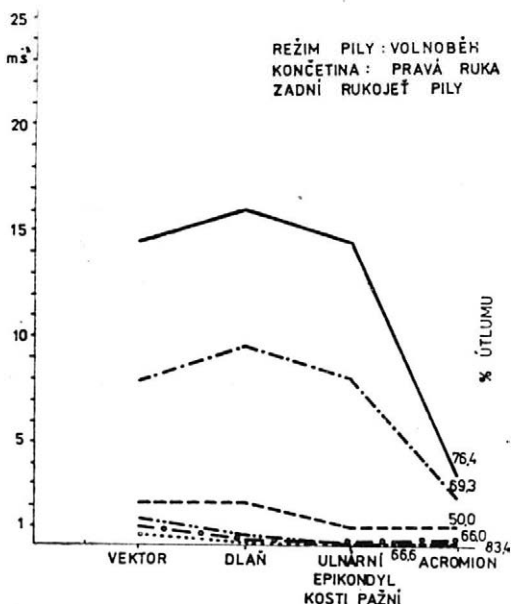
corder. Sumární vibrace generované přední a zadní rukojetí pily byly vypočteny jako vektorové hodnoty z druhé odmocniny součtu čtverců efektivních hodnot zrychlení, měřených ve třech základních směrech pravouhlé soustavy souřadnic.

VÝSLEDKY

Výsledky měření přenosu vibrací systémem ruka — paže obsluhy byly zpracovány graficky, a to jednak formou vyjadřující procentuální podíl útlumu vibrací na snímaných místech ruky a paže v jednotlivých frekvenčních pásmech a dále procentuálním vyjádřením odchylek zrychlení vibrací proti vektorové hodnotě zrychlení.

Velký rozsah získaných výsledků nedovoluje jejich publikování v celé šíři, byly proto vybrány pouze určité závislosti útlumu vibrací při jejich průchodu rukou obsluhy.

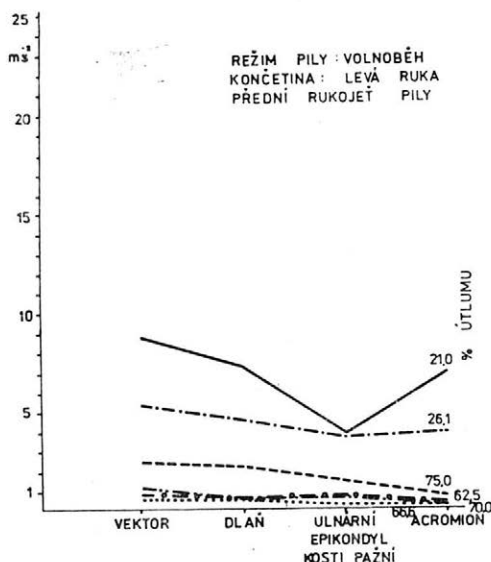
Jsou předkládány výsledky přenosu vibrací u muskulárního typu obsluhy, a to na jeho pravou a levou ruku při různém režimu práce stroje a při řezání dvou hlavních druhů dřevin.



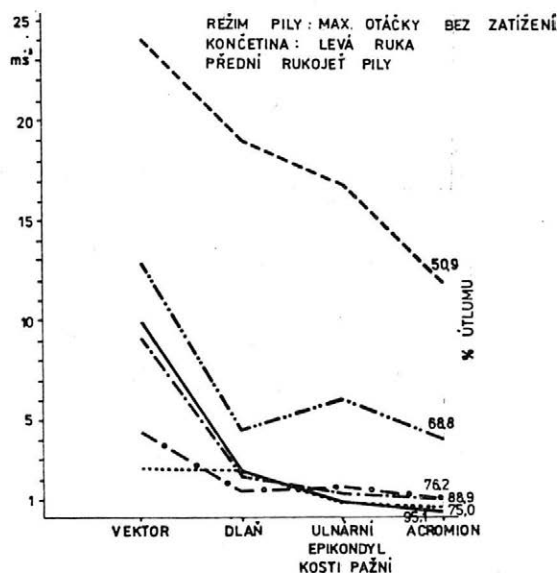
2.-9. Přenos vibrací systémem ruka — paže obsluhy JMP, hodnoty zrychlení vibrací v jednotlivých frekvenčních pásmech podle míst měření: — 31,5 Hz, - - - - 63 Hz, — — — — 125 Hz, - 250 Hz, - o - o - 500 Hz, 1000 Hz. Pracovník Procházka, muskulární typ, výška 170 cm, hmotnost 83 kg. — Vibration transmission by the system hand-arm operating the one-man saw, values of vibration acceleration in different frequency zones according to the sites of measuring

Na obr. 2 jsou graficky znázorněny průběhy útlumu vibrací na pravé ruce při volnoběhu stroje; je patrné, že v dlani dochází při kmitočtu 31,5 a 63 Hz k určitému zvýšení vibrací proti vektorové hodnotě, avšak ve všech ostatních kmitočtových pásmech a na zbývajících dvou místech měření nastává značný útlum; výsledné hodnoty útlumu vibrací při měření na acromionu jsou značné; jak je patrné z grafu v závislosti na kmitočtových pásmech, pohybují se od 50,0 do 83,4 %.

Na obr. 3 jsou znázorněny útlumy vibrací na levé ruce obsluhy, taktéž při volnoběhu stroje; je zřejmý útlum ve všech místech měření, který se podle frekvenčních pásem pohybuje v hodnotách od 21,0 do 70 %.



3.

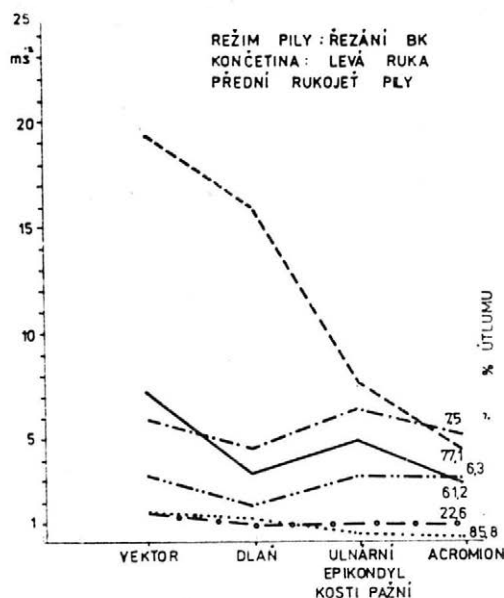
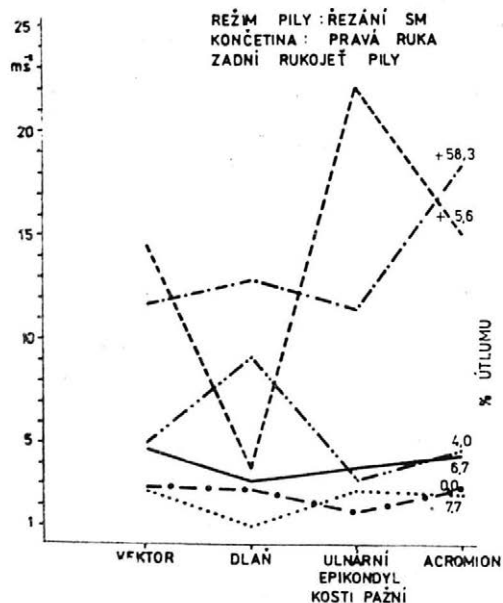
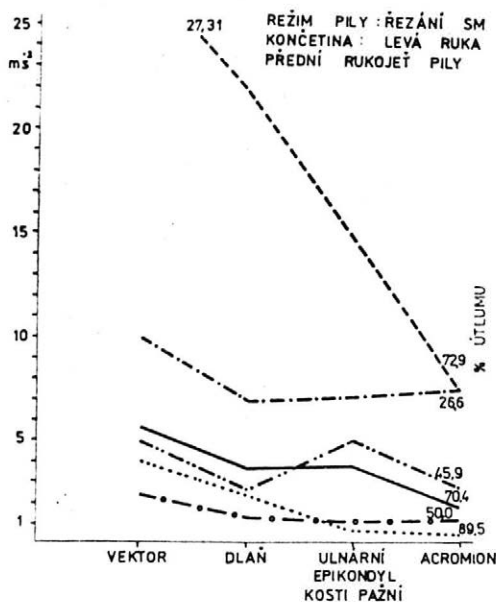
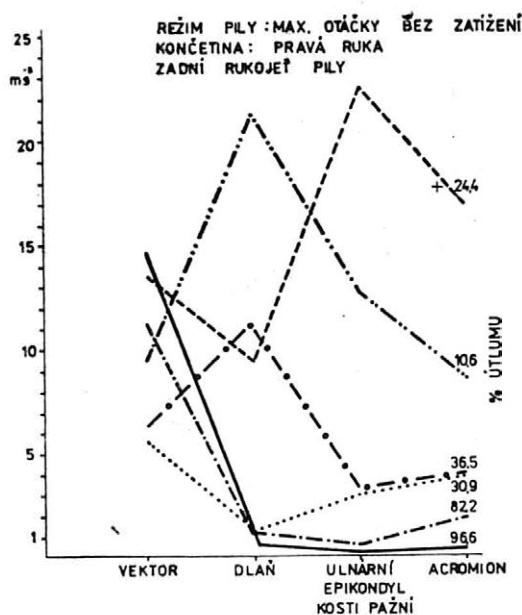


4.

Obr. 4 a 5 podává přehled o přenosu vibrací levou a pravou rukou obsluhy za podmínek, kdy stroj pracuje při maximálních otáčkách bez zatížení. Z obr. 4 je patrné, že na levé ruce nastává značný útlum vibrací na všech místech snímání a ve všech frekvenčních pásmech; na acromionu nastává proti vstupní vektorové hodnotě zrychlení vibrací, útlum, který se poněkud odlišuje v závislosti na frekvenčních pásmech; nejnížší hodnota útlumu byla zjištěna v pásmu se středem oktávy 125 Hz — 50,9 %, nejvyšší pak — 95,1 % v pásmu o kmitočtu 31,5 Hz.

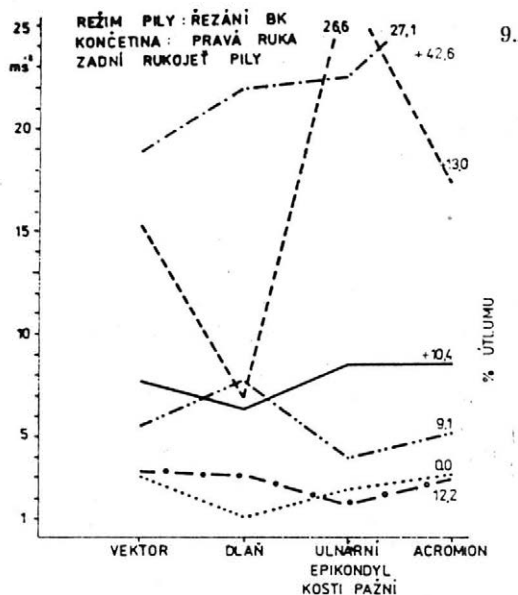
Jak je patrné z obr. 5, nebyl za uvedeného režimu práce stroje zaznamenán jednoznačný útlum vibrací; ve frekvenčním pásmu se středem oktávy 125 Hz došlo v konečném místě měření ke zvýšení vibrací o 24,4 % proti výchozí vektorové hodnotě nejvyšší útlum byl zaznamenán v kmitočtovém pásmu 31,5 Hz a činil 96,6 %.

Obr. 6 znázorňuje útlum vibrací na levé ruce obsluhy při řezání smrku; ve všech kmitočtových pásmech dochází ke značnému útlumu; nejvyšších útlumových hodnot bylo dosaženo v kmitočtovém pásmu 1000 Hz — 89,5 % a v pásmu 125 Hz — 72,9 %.



Na obr. 7 jsou průběhy hodnot zrychlení vibrací podle míst snímání na pravé ruce obsluhy; je zřejmý podstatně nižší útlum vibrací ve většině frekvenčních pásem; v pásmech se středem oktávy 63 a 125 Hz dochází dokonce ke zvýšení hodnot vibrací na acromionu o 58,3 % a 5,6 %.

Na obr. 8 a 9 jsou uvedeny hodnoty zrychlení vibrací podle míst snímání na levé a pravé ruce při řezání buku.



Na levé ruce je patrný převládající postupný útlum hodnot vibrací při jejich průchodu rukou; nejvyšší útlum — 85,8 % byl zjištěn při kmitočtu 1000 Hz.

Na pravé ruce obsluhy dochází obdobně jako při řezání smrku ke značné rozkolísanosti hodnot vibrací na jednotlivých místech měření a ve třech frekvenčních pásmech (31,5 Hz, 63 Hz a 125 Hz) nastává dokonce nárůst vibrací proti vstupním hodnotám.

SOUHRN

Cílem práce byla analýza prostupu vibrací způsobovaných jednomužnou pilou systémem ruka — paže obsluhy stroje. Poznání prostupů vibrací uvedeným systémem a velikosti jejich útlumů na zvolených místech ruky a paže mají velký význam pro lékařské diagnostikování chorob z vibrací způsobovaných ručními stroji. Byl vypracován metodický postup laboratorních měření, sestavena a ověřena soustava měřicích a vyhodnocovacích přístrojů a zařízení. Lékařsky byla stanovena základní místa snímání vibrací na ruce a paži. Na rukojeti pily byly vibrace snímány ve třech směrech pravoúhlé soustavy souřadnic s následně vypočtenou vektorovou hodnotou. Na pravé a levé horní končetině obsluhy byly vibrace snímány z dlaní, na ulnárním epikondylu a acromionu. Jako experimentálních osob bylo použito dvou dělníků profesionálně pracujících s jednomužnými benzínovými pilami, kteří byli vybráni podle ergonomických zásad, a to jeden typ muskulární a druhý gracilní. Pracovali s jednomužnou pilou Husqvarna 160 S.

Přenos vibrací systémem ruka — paže obsluhy se měřil za podmínek, kdy stroj pracoval ve volnoběžných otáčkách, při maximálních otáčkách bez zatížení a při řezání smrku a buku.

Výsledky měření přenosu vibrací byly zpracovávány graficky, a to formou vyjadřující procentuální podíl útlumu vibrací na snímaných

místech ruky a paže v jednotlivých frekvenčních pásmech a také procentuálním vyjádřením odchylek zrychlení vibrací proti vektorové hodnotě zrychlení. V práci prezentované výsledky jsou pouze částí výsledků rozsáhlých laboratorních měření.

Na osmi grafech jsou znázorněny průběhy hodnot vibrací na levé a pravé ruce obsluhy v jednotlivých místech měření v závislosti na frekvenčních pásmech a režimu práce stroje.

Z předložených výsledků je možno učinit dílčí závěr, že na levé ruce obsluhy stroje dochází k postupnému útlumu vibračních hodnot podle míst snímání a frekvenčních pásem bez ohledu na režim práce stroje a druh řezané dřeviny. Řádově je možno zaznamenat přibližně shodné průběhy útlumů, i když s určitou diferenciací absolutních hodnot útlumu v jednotlivých frekvenčních pásmech.

Naopak na pravé ruce obsluhy dochází ke značné rozkolísanosti hodnot vibrací v jednotlivých místech měření, zvláště při maximálních otáčkách stroje bez zatížení a při řezání smrku a buku. Při každém z uvedených režimů práce stroje dochází v určitých frekvenčních pásmech a místech snímání k nárůstu vibračních hodnot, jejichž absolutní vyjádření se liší podle frekvenčních pásem. K nárůstu vibračních hodnot dochází zejména v pásmech se středem oktávy 125 Hz, dále 63 Hz a v jednom případě 31,5 Hz.

Došlo dne 9. 1. 1980

Literatura

1. DIECKMAN, D.: Die Vibrationsbelastung des Menschen beim Arbeiten mit Motorsägen. VDI – Zeitschrift 96, 1956, č. 9, s. 377-390
2. HÜZL, F.: Nemoci z povolání v riziku vibrací se zvláštním zřetelem k pletysmografickému vyšetřování a profesionální traumatické vasoneurose. Praktický lékař 45, 1965, s. 825-829
3. LOUDA, L.: Studium působnosti vibrací na horní končetiny člověka. Závěrečná zpráva VÚ č. VII-13-2-4/2, 1975, Praha
4. PETŘÍČEK, V.: Příspěvek k poznání vibrací, hluku a výkonnosti motorových řetězových pil. Habilitační práce, 1966
5. PETŘÍČEK, V.: K problematice vibrací jednomužných benzínových řetězových pil. Lesnictví 1974, č. 6, s. 533-548.
6. PETŘÍČEK, V.: Analýza základních vztahů technických parametrů motorových řetězových pil se zřetelem na jejich výkonnost, mechanické kmitání a akustické jevy. Závěrečná zpráva VÚ č. VI-5-8-1, Brno, 1975
7. PETŘÍČEK, V.: Technicko-technologické aspekty onemocnění z vibrací při práci s JMP posledních typů. Dílčí závěrečná zpráva VÚ č. C 08-333-102/02, Brno, 1979
8. RAZUMOV, J. K. — DENISOV, E. I. — POZDNJAKOVA, R. Z.: O energetickém charakteru vzdějství vibrací na organismu člověka. Gigiena truda i profesionalnyje zabojevanija, 11, 0000, s. 3-7
9. REYNOLDS, D. D. — SOEDEL, W.: Analytical Vibration Analysis of Nonisolated Chain Saws. Journal of Sound and Vibration 44, 1975, s. 513-523
10. SZEPESI, L.: Contribution to the transfer of power saw vibration to the human organism. Erdeszeti Kutatasok, 68, 1972, s. 109-118
11. ŠRÚTEK, J.: Přenos a vliv vibrací na lidský organismus. Pracovní lékařství 20, 1968, s. 420-421
12. TURTIAINEN, K.: Chain Saw Vibration and Vibration Measurements. Vakola study report 12, 1974, s. 187-193
13. KOL.: Safe design and use of chain saws. Geneve, ILO, 1978

ПЕТРШИЧЕК, В. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). О проблематике передачи вибраций системой кисть — вся рука обслуживающего машину работника. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 489-498.

Работа посвящена проблематике измерения и оценки передачи вибраций, вызываемых пилой одиночного управления, системой кисть-вся рука обслуживающего работника. Определение прохождения вибраций через вышеупомянутую систему и размера их торможения имеет большое значение для медицинской диагностики болезней, вызываемых вибрацией ручных машин. В качестве экспериментальных лиц послужили два рабочих, профессионально работающих с бензопилами одиночного управления. Была применена пила одиночного управления Хаскварна 160 С. Измерение передачи вибраций через систему кисть-вся рука обслуживающего работника проводили при рубке ели и бука, далее при холостых и максимальных оборотах двигателя пилы.

Результаты измерения графически обработаны способом, выражающим процентные доли торможения вибраций на снимаемых местах кисти и руки рабочего. Представляемые результаты являются только частью обширных лабораторных измерений.

Из результатов измерений можно сделать частное заключение, что на левой руке рабочего, обслуживающего машину, происходит постепенное снижение значений вибрации в зависимости от мест съемки и от частотных зон. На правой руке рабочего наблюдается значительное колебание значений вибраций в отдельных местах измерения. Особенно это проявляется при максимальных оборотах машины без нагрузки и при пилении ели и бука. При упомянутых режимах работы в определенных частотных зонах и местах съемки наблюдается увеличение вибрационных значений.

эргономика лесного хозяйства; бензопила одиночного управления; вибрация; ель; бук

PETŘÍČEK, V.: (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Transmission of Vibrations by the System Hand — Arm Operating the Tool*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 489-498.

Problems of measuring and evaluating the transmission of vibrations, excited by a one-man saw, by the system hand-arm operating the tool were studied. To determine the spread of vibrations through the given system and the rate of their attenuation is of great importance for diagnosing the vibration diseases caused by the hand tools. Two workers served as experimental persons working professionally with one-man gasoline-saws; one-man Husquarna 160 S saw was used in the experiments. The transmission of vibrations by the system hand-arm operating the tool was measured when cutting spruce and beech, and with the idle-running engine or with the maximal engine speed.

The results of measurements have been represented graphically in order to express the percentual proportions of vibration attenuation at the measured sites of the hand and the arm. These results are only a part of extensive laboratory measurements.

A partial conclusion may be drawn from the measurements that along the left arm operating the tool gradual attenuation of vibration values occurs according to the sites of measuring and frequency zones. Along the right arm operating the tool the vibration values are considerably varied at different sites of measuring; this is particularly evident with the maximal speed of the idle-running machine and when cutting spruce and beech; with the given work schedules an increase in vibration values occurs in some frequency zones and at some sites of measuring. forest ergonomics; one-man gasoline-saw; vibrations; spruce; beech

PETŘÍČEK, V. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Zur Problematik der Übertragung von Vibrationen durch das System Hand-Arm der Maschinenbedienung*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 489-498.

Die Arbeit befaßt sich mit der Problematik der Messung und Auswertung der Übertragung der durch die Einmannsäge verursachten Vibrationen durch das System Hand-Arm der Maschinenbedienung. Die Bestimmung des Durchtritts von Vibrationen durch das angeführte System und der Größe ihrer Dämpfung sind von großer Bedeutung für die ärztliche Diagnostik von Krankheiten aus den durch die Handmaschinen verursachten Vibrationen. Als Versuchspersonen wurden zwei Arbeiter angewandt, die professionell mit Benzin-Einmannsägen arbeiten; es wurde die Einmannsäge Husquarna 160 S benutzt. Die Messung der Übertragung von Vibrationen durch das System Hand-Arm der Bedienung wurde beim Schneiden von

Fichte und Buche durchgeführt, ferner bei Leerlauf- und Maximaldrehzahl des Motors.

Die Messungsergebnisse wurden graphisch bearbeitet und zwar in einer Form, die die prozentuellen Anteilen der Dämpfung von Vibrationen auf den aufgenommenen Stellen der Hand und des Arms ausdrückt. Die vorliegenden Ergebnisse stellen nur einen Teil ausgedehnter Laboratoriumsmessungen dar.

Aus der Messung kann der Teilschluß gezogen werden, daß es auf der linken Hand der Bedienung der Maschine zu einer stufenweisen Dämpfung der Vibrationswerte je nach Aufnahmeort und Frequenzonen kommt. Auf der rechten Hand der Bedienung kommt es zu einer bedeutenden Schwankung der Vibrationswerte in einzelnen Meßstellen; dies äußert sich insbesondere bei maximaler Drehzahl der Maschine ohne Belastung und beim Schneiden von Fichte und Buche; bei den angeführten Arbeitsregimen kommt es in bestimmten Frequenzonen und Aufnahmestellen zum Anstieg der Vibrationswerte.

forstliche Ergonomie; Benzin-Einmannsäge; Vibration; Fichte; Buche

PETŘÍČEK, V. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *A propos de la problématique relative à la transmission des vibrations grâce au système : main-bras du service de la machine.* Lesnictví, 26, 1980 (6) : 489-498.

Le travail s'occupe de la problématique à la mesure et à l'estimation de la transmission des vibrations provoquées par la scie à un homme, en appliquant le système: main-bras du service de la machine. La détermination de la pénétration des vibrations par le système mentionné et l'importance de leur inhibition ont une grande importance pour le diagnostic médical des maladies dues aux vibrations provoquées par les machines à main. Comme personnes expérimentales on a utilisé deux ouvriers travaillant professionnellement avec les scies à un homme à moteur à essence; on a utilisé la scie à un homme Husqvarna 160 S. Les mesures de la transmission des vibrations à l'aide du système: main-bras du service ont été effectuées lors du sciage de l'épicéa et du hêtre et puis dans les conditions de marche à vide et de tours maxima du moteur.

Les résultats des mesures sont traités graphiquement en appliquant le mode qui exprime les fractions en pour cent de l'inhibition des vibrations aux endroits de la main et du bras soumis à la lecture. Les résultats présentés ne représentent qu'une partie des mesures étendues de laboratoire.

En partant des mesures on peut arriver à la conclusion partielle, à savoir qu'à la main gauche du service de la machine a lieu une inhibition successive des valeurs de vibration, selon les endroits de lecture et les zones de fréquence. A la main droite du service a lieu, aux endroits particuliers de mesure, une oscillation considérable des valeurs de vibration; cela se manifeste surtout lors des tours maxima de la machine sans charge et lors sciage de l'épicéa et du hêtre. Au cours des régimes de travail mentionnés a lieu, dans les zones de fréquence et aux lieux de lecture déterminés, un accroissement des valeurs de vibration.

ergonomie forestière; scie à un homme à moteur à essence; vibrations; épicéa; hêtre

Adresa autora:

Prof. Ing. Vsevolod Petříček, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

J. Petr

PETR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Exergie dvoučleenných posádek při montáži a provozu vyklizovacích lanovek v předmýtních porostech*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 499-509.

Exergie byla zjišťována metodami registrace tepové frekvence, nepřímé kalometrie a ventilometrie v horských porostech ve sklonech 42–75 %. Měřením byly podchyceny všechny hlavní operační úkony stavby Vln a Vld (po svahu i proti svahu) a provozu vyklizovacích lanovek během pracovních směn. Do kategorie velmi lehké práce jsou zařazeny 2 operační úseky, do lehké práce 8, středně těžké 13 a těžké práce 10 operačních úseků. Do kategorie extrémně těžké práce nelze zařadit žádný operační úsek jako celek, jen četné úkony z kategorie středně těžké a těžké práce. Hodnocení je uvedeno v hodnotách tepové frekvence v hodnotách tepové frekvence brutto i netto ($\text{TF} \cdot \text{min}^{-1}$) a exergie v $\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ včetně směrodatných odchylek.

ergonomie lesnická; vyklizovací lanovky; předmýtní těžba

Soustřeďování dřeva v předmýtních porostech, které je v horských terénech klíčovou operací, je dnes omezeno na ruční spouštění nebo soustřeďování koňmi. Ojedinele jsou používány krátkotratové lanové systémy nebo kombinované soustřeďování koňmi a lanovkou Vln nebo univerzálním traktorem. Má-li být zvýšen stupeň mechanizace práce i v těchto podmínkách, je nutno podstatně rozšířit lanovkové soustřeďování i na ostatních lesních závodech. Prakticky jediným lesním závodem v ČSSR, který delší dobu provozně používá modifikovaných Vln — Vld v předmýtních porostech, je LZ Karlovice ve Slezsku.

Z technicko-technologického hlediska se podmínky montáže a provozu lanovek v předmýtních porostech dosti liší od podmínek provozu lanovek v mýtních porostech.

1. Šířka trasy 2 — 3 m ztěžuje vyklizování dřeva, stejně tak velký počet stromů na 1 ha. Značně se prodlužuje vyklizovací vzdálenost, pro ekonomicky únosnou výkonnost je zásadně nutno při vyklizování pracovat metodou sběrného lana.

2. Porosty bývají pěstebně zanedbány (z důvodů dopravní nepřístupnosti), těžce průchodné, zavětvené až k patě stromů s velkým počtem zlomů a jiných překážek, což ztěžuje vyklizování i vlastní těžbu.

3. Je nutno používat modifikace Vld s vratným lanem, což komplikuje montážní práce.

4. Koncentrace zásahu nepřekračuje 40 m^3 na ha, což nutí rozšiřo-

vat šířku pracovního pole, aby souhrn nákladů na montáž byl ekonomicky únosný.

5. Náklad je tvořen 2 — 12 kmeny, což ztěžuje soustředění nákladu při vyklizování i ukládání kmenů na OM.

6. Podpěrný systém nosného lana se montuje na stromy menších dimenzí, které je nutno často dodatečně kotvit nebo vyztužovat.

7. Poměr spotřeby celkového času na montáž a demontáž a na vlastní soustřeďování se pohybuje 1 : 1,2 až 1,5, a proto je nutno věnovat ergonomické problematice montážních prací zvýšenou pozornost.

Ergonomická problematika těžby stromů o objemu do 0,10 m³ a 0,20 m³ na spádech nad 35 % byla zpracována v DZZ (Petr 1974, 1978).

PODMÍNKY MĚŘENÍ

Hlavní měření bylo konáno na LZ Karlovice ve Slezsku, LHC Vrbno, polesí Vidly. Vybraný porost na Pradědské cestě 814 m n. m., ve kterém byly vytyčeny 4 trasy VLn modifikované. Úprava záležela v použití okruhu vratného lana $\varnothing$ 8 mm, vypuštění padací kladky vozíku a použití tažného lana s funkcí lana sběrného s 3 — 5 kluzáky.

Porost byl oboustranně zpřístupněn odvozní cestou a svahovou ne-zpevněnou cestou Okružní.

Odd. 225d₂ (výpis z LHP): Tyčovina až slabá kmenovina ze sadby, neprobíraná. Na hřebenové části přehoustlá, hodně nahodilé těžby, poškozená ohryzem. Sklon 42 — 75 %, hospodářská skupina 6, terénní typ 7, porostní soubor 7S1. Plocha 10,46 ha, věk 53 — 65 let, zakmenění 10 sm, střední výška 20, bonita 3, zásoba 380 m³ na ha. Plán — probrat 1 X à 40 m³ na ha.

Počasí: zachyceno v měřičském deníku, teplotně se neodchylovalo od normálu, mimořádně vysoký počet dnů se srážkami.

Technologické poměry charakterizuje spotřeba 1,69 Nh na m³.

POUŽITÉ METODY

Metoda tepové frekvence měřena kontinuálně telemetrickou aparaturou VAS-400 s elektrodami pro neklidové podmínky. Akustický odposlech v intervalu 50/100 min. Použita jako hlavní měřicí metoda, registrováno přes 13 000 hodnot.

Metoda nepřímé kalorimetrie — polomaska s Douglasovými vaky, rozbor na tříkomorovém interferometru ZEISS. Použita parciální metoda.

Metoda ventilometrie — polomaska s ventilometrem WRIGHT a přímým odpočtem hodnot na dekadické stupnici. Použita parciální metoda.

Ostatní přístroje: běžné dendrometrické, dynamoměrné, geodetické, meteorologické a časoměrné přístroje a pomůcky.

Při měření energie u všech hlavních úkolů bylo použito nejméně dvou metod současně.

Zkušební osoby — provozní pracovníci, lanovkáři LZ Karlovice ve Slezsku (tabulka I).

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ EXERGIE

Vstupní diagnostická a funkční prohlídka včetně zátěžového EKG (souč. měřena i metodou nepřímé kalorimetrie) byla konána v labora-

Zkušební osoba č.	1.	2.	3.
Zkratka jména	J. H.	J. S.	J. Š.
Věk	46	29	36
Praxe v LH	30	6	7
Tělesná hmotnost kg	76	75	63,5
Tělesná výška cm	172	174	172
Klidová TF $TF \cdot \text{min}^{-1}$	78	70	70
Hodnoty BM dle Flische $\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$	4,748	4,852	4,404
Hodnoty BM dle Harris-Benedicta $\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$	4,831	5,154	4,517
Průměrná hodnota BM $\bar{x} \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1}$	4,789	5,003	4,463
Síla stisku pravé ruky kp	66,0	65,0	60,6
Síla stisku levé ruky kp	63,5	65,0	54,5
Pozn.	kuřák	kuřák	kuřák
Zdravotní stav	dobrý	dobrý	dobrý

toři sportovního lékařství OÚNZ Bruntál. Zátěž byla simulována step-testem $v = 50 \text{ cm}$, frekvence 1 s výstup — 1 s sestup.

Denní kontrola kondice byla konána běžným postupem (ověřování klidových hodnot předpracovní aktivity).

Výsledky měření byly tabelárně sestaveny z polních zápisů pro zpracování na počítači ZPA 600 Ústavu výpočetní techniky VŠZ v Brně.

Za hlavní měřicí metodu byla použita metoda měření tepové frekvence. U klíčových operací byl sledován průběh TF až pěti odpočty v minutě. Hodnoty výsledků měření metody nepřímé kalorimetrie byly k hodnotám TF přiřazeny přímo. Hodnoty z ventilometrie byly přepočítány podle Jirák a kol. (1978) a upraveny pro podmínky měření.

Faktor testu plynoměru Wright pro diskontinuální průtok $f_1 = 0,8727$, pro kontinuální průtok $f_2 = 0,9992$. Dodatečná korekce na hodnoty BTPS vypočtena podle hodnot kalorimetrie s výsledným prům. faktorem $f_3 = 0,8405$.

Použitá rovnice ventilometrie (v litrech vzduchu IV_0) pouze pro osobu 3:

$$IV_0 \text{ výsl.} = IV_0 \text{ měř.} (f_1 \cdot f_2) = IV_0 \text{ měř.} \cdot 0,7335.$$

Z výsledků byly vypracovány osobní vztahové rovnice pro vztahy $TF - \text{kJ}$, $TF - IV_0$ a $IV_0 - \text{kJ}$. U osoby č. 1 (nemocen během měření) nebyl k dispozici dostatek validních podkladů, a proto pro přepočet vztahu $\text{kcal} - IV_0$ bylo použito Sartorelliho (1956) rovnice, jejíž tvar je $x (\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}) = -0,2615 + 0,2041y (IV_0 \cdot \text{min}^{-1})$.

Osobní rovnice byly ověřeny korelačním koeficientem podle stupně volnosti souboru a vyrovnané hodnoty brutto TF, netto TF, brutto $\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$, netto $\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ byly dosazeny zpět do vstupního souboru. Všechny ostatní údaje charakterizující měřený úkon (spotřeba času, spád terénu, svah, vzdálenost, činnost, vytahovací úsilí kp atd.) byly zpracovány běžným postupem.

Ve výsledcích jsou uvedeny brutto hodnoty, protože ocenění stupně obtížnosti fyzické práce podle Christensena, Berggrena (cit. Hansen in Čermák 1968) rovněž vychází z brutto hodnot a sestavení směnové bilance lze bez obtíží přepočítat na netto hodnoty.

ANALÝZA ENERGETICKÉHO VÝDAJE OPERAČNÍCH ÚKONŮ

Postup interpretace: Vstupní hodnoty exergie jsou reprezentovány váženým aritmetickým průměrem $\bar{x}$ a rozpětím R_x a tyto hodnoty byly dále statisticky zpracovány. Výsledná směrodatná odchylka průměrů S_x , charakterizující udanou hodnotu exergie, je proto validnější, i když omezuje vstupní rozpětí hodnot R_x na menší hodnotu.

V dále uvedeném textu značí jednotlivé symboly: b — brutto hodnoty u TF, kJ, n — netto hodnoty u TF, kJ, m — počet měření, s — směrodatná odchylka.

VÝSLEDKY

Hodnoty tepové frekvence a exergie pokusných osob (1 až 3 z tabulky I) při všech úkonech a operacích jsou uvedeny v tabulce II.

MONTÁŽNÍ PRÁCE

T — 1: Technologické porady, určení prvků trasy

Charakteristika: pomalá chůze terénem cca $0,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, vyhledání vhodných stromů a kotevních bodů. Obtížnost práce: lehká.

T — 2: Vyložení strojních částí z dopravní bedny, kontrola, příprava.

Charakteristika: Práce dynamická, zvedání a manipulace s břemeny v hmotnosti 4 — 35 kg a přenos na krátkou vzdálenost. Obtížnost práce: lehká až dolní rozmezí kategorie středně těžké.

T — 3: Roznesení strojních částí

Charakteristika: Práce dynamická s výrazným statickým zatížením omezených svalových skupin (přenos břemen v terénu). Možnost úrazů při pádu nebo uklouznutí. Břemena se přenášejí většinou v ruce, pouze svazky montážních lan na rameni. Chůze většinou po spádnicí, rychlost nepřekračuje $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. TF dosahuje hodnot přes $150 \cdot \text{min}^{-1}$. Obtížnost práce: těžká v celém rozmezí kategorie podle TF, horní hranice středně těžké podle kJ.

T — 4: Montáž podpěrného systému nosného lana

Charakteristika: Práce dynamická, při výškové montáži výrazné statické zatížení hlavně dolních končetin. Riziková, vyžaduje zvláštního výcviku. Vyžaduje přítomnost nejméně dvou pracovníků. Skládá se z výškové montáže úvazků ($v = 8,0 - 14,5 \text{ m}$) a zvedání podpěrného lana s botkami a vloženým nosným lanem. Patří k nejnámáhavějším úkonům při montáži i při demontáži. Měření včetně přípravných časů.

II. Přehled zjištěných minutových hodnot exergie. — A survey of measured per-minute values of exergy

Operace úkon	Osoba (z tab. I)	TF b	s	TF n	kJ b	s	kJ n	n
T-1	2	83	2,5	13	12,48	0,58	7,47	3
T-2	1	93	2,5	15	15,31	1,44	10,53	2
	2	102		32	17,41		12,41	1
T-3	3	126,4	18,45	56,4	16,48	8,13	22,02	18
T-4	1	119,3	5,90	41,3	23,60	3,18	23,81	26
	2	128,4	12,67	58,4	25,98	4,74	20,98	27
T-5	3	111,5	6,6	41,5	20,63	0,28	16,16	2
	1	123,5	0,5	45,5	30,73	2,36	25,94	2
T-6	3	111,4	10,0	41,4	19,50	4,77	15,43	2
	1	127,0	10,3	49,0	32,83	5,61	28,03	9
T-7	1	118,3	11,95	40,4	28,14	6,46	23,35	3
T-8	3	113,2	9,22	43,2	21,05	4,44	16,59	15
T-9	3	108,7	10,0	38,7	18,75	5,25	14,29	9
	1	115,0	13,87	37,0	26,31	6,31	21,52	2
T-10	1	108,5	12,50	30,5	23,04	6,33	18,25	2
	2	124,0	4,19	54,0	24,17	1,79	19,17	9
T-11	3	96,7	4,11	26,7	13,57	2,36	9,11	2
	1	107,5	5,50	29,5	22,35	2,77	17,56	3
T-12	2	96,0	12,0	26,0	16,08	6,20	11,08	3
	1	112,0		34,0	24,81		20,02	2
T-13	1	121,0		43,0	29,36		24,58	1
T-14	3	82,7	0,94	12,7	5,23	0,58	0,77	3
T-20	3	119,1	17,60	49,0	23,95	8,21	19,48	8
T-21	2	114,0		44,0	20,94		15,94	1
T-22	3	121,5	6,15	51,5	25,61	4,73	21,15	14
T-23	3	125,5	7,76	55,5	27,55	5,09	23,08	12
T-24	—	—	—	—	—	—	—	—
T-25	3	103,1	7,70	31,3	17,12	4,26	12,66	17
T-26	3	127,1	8,22	57,1	28,67	4,23	24,20	8
T-27	3	127,4	4,32	57,4	29,04	1,79	24,58	25
T-28	3	91,0	6,15	21,0	9,40	3,08	4,93	7
T-30	2	80,3	1,76	10,3	11,78	2,28	6,78	9
T-31	2	107,9	7,30	37,9	19,13	2,48	14,13	19
T-32	3	112,0		42,0	21,97		17,41	1
	1	131,0		53,0	30,61		25,83	1
T-34	3	86,4	7,42	16,4	13,46	1,91	8,46	23
T-101	3	85,7	1,25	15,7	7,16	0,20	2,70	3
	1	91,0		13,0	14,40		9,62	2
T-105	3	88,8	3,11	18,8	8,93	1,85	4,46	4
	2	88,0		18,0	13,77		8,77	2
T-106	1	84,0	2,0	16,0	11,30	0,88	6,51	5
	3	91,6	7,95	21,6	10,58	4,64	6,11	10
T-107	3	91,6	7,95	21,6	10,58	4,64	6,11	10
	2	100,6	5,95	30,6	17,08	1,61	12,07	5
T-202	2	87,8	13,45	17,8	13,80	3,78	8,79	6
	3	91,0	9,75	21,0	10,13	5,59	5,66	7
T-203	—	—	—	—	—	—	—	—

n — počet měření úplných operací, cyklů nebo úkonů

Obtížnost práce: Výšková montáž — horní hranice kategorie práce těžké s hodnotami TF 142 — 150 .min⁻¹. Celkově včetně přípravy lezecké soupravy a pomocných prací — horní polovina kategorie práce středně těžké.

T — 5: Montáž podpěrného systému kladek vratného a tažného lana

Charakteristika: Montáž systému podpěrných kladek — polovysoká montáž ve výškách 2 — 5 m, možnost použití žebříku. Dynamická práce spojená s přechody po terénu se zátěží do 20 kg. Montáž na stupačkách ojediněle. Obtížnost práce: Rozhraní kategorie středně těžké a těžké práce.

T — 6: Příprava a rozvinutí tažného lana ($\varnothing$ 10 mm)

Charakteristika: Práce dynamická se zapojením všech svalových skupin. Chůze v terénu se značným počtem překážek. Vytahovací úsilí při vzdálenosti 100 m 150 — 180 N, 200 m 280 — 300 N, 300 m 420 — 460 N, vše ve spádu — 60 % při $v = 0,3 - 0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Vytahovací úsilí účinně brzdí sinovou složku hmotnosti těla při sestupu ze svahu. Práce je možná prakticky pouze po svahu, po rovině je hraniční výkon 150 až 180 m při vytahovacím úsilí 400 N, do svahu + 30 % hraniční výkon 340 N ve vzdálenosti 80 — 120 m. Práce ve spádech nad + 40 % pouze postupným potahováním nebo „ručkováním“, použitelná ojediněle. Rychlost chůze se zátěží zde klesá pod $0,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Nucené odvíjení z navijáku DNT-II, při demontáži navinováno motoricky. Obtížnost práce: Velmi závisí na individuální pracovní ekonomii a fyzické kondici. Celkově práce těžká.

T — 7: Příprava a rozvinutí vratného lana ($\varnothing$ 8 mm)

Charakteristika: Dtto jako T — 6. Snížená hmotnost lana se projevuje i nižším energetickým výdajem. Při montáži proti svahu se rozvíjí nejprve úplný okruh vratného lana a po spojení tažné a nosné lano současně. Ve svahu nad + 40 % nutná kooperace kočího nebo pomocných pracovníků, popř. použití montážního navijáku s lankem $\varnothing$ 3 mm. Charakter práce stejný jako T — 8. Obtížnost práce: Na hranici kategorie středně těžké a těžké.

T — 8: Příprava a rozvinutí nosného lana ($\varnothing$ 16 mm)

Charakteristika: Dynamická práce s převahou chůze v terénu s překážkami. Příprava k rozvíjení fyzicky značně náročná (ruční tažení a provlékání klínovou sponou), TF dosahuje hodnot až $140 - 150 \cdot \text{min}^{-1}$. Vlastní rozvíjení po trase se děje po uzavření okruhu vratného a tažného lana, činnost omezena na doprovod spoje po celé trase lanovky při rychlosti $0,2 - 0,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Při montáži proti svahu dosahuje TF hodnot až $150 \cdot \text{min}^{-1}$. Obtížnost práce: Horní hranice kategorie středně těžké, při montáži proti svahu těžké.

T — 9: Montáž kotvení

Charakteristika: Práce ve střídavé poloze (vstoje, v předklonu, vkleče), bez výrazné převahy statické práce. Pozemní montáž, značný podíl tvoří utahování matic klíčem. Pomocné kotvení — práce dynamická, nároky na fyzickou sílu při předpínání lan. Obtížnost práce: Horní hranice kategorie středně těžké, některé úkony v kategorii práce těžké.

T — 10: Montáž napínacího ústrojí

Charakteristika: Práce podobná T — 9. Výrazný podíl práce v předklonu při provlékání lan kladkostrojem. Časté přenášení břemen o hmot-

nosti 16 — 25 kg v terénu. Obtížnost práce: Středně těžká, při ručním předpínání těžká.

T — 11: Instalace skupiny navijáků

Charakteristika: Práce proměnné intenzity, pohybově velmi rozmanitá. Práce v předklonu cca 35% trvání. Záleží ve vykopání rýh pro podvozek DON-II, nasměrování a ukotvení navijáku. Obtížnost práce: U strojníka kategorie práce lehké, u pomocníka dolní hranice kategorie práce středně těžké.

T — 12: Montáž vozíku a spojování lan (včetně splétání)

Charakteristika: Práce většinou v předklonu nebo vkleče, práce horních končetin, lze zvolit vhodnou polohu úpravou pracovního předmětu (podložením). Při splétání lan zvýšené požadavky na řemeslnou zručnost a sílu horních končetin. Obtížnost práce: Středně těžká, u pomocníka horní hranice kategorie práce lehké.

T — 13: Stavba rampy

Charakteristika: Velmi dynamická práce, riziková (ukládání výřezů při budování svahové rampy). Částečná práce ve výšce na žebříku. Nepravidelně se střídají fyzicky velmi náročné úkoly s klidovými přestávkami. Obtížnost práce: Horní hranice kategorie práce těžké — orientační údaj, malý počet měřené exergie.

T — 14: Cesta na pracoviště

Charakteristika: Pasivní sed v klidu v terénním vozidle bokem ke směru jízdy. Energetické nároky na držení při pravolevých a předozadních výkyvech při jízdě po nezpevněných komunikacích. Obtížnost práce: Rozhraní práce velmi lehké až lehké.

PROVOZ VYKLIZOVACÍ LANOVKY

T — 20: Denní zahájení provozu, odstranění závad, rozmítnutí pracovníků po trase

Charakteristika: Dynamická práce, obousměrná chůze terénem ve spádech 30 — 70 % s břemenem 4 — 10 kg, energeticky náročná, při sestupu hodnoty $TF\ 108 - 112\ \text{min}^{-1}$, při výstupu $130 - 145\ \text{min}^{-1}$. Obtížnost práce: Při sestupu v kategorii práce středně těžké, při výstupu těžké až velmi těžké.

T — 21: Příprava stroje, údržba a dolévání PHM

Charakteristika: Práce úkonově rozmanitá, často v nefyziologické poloze, dotahování šroubových spojů fyzicky náročné na omezené svalové skupiny ruky a paže. Obtížnost práce: Práce středně těžká (orientační hodnota — malý počet měření).

T — 22: Poutání úvazků, přestavování zárážky v porostě

Charakteristika: Velmi dynamická práce se střídavým statickým zatížením celého trupu. Občas práce v předklonu nebo vkleče. Přestavování zárážky proti svahu značně fyzicky náročné. Velmi častá činnost zapínače v porostě. Obtížnost práce: V horní kategorii práce středně těžké s úkony v kategorii práce těžké.

T — 23: Vytahování lana do porostu a operace vyklizování

Charakteristika: Velmi dynamická práce velkými svalovými skupinami, vytahovací úsilí 250 — 380 N, břemeno 12 — 15 kg nutno nést (konec sběrného lana s kluzáky). Neuropsychická zátěž vyšší než u ostatních úkonů, zvýšené nebezpečí úrazu, nutnost stálé koncentrace na vlastní práci. Převažující činnost zapínače v porostě při provozu VLn. Obtížnost práce: Práce podle TF v kategorii těžké, vzhledem k pravděpodobnému zvýšení TF vlivem složky neuropsychické zátěže, hodnotit horní hranici práce středně těžké.

T — 24: Signalizace a povely rádiostanicí

Charakteristika: Klid nebo pomalá chůze v terénu, většinou šikmo svahem. Pro hodnocení chybí údaje, orientační odhad — práce lehká.

T — 25: Technologické přestávky při jízdě — vyhledávání kmenů

Charakteristika: Chůze terénem s náradím a úvazky, vyhledávání nejvhodnějšího směru a pořadí vyklizování. Obtížnost práce: Dolní hranice kategorie středně těžké práce.

T — 26: Soustředování (příprava, hromádkování) nákladu ručně

Charakteristika: Mimořádně fyzicky náročná práce, konaná nárazově. Technologicky není nutná, provádí se podle úvahy zapínače pro urychlení vyklizování z porostu přípravou svazku. Pohybově velmi náročná, břemeno většinou přesahuje povolené normy. Možnost úrazu i přetížení zádového svalstva i páteře. Nelze zajistit, aby tento úkon nebyl provozně používán. Obtížnost práce: Kategorie práce těžké.

T — 27: Celý cyklus vyklizování (vytahování lana, poutání úvazků, signalizace, vyprošťování nákladu včetně přestavování zarážky)

Charakteristika: Pohybově náročná operace s četnou aktivitou, v rychlém sledu, stimulována hmotnou zainteresovaností. Rozhodující pro denní výkonnost lanovky. Možnost úrazu, nutnost stálé koncentrace na pracovní výkon. Úkony s vysokým fyzickým zatížením se střídají s úkony bez fyzické aktivity, zvýšené hladiny TF překrývají pracovní mikropauzy. Velmi výrazně se projevuje zapracovanost, pracovní rutina a osobní ekonomika práce. Obtížnost práce. Kategorie práce těžké (podle TF), středně těžké podle kJ.

T — 28: Odepínání nákladu na rampě — samostatný dělník

Charakteristika: Technologicky nežádoucí operace, která doplňuje studii pro potvrzení hypotézy účelnosti nasazené dvoučlenné obsluhy. Práce s velkým počtem pracovních [technologických] přestávek. Dynamická, s výraznými statickými prvky (při držení tažného lana a rozepínání kluzáků). Zvýšená možnost úrazu při uvolnění svazku kmenů. Obtížnost práce: Celkově v kategorii práce lehké, některé nečetné úkony v kategorii středně těžké.

T — 30: Obsluha navijáku DON II povelovou skřínkou

Charakteristika: Fyzicky nenáročná práce strojníka v klidu (vstojě), náročná na soustředění a pozornost. Obtížnost práce: Na dolní hranici kategorie práce lehké.

T — 31: Výstup z traktoru, přechod ke skládce, odepínání nákladu, chůze zpět a nástup do traktoru
Charakteristika: Práce dynamická, zatěžující všechny skupiny svalstva, vhodně rušící pracovní monotonii sedu v traktoru. Pravidelně se opakuje při každém vyklizovacím cyklu. Zvýšené riziko úrazu odepínání a ukládání svazku dřeva. Nutné pomůcky — rukavice, přilba, obuv s ocelovou špičkou, sochor. Obtížnost práce: Dolní rozmezí kategorie středně těžké práce.

T — 32: Ruční úprava skládky

Charakteristika: Není pravidlem, vykonává se pouze po odjezdu odvozního prostředku nebo při přeplnění rampy. Občas rovněž při soustředování svazků tyčí. Dynamická, s výraznými statickými prvky (zvedání břemen, tlačení a zvedání sochořem). Riziková možnost úrazu, nutné ochranné pomůcky podle T — 31. Pokud je nutno náklad otáčet do směru odvozu, je součástí většiny vyklizovacích cyklů. Obtížnost práce: Malý počet měření, odhad — hranice středně těžké a těžké práce.

T — 34: Obsluha navijáku vsedě v traktoru

Charakteristika: Při časté změně směru pohybu lan musí strojník naviják obsluhovat z traktoru řazením převodových stupňů. Četnost sešlápnutí spojkového pedálu je 98—114 za h. Zátěž kumulována na levou nohu a pravou ruku. Nárok na soustředění, pozornost a rychlou reakci. Obtížnost práce: Lehká práce.

t — 101: Zahájení práce, příprava nářadí a pomůcek

Charakteristika: Pohybově nenáročná práce, krátké přechody. Obtížnost práce: Lehká práce.

t — 105: Ukončení práce, uložení nářadí a pomůcek

Charakteristika: Dtto jako t — 101. Obtížnost práce: Lehká práce.

t — 106: Technologické přestávky

Charakteristika: Pracovní přestávky, které jsou určeny technologickým postupem (čekání na příjezd vozíku atd.). Výše energetického výdaje bývá ovlivněna předcházející činností. Klid vstoje nebo vsedě. Obtížnost práce: Kategorie práce lehké.

t — 107: Opravy

Charakteristika: Úkonově a pohybově rozmanitá práce, analogie s jinou opravárenskou činností. Opravy okruhu pracovních lan nutno zařadit mezi výškovou montáž (T-4, T-5). Obtížnost práce: Na rozhraní lehké a středně těžké práce.

t — 202: Fyziologické přestávky

Charakteristika: Klid (vstoje, vsedě) vynucený předcházející činností s vysokou fyzickou zátěží. V daném souboru vkládání individuálně, podle subjektivní potřeby výkonové autoregulace. Hladina TF ovlivněna předcházející činností. Pro celosměnné energetické bilance nelze nahradit klidovými hodnotami. Obtížnost práce: Kategorie lehké práce.

t — 203: Zákonné (a doplňkové) přestávky

Charakteristika: Klid vstoje nebo vsedě — kategorie velmi lehké práce.

Exergie jednotlivých operačních úseků je ve většině případů charakterizována jednou hodnotou, pokud se výsledky všech tří zkušebních osob od sebe statisticky významně neodlišovaly. Vzhledem k interindividuálním rozdílům mezi pracovníky, daným biologickou variabilitou, fyzickou kondicí a osobní ekonomikou práce, nešlo v některých případech naměřené hodnoty sloučit, a proto jsou uvedeny hodnoty dvě, charakterizující rozpětí fyziologických hodnot včetně příslušných směrodatných odchylek.

Došlo dne 13. 6. 1979

Literatura

1. BENA, E. — HUBAČ, M. — HYŠKA, P. — ZELENÝ, A.: Fysiológia práce. 1966, Bratislava, Vydavateľstvo Práce, s. 209
2. ČERMÁK, K.: Fyziologie, hygiena a bezpečnost práce v lesnictví. 1968, Praha, ÚVTI — Studijní informace č. 5-6
3. HOREK, P. — ŘEMAN, Z.: Výzkum technologií výroby dříví v jehličnatých pro-
bírkách v netraktorových terénech s velkým sklonem. DZZ 1977, Jiloviště,
VÚLHM - VS Křtiny, č. R 331-009/11, s. 44
4. JIRÁK, Z. — ANDEĚL, A. — VOLF, J.: Zařízení pro ventilometrii a nepřímou
kalorimetrii za použití Wrightova respirometru. Pracovní lékařství 22, 1972 s.
18-22
5. PETERSEN, D.: Techniques of Safety Management. 1971, New York, MacGraw-
-Hill, Inc.
6. PETR, J.: Výzkum fyzického zatížení, hygieny a bezpečnosti práce v nových
technologiích výroby dříví v jehličnatých předmýtních porostech. 1974, VÚLHM
Jiloviště, DZZ C-16-333-017/01-2, s. 99
7. PETR, J.: Ergonomie soustředování dříví lanovkami v předmýtních porostech.
Požadavky na pracovní místo operátora těžebních strojů. Brno 1978, DZZ C-08-
-333-102/01-E1, LF VŠZ v Brně, s. 90
8. SARTORELLI, E.: Rapporti tra ventilazione polmonare e consume energetico
durante il lavoro. Med. Lavoro, 47, 1956, s. 350-355

ПЕТР, Й. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Рабочее напряжение двучленных рабочих звеньев при сборке и эксплуатации трелевочных канатных дорог в приспевающих насаждениях. Lesnictví, 26, 1980 (6): 499-509.

Рабочее напряжение определялось методами регистрации частоты пульсов, косвенной калориметрии и вентилеметрии в горных лесонасаждениях на склонах 42—75 ‰. Путем измерения были установлены все главные рабочие операции по сборке трелевочных канатных дорог с горы и в гору и эксплуатации этих трелевочных канатных дорог в течение рабочих смен. В категорию очень легкой работы включены два операционных участка, в категорию легкой работы 8, среднетяжелой 13 и тяжелой 10 операционных участков. К категории чрезвычайно тяжелой работы нельзя отнести ни один операционный участок в целом, а только отдельные операции из категорий среднетяжелой и тяжелой работы. Оценка приведена в значениях частоты пульсов брутто и нетто (ЧП. мин.⁻¹) и рабочего напряжения в кдж. мин.⁻¹, включительно стандартных отклонений.

эргономия лесного хозяйства; трелевочные канатные дороги; промежуточное пользование

PETR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Exergy of Two-man Crews Assembling and Operating the Skidding Cableways in Intermediate Forest Stands*. Lesnictví, 26, 1980 (6): 499-509.

The exergy was determined by the methods of recording the pulse rate, indirect calorimetry and ventilometry in mountainous forest stands with the gradients of 42—75 ‰. The measurements comprised all the fundamental operations of the Vln

and Vld construction (down the slope and up the slope) and of running the skidding cableways during shifts. In the category of very light labor two operating sectors have been included, eight in the category of light labor, 13 in the category of medium-hard and 10 hard labor, respectively. No operating sector as a whole can be included in the category of extremely hard labor, only numerous operations from the categories of the medium-hard and hard labor. The evaluation is given in gross and net values of pulse rate (PR per min.) and of exergy in kJ per min. including standard deviations.

forest ergonomics; skidding cableways; intermediate cutting

PETR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Exergie von Zweimannbesatzungen bei der Montage und beim Betrieb von Holzbringungsseilbahnen in Vornutzungsbeständen*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 499-509.

Die Exergie wurde mit Hilfe von Methoden der Registrierung der Pulsschlagfrequenz, der indirekten Kalorimetrie und Ventilometrie ermittelt, und zwar in Gebirgsbeständen mit Hangneigung von 42–75 %. Durch die Messung wurden alle wichtigsten Operationshandlungen des Baues Vln und Vld (bergab und bergauf) und des Betriebs von Holzbringungsseilbahnen im Laufe von Arbeitsschichten erfaßt. In die Kategorie sehr leichter Arbeit sind 2 Operationsabschnitte eingereiht, in leichte Arbeit 8, in mittelschwere 13 und in schwere Arbeit 10 Operationsabschnitte. In die Kategorie der extrem schweren Arbeit kann kein Operationsabschnitt als Ganzes eingegliedert werden, sondern nur zahlreiche Handlungen aus den Kategorien der mittelschweren und schweren Arbeit. Die Einschätzung wird in den Werten der Pulsschlagfrequenz brutto und netto angeführt ($TF \cdot \text{min}^{-1}$) und der Exergie in $\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ einschließlich Standardabweichungen.

forstliche Ergonomie; Holzbringungsseilbahnen; Vornutzung

PETR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *L'exergie des équipages à deux hommes lors du montage et du fonctionnement des téléphériques d'évacuation dans les peuplements pas tout à fait mûrs*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 499-509.

L'exergie était identifiée à l'aide des méthodes d'enregistrement de la fréquence des pulsations, de calorimétrie indirecte et de ventilométrie dans les peuplements de montage à des déclivités de 42–75 p. 100. Grâce aux mesures on a saisi toutes les opérations principales de la construction des téléphériques d'évacuation (en descendant ou en montant la pente) et du fonctionnement des téléphériques en question au cours des relèves. Dans la catégorie de travail très facile sont incorporées deux sphères d'opérations, dans la catégorie de travail facile huit sphères d'opérations, dans celle de travail moyennement difficile treize sphères d'opérations et dans celle de travail difficile dix sphères d'opérations. Dans la catégorie de travail extrêmement difficile ne peut être incorporée aucune sphère d'opération dans sa totalité, à l'exception de certaines opérations faisant partie des catégories de travail moyennement difficile et difficile. L'estimation est présentée en valeurs de la fréquence des pulsations à l'état brut et net ($FP \cdot \text{min}^{-1}$) et de l'exergie en $\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$, y compris les écarts-types

ergonomie forestière; téléphériques d'évacuation; exploitation intermédiaire

Adresa autora:

Ing. Jiří Petr, CSc., Lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

PSYCHICKÁ NÁROČNOST NĚKTERÝCH PROFESÍ V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

O. Sláma

SLÁMA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Psychická náročnost některých profesí v lesním hospodářství*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 511-520.

Výzkum psychické náročnosti byl proveden u 71 pracovníků a 7 lesnických profesí (dřevorubec, řidič nákladního automobilu, řidič univerzálního kolového traktoru, řidič speciálního lesnického kolového traktoru, řidič čelního nakladače, těžební mistr, žák lesnického odborného učiliště), při nichž byl určen doprovodný nebo rozhodující význam a stanovena minimální a optimální výše hlavních psychických schopností (reaktibilita, psychomotorické tempo, pozornost, schopnost závniku, odolnost k psychické únavě, paměť, intelekt). Dosazené výsledky prokázaly opodstatněnost pokračovat v tomto výzkumu a tak dále zpřesňovat poznatky, které lze využít jak pro klasifikaci profesí, tak pro výběr pracovníků a stanovení jejich optimálního profesního vývoje. V současné době byla již zahájena další část experimentů podle upravené a podstatně rozšířené metodiky.

ergonomie lesnická; klasifikace profesí; výběr pracovníků; psychologické testy

Rozvoj výrobní techniky je dosahován stálou modernizací výrobních prostředků, náhradou jednoduchých strojů složitými systémy, při nichž dochází postupně k přesunu náročnosti z práce převážně fyzické na práci s větším podílem psychické zátěže. Tato skutečnost se potom odráží jednak ve výběru psychicky nejvhodnějších pracovníků pro danou činnost, jednak v klasifikaci a zjištění psychických náročností jednotlivých profesí.

Jednou z oblastí, kde se postupně začínají využívat poznatky moderní psychologie práce, je i lesní hospodářství. I zde se projevuje prudký vzestup mechanizace výkonových prací, který spolu s růstem hodnot výrobních prostředků svěřovaných lesními závody pracovníkům k výkonu jejich pracovní činnosti si vynucuje řešení řady ergonomických problémů včetně jejich aplikace v řídicí a personální práci, komplexní péči o pracující i konstrukci nových a testování současných lesnických strojů.

Řada dílčích poznatků je obsažena v některých lesnických odborných publikacích a výzkumných zprávách (Šrut 1971, Lizna 1973, Ondruš 1975, Procházková — Šrut — Zloch 1975, Šemrinc 1975, Lizna 1979).

V lesním hospodářství byly dále vypracovány velmi hodnotné materiály za spolupráce s psychology, které potvrzují možnost využití psychologických testů pro výběr pracovníků pro určitá speciální pracovní

zařazení. Tyto dokumenty svědčí o výrazné snaze pracovníků MLVH ČSR a některých PŘSL zkvalitnit a objektivizovat tento úsek personální a kádrové práce (Stejskal — Šlédř 1973, Vašina 1973, Kadeřábeková 1975). Rovněž práce Švancary (1976) přispívá k poznání problematiky tvorby pracovních kolektivů z psychologických aspektů. Ze všech těchto materiálů je patrné, že posouzení psychických aspektů pracovní způsobilosti je nedílnou součástí hodnocení komplexní pracovní způsobilosti. Tato publikace se zaměřuje na metody stanovení psychických náročností některých lesnických profesí. A právě v syntéze těchto dvou dílčích aspektů lze očekávat změnu kvality, a tím i výraznější možnost provozního využití.

STRUČNÁ METODIKA VÝZKUMU

Volba metodického postupu má pro výzkum zásadní význam. Na základě dosavadních zkušeností z lesního hospodářství byl sestaven tento postup:

A) Orientační seznámení se s vykonávanou pracovní činností analyzované profese včetně hrubých odhadů psychických zátěží.

B) Sestavená batérie testů byla použita pro pracovníky celého souboru. Propracovanost použitých metod, jejich standardní aplikace i vyhodnocení zaručují jejich vyhovující objektivitu. a) Zkoušky hromadné (FPT, Bourdonův škrtací test, Rawenův test, Wechslerův memory-test, anamnestický dotazník). b) Zkoušky individuální (reaktometr, zjištění rozdělené pozornosti).

C) K získání pracovního hodnocení byl vypracován dotazník, podle něhož měl nejblíže nadřazený hodnotit kvalitu a kvantitu práce, výši spolehlivosti a odpovědnosti, úroveň nehodovosti a úrazovosti pracovníka (4 kritéria, 5bodová stupnice s verbálně charakterizovanými výsemi).

D) Byly vypočítány korelační vztahy mezi výsledky testů a pracovním hodnocením pracovníků. Pro každou psychickou schopnost nebo vlastnost byl určen její výkon analyzované profese (rozhodující — jsou do pracovního výkonu přímo zapojeny a svou výši ovlivňují i výši některého kritéria pracovního hodnocení, doprovodné — vliv na pracovní výkon pouze nepřímo svým vlivem na schopnosti rozhodující) a potřebné výše (minimální — umožňují ještě výkon profese, optimální — umožňují dosahování průměrných výkonů). K vyhodnocení těchto vztahů bylo použito znaménkového testu, neboť nižší počty osob v profesi nedovolily použít jiné metody. Znaménkový test zachytil ve 4 skupinách znaků odchylky skutečného zastoupení výše měřené psychické schopnosti od četnosti očekávané.

E) Výběr souboru byl ovlivněn cílem výzkumu, časovými a kapacitními možnostmi. Volena byla varianta, která obsáhla větší počet profesí za cenu snížení počtu osob v jednotlivých profesích (7 profesí).

Uvedené metody umožnily stanovit u jednotlivých profesí tyto psychické schopnosti: reaktivita prostá a složitá, psychomotorické tempo, pozornost koncentrovaná (kvantita, přiměřenost), pozornost rozdělená (nasazení, kvantita, stálost), schopnost zácvičení, odolnost k psychické únavě, paměť (logicko-verbální, mechanicko-numerická, názorná, celková), intelekt.

Klasifikace výši byla provedena 10stupňovou stupnicí, doplněnou pro větší názornost bodovým systémem. Bodování začíná úrovní defektu (1 bod) a pro každé pásmo se počet zvyšuje o 1 bod. Má tedy dolní podprůměr 2 body, střední podprůměr 3 body, horní podprůměr 4 body až po horní nadprůměr vyjádřený 10 body.

VÝSLEDKY VÝZKUMU

Výchozím podkladovým materiálem jsou výsledky psychologických zkoušek 71 pracovníků ze dvou PŘSL a sedmi závodů. Profesionální skladba se týkala těchto profesí: dřevorubec (14 osob), řidič univerzálního traktoru (9 osob), řidič nákladního automobilu (11 osob), řidič

SLKT (12 osob), řidič čelního nakladače (8 osob), těžební mistr (9 osob), učeň LOU (8 osob). Věková skladba nebyla při výběru výrazně ovlivňována.

Po vyhodnocení anamnestických dotazníků lze konstatovat, že pro výše uvedené profese jsou vhodnější pracovníci, kteří své mládí prožili na vesnici, mají dobrý zdravotní stav a jsou schopni se dobře adaptovat pro práci v terénu. Vyhovuje jim práce v menších pracovních kolektivech do 5 osob, většina má kladný postoj k technickému rozvoji.

Základem dílčích studií jednotlivých profesí je orientační popis jejich pracovní náplně. Na tento popis navazuje rozbor korelací vztahů mezi výšemi jednotlivých psychických schopností a kritérií pracovního hodnocení. U každé psychické schopnosti (vlastnosti) lze určit její význam pro výkon profese (rozhodující — doprovodné) a potřebné výše (minimální — optimální, někdy i maximální). Výsledky podle zkoumaných profesí jsou shrnuty do přehledných tabulek I—VII.

Při vlastním vyšetření nebylo možno vyloučit vliv některých negativně působících faktorů. Přístrojová zkouška např. neumožňovala při zjišťování složité reaktibility i spolehlivou registraci její správnosti. Toto kritérium má značný význam pro výkon mnoha nelesnických profesí a může mít význam i pro některé lesnické profese.

Určité nepřesnosti mohly vzniknout při určování výší psychických schopností menším počtem osob v jednotlivých podsouborech. Nelze pominout i skutečnost, že k testování mohli být vysláni z jednotlivých lesních závodů pracovníci převážně nadprůměrní, takže kritéria zjištěných výší se mohla přesunout k větší náročnosti. Pracovní hodnocení

I. Psychická náročnost profese dřevorubce. — Psychic stress of the profession logger

Psychická schopnost	Význam	Výše	
		minimální	optimální
Reaktibilita prostá — rychlost	doprov.	horní pod	střední
Reaktibilita složitá — rychlost	<u>rozhod.</u>	dolní	dolní nad
Psychomotorické tempo	<u>rozhod.</u>	horní pod	dolní
Pozornost	doprov.	dolní	dolní nad
	<u>rozhod.</u>	horní pod	horní
	<u>rozhod.</u>	dolní	horní
	doprov.	dolní	horní
	<u>rozhod.</u>	dolní	dolní nad
Schopnost zácviku	doprov.	střed. nad	střední
	doprov.	střed. pod	dolní
	<u>rozhod.</u>	horní pod	horní
Odolnost k psychické únavě	doprov.	dolní	horní
	doprov.	dolní	horní
	doprov.	střed. pod	střední
	<u>rozhod.</u>	dolní	horní
Paměť	logicko-verbální		
	mech.-numerická		
	názorová		
	celková		
Intelekt			

II. Psychická náročnost profese řidič nákladního automobilu. — Psychic stress of the profession truck driver

Psychická schopnost	Význam	Výše	
		minimální	optimální
Reaktivita $\left\{ \begin{array}{l} \text{prostá — rychlost} \\ \text{složitá — rychlost} \end{array} \right.$	doprov. <u>rozhod.</u>	horní pod $\emptyset$ dolní $\emptyset$	střední $\emptyset$ dolní nad $\emptyset$
Psycho-motorické tempo	doprov.	horní pod $\emptyset$	horní $\emptyset$
Pozornost $\left\{ \begin{array}{l} \text{koncentr. — kvantita} \\ \text{rozdělená — přiměřenost} \\ \text{rozdělená — nasazení} \\ \text{rozdělená — kvantita} \\ \text{rozdělená — stálost} \end{array} \right.$	doprov.	střed. pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	doprov.	horní pod $\emptyset$	dolní $\emptyset$
	<u>rozhod.</u>	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	<u>rozhod.</u>	střední $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
	<u>rozhod.</u>	horní $\emptyset$	střed. nad $\emptyset$
Schopnost zácvičení	<u>rozhod.</u>	dolní $\emptyset$	horní $\emptyset$
Odolnost k psychické únavě	<u>rozhod.</u>	střední $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
Paměť $\left\{ \begin{array}{l} \text{logicko-verbální} \\ \text{mech.-numerická} \\ \text{názorná} \\ \text{celková} \end{array} \right.$	<u>rozhod.</u>	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	doprov.	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	<u>rozhod.</u>	dolní $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
	doprov.	horní pod $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
Intelekt	<u>rozhod.</u>	střední $\emptyset$	horní $\emptyset$
Poznámka: Výše paměti logicko-verbální na úrovni horního pásma nadprůměru není již pro výkon profese žádoucí			

III. Psychická náročnost profese řidič univerzálního traktoru. — Psychic stress of the profession operator of general-purpose tractor

Psychická schopnost	Význam	Výše	
		minimální	optimální
Reaktivita $\left\{ \begin{array}{l} \text{prostá — rychlost} \\ \text{složitá — rychlost} \end{array} \right.$	doprov. <u>rozhod.</u>	horní pod $\emptyset$ střední $\emptyset$	horní $\emptyset$ střed. nad $\emptyset$
Psycho-motorické tempo	<u>rozhod.</u>	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
Pozornost $\left\{ \begin{array}{l} \text{koncentr. — kvantita} \\ \text{rozdělená — přiměřenost} \\ \text{rozdělená — nasazení} \\ \text{rozdělená — kvantita} \\ \text{rozdělená — stálost} \end{array} \right.$	doprov.	dolní pod $\emptyset$	horní pod $\emptyset$
	doprov.	dolní pod $\emptyset$	dolní $\emptyset$
	doprov.	střed. pod $\emptyset$	dolní $\emptyset$
	<u>rozhod.</u>	dolní $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
	<u>rozhod.</u>	horní $\emptyset$	střed. nad $\emptyset$
Schopnost zácvičení	<u>rozhod.</u>	střed. pod $\emptyset$	dolní $\emptyset$
Odolnost k psychické únavě	doprov.	střed. pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
Paměť $\left\{ \begin{array}{l} \text{logicko-verbální} \\ \text{mechanicko-numerická} \\ \text{názorná} \\ \text{celková} \end{array} \right.$	doprov.	střed. pod $\emptyset$	dolní $\emptyset$
	doprov.	dolní $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
	doprov.	střed. pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	doprov.	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
Intelekt	<u>rozhod.</u>	horní $\emptyset$	střed. nad $\emptyset$
Poznámka: Pro hodnotu psycho-motorického tempa nejsou vhodné výše přesahující dolní pásmo nadprůměru			

IV. Psychická náročnost profese řidič speciálního lesního kolového traktoru (SLKT).
 — Psychic stress of the profession operator of special-purpose forest wheeled tractor (SLKT)

Psychická schopnost	Význam	Výše	
		minimální	optimální
Reaktivita	doprov.	horní pod ∅	střední ∅
Psychó-motorické tempo	doprov.	dolní ∅	střední ∅
	doprov.	dolní ∅	horní ∅
Pozornost	rozhod.	horní pod ∅	střední ∅
	doprov.	střed. pod ∅	střední ∅
	doprov.	horní pod ∅	střední ∅
	rozhod.	horní ∅	střed. nad ∅
	doprov.	dolní nad ∅	střed. nad ∅
Schopnost zácvičku	rozhod.	střed. pod ∅	střední ∅
Odolnost k psychické únavě	rozhod.	horní pod ∅	dolní nad ∅
Paměť	rozhod.	horní pod ∅	střední ∅
	doprov.	střední ∅	dolní nad ∅
	rozhod.	horní pod ∅	střední ∅
	doprov.	střed. pod ∅	dolní ∅
Intelekt	rozhod.	dolní ∅	horní ∅
Osobnost: Optimální je vyrovnaná, introvertovaná se sníženou emotivitou.			
Poznámka: Pro paměť logicko-verbální není žádoucí přesahování výše středního pásma nadprůměru.			

bylo vyžádáno ve 4 kritériích a pětistupňovém hodnocení od jednoho přímého nadřízeného, neboť v lesním hospodářství organizační struktura a územní členitost umožňuje použít nezávislého hodnocení 3 nadřízených jen výjimečně. Spoluřešitelem úkolu byl PhDr. Jiří V o b o r s k ý.

Dosažené výsledky prokázaly opodstatněnost pokračovat v dalším testování osob a tak postupně objektivizovat hodnoty minimálních a optimálních výší psychických schopností u lesnických profesí, které je výrazné zejména při bodovém vyjádření těchto náročností (tabulka VIII). Dále bylo možno provést úpravu použitých metod, která záležela zejména v zařazení dalších přístrojových testů pro měření prostorového vidění a pro registraci správnosti při zkoušce složité reaktivity a v použití některých dalších metod. Při pracovním hodnocení byl rozšířen počet kritérií a zvýšena objektivita zjišťováním některých skutečně dosažovaných a provozně evidovaných výkonů. Výběr pracovníků do podskupin byl rovněž objektivizován, a to buď náhodným výběrem podle fyzického věku a délky vykonávané práce v profesi, nebo tak, že se testů účastní všichni pracovníci sledované profese z lesního závodu.

V. Psychická náročnost profese řidič čelního nakladače. — Psychic stress of the profession operator of front loader

Psychická schopnost	Význam	Výše	
		minimální	optimální
Reaktivita $\left\{ \begin{array}{l} \text{prostá} - \text{rychlost} \\ \text{složitá} - \text{rychlost} \end{array} \right.$	doprov.	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
Psycho-motorické tempo	doprov.	dolní $\emptyset$	střední $\emptyset$
Pozornost $\left\{ \begin{array}{l} \text{koncentr.} \left\{ \begin{array}{l} \text{kvantita} \\ \text{přiměřenost} \end{array} \right. \\ \text{rozdělená} \left\{ \begin{array}{l} \text{nasazení} \\ \text{kvantita} \\ \text{stálost} \end{array} \right. \end{array} \right.$	doprov.	dolní $\emptyset$	horní $\emptyset$
	rozhod.	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	doprov.	střed. pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	doprov.	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	rozhod.	horní $\emptyset$	střed. nad $\emptyset$
	doprov.	dolní nad $\emptyset$	střed. nad $\emptyset$
Schopnost zácvičení	rozhod.	střed. pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
Odolnost k psychické únavě	rozhod.	horní pod $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
Paměť $\left\{ \begin{array}{l} \text{logicko-verbální} \\ \text{mech.-numerická} \\ \text{názorná} \\ \text{celková} \end{array} \right.$	rozhod.	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	doprov.	střední $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
	doprov.	střední $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
	rozhod.	horní pod $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
Intelekt	rozhod.	horní pod $\emptyset$	horní $\emptyset$
Poznámka: Při výběru mají přednost jedinci vyšší vnitřní dynamiky s oslabenou emocionalitou			

VI. Psychická náročnost profese těžební mistr. — Psychic stress of the profession logging foreman

Psychická schopnost	Význam	Výše	
		minimální	optimální
Reaktivita $\left\{ \begin{array}{l} \text{prostá} - \text{rychlost} \\ \text{složitá} - \text{rychlost} \end{array} \right.$	doprov.	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
Psycho-motorické tempo	rozhod.	střední $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
	rozhod.	dolní $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
Pozornost $\left\{ \begin{array}{l} \text{koncentr.} \left\{ \begin{array}{l} \text{kvantita} \\ \text{přiměřenost} \end{array} \right. \\ \text{rozdělená} \left\{ \begin{array}{l} \text{nasazení} \\ \text{kvantita} \\ \text{stálost} \end{array} \right. \end{array} \right.$	doprov.	střed. pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	doprov.	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
	rozhod.	střední $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
	rozhod.	střední $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
	rozhod.	horní pod $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
Schopnost zácvičení	doprov.	střed. pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
Odolnost k psychické únavě	doprov.	horní pod $\emptyset$	střední $\emptyset$
Paměť $\left\{ \begin{array}{l} \text{logicko-verbální} \\ \text{mech.-numerická} \\ \text{názorná} \\ \text{celková} \end{array} \right.$	doprov.	dolní $\emptyset$	horní $\emptyset$
	rozhod.	horní $\emptyset$	střed. nad $\emptyset$
	rozhod.	střední $\emptyset$	střed. nad $\emptyset$
	rozhod.	střední $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
Intelekt	rozhod.	střední $\emptyset$	dolní nad $\emptyset$
Osobnostní rysy: Přednost je silnější vnitřní dynamika, chudší fantazie a emotivita. Nežádoucí jsou zastírací tendence			

VII. Psychická náročnost profese učeň lesnického odborného učiliště. — Psychic stress of the profession pupil of forest training institute

Psychická schopnost	Význam	Výše	
		minimální	optimální
Reaktivita	doprov.	střední ø	dolní nad ø
— prostá — rychlost	<u>rozhod.</u>	střední ø	horní ø
— složitá — rychlost	<u>rozhod.</u>	dolní ø	dolní nad ø
Psycho-motorické tempo	<u>rozhod.</u>	střední ø	střed. nad ø
Pozornost	doprov.	dolní ø	dolní nad ø
— koncentrací — kvantita	doprov.	dolní ø	dolní nad ø
— koncentrací — přiměřenost	doprov.	horní ø	střed. nad ø
— rozdělená — nasazení	doprov.	střední ø	střed. nad ø
— rozdělená — kvantita	<u>rozhod.</u>	dolní ø	horní ø
— rozdělená — stálost	<u>rozhod.</u>	horní pod ø	horní ø
Adaptabilita	<u>rozhod.</u>	střední ø	střed. nad ø
Odolnost k psychické únavě	<u>rozhod.</u>	dolní ø	dolní nad ø
Paměť	doprov.	dolní nad ø	horní nad ø
— logicko-verbální	doprov.	dolní ø	horní ø
— mech.-numerická	<u>rozhod.</u>	horní ø	horní nad ø
— názorná			
— celková			
Intelekt			

VIII. Bodové srovnání psychické náročnosti lesnických profesí. — Score comparison of the psychic stress of professions in the forestry

Profese	Testováno osob	Σ rozhod. schop.	Výše (bodů)		Rozdíl (bodů)
			minimální	optimální	
Dřevorubec	14	7	32	49	17
Řidič NA	11	9	46	67	21
Řidič UKT	9	6	32	46	14
Řidič SLKT	12	7	31	48	17
Řidič ČN	8	7	37	52	15
Těžební mistr	9	10	56	80	24
Učeň LOU	8	7	39	57	18
$\Sigma 71$					

V současné době byla zahájena v naší psychologické laboratoři další část rozsáhlého výzkumu podle upravené a rozšířené metodiky. Podle připraveného harmonogramu bude mimořádně náročné měření souboru asi 200 osob z pěti profesních podskupin ukončeno koncem června 1980.

Došlo dne 9. 1. 1980

Literatura

1. CHALUPA, B.: Psychologie práce v teorii a praxi. UJEP 1969, učebnice, 236 s.
2. KRIVOHLAVÝ, J. — SEDLÁK, J. — VOBORSKÝ, J.: Základy psychologie a fyziologie práce. I. svazek. KV Čs. spol. pro šíření pol. a věd. znalostí, Ostrava 1965, 331 s.
3. LIZNA, A.: Aplikace profesiografie v lesním hospodářství (etapa 2). DZZ, VÚLHM Zbraslav - Strnady, 1973
4. MADSEN, K. B.: Teorie motivace. Academia Praha, 1972, 381 s.
5. MATOUŠEK, O. — RŮŽIČKA, J. — HLADKÝ, A.: Člověk a práce. Svoboda, Praha 1972, 298 s.
6. ONDRUŠ, V.: Výzkum psychických činitelů v těžební činnosti. ZZ, LF VŠZ Brno, 1975
7. PROCHÁZKA, I. — ŠRUT, G. — ZLOCH: Profesní příprava lesních dělníků. Praha 1975
8. RICCOSAY, G.: Test d'attention soutenue. (Návod obsluhy přístroje firmy Du-four). Paris 1973, 5 s.
9. SEDLÁK, J. — HLUČÍK, A.: Psychologie rozhodování. Praktika UJEP Brno; I. část — 1972, 47 s.; II. část — 1974, 89 s.
10. SLÁMA, O.: Psychická náročnost některých lesnických profesí. DZZ, LF VŠZ Brno, 1978, strojopis, 107 s.
11. STEJSKAL, L. — ŠLÉDR, J.: Zpráva o vyšetření psychických aspektů pracovní způsobilosti vybraných pracovníků Sč SL Teplice (Kockum). UK Praha, katedra psychologie filosof. fakulty, odd. psychologie práce, 1973, 9 s.; studie pro MLVH ČSR
12. STRÍŽENEC, M.: Súčasný tendencie v inžinierskej psychologii. SAV Bratislava, 1971, 204 s.
13. ŠEMRINEC, J.: Sociologické a sociálně psychologické problémy vybraných skupin pracovníků v lesním hospodářství. ZZ, VLÚ Kostelec, 1975
14. ŠRUT, G.: Aplikace profesiografie v lesním hospodářství. DZZ, VÚLHM Zbraslav - Strnady, 1971
15. ŠVANCARA, M.: Řešení pracovní použitelnosti řidičů přibližovacích prostředků a pracovníků v těžbě dřeva do komplexní čtyř. Závěrečná písemná práce pomaturitního studia, SLTŠ Hranice, 1976, 76 s. + příl.
16. VASINA, B.: Psychologické vyšetření řidičů Kockum a operátorů Logma. Psychologická laboratoř Ostrava, 1973; studie pro MLVH ČSR
17. VOBORSKÝ, J.: Referát na konferenci psychologie práce ve strojírenství. Králupy n. Vlt., 1977
18. WOODSWORTH, R. S. — SCHLOSBERG, H.: Experimentálna psychológia. SAV Bratislava, 1959, 1024 s.

SLÁMA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Психическая требовательность некоторых профессий в лесном хозяйстве. Лесnictví, 26, 1980 (6): 511-520.

Исследование психической требовательности было проведено у 71 работника и 7 лесных профессий (лесоруб, водитель грузовой автомашины, водитель универсального колесного трактора, водитель специального лесного колесного трактора, водитель торцового автопогрузчика, мастер по лесозаготовке, ученик специального лесного училища), при котором определялось сопутствующее или решающее значение и устанавливался минимальный и оптимальный уровень главных психических способностей (реакция, психомоторные темпы, внимательность, способность к приобретению рабочих навыков, устойчивость к психическому утомлению, память, интеллект).

Полученные результаты доказали обоснованность продолжения этого исследования и таким образом дальнейшего уточнения данных, которые можно использовать как для классификации профессий, так и для подбора работников и определения их оптимального профессионального развития. Далее была улучшена и значительно расширена первоначальная методика научного исследования путем включения новых тестов и был разработан новый способ оценки и выбора работников в профессиональные подгруппы.

В настоящее время уже была начата другая часть экспериментов, в которых примет участие около 200 работников пяти избранных профессий и которая будет завершена в конце июня 1980 года. Психологические тесты дополнены также специальными физиологическими и функциональными испытаниями, включая антропометрические измерения, что специалисты осуществляют в форме работы в коллективе.

лесная эргономика; классификация профессий; подбор работников; психологические тесты

SLÁMA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Psychic Stress of Some Professions in the Forest Management*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 511-520.

Research on psychic stress was conducted in 71 workers and for seven forest professions (logger, truck driver, operator of general-purpose wheeled tractor, operator of special-purpose forest wheeled tractor, operator of front loader, logging foreman, pupil of forest training institute) for which their concomitant or decisive importance was determined and the minimal and optimal level of the main psychic abilities was found (reactibility, psychomotor tempo, attention, training ability, resistance to psychic fatigue, memory, intellect).

The obtained results have proved that this research should be continued, and in this way to quality the findings that can be used to classify different professions and to select workers, and to determine their optimal professional development. The original methods of research were modified and considerably extended by including new tests, and a new method of evaluating and selecting the workers in professional subgroups was worked out.

At present a new series of experiments has been started with about 200 workers from five professions and it will be finished by the end of July 1980. The psychological tests were complemented by special physiological and functional tests including anthropometric measurements performed by specialists as team work. forest ergonomics; classification of professions; selection of workers; psychological tests

SLÁMA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Psychische Anforderungen einiger Professionen in der Forstwirtschaft*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 511-520.

Die Untersuchung psychischer Anforderungen wurde bei 71 Mitarbeitern und 7 forstlichen Professionen (Holzfäller, LKW-Fahrer, Führer eines Universal-Radtraktors, Führer eines forstlichen Spezialradtraktors, Führer des Frontladers, Meister in der Forstnutzung, Schüler der forstlichen Fachlehranstalt) durchgeführt, bei denen die begleitende oder entscheidende Bedeutung bestimmt und die minimale und optimale Höhe der wichtigsten psychischen Fähigkeiten ermittelt wurde (Reaktivität, psychomotorisches Tempo, Aufmerksamkeit, Einübungsfähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegenüber der psychischen Ermüdung, Gedächtnis, Intelekt).

Die erreichten Ergebnisse haben die Berechtigung der weiteren Fortsetzung dieser Forschung erwiesen, die es ermöglicht diejenigen Erkenntnisse weiter zu präzisieren, die sowohl für die Klassifikation von Professionen, als auch für die Auswahl von Mitarbeitern und für die Bestimmung ihrer weiteren Professionsentwicklung ausgenutzt werden können. Ferner wurde die ursprüngliche Forschungsmethodik durch Eingliederung neuer Tests berichtigt und wesentlich erweitert und es wurde eine neue Art von Einschätzung und Auswahl von Mitarbeitern in die Professionsuntergruppen ausgearbeitet.

In gegenwärtiger Zeit wurde bereits ein weiterer Teil von Experimenten begonnen, an denen etwa 200 Mitarbeiter aus fünf ausgewählten Professionen teilnehmen und die Ende Juni 1980 beendet werden. Die psychologischen Tests wurden auch durch spezielle physiologische und Funktionstests vervollständigt, einschließlich anthropometrischer Messungen, die durch Spezialisten mittels Teamarbeit realisiert werden.

forstliche Ergonomie; Klassifikation von Professionen; Auswahl von Mitarbeitern; psychologische Tests

SLÁMA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Les exigences psychiques de certaines professions en sylviculture*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 511-520.

La recherche relative à l'exigence psychique a été effectuée chez 71 travailleurs et pour 7 professions forestières (bûcheron, conducteur de camions, conducteur de tracteur universel à roues, conducteur de tracteur à roues spécial forestier, conducteur de chargeur frontal, centre-maître d'exploitation, élève d'un centre d'enseignement professionnel forestier), où l'on a simultanément fixé l'importance dominante ou décisive et déterminé le taux minimum et optimum des aptitudes psychiques principales (réactivité, rythme psychomoteur, attention, aptitude à l'initiation, résistance à la fatigue psychique, mémoire, intelligence).

Les résultats obtenus ont prouvé le bien-fondé de poursuivre la recherche

mentionnée et de continuer ainsi de préciser les acquisitions que l'on peut utiliser aussi bien pour la classification des professions que pour la sélection des travailleurs et la détermination de leur développement professionnel optimum. On a aussi adapté et sensiblement élargi la méthode initiale de recherche en utilisant des tests nouveaux; on a élaboré aussi un mode nouveau d'estimation et de sélection des travailleurs pour les sous-groupes professionnels.

A l'époque actuelle on a déjà inauguré une partie ultérieure d'expérimentations auxquelles participent environ 200 travailleurs de cinq professions choisies et qui seront achevées vers la fin du mois de juin 1980. Les tests psychologiques ont été aussi complétés de tests spéciaux physiologiques et fonctionnels, y compris les mesures anthropométriques, ce qui a été réalisé par les spécialistes en forme de travail en équipe.

ergonomie forestière; classification des professions; sélection travailleurs; tests psychologiques

Adresa autora:

Doc. Ing. Otakar Sláma, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

ORTO- A KLINOSTATICKÁ REAKCE U LESNÍCH DĚLNÍKŮ RŮZNÝCH SOMATOTYPŮ

R. Stolařík, J. Joachimsthaler, S. Taušlová

STOLARÍK, R. a kol. (Lesprojekt, Plzeň). *Orto- a klinostatická reakce u lesních dělníků různých somatotypů*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 521-533.

Před měřením lesních dělníků v mechanizované těžbě dřeva v lese jsme provedli vyšetření tří skupin po 20 osobách v ordinaci s cílem zjištění jejich fyzického stavu. U všech tří skupin jsme zjistili významně nižší hodnoty tepové frekvence v klidu, při ortostatické i klinostatické reakci ve srovnání s populací ČSSR. U mnohých lesních dělníků se klidová tepová frekvence pohybovala kolem 50 tepů za min. Průměrné klidové celostátní hodnoty tepové frekvence 74 tepů za min dosahovali v průměru až při ortostatické reakci. Toto svědčí o vysoké fyzické zdatnosti vyšetřených lesních dělníků. U obězních jsme zjistili menší počet odpracovaných dnů v roce i nižší roční výdělek, což svědčí o jejich nižší fyzické zdatnosti. Tyto výsledky nás vedou k doporučení zahrnout použité metodiky do souboru vyšetření při vstupních a periodických preventivních prohlídkách. Naše výsledky zdůrazňují nezbytnost věnovat v mechanizované těžbě dřeva motorovou pilou větší pozornost výběru vhodného typu lesního dělníka, kterým je leptosomní a atletický typ se známkami dobré fyzické zdatnosti.

ergonomie lesnická; mechanizovaná těžba dřeva; lesní dělníci

Práce je příspěvkem k objektivnímu zjištění vhodného typu lesního dělníka pro těžbu dřeva na základě vyšetření charakteristických skupin lesních dělníků. Popisujeme zde výsledky měření dvaceti velmi výkonných lesních dělníků z Lesního závodu Spálené Poříčí, kteří pracovali modifikovanou severskou technologií lesní těžby. Tuto skupinu (dále jen skupina 1.) srovnáváme s dvěma 20člennými skupinami (skupina 2. a skupina 3.) pracujícími odlišnou technologií. Charakteristika těchto tří skupin je uvedena v tabulce I.

METODIKA

U statisticky náhodně vybraných osob jsme sledovali tělesnou výšku, hmotnost, hmotnostně výškový index, povrch těla a procento tuku v těle. K určení jednotlivých typů jsme použili Kretschmerovu somatickou typologii.

Vliv pracovního zatížení na srdeční cévní systém a na vegetativní nervový systém jsme zjišťovali vyšetřením klidové tepové frekvence, krevního tlaku, ortostatické a klinostatické reakce.

Kromě fyziologických hodnot byly sledovány výkonové parametry, získané z přehledu o pracovní činnosti každého dělníka s motorovou pilou při těžbě dřeva za období 1971—1976. Z výkonových parametrů přihlížíme především k počtu odpracovaných dnů za rok celkem, z toho k počtu odpracovaných dnů v těžbě, k výkonnosti v m³ za rok a z toho vyplývajícimu ročnímu výdělku.

U všech tří skupin jsme vypočetli hmotnostně výškový index (podle Hejdy 1977), který jsme zjistili u každého jednotlivce vynásobením jeho skutečné hmotnosti stem a vydělením žádoucí hmotností. Tuto žádoucí hmotnost jsme odečetli z tabulek s přihlédnutím k pohlaví, věku a výšce. Osoby do 104 % žádoucí hmotnosti jsou považovány za normální, od 105 do 114 % jde o osoby vyšší hmotnosti, od 115 do 124 % o osoby obézní a nad 125 % žádoucí hmotnosti jde o těžkou obezitu.

Procento tuku v těle jsme získali měřením tloušťky kožních řas čs. kaliperem značky Somet. Kožní řasy jsme měřili na 4 místech: a) uprostřed levé paže nad m. biceps (dvojhlavý sval), b) v téže úrovni nad m. triceps (trojhlavý sval), c) těsně pod dolním úhlem levé lopatky (subskapulární řasa), d) na levém boku nad hřebenem kosti kyčelní (supraspinální, suprailiacká řasa). Naměřené hodnoty jsme odečítali na číselníku 1 s od okamžiku, kdy začal působit tlak měřících ramen kaliperu. Celkové procento tuku odpovídající součtu 4 kožních řas jsme zjišťovali z tabulky podle Durnina (1967).

Podle Kretschmerovy somatické typologie (Říčan 1973) jsme rozdělili vyšetřované lesní dělníky podle jejich konstituce na tyto typy: leptosomní, pyknický a atletický. Leptosomní typ se vyznačuje převahou růstu do délky ve srovnání s růstem do šířky, střední až vyšší postavou, úzkými rameny, dlouhým, úzkým a plochým hrudníkem. Pyknický typ je charakterizován postavou střední výšky, klenutým hrudním košem, který se směrem dolů rozšiřuje a tukovým polštářem na břiše. Atletický typ se vyznačuje zdůrazněným vývojem kostry a svalstva. Postava je střední až vysoká se širokými rameny a mocným hrudníkem, přičemž směrem dolů se trup zužuje. V případech, kdy se jednotlivé typy prolínají, jsme provedli zařazení podle převažujících morfologických prvků.

Tepovou frekvenci (TF) jsme měřili palpačně nad a. radialis (vrétní tepnou).

Klidové hodnoty TF jsme vyšetřovali v 1., 5., 10., 15 a 20. min po položení na vyšetřovací lehátko.

Ortostatickou reakci (Přibíl, Matoušek 1973) jsme vyšetřovali u všech sledovaných osob po dvacetiminutovém uklidnění vleže. Při této reakci se vyšetřovaný posadil a pak plynule postavil bez prudkých pohybů a zůstal uvolněný vzpřímeně stát. Na dobu postavení bylo vyhrazeno sedm sekund. Tepovou frekvenci vstoje jsme měřili v průběhu celé minuty tak, že jsme zaznamenávali počet tepů v jednotlivých desetisekundových úsecích. Po změření a zaznamenání šestého úseku následovala klinostatická reakce.

Klinostatická reakce záleží v tom, že vyšetřovaný se bez prudkých pohybů posadí na lůžko a pak položí. Podobně jako na postavení, bylo také na položení vyhrazeno sedm sekund. Po položení jsme měřili TF opět po dobu jedné minuty v desetisekundových úsecích.

Na základě zjištěných hodnot TF při ortostatické a klinostatické

reakci se můžeme orientovat o stupni adaptace oběhové soustavy a vegetativního nervového systému na pohybové zatížení jednak podle naměřených hodnot TF při těchto reakcích, jednak podle těchto parametrů:

1. Ortostatické zrychlení (OZ) je nejjednodušší, v praxi dosud nejrozšířenější způsob hodnocení, při němž posuzujeme rozdíl mezi TF naměřenou vleže a vstoje. Při hodnocení ortostatického zrychlení se vychází z poznatku, že dráždivost sympatiku je tím větší, čím více stoupá hodnota OZ po postavení. Jako horní hranice normy se udává převýšení o 18 tepů za min.

Podle hodnot TF v jednotlivých desetisekundových úsecích ortostatické a klinostatické reakce vypočítáme a hodnotíme další ukazatele podle Servít a [1948]:

2. Průměrné ukazatele ortostatické (PZO) je aritmetický průměr zrychlení tepové frekvence v prvním, druhém a šestém desetivteřinovém úseku ortostatické reakce. Podle něho můžeme usuzovat na vegetativní dráždivost sympatiku. V průměru vychází tato hodnota podle Servít a mezi 1,2 až 3,5 tepu. Vyšší hodnoty než 3,5 jsou již extrémní variací v rozsahu normy a značí větší dráždivost sympatikovým směrem.

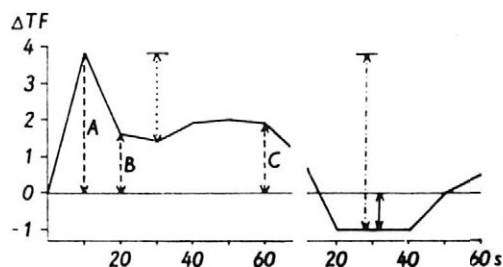
3. Klinostatické zpomalení (KZ) je největší zpomalení tepové frekvence z desetisekundových úseků klinostatické reakce oproti hodnotě výchozí. Je ukazatelem dráždivosti vegetativní soustavy směrem parasympatikovým. Index u mužů se pohybuje v průměru mezi 0,09—1,6 (v záporných hodnotách). Velikost záporných hodnot ukazuje rozsah dráždivosti parasympatiku.

4. Index lability (IL) vyjadřuje rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší tepovou hodnotou zjištěnou během šesti desetivteřinových úseků ortostatické reakce. Je v pozitivní korelaci s tonem vagu (parasympatiku). Hodnoty se v průměru pohybují mezi 2,2—4,7. Čím vyšší je jeho hodnota, tím větší vagotonii můžeme u vyšetřovaného předpokládat.

5. Ortoklinostatická difference (OKD) značí rozdíl mezi nejvyšší hodnotou ortostatické a nejnižší hodnotou klinostatické tepové frekvence. Udává šíři vegetativní dráždivosti.

Průběh TF při ortostatické a klinostatické reakci můžeme graficky vyjádřit frekvenční křivkou, kterou uvádíme na obr. 1. Na obrázku jsou uvedeny hodnoty tepového zrychlení během ortostatické reakce a hodnoty tepového zpomalení během klinostatické reakce (TF) v desetivteřinových intervalech. Průměrné ortostatické zrychlení se vypočítá podle vzorce

$$\frac{A + B + C}{3}.$$



1. Průběh TF při ortostatické a klinostatické reakci. Průměrné zrychlení ortostatické (PZO) = $\frac{A + B + C}{3}$, klinostatické zpomalení (KZ) ———, index lability (IL) ———, ortoklinostatická difference (OKD) ———. ———. ———. ———. The course of pulse rate in the course of orthostatic and clinostatic reaction. Average orthostatic acceleration (PZO) = $\frac{A + B + C}{3}$, clinostatic delay (KZ) ———, index of lability (IL) ———, orthoclinostatic difference (OKD) ———. ———. ———. ———.

—————, klinostatické zpomalení (KZ) ———, index lability (IL) ———, ortoklinostatická difference (OKD) ———. ———. ———. ———. The course of pulse rate in the course of orthostatic and clinostatic reaction. Average orthostatic acceleration (PZO) = $\frac{A + B + C}{3}$, clinostatic delay (KZ) ———, index of lability (IL) ———, orthoclinostatic difference (OKD) ———. ———. ———. ———.

Klinostatické zpomalení je vyznačeno plnou čarou, index lability tečkovaně a ortoklinostatická difference čerchovaně.

Krevní tlak (TK) jsme měřili rtuťovým tonometrem auskultační metodou nad a. brachialis (pažní tepnou). Diastolický tlak jsme odečítali v okamžiku zeslabení ozev podle metodiky SZO. Měření se uskutečnilo v průběhu dvacetiminutového uklidnění vleže ve třetí a třinácté minutě, dále v prvních deseti vteřinách ortostatické reakce a v prvních deseti vteřinách klinostatické reakce. V některých případech jsme sledovali závislost výpočtem odhadu koeficientu korelace r podle vzorce

$$r = \frac{|x \cdot y|}{N \cdot s_x \cdot s_y}.$$

Při posuzování korelací jsme hodnoty od 0,5 do 0,69 hodnotili jako střední stupeň těsnosti vztahu, od 0,7 do 0,89 jako vysoký stupeň těsnosti vztahu a nad 0,9 jako velmi vysoký stupeň vázanosti. U aritmetických průměrů výsledků měření uvádíme vesměs směrodatnou odchylku s .

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z tabulky I je zřejmé rozložení hmotnostně výškového indexu vyšetřených lesních dělníků všech tří skupin a jejich srovnání s celostátními průměry. Z tabulky je patrný rozdíl mezi normálními jedinci našich tří skupin a normálními jedinci populace ČSSR ve stejných věkových skupinách. Je pozoruhodné, že u prvních dvou skupin mladých lesních dělníků je tento rozdíl stejný, u třetí skupiny starších pracovníků je ještě výraznější. V této skupině rozdíl dosahuje dokonce 29 %. Je to důkaz pro

I. Charakteristiky pracovních skupin. — Characteristics of working groups

Charakteristika skupiny	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3
Věk (roky) $\bar{x} \pm s$ rozpětí R	36 $\pm$ 7,7 (54–26)	33 $\pm$ 6,3 (47–25)	54 $\pm$ 4,5 (67–47)
Výška (cm) $\bar{x} \pm s$ rozpětí R	173 $\pm$ 4,7 (182–162)	173 $\pm$ 5,8 (188–163)	169 $\pm$ 6,4 (178–158)
Hmotnost (kg) $\bar{x} \pm s$ rozpětí R	73 $\pm$ 11,3 (107–60)	73 $\pm$ 10,5 (106–62)	71 $\pm$ 13,3 (104–52)
Povrch těla m^2	1,85	1,85	1,80
Tuk (%)	15,7	16,8	15,8
Odpracované roky v profesi	8 $\pm$ 6,4	7 $\pm$ 5,3	17 $\pm$ 4,1
Typ (zastoupení v %):			
leptosomní	50 %	65 %	55 %
atletický	35 %	30 %	40 %
pyknický	15 %	5 %	5 %
Hmotnostně výškový index (%)			
normální	65 (43)	65 (43)	70 (41)
zvýšená hmotnost	20 (29)	20 (29)	20 (27)
obezita	10 (18)	5 (18)	5 (23)
těžká obezita	5 (10)	10 (10)	5 (9)
v závorce údaje (%) z celé ČSSR			

námi uvedené závěry o stále se prohlubujícím výběru nejvhodnějšího typu pracovníka, který přetrvává i do vyšších věkových skupin. Pokud jde o obězní typy pracovníků, jsme si vědomi toho, že v procentuálním vyjádření jsou počty poněkud zkresleny vzhledem k malým číslům, přesto však ukazují na nízké zastoupení v našich souborech pracovníků proti celostátnímu průměru.

Z dvaceti vyšetřených lesních dělníků 1. skupiny bylo 10 s převahou leptosomního typu, tj. 50 %. Rozložení dělníků v jednotlivých skupinách podle somatického typu uvádíme v tabulce I. Z tabulky je vidět překvapující shoda v rozložení jednotlivých typů ve všech skupinách, což nasvědčuje, že přirozený výběr vhodnějších typů pro lesní práce se uplatnil v praxi. Tento přirozený výběr jenom potvrzují další námi zjištěné údaje.

Somatometrické údaje o všech členech jednotlivých skupin jsou uvedeny v tabulce I. Pro srovnání průměrných hodnot námi vyšetřených lesních dělníků uvádíme v tabulce II vybrané somatometrické ukazatele získané u populace ČSSR v rámci Mezinárodního biologického programu (Seliger a kol. 1976).

II. Průměrná výška, hmotnost a procento tuku u různých věkových skupin populace ČSSR (Seliger a kol.). — Average height, weight and fat percentage in different age groups of the population of the CSSR (Seliger et al.)

Ukazatelé	Věková skupina									
	18 r.		25 r.		35 r.		45 r.		55 r.	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Muži										
Věk	17,9	0,3	25,2	1,4	35,3	1,5	45,2	1,4	54,6	1,4
Výška (cm)	176,9	6,1	176,9	6,7	175,3	6,9	174,6	6,2	172,0	6,6
Hmotnost (kg)	67,9	8,0	75,5	9,4	78,1	9,6	79,8	9,3	78,6	11,2
Tuk (%)	12,1	4,1	15,5	5,4	17,0	4,5	16,9	4,2	16,5	4,1

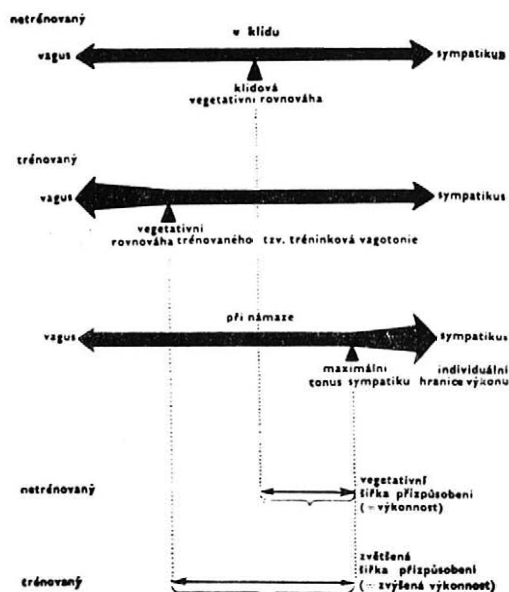
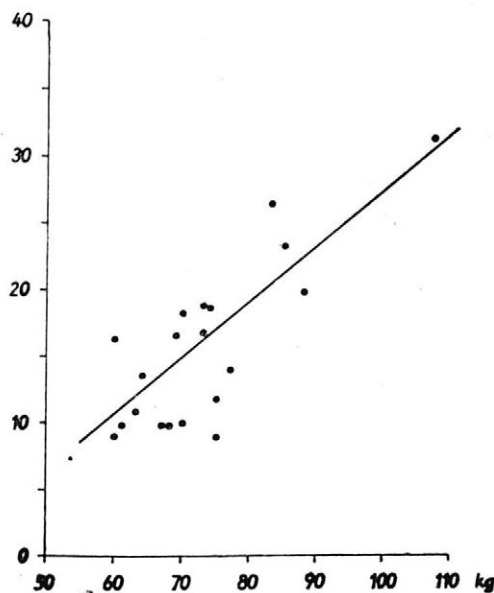
Průměrná hmotnost lesních dělníků 1. a 2. skupiny byla 73 kg, což je pod průměrem populace ČSSR (78,1 kg). Ve třetí skupině byla průměrná hmotnost dokonce 71 kg, což je 7 kg pod celostátním průměrem (78,6 kg).

Také průměrné procento tuku (tabulka I) je vesměs nižší než u téže věkové skupiny populace ČSSR (tabulka II) a také nižší než u souboru koksárenských dělníků, u nichž Jirák (1974) zjistil průměrnou hmotnost $75,9 \pm 11,3$ kg a průměrné procento tuku $17,0 \pm 4,2$ %. U sledovaných tří skupin lesních dělníků bylo průměrné procento tuku v rozmezí 15,7 až 16,8 %. Pro srovnání uvádíme, že u 371 mužů manuálně pracujících ve strojírenském závodě pozoroval Šimon a kol. (1976) při výšce 174 ± 6 cm průměrnou hmotnost 82 ± 11 kg.

Zjistili jsme u 1. skupiny vysoký stupeň těsnosti vztahu ($r = 0,75$) mezi procentem tuku a hmotností těla (obr. 2). Podobná těsnost tohoto vztahu byla zjištěna u druhé ($r = 0,77$) a u třetí skupiny ($r = 0,68$). Skalický (1976) pozoroval mezi těmito dvěma znaky u souboru vojáků střední závislost ($r = 0,51$). Vyšší těsnost vztahu u sledovaných

% tuku

$\hat{r} = +0,75$



2. Vztah mezi procentem tuku a hmotností. — A relationship between fat percentage and weight

3. Schéma hypotetické rovnováhy vegetativního nervového systému a jejich změn vlivem trénovanosti a při svalovém výkonu (Král, zčásti podle Prokopa). — A diagram of the hypothetical equilibrium of the vegetative nervous system and of the changes due to training and in the course of muscular performance (Král, partly after Prokop)

souborů ve srovnání se souborem vojáků dokazuje, že v uvedeném výběru lesních dělníků je zastoupení pykníků podstatně nižší než v celostátním souboru. Nepozorovali jsme vztah mezi věkem a hmotností, resp. procentem tuku.

Průměrná tepová frekvence za minutu vleže u 1. skupiny byla ve dvacáté minutě 61 ± 7 , ve 2. skupině $67 \pm 9,8$ a ve 3. skupině 63 ± 10 . Přehled o průměrných hodnotách tepové frekvence (TF) vleže, při ortostatické a klinostatické reakci je uveden v tabulce III. Rumunští autoři

III. Tepová frekvence vleže, vsedě, při ortostatické a klinostatické reakci. — Pulse rate of lying, sitting persons in the course of orthostatic and clinostatic reactions

Tepová frekvence	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3
Vleže $\bar{x} \pm s$ rozpětí R	$61 \pm 7,0$ (73–45)	$67 \pm 9,8$ (83–54)	$63 \pm 10,0$ (79–42)
Vsedě $\bar{x} \pm s$ rozpětí R	$68 \pm 8,0$ (84–54)	$73 \pm 7,7$ (88–62)	$66 \pm 8,7$ (77–49)
Ortostatická r. ($\bar{x} \pm s$) rozpětí R	$73 \pm 6,9$ (87–61)	$80 \pm 10,1$ (104–65)	$75 \pm 11,6$ (99–50)
Klinostatická r. ($\bar{x} \pm s$) rozpětí R	$62 \pm 6,4$ (70–50)	$64 \pm 8,7$ (78–53)	$64 \pm 9,0$ (77–45)

(R o u a a kol. 1970) zjistili při ortostatické reakci u souboru lesních dělníků v těžbě motorovou pilou v průměru 79 ± 12 tepů za min a při klinostatické reakci $64, \pm 8,4$ tepů za min. Svědčí to o lepší zdatnosti námi vyšetřeného souboru lesních dělníků. V první skupině byla zjištěna nejnížší TF 45 tepů za min, nejvyšší 73 tepů za min, ve 2. skupině byla nejnížší hodnota 42 tepů za min, nejvyšší 79 tepů za min.

Podobné průměrné hodnoty jako vleže jsme naměřili při zjišťování tepové frekvence v průběhu klinostatické reakce. U všech sledovaných skupin došlo při ortostatické reakci ke statisticky významnému vzestupu tepové frekvence. Pokud jde o průměrnou hodnotu TF u 1. a 3. skupiny při ortostatické reakci (tabulka II) je nutno uvést, že jde o hodnoty, které jsou průměrnou klidovou tepovou frekvencí populace ČSSR. Nízké hodnoty u dělníků ve 3. skupině s průměrným věkem $54 \pm 4,5$ roku jsou známkou jejich vysoké trénovanosti jako důsledek jejich fyzického zatížení v předcházejících letech. Také ve 2. skupině s průměrným věkem $33 \pm 6,3$ roku jsme zjistili při ortostatické reakci poměrně nízké hodnoty TF. Pro srovnání výsledků vyšetření TF vleže, vstoje a ortostatické zrychlení lesních dělníků námi sledovaných skupin uvádíme v tabulce IV některé údaje našich a zahraničních autorů (J o a c h i m s t h a l e r, C h a l o u p k o v á 1975).

Z tabulky IV je patrné, že pouze v jediném případě byla nižší TF vleže než u našich vyšetřených lesních dělníků v 1. a ve 3. skupině. Byla to skupina 12 aktivních sportovců, které vyšetřil Klein. Pokud jde o 2. skupinu byla nižší průměrná TF vleže pouze u dvou autorů (B r o u h a 1960).

Také při vyšetření TF vstoje jsou výsledky našich měření většinou nižší než je uvedeno v tabulce IV. Také hodnoty ortostatického zrychlení u všech našich skupin jsou poměrně nízké. Pro srovnání ještě uvádíme, že jsme vyšetřili stejnou metodikou 20 dobrovolných báňských záchranářů s průměrným věkem $34 \pm 6,5$ roku, u nichž byla TF vleže 69 tepů za min, vsedě 75 tepů za min a vstoje 83 tepy za min (J o a c h i m s t h a l e r, C h a l o u p k o v á 1975).

Výsledky vyšetření u našeho souboru lesních dělníků (tj. u všech tří skupin) signalizují zesílení tonu parasympatiku. Pro vysvětlení uvádíme, že srdeční činnost závisí na rovnováze dvou typů vegetativního nervstva, tj. sympatiku a parasympatiku. Sympatikus srdeční činnost zrychluje, parasympatikus ji zpomaluje. Podle převahy činnosti některého z těchto nervů dochází buď ke zrychlení, nebo ke zpomalení srdeční činnosti. Znovu zdůrazňujeme, že v našem případě došlo k zesílení tonu parasympatiku, pro což svědčí nízké hodnoty tepové frekvence vleže, vstoje, při ortostatické a při klinostatické reakci.

Jako příčinu tohoto stavu, tj. zesílení tonu parasympatiku, vidíme dobrou adaptaci vegetativního systému lesních dělníků na těžkou fyzickou práci. Je to obdobná reakce, jakou vidáme u sportovců během systematického tréninku, zvláště vytrvaleckého, kdy pozorujeme na oběhovém systému řadu příznaků, které se shodují s příznaky zvýšeného tonu parasympatiku. Proto většina autorů akceptuje názor, že systematický trénink zvyšuje tonus parasympatiku a mluví o tzv. tréninkové parasympatikotonii (K r á l a kol. 1969, S e l i g e r, V i n a ř i c k ý 1970). Vzhledem k tomu, že lesní dělníci mají při práci zátěž srovnatelnou

IV. Literární údaje o průměrných hodnotách tepové frekvence vleže, vstojе a při ortostatickém zrychlení. — Literary data on the mean values of the pulse rate of lying and standing persons and in the course of orthostatic acceleration

Autoři	Soubor	Počet vyšetřených	Průměrný věk (roky)	Tepová frekvence vleže	Tepová frekvence vstojе	Ortostatické zrychlení (tepy)
Lisý	různá zaměstnání — ženy	37	36	73,9	83,5	9,7
Mikiska	učednice	145	16	81,8	91,5	9,7
Bena	uchazeči o policejní službu	151	28	75,9	86,2	10,3
Kustov	výsadkáři	65	—	—	—	10,4
Thulesius	různá zaměstnání muži i ženy	86	39	70,7	81,2	10,5
Lisý	různá zaměstnání — muži	59	35	70,4	82,4	12,0
Joachimsthaler	studenti	40	18	76,5	88,9	12,4
Mikiska	učedníci	49	17	78,9	92,3	13,4
Servít	administrativní pracovníci, studenti	112	—	—	—	14,5
Brouha	studenti	250	22	66,0	82,0	16,0
Přibíl	studenti	42	19	67,2	83,3	16,1
Skalický	žáci vojenského gymnázia	32	16	—	—	16,2
Klein	sportovci	12	27	58,1	75,2	17,1
Schneider	vojáci	2000	—	74,1	92,0	17,9
Klein	studenti	12	24	74,1	96,6	22,5

Poznámka: U obou Kleinových souborů se uskutečnilo vyšetření ortostatické reakce na klopném stole

se zátěží aktivních sportovců, můžeme tento stav označit jako pracovní parasympatikotonii. Při svalové práci sekrece adrenalinu stoupá až 25 X, což by velmi silně ovlivnilo sympatické nervstvo a mělo značně negativní vliv na srdečně cévní systém. Proto se s tím organismus vyrovnává posunem vegetativní rovnováhy opačným, tj. parasympatikovým směrem a dochází tím k nastavení organismu, zvláště pak srdečně cévní soustavy na tzv. úsporný běh. To znamená, že při fyzické námaze pracující má větší rezervu pro svůj zvýšený výkon. Z obr. 3 je patrnо, že adaptovaný organismus je při parasympatikotonii spojené s pohybem ve výhodě proti organismu netrénovanému [Král a kol. 1969]. Na obrázku je uvedeno schéma rovnováhy vegetativního nervového systému a jejich změn vlivem trénovanosti a při svalovém výkonu podle Krále (zčásti podle Prokopa).

Podle Servíta (1948) vyšší hodnoty PZO než 3,5 a podle kritérií, která stanovil Razdolskij [Král 1969], vyšší hodnoty OZ než 18 tepů značí větší dráždivost sympatikovým směrem. Výsledky našich vyšetření, včetně sledovaných ukazatelů podle Servíta, svědčí pro pracovní parasympatikotonii.

V. Tlak krevní: systolický (TK_s) a diastolický (TK_d) vleže a při ortostatické a klinostatické reakci. — Blood pressure: systolic (TK_s) and diastolic (TK_d) of lying persons and in the course of orthostatic and clinostatic reactions

Tlak krevní	Skupina 1 ($\bar{x} \pm s$)	Skupina 2 ($\bar{x} \pm s$)	Skupina 3 ($\bar{x} \pm s$)
Systolický (TK _s) vleže	126 ± 15,4	121 ± 7,5	132 ± 15,5
ortostatická r.	136 ± 14,3	127 ± 13,2	128 ± 20,6
klinostatická r.	128 ± 14,8	123 ± 10,2	135 ± 16,9
Diastolický (TK _d) vleže	79 ± 9,0	75 ± 6,8	83 ± 8,5
ortostatická r.	93 ± 7,0	86 ± 10,3	91 ± 11,4
klinostatická r.	81 ± 8,8	77 ± 6,9	85 ± 9,4

V tabulce V uvádíme průměrné hodnoty systolického tlaku (TK_s) a diastolického krevního tlaku (TK_d), vleže, při ortostatické a klinostatické reakci u všech tří skupin. V souladu s fyziologickými poznatky zjišťujeme vyšší hodnoty systolického a diastolického tlaku u 3. skupiny starších lesních dělníků. Při ortostatické reakci mladší dělníci 1. a 2. skupiny reagují naprosto fyziologicky vzestupem krevního tlaku, zatímco skupina starších lesních dělníků se s ortostatickou reakcí špatně vyrovnává, o čemž svědčí pokles systolického krevního tlaku při této reakci. Pokles systolického krevního tlaku u 3. skupiny je způsoben špatnou regulační schopností vyvolanou arteriosklerotickými změnami na cévách a pravděpodobně i adaptačním mechanismem při této náhlé změně, kterou je ortostatická reakce. Pro špatnou regulační schopnost svědčí i subjektivní údaje některých vyšetřovaných starších lesních dělníků o závratích při náhlém postavení.

Na obr. 4 je uveden vztah mezi procentem tuku a počtem odpracovaných dnů při těžbě v roce 1976 u 1. skupiny. Z grafu je patrné, že mezi procentem tuku a počtem odpracovaných dnů při těžbě dřeva je záporný vztah ($r = -0,70$). Prakticky stejný vztah jsme zjistili u této skupiny mezi hmotnostně výškovým indexem a počtem odpracovaných dnů v těžbě v roce 1976 (obr. 5).

Ze zkušeností z jiných oborů, např. ze stavebnictví je známo, že dělníci s vyšším procentem tuku nedosahují takové výkonnosti jako dělníci s nižším procentem tuku.

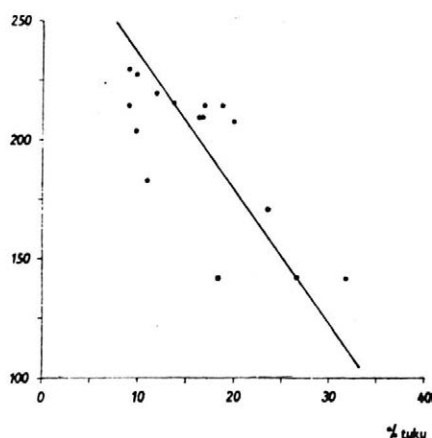
Podrobný rozbor vztahů somatických typů, věku, zdravotního stavu a produktivity práce budou obsahem některého z příštích článků.

ZÁVĚR

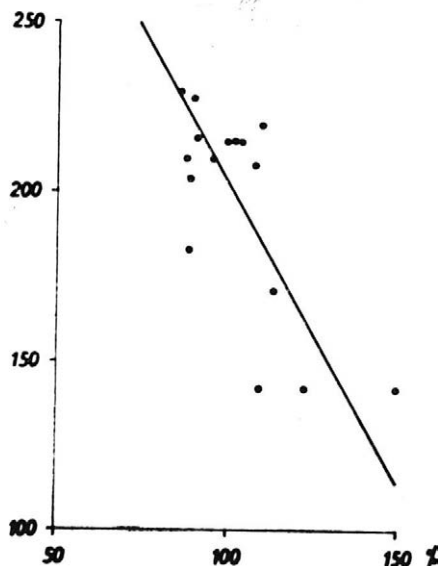
V naší práci jsme se zaměřili na získání a vyhodnocení číselných údajů, které objektivně přispívají ke stanovení nejvhodnějšího somatického typu pro práci lesního dělníka v těžbě dřeva při dnešních technologických postupech. Sledovali jsme též, jak ovlivňuje těžká fyzická práce při těžbě dřeva některé fyziologické parametry, např. tepovou frekvenci a krevní tlak.

Sestavili jsme charakteristiku všech členů tří souborů a při vyšetřování jsme použili celostátně platnou metodiku vyšetřování procenta

dny v těžbě/rok

 $r = -0.70$ 

dny v těžbě/1976

 $r = -0.67$ 

4. Vztah mezi procentem tuku a odpracovanými dny v těžbě v roce 1976 u jednotlivých lesních dělníků souboru. — A relationship between the fat percentage and the number of shifts of logging in 1976 in different forest workers of the given group

5. Vztah mezi hmotnostně výškovým indexem odpracovaných dnů v těžbě v roce 1976 u téhož souboru. — A relationship between the weight-height index and the number of shifts of logging in 1976 in the same group of forest workers

tuku, hmotnostně výškového indexu, vyšetření tepové frekvence a krevního tlaku v klidu, při ortostatické a klinostatické reakci.

Z hlediska Kretschmerovy typologie převažují u všech tří skupin leptosomní typy, minimálně je zastoupen pyknický typ. Ještě nižší zastoupení pyknického typu bylo zjištěno rozsáhlým výzkumem lesních dělníků, organizovaným Čermákem (1968). Antropometrické výsledky tohoto výzkumu uvádí Prokopec, Suchý (1958).

Při našich šetřeních jsme zjistili vysoce významný vztah mezi hmotností, procentem tuku a výškovým indexem u jednotlivců všech tří skupin. Celostátně platnou a také běžně používanou metodikou je vyšetřování hmotnostně výškového indexu. Vyšetření je možno provést kdekoli, je dobře vyčíslitelné a je možné srovnání s nejrůznějšími věkovými skupinami populace ČSSR. Toto dokládáme ve výsledcích našeho šetření.

Pokud jde o hmotnost, procento tuku a hmotnostně výškový index, zjistili jsme významnou zápornou korelaci těchto hodnot s počtem celkem odpracovaných dnů i s počtem odpracovaných dnů v těžbě. Nabízí se zde odpověď, že čím je pracovník tlustší, tím odpracuje méně směn.

U všech tří skupin jsme zjistili výrazně nižší hodnoty tepové frekvence v klidu, při ortostatické a klinostatické reakci ve srovnání s populací ČSSR. Pozoruhodné je, že tato skutečnost se také projevuje ve 3. skupině lesních dělníků s průměrným věkem 54 roků.

U velké většiny lesních dělníků byly zjištěny velmi nízké hodnoty tepové frekvence, které jsou vesměs pod celostátním průměrem. U některých jednotlivců ve všech skupinách jsou hodnoty tak nízké (např.

mezi 40 až 50 tepy za min), že odpovídají hodnotám zjištěným ve sportovním lékařství u vysoce výkonných sportovců, např. běžců na dlouhé tratě. V této souvislosti musíme upozornit na skutečnost, že žádný z dělníků aktivně nesportuje. Jak jsme zdůvodnili ve výsledcích našich pozorování, jde o tzv. pracovní vagotonii analogickou se sportovní vagotonií u aktivních sportovců. I ve 3. skupině s vyšším věkovým průměrem jsme zjistili vleže tepovou frekvenci 63 za min, což je výrazně pod celostátním průměrem tepové frekvence 74 za min. V daném případě je třeba upozornit na skutečnost, že jde pouze o odpověď srdečně cévní soustavy na zátěž.

Na základě výsledků našich poznatků doporučujeme:

1. Nedílnou součástí každé vstupní a periodické lékařské prohlídky by mělo být zjištění hmotnostně výškového indexu u každého vyšetřovaného lesního dělníka. Po několika letech bude pak nutno zhodnotit, zda zjištěné výsledky existují již při vstupu do práce nebo jsou výsledkem postupného přirozeného výběru při této práci, ev. přizpůsobením pracovníka na těžké pracovní podmínky.

2. K rozšíření spektra vyšetřovacích metod za účelem charakteristiky jednotlivců i souboru doporučujeme vyšetřovat procento tuku celostátně platnou metodikou. Vzhledem k zjištěné těsné korelaci procenta tuku a hmotnostně výškového indexu považujeme toto vyšetření za fakultativní.

3. Součástí vstupních i periodických prohlídek by mělo dále být také vyšetření tepové frekvence a krevního tlaku námi použitou metodikou.

Došlo dne 24. 11. 1978

Literatura

1. BROUHA, L.: Physiology in Industry. London, Pergamon Press 1960, s. 145
2. ČERMÁK, K.: Fyziologie, hygiena a bezpečnost práce v lesnictví. Studijní informace ÚVTI, Lesnictví, 1968, č. 5-6, s. 1-116
3. DURNIN, J. V. A. G. — RAHAMAN, M. M.: The assessment of fat amount in the human body from measurements of skinfold thicknesses. Brit. J. Nuhr., 21, 1967, s. 681
4. HEJDA, S. — ŠMRHA, O.: Kalorie se počítají. Praha, Avicenum 1977, s. 153
5. JIRÁK, Z.: Výsledky šetření fyzické zdatnosti vybraných skupin průmyslové populace Severomoravského kraje. I. výsledky vyšetření koksárenských dělníků. Pracov. Lék., 26, 1974, č. 7, s. 248-251
6. JOACHIMSTHALER, J. — CHALOUPKOVÁ, E.: Příspěvek k problematice ortostatické reakce. Čas. Lék. čes., 114, 1975, č. 50, s. 1550-1553
7. KRÁL, J. a kol.: Tělovýchovné lékařství. Praha, SZdN, 1969, s. 277
8. PROKOPEC, M. — SUCHÝ, J.: Anthropometrie československých lesních dělníků 1950-1952. Praha, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14, 1958, s. 176
9. PŘIBIL, M. — MATOUŠEK, J.: Ortoklinostatická zkouška ve sportovní praxi. Teor. Praxe těl. Vých., 21, 1973, č. 4, s. 241-246
10. ROUA, C. a kol.: Cercetari ergonomice in exploatarile forestiere. Centrul de documentare tehnica pentru industria lemnului 1970, s. 142
11. ŘÍČAN, P.: Psychologie osobnosti. Praha, Orbis, 1973, s. 325
12. SELIGER, V. a kol.: Výsledky měření ukazatelů fyzické zdatnosti populace ČSSR ve věku 12-55 r. Teor. Praxe těl. Vých., 24, 1976, 6, s. 328-333
13. SELIGER, V. — VINAŘICKÝ, R.: Přehled fyziologie člověka. Praha, Avicenum 1970, s. 387
14. SERVÍT, Z.: Vegetativní rovnováha člověka a její klinické vyšetřování. Praha, Svoboda, 1948, s. 199

15. SKALICKÝ, J.: Korelace mezi vybranými znaky tělesné zdatnosti a motorické výkonnosti vojáků. Vojenské zdravotnické listy, 45, 1976, č. 5, s. 171-173
16. ŠIMON, J. a kol.: Studie krevního tlaku v průmyslovém závodě. Prakt. Lék., 56, 1976, 18, s. 664-667

СТОЛАРЖИК, Р. и колл. (Lesoprojekt, Plzeň). Орто- и клиностатическая реакция лесных рабочих разных соматотипов. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 521-533.

Перед измерением лесных рабочих при механизированной рубке леса мы произвели обследование трех групп по 20 человек в кабинете врача с целью установить их физическое состояние. Мы определяли частоту пульсов в состоянии покоя, при ортостатической и клиностатической реакции, измеряли давление крови. Лесных рабочих мы оценивали соответственно соматической типологии по Кретшмеру, затем по общегосударственно действенной методике исследования процента жира и массы высотного индекса. Результаты обследования были подвержены статистической оценке.

У всех трех групп мы установили значительно меньшие величины частоты пульсов в состоянии покоя, при ортостатической и клиностатической реакции по сравнению с популяцией ЧССР. У многих лесных рабочих пульсовая частота в состоянии покоя колебалась около 50 пульсов в минуту. Средней спокойной общегосударственной величины пульсовой частоты 74 пульса в минуту они достигали в среднем только при ортостатической реакции. Это свидетельствует о высокой физической способности обследованных лесных рабочих. У тучных мы установили меньшее число отработанных дней в году и низший годовой заработок, что свидетельствует об их меньшей физической крепости.

Эти результаты послужили основой для рекомендации охватить примененные методики в комплекс обследований при профилактических медицинских осмотрах при приеме на работу и периодических обследованиях. Наши результаты подчеркивают необходимость уделять для механизированной добычи леса моторной пилой повышенное внимание выбору подходящего типа лесного рабочего — лептосомного и атлетического типа с признаками хорошей физической развитости.

эргономия лесного хозяйства; механизированная добыча леса; лесные рабочие

STOLAŘÍK, R. et al. (Lesoprojekt, Plzeň). The Ortho- and Clinostatic Reaction of Forest Workers of Different Somatic Types. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 521-533.

Before measuring some characteristics in forest workers in the sphere of machine logging three groups of 20 persons each were examined in the physician's office to determine their physical condition. The pulse rate was recorded at rest, in the course of orthostatic and clinostatic reactions, the blood pressure was also measured. The forest workers were evaluated according to Kretschmer's somatic typology, and according to the state methodology of examining the fat percentage and weight-height index. The results of the examination were assessed statistically.

In all three groups significantly lower values of the pulse rate at rest, in the course of orthostatic and clinostatic reactions were found out, in comparison with the population of the CSSR. The pulse rate at rest of many workers ranged about 50 pulses per min. The average nationwide pulse rate at rest of 74 pulses per min. was reached on an average in the course of the orthostatic reaction. High bodily efficiency of the examined forest workers has been shown in this way. In obese workers a lower number of shifts per year and lower annual wages were found, which proves their lower bodily efficiency.

It can be recommended on the basis of these results to involve the above methods among the examinations during introductory and periodic checks-up. These results also disclose a necessity of paying greater attention to the choice of a suitable type of forest worker in the sphere of logging with power saw who is a leptosome and athletic person with good physical condition.

forest ergonomics; machine logging; forest workers

STOLAŘÍK, R. a kol. (Lesoprojekt, Plzeň). Die ortho- und klinostatische Reaktion der Waldarbeiter verschiedener Somatotypen. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 521-533.

Vor der Messung von Waldarbeitern in mechanisierter Holznutzung im Walde haben wir eine Untersuchung von drei Gruppen je 20 Personen in der Ordination

durchgeführt, um ihren physischen Zustand zu ermitteln. Ermittelt wurde die Pulsschlagfrequenz bei Ruhe, bei orthostatischer und klinostatischer Reaktion, ferner wurde der Blutdruck gemessen. Die Waldarbeiter wurden nach der somatischen Typologie von Kretschmer eingeschätzt, ferner nach der gesamtstaatlich gültigen Methodik zur Ermittlung des Fettprozentsatzes und des Masse-Höhenindex. Die Untersuchungsergebnisse wurden statistisch ausgewertet.

Bei allen drei Gruppen wurden signifikant niedrigere Werte der Pulsschlagfrequenz bei Ruhe, bei orthostatischer und klinostatischer Reaktion im Vergleich mit der Population der ČSSR festgestellt. Bei manchen Waldarbeitern bewegte sich die Pulsschlagfrequenz bei Ruhe um 50 Schläge pro Minute. Den durchschnittlichen gesamtstaatlichen Wert der Pulsschlagfrequenz von 74 Schlägen pro Minute erreichten sie im Durchschnitt erst bei der orthostatischen Reaktion. Dies zeugt von hoher physischer Tüchtigkeit der untersuchten Waldarbeiter. Bei obesen wurde eine geringere Anzahl von geleisteten Arbeitstagen im Jahr sowie niedrigere Jahresverdienste festgestellt, was von ihrer niedrigeren physischen Tüchtigkeit zeugt.

Diese Ergebnisse führen zur Empfehlung, die angewandten Methoden in die Gesamtheit der Untersuchungen bei den Eintrittsuntersuchungen, sowie auch bei den periodischen Präventivuntersuchungen einzuschließen. Unsere Ergebnisse betonen die Notwendigkeit, in der mechanisierten Holznutzung mit Hilfe der Motorsäge größere Aufmerksamkeit der Auswahl eines geeigneten Typs von Waldarbeitern zu schenken, den der leptosome und athletische Typ mit Merkmalen guter physischer Tüchtigkeit darstellt.

forstliche Ergonomie; mechanisierte Holznutzung; Waldarbeiter

STOLAŘÍK, R. et col. (Lesprojekt, Plzeň) *Les réactions ortho- et clinostatique des ouvriers forestiers de divers somatotypes*. Lesnictví, 26, 1980 (6) : 521-533.

Avant d'effectuer les mesures sur les ouvriers forestiers pendant l'exploitation mécanisée du bois dans la forêt, nous avons procédé, en cabinet de consultation, à l'exploration de trois groupes à raison de vingt personnes, en vue d'identifier leur état physique. On identifiait la fréquence des pouls d'une part au repos et d'autre part lors de la réaction orthostatique et clinostatique et on mesurait la pression artérielle. Les ouvriers forestiers ont été estimés selon la typologie somatique de Kretschmer et puis selon la méthode, en vigueur sur tout le territoire de l'Etat, portant sur l'exploration du pourcentage de graisse et de l'indice de poids — hauteur. Les résultats de l'exploration ont été estimés statistiquement.

Dans tous les trois groupes nous avons identifié les valeurs de la fréquence des pouls en repos et pendant la réaction orthostatique et clinostatique bien inférieures à celles trouvées dans la population tchécoslovaque. Chez beaucoup d'ouvriers forestiers la fréquence des pouls en repos variait à environ 50 pouls par minute. C'est seulement pendant la réaction orthostatique qu'ils atteignaient la valeur nationale de la fréquence des pouls moyenne en repos, à savoir 74 pouls par minute en moyenne. Cela témoigne d'une puissance physique élevée des ouvriers forestiers explorés. Chez les ouvriers obèses nous avons identifié un nombre moindre de jours effectués par an, aussi bien que le gain annuel moindre, ce qui témoigne de leur vigueur physique inférieure.

Les résultats mentionnés nous conduisent à la recommandation d'incorporer la méthode utilisée dans l'ensemble des explorations effectuées à l'occasion des inspections d'entrée et des inspections périodiques préventives. Les résultats obtenus font ressortir la nécessité d'accorder, dans l'exploitation mécanisée du bois avec la scie à moteur, une attention plus grande au choix du type convenable d'ouvrier forestier, celui-ci étant représenté par le type leptosome et athlétique, portant les marques d'une vigueur physique convenable.

ergonomie forestière; exploitation mécanisée du bois; ouvriers forestiers

Adresy autorů:

Ing. Rudolf Stolařík, Lesprojekt, nám. J. Krautwurma 8, 309 54 Plzeň
MUDr. Josef Joachimsthaler, MUDr. Stanislava Taušlová, Krajská hygienická stanice, 300 00 Plzeň

PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ LESNÍHO DĚLNÍKA

Mezinárodní vědecký program Člověk a biosféra, pořádaný organizací spojených národů pro výchovu, vědu a kulturu (UNESCO) upoutal pozornost i ergonomů. Je to přirozené, vždyť biosféra je součástí ergonomického systému; je jeho subsystém. Vazby mezi člověkem a biosférou jsou četné a různorodé. Velmi často dochází k selhávání obou těchto subsystémů, což vede k úpadku nebo docela k rozpadu celého systému. To se pak může projevit jako úraz nebo jako nemoc, zejména jako nemoc z povolání. Vlivy lesního prostředí na pracovní výkonnost lesních dělníků jsou dosti známy a jsou využity v soustavě korektivů výkonových norem. O vlivu biosféry na bezpečnost práce se prakticky neví nic. Z lékařské literatury je patrné, že vliv biosféry na zdravotní stav člověka (nemoce, úrazy) není zanedbatelný. Podle toho se dá vyslovit i pracovní hypotéza, že biosféra obsahuje i prvky, které mohou být příčinou některých zdravotních potíží a úrazů lesních dělníků.

Co je vlastně biosféra? Je to část krajině sféry (chorického geosystému), v níž jsou dány podmínky pro život. Tedy životní prostředí. To lze členit podle rozlohy na makro-, mezo- a mikroprostředí (Demek 1978). Nás zajímá především mikroprostředí, jímž se rozumí především pracovní prostředí. Zajímají nás nejmenší strukturální části krajině sféry, topické geosystémy, tj. ekosystémy, kteréžto označení zavedl anglický botanik Tensley v roce 1935. Dnes je ekosystém definován jako komplexní, termodynamicky otevřený systém biot (= živé i odumřelé soubory organismů) a abiot (soubor abiotických prvků prostředí). Ekosystém, vyznačující se tedy jednotným ekotopem i biotopem, je nejmenší jednotkou biosféry.

Někteří ekologové ztotožňují ekosystém s biogeocenózou, která podle Sukačeva (1950) se pokládá rovněž za materiální a energetickou jednotku biosféry (Demek - Quitt - Raušer 1976, Mezera a kol. 1977). Sovětští ekologové, i když přiznávají, že biocenóza a ekosystém jsou pojmy velmi blízké, přece jen udávají dva hlavní důvody, proč tyto pojmy nelze ztotožnit (Kolektiv 1977).

Protože o vlivu těchto nejmenších topických jednotek na bezpečnost práce lesního dělníka není nic určitého známo, byl do státního plánu rozvoje vědy a techniky zařazen - v rámci programu

Ergonomie v lesním hospodářství - výzkum oprávněnosti uvedené pracovní hypotézy.

Jako u každé vědecké úlohy, tak i u této byla prvním krokem k řešení „inventarizace“ dosavadních poznatků. Protože v dostupné literatuře nebyla nalezena ani zmínka o vlivu biogeocenóz nebo jejich souborů - lesních typů - na bezpečnost práce, bylo nutno sledovat význam jednotlivých strukturálních prvků edatopu i biotopu.

Edatop. Z orografických prvků je nejdůležitější nadmořská výška a reliéf. Podle toho se člení terén na geografické stupně (nížiny, pahorkatiny, vrchoviny, hornatiny, velehornatiny), pro něž je charakteristické výškové rozpětí (reliéfová energie). Kudrnovská (Häufeler 1955) udává pro ně i výpočetní vzorce. Nadmořská výška a reliéf se výrazně projevují ve všech klimatických činitelích. Proto se jim věnuje patřičná pozornost v podobě podrobné hypsometrie a klimatografie jednotlivých výškových pásem, stanovením termoizoplet aj. Tyto podklady posloužily mnohým autorům k vymezení prakticky použitelných lesních oblastí (Plíva, Průša 1969). Již bylo řečeno, nadmořská výška ovlivňuje skoro všechny meteorologické prvky. Klesá tlak vzduchu, a tím i partiální tlak kyslíku, klesá teplota vzduchu i jeho absolutní vlhkost. Zesiluje se pohyb vzduchu, zvyšuje se intenzita slunečního záření, zvláště ultrafialového. S výškou vzrůstá výpar a relativní vlhkost, přibývá srážek dešťových i sněhových. Podrobnosti jsou nejlépe patrné na příslušných mapách (Čermák a kol. 1955, Kurpelová a kol. 1975, Atlas podnebí ČSR 1958). Uvedené skutečnosti se projevují i na člověku. Úbytek kyslíku vyvolává prohloubené a urychlené dýchání, zrychluje se srdeční tepová frekvence, stoupá počet červených krvinek. Nastává pokles tělesné výkonnosti. V důsledku větší a rychlejší únavy nedají se vyloučit ani častější úrazy. Podrobnější údaje o zdravotních potížích v horách uvádí Matoušek (1973) a jiní. U nás nemáme tak vysoké hory, které by vyvolávaly vznik horské nemoci. Naopak, máme četná horská sanatoria, kde se úspěšně léčí řada chorob. Poloha těchto sanatorií musí být ovšem pečlivě volena. Výběr pacientů musí zajistit lékař. Některé choroby jsou kontraindikovány. Např. do sanatoria pro léčení lesních dělníků (sanatorium Lesník v Krynici)

nejdou přijímání ti, kteří mají srdeční potíže. Je to proto, že hlné větry, které od nás přepadávají přes Tatry, způsobují prudká zhoršení zdravotního stavu takových pacientů. I když u nás neznáme typické případy horské nemoci, přece však se projevuje vliv nadmořské výšky a horských oblastí při dlouhodobém pracovním pobytu nepříznivě. Je to patrné z našich dřívějších výzkumů chorob lesních dělníků (Čermák — Kubička 1958). Je zjištěno, že s nadmořskou výškou a hornatostí přibývá nemocí kostí a pohybového ústrojí, nemocí ústrojí cévního a některé choroby žláz s vnitřní sekrecí. Ty se však většinou vyskytují endemicky. Naproti tomu se však některé choroby v horách vyskytují v menším počtu než v nížinách. Tak zánětem průdušek trpí více lesní dělníci v písčitých rovinách jižní Moravy a okolí Malacek než dělníci v horských oblastech.

S nadmořskou výškou přibývá strmějších sklonů, půdní povrch se stává nerovnějším, balvanitějším. Pracovní podmínky lesních dělníků se zhoršují. Proto výkonové normy se musí upravovat pomocí procentuální přírážky nebo přepočtových faktorů. V našich výkonových normách však žádnou úpravu pro nadmořské výšky nemáme. Pokud je mi známo, jsou podobné přepočtové faktory

používány ve výkonových normách v NSR (Richtwerttabellen zum Holzerntetarif, Buchschlag, 1972). Například přepočtový faktor pro těžbu borovice v nadmořské výšce do 200 m je $f = 1,00$, ale pro nadmořskou výšku 801–1000 m je již $f = 1,43$. Dá se předpokládat, že velikost sklonu má značný význam i pro bezpečnost práce. Pro posouzení významu sklonu bylo by ovšem třeba znát zastoupení tříd sklonu. Zatím však nejsou skončeny mapovací práce, které zajišťuje Lesprojekt a tak se musíme spokojit jen s výsledky výběrového šetření. Podle písemného sdělení Ing. Nymburského je na pracovištích lesních dělníků nejvíce zastoupena (74,0 %) sklonitost do 25 %, sklony od 26–40 % zaujímají celkem 17,9 % a sklony nad 40 % se vyskytují na 8,1 % rozlohy všech pracovišť. Moderní příprava výroby musí proto počítat s geomorfologií terénu. Dá se hovořit o technologické topografii pracovišť. Počítá se i s vlivy klimatickými. V těchto projektech by se mělo i upozornit na nebezpečí úrazů. K vyčíslení pravděpodobnosti úrazů je ovšem třeba znát rozlohu lesů v jednotlivých výškových pásmech. Protože jsem tyto údaje nikde nenašel, bylo nutno je vypočítat. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

Klimatop. Klimatické vlivy na

I. Rozloha lesů ČSR ve výškových stupních

Výškový stupeň m n. m.	Rozloha lesů ha	Rozloha lesů %
300	202 484	7,7
301 – 500	1 044 313	39,7
501 – 700	720 537	27,4
701 – 900	441 977	16,7
901 – 1100	151 971	5,7
1101 – 1300	55 266	2,5
1301 – 1500 +	8 698	0,3

úrazovost nelze podceňovat. Daleko větší pozornost je věnována vlivům počasí na nemocnost. Je již dobře známa řada tzv. meteorotropních chorob. Literatura o nich je dosti bohatá (Alexandrowicz 1971, Assmann 1963, Čubinskij 1965, Lowry 1970, Matoušek 1973, Mrose 1956, Reinders 1969 aj.). O vlivu klimatu na úrazovost se ví obecně mnohem méně a v lesnictví prakticky nic. V odborné literatuře jsem našel jen nepatrné zmínky

(Strehlke 1964, Stefanescu 1972). Podrobnější údaje uvádí Čermák (1958). Klima ovlivňuje receptivní, regulační i metabolické pochody organismu. Klima jako celek působí na organismus stressově (Hansel — Baláš 1973). Vyvolává poplachové reakce, jejichž výsledkem je rychlý přesun energetických látek z depozit do těch orgánů, které jsou po dobu „klimatického stressu“ vystaveny vystupňované činnosti. Dodané makroergní látky rychle

oxidují a zabraňují hrozícímu stresovému nebezpečí. Přes všechna tato regulační opatření dochází v organismu k poruchám buď náhlým (úraz), nebo pozvolnějším avšak dlouhodobějším — meteorotropním chorobám. Proto je o tyto jevy ve vědeckém světě velký zájem. I my máme v Bratislavě Výzkumný ústav humánní bioklimatologie, jehož úkolem je studium vlivu klimatu na lidské zdraví. Nashromáždilo se již mnoho poznatků, které potvrzují vliv klimatických faktorů na četné fyziologické pochody v lidském organismu.

Teplota ovzduší má mnohostranný vliv na organismus. Ovlivňuje termoregulaci, přeměnu látkovou, cévní systém, krevní oběh a jiné funkce. Vzhledem k tomu, že tělesná teplota je v lidském organismu udržována na stálé výši, musí termoregulační pochody v těle omezovat nebo zesilovat produkci tepla a usnadňovat nebo naopak omezovat výdej tepla z těla. Přebytek vyrobeného tepla je odstraňován vedením (kondukcí), prouděním (konvekci), sáláním (radiací), vypařováním (evaporizací). Veliká část vyrobeného tepla se spotřebuje na ohřátí vdechnutého vzduchu a přijatých potravin. Nepatrná část tepla se ztrácí s tělesnými exkrementy. Vedení tepla (kondukcce) se u lesních dělníků uplatňuje poměrně málo; mnohem významnější jsou ostatní způsoby odvádění přebytečného tepla. Množství vyrobeného, absorbovaného a z těla odváděného tepla se dá vypočítat. Potřebné rovnice pro výpočet tepelné bilance uvádí Jokl (1972), Stegemann (1971) aj.

Produkce tepla u tělesně pracujícího člověka je poměrně značná. Jen pro základní metabolismus se vyrobí 4,6 až 5,9 kJ a k tomu u lesních dělníků přibude za minutu 25 až 33 kJ. V důsledku toho tělesná teplota stoupne. Kdyby přebytečné teplo nebylo odváděno, docházelo by k přehřátí těla. To má za následek rychlý vzestup únavy, pokles pracovní výkonnosti, možnost zvýšení úrazovosti a někdy až tepelnou prostraci — člověk kolabuje. Tyto náhlé a nebezpečné stavy jsou dobře známy z vojenské a průmyslové medicíny. Vyskytují se i v lesnictví. Je to známý úpal, což je celkové přehřátí organismu bez přímého působení slunečního záření. Jiným nebezpečným působením tepla je úžeh. Vysvětluje se (zatím) jako porucha tepelného regulačního mozkového centra. Nepříznivý vliv tepla se projevuje nejen uvedenými prudkými příhodami a poškozením zdraví, ale i vleklými účinky. Např. nadměrné tepelné

ztráty organismu podporují zánětlivá onemocnění cest dýchacích. Teplé prostředí zvyšuje absorpci jedovatých látek plicemi. Při nízkých teplotách ubývá obratnosti, při vysokých klesá pozornost a zvyšuje se únava.

Pro odvádění tepla má organismus dva mechanismy: změny v prokrvení kůže a vylučování potu. Kůže není úplně vodotěsná, nýbrž propouští — podle teploty — 20 až 40 g vody za h, které se odpařují. To je tak zvané *perspiratio insensibilis*. Stoupne-li kožní teplota nad 33 °C, začnou potní žlázy vylučovat pot (*perspiratio sensibilis*). Tedy teplo vyprodukované svaly je v podstatě odváděno kůží. Krevní řečiště se zvětšuje rozšířením krevních kapilár, zrychluje se cirkulace a tak se do kůže přivádí větší množství tepla. Tím se zvyšuje tepelný gradient mezi tělním povrchem a okolím. Vzniklý tepelný spád zrychluje a zvětšuje odvod přebytečného tepla. Současně přibývá i vylučování potu. To vše má ovšem za následek zatížení srdečního svalu, zvýšení viskozity krve a zhoršení zásobování pracujících svalů. Pracovní úsilí klesá, a to dosti značně. Při stoupnutí efektivní teploty z 10° na 30 °C poklesne výkonnost skoro o 30 %. Velkou tvorbou potu může být hospodaření s vodou a solí v létě tak zatěžující, že vede k porušení zdraví, projevujícímu se křečemi z horka. Práce musí být přerušena. Za nepříznivých okolností může dojít k úrazům a dokonce i k smrti. Proto vodnímu hospodářství v organismu je věnována pracovní medicínou velká pozornost. Ale v lesnictví je o této problematice jen velmi málo známo. Dosud jediné výsledky poskytl mezinárodní výzkum práce lesního dělníka v Rakousku (Dürr 1961). Při tomto výzkumu byly sledovány i změny tělesné teploty během práce a transpirace. Bylo zjištěno, že průměrná tělesná teplota po čas práce byla 38,05 °C, přičemž horní mez dosáhla několikrát během práce hodnoty 38,8 °C. Ranní teploty před prací byly 37,0 °C. Transpirace za pracovní hodinu při práci na svalu byla průměrně 519 ml za h, přičemž horní mez dosahovala až 712 ml za h. Při dřevorubecké práci na rovině dosahovala transpirace 437 ml za h. Dřevorubci využívali pracovní směnu průměrně na 65 %. Teplota ovzduší během měření se pohybovala od 12° do 14 °C. Jeden den dosáhla teplota 19 °C a transpirace se zvýšila až o 200 ml za h. Dehydratace, patrná na úbytku tělesné hmotnosti, činila za pracovní den při práci na svalu 2,1 % tělesné hmotnosti a při práci

na rovině 1,1 %. Dehydratace, způsobující ztráty hmotnosti větší než 1,5 % tělesné hmotnosti je hranicí, od které dehydratace má negativní význam větší než svalová únava. Lundgren vypracoval jednoduchý způsob hodnocení tepelné zátěže, a to právě podle velikosti ztráty potu. Podle této stupnice je tepelná zátěž dřevorubce velká. Také ztráta tělesné hmotnosti napovídá, že by bylo třeba zajistit lepší zásobování dřevorubce ochrannými nápoji. Velikost transpirace dřevorubců připomíná stejný režim u dělníků v horkých provozech, na něž se vztahují naše Směrnice o poskytování ochranných nápojů při práci v horkých provozech č. 30, sv. 26/1964 sbírky Hygienické předpisy. I v našich ergonometrických měřeních zjišťujeme u dřevorubců zvýšení srdeční tepové frekvence při vyšších teplotách vzduchu. Vliv teploty se projevuje nejen poklesem výkonnosti, ale jak uvádí Müller (1968), i na změnách psychiky. Vyšší teplota ochromuje chuť k práci, klesá pozornost a při vyšší teplotě přibývá v důsledku toho i úrazů. Müller na zajímavém grafu ukazuje četnost úrazů u mužů různých věkových skupin a její vzestup s rostoucí teplotou.

Vlhkost vzduchu je další velmi závažný biotropní činitel. Prakticky si nelze odmyslit působení teploty bez součinnosti s vlhkostí, a to především s relativní vlhkostí. Teplota a relativní vlhkost spolu s působením větru vytvářejí různé stupně pracovní pohody. Nejméně příznivé pro bezpečnost práce jsou značně vlhké dny za teplot kolem 0 °C. Vlhkost velmi působí na termoregulaci. Za suchého vzduchu se i vysoké teploty lépe snášejí. Ve vlhkém vzduchu se pot neodpařuje a i za poměrně nízké teploty vzniká pocit dusna se všemi následky tohoto stavu — nevolnost, únava. Nejlepší pracovní pohoda je při teplotách 16–18 °C a relativní vlhkosti 50 %. Lesní dělníci však málokdy pracují v tomto pásmu klimatické pohody. Většinou jsou nuceni pracovat v těch nejnepríznivějších podmínkách — v chladných obdobích a při velké relativní vlhkosti. Lékařům a demografickým statistikům neušlo, že zdravotní stav obyvatelstva se zhoršuje a úmrtí se hromadí v obdobích neustáleného počasí a rychlých změn teplot, tlaku, vlhkosti a větru. Tyto změny jsou nejčastější na přelomu podzim — zima a zima — jaro. A právě tato období jsou obdobími nejintenzivnější práce zejména v lesní těžbě.

Tlak vzduchu má jistě biotrop-

ní význam. Zatím však je v literatuře o tomto činiteli mnoho protichůdných názorů. Změna v barometrickém tlaku, tj. hmotnosti, která na organismus působí, se musí projevit na tlakových systémech organismu. Prokazují to i nejnovější výsledky polských a francouzských badatelů (Reinders 1969). Cuvier dokazuje, že při nízkém tlaku jednoznačně stoupá počet úmrtí. Ohrožení jsou především ti, kteří mají potíže srdeční, krevního oběhu a plicní a lidé staří. Polské práce dokazují, že při dusných dnech — tedy při vysokém tlaku vodních par — se citlivým lidem zvyšuje krevní tlak a vznikají s tím spojené potíže. Se snížením barometrického tlaku se snižuje i parciální tlak kyslíku ve vzduchu i alveolárním. Tím se zmenšuje zásobování arteriální krve kyslíkem. Docela se tvrdí (Alexandrowicz 1971), že poklesem tlaku se prodlužuje reakce na zrakové a sluchové podněty a zpomaluje se rychlost reflexu. To se ovšem projevuje i ve vzrůstu úrazů.

Vítr má rovněž značný zdravotní význam. Pohyb vzduchu umožňuje lepší odpařování potu. Odebírání tepla z těla se několikanásobně zvětšuje již při rychlosti větru 2 m za s. Tlak větru na povrch těla pocítujeme při proudění 10 m za s. Za malého proudění vzduchu při velké teplotě a vlhkosti vzniká pocit dusna. Projevuje se nevolností, neklidem, závratěmi, zrychlením pulsu, mdlobami. Trpí zejména lidé starší. Velmi dobře jsou známy účinky hálenného větru, fěnu. Je prokázáno, že v době, kdy vane fén, dochází ke zvýšení úrazů, ke konfliktům mezi lidmi, k sebevraždám. Hovoří se docela o fénové chorobě. Účinky fěnu byly poprvé popsány z Alp. Avšak fén se vyskytuje všude ve větších pohořích, u nás na Šumavě, v Krušných horách, Tatrách aj. Fén je pseudoadiabatické sestupné proudění suchého a teplého vzduchu s hor za jasné oblohy. Účinky fěnu na psychiku člověka daly podnět ke vzniku samostatného odvětví, psychologické bioklimatologii, zkoumající emocionální reakce, vyvolané meteorologickými činiteli. Často stačí jen změny v oblačnosti, aby se změnila emocionální situace člověka. Zatažená obloha působí na člověka depresivně; nepříznivě ovlivňuje jeho náladu. Velmi významné po této stránce jsou magnetické bouře, vyvolané sluneční činností. Její zvýšení má za následek i zvýšení počtu infarktů a mozkových mrtvic. Působí nepříznivě na lidskou psychiku, propukávají náhle duševní choroby, narůstají úrazy. D ani-

Fáze počasí	1	2	3 _A	3 ₃	3 _F	4	5	6 _Z	6
Oblačnost									
Charakteristika počasí	středně dobrá	více dobrá	podmíněně velmi dobrá	podmíněně velmi dobrá	blíží se změna	nestálé počasí	zataženo povětrnostní	úplně ustálené počasí	úplně ustálené počasí
Atmosférický tlak									
Teplota									
Relativní vlhkost									
Změny teploty a vlhkosti prostředí biosféry během 24 hodin	studená mírná	teplá mírná	teplá a mírná velmi suchá	teplá a mírná velmi suchá	teplá mírná	chladná studená	studená	studená	studená suchá
Potom									
Rychlost větru									
Advekce	chybí	chybí	vertik. (s klesáním)	vertik. (s klesáním)	horizontální	horizontální	horizontální	horizontální	chybí
24hodinová meteorolog. periodič.	příměření	silná výrazná	občas narušená	občas narušená	potlačena	potlačena	potlačena	potlačena	znovus. postupně objevuje
Biotrop. dráždění	mírné	mírné	občas zvýšené	občas zvýšené	občas zvýšené	občas zvýšené	občas zvýšené	občas zvýšené	mírné
Celkové biotrop. působení									
Biotrop. působení	biolog. příznivé	biolog. příznivé	občas biolog. nepříznivé	občas biolog. nepříznivé	biologicky nepříznivé	biologicky nepříznivé	biologicky nepříznivé	biologicky nepříznivé	biolog. příznivé
Fáze počasí	1	2	3 _A	3 ₃	3 _F	4	5	6 _Z	6

1. Fáze počasí (podle Ungeheuera a Brezowskyho), teplotní a vlhkostní prostředí (podle Brezowskyho). 1961, Berlín, Mnichov

lova (1977) dokazuje toto působení sluneční činnosti na úrazových statistikách sovětských, amerických, japonských, francouzských, polských aj. Vliv magnetického pole na biologické jevy a zejména na člověka je v současné době velmi podrobně studován. Vznikla i samostatná disciplína – magnetobiologie. Podrobněji Chlodov (1970).

Mnoho studií se zabývalo vlivem tlakových útvarů, cyklónou a anticyklónou. Prokázalo se, že tyto barické situace působí změny reakčních časů na všechny podněty, změny vznětlivosti a zvyšují

mentální zatížení. Lékařům neušlo, že při přechodu front (teplé, studené, okluzní) se zvyšují bolesti všech svalů i kloubů, vzrůstá počet úrazů. Někteří lidé (tzv. živý barometr) jsou na změny počasí zvláště citliví a dovedou je signalizovat dříve než je měřicí přístroje zaznamenají. Účinek frontálních poruch je opravdu významný (Alexandrowicz 1971). Proto v některých státech v denním tisku i rozhlase pravidelně a někde i během dne (např. Polsko) se upozorňuje na okamžitou klimatickou situaci a predisponování lidé

jsou nabádání k větší opatrnosti. Bylo by třeba při tom brát v úvahu i biorytmy jednotlivce. A to jak biorytmy denní, což je přirozená denní modulace fyziologických parametrů, tak i biorytmy dlouhodobé (Jokl 1972, Danilova 1977). Význam biorytmů není dosud přesně znám. Uznává se, že fyziologické funkce se mění cyklicky, a to jednak v cyklech denních (cirkadiálních), ale i v cyklech (rytmech) několikadenních, popř. v cyklech dlouhodobých (i několikaletých). Byla vypracována teorie tzv. kondicionálních biorytmů. Jsou trojího druhu: biorytmus (cyklus) zvaný fyzický, mající délku 23 dnů, biorytmus mentální, trvající 28 dnů, a biorytmus intelektuální, opakující se po 33 dnech. Podle této teorie lze pro každého člověka vypočítat kondiciogramy a kritické dny, tj. dny, v nichž se amplituda kmitu rovná nule. Odtud název nulové dny. V těchto dnech se totiž hromadí nehody, úrazy a docela úmrtí. Praktické využití těchto poznatků se již uplatňuje v Japonsku, USA a začíná se i v SSSR, kde je těmto problémům věnována velká pozornost, jak lze soudit z četných publikací (např. Biologičeskije ritmy sistemy gemostaza čeloveka, Frunze, 1978). Z dlouhodobých (několikaletých) cyklů je nejvíce studován jedenáctiletý cyklus sluneční činnosti, který významně ovlivňuje celou biosféru a působí na člověka.

Okamžitým stavem atmosférických prvků je počasí. Jeho působení na člověka se pokusilo zjistit i vhodně znázornit již několik badatelů (Reinders 1969, Ungeheuer a Brezowsky ex Assmann 1963). Z tohoto hlediska rozdělil Ungeheuer počasí na 6 fází, k nimž je přiřazeno biotropní působení, jak je patrné na připojeném grafu (obr. 1). Také v SSSR vypracovali zdravotně klimatickou ra-

jonizaci (Kandror — Demina — Partner: Fiziologičeskije principy sanitarno-klimatičeskogo rajonirovanija SSSR). Použito k tomu sumární radiační sluneční Q ($\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$), oblačnosti, rychlosti větru ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) a hodnot tepelné izolace obleku, jejíž jednotkou je clo (z angl. clothes). Počasí je rozděleno na tři typy: počasí chladné, neutrální (komfortní) a teplé. Tyto typy tvoří základ pro další rozřazení počasí podle příjemnosti (komfortu). Podkladem k tomu byla průměrná teplota kožní od 23°C do 34°C a víc, dále množství vyloučeného potu od 100 g za h do 750 g za h . Tak vzniklo 6 druhů počasí od horkého diskomfortu přes komfort do chladného diskomfortu.

Závěr této studijní zprávy lze shrnout do již uvedené hypotézy, že mnohá abiotická mohou být skutečnou příčinou úrazů lesních dělníků. Důvodnou podporou této hypotézy je i statistika úrazů v našem lesnictví, která vykazuje, že největší počet úrazů (45%) má jako příčinu uvedeno „nedostatky osobních předpokladů“. Tak je totiž označena skupina 12. klasifikace příčin úrazů. Je to bezpochyby velmi nevhodné označení, neboť podle směrnice čs. statistiky (č. 18 — NemŮr: Pracovní neschopnost a úrazovost. Účinnost 1. 1. 1979) se do této skupiny příčin zahrnují úrazy „nikým nezpůsobené a nezaviněné“, např. „okamžitá tělesná indispozice nebo náhlá nemoc“. Je ovšem docela možné, že tato okamžitá indispozice je vyvolána abiotickými vlivy popsány v této studijní zprávě.

Proto je třeba i v lesnictví podrobně zkoumat vzájemné vztahy člověka a biosféry. Znalosti těchto vzájemných vazeb obou ergonomických subsystémů — člověka a jeho pracovního prostředí — by mohly přispět k větší bezpečnosti práce v lese.

Literatura

1. ALEXANDROWICZ, J.: Biometeorologia w służbie zdrowia. Warszawa PWN, 1971
2. ASSMANN, D.: Die Wetterfühligkeit des Menschen. Jena 1963
3. ČERMÁK, K.: Bezpečnost práce lesního dělníka. In: Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR. Zbraslav, 1958, sv. 14
4. ČERMÁK, K. — KUBIČKA, J., Nemocnost lesních dělníků. In: Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, sv. 14, 1958, s. 155-176.
5. ČERMÁK, K. a kol.: Lesnický a myslivecký atlas. Praha 1955
6. ČUBINSKIJ, S. M.: Bioklimatologie. Moskva 1965
7. DEMEK a kol.: Životní prostředí ČSR. Praha, SPN 1978
8. DEMEK — QITT — RAUSER: Úvod do obecné fyzické geografie. Praha, Academia 1976
9. DANILOVA, N. A.: Priroda i naše zdorovje. Moskva 1977

10. DÜRR a kol.: Arbeitstechnische u. Arbeitsphysiologische Studien über Einmannarbeit bei Hauungsarbeiten. Wien 1961
11. GATES, J. M.: Man and his environment. Climate. New York, 1972
12. HANZLÍK, St.: Základy meteorologie a klimatologie. Praha, ČSA, 1956
13. HÄUFLER, V.: Horské oblasti v Československu a jejich využití. Praha, ČSAV, 1955
14. HANSEL, J. — BALÁŠ, V.: Celularne mechanizmy aklimatizace. In: Problémy modernej bioklimatologie. Bratislava, SAV, 1973
15. CHOLODOV, Ju. A.: Magnetizm v biologii. Moskva, 1970
16. INTRIBUS, R.: Klima v lesnom hospodárstve. Bratislava, 1964
17. IVANOV, K. P.: Bioenergetika i temperaturnyj gomeostazis. Leningrad, Nauka, 1972
18. JANSKÝ, L. — BARTUŇKOVÁ, R.: Chladová aklimatizace a netřesová termogeneze. In: Problémy modernej bioklimatologie. Bratislava, SAV, 1972
19. JOKL, M.: Mikroklima. Praha, IHE, 1972
20. KOLEKTIV (ved. Letavet): Fiziologia teploobmena i gigiena promyšlennogo mikroklimata. Moskva 1961
21. KONEČNÝ J.: Poznáváme zemskou atmosféru. Praha 1966
22. KUNSKÝ J.: Československo. Fyzický zeměpis. Praha 1975
23. KURPELOVÁ, M. — COUFAL, L. — ČULEK, Jar.: Agroklimatické podmínky ČSSR. Bratislava, HMÚ, 1975
24. LOWRY, W. P.: Weather and life. New York, 2. vyd. 1970
25. MATOUŠEK, J.: Člověk, nemoc a počasí. Praha, 1973
26. MROSE, H.: Klima und Wetter in ihrer Wirkung auf den Menschen. II. vyd. 1956
27. MÜLLER, E. A.: Klima v pracovnom priestore. Přeloženo z němčiny. Bratislava (Práce), 1968
28. Norma departamentale de protectio a muncii. Vol. 1. Bucuresti, 1973
29. PLÍVA, K. — PŮŠA, E.: Typologické podklady pěstování lesů. Praha, 1969
30. PŘIBIL, K. — MATOUŠEK, J.: Vliv pohybové aktivity ve střední nadmořské výšce na adaptabilitu organismu. In: Problémy modernej bioklimatologie. Bratislava, SAV 1973
31. REINDERS, H.: Mensch und Klima. Düsseldorf, VDI 1969
32. Sborník: Physiology, environment and man. New York, Academic Press, 1970
33. STEGEMANN, J.: Leistungsphysiologie. Stuttgart, 1971
34. STREHLKE, B.: Unfallverhütung in der Forstwirtschaft. Buchschlag, 1964
35. STEFANESCU, E.: Cauzele accidentale de munca din exploatarile forestiere. Bucuresti, 1972
36. UHLÍŘ, P.: Meteorologie a klimatologie v zemědělství. Praha, ČSAZ, 1961
37. WENZEL, H. G.: Wirkung des Klimas auf den arbeitenden Menschen. In: Lehrbuch d. gesamten Arbeitsmedizin. Bd. München, 1961

Prof. Dr. Ing. Květoň R. Čermák, Šlikova 42, 169 00 Praha 6 - Břevnov

Kongres se konal od 26. do 31. srpna 1979 ve Varšavě ve spolupráci s Polskou ergonomickou společností. Podle vydaného seznamu zde bylo přítomno 519 odborníků z celého světa. Účast na tomto významném jednání dala delegátům možnost vyslechnout připravené hlavní referáty o současném stavu a vývoji ergonomie, v sekcích potom diskutovat o ergonomické problematice z různých aspektů jednotlivých subsystémů nebo aplikovaných vědních oborů. Už samo pojetí ergonomie je stále předmětem diskusí a polemik, stejně jako otázky používaných metod ve výzkumu a vybavení ergonomických laboratoří přístrojovou technikou.

Hlavní referáty přednesli A. Capavis z USA, V. Munipov ze SSSR, G. Lomov ze SSSR, E. Grandjean ze Švýcarska, E. Kogi z Japonska, J. Karvonen z Finska, S. Kozlowski z PLR a P. Rey ze Švýcarska. Jsou uveřejněny v časopise *Ergonomics*, 22, 1979, č. 6, s. 595—671. Diskuse se konaly v sekcích, kde byly rovněž předneseny vyžádané referáty.

Obecná ergonomie je chápána ve většině případů velmi široce. Aplikovaná ergonomie se rozvíjí značně nerovnoměrně v jednotlivých odvětvích i v různých státech. Pro zvýraznění realizačních výstupů z ergonomického výzkumu

je nutno vyvinout značné úsilí při sjednocování používaných metod i přístrojové techniky. Lze očekávat užší spolupráci ergonomických pracovišť různých států i uvnitř států. Určitým překvapením byla velmi malá účast lesnických ergonomů na kongresu (jen PLR, SSSR, ČSSR a Holandsko), takže zůstalo mnoho lesnických problémů neřešeno.

Na úseku lesnické ergonomie je nutno připravit materiály pro očekávaná mezinárodní setkání (RVHP, FAO/ECE/ILO, IUFRO). Jde o vypracování podrobných popisů užívaných metod, bez nichž nelze přejít z dialogů k vědecké mezinárodní spolupráci. Dále je nutno zintenzívnit osobní kontakty, účastnit se práce v laboratořích i v terénu na zahraničních lesnických ergonomických pracovištích a urychleně aplikovat a využívat získané poznatky při řešení našich úkolů a tak přispívat ke zkvalitnění a z hospodárnění výzkumu. Stejně významné je i navázání pracovních kontaktů s ergonomickými pracovišti ostatních oborů uvnitř jednotlivých států.

Kongres byl zakončen generálním zasedáním IEA. Příští světový kongres se uskuteční v roce 1982 v Japonsku.

Delegáti měli možnost při krátké exkurzi navštívit některá ergonomická pracoviště ve Varšavě.

MEZINÁRODNÍ SEMINÁŘ O BEZPEČNOSTI PRÁCE V LESNICTVÍ

Spojený komitét ECE/FAO/ILO a organizace IUFRO uspořádaly v PLR ve dnech 17.—23. 9. 1978 mezinárodní seminář o problematice bezpečnosti práce v lesnictví. Organizace byla svěřena IBL ve Varšavě, pracoviště Sekocin, kde funkci garanta převzal Dr. med. W. Fibiger. Přítomno bylo 45 delegátů z 20 států Evropy (včetně 1 zástupce z Kanady) a 1 zástupce byl z komitétu ECE/FAO/ILO. Největší počet účastníků byl z PLR (7 osob) a Švédska (7 osob), z 9 států byl přítomen pouze jeden účastník. Pořádající organizace se zhostila svého úkolu výborně, byl přesně dodržen stanovený program semináře i exkurze. Jednání probíhala v přátelském ovzduší.

Na semináři, jak je to v mezinárodním měřítku obvyklé, předložili specialisté jednotlivých států nejnovější poznatky z tohoto významného úseku les-

nické ergonomie ve formě referátů. V diskusích se potom formoval předpokládaný vývojový trend. Při osobních jednáních byly navázány neformální pracovní kontakty, vyměněny zkušenosti i odborné materiály. Přestože bylo symposium zaměřeno jen k určité oblasti otázek, byla problematika rozdělena na úsek experimentů a teoretických studií (1. téma 8 referátů), praktické návody k zajištění bezpečné práce (2. téma 11 referátů) a na školení pracovníků z ochrany práce a pracovní hygieny (3. téma 5 referátů).

V referátech i diskusích se účastníci semináře v podstatě shodli v názoru, že problematika bezpečnosti má systémový charakter s řadou působících faktorů. Pozitivní výsledky lze očekávat teprve při komplexním řešení dílčích problémů a zejména s vyloučením těch činností, kde lze vznik úrazů předpoklá-

dat. Velmi cenné sdělení bylo z PLR, kde se řeší teoretické možnosti úrazové prevence formou simulace výrobních procesů s použitím počítače. Na úseku pracovní hygieny se pozornost specialistů zaměřila na problematiku motorových pil, dále na uplatnění všech ergonomických poznatků při konstrukci nových lesnických strojů a zejména jejich kabin a na pracovní režimy operátorů procesorů a harvestorů, včetně optimalizace výběru osob pro tyto profese.

Při konfrontaci našich dosažených výsledků ve výzkumu a jednáních na semináři lze konstatovat, že náš trend je vcelku správný a že směřuje stále více k týmové práci specialistů. Rozhodující však bude nová přístrojová technika, kterou bude nutno sjednocovat (včetně

metodik) a tak vytvářet podmínky pro účinnější mezinárodní vědeckou spolupráci. Zcela prokazatelně zaostáváme v inovaci pracovních a ochranných pomůcek jak v pěstební, tak těžební činnosti a dopravě dřeva.

Poznátky získané na semináři lze využít v připravovaném projektu lesnického ergonomického výzkumu na období 1981–1985. Dále by bylo žádoucí vyslat do PLR několik specialistů s úkolem podrobně se seznámit s řešenými perspektivními metodami v úrazové prevenci a tyto metody aplikovat i u nás. Referáty, které již byly téměř všechny přeloženy do češtiny, lze využít pro doplnění nejnovějších informací o problematice bezpečnosti práce, a to jak ve výzkumu, tak i praxi.

SYMPOZIUM SPECIALISTŮ Z LESNICKÉ ERGONOMIE STÁTŮ RVHP A FINSKÉ REPUBLIKY

Druhé společné zasedání se konalo v říjnu 1978 v SSSR (Mostovský lespromchoz) za účasti delegátů z BLR (3 osoby), ČSSR (3), MLR (2), PLR (2), RSR (2), SSSR (6) a Finské republiky (5). Pobyt byl organizován pracovníky ministerstva lesního a dřevozpracujícího průmyslu SSSR a CNIIME. Cílem tohoto setkání bylo předložení nejnovějších poznatků z lesnické ergonomie v jednotlivých zúčastněných státech a stanovení okruhu možné vědecké spolupráce na konkrétní základně na nejbližší dvouleté období.

Tato ergonomická problematika je součástí mezinárodně řešeného úkolu Komplexní využití dřevní suroviny, který je koordinován ČSSR. Čs. delegaci jmenoval zmocněnec vlády ČSSR pro tento úkol prof. Ing. Mikolášik, CSc., který v rámci přípravy na jednání kontroloval plnění závazků z 1. zasedání v roce 1976 v Helsinkách. Každý účastník z ČSSR připravil a potom na jednání přednesl referát. Byly též připraveny návrhy na zlepšení spolupráce specialistů z lesnické ergonomie států RVHP a k realizaci vícestranných dohod o spolupráci v ergonomickém výzkumu. Přestože je nutno respektovat vlivy specifických podmínek a rozdílné úrovně lesního hospodářství, lze se domnívat, že vzroste možnost a nutnost spolupráce na některých úsecích lesnické ergonomie (např. bezpečnost práce,

fyzilogie, psychologie, ergonomické testování strojů, hygienické normativy). Současné projekty jsou obvykle pětileté a v průběhu jejich řešení lze předávat vědecké informace jen z těch úseků, které byly zahrnuty do plánu výzkumu a u nichž jsou dosaženy plánované realizační výstupy. Možnost větší přizpůsobivosti je navíc omezena i kapacitními limity řešitelských pracovišť.

V usnesení symposia jsou uvedeny tři okruhy problémů, u nichž je potřebná výměna vědeckých informací v letech 1979 až 1980. Jde o výzkum a hodnocení zátěže a namáhavosti práce operátorů lesních strojů, posouzení individuálních ochranných prostředků v těžbě a dopravě dřeva a sledování vlivu ergonomických parametrů lesních strojů na efektivnost práce. Každý zúčastněný stát si může podle svých možností a potřeb volit rozsah problematiky, v níž poskytne informace o dosažených výsledcích nebo naopak informace požaduje.

Delegáti na závěr jednání obdrželi souhrn referátů účastníků ze SSSR a Finska, firemní literaturu o pracovních oděvech a některých ochranných pomůckách z Finska, prospekty lesních strojů a zařízení umístěných na stálé výstavě úspěchů národního hospodářství SSSR a kopii usnesení.

Při společné exkurzi si delegáti prohlédli některá pracoviště Mostovského lespromchozu a navštívili lesnickou technickou školu v Oleninu.

Doc. Ing. Otakar Sláma, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno, Lesnická 37

Sborník referátů z V. ergonomického symposia, pořádaného ergonomickými komisemi IUFRO, IAAMRH (Internat. association of agricult. medicine a. rural health) a CIGR (Commission internat. du génie rural) ve Wageningen v květnu 1979. Sborník o 135 stranách uspořádali J. H. van Loon, F. J. Staudt a J. Zander. Vydavatelství Centre for Agricultural Publishing and Documentation.

Na sympoziu byly předneseny jednak vyžádané příspěvky (jsou ve sborníku uveřejněny v celém rozsahu), jednak dobrovolné příspěvky různého charakteru. Vyžádané příspěvky byly rozděleny do čtyř kapitol: 1. Tropický dělník, 2. Tropická práce a pracovní podmínky, 3. Ergonomický výzkum a výuka v tropických zemích, 4. Budoucí vývoj ergonomie v tropických zemích. Všechny vyžádané referáty mají obecný charakter, jak ani jinak není možné při tak rozdílných geografických a demografických podmínkách.

Úvodní článek J. Zandera (Wageningen) pojednává o jednotlivých oddílech ergonomie s přípomínkami, co by se z nich mělo v tropických podmínkách podrobněji studovat.

V první kapitole jsou čtyři příspěvky věnované kapacitě fyzické práce a činitelům, které ji ovlivňují: výživa, zdravotní stav, tělesné znaky aj. Kapacita fyzické (svalové) práce se hodnotí maximálním výdajem O_2 za minutu ($VO_2 \max$) na kg celkové tělesné hmotnosti (c. t. h.) nebo vhodněji tělesné hmotnosti bez tuku (h. b. t.). Tuk se stanovuje známými antropometrickými metodami. Tedy $KFP = ml\ O_2\ min^{-1} \cdot kg^{-1}$. Jsou uvedeny kapacity fyzické práce u některých kmenů např. z Nové Guineje (kmen Karkar, muži $VO_2 \max = 40\ ml\ O_2\ min^{-1} \cdot kg^{-1}$ (c. t. h.), u jiného (Goroka) $VO_2 \max = 50\ ml\ O_2$. V Nigérii venkovské obyvatelstvo $VO_2 \max = 48,4 \pm 4,1\ ml\ O_2\ min^{-1} \cdot kg^{-1}$ c. t. h. nebo $61,2 \pm 3,3\ ml\ O_2\ min^{-1} \cdot kg^{-1}$ h. b. t. Uvedeny jsou ještě další příklady. U některých jsou i hodnoceny druhy hlavních potravin. Autorem tohoto příspěvku je O. G. Endholm z Londýna. C. T. M. Davies (Londýnská škola hygieny a tropické medicíny) ve svém referátu upozorňuje, že $VO_2 \max$ rychle klesá s poklesem koncentrace hemoglobinu v krvi, a to v důsledku anémie z nedostatku železa. Tento druh chudokrevnosti je v tropech velmi rozšířen. Biersteker a Slooff (Wage-

ningen) zjistili, že zdravotní stav domorodců v tropech je ovlivněn řadou činitelů (nedostatečnou výživou, nevyhovující pitnou vodou, nehygienickým bydlením aj.). Šíření infekčních nemocí (malárie, žluté zimnice, filariózy aj.) je způsobováno hmyzem a jinými živočichy, např. cizopasnou motolicí (*Schistosomum bilharzii*), vyvolávající chorobu schistosomiasis (též zvanou bilharziosis). Je jí podle odhadu postiženo víc než 200 milionů osob. Všechny tyto choroby značně snižují pracovní schopnost tropických zemědělců a lesních dělníků. Velmi závažnou částí ergonomie, antropometrii, se zabývá ve svém metodickém příspěvku G. Ensing (Nizozemsko).

V druhé kapitole sborníku má příspěvek B. Strehlke. Popisuje v něm práci a pracovní podmínky v tropickém lesnictví. Využil k tomu znalostí, které získal jako pracovník ILO (Mezinárodní organizace práce) a poznatků, přednesených na VIII. světovém kongresu v Indonésii (1978). Rozdíly pracovních podmínek v tropech jsou tak značné od přírodních lesních ekotypů přes rozsáhlé lignikultury až po agrolesnické soustavy, že je nelze ve stručném referátu ani podrobněji vyjmenovat. Strehlke však říká, že práce při těžbě dřeva lze obecně považovat za práci těžké s celkovým denním výdajem energie 16 MJ. Nutno ovšem počítat i s tepelnou zátěží, která často znemožňuje vykonávání i prací lehkých (při teplotě $35^\circ C$ a 100% vlhkosti vzduchu). Pracovní výkonnost značně snižuje nedostatečná a nesprávná výživa, nakažlivé nemoci a další faktory. To vše se zračí i v počtu úrazů, který je podle Strehlkeho 10X vyšší než v evropských lesích. Pracovní prostředky jsou v tropických lesích rovněž velmi různé od jednoduchého ručního nářadí až po moderní mechanizační prostředky. Ty však většinou svými rozměry a hmotností nevyhovují antropometrickým znakům. Celý příspěvek má programový charakter, ukazuje na četné úkoly, které ergonomii v tropickém lesnictví čekají. Obdobný příspěvek věnovaný práci a pracovním podmínkám v zemědělství napsal T. A. Preston (zemědělská fakulta univerzity v Albertě, Kanada). Také on připomíná značné geografické rozdílnosti tropických oblastí (suché tropy, vlhké tropy, nížiny, horské oblasti až po sněhová pásma), velmi rozmanité soustavy zemědělské, pestrost pracovních prostředků, demografické odlišnosti (dvoumetrovi Masa-

jové, jedometroví Pigmeové atd.). E. Lagerlöfová (Stockholm) v obecně metodickém příspěvku zdůrazňuje nutnost podrobného studia příčin úrazů v tropickém zemědělství i lesnictví. Tvrdí, že 80 % úrazů je způsobeno člověkem. Proto doporučuje především výzkum vlivu lidského faktoru. Je přesvědčena, že vhodná ergonomická opatření mohou přispět k snížení úrazovosti. Do soustavy ergonomického souvěší patří i sociologie, což dokazuje L. Clausen (NSR).

Ve třetí kapitole je nejobsáhlejší příspěvek, ve kterém se H. Mueller-Darss (IFFA Hamburg) věnuje ergonomickému výzkumu. Příspěvek připomíná obsah (seznam kapitol) moderní učebnice ergonomie. Výzkum je rozdělen na základní (fyziologie, psychologie, sociologie, pedagogika, hygiena a bezpečnost práce) a na výzkum aplikovaný (studium práce, pracovních procesů, technologií). Doplnkem je příloha s heslovitě uspořádaným plánem výzkumu, rozloženým ve tři postupné fáze. J. H. van Loon (Nizozemí) a K. Elgstrand (Švédsko) se zabývají ve svých příspěvcích výukou ergonomie v tropických zemích. Ergonomie by se měla vyučovat na všech typech odborných škol, od učňovských až po univerzity. Van Loon uvádí názvy jednotlivých částí výuky a stručně naznačuje i metodiku výuky. Doporučuje, aby tam, kde nelze ihned zařadit ergonomii do současných učebních plánů, se dočasně pořádaly doplňkové kursy. Elgstrand zdůrazňuje význam praktických cvičení. Spolu s Lundgrenem předkládá návrh na nejmenší počet výukových hodin ergonomie pro různé profese. Z inženýrských profesí pro posluchače lesnictví doporučují 60 hodin, pro lesní inženýry bezpečnosti a hygieny práce nejméně 120 hodin; inženýři — konstruktéři 60 hodin, inženýři — průmysloví výtvarníci 60 hodin; medicínské profese: posluchači medicíny nejméně 120 hodin atd.; ekonomické profese: manažeři 30 hodin, studenti ekonomie 30 hodin, ekonomové v administrativě 60 hodin, inspektoři práce nejméně 120 hodin; pracovníci výzkumu: fyziologie práce — nejméně 120 hodin a stejně tak i pracovníci ve výzkumu psychologie; dělníci 30 hodin, předáci 30 hodin, žáci odborných škol nejméně 30 hodin, učitelé odborných škol 60 hodin. Tyto počty výukových hodin se skutečně začínají v rozvojových zemích zavádět, jak uvádí autor článku např. z Jižní Ameriky.

Ve čtvrté kapitole je uváděn jako poslední z vyžádaných referátů příspěvek E. Eisenhauera (IFFA, Hamburg), v němž nastiňuje vývoj ergonomie v nejbližší budoucnosti. Nároky na zemědělství, lesnictví a nově zaváděné agrolesnictví prudce rostou se současnou populační explozí. Proto je nutno ještě rychleji rozvíjet výuku, výzkum a praktické využití ergonomie. Autor naznačuje i nápravná opatření (racionální výživu, péči o zdraví, základní vzdělání atd.). Výsledky výzkumu by se měly ročně přednášet na sympozii, pořádaných regionálně podle jazykových oblastí. Financování by měly zajistit agencie OSN (FAO, ILO aj.) a národní organizace pro pomoc rozvojovým zemím. OSN a uvedené organizace by měly zajistit experty jak pro výzkum, tak pro výuku a umožnit postgraduální studium na univerzitách ve vyspělých zemích.

Druhá část sborníku obsahuje nevyžádané, ale přijaté příspěvky, rozříděné do tří skupin: kasuistické studie, obecné rozpravy a různé jiné příspěvky. Zajímavý je příspěvek o výsledcích výzkumu chilských lesních dělníků, jehož autorem je E. Apud (Universidad de Concepcion). A. Manuaba z univerzity v Udayana (ostrov Bali) referuje o rozvoji ergonomické výuky na tamní univerzitě. Již v roce 1969 se přednášela ergonomie medikům jako součást fyziologie, od roku 1973 se přednáší ergonomie posluchačům IV. ročníku fakulty technologické a od roku 1977 jsou zavedeny přednášky z ergonomie i na zemědělském inženýrství. Dost rozsáhlý je i ergonomický výzkum v zemědělství. Ve sborníku jsou ještě dvě zprávy ergonomického charakteru o některých lesnických opatřeních na Jávě. V první informují dva pracovníci — S. Sastrodimedjo a I. Sumantri — z lesnického výzkumného ústavu v Bogor o výcviku dřevorubců podle ergonomických zásad; v druhé zprávě z Indonésie se dovídáme o péči státních lesů na Jávě o zvyšování životní úrovně lesních dělníků. Autor H. Witjodarmodjo píše o zavádění agrolesnické soustavy (tzv. tumpang sari system) a výstavbě vesniček (zv. magersaren) v týkových lesích (*Tectona grandis*). O lesnických v poměrech v Tanzánii z hlediska ergonomického (pracoviště, lesní typy, lesní dělníci a jejich výživa, tělesný stav, zdraví, profesní příprava aj.) píše W. S. Abeli z lesnické fakulty v Morogoro (patří k univerzitě v Dar es Salamu). O velkém zájmu o ergonomii v Kolumbii píše J. Forcadás z univerzity v Medellin. Ergonomie se vyučuje na řadě

fakult univerzit a institutů (na univerzitě v Antioquia, univerzitě v Bogotá, univerzitě průmyslového inženýrství v Bucaramanga, univerzitě Popayan, kde zaváděl výuku švédský ergonom Elstrand; také na lesnické fakultě v Medellin (Universidad Nacional de Colombia) se vyučuje ergonomie a řeší se tam i několik výzkumných ergonomických programů (např. Hygiena a zdraví lesních dělníků). Avšak nejen univerzity a výzkumné ústavy, ale i pracovníci ministerstev začínají využívat ergonomických poznatků. Dokazuje to i příspěvek, který napsal S. M. Jambawai z lesnického odboru ministerstva zemědělství a lesnictví v Sierra Leone. V článku se rozlišují dvě skupiny dělníků v pěstební činnosti: námezdní dělníci a dělníci, kteří se za-

zabývají některou formou agrolesnictví, např. tradiční taungya. Autor popisuje jejich velmi primitivní nářadí a techniku práce, uvádí i hlavní příčiny úrazů, kterých však v pěstební činnosti není mnoho. Zdrojem je především nářadí (sekáč, sekera), uštknutí hady a poranění způsobené rozmanitými trnitými rostlinami.

Také ostatní příspěvky, i když neřeší přímo lesnické problémy, jsou zdrojem poučení především pro lesníky, kteří mají na starosti organizaci a řízení práce v agrolesnických soustavách.

Symposium bylo ukončeno potvrzením důležitosti ergonomie a výzvou vládním organizacím OSN i nevládním mezinárodním sdružením o finanční pomoc i technickou asistenci při rozvíjení výuky i výzkumu.

KOLEKTIV: SOCIÁLNÍ ASPEKTY ŘÍZENÍ PRACOVNÍCH KOLEKTIVŮ. 1979, PRAHA

Knihu napsal společně kolektiv sovětských a našich vědců pod vedením prof. S. N. Čerkasova, DrSc., a prof. Dr. J. Kohouta, DrSc. Jsou tu obsaženy jednak zkušenosti s řízením pracovních kolektivů získané v SSSR a ČSSR, jednak některé dosud více méně pracovní hypotézy sociálního inženýrství. Úspěšné řízení socialistického pracovního kolektivu vyžaduje znalosti mnoha různých věd, mezi nimiž je i ergonomie. Základní informace z ergonomie jsou obsaženy v kap. VII nazvané: Ergonomické základy zdokonalování pracovních podmínek. Napsal ji K. S. Točilov (SSSR), jenž uvádí jen nejdůležitější obecné poznatky o významu fyziologie, únavy, poklesu pozornosti, zpomalení nervových procesů, což vede k nebezpečí vzniku úrazů. Pracovní režim musí být rozčleněn tak, aby nedocházelo k hromadění únavy a jejímu přerůstání v přepracovanost. U práci fyzicky těžkých lze tomu čelit dostatečně dlouhými přestávkami. U práci, u níž je charakteristická hypodynamie (tj. nedostatek svalové námahy), je účelný aktivní odpočinek (rozcvičky nepracujících svalů). Základem je sečenovský efekt, který vede až k modernímu požadavku střídání jedné práce s druhou. Není to vždy tak jednoduché, nicméně při ergonomickém přístupu k organizaci práce kolektivu je to vyšší forma výrobní činnosti. Závažná je ergonomicky vhodná úprava práce u pásu. U této práce vzniká hypodynamie a deprivace (pro nedostatek pracovních signálů). Proti hypodynamii nutno bojovat tělo-

cvikem, proti deprivaci návratem k méně diferencovaným formám práce. U monotónní práce se volí doplňková stimulace např. vhodnou pracovní hudbou. Únava je signál vyčerpanosti; nepozorovaně se hromadí a může postupně přejít až do přepracovanosti poškozující zdraví. Autor zdůrazňuje vliv hygienických činitelů na výkonnost. Upozorňuje na mikroklima, osvětlení a hluk. V SSSR rozlišují tři skupiny hluku: nízký (do 300 Hz), střední (300–800 Hz) a vysoký (více než 800 Hz). Pro každou skupinu je určena přípustná intenzita hluku. Pro první skupinu je to 90–100 dB, pro druhou 85–90 dB a pro třetí 75–85 dB. O jiných hygienických faktorech (prašnost, vibrace, otravné látky aj.) se autor nezmiňuje.

V ostatních kapitolách knihy jsou uvedeny poučky marxismu-leninismu o pracovním socialistickém kolektivu (autorka Nazimovová) i o konfliktech, které se v něm objevují. Náš odborník Kučera píše o metodách řízení pracovního kolektivu. Vyzdvihuje význam poznatků sociologických a psychologických. Podtrhuje znalosti motivace chování členů kolektivu. Velký význam má účast pracujících na řízení. Úlohu odborů při řízení sociální politiky jak ve vlastní výrobě, tak i v rozvoji osobnosti vyzdvihují v kapitole i autoři Čerkasov a Kohout. V kapitole IV, kterou napsali naši autoři Růžička, Bidlová, Tomšík a Velehradský, je odůvodněna nutnost sociální analýzy, která spojuje sociologický výzkum se sociálním plánováním. Metodo-

logickým principům plánování sociálního rozvoje pracovního kolektivu věnují pozornost sovětští autoři Jelmejev a Rjaščenko. Se sociologickými výzkumy v Československu seznamují čtenáře naši pracovníci (Kohout, Bauerová, Kolář), kteří uvádějí příklady z našich průmyslových podniků. Nazimovová informuje o cílech sovětské sociologie práce, která se stala důležitou součástí řízení pracovních kolektivů. Proto se stala sociologická služba buď samostatným oddělením podniku, nebo částí odboru, ev. laboratoře vědecké organizace práce (NOT). Prof. Jadov připomíná úspěchy, které přinesly sociologické výzkumy v řadě podniků SSSR. Jako přínos sovětské socio-

logie práce se uvádí vypracování koncepce fluktuace pracovních sil v průmyslu. V současném výzkumu je na předním místě analýza sociální aktivity (např. socialistické soutěžení). Kritiku buržoazních teorií a metod řízení v současných kapitalistických podnicích obsahuje kapitola X (autorka Jakovlevová). V knize jsou uvedeny i právní základy řízení pracovních kolektivů. Napsali je sovětští autoři, a proto jejich výklad se opírá o sovětskou právní teorii a praxi. Doslov ke knize napsal prof. Kohout. Znovu v něm připomíná význam socialistického pracovního kolektivu, který se stává dnes základem buňkou celé socialistické společnosti.

Prof. Dr. Ing. Květoň R. Čermák, Šlikova 42, 160 00 Praha 6 - Břevnov

Pod názvem agri-silvaecultura se rozumí sdružené zemědělské a lesní způsoby využívání půdy. Jejich cílem je zajištění obnovy lesů, a to buď současně s pěstováním zemědělských plodin, nebo dodatečně rekultivací lesní půdy dřevinami umožňujícími chov hospodářských zvířat. V současné době jsou tyto soustavy velmi uplatňovány v pásnu tropických a subtropických lesů. Docela se mluví o novém oboru zemědělsko-lesnických věd, angl. označení: agrosilviculture, ale též agroforestry, německy Agroforstwirtschaft, česky by se dalo říci agro-lesnictví.

Současné agrolesnictví má dva hlavní systémy podle toho, která činnost převládá — zda pěstování zemědělských plodin pro přímou výživu člověka (sylvo-agricole systémy) nebo lesní výsadby (plantáže) pro chov hospodářských zvířat (sylvo-pastoral systémy). První systém by se dal česky nazvat lesní polaření, druhý lesní pastvinářství. Podle mého mínění nejde o nové soustavy. Vždyť v celé Evropě i u nás se donedávna polařilo. Tak vznikly před 20 lety rozsáhlé topolové výsadby v Jugoslávii a v Itálii. Polaření se ukázalo jako úspěšný způsob zalesnění některých stanovišť i dnes v NSR (Krahl-Urban). Také lesní pastvinářství bylo v Evropě rozšířeno ještě v 18. stol. a začátkem 19. stol. (Nožička 1957). Znám také dubové porosty (Huteichen) dnes přes 200 let staré v NSR nedaleko Hann-Münden.

Uvedené agrolesnické soustavy vznikly nebo správněji byly obnoveny v rozvoje zeměch jako obrana proti kočovnému zemědělství, jehož následkem jsou často nenapravitelné ekologické katastrofy. Toto zemědělství vzniklo dávno v neolitu. Pro lidstvo to byla tak významná událost, že G. Child (1949) ji nazval neolitickou revolucí. Pravěké zemědělství bylo velmi primitivní. Nejprve se zmýtil a vypálil (žďáření) les a takto získaná půda se zkpřila pomocí dřevěných kypřících tyčí, háků nebo lehkých dřevěných oradel. Na takto připravené půdě se pěstovaly zemědělské plodiny, a to nejvýše 2—3 roky. Úrodnost půdy totiž rychle klesá a tak je třeba získat půdu novou, vypálit další kus lesa. Opuštěná políčka se mění v úhor, který zaroste brzy druhotným lesem, často však bambusovými houštinami, keři nebo trávou. Úhor trvá několik let podle toho, jak dlouho byla půda zemědělsky využívána. Dnešní zkušenosti dokazují, že 1 rok zemědělské kultury vyžaduje čtyřletý úhor a již 10 let musí trvat úhor

po tříletém zemědělském využívání půdy.

Pravěké zemědělství se rozšířilo po všech světadílech (Sauer 1960) a přetrvalo vlastně až do dnešních dnů. V Evropě se žďářilo ještě počátkem 19. stol. Dovídáme se o tom ze spisu, za který dostal roku 1825 M. A. Morreau zlatou medaili Královské akademie věd v Bruselu. Spis je obsáhlou odpovědí na akademii vypsanou otázku, jaké jsou důsledky rozsáhlých odlesnění. Spis vzbudil značnou pozornost. Byl vydán roku 1828 i německy a bezpochyby přispěl k zachráně evropských lesů.

Dodnes je však toto kočovné zemědělství rozšířeno v tropech a subtropích všech kontinentů (angl. označení shifting cultivation, franc. l'agriculture itinérante, špan. agricultura nómada, něm. Brandrodungs-Wanderfeldbau; domorodé názvy jsou velmi četné např. khays u Meů v sev. Laosu, taungya u Karenů v Bar-mě, shamba ve východní Africe, conuco ve Venezuele, hanunó na Filipínách atd.). Protože v dnešních oblastech kočovného zemědělství prudce vzrůstá počet obyvatel a je nutno pro ně zajistit dostatečnou výživu, roste tlak na přeměnu lesů na zemědělskou půdu. Podle odhadu FAO je kočovné zemědělství rozšířeno na 3,6 mil. ha, tj. na 3 % veškeré využitelné půdy Země. Živí se jím 250 mil. lidí. V dnešních polních kulturách se pěstují obilniny, olejnin, luskoviny, kořenové hlízy, ovoce, ale i rostliny průmyslové, a to jak pro vlastní spotřebu, tak i pro trh. Druhovité složení pěstovaných plodin je dost pestré a velmi rozmanitého původu. V Africe se např. pěstuje kromě domácích rostlin řada plodin z tropické Ameriky, Asie i Tichomoří. Druhovité složení plodin se samozřejmě mění podle lesních ekotypů. Z obilnin třeba uvést různé druhy prosa: *Digitaria exilis* (= *Panicum exilis*), *Digitaria iburua*. Ve vlhkých tropických lesích Afriky a Indie i jinde je častý korakan (*Eleusine coracana*); v oblastech suchých tropických lesů jsou pěstovány různé druhy sorga: *Sorghum vulgare*, ve východní Africe zvané durra; proso dukho (*Pennisetum typhoidum*); *Sorghum aetiopticum*; *Sorghum verticiflorum*; teff (*Eragrostis abyssinica*). Ve všech tropech a subtropích se dnes pěstuje kukuřice, prastará kulturní rostlina amerických Indiánů; stejně tak je všude rozšířena rýže, a to jak bažinná rýže setá (*Oryza sativa*), tak suchá horská rýže (*Oryza glaberrima*). Pro výživu domorodců jsou dále neobyčejně důležité rostlinné hlízy.

Snad nejčastěji se pěstuje pryčcovitý

maniok (*Manihot utilissima*), též zvaný cassava. Je to keř 3 až 4 m vysoký, domácí v Brazílii. Na jeho kořenech se tvoří hlízy až 40 cm dlouhé o hmotnosti až několik kg. Obsahují mnoho škrobu, který se průmyslově vyrábí a pod jménem tapioka prodává (Holleman — A ten 1956). Hlízy obsahují glykosid dosti bohatý na HCH a tudíž jedovatý. Před použitím musí být vyluhován vodou a hlízy vařeny. Maniok má málo bílkovin. Proto tam, kde je převážným zdrojem výživy, se u dětí objevuje choroba z nedostatku bílkovin — kwashiorkor.

Na druhém místě je z pěstovaných hlíznatých plodin nutno uvést zástupce čeledi smldincovitých (*Dioscoreaceae*). Z četných druhů těchto vytrvalých bylin se nejvíce pěstují *Dioscorea sativa* (= *bulbifera*), *D. alata*, *D. esculenta*, *D. japonica* (= batatas). Jejich kořenové hlízy jsou známy pod jménem yam nebo též igname. Hlíza tvoří větší rhizom o hmotnosti až 10 kg. Hlízy se upravují podobně jako brambory. Další hlízovitou plodinou je taro, též cocoyam (*Colocasia esculenta*). Vyžaduje větší vlhkost, proto se pěstuje na horských svazích v monsunových oblastech. Taro je domácí v jihovýchodní Asii. Místy je z kultur vytlačováno příbuzným rodem *Xanthosoma*, dávnými plodinami jihoamerických Indiánů. Tu má také původ *Ipomoea batatas*, jejíž hlízy jsou dobře známy jako sladké nebo bílé brambory (bataty, patete douce, sweet potato). Oleje a tuky dodává kočovným zemědělcům mnoho dřevin, keřů i bylin. Z dřevin např. palma olejná (*Elaeis guineensis*), brazilská palma *Astrocaryum vulgare*, známý kokosovník (*Cocos nucifera*).

V pásmu suchých lesů tropických je to strom karite (*Butyrospermum parkii*), který domorodci nemítají a který při žďaření dává velmi tlusté borce přechá nejdříve požár. Jinou olejninou je známý skočec (*Ricinus communis*), americká *Pentadesma butyraceum*, jejíž bobule obsahují hustou žlutou šfávu používanou jako máslo; výborný olej je ze semen stromu *Ricinus dendron africanus*. dále ze semen stromu *Aleurites cordata* aj. Často se pěstují i bylinné olejnin. Z nich je třeba připomenout druhy rodu *Sesamum* a *Polygala*. V poslední době se stala důležitým zdrojem rostlinného oleje podzemní olej (Arachis hypogaea). známá jednoletá bylina s geokarpickými květy, které dozrávají pod zemí v kožovité dvousemenné luský.

Významnou složkou výživy jsou jedlé plody, především banán. Jsou to byliny stromového vzrůstu až 10 m výšky. Nepravý kmen je vytvářen pochvami obrov-

ských listů až 4 m délky a 90 cm šířky. Plody jsou v trsech o průměrné hmotnosti 16,5 kg. Bezsemenné plody mají chutnou a výživnou dužninu; pojidají se v syrovém stavu, ale též vařené nebo smažené na oleji. Pro delší uskladnění se suší na slunci a udí. Listů se používá na krytí střech a získává se z nich i vlákno na pletení provazců a rohoží. Dalším oblíbeným ovocem je papaja (*Carica papaya*); mango (*Magnifera indica*), velmi chutné, ale s vůní terpentýnu. Mezi nejlepší tropické ovoce patří ananas (*Ananas comosus*), domácí v Jižní Americe, ale dnes pěstovaný v tropech celého světa. Mohlo by se uvádět ještě mnoho druhů tropického ovoce, z nich některé jsou na trhu i u nás (citrusy, datle aj.), ale většina je nám cizí, např. kvajava (*Psidium guajava*) nebo avocado (*Persea americana*) atd.

Luskoviny jsou významnou složkou výživy domorodců v tropech. Mezi ně patří četní zástupci čeledě *Fabaceae*: *Phaseolus vulgaris*, *Soja hispida*, *Dolichos lablab* (egyptská fazole), *Cajanus indicus* (kajanové fazole), *Vigna sinensis*, *Vigna catjang*, podzemní luskovina *Voandzeia subterranea*, jejíž boby dozrávají v půdě. Jednou z plodin, která může řešit nedostatek bílkovin ve vlhkých tropech, je luskovina *Psophocarpus tetragonolobus*, „rostlina budoucnosti“ (Pospíšil 1978). O její renezanzi a rozšíření mají zásluhu i naši pracovníci Institutu tropického a subtropického zemědělství při VŠZ v Praze.

Ve všech tropických lesích pěstují kočovní zemědělci mnoho druhů zeleniny i koření. Převážně jsou to však zahradní kultury. Některé druhy koření se sbírají v okolních lesích. V zahradách, často oplocených americkým keřem *Jatropha curcas*, jehož semena dávají olej podobný ricínovému, se pěstují i některé rostliny, jejichž plody slouží k výrobě různých domácích potřeb (misek, nádob, lžic apod.). Jsou to kalebasa (*Lagenaria vulgaris*) a plody stromu *Crescentia cujete*. V zahradách se objevují i americké druhy bavlníku, z nichž se vyrábějí knoflíky do svítilen. Často se setkáme s tabákem a cukrovou třtinou.

Druhy zemědělských plodin i způsob jejich pěstování se liší podle hlavních lesních pásem a ekotypů. Jejich klasifikace je obtížná. Nejnovější klasifikaci vypracovala z podnětu UNESCO skupina odborníků. Pro náš účel však postačí rozdělení lesů do hlavních pásem — vegetačních zón — podle mapy uveřejněné v časopise Unasylyva, č. 112-113 (1976). Tropické lesy tu jsou shrnuty do tří skupin: vlhké vždyzelené lesy, vlhké opa-

davé lesy a tropické suché lesy zahrnují i různé ekotypy savan. Ve všech těchto lesích je rozšířeno kočovné zemědělství. Ve vlhkých lesích převládá rostlinná výroba, v suchých lesích kočovný chov dobytka.

Pracnost pěstování plodin je značná. Počet pracovních jednotek muž/den/hektar — dále jen m/d/ha — uvádí Watters (1971) podle různých venezuelských pramenů. Tamní *conuqueros* (kočovní zemědělci) pracují prakticky stejným způsobem a se stejnými pracovními prostředky jako domorodci v Africe nebo jinde. Nejdříve musí vykácet původní prales. První práci je roza (mýcení tenkých stromů), což vyžaduje 9–16 m/d/ha. Pak následuje tumba (mýcení tlustých stromů) — 15 až 30 m/d/ha. Potřebný počet jednotek záleží na hustotě pralesa, sklonu terénu a klimatickém pásmu, daném nadmořskou výškou. Po mýcení následuje pálení a vyčištění mýtiny — nejméně 4 m/d/ha; kypření motykou nebo kypřicí tyčí — 15 m/d/ha; výsadba (sázecí tyčí) — 4 m/d/ha, první pletí — 10 m/d/ha, druhé pletí 6, sklizeň rovněž 6 a ostatní různé práce 3 m/d/ha. Hektarové výnosy jsou však nízké a úrodnost půdy rychle klesá, takže se zemědělci stěhují po dvou letech o kus dál. Časový plán těchto operací je dán dobou dešťů. V Indii (pohoří Východní Ghat) probíhá mýcení lesa v lednu až březnu, v dubnu pokácené stromy vysychají a pak se spalují. V květnu jsou mýtiny připravovány k setí nebo osázení; plodiny podle druhu dozrávají postupně, takže žně probíhají od října do prosince.

Kočovné zemědělství má dnes několik forem (Skoupý 1978). Jeho následky jsou však vždy zlé. Půda zbavená ochranného lesního krytu je ničena erozí, a to vodní ve vlhkých lesích a větrnou v lesích suchých (savanách), kde dochází k rychlé desertifikaci krajiny. Postup pouště je opravdu rychlý, jak prokazují měření v Súdánu v savanovém pásmu arabské gumy, tj. v pásmu, kde rostou *Acacia senegal* a *A. seyal*, z nichž se získává arabská guma. I tu se nejdříve odstraní řídké porosty akácií a pěstuje proso durra a dukho. Jakmile výnosy obilnin poklesnou, nomádi se odstěhují dál. Na úhoru se objeví nálet akácií a půda zaroste travou. Po 8 až 10 letech se na nalétnutých akáciích začne těžit arabská guma. Jakmile stromy začnou odumírat, zmýtlí se a půda se znovu oseje prosem. Brzy se však půdní živiny vyčerpají a nomádi se stěhují do nových oblastí lesních savan. Opuštěná půda ztrácí vegetační kryt, vzrůstá její albedo

a zvyšuje se její vysychání. Vzniká suchopár a nakonec poušť (El Kassas 1977 aj.). Bylo zjištěno, že v této oblasti desertifikace postupuje průměrně 5 km ročně. Z toho se usuzuje, že Sahara se za posledních 20 let rozšířila o 90 až 100 km na jih na úkor úrodné půdy. Desertifikaci značně urychluje nomádní chov hospodářských zvířat, který je velmi rozšířen v těchto pásmech suchých lesů. Postihne-li tyto savany dlouhotrvající sucho, je katastrofa dovršena. Tisícihlavá stáda dobytka uhynou a místní kočovníci podléhají hladomoru. Smutné proslulá je podobnou katastrofou oblast Sahel zaujímající 6 afrických států na jih od Sahary. Podobná desertifikace je známa i z jiných oblastí, např. poušť Sonora, poušť jihoamerické, australské, pustiny středoasijské aj. Podobné ekologické katastrofy zničily i celé vyspělé civilizace. Jako příklad značného vlivu člověka na vznik pouště se uvádí poušť Thar a zaniklé civilizace u údolí Indu. Tyto jevy probíhají i dnes a nejen v rozvojových zemích. I moderní zemědělství může způsobit desertifikaci.

Rychlý nástup pouští a vznik hladomoru si vynutil mimořádnou pozornost Organizace spojených národů, která připravila a uspořádala mezinárodní konferenci o desertifikaci (Nairobi 1977). Jedním z podkladů jednání byla světová mapa pouští o desertifikaci ohrožených území. Tuto mapu vypracoval na žádost Unesco sovětský pedolog V. A. Kovda (1977). Konference schválila akční plán ochrany proti desertifikaci. Jedno z hlavních opatření je výstavba zelených hrází — lesních pásů z vhodných dřevin a keřů. Projekty se již v některých státech zpracovávají (např. státy Maghribu). Také pro oblast Sahel přijala náirobská konference návrh opatření, které má rehabilitovat pastevní hospodářství pomocí lesnických zařízení.

Značné škody kočovným zemědělstvím vznikají i ve vlhkých tropických lesích, zejména v hornatých oblastech. Vlhkých tropických lesů je 935 mil ha. Ale skoro pětina je jich nahlodána toulavým úhořením, které ničí ročně 1,5 až 2 % celkové rozlohy lesů vlhkých tropů. Je oprávněná obava, že za 50 let budou všechny tropické vlhké pralesní ekotypy zničeny. Již dnes jsou popsány ze všech horských tropických oblastí katastrofální sesuvy a rozsáhlé vodní eroze půdy až na matečné horniny (Watters 1971).

Tyto neblahé důsledky kočovného zemědělství vedou ke snahám po jeho převedení na zemědělství usedlé. Zatím však jsou tyto snahy bezvýsledné, a to z důvodů finančních a sociálně ekonomických.

kých. Usedlé zemědělství je nákladné a vyžaduje značné odborné znalosti. Dnešní kočující zemědělci jsou velmi chudí, nemohou si koupit nákladnější techniku a hnojiva. Nemají potřebných odborných znalostí a není naděje, že by je získali. Brání se proto novým způsobům života a práce. Přece se však našla cesta, jak zlé následky toulavého úhoření snížit a při tom ponechat domorodcům jejich životní a pracovní návyky. Touto cestou jsou sdružené zemědělské a lesnické soustavy hospodaření, agrolesnictví.

Začátky těchto soustav se připisují — aspoň pokud jde o tropické vlhké lesy — Brandisovi, docentu botaniky na univerzitě v Bonnu. Ten před více než sto lety pracoval v Indii, kde měl zlepšit pěstování týku (*Tectona grandis*). V Barmě, která tehdy patřila k Indii, se setkal při studiu přírodních podmínek týkových porostů v hornaté oblasti Pegu s kmenem lesních nomádů, Kareny, kteří se živili kočovným zemědělstvím. Karenové toto zemědělství označovali jako taungya (taung = pahorek, ya = pole). Brandis znal patrně evropské polaření, a proto přemluvil Kareny, aby také začali polařit a současně s polními plodinami sázeli i týk. Toto lesní polaření se osvědčilo a pod jménem taungya se rozšířilo do Indie, na Jávě a postupně všude tam, kam se introdukoval týk (např. na Trinidad).

Po první světové válce se polaření začalo ve větším rozsahu používat ve východní Africe pro výsadby *Juniperus procera* a amerických borovic. Místní název pro lesní polaření je shamba — údajně z francouzského champ přeneseného z Madagaskaru. V západní Africe, zejména v bývalých francouzských koloniích, polaření začalo v třicátých letech, a to především v savanách, kde se vysazovala limba (*Terminalia superba*) mezi banánovníky. Poměrně nedávno bylo pokusně zavedeno lesní polaření v Mexiku. Do dva až tři měsíce starých výsevů kukuřice jsou vysazovány jednoleté sazenice *Swietenia macrophylla* a *Cordia alliodora*. Watters (1971) uvádí, že Indiáni, kočovní pěstitelé kukuřice, si vynutili i výsadbu ovocných stromů, jejichž plody mohou již za 5 let prodávat na trhu za slušné ceny.

Lesní polaření v tropech, má-li být úspěšné, vyžaduje značné odborné znalosti a zkušenosti. Velmi důležité je časové i prostorové plánování přípravy mýtin (kácení a příprava půdy) a oběhu kultur. Volba dřevin i zemědělských plodin se řídí především ekotypem lesa, v němž se polaří. Jsou proto značné rozdíly v druhové skladbě, ale i ve způ-

sobech zakládání a pěstování výsadeb (plantáží) ve vlhkých tropických lesích a tropických lesích suchých a savanách.

Pro výsadby se volí především rychle rostoucí dřeviny hledané na světových trzích. V pásmu tropických lesů afrických se pro lesní polaření používá nejvíce těchto dřevin (v závorce jsou obchodní názvy): *Terminalia superba* (limba); *Terminalia ivorensis* (framiré); *Triplachton scleroxylon* (obeche, samba, wawa, abachi); *Tarrietia utilis* (niangon); *Entandrophragma utile* (sipo, utile); *E. cylindricum* (sapelli); *E. angolensis* (tiama); *E. candolei* (kosipo); *Khaya ivorensis* (acajou); *Lovoa tricoloroides* (dibetou); *Nauclea diderrichii* (opepe, biliga); *Mansonia altissima* (bété); *Chlorophora excelsa* (iroko); *Lophira alata* (azobé); *Tieghemella heckelii* (makoré); *Aucoumea kleineana* (okoumé); *Gaurea cedrata* (bossé). Z exotických dřevin se používá *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Cedrela mexicana* a několik druhů rodu *Eucalyptus*. Dost často se vysazuje asijská *Cassia siamea*, která se pěstuje jako pařezina na palivo. Všechny tyto exoty se však používají i v západoafrických savanách. Kromě nich jsou dále introdukovány *Azadirachta indica*, *Dalbergia sissoo* (oba druhy jsou z Indie), oblíbený je americký strom cashew (*Anacardium occidentale*) pro velmi chutné plody. V savanách v oblasti dešťových lesů se vysazují i americké borovice *Pinus caribaea*, *P. oocarpa*.

V savanách východní Afriky jsou to především akácie (*Acacia*). V horských oblastech východní Afriky (Keňa, Tanzanie) se lesního polaření velmi používá. Převážná většina zalesněné plochy je osázena jehličnatými druhy (domácí *Juniperus procera*, *Podocarpus*; exoty *Cupressus lusitanica*, *Pinus patula*, *P. radiata*, *P. elliotii* aj.). *Pinus radiata* je značně poškozována houbou *Dothistroma pini*, *Pinus elliotii* václavkou. Z listnatých domácích dřevin je to *Ocotea usambarensis*, *Brachylaena hutchinsii*, *Olea welwitschii*, *Vitex keniensis* aj., z introdukovaných *Grevillea robusta* a různé druhy eukalyptů. V Keni se v horských oblastech jako zemědělských plodin používá dost druhů evropských zelenin a dodávají se na trh do Nairobi. V Tanzanii a Keni se v lesním polaření používá technické plodiny — pyretra (*Pyrethrum cinerariaefolium*), jehož květy obsahují alkaloid pyretrin, základ účinných insekticidů. Do starších kultur pyretra se vysazují různé americké borovice a společně se pěstují 3 až 4 roky. Pěstování pyretra je pracné; květy

se musí každé tři týdny ručně sbírat. Je to však výnosný exportní artikl.

V Indii jsem viděl lesní polaření na mnoha místech. Druhové složení dřevin je dost pestré. Např. na jižních poměrně dost strmých svazích pohoří Siwalik byly první taungya plantáže (Saharanpur taungya plantations) založeny domorodci, kteří se dnes již stali usedlými zemědělci. Bydlí ve vesnici (v Bhagwatpur taungya village), žijí se polařením a lesní správa jim poskytuje zdarma stavební dříví, možnost pastvy dobytka, zajišťuje pitnou vodu, udržuje základní školu a zdravotní středisko. Zato vesničané vysazují dřeviny těchto druhů: *Acacia catechu*, *Dalbergia sissoo*, *Bauhinia malabarica*, *Mangifera indica*, *Terminalia belerica*, *Terminalia tomentosa*, *Gmelina arborea*, *Albizia odoratissima*, *Kydia calycina*, *Salmalia malabarica*, *Tectona grandis*, *Morus alba*, *Ailanthus excelsa*, *Dendrocalamus strictus*.

Trochu jiné druhové složení jak zemědělských plodin, tak i dřevin je na jihu Indie, v pohoří Nilgiri nebo v Ghattech.

Časový plán výsadby jednotlivých dřevin je určen jejich biologickými vlastnostmi. Stinné dřeviny se vysazují až do odrostlých zemědělských kultur, které se volí podle vysazované dřeviny. Např. africký mahagon *Khaya ivorensis* je vysazován až do vzrostlé kultury banánovníku nejdříve až po jednom roce. Jen slunné dřeviny je možno vysazovat současně se zemědělskými plodinami. K výsadbám se používají jednoleté sazenice lesních dřevin. Ty jsou však již značně vysoké a bohatě olistěné. Aby se předešlo jejich úhynu po přesazení, krátí se jejich nadzemní i podzemní část (pahýlové sazenice) nebo se aspoň zbavují většiny listů. Některé choulostivější dřeviny se již ve školkách pěstují v různých obalech a s těmi se pak vysazují.

Spony jsou voleny podle rychlosti růstu dřevin od 4 X 4 m do 8 X 8 m. Často se volí řadové výsadby s rozstupem řad 8 až 16 mm. Vzdálenost sazenic v řadách je 5 až 8 m. Výsadby (plantáže) vyžadují od založení soustavnou péči a ochranu. Zejména důležité jsou prořezávky, jimiž se upravuje hustota zástinu, a tím i vývoj a zdravotní stav výsadeb. Zastínění se často musí upravovat příměsí vhodných dřevin, propouštějících určité množství světla. Takovými dřevinami jsou *Cedrela mexicana*, *Gmelina arborea*, *Grevillea robusta* a jiné dřeviny, které se používají pro zástin kávovníkových, kakaovníkových a čajových plantáží. Zástínem se mnohé dřeviny chrání i proti hmyzím škůdcům. Např. stín brání roz-

voji škůdce *Phytolya lata*, který dovede zničit celé výsadby iroka (*Chlorophora excelsa*). Proto je nutno sázet iroko do vzrostlých kultur např. manioku. Významným pěstebním a současně hygienicko-preventivním opatřením je vhodná směs dřevin, např. výsadba afrických mahagonů s niangonem. Velmi mnoho se očekává od šlechtění dřevin (Václav 1976, 1978).

Ochrana výsadeb bude nutno věnovat co nejdříve značnou pozornost. Zdravotní stav jednotlivých dřevin v ekotypích přírodních tropických lesů je uspokojivý, neboť je udržován biologickou homeostázou. Tato rovnováha se však výsadbou náhle změní. Lesním polařením vznikají skoro homogenní porosty; tím se vytvářejí optimální podmínky pro epidemické šíření chorob, které mohou drahé výsadby zcela zničit. Zvláště ohroženy jsou výsadby exot, protože nejsou rezistentní vůči chorobám a škůdcům endemickým v místech introdukce. Tak australské eukalypty, které jsou dnes všude vysazovány ve velkém rozsahu, jsou v Indii postiženy dřevokaznou houbou *Corticium salmonicolor* a odumírají. Výsadby exotických cyprů jsou v jihovýchodní Africe hubeny tamním škůdcem *Oemida galani*. S introdukovanými dřevinami se často zavleče i jejich domácí škůdce, který pak ve zvýšené míře napadá exoty v jejich novém prostředí. Tak je tomu s houbou *Scirrhia pini* (konidiové stadium *Dothistroma pini*) na *Pinus radiata* a jiných amerických borovicích, introdukovaných do východní Afriky, Austrálie a Indonézie. Nelze vyloučit ani zavlečení exotických škůdců, kteří pak působí vážné ztráty domácím dřevinám. Jsou zaznamenány velké škody působené zvěří (např. slony). I zemědělské plodiny mají choroby a škůdce, ale zatím není známo, zda některé z nich nepřežijí na vysazené dřeviny. Ohrožení stromových výsadeb může být velmi značné. Neznalosti zákonitosti vzniku, průběhu a důsledků možných nemocí nutí, aby byl co nejdříve zajištěn jejich podrobný výzkum (B. K. Bakshi 1976). Zásaditou prací na tomto úseku vykonal Kudler (1978), který pracoval několik let v Ghaně a napsal o tamních škůdcích několik studií. Pro nás nezvyklými škůdci jsou podzemní termity (*Macrotermes bellicosus*, *Amitermes evuncifer* aj.), kteří jsou často limitujícím činitelem výsadeb v savanách. Z ostatních škůdců uvádí Kudler četné brouky (kůrovce, tesaříky), řadu motýlů z nejrůznějších čeledí aj. Boj proti škůdcům není snadný. Prevence je v rukou pěstitele. Přemnožené škůdce možno

ničit chemickými prostředky, housenky defoliátorů úspěšně hubit entomofágní bakterií *Bacillus thuringiensis*.

Popsaný sdružený systém zemědělského a lesního využití půdy je jen jedním ze systémů zemědělsko-lesních soustav. Jiným systémem je rekultivace kočovným zemědělstvím zničených území v pásmech suchých lesů. Tato rekultivace má umožnit obnovu chovu domácích zvířat výsadbou dřevin, dávajících dostatečnou úrodu plodů a listů (franc. systéme sylvo-pastoral; česky lesní pastvinářství).

Úprava lesních porostů pro výkrm hospodářských zvířat není nová. Po celé středověké Evropě sloužily tomu účelu mnohé porosty především dubové. V nové době (od roku 1935) začal tyto staré způsoby používat T. K a g a w a v Japonsku a tak znovu spojoval chov dobytka s pěstováním některých dřevin. Tyto japonské zkušenosti se začaly využívat nedávno i v Africe, nedaleko Messiny v údolí řeky Limpopo. Oblast, kdysi velmi úrodná, ale zničená toulavým zemědělstvím a nomádním chovem dobytka, je dnes opuštěnou savanou a jen tu a tam se objeví baobab (*Adansonia digitata*) nebo narula (*Sclerocarya caffra*), popř. strom mopané (*Copaifera mopane*). V projektu tu bylo na ploše 12 500 ha přesně určeno, kde budou lesní porosty, kde pastevní pásy, silnice, jedenáct lesních školek, potřebné budovy atd. Nejprve byl ovšem vyzkoušen sortiment vhodných dřevin.

Výsledky dosažené v této oblasti byly tak vynikající, že se dnes tento systém lesního pastvinářství rychle rozšiřuje po celé východní Africe. Samozřejmě, že pro každou oblast je nutno volit jiné dřeviny, vhodné pro tamní ekologické podmínky, neboť od správného výběru závisí zdar celého projektu. Technika školkařských a zalesňovacích prací vyžaduje značných odborných zkušeností. Mnohá semena potřebují složitou předsevní přípravu, sazenice některých dřevin jsou velmi choulostivé, kultury nutno pečlivě ošetřovat. Některé stromy se doporučuje roubovat. Sazenice 40 až 50 cm vysoké jsou vysazovány do jamek na připravené půdy. Příprava záleží v odstranění nevhodného porostu, a to pomocí herbicidů, dále v orbě a vláčení. Spony jsou široké; pohybují se od 7,5 do 9,0 m podle dřevin a místních růstových podmínek. Výsadby mají různý geometrický tvar. Zpravidla jsou to široké pruhy sledující na svazích vrstevnice nebo to jsou pravidelné pravouhelníky v rovinách. Vždy jsou však přerušovány užšími pásy pastvin, na kterých se zdržují stáda hospodářských zvířat.

Dřevin pro tento systém je dost. Jsou rozšířeny v tropech a subtropích celého světa. Při introdukci je ovšem třeba značné opatrnosti a je proto dobře založit menší srovnávací pokusné výsadby v místních ekologických podmínkách. Velmi mnoho vhodných dřevin lze najít v čeledi motýlokvetých. Obsah proteinu v semenech těchto stromových leguminóz je vysoký (15 až 25 %), mnohem vyšší než v obilovinách. Velmi vítaná je dále schopnost těchto dřevin obohacovat půdu o nedostatkový dusík. Z těchto dřevin se používá velmi často *Ceratonia siliqua* (rohovník obecný). Lusky jsou 15 až 25 cm dlouhé, mají jemnou sladkou chuť (50 % cukru). Dřeň po vysušení se prodává jako známý „svatojánský chléb“. Mladé stromy rohovníku se roubují jakmile dosáhnou výšky 75 cm. Rod *Prosopis* má několik druhů vhodných pro lesní pastvinářství. Dřeň lusků má 25 % cukru a 15–17 % bílkovin. Některé americké druhy (např. *P. glandulosa* z Mexika) jsou tamními domorodci pěstovány, protože ze semen se mele mouka, připomínající svou chuť mouku kukuřičnou. Vhodné jsou i indické druhy (*P. spicigera*, *P. juliflora*). Z nich je vysazován lesní pás 650 km dlouhý a 3 km široký na východním okraji pouště Thar. Pás má zabránit šíření pouště a současně poskytnout místnímu obyvatelstvu jak potravu, tak i krmivo pro domácí zvířata. Dále se používá známý dešťový strom *Enterolobium saman*, domácí v tropické Americe. Lusky indonéského druhu *Enterolobium lobatum* jsou upravovány i na chutné pokrmy. Rod *Acacia* má rovněž mnoho druhů vhodných pro krmné účely. Mnohé akácie jsou pěstovány pro těžbu třísila nebo gumy (*Acacia senegal*, *A. arabica*, *A. catechu*), ale mnohé pro chutná semena (*A. concinna*, *A. leucoploea*, *A. alba*, *A. nilotica*, *A. tortilis*). I mezi ostatními stromovými leguminózami se najdou vhodné dřeviny. Z čeledi *Rosaceae* jsou vhodné některé druhy rodu *Crataegus*, např. guatemalský *Crataegus stipulosa*. Velmi významné jsou druhy rodu *Castanea*, dále rody *Juglans*, *Quercus*, *Corylus* aj. Z jehličnanů se zkoušejí některé druhy borovic a některé araukarie.

Kromě stromů dávajících krmné plody se vysazují i dřeviny dávající krmný list. I takových stromů je mnoho. Dobře se osvědčil indický druh *Pongamia pinnata*. S úspěchem byl vyzkoušen i chlebovník *Artocarpus integra*, jehož plody rostou přímo na kmeni stromu nebo starých větvích. Jsou to největší plody na světě. Velmi oblíbeny jsou v Indii. Vy-

běr dalších stromů lze najít v odborných publikacích FAO (např. *Le choix des essences forestières*).

Nedílnou součástí tohoto lesního pastvinářství jsou pastviny. Jsou to široké pruhy mezi lesními porosty, na nichž se dobytek zdržuje a paství. Lesní porosty jsou chráněny elektrickými ohradníky. Jde tedy o velkovýrobní oplůtkový systém, který umožňuje zvířatům neomezený denní i noční přístup na pastevní plochy a neomezený pohyb v oplůtku i přístup k napajedlu a příkrmišti. Výběr pícnin (trav, luskovin, různých sukulentů) musí být rovněž pečlivý. Seznam vhodných druhů je např. v knize *Agricultural and horticultural seed*, FAO, Rome 1962, nebo *Grasses in agriculture*, FAO, Rome 1959, a jiných publikacích. Ukázalo se, že lesní pastvinářství umožňuje chov všech domácích zvířat — skotu, bravu, ovcí, koz i drůbeže, která jediná se může volně pohybovat i v lesních porostech a na noc se vrací do vhodně umístěných kurníků, kde slepice snášejí vejce. Nutno dát pozor na králíky, kterým se tu daří výborně, ale hrozí nebezpečí přemnožení. Doporučuje se, aby se věnovala pozornost i lesní zvěři a myslivosti. Velmi výhodné se jeví intenzivní včelaření.

Zkušenosti ukázaly, že tento agro-lesní systém obohacuje půdu o živiny a že je možno lesní porosty podsázet podrostem z křovin. Jeden hektar takového lesa dává 20 a více tun krmných plodů. Ty se sbírají ručně a i pomocí vysavačů. Zkrmuji se buď přímo, nebo se rozemelou v jednoduchých mlýnech (šrotovnicích) a uchovávají pro pozdější upotřebení.

Lesní pastvinářství se velmi osvědčilo. Jak upozorňuje J. Sholto Douglas (1968) poskytuje tento systém obživu mnoha lidem, kteří se vracejí a trvale osidlují rekultivované oblasti. Značné nároky na odbornost uspokojují zejména mládež a nové povolání lesní zootechnik (*eleveur forestier*) se stává velmi přitažlivé.

Jakousi modifikací popsaného lesního pastvinářství je i plán rehabilitace celé oblasti Sahel schválený konferencí OSN o desertifikaci (Nairobi 1977). V projektu sahelského zeleného pásu se počítá s výsadbou dřevin místních a doplněných exotami. V podstatě jsou to stejné dřeviny jako pro lesní pastvinářství (Maydell 1978).

Agrolesnické systémy jsou v posledních letech na základě dobrých zkušeností doporučovány mnohými znalci tropických poměrů (Adeyolu 1976,

Pooré 1976 a další). Také Synnot a Kemp (1976), kteří hledali a zkoumali nejvhodnější systém obnovy tropických lesů, pokládají agrolesnické soustavy za velmi vhodné. Stejně tak doporučuje tyto hospodářské způsoby i konference výboru FAO pro lesnictví (1976, 1977). Na posledním (osmém) světovém lesnickém kongresu (Džakarta, říjen 1978) byl celý jeden problémový okruh věnován agrolesnictví. Konečně o neobyčejné důležitosti kombinovaných zemědělsko-lesnických soustav svědčí i založení mezinárodní organizace pro agrolesnictví — International council for research in agroforestry (ICRAF). Sídlo ICRAF je Nairobi. Ředitelem je Dr. King, dlouholetý ředitel lesního a dřevařského oddělení FAO v Římě. Předpokládá se, že ICRAF bude rozvíjet výzkum a praktickou realizaci dosažených výsledků za finanční pomoci a technické asistence rozvinutých zemí.

Vypracování projektů různých agrolesnických systémů vyžaduje značných znalostí. Pro rozsáhlejší projekty doporučuje Singh (1976) tým projektantů, v němž by kromě lesníků pracovali i zemědělci, pedologové, hydrologové, sociologové a ekonomové. Realizace těchto projektů je dnes svěřena lesním správám. Zakládání a další péče o ně jsou pracné úkoly. Gunnar uvádí průměrné potřeby pracovních jednotek (muž/den/ha) pro jednotlivé operace s použitím současné techniky: mýcení 8, soustředění 10, odvoz po silnici (50 km) 24, stavba cest 18, příprava půdy pro zalesňování 30, výroba sazenic ve školkách včetně dopravy sazenic na zalesňovací plochy 30, sadba 10, ošetřování a pleť i ostatní ochrana 30. Potřebný počet dělníků tedy není malý. Lesní správy proto pro ně staví celé vesnice se vším potřebným občanským vybavením základní školou, ambulancí, nákupním střediskem atd. Jednotlivým rodinám jsou přidělována neveliká políčka pro pěstování zemědělských plodin; tyto práce si zajišťuje každá rodina sama. Za to vysazují sazenice lesních dřevin, starají se o ochranu lesní kultury a vykonávají i ostatní lesní práce. Tak se kočovní zemědělci stávají usedlými lesozemědělci.

Agrolesnictví a jeho různé formy — především systémy lesního polaření a systémy lesního pastvinářství — jsou v posledních letech středem pozornosti nejen ve všech rozvojových zemích v tropickém a subtropickém pásmu světa, ale také vrcholných orgánů a organizací OSN. Je to proto, že zajišťují existenci tropických a subtropických lesů, a tím

i zdravé životní prostředí pro tamní obyvatelstvo, zabezpečují dostatek potravin rostlinného i živočišného původu, poskytují potřebné sortimenty surového dříví a dřevěného uhlí, umožňují trvalé za-

městnání v nových odborných profesích. Tím vším řeší současné složité sociální, ekonomické a politické problémy rozvojových států.

Literatura

- ADEYOJU, S. K.: Land use and tenure in the tropics. *Unasylyva* 28, 1976, no 112-113, s. 26-41
- BAKSHI, B. K.: Maladies et ravageurs des forêts tropicales. *Unasylyva* 28, 1976, no 115, s. 21-24
- BARANOV, P. A.: V tropičeskoj Afrike. Moskva 1956
- CLARK, G.: Prehistorie světa. Z angl. orig. World prehistory, Praha (Orbis), 1973
- CHILDE, G.: Člověk svým tvůrcem. Z angl. orig. Man makes himself, Praha (Svoboda) 1949
- EL KASSAS, M.: L'avance des déserts et la complicité de l'homme. Le courrier UNESCO XXX, 1977, s. 4-6
- HESMER, H.: Der kombinierte land- und forstwirtschaftliche Anbau. Stuttgart, 1966
- HOLLEMAN-ATEN, A.: Processing of cassava and cassava products. Rome, FAO, 1956
- KOLEKTIV: Dějiny Afriky. Praha 1966
- KOVDA, V. A.: Halte à la désertification. Courrier de l'UNESCO, XXX, 1977, no 7, s. 11-14
- KUDLER, J.: An outline of forest and wood product entomology. *Silvaecultura trop. et subtrop.* Sv. 6, 1978, s. 15-43
- MAYDELL, H. J.: Tree and shrub species for agroforestry systems in the Sahelian zone of Africa. Plant research and development, vol. 7, s. 44-59
- MAYDELL, H. J.: Agroforstwirtschaft: Kombination von land- und forstwirtschaftlicher Bodennutzung. Forstarchiv, 49, 1978, s. 96-99
- MOREAU, M. A.: Quels sont les changements, qui peut occasionner le déboisement de forêts considerables. Mém. de l'Academie d. sciences, Brusel, 1825
- NOŽIČKA, J.: Přehled vývoje našich lesů. Praha 1957
- POORE, D.: The values of tropical moist forest ecosystem and environmental consequences of their removal. *Unasylyva*, 28, 1976, no. 112-113, s. 127-143
- POSPÍŠIL, F. a kol.: Psfokarpus, rostlina budoucnosti. Praha, VŠZ, 1978
- SAUER, C. O.: Rolnictwo, jego poczatki i rozprzestrzenianie sie. Z angl. orig. Agricultural origins and dispersals, Warszawa, 1960
- SEGERSTRÖM, G.: Creating work and caring about workers in tropical forestry. *Unasylyva* 1976, v. 28, no 114, s. 2-9
- SINGH, G.: Watershed management administrations and how to create them. *Unasylyva* 29, 1976, no 114
- SKOUPÝ, J.: Shifting cultivation with special regard to South East Asia. *Silvaecult. trop. et subtrop.*, sv. 6, 1978, s. 91-106
- SHOLTO DOUGLAS, J.: Impact UNESCO, V. 1968/XVIII, s. 5-27
- SOMMER, A.: Attempt at an assessment of the world's tropical moist forests. *Unasylyva*, 28, 1976, no 112-113
- SYNNOTT, T. J. — KEMP, R. H.: Choosing the best silvicultural system. *Unasylyva*, 28, 1976, no 112-113, s. 74-79
- VÁCLAV, E.: Trees of forest plantations in Sierra Leone. *Silvaecult. trop. et subtrop.*, 6, 1978, s. 65-69
- VÁCLAV, E.: Forestry in Liberia. *Silvaecult. trop. et subtrop.*, 5, 1976, s. 21-40
- VÁCLAV, E.: Sylviculture de la Côte d'Ivoire. *Silvaecult. trop. et subtrop.*, 5, 1976, s. 41-57
- VARAGNAC, A. a kol.: L'homme avant l'écriture. Paris 1959
- WATTERS, R. F.: Shifting cultivation in Latin America. Rome, FAO, 1971

Prof. Dr. Ing. Květoň R. Čermák, Šlikova 42, 169 00 Praha - Břevnov

Podepsáno k tisku 16.5. 1980.

LESNICTVÍ č. 7/1980

otiskuje tyto práce:

- Lochman V.: Dynamika biogenních prvků v půdě smrkového porostu
Horák J.: Teplomilné doubravy jihomoravských sprašových tabulí a pleistocenních teras (*Aceri campestris querceta* a *Ligustri querceta*)
Supuka J.: Klasifikácia stromov v poraste z hľadiska tvorby rekreačných lesov
Prudič Z.: K metodice stanovení dosažitelných provozních cílů
Švestka M.: Účinek bakterie *Bacillus thuringiensis* Berl. (Thuricide) a pyrethroidu Ambusch na *Operophtera brumata* L., *Tortrix viridana* L. a entomofaunu dubového porostu
Fanta B.: Rezonanční dřevo, jeho potřeba a ohrožení nárůstu

Aktuality

- Bouček M.: Lesnické rekultivace v Severočeském hnědouhelném revíru
Vološčuk I.: Papánek F.: Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva. 1978, Zvolen

Lesnictví č. 7/1980 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2

Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

OBSAH

Čermák K. R.: Vývoj a současné úkoly lesnické ergonomie	461
Čermák K. R.: Exergie při těžbě borovice a buku	465
Slonek L.: Ergonomický výzkum mýtních těžeb jehličnanů stromovou metodou s odvětvovačem a sklízecím strojem Volvo 900	477
Petríček V.: K problematice přenosu vibrací systémem ruka — paže obsluhy stroje	489
Petr J.: Exergie dvoučlenných posádek při montáži a provozu vyklizovacích lanovek v předmýtních porostech	499
Sláma O.: Psychická náročnost některých profesí v lesním hospodářství	511
Stolařík R., Joachimsthäler J., Taušlová S.: Orto- a klinostatická reakce u lesních dělníků různých somatotypů	521
Aktuality	
Čermák K. R.: Pracovní prostředí lesního dělníka	535
Sláma O.: VII. světový kongres mezinárodní ergonomické asociace (IEA). Mezinárodní seminář o bezpečnosti práce v lesnictví. Symposium specialistů z lesnické ergonomie států RVHP a Finské republiky	542
Čermák K. R.: Ergonomics in tropical agriculture and forestry. 1979, Wageningen. Kolektiv: Sociální aspekty řízení pracovních kolektivů. 1979, Praha	544
Čermák K. R.: Agri-silvaecultura	548

СОДЕРЖАНИЕ

Чермак К. Р.: Развитие и современные задачи эргономики лесного хозяйства	461
Чермак К. Р.: Рабочее напряжение на рубку сосны и бука	475
Слонок Л.: Эргономическое исследование главных рубок хвойных пород методом деревьев с сучкорезной машиной и уборочной машинной Вольво 900	487
Петршичек В.: О проблематике передачи вибраций системой кисть — вся рука обслуживающего машину работника	497
Петр И.: Рабочее напряжение двучленных рабочих звеньев при сборке и эксплуатации трелевочных канатных дорог в приспевающих насаждениях	508
Слама О.: Психическая требовательность некоторых профессий в лесном хозяйстве	518
Столаржик Р., Йоахимсталер Й., Таушлова С.: Орто- и клиностатическая реакция лесных рабочих разных соматотипов	532
Новости	
Чермак К. Р.: Рабочая среда лесного рабочего	535
Слама О.: VII всемирный конгресс Международной эргономической ассоциации (IEA). Международный семинар о безопасности труда в лесном хозяйстве. Симпозиум специалистов эргономики лесного хозяйства стран-членов СЭВ и Финляндии	542
Чермак К. Р.: Ergonomics in tropical agriculture and forestry. 1979, Wageningen. Коллектив: Социальные аспекты руководства рабочими коллективами	544
Чермак К. Р.: Agri-silvaecultura	548

CONTENTS

Čermák K. R.: Development and Current Tasks of Forest Ergonomy	461
Čermák K. R.: Exergy of Pine and Beech Felling	475
Slonek L.: Ergonomic Research on Final Fellings of Conifers by the Tree Method with a Debranching Machine and Volvo 900 Harvester	487
Petríček V.: Transmission of Vibrations by the System Hand — Arm Operating the Tool	497
Petr J.: Exergy of Two-man Crews Assembling and Operating the Skidding Cableways in Intermediate Forest Stands	508
Sláma O.: Psychic Stress of Some Professions in the Forest Management	519
Stolařík R., Joachimsthäler J., Taušlová S.: The Ortho- and Clinostatic Reaction of Forest Workers of Different Somatic Types	532
Topical News	
Čermák K. R.: The Working Environment of Forest Workers	535
Sláma O.: The VII World Congress of the International Ergonomic Association (IEA). International Seminar on Labour Safety in Forestry. Symposium of Forest Ergonomy Experts of CMEA Member Countries and the Republic of Finland	542
Čermák K. R.: Ergonomics in Tropical Agriculture and Forestry. 1979, Wageningen. Corporate Author: Social Aspects of Work Team Management. 1979, Praha	544
Čermák K. R.: Agri-silvaecultura	548

INHALT

Čermák K. R.: Entwicklung und gegenwärtige Aufgaben der Waldergonomie	461
Čermák K. R.: Exergie für die Nutzung von Kiefer und Rotbuche	476
Slonek L.: Ergonomische Erforschung von Endnutzungen der Nadelhölzer durch Baummethode mit Hilfe der Entastungsmaschine und des Harvestors Volvo 900	488
Petříček V.: Zur Problematik der Übertragung von Vibrationen durch das System Hand-Arm der Maschinenbedienung	497
Petr J.: Exergie von Zweimannbesetzungen bei der Montage und beim Betrieb von Holzbringungsseilbahnen in Vornutzungsbeständen	509
Sláma O.: Psychische Anforderungen einiger Professionen in der Forstwirtschaft	519
Stolařík R., Joachimsthaler J., Taušlová S.: Die ortho- und klinostatische Reaktion der Waldarbeiter verschiedener Somatotypen	532
Aktualitäten	
Čermák K. R.: Das Arbeitsmilieu der Waldarbeiter	535
Sláma O.: Der VII. internationale Kongres der Internationalen ergonomischen Assoziation (IEA). Das internationale Seminar zur Arbeitssicherheit in der Forstwirtschaft. Das Symposium der forstwirtschaftlichen Ergonomien der RGW-Mitgliedsländer und der Finnischen Republik	542
Čermák K. R.: Ergonomics in tropical agriculture and forestry. 1979, Wageningen. Autorenkollektiv: Sozialaspekte der Leitung der Arbeitskollektive. 1979, Prag	544
Čermák K. R.: Agri-silvaecultura	548

TABLE DES MATIÈRES

Čermák K. R.: Développement et tâches actuelles de l'ergonomie forestière	461
Čermák K. R.: L'exergie du pin et du hêtre	An, Al 475
Slonek L.: La recherche ergonomique des coupes de régénération des conifères, en appliquant la méthode d'arbres et en utilisant l'ébrancheuse et la machine récolteuse Volvo 900	488
Petříček V.: A propos de la problématique relative à la transmission des vibrations grâce au système: main-bras du service de la machine	498
Petr J.: L'exergie des équipages à deux hommes lors du montage et du fonctionnement des téléphériques d'évacuation dans les peuplements pas tout à fait mûrs	509
Sláma O.: Les exigences psychiques de certaines professions en sylviculture	519
Stolařík R., Joachimsthaler J., Taušlová S.: Les réactions ortho- et clinostatique des ouvriers forestiers de divers somatotypes	533
Actualités	
Čermák K. R.: Le milieu de travail des ouvriers forestiers	535
Sláma O.: Le 7 ^e Congrès mondial de l'Association Internationale Ergonomique (IEA). Le séminaire international sur la sécurité du travail en sylviculture. Le symposium des spécialistes en matière d'ergonomie forestière des pays membres de l'Assistance Economique Mutuelle et de la République finlandaise	542
Čermák K. R.: Ergonomics in tropical agriculture and forestry. 1979, Wageningen. Collectif: Les aspects sociaux de la manière de diriger les collectifs de travail. 1979, Prague	544
Čermák K. R.: Agri-silvaecultura	548