

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ



2

ROČNÍK 30 (LVII)
PRAHA
ÚNOR 1984
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., Ing. Jan Materna, CSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžička, prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1984

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.

LESNICKÝ ERGONOMICKÝ VÝZKUM A APLIKACE JEHO VÝSLEDKŮ V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

V současné době, kdy vstupujeme do čtvrtého roku pětiletky, je účelné provést dílčí bilanci plnění výzkumných úkolů z lesnické ergonomie, i když řada etap nebyla ještě dokončena a výzkumné zprávy budou předloženy a obhájeny do konce roku 1985.

Dosavadní práce celého kolektivu pracovníků zainteresovaných na plnění těchto úkolů byla nejen rozsáhlá, ale i úspěšná. Dokladem toho je právě toto tematické číslo Lesnictví, kde řada specialistů předkládá lesnické veřejnosti dílčí výsledky své bohaté výzkumné činnosti.

Již tradičně se touto problematikou zabývají pracovní kolektivy Fakultní nemocnice v Plzni, Ústavu aplikované ekologie a ekotechniky v Kostelci n. Č. lesy, z lesnické fakulty VŠLD ve Zvolenu, Výzkumné stanice VÚLH v Oravském Podzámku, lékařské fakulty UJEP v Brně a zejména lesnické fakulty VŠZ v Brně.

Výzkumné etapy a dílčí úkoly ergonomického zaměření jsou součástí buď úkolů státního plánu technického rozvoje, nebo státního plánu základního výzkumu. Snahou, ale i povinností všech řešitelů je předkládat výsledky výzkumu a doporučení k jejich využití formou provozně použitelných realizačních výstupů nebo z těchto teoretických základů přejít k novým společensky potřebným a žádaným výzkumným úkolům. Jak dalece se daří jednotlivým řešitelům realizovat tyto záměry, lze rovněž posoudit z odborných publikací tohoto tematického čísla.

Dalším výrazným rysem, který se postupně realizuje v lesnickém ergonomickém výzkumu, je vytváření pracovních řešitelských kolektivů, kde již úspěšně nachází společný jazyk lesníci, ergonomové, lékaři a psychologové. Tato skutečnost se pozitivně projevuje zejména v komplexnosti a vysoké odbornosti řešených problémů.

Spolupráce s pracovníky výpočetních středisek ve využívání moderní výpočetní techniky je již považována téměř za samozřejmost. Nesmírně zkvalitnila celý výzkumný proces a pozitivně ovlivňuje i faktor času, jenž spolu s dalšími vlivy má limitující působnost zejména v současném období vědeckotechnické revoluce.

Výsledky našeho výzkumu jsou také ovlivňovány i úrovní a připraveností resortu realizovat nejnovější poznatky. MLVH ČSR vytváří dlouhodobě a systematicky velmi dobré podmínky pro realizaci ergonomického výzkumu v praxi, jež však v řadě případů záleží na podnikových ředitelstvech SL, lesních závodech, SOUL a dalších podřízených složkách. Zde lze konstatovat značnou diferenciaci vztahů od aktivní spolupráce až po průměrnost. V konkrétních podmínkách je potom rozhodující úroveň ergonomických znalostí, zejména THP, a jejich schopnost spojit (a to neformálně) celý ergonomický systém s výrobní činností. Subsystém člověk je nejen určujícím prvkem ve vztahu k subsystémům stroj a prostředí, ale je současně předmětem nejvyššího zájmu celé naší socialistické společnosti.

Další pozitivní přínosy očekáváme od rozšíření a zejména zintenzívnění mezinárodní spolupráce. Zde jde zejména o tvorbu a ověřování

unifikovaných metod měření a testování, postupně sjednocování pravidel předpisů a norem upravujících ergonomickou problematiku a koordinaci pracovních seminářů zaměřených na výměnu a předávání zkušeností z výzkumné i odborné ergonomické činnosti. Zatím neintensivněji je v tomto směru spolupráce se státy RVHP (SSSR, BLR, RLR, ELR) a v dvoustranných vztazích s MLR.

Často se diskutuje o tom, jakými cestami lze neoptimálnějším způsobem transportovat realizace schopné výsledky ergonomického výzkumu do lesního hospodářství. V současné době a dané organizační struktuře jsou to nesporně SOL a podnikové školy, které mají u subsystému člověk nejlepší předpoklady být spojovacím článkem ve vztahu výzkum — výroba. U subsystému stroj je to PTR Olomouc, který začíná dobře plnit tuto spojovací funkci.

Vyznamná a nutná je i spolupráce všech zainteresovaných výzkumných a uživatelských složek se Státní zkušebnou zemědělských, potravinářských a lesnických strojů v Praze, která je společenským gáranterem ochrany pracovníků před škodlivými vlivy subsystému stroj. Na úseku bezpečnosti práce je neopomenutelným a důležitým partnerem Výzkumný ústav bezpečnosti práce.

V tomto období je již v plném proudu příprava výzkumných plánů pro další pětiletku, v níž opět upřednostníme řešení dílčích úkolů a etap týkajících se komplexní péče o člověka. Budeme ho chradit již při ergonomickém řešení a konstrukci nových strojů a systematicky snižovat negativní vlivy pracovního prostředí. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je a zůstane nejdůležitější lesnické ergonomie a v oblasti výzkumu se zaměříme zejména na úrazovou prevenci a snižování nemocnosti.

Podstatně vyšší podíl času z výzkumné kapacity však bude nutno plánovat na překlenutí prostoru mezi výzkumem a provozní realizací výsledků v lesnické praxi. Tento úsek činnosti byvůl někdy podceňován i samotnými výzkumnými pracovníky, a přesto je a bude důležitým článkem celospolečenské ekonomiky. Realizované výsledky výzkumu a jejich přínos mají i neméně důležité významy politický. Problémy jsou v tom, že tato činnost si vyžadá mimo jiné i zvláštní nároky v ekonomické sféře výzkumu, neboť bez osobní účasti v místě realizace nelze očekávat přiměřené kvalitní výsledky. A přitom místo realizace musí určovat uživatel výsledků výzkumu podle konkrétních podmínek provozu.

Je třeba si uvědomit, že praktická (výrobní) činnost probíhá v reálném čase a s reálnými zdroji. Praxe tedy musí třdit, co nabízí z lesnické ergonomie vědecká fronta, a dávat přednost tomu, co ji řeší nejpodstatněji potřeby jejího rozvoje. Proto musí zcela jasně, aktivně a konkrétně formulovat své potřeby a požadavky a usilovat o jejich řešení. Analýza dlouhodobé výsledky vztahu lesnický ergonomický výzkum — lesnická praxe prokazuje, že se již od roku 1970 vyvíjí správným směrem respektujícím ve stále větší míře celospolečenské zájmy. Lze tedy předpokládat, že bude úspěšně nejen dokončení této pětiletky, ale bude uskutečněna kvalitně a efektivně příprava dalšího pětiletého výzkumného i realizacího období v oboru lesnické ergonomie.

DÍLČÍ VÝSLEDKY ERGONOMICKÉHO VÝZKUMU V PROŘEZÁVKÁCH

V. Petříček, J. Petr

PETŘÍČEK, V. — PETR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Dílčí výsledky ergon-
omického výzkumu v prořezávkách*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 99-112.

V modelových ověřovacích podmínkách bylo měřeno fyzické zatížení dělníka při výkonu různých úkonů v prořezávkách s použitím jednomužné pily, stroje LPV-20, traktoru Z-4011 a sekačky Mitts-Merrill. Měření exergie bylo provedeno parciálními postupy: metodou sledování hladin tepové frekvence pomocí telemetrické aparatury a metodou ventilometrie s použitím ventilometru Wright. Ze závěrů studie fyzického zatížení mimo jiné vyplývá, že hypotetická skladba operačních časů pro celosměnové energetické bilance, přepočtená z měření neúplných směn, poskytuje hodnoty na a nad horní hranici arbitrážní směnové exergie; bude nutné ověření při poloprovozním nasazení. Kromě měření exergie bylo sledováno zatížení obsluhy jednomužné motorové pily a sekačky hlukem stroje. Byly zpracovány kruhové diagramy časové skladby směny při selektivním a schematickým výchovném zásahu, s přihlédnutím k expozici pracovníka hluku a vibracím jednomužné motorové pily; zjištěné skladby expoziční doby byly porovnány s hygienickými doporučeními. Byly zjištěny hlukové parametry sekačky Mitts-Merrill, vyjádřené hladinami akustického tlaku v oktávových pásmech s přihlédnutím k možnosti redukce akustického tlaku aplikací jednotlivých typů chráničů sluchu.

ergonomie lesnická; technika lesnická; exergie; hluk; prořezávky

Mechanizace prací v prořezávkách, tj. při prvních těžebních zásadách v mladých lesních porostech, je na velmi nízké úrovni ve srovnání s mechanizací těžby předmýtní a mýtní, kde se již delší dobu uplatňují stroje procesorového a harvestorového typu.

Výsledky průzkumu v různých státech prokázaly, že celosvětově se většinou vůbec nevyužívají tenké stromky z prořezávek. Za hlavní příčiny tohoto stavu se pokládá nedostatek vhodných strojů pro komplexní mechanizaci prací na vysoké technické, ergonomické a výkonostní úrovni; vysoká pracnost a namáhavost při použití současných motomanuálních technologií; nedostatek pracovních sil; nízká prodejní cena produktu ve vztahu k vysokým výrobním nákladům.

Avšak stromová získaň z prořezávek představuje specifickou formu dendromasy, využitelnou pro krmivářské a energetické účely, pro chemické zpracování apod.

Podle dosavadních prognostických studií a vývojových trendů lze očekávat v blízké budoucnosti společenskou poptávku na rozšíření produkce dendromasy.

Program komplexního využití dendromasy v ČSSR předpokládá mimo jiné perspektivní zužitkování prořezávkového materiálu; opatření v tomto směru jsou rozpracována v usnesení vlády z roku 1979 O programu využití odpadního dřeva v lesích a dřevozpracujícím průmyslu.

Průměrný roční objem prořezávek činí v ČSSR 92 800 ha, z toho v ČSR 59 000 ha, v SSR 32 900 ha. Podíl jehličnatých porostů činí 68 400 ha, z toho v ČSR 46 700 ha a v SSR 21 700 ha.

V ČSR je možno rozlišit rozlohu jehličnatých porostů (na únosných terénech bez významných povrchových překážek) podle sklonu terénu

takto: sklon do 15 % — 10 000 ha, sklon 16—25 % — 20 300 ha, sklon 26—40 % — 7000 ha.

Přirozená obnova se na vzniku prořezávkových porostů podílí asi 4,1 % (podle údajů lesní hospodářské evidence); potenciální možnosti přirozené obnovy činí podle údajů LHP asi dvojnásobek vykazovaného stavu, tedy 7 až 8 %. Podíl prořezávkových porostů významně ovlivněných dodatečnou přirozenou obnovou (tj. náletem semene po předchozím umělém zalesnění) se odhaduje nejméně na 17 až 25 %.

V současné době je v ČSR smrk cílovou a převažující dřevinou na 60 % rozlohy prořezávkových porostů, zatímco borovice činí 18 % rozlohy a listnaté dřeviny 22 %.

PROBLEMATIKA

Problematika výhledu rozvoje mechanizace v prořezávkách souvisí úzce s prognózami technického rozvoje v této oblasti. Bartůněk (1978) použitím delfské metody dospěl k závěrům, že ze 70 % bude mechanizace v prořezávkách zajišťována pomocí motorových pil a křovinořezů, tedy motomanuálních technologií; na zbývajících 30 % ploch se budou prořezávky provádět víceoperačními prořezávkovými stroji. Janěba (1976) uvádí, že podle studií a prognóz FAO do roku 2000 se v celé Evropě předpokládá výrazný růst spotřeby dřeva. Proto se musí v budoucích letech pozornost zaměřit na zpracování nehroubí, které podle Jakše (1976) představuje dosud objem 310 000 m³ nezpracovaného dřeva.

Petříček, Domes a Černý (1982) se zabývali hodnocením prořezávkových technologických systémů; doporučují uplatnění prořezávkových režimů jako nadřazené jednotky technologických systémů prořezávek; prořezávkový režim lokalizuje čas výchovného zásahu v rámci porostního vývoje, určuje kvantitu a kvalitu odstraňovaného materiálu, pracnost a nákladovost.

Černý (1979) zhodnotil přenosné mechanizační prostředky, vhodné do prořezávek (lehké jednomužné pily a křovinořezy), zejména s ohledem na jejich vibrace, hluk a koncentraci škodlivin; škodliviny z výfukových plynů byly zjišťovány v různých porostních strukturách.

V tuzemské i zahraniční literatuře téměř nejsou údaje o ergonomických šetřeních při aplikaci technologií v prořezávkách; chybí údaje o exergii při výkonu jednotlivých výrobních operací, hlukové zátěži obsluhy ručních strojů (JMP) a strojů pro štěpkování stromků získaných z prořezávek.

V současném období je řešen na katedře lesnické mechanizace a opravárenství LF VŠZ v Brně výzkumný úkol Výzkum ergonomických faktorů při mechanizaci výchovných zásahů v mladých lesních porostech.

V práci se uvádějí dílčí výsledky ergonomických šetření, použití motomanuální technologie při vyklizování, přibližování a štěpkování stromků z prořezávek.

METODICKÝ POSTUP

Ergonomická měření se konala na RLZ Rájec n. Sv., polesí Holštýn, pracoviště Senetářov, a to ve smrkovém porostu z přirozené obnovy. Průměrná výška porostu byla 2 m; počet jedinců na 1 ha před zásahem 43 500, po zásahu 21 400.

Fyzické zatížení dělníka (měření exergie) bylo konáno při:
kácení stromků JMP Husqvarna 162 SG při selektivním zásahu včetně vynášení na přibližovací linku;
kácení stromků JMP Husqvarna 162 SG při schematickém zásahu (kácení linky) včetně ukládání na hromádky;
vyklizování strojem LPV-20 (vyklizování svazků stromků lanem navijáku po lince a pokusné přibližování pojezdem stroje na odvozní místo), přibližovací vzdálenost 117 m;

soustředování univerzálním traktorem Z-4011 (vyklizování svazků stromků lanem navijáku po lince a přibližování pojezdem stroje na odvozní místo); přibližovací vzdálenost 117 m;

štěpkování stromků sekačkou Mitts-Merrill na odvozním místě.

Kromě měření exergie bylo sledováno zatížení obsluhy jednomužné motorové pily a sekačky hlukem stroje.

Měření exergie bylo konáno parciálními postupy:

Metodou sledování hladin tepové frekvence (dále TF) kontinuálně, telemetrickou aparaturou, sestávající z vysílače a přijímače MPC-2S, kardioskopu EKV-1T a kardiotachometru KTM-17; byly použity elektrody pro neklidové podmínky aplikované na nestandardních hrudních svodech; vysílač s kódovačem je zabudován v ochranné přilbě; aparatura je konstrukce VÚZT Brno. Metoda TF byla použita jako hlavní měřicí metoda.

Metodou ventilometrie s použitím polomasky s ventilometrem Wright s přímým odpočtem hodnot.

Měření ventilace byla korigována na hodnoty BTPS podle *k* postupem podle H u b a č e (1981).

P o k u s n á o s o b a : Kvalifikovaný dřevorubec, věk 32 let, výška 174 cm, hmotnost 105 kg, nekuřák. Fyziohodnoty — klidová TF 60,0 . min⁻¹, BM dle Harris-Benedicta 6,311 kJ . min⁻¹, klid. ventilace 10,75 l . min⁻¹. Pro výpočet netto hodnot exergie vzat BM + 10 %.

P o č a s í : Odpovídalo roční době (květen), neodchylovalo se od normálu. Pro měření klimatických hodnot byly použity kalibrované teploměry, kulový teploměr, Assmanův psychometr a staniční barometr.

POSTUP ZPRACOVÁNÍ A INTERPRETACE

Denně byly měřeny klidové hodnoty v předpracovním stavu (TF, TK, IV). Výsledky z měření ventilace a TF byly synchronizovány s chronometráží a pracovními snímky.

Hodnoty ventilometrie byly přepočteny na BTPS včetně cejchování postupů podle J i r á k a (1972).

Z hodnot ventilometrie byla vypočtena pomocí Sartorelliho (1966) rovnice hodnoty kJ (Kcal), jejíž tvar je:

$$x = -0,2615 + 0,2041y \cdot f$$

a sestaveny osobní vztahové rovnice pro zkušební osobu ověřené korelačním koeficientem a grafickou metodou. Na základě časových snímků byly stanoveny operační úkony, k nim přiřazeny hodnoty TF a kJ váženým $\bar{X}$; získaná reprezentační hodnota byla vyrovnána podle osobních vztahových rovnic, jež mají tvar:

$$\begin{array}{ll} \text{pro práce s nízkou úrovní TF} & y = 9,28 + 0,21x \\ \text{pro práce se střední a vyšší úrovní TF} & y = 15,92 + 0,41x \end{array}$$

Validita, ocenění stupně obtížnosti práce jednotlivých operačních úkonů podle úrovní hladin TF . min⁻¹ hodnocením podle Christensena, je velmi problematická, protože habitus zkušební osoby značně přesahuje tzv. standardní osobu čs. průměru populace (u tělesné hmotnosti o +17,7 kg, ve výšce -2,1 cm) a rovněž jeho klidové hodnoty SF jsou značně pod průměrem. Nicméně lze pro hodnocení vy-

užít hodnot pracovní TF a vzájemného poměru ve směnové exergii jednotlivých variant, který by měl zůstat přibližně stejný.

Určité další omezení platnosti vyplývá ze skutečnosti, že měření mělo charakter zkušebně poloprovozní a že trvání operačních úkonů ve směnové exergické bilanci je sestaveno přepočtem z kratších uzavřených operačních cyklů jako časů dávkové práce.

Čas směnové práce je převzat z dřívějších měření.

Závěrečné posouzení variant bylo uskutečňováno podle Metodiky pro posuzování fyzické práce, převážně dynamické — (IHE Praha 1978) s převahou užití hodnot a kritérií pro posuzování směnové tepové frekvence, platné pro velké svalové skupiny, převážně dynamickou práci a věkovou skupinu 30—39 roků.

Pro naši zkušební osobu pak platí tyto limity:

směnová TF . min ⁻¹ průměrná	105,7,
směnová TF . min ⁻¹ mezní	115,0 (je krátkodobě možná),
pracovní TF . min ⁻¹ průměrná	28,8,
pracovní TF . min ⁻¹ mezní	31,9.

VÝSLEDKY

Analýza snímku pracovního dne (podle operační části) při těžbě JMP selektivním způsobem včetně vynášení je patrna z tabulky I.

Směnová TF je sice pod limitem, ale exergie přesahuje o 2271 kJ; hodnotíme-li však pracovní pulsy (tzv. netto TF), pak povolená průměrná hodnota celosměnnová je překročena o +8,3 pulsu . min⁻¹ a mezní o +5,2 pulsu . min⁻¹ (tj. o +28 %, resp. o +16 %). Je nutno snížit intenzitu nebo výrazně zkrátit čas dávkové práce o cca 30 %. Energeticky náročné úkony, tj. řezání a přechody s JMP, sbírání a vynášení stromků s výdajem 33 kJ . min⁻¹ nelze zatím nahradit. Na obr. 1 je dělník pracující s JMP při selektivním zásahu.

V tabulce II jsou uvedeny údaje snímku pracovního dne při těžbě JMP schematickým způsobem, včetně ukládání na hromádky (sestavování nákladu); směnová TF je, stejně jako v předchozím způsobu, pod limitem, ovšem exergie v kJ značně přesahuje směnovou hodnotu o 3119 kJ; netto TF (pracovní) překračuje povolené hodnoty o +12,3



1. Pokusná osoba s jednomužnou motorovou pilou při prořezávce. — A test worker with one-man power saw during cleaning

Číslo operační části	Název	Četnost	Čas v min		Exergie btto.min ⁻¹	
			celkem	Ø	F	kJ
A - 106	Řezání + přechody		53,70		118	33,50
A - 107	Odhození stromků		36,26		111	32,10
A - 108	Chůze z linky do porostu	230	47,66	0,21	99	25,00
A - 109	Sbírání stromků	227	79,70	0,35	116	33,10
A - 110	Vynášení na linku	230	72,90	0,32	111	32,10
B - 703	Porady	3	2,19	0,73	72	13,80
C - 101	Příprava	1	12,19	12,19	84	18,80
C - 102	Chůze na pracoviště	1	12,09	12,09	97	24,10
C - 502	Start	16	3,01	0,19	83	18,30
C - 504	PHM - doliti	3	41,92	13,97	88	20,40
C - 506	Poruchy	7	29,38	4,20	85	19,10
C - 203	Přestávky	4	119,00	29,75	70	12,90

Celkem:

Měřený čas 510,00 min

Počet úkonů (četnost) 722

Směnový výdaj: Sa TF b. 49 538

Sa TF n. 18 937

Ø TF.min⁻¹ b. 97,1

Ø TF.min⁻¹ n. 37,1

Sa kJ b. 12 689,83

Sa kJ n. 9 471,70

Ø kJ.min⁻¹ b. 24,88

Ø kJ.min⁻¹ n. 18,57

(Sa kcal b. 3 030,914

Sa kcal n. 2 262,277

Ø kcal.min⁻¹ b. 5,943

Ø kcal.min⁻¹ n. 4,435

Hypotetická směnová výkonnost: cca 0,0896 ha

Exergie na 1 m² 14,16 kJ b. (3,382 kcal b.)

pulsu.min⁻¹ a mezní o +9,2 pulsu.min⁻¹ (tj. o +42 %, resp. o +28 %). Zkrácení dávkového času je nutné z výše uvedených důvodů o cca 43 %.

V tabulce III jsou údaje snímku pracovního dne při soustředování stromků lesním pásovým vytahovačem LPV-20; obr. 2 znázorňuje práci na lince při sestavování nákladu pro vyklizování lanem navijáku; obr. 3 pak přibližování svazku stromků strojem LPV-20. Směnová TF je pod limitem, ale i zde exergie v kJ přesahuje arbitrážní hodnotu o cca 24 %,

II. Těžba JMP schematickým způsobem. — Logging with one-man power saw by schematic method

Číslo operační části	Název	Četnost	Čas v min		Exergie btto.min ⁻¹	
			celkem	Ø	F	kJ
A - 106	Řezání + přechody		104,61		118	33,50
A - 107	Odhazování + přechody		57,42		111	32,10
A - 108	Vynášení - sestavení nákladu	358	154,78	0,43	116	33,10
B - 703	Porady	10	6,32	0,63	72	13,80
C - 102	Chůze na pracoviště s břemenem	1	3,83	3,83	97	24,10
C - 101	Příprava	2	53,75	26,87	84	18,80
C - 502	Start	16	1,68	0,10	83	18,30
C - 504	PH - dolití	3	20,00	6,67	88	20,40
C - 506	Poruchy	3	8,06	2,69	85	19,10
C - 203	Přestávky	3	99,55	33,18	70	12,90

Celkem:

Měřený čas 510,00 min

Počet úkonů (četnost)	396
Směnový výdaj: Sa TF b.	51 565
Sa TF n.	20 966
Ø TF.min ⁻¹ b.	101,1
Ø TF.min ⁻¹ n.	41,1
Sa kJ b.	13 537,73
Sa kJ n.	10 319,65
Ø kJ.min ⁻¹ b.	26,54
Ø kJ.min ⁻¹ n.	20,23
(Sa kcal b.	3 233,431
Sa kcal n.	2 464,806
Ø kcal.min ⁻¹ b.	6,340
Ø kcal.min ⁻¹ n.	4,833

Hypotetická směnová výkonnost: cca 0,0665 ha

Exergie na 1 m² 20,36 kJ b. (4,862 kcal b.)

tj. o +1782 kJ. Netto TF (pracovní) směnová průměrná je překročena o +7,8 pulsu.min⁻¹ (tj. o 27 %) a mezní hodnota překročena o 4,7 pulsu.min⁻¹ (tj. o +14 %); energeticky značně náročné jsou operativní úkony T — 108 až T — 111 (s výdajem 33,50 — 35,00 kJ.min⁻¹).

Tabulka IV obsahuje údaje vztahující se k soustředování svazků stromků univerzálním traktorem Z-4011. I zde je směnová TF pod limitem, exergie přesahuje však arbitrážní hodnotu o +1095 kJ; netto TF přesahuje průměrnou hodnotu o +4,6 pulsu.min⁻¹ (tj. o +15,9 %) a mezní hodnotu o 1,5 pulsu.min⁻¹ (tj. o +4,7 %); bude nutno zařadit dodatečné oddechové přestávky, popř. zkrátit čas dávkové práce.

III. Vyklizování LPV-20. — Skidding by the LPV-20 machine

Číslo operační části	Název	Četnost	Čas v min		Exergie btto . min ⁻¹	
			celkem	Ø	F	kJ
T - 101	Jízda po odvoz. cestě bez nákladu	23	15,55	0,68	92	22,10
T - 102	Jízda po přibliž. cestě bez nákladu	23	30,29	1,32	97	24,10
T - 103	Jízda po lince v porostě bez nákladu	4	3,11	0,78	99	25,00
T - 104	Otáčení	35	11,53	0,33	99	25,00
T - 105	Příprava k vyklizování	113	58,44	0,52	90	21,20
T - 106	Vytažení lana na linku	29	14,89	0,51	121	34,10
T - 107	Chůze linkou	28	13,67	0,49	97	24,10
T - 108	Vyklizování lanem navijáku	30	44,64	1,49	118	33,50
T - 109	Jízda s nákladem po lince v porostě	2	1,53	0,76	125	35,00
T - 110	Jízda s nákladem po přibliž. lince	23	51,56	2,24	125	35,00
T - 111	Jízda s nákladem po odvoz. cestě	23	17,08	0,74	125	35,00
T - 112	Odepnutí nákladu, uložení úvazku	25	37,74	1,51	105	27,40
T - 203	Přestávky LPV - 20	3	87,72	29,24	70	12,90
T - 501	Příprava LPV - 20, šupky	1	23,10	23,10	92	22,10
T - 502	Startování	15	3,42	0,23	83	18,30
T - 503	Příprava úvazků	1	13,11	13,11	84	18,80
T - 504	Doliti PHM	3	19,02	6,34	88	20,40
T - 506	Poruchy	12	55,49	4,62	93	22,50
T - 703	Porady s THP	13	8,11	0,62	72	13,80

Celkem:

Měřený čas 510,00 min

Počet úkonů (četnost) 406

Směnový výdaj: Sa TF b. 49 276

Sa TF n. 18 675

Ø TF . min⁻¹ b. 96,6

Ø TF . min⁻¹ n. 36,6

Sa kJ b. 12 500,85

Sa kJ n. 8 982,78

Ø kJ . min⁻¹ b. 24,51

Ø kJ . min⁻¹ n. 18,20

(Sa kcal b. 2 985,777

Sa kcal n. 2 145,500

Ø kcal . min⁻¹ b. 5,854

Ø kcal . min⁻¹ n. 4,207

Hypotetická směnová výkonnost: cca 0,0576 ha

Exergie na 1 m² 21,70 kJ b. (5,184 kcal b.)



2. Sestavování nákladu na lince pro vyklizování navijákem. Making up the load of logs on a winch skidding line



3. Přibližování svazku stromků strojem LPV-20. — Skidding of a bundle of trees by the machine LPV-20



4. Stěpkování stromků strojem Mitsui-Merrill. — Chipping of small trees by the Mitsui-Merrill machine

Číslo operační části	Název	Četnost	Čas v min		Exergie btto. min ⁻¹	
			celkem	Ø	F	kJ
T - 101	Jízda po odvoz cestě bez nákladu	18	5,97	0,33	102	26,30
T - 102	Jízda po přibliž. lince bez nákladu	18	26,61	1,48	105	27,40
T - 103	Otáčení	17	6,01	0,35	105	27,40
T - 104	Couvání	17	5,81	0,34	105	27,40
T - 105	Příprava pro vyklizování	157	143,82	0,92	90	21,20
T - 106	Chůze po lince	48	40,29	0,84	97	24,10
T - 107	Vytažení lana + zapnutí	43	28,17	0,65	125	35,00
T - 108	Vyklizování navijákem	43	21,90	0,51	102	26,30
T - 134	Práce na skládce	42	72,22	1,72	105	27,40
T - 142	Jízda s nákladem po přibliž. lince	18	32,11	1,78	102	26,30
T - 143	Jízda s nákladem po odvoz. cestě	18	4,51	0,30	102	26,30
T - 203	Přestávka	2	91,55	45,77	70	12,90
T - 501	Příprava traktoru	1	25,62	25,62	85	19,10
T - 502	Startování	2	0,91	0,45	83	18,30
T - 506	Porucha	1	3,60	3,60	85	19,10

Celkem:

Měřený čas 510,00 min

Počet úkonů (četnost)

445

Směnový výdaj: Sa TF b.

47 628

Sa TF n.

17 060

Ø TF. min⁻¹ b.

93,4

Ø TF. min⁻¹ n.

33,4

Sa kJ b.

11 513,21

Sa kJ n.

8 295,13

Ø kJ. min⁻¹ b.

22,57

Ø kJ. min⁻¹ n.

16,26

(Sa kcal b.

2 749,883

Sa kcal n.

1 981,258

Ø kcal. min⁻¹ b.

5,392

Ø kcal. min⁻¹ n.

3,885

Hypotetická směnová výkonnost: cca 0,1788 ha

Exergie na 1 m² 6,44 kJ b. (1,538 kcal b.)

V tabulce V jsou údaje zjištěné při štěpkování stromků štěpkovačem Mitts-Merrill; obr. 4 znázorňuje práci při štěpkování. Směnová TF přesahuje v posuzované směnové bilanci limit o +4,6 pulsu. min⁻¹ a exergii dokonce o 67 %. Je nutné výrazné snížení času dávkové práce zařazením dodatkových oddychových přestávek a zásadní změny celého pracovního postupu, jelikož pracovní hodnoty TF netto průměrné jsou překročeny o +21,5 pulsu. min⁻¹ (tj. o +74 %) a mezní o +18,4 pulsu. min⁻¹ (tj. o +57,6 %).

Číslo operační části	Název	Četnost	Čas v min		Exergie btto.min ⁻¹	
			celkem	Ø	F	kJ
T - 101	Vkládání do sekačky	1138	318,54	0,28	121	34,10
T - 102	Úprava štěrky na vlečce	12	51,15	4,26	111	32,10
T - 103	Popojetí vlečkou	16	28,00	1,75	118	33,50
T - 203	Přestávky	4	49,73	12,43	70	12,90
T - 501	Start M - M	8	1,63	0,20	83	18,30
T - 506	Porucha	4	56,05	14,01	85	19,10
T - 703	Porada	8	4,90	0,61	72	13,80

Celkem:

Měřený čas 510,00 min

Počet úkonů (četnost) 1 190

Směnový výdaj: Sa TF b. 56 258
 Sa TF n. 25 658
 Ø TF.min⁻¹ b. 110,3
 Ø TF.min⁻¹ n. 50,3
 Sa kJ b. 15 251,64
 Sa kJ n. 12 033,55
 Ø kJ.min⁻¹ b. 29,90
 Ø kJ.min⁻¹ n. 23,59
 (Sa kcal b. 3 642,792
 Sa kcal n. 2 874,164
 Ø kcal.min⁻¹ b. 7,143
 Ø kcal.min⁻¹ n. 5,636

Hypotetická směnová výkonnost: cca 31,66 m³ štěrky

Exergie na 1 m³ štěrky 481,73 kJ b. (115,059 kcal b.)

Na obr. 5 je pokusná osoba s instalovaným ventilometrem Wright a bezpečnostní přilbou se zabudovaným vysílačem tepové frekvence; na obr. 6 je pak obsluha telemetrické aparatury.



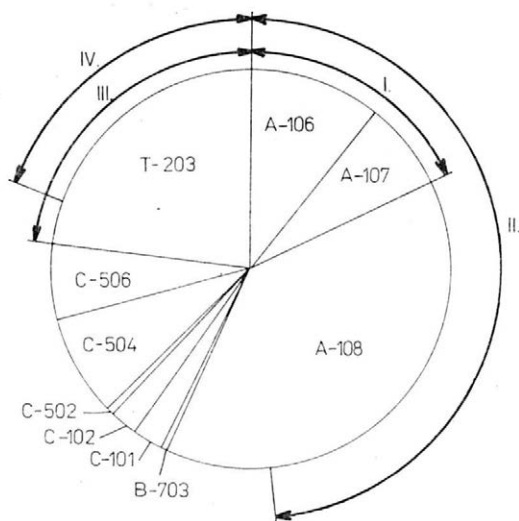
5. Pokusná osoba s ventilometrem a vysílačem tepové frekvence. — A test person with ventilometer and pulse rate transmitter

6. Obsluha telemetrické aparatury. — A person attending the telemetric apparatus



Na obr. 7 je znázorněn kruhový diagram časové skladby směny při selektivním zásahu s přihlédnutím k expozici pracovníka hluku a vibračním jednomužné motorové pily: I — značí expozici hluku a vibracím,

PILA: HUSQVARNA 162 SG



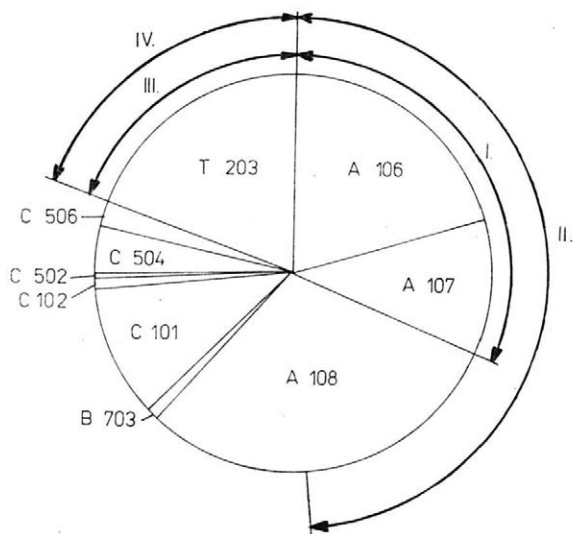
A-106	Řezání + přechody	53,70 min.	10,53 %
A-107	Odhazování stromků	36,26	7,11
A-108	Vynášení	2 00,26	39,27
B-703	Porady	2,19	0,43
C-101	Příprava	12,19	2,39
C-102	Chůze na pracoviště	12,09	2,37
C-502	Startování	3,01	0,59
C-504	Doliti PHM	41,92	8,22
C-506	Poruchy	29,38	5,76
T-203	Přestávky	119,00	23,23
		<u>510,00</u>	<u>100,00</u>

7. Časová skladba směny při selektivním zásahu včetně vynášení. — Time structure of the shift during selective method including wood extraction

která činí 89,96 min. což představuje 17,64 % času směny; II — je expozice hluku a vibracím povolená rozhodnutím hlavního hygienika pro pilu Husqvarna 162 SG (250 min, tj. 49,02 %); III — je čas přestávek 119 min, tj. 23,23 %; IV — čas přestávek nařízený rozhodnutím hlavního hygienika ČSR (100,00 min, tj. 19,60 %). Z výše uvedeného trvání expozičních časů vyplývá, že pokud se při práci v prořezávce provádí kromě vlastního kácení stromků též jejich odhazování a vynášení na linku pro následné přiblížení, pak expozice hluku a vibracím obsluhy je hluboko pod limitem stanoveným rozhodnutím hlavního hygienika ČSR.

Na obr. 8 je obdobným způsobem znázorněna časová skladba směny při schematickém zásahu: I — expozice hluku a vibracím činí 162,03 min, tj. 31,77 % směny; II — expozice hluku a vibracím povolena rozhodnutím hlavního hygienika ČSR pro pilu Husqvarna 162 SG (250 min, tj. 49,02 %); III — čas přestávek — 99,55 min, tj. 19,52 %; IV — čas přestávek nařízený rozhodnutím hlavního hygienika (100 min, tj. 19,69 %). Jak je patrné i při schematickém zásahu za předpokladu, že se provádí odhazování stromků a jejich formování do hromádek na lince, expoziční doba hluku a vibrací nepřekračuje hygienicky stanovené limity.

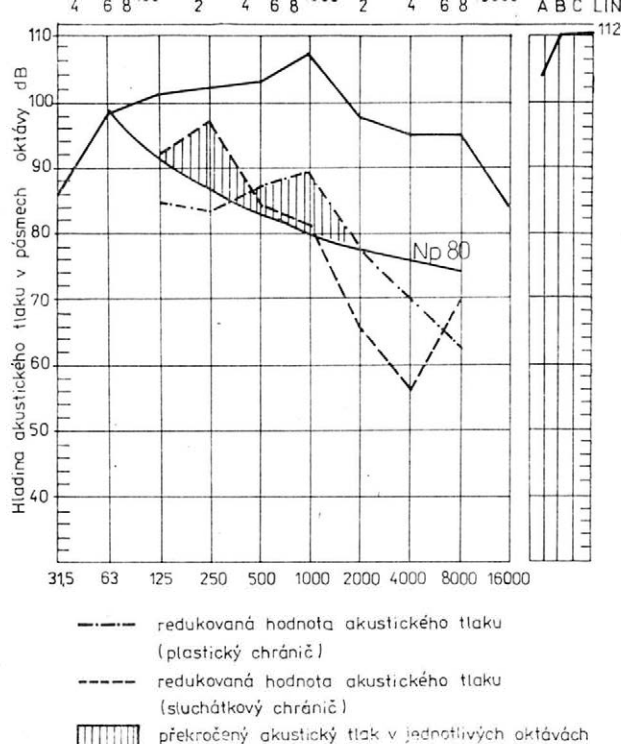
PILA: HUSQVARNA 162 SG



A 106	Řezání + přechody	104,61 min.	20,51 %
A 107	Odhazování stromků	57,42	11,26
A 108	Sestavení nákladu	154,78	30,35
B 703	Porady	6,32	1,24
C 101	Příprava	53,75	10,54
C 102	Chůze na pracoviště	3,83	0,75
C 502	Startování	1,68	0,33
C 504	Dolítí PHM	20,00	3,92
C 506	Poruchy	8,06	1,58
T 203	Přestávky	99,55	19,52
		<u>510,00</u>	<u>100,00</u>

8. Časová skladba směny při schematickém zásahu včetně vynášení. — Time structure of the shift during schematic method including wood extraction

9. Oktávová analýza hluku sekačky Mitts-Merrill (plný provoz). — Octave analysis of the noise of the Mitts-Merrill hogging machine (full operation)



Pro stanovení hlukových parametrů sekačky Mitts-Merrill byla zjištěna oktávová analýza hluku. Jak je patrné z obr. 9, hodnoty hladin akustického tlaku v jednotlivých oktávových pásmech vysoce překračují platnou třídu hluku Np 80. V grafu jsou dále uvedeny křivky redukovaných hodnot akustického tlaku, vzniklé odečtem hodnot z útlumových charakteristik jednotlivých typů chráničů sluchu; jak je patrné, je značné překročení platné třídy hluku v pásmech se středem oktávy 250, 500 a 1000 Hz.

Došlo dne 30. 5. 1983

Literatura

- BARTUNĚK, J.: Prognóza technického rozvoje a vývoje technologií lesní výroby v ČSR. *Lesnictví*, 20, 1974, č. 2
- ČERNÝ, Z.: Příspěvek k použitelnosti mechanizačních prostředků při provádění výchovných zásahů v mladých smrkových porostech. *VŠZ Brno, KDP 1979*, s. 132
- DOMES, Z.: Technicko-ekonomické hodnocení technologických systémů prořezávek v ČSR. *ÚHÚL Frýdek Místek*, 1980, s. 26
- HUBAČ, M.: Aplikácia niektorých veličín a jednotiek SI vo fyziológii práce. *Pracov. lék.*, 33, 1981, č. 2, s. 58-70
- CHROUST, L.: Projekt diferencované porostní výchovy. *Lesnický průvodce VÚLHM*, č. 3, 1976
- JIRÁK, Z. — ANDĚL, A. — VOLF, J.: Zařízení pro ventilometrii a nepřímou kalorimetrii za použití Wrightova respirometru. *Pracov. lék.*, 22, 1972, s. 18-22
- JURČA, J. a kol.: Racionalizace výchovy mladých lesních porostů. *VŠZ Brno*, 1975, s. 154
- PETR, J.: Výzkum fyzického a neuropsychického zatížení dělníků v rozvinutých integrovaných technologiích v předmýtních porostech. *Záv. zpráva, VŠZ Brno*, s. 64
- PETŘÍČEK, V.: New Method of Mechanization in Young Coniferous Stands with special regard to Utilization of Biomass. *XVII IUFRO World Congress, 1981, Kyoto, Japan*, s. 10
- PETŘÍČEK, V.: Příspěvek k problematice mechanizace prořezávek. *Vědecká konference VÚLHM VS Křtiny, 1981*, s. 6

PETŘÍČEK, V. — ČERNÝ, Z.: Technologické postupy výchovných zásahů v mladých porostech. Záv. zpr. 1980, VŠZ Brno, s. 73
PETŘÍČEK, V. — ČERNÝ, Z.: Aktuální otázky mechanizace výchovy mladých lesních porostů. Studijní informace VŠZ, 1974, s. 8
PETŘÍČEK, V. — DOMES, Z. — ČERNÝ, Z.: Hodnocení prořezávkových technologických systémů. Lesnictví, 28, 1982, č. 8, s. 663-672
PETŘÍČEK, V. — PERNICA, J.: Teoretické předpoklady konstrukce prořezávkového stroje. Lesnictví, 28, 1982, č. 8, s. 673-682
PLÍVA, K.: Diferencované způsoby hospodaření v lesích ČSR. SZN Praha, 1980, s. 211
SARTORELLI, E.: Rapporti tra ventilazione pulmonare e consumo energetico durante il lavoro. Med. lavoro, 47, 1966, č. 5, s. 350-355

ПЕТРШИЧЕК, В. — ПЕТР, Й. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Частные результаты эргономического исследования в прочистках. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 99-112.

Целью работы было произвести в модельных экспериментальных условиях измерения физической нагрузки рабочего при выполнении различных операций в прочистках лесонасаждений при применении пилы одиночного управления, машины ЛПВ-20, трактора Зетор-4011 и дробилки Миттс-Меррилл. Измерение эксергии проводилось парциальными методами: Методом исследования уровней частоты пульсации при помощи телеметрической аппаратуры и методом вентилуметрии с применением вентилометра Wright. Из заключения обследования физической нагрузки, помимо прочего, вытекает, что гипотетическая структура операционного времени для энергетического баланса за всю смену, в пересчете из измерений неполных смен, предоставляет значения на и над верхней границей арбитражной сменной эксергии; необходимо произвести проверку при полупроизводственном включении, что не было целью произведенных на данном этапе работ.

Кроме измерения эксергии изучали нагрузку рабочего, обслуживающего пилу одиночного управления и дробилки, а именно шумом машины. Были разработаны круговые диаграммы почасового графика смены при селективной и схематической рубке ухода, с учетом подвержения работника действиям шума и вибраций мотопилы одиночного управления; установленные структуры сроков воздействия сопоставлялись с санитарными рекомендациями. Установлены шумовые параметры дробилки Миттс-Меррилл, выраженные уровнями акустического давления в октавных зонах с учетом возможности сокращения акустического давления путем применения отдельных видов предохранителей слуха.

эргономия лесная; техника лесная; эксергия; шум; прочистки

PETŘÍČEK, V. — PETR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Partial Results of Ergonomic Research on Cleanings*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 99-112.

The objective of the study was to measure, in model test conditions, the physical load of a worker performing different operations during cleanings and working with one-man power saw, LPV-20 machine, Z-4011 tractor and Mitts-Merrill hogging machine. Exergy was measured by the following methods: recording the pulse rate by means of a telemetric apparatus and by ventilometry using the WRIGHT ventilometer. It can be concluded from the study of physical load that the hypothetical structure of operating times of per-shift energy balance, calculated from the measurements of parts of shifts, provides values at and above the limit of arbitrary per-shift exergy; it will be necessary to perform pilot tests, which was not the objective of the study performed at this stage.

Besides exergy measurements, noise load of operators of one-man power saw and hogging machine was studied. Circular diagrams were made of the time structure of the shift during the selective and schematic tending measures, in regard to the exposure of a worker to noise and vibrations of one-man power saw; the structure of exposure times was confronted with hygienic recommendations. The noise parameters of Mitts-Merrill hogging machine were determined and expressed by acoustic pressures in octave bands with regard to a possible reduction of acoustic pressure by using ear guards of different types.

forest ergonom; forest machines; exergy; noise; cleanings

Adresa autorů:

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

ERGONOMICKÝ PRŮZKUM PRÁCE STROJNÍKA LESNÍHO KOLOVÉHO TRAKTORU LKT — 120B

L. Slonek

SLONEK, L. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Ergonomický průzkum práce strojníka lesního kolového traktoru LKT-120B*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 113-126.

Ergonomický průzkum a prověření nových mechanismů a technologií řeší a vyhodnocuje základní vztah člověka, techniky a pracovního prostředí. Pro potřeby rychlého a přehledného vyhodnocení nové technologie mýtní jehličnaté těžby stromovou metodou s přibližovacím lesním kolovým traktozem LKT-120B je vypracována tato zpráva, která formou expertízy zpracovává ergonomické závěry a výsledky u LKT-120B. Lze konstatovat, že práce strojníka LKT-120B (TF 96—98 tepů · min⁻¹, minutový výdaj energie 12,0—12,8 kJ netto) je převážně v rovnovážném stavu. Práce je hodnocena podle stupnice namáhavosti jako práce lehká až mírná. Některé údržbářské práce zasahují do začátku IV. obtížnostního stupně — práce středně těžká. U strojníka LKT-120B je stanoveno základní číslo třídy hluku N 80. Při měření byly zjištěny hodnoty do uvedené hranice. Traktor vyhovuje i hodnotami vnějšího hluku. Z hlediska vibrací odpovídá stanovené hranici při uvažování časových korekcí vzhledem k průměrnému pracovnímu cyklu směny. Pracovní prostředí v kabině strojníka převážně odpovídá normám. V letním období byly v kabině v dýchací zóně strojníka naměřeny teploty přesahující normu. Závěrem lze po stránce ergonomické hodnotit LKT-120B jako další vhodný prostředek pro lesní provoz k řešení nových integrovaných těžebních technologií.

ergonomie lesnická; technika lesnická; těžba lesní; traktory

Přes zavádění techniky patří práce v lese stále ještě k nejobtížnějším a nejrizikovějším v národním hospodářství. Je též všeobecně známo, že ne vždy se zavedením nové techniky a mechanizace se sníží namáhavost lidské práce a jsou splněny všechny hygienické předpoklady pro tuto práci.

Ergonomický průzkum a prověření nových mechanismů a technologií vyhodnocuje vztah člověka, techniky a pracovního prostředí. Cílem této studie je ergonomické zhodnocení práce strojníka lesního kolového traktoru, která představuje kvantitativní a kvalitativní změnu v profesi lesního dělníka.

METODIKA

STANOVENÍ FYZICKÉ PRACOVNÍ ZÁTĚŽE

Pro stanovení fyzické pracovní zátěže strojníka LKT-120B je užito metody měření tepové frekvence. Výsledky získané měřením tepové frekvence u strojníka LKT-120B byly srovnány s výsledky exergie získané nepřímou kalorimetrií a měřením tepové frekvence u podobných profesí — strojníka LKT-80 a Š-180.

Kalkulační metodou byly získány celosměnové snímky členění spotřeb energie u operací a části operace jednotlivých časů v pracovní směně, vyhodnoceny exergie směnového času T a průměrná minutová exergie získaná ze směnové exergie a směnového času.

HLUK

Hluk byl měřen v souladu se směrnici č. 42, hygienické předpisy sv. 37/77 MZd ČSR, jimiž se stanovení způsob měření hluku v pracovním prostředí. Měřený hluk byl vyhodnocen podle vyhlášky č. 41 (příloha k vyhlášce MZd ČSR č. 13/77 Sb.). Měření se zapisovala do protokolů o měření hluku.

Měření bylo konáno přesným zvukoměrem BRÜEL a KJAER 2203 s mikrofonom B a K 4131 v kabině obsluhy za různých pracovních režimů. Mikrofon byl umístěn ve výši hlavy obsluhy.

Měření vnějšího hluku bylo konáno ve vzdálenosti 7,5 m od podélné osy LKT-120B podle vyhlášky č. 90/75 Sb. federálního ministerstva dopravy O provozu vozidel na pozemních komunikacích. Tato vyhláška stanovuje pro LKT-120B maximální hodnotu 87 dB (A).

VIBRACE

Výsledky hodnot vibrací u LKT-120B jsou přejaty z výsledků a závěrečných protokolů Státní zkušebny zemědělských, potravinářských a lesnických strojů.

PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ STROJNÍKA A NEUROPSYCHICKÁ PRACOVNÍ ZÁTĚŽ

Postup podle ČSN 47 0002 — Zemědělské stroje, nářadí, zařízení a traktory a odpovídajících ČSN a Směrnic MZd ČSR.

Při studiu literatury lze konstatovat, že zjišťování neuropsychické zátěže v lesnictví nemá doposud propracovanou jednotnou metodu pro zajištění vysoké spolehlivosti výzkumné práce v systému člověk — stroj. Proto otázka neuropsychické zátěže nebyla u strojníka LKT-120B sledována.

POPIS TECHNOLOGIE

Technologie těžby stromovou metodou a bezúvazkovým přibližováním pomocí čelistových kleští — drapáku s LKT-120B od základu změnilo pracovní postupy. Podobně jako u ostatní typové řady LKT strojník LKT-120B přijíždí s traktorem do porostu až na lokalitu P . Neopouští kabinu a pomocí hydraulického systému uchopí oddenkovou část kmene do čelistových kleští. Po uchopení kmene popojede a kmen položí vedle dalšího připraveného kmene. Jako traktor výkonové kategorie 84 kW je schopen přibližovat svazky kmenů po optimální lince k OM, kde je většinou instalován odvětvovací stroj OVP-1. Zde buď protahuje a odvětvuje traktor nižší výkonové kategorie (LKT-75, LKT-80, LKT-81) nebo po složení svazků kmenů protahuje odvětvovačem jednotlivé kmeny LKT-120B.

LKT-120B je lesní kolový traktor odvozený z LKT-120A, patřící do výkonové kategorie traktorů 84 kW. Je určen na bezúvazkové přibližování dřeva pomocí drapáku s rotátorem a sklopným ramenem. Společně s jednobubnovým navijákem a rampovací radlicí je využíván v moderních těžebních integrovaných technologiích. LKT-120B lze též použít v kombinaci s odvětvovačem OVP-1 jako protahovací traktor.

LKT-120B má trvalý náhon všech čtyř kol. Jeho přední a zadní část je spojena axiálním kloubem, což umožňuje jeho řízení natáčením náprav pomocí přímočarých hydromotorů.

V přední části traktoru je uložena pohonná jednotka — motor s příslušenstvím, měničová skupina s hydrogenerátorem, planetová převodovka se sestupným převodem, kterou s nápravou spojují kloubové hřídele, dále pak nádrž paliva, nádrže a chladiče oleje a akumulátorové baterie.

Ovládací a kontrolní prvky jsou soustředovány v kabině s ochranným rámem. Na přední části traktoru je umístěna rampovací radlice. Na zadní části rámu je pracovní nadstavba — sklopná ramena opatřená kleštinami. Je ovládána hydraulicky z kabiny a řešena tak, aby s drapákem bylo možno pracovat v co největším plošném dosahu a aby se LKT-120B mohl používat i na odvětvování těžkých stromů v součinnosti s odvětvovacím protahovacím strojem.

Na zvláštní požadavek může být v této části instalován jednobubnový naviják. Pohon zadní nápravy umožňuje kloubový hřídel procházející axiálním kloubem.

Pro snížení prokluzu je možno instalovat na všechny pneumatiky protismykové řetězy.

Pojezdové rychlosti při otáčkách motoru $2200 \text{ ot. min}^{-1}$ a statickém poloměru pneumaticky 0,732 m:

převodový stupeň	1	2	3	4
rychlost dopředu v km/h	3,5	8	16	25
rychlost dozadu v km/h	3,5	8,9	20	—

Z dostupných informačních firemních pramenů lze pro porovnání vlastností LKT-120B uvést tyto zahraniční lesní kolové traktory s drapákem: Caterpillar 518, Clark 667 GS, International S-8A, International S-10, John Deere JD 640, Timberjack 360.

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

MĚŘENÍ EXERGIE

Podle dílčí metodiky byla celá integrovaná technologie mýtní těžby s bezúvazkovým přibližováním pomocí LKT-120B rozdělena do operací a částí operace podle vykonávané pracovní varianty pro strojníka LKT-120B.

Operace a části operací integrované technologie byly seřazeny dle jednotkového času T_A a zapsány.

Dále byly vytypovány, ohraňovány a popsány obecně se vyskytující druhy spotřeb času a označeny kódy: obecně nutné přestávky — T_{203} , časy směnové práce — T_C , jednotkové práce — T_A , nepředvídané časové ztráty — T_F , ztráty technologicko-organizační — T_E .

I. Členění spotřeb exergie jednotlivých časů v pracovní směně u strojníka LKT-120B podle časového snímku dne 2. 6. 1982, LZ Rájec, polesí Holštýn, porost 304a. — The pattern of exergy consumption in the time spans of the working shift in the LKT-120B operator according to the time schedule on 2 June 1982, Rájec forest farm, Holštýn forest district, stand 304a

Časy v prac. směně	min	%	F.min ⁻¹	kJ.min ⁻¹	Sa kJ
1. čas jednotkové práce T_A	309	60,6			
— jízda do porostu	82	16,1	98	12,8	1049,6
— jízda s nákladem	87	17,1	96	12,0	1044,0
— práce v porostu s drapákem	99	19,4	97	12,7	1257,3
— práce na OM s drapákem	13	2,5	97	12,7	165,1
— údržba traktoru s drapákem	28	5,5	98	12,8	358,4
2. čas směnové práce T_C	54	10,6			
— příprava traktoru a nářadí	19	3,7	87	9,0	171,0
— doplnění PHM	20	3,9	96	12,0	240,0
— úklid traktoru a nářadí po směně	15	3,0	87	9,0	135,0
3. přestávka T_{203}	45	8,8	77	4,5	202,5
4. nepředvídané ztráty T_P	30	5,9	77	4,5	135,0
5. ztráty technolog.-organizační T_E	15	2,9	84	7,4	111,0
6. úhrn oddechových přestávek	57	11,2	84	7,4	421,8
7. čas směnový T	510	100			5290,7

Průměrná minutová exergie získaná ze směnové exergie a směnového času činí 10,4 kJ.min⁻¹.

Změřené tepové frekvence (TF) byly zprůměrovány a kalkulační metodou získána exergie v kJ.min⁻¹. Získané hodnoty byly aplikovány do časového snímku v pracovní směně dne 2. 6. 1982 na LZ Rájec, polesí Holštýn, porost 304a, Ø hmotnost 0,88 m³, zastoupení sm 1, přibližovací vzdálenost 400 m, normovaný výkon 50 m³ za směnu splněn na 100 %.

Byla vypočtena směnová exergie a získána průměrná minutová exergie ze směnové exergie a směnového času (tabulka I).

Výsledky tepové frekvence (TF) a kalkulované exergie u času jednotkové práce T_A (TF 96—98 tepů.min⁻¹) a minutový výdaj 12,0 až 12,8 kJ potvrzují již dříve získané výsledky (Slonek 1980), že práce strojníka LKT je převážně v rovnovážném stavu — steady state. Práce je řazena podle používané stupnice namáhavosti do II. až III. obtížnostního stupně, tj. do práce lehké až mírné. U operace údržba traktoru s drapákem bylo zjištěno poměrně široké variační rozpětí tepové frekvence $R = TF_{\max} - TF_{\min} = 76 - 108$, $X = 98$. $TF_{\max}$ bylo dosaženo při demontáži pancéřové podlahy kabin. Lze konstatovat, že některé údržbářské práce zasahují do začátku IV. obtížnostního stupně, tj. práce středně těžké. Údržba traktoru s drapákem činila podle časového snímku 5,5 % směnového času T_C a je úměrná provozním podmínkám. Čas jednotkové práce T_A činil 309 minut, což je 60,6 % směnového času.

Čas jednotkové práce strojníka LKT-120B lze charakterizovat jako práce, které vyžadují zvláštní přesnou svalovou koordinaci, což se tý-

ká intenzity, rychlosti, včasnosti pohybů a jejich celkového trvání. Jsou to práce při rozeznávání kvalit při prahových, středních nebo velkých intenzitách podnětů.

Práce mají relativně malou celkovou kalorickou hodnotu; práce je vykonávána vsedě, ale vzhledem k tomu, že je převážně omezena na malé svalové skupiny a malý svalový průměr horních a dolních končetin, je energetický výdaj odpovídající.

Výsledky tepové frekvence a exergie u času směnové práce T_C — 10,6 % z času směnového, odpovídají (tabulka I) hodnotám II. stupně používané stupnice namáhavosti, tj. práci lehké.

Exergie přestávek T_{203} a nepředvídané časové ztráty T_F odpovídají klidovým pracovním hodnotám. Exergie času ztráty technologicko-organizační T_E a úhrnu odechových přestávek odpovídá technologickým postupům. Výše uvedené časy následují většinou po času jednotkové práce T_A a v exergii tedy odeznívá námaha z předešlé operace. Proto jsou výsledky exergie cca o 64,4 % vyšší než exergie přestávky T_{203} nebo exergie času nepředvídané ztráty T_F .

Závěrem lze konstatovat, že směnová exergie 5290,7 kJ nepřekračuje v ČSSR doporučenou hranici exergie 7537 kJ (1800 kcal) při 8,5hodinové směně.

Průměrná minutová exergie získaná ze směnové exergie a směnového času činí 10,5 kJ · min⁻¹ (2,48 kcal) a odpovídá výše uvedenému hodnocení.

MĚŘENÍ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE A VIBRACÍ

H l u k

Strojník LKT-120B vzhledem k trvalé pozornosti na signály dřevorubce na OM a celkovému stupni pozornosti při obsluze traktoru je zařazen podle hygienického předpisu č. 41 MZd ČSR, čl. 35, takto:

základní hladina hluku: $L_{Az} = 85$ dB (A) + korekce;

pro fyzickou práci náročnou na přesnost a soustředění nebo vyžadující občasné sledování a kontrolu sluchu je uváděna korekce — 5 dB (A);

nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina hluku:

$$L_{Aeg} = L_{Az} - 5 = 80 \text{ dB (A)}.$$

Nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny hluku $L_{Aeg} = 80$ dB (A) používá i Státní zkušebna zemědělských, potravinářských a lesnických strojů v Brně ve svých Závěrečných protokolech o LKT-120B. Citujeme Závěrečný protokol č. 5509 pro schválení lesního kolového traktoru LKT-120B: „Při jízdě zatíženého traktoru bylo naměřeno N 80. Traktor z hlediska hlučnosti vyhovuje“.

Měření vnějšího hluku provedla Státní zkušebna zemědělských, potravinářských a lesnických strojů v Brně dne 18. 5. 1982 u traktoru LKT-120A na zkušební dráze v n. p. Zetor. Měření bylo provedeno podle 2. návrhu normy RVHP — Zemědělské a lesnické stroje — jednotná metodika zkoušení a hodnocení — bezpečnost práce a hygiena — hluk na pracovním místě, téma 21 800 12. 6. 79. Ze zprávy o měření vnějšího hluku vyplývá, že ve vzdálenosti 7,5 m od podélné osy lesního kolového traktoru LKT-120A, v. č. 0004, byla zjištěna hladina hluku 87 dB (A) na levé straně a 86 dB (A) na pravé straně.

II. Tabulka hodnot hladiny akustického tlaku (dB) — strojník LKT-120B dne 1. 6. 1982, pol. Holštýn, porost 304a, LZ Rájec. — The values of acoustic pressure (dB) — LKT-120B operator, on 1 June 1982, Holštýn forest district, stand 304a, Rájec forest farm

		Aklimatizace bez chodu motoru	Chod motoru		
			700 ot.min ⁻¹	1500 ot.min ⁻¹	2600 ot.min ⁻¹
A		77,5	74	76	85
B		80	83	82	88
C		80	88	90	94
Lin		82	92	94	96
Oktáva o stř. frekvenci (Hz)	31,5	74	88	94	93
	63	70	82	86	88
	125	51,5	81	78	82
	250	55	78	76	82
	500	82	74	75	83
	1 000	71,5	66	72	78
	2 000	65	60	67	73
	4 000	64	56	63	66
	8 000	62	52	62	61
	16 000	53,5	52	61	53
	31 500	34,5	41	61	36

Tyto hodnoty jsou nižší než hodnoty předepsané vyhláškou č. 90/75 Sb. federálního ministerstva dopravy O provozu vozidel na pozemních komunikacích. Tato vyhláška stanovuje pro daný případ maximální hodnotu 87 dB (A).

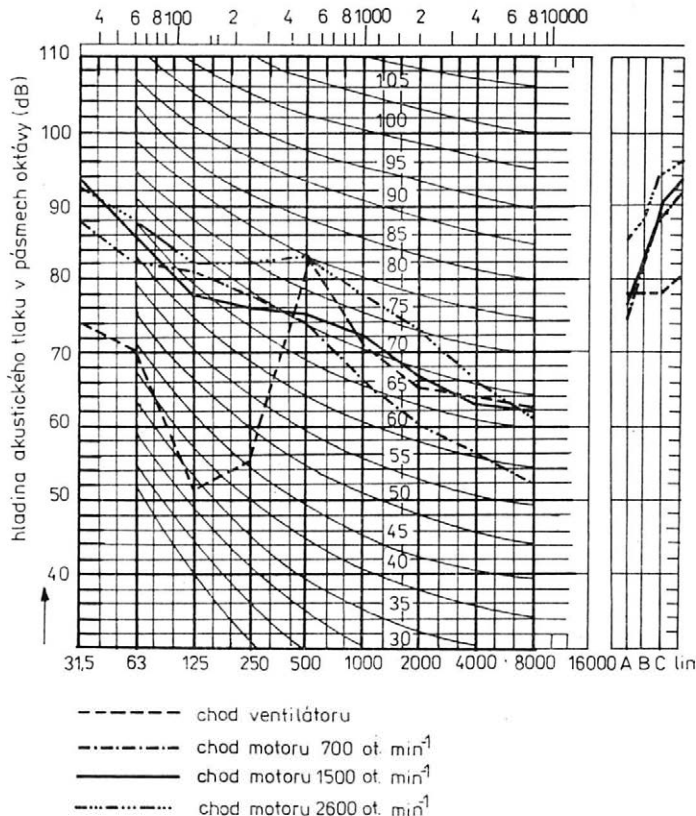
Při terénním posouzení LKT-120B bylo využito soustředění techniky na LZ Rájec a dne 1. 6. 1982 bylo provedeno ověřovací měření hluku u LKT-80, LKT-120A a LKT-120B na pracovním místě při stání, při minimálních, středních a maximálních otáčkách motorů. Poloha mikrofону vzhledem k hlavě obsluhy: 200 mm od střední svislé roviny sedadla ve výši ucha. Toto měření bylo konáno v provozních podmínkách, bez speciální přípravy strojů.

Z hodnot tabulek II—IV a grafů na obr. 1—3 lze konstatovat, že hodnoty hladiny akustického tlaku se u LKT-120A a LKT-120B přibližují nejvýše přípustné ekvivalentní hladině hluku $L_{Aeg} = 80$ dB, což odpovídá výsledkům Státní zkušebny. Pro srovnání uvádím výsledky hlukové analýzy u LKT-80 (tabulka IV). U tohoto měření je $L_{Aeg} = 80$ dB překročena.

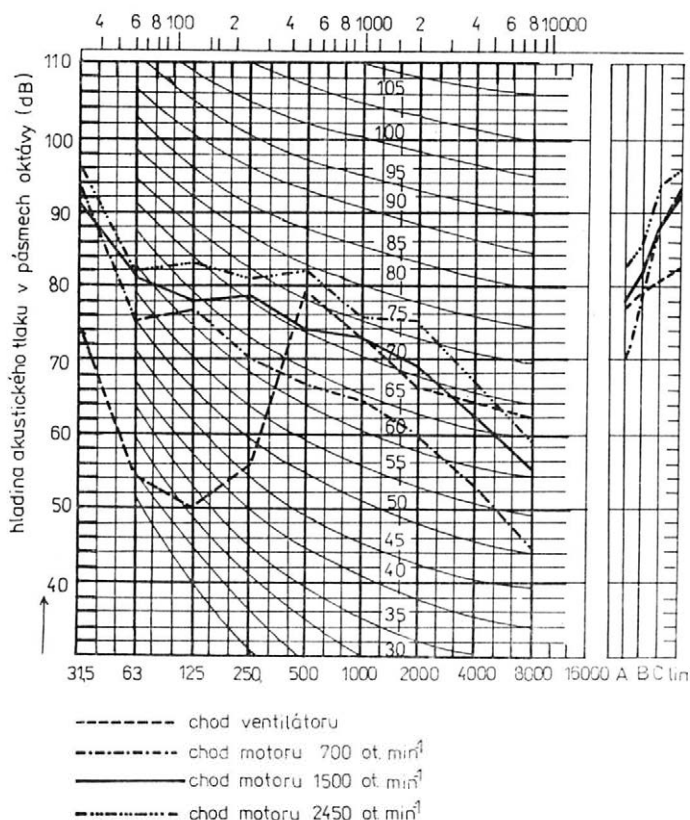
Pro srovnání uvádíme i hodnoty měření hluku v kabině strojníka harvestoru Volvo 900/971 a ŤSA 705/270 při srovnávacích zkouškách dne 26. 9. 1978 na LZ Rájec.

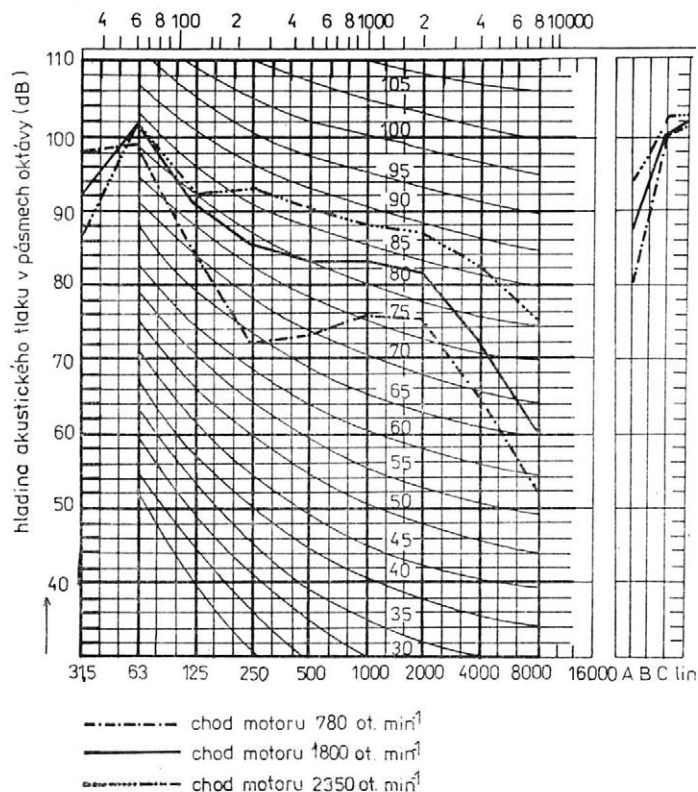
Mikrofon byl umístěn podle stejné metodiky jako u předešlých měření.

1. Graf hodnot hladiny akustického tlaku (dB) — strojník LKT-120B. Měřeno 1. 6. 1982, pol. Holštýn, porost 304a, LZ Rájec (viz tab. II). — Graph of the values of acoustic pressure (dB) — operator of the LKT-120B tractor. Recorded on 1 June 1982, Holštýn forest district, stand 304a, Rájec forest farm (cf. Tab. II)



2. Graf hodnot hladiny akustického tlaku (dB) — strojník LKT-120A, měřeno 1. 6. 1982, pol. Holštýn, porost 304a, LZ Rájec (viz tab. III). — The values of acoustic pressure (dB) — operator of the LKT-120A tractor, recorded on 1 June 1982, Holštýn forest district, stand 304a, Rájec forest farm (cf. Tab. III)





3. Graf hodnot akustického tlaku (dB) — strojník LKT-80, měřeno 1. 6. 1982, pol. Holštýn, porost 304a, LZ Rájec (viz tab. IV). — The values of acoustic pressure (dB) — operator of the LKT-80 tractor, recorded on 1 June 1982, Holštýn forest district, stand 304a, Rájec forest farm (cf. Tab. IV)

III. Tabulka hodnot hladiny akustického tlaku (dB) — strojník LKT-120A, dne 1. 6. 1982, pol. Holštýn, porost 304a, LZ Rájec. — The values of acoustic pressure (dB) — LKT-120A operator, on 1 June 1982, Holštýn forest district, stand 304a, Rájec forest farm

		Bez chodu motoru	Chod motoru		
			700 ot.min ⁻¹	1500 ot.min ⁻¹	2450 ot.min ⁻¹
A		77	70	78	82,5
B		79	77,5	82	86
C		81	88	88	94
Lin		82	93,5	92,5	96
Okráva o stř. frekvenci (Hz)	31,5	75	93	91	96
	63	54	75	81	82
	125	51	77	78	83
	250	56	70	79	81
	500	79	67	74	82
	1 000	73	65	73	77,5
	2 000	66	60	69	75
	4 000	64,5	53	62	67
	8 000	62	45	55	59
	16 000	54,5	41	46	49
	31 500	42	41,5	42	43

IV. Tabulka hodnot hladiny akustického tlaku (dB) — strojník LKT-80, dne 1. 6. 1982, pol. Holštýn, porost 304a, LZ Rájec. — The values of acoustic pressure (dB) — LKT-80 operator, on 1 June 1982, Holštýn forest district, stand 304a, Rájec forest farm

		Ventilátor	Chod motoru		
			780 ot.min ⁻¹	1800 ot.min ⁻¹	2350 ot.min ⁻¹
A			80	87	94
B			90	92	98
C			99	100	103
Lin			102	102	103,5
Oktáva o stř. frekvenci (Hz)	31,5	pro poruchu nebyl měřen	98	92	87
	63		99	102	102
	125		84	91	92
	250		72	87,5	93
	500		73	83	90,5
	1 000		77,5	83	88,5
	2 000		75	81,5	87,5
	4 000		64,5	72	83
	8 000		52	60,5	73,5
	16 000		41	50	61
	31 500		41	42	45

Volvo 900/971

volnoběžné otáčky obou motorů	70 dB (A)
maximální otáčky obou motorů	83—86 dB (A)
průměrná prac. činnost harvestoru	83,3 dB (A)
manipulace ruky s kmenem	84 dB (A)
přiblížení kmene na odvětvovací stolici	84 dB (A)
krácení kmene pomocí kácecí hlavice	74 dB (A)
pojízďení vpřed, vzad, dlouhodobý průměr	84 dB (A)

ÖSA 705/270

volnoběžné otáčky motoru	64—66 dB (A)
volnoběžné otáčky motoru + klimatizace max.	72 dB (A)
volnoběžné otáčky motoru + klimatizace střed.	66 dB (A)
volnoběžné otáčky motoru + klimatizace min.	65 dB (A)
maximální otáčky motoru	76—78 dB (A)
otáčení kabiny s vysunutou rukou	66—68 dB (A)
těžba pomocí kácecí hlavice	78—79 dB (A)
těžba pomocí kácecí hlavice a současné odvětvování	78—80 dB (A)
jízda lesním terénem I. rychl. stupeň	74—76 dB (A)

Z výsledků měření hladiny akustického tlaku váhovým filtrem A lze srovnávat hodnoty LKT-120A a LKT-120B, které korespondují s hodnotami naměřenými u harvestoru Volvo 900/971.

V kabině harvestoru ÖSA 705/270 jsou hodnoty hladiny akustického tlaku podstatně nižší, což odpovídá rozdílné konstrukci umístění kabiny oproti konstrukci LKT-120A a B a Volvo 900/971, která je kompaktní — motor, společný podvozek, kabina.

V. Tabulka měření vnějšího hluku u LKT-120A, LKT-120B a LKT-80 při odvětvování pomocí OVP-1. — The values of outside noise in the tractors LKT-120A, LKT-120B and LKT-80 during trimming by the OVP-1 machine

	LKT - 120B		LKT - 120A		LKT - 80	
	hladina hluku v dB(A)	protahovací rychlost v m.s ⁻¹	hladina hluku v dB(A)	protahovací rychlost v m.s ⁻¹	hladina hluku v dB(A)	protahovací rychlost v m.s ⁻¹
Levá strana traktoru	84	1,25	84	1,42	86	1,20
	86	1,25	86	1,42	87	1,25
Pravá strana traktoru	85	1,20	86	1,33	83	1,20
	87	1,42	86	1,25	84	1,42

Při terénních měřeních byly ověřeny i hodnoty vnějšího hluku na OM. U stromové metody při odvětvování pomocí odvětvovače OVP-1 byl mikrofon umístěn 10 m ve směru protahování ve výšce 1,5 m a 7,5 m od osy traktoru po levé i pravé straně ve směru jízdy.

Při měření bylo použito LKT-120B a LKT-80, který protahoval a odvětoval kmen s kleštinami, a LKT-120A, který protahoval a odvětoval kmen na úvazku (tabulka V).

Současně byla měřena protahovací rychlost. Kmeny byly vybrány k pokusu tak, aby v rámci možností byly stejné (smrk, hmotnost 1,00 až 1,10 m³).

Naměřené hodnoty jsou nižší než hodnoty předepsané vyhlášky č. 90/75 Sb. federálního ministerstva dopravy O provozu vozidel na pozemních komunikacích. Tato vyhláška stanovuje pro daný případ maximální hodnotu 87 dB (A).

V i b r a c e

Podle závěrečného protokolu č. 5509 pro schválení lesního kolového traktoru LKT-120B, vyrobeného v ZTS Martin, Stát. zkušebna č. 206, ze dne 28. 11. 1980 citujeme: z hlediska vibrační traktor vyhovuje vyhlášce MZd ČSR č. 13/1977 Sb. při uvažování časových korekcí, vzhledem k průměrnému pracovnímu cyklu směny — zpráva SZZ PLS č. 4343 — LKT-120A.

PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ STROJNÍKA

K a b i n a L K T - 1 2 0 B

Kabina strojníka LKT-120B je samonosná kompaktní kovová konstrukce se zabudovaným bezpečnostním rámem. Je tvořena skeletem svařeným z ocelových uzavřených profilů, který je uložen na předním rámu traktoru pomocí silentbloků. Kabina má dvoje uzamykatelné dveře. Ve střeše je umístěn nouzový průlez pro opuštění kabiny v případě havárie. Průlez slouží také jako výklopný větrací otvor.

Kabina je zasklena bezpečnostním vrstveným sklem zn. Thorax; boční skla jsou půlená, posuvací a slouží k větrání kabiny. Přední a zadní sklo kabiny je instalováno pevně a je opatřeno stěračem. Zadní sklo je opatřeno ochrannou kovovou mříží.

Kryt kapoty motoru má černý matový nátěr k zamezení zrcadlení a odrazu slunečních paprsků. Ostatní vnější části kabiny jsou natřeny světle krémovou barvou z bezpečnostního hlediska v lesním prostředí vhodnou a účinnou. Podvozek, radlice a drapák jsou natřeny červeně. Vnitřní stěny a strop kabiny jsou opatřeny protihlukovou izolací — Vinytolem.

Sedadlo strojníka je otočné s regulací tuhosti, výškově a podélně nastavitelné:

horizontální aretace	po 180°
výšková regulace	plynulá ± 50 mm
opěrka	volitelná $\pm$
podélná regulace	10 poloh po 15 mm
výška zatížené sedačky (75 kg) nad podlahou	350 mm
čalounění	perforovaný Vinytol podložený molitanem
příslušenství	dvojbodový bezpečnostní pás

Zkušební osoba (178 cm výška, 75 kg) má na zatíženém sedadle dostatečný prostor mezi hlavou a střešou kabiny, a to 300–360 mm. Nasedání a vysedání ze sedadla z obou dveří je v antropometrických normách. Odpovídá ČSN 47 0002, 56, 57.

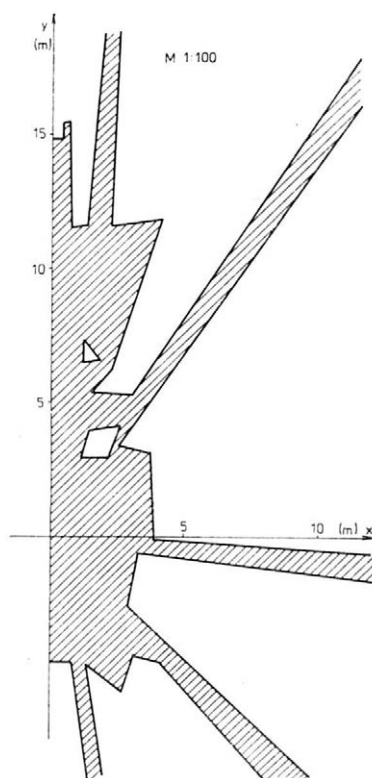
Kabina je vybavena sklopnou sedačkou pro spolujezdce. Sedačka je čalouněná; není opatřena bezpečnostním pásem. Je určena pro přepravu spolupracovníka na pracoviště a nesmí být používána při práci traktoru.

Strojník LKT-120B má dvě pracovní polohy: řízení, ovládání a kontrolu předního přístrojového panelu a ovládání a kontrolu zadního přístrojového panelu.

Výhled strojníka z kabiny LKT-120B

ČSN 47 0002, odstavec 84 — výhled z pracovního místa požaduje: Z pracovního místa musí být zajištěn dostatečný výhled do sledovaného prostoru. Výhled z pracovního místa řidiče traktorů a samojízdných strojů musí odpovídat podmínkám pro provoz vozidel na pozemních komunikacích.

Traktor LKT-120B plní několik sdružených funkcí v těžebním procesu. Na OM používá rampovací radlici pro manipulaci s kmenem, pro manipulaci s klestem u OVP-1 a pro drobné úpravy půdy. Pro grafické zjištění výhledu strojníka LKT-120B bylo použito měření s rampovací radlicí v horní poloze, tedy s maximální překážkou ve výhledu (obr. 4). V cloněném poli lze identifikovat pole vznikající konstrukčními



4. Výhled strojníka z kabiny LKT-120B. Rampovací radlice v horní poloze, x, y — osy sedadla řidiče. — Operator's view out of the LKT-120B cabin. Loading blade upward, x, y — axes of driver's seat

prvky bezpečnostní kabiny, pole vznikající cloněním rampovací radlice a pole vznikající cloněním ramen kleštín v zadní části traktoru.

Pro další vývoj traktoru doporučujeme snížení krytu motoru — hlavně v přední části a provedení modelových zkoušek pro zlepšení a vyhodnocení výhledu strojníka z kabiny LKT-120B.

Klimatizace kabiny

Bezpečnostní kabina LKT-120B je vytápěna teplovodním topením s ventilátorem, v. č. 5577-53-9000. Radiátor s ventilátorem je umístěn v motorovém prostoru, teplý vzduch se rozvádí do kabiny a na čelní sklo. Množství vzduchu a regulace přívodu vodního ventilu je plynule ovladatelná. Dále je v kabině instalován el. nekrytý ventilátor.

Terénní měření LKT-120B bylo konáno v létě, z toho důvodu nebylo měřeno vytápění kabiny. Podle ČSN 47 0002 (odst. 82, f) nesmí výsledná teplota ve větrané kabině měřená kulovým teploměrem v dýchací zóně řidiče v letním období přesáhnout teplotu okolí o více než 5 °C. Při měření dne 3. 6. 1982 bylo využito soustředění traktorů LKT-80, LKT-120B a byly změřeny teploty uvedené v tabulce VI.

VI. Teploty naměřené v kabinách LKT-120B a LKT-80 (jasno, bezvětrí, rel. vlhkost vzdušná 80 ‰). — Temperatures recorded in the cabins of the tractors LKT-120B and LKT-80 (clear, windless weather, relative air humidity 80 ‰)

3. 6. 1982	Teplota ve °C		
h, min	venkovního vzduchu	dýchací zóny strojníka LKT - 120B	dýchací zóny strojníka LKT - 80
9.00	21,0	31,5	30,5
10.00	24,5	34,0	39,0
11.00	25,0	35,0	43,0
12.30	27,0	35,5	44,5

Měření teplot bylo provedeno v porostu 304a, pol. Holštýn, při přibližování a odvětňování smrku stromovou metodou v porostu předkáceném káčečem ŮSA. Stroje pracovaly na nezastíněné rovinaté mýtině. U LKT-120B byl spuštěn ventilátor a otevřena okna. U LKT-80 byly otevřeny dveře.

Z výsledku v tabulce VI vyplývá, že ve všech měřených časových intervalech byla u LKT-120B překročena povolená teplota vzduchu v oblasti dýchací zóny strojníka. Při měření v 9,00 h překročila teplota normu o 5,5 °C, v 10,00 h o 4,5 °C, v 11,00 h o 5 °C a ve 12,30 h o 3,5 °C.

Výše uvedené hodnoty potvrzují požadavek, že jedním z prvních inovačních prvků kabiny LKT-120B musí být klimatizační zařízení. Viz klimatizační skříň v kabině Volvo 900/971.

Pro srovnání uvádím, že hodnoty změřené v kabině LKT-80 jsou ještě nepříznivější. Mimo jiné činitele konstrukčního charakteru zde působí i rozdílné barevné nátěry kabin (LKT-120B světlá krémová, LKT-80 červená s vyšší absorpcí slunečních paprsků).

Vnější barevná úprava LKT-120B: kabina světle krémová, ostatní konstrukční prvky červené, odpovídají požadavku ČSN 47 0002, bod 116 — barevná úprava všech strojů a nářadí má být provedena tak, aby její barevný odstín byl pokud možno kontrastní proti zpracovávanému materiálu a okolnímu prostředí a byl estetický.

Vnitřní barevná úprava kabiny — hnědooranžová koženka působí příjemně a esteticky.

SOUHRN VÝSLEDKŮ

Podle metodiky bylo uskutečněno ergonomické sledování LKT-120B, určené pro rychlé a přehledné vyhodnocení technologie mýtní jehličnaté těžby stromovou metodou s odvětvováním pomocí odvětvovače. V této technologii je LKT-120B jedním ze základních a rozhodujících mechanismů.

Pokud jde o exergii, lze konstatovat, že práce strojníka LKT-120B (TF 96—98 tepů. min⁻¹, minutový výdaj exergie 12,0—12,8 kJ netto) je převážně v rovnovážném stavu.

Práce je zařazena podle používané stupnice namáhavosti do II. až III. obtížnostního stupně, tj. jako práce lehká až mírná.

Některé práce při údržbě strojů zasahují do začátku IV. obtížnostního stupně, tj. do práce středně těžké. Exergie směnového času T_c činí u sledovaného pracovního dne 5290,7 kJ/510 min, průměrná minutová exergie získaná ze směnové exergie a směnového času činí 10,4 kJ. min⁻¹.

Tyto hodnoty nepřesahují doporučenou normu.

Práce strojníka LKT-120B mají relativně malou celkovou kalorickou hodnotu; práce je vykonávána převážně vsedě, ale vzhledem k tomu, že je omezena na malé svalové skupiny a malý svalový průměr horních a dolních končetin, je energetický výdaj odpovídající.

U strojníka LKT-120B je podle § 38 vyhlášky MZd č. 13/1977 Sb. stanoveno základní číslo třídy hluku N 80. Při měření byly zjištěny hodnoty do uvedené hranice. Traktor tedy z hlediska hlučnosti vyhovuje. Vyhovuje i hodnotami vnějšího hluku.

Z hlediska vibrací LKT-120B vyhovuje výše uvedené vyhlášce při uvažování časových korekcí, vzhledem k průměrnému pracovnímu cyklu směny.

Pracovní prostředí v kabině strojníka LKT-120B převážně odpovídá antropometrickým normám.

Doporučujeme zvýšenou pozornost konstruktérům při inovaci kabiny v oblasti výhledu strojníka.

Při měření teplot v dýchací zóně strojníka byly v letním období naměřeny teploty přesahující normu. Je tedy nutno vybavit kabiny kompletní klimatizací tak, aby odpovídala ČSN 47 0002 — odst. 82 f.

Vyjádrění LZ Rájec k provozním zkouškám LKT-120B je vesměs kladné.

Závěrem lze hodnotit lesní kolový traktor LKT-120B po stránce ergonomické jako další vhodný prostředek pro lesní provoz k řešení nových integrovaných těžebních technologií.

Došlo dne 10. 6. 1983

Literatura

- BENA — HORVÁT — ZELENÝ: Fyziológia práce. Vydavateľstvo Práce, Bratislava, 1966
- JIRÁK, Z.: K otázce dlouhodobě a krátkodobě únavné fyzické práce mužů. Prac. lékař., 30, 1978, č. 9, str. 329-333
- KOLEKTIV: Závěrečný protokol č. 4343 pro schvalování LKT-120A, výrob. v Turčianských strojárnách, n. p. Martin, Státní zkušebna číslo 206
- KOLEKTIV: Závěrečný protokol č. 4811 pro schvalování lesního kolového tahače LKT-120B, vyrobeného v Závodech Ťažkého strojárstva n. p. Martin, Státní zkušebna číslo 206
- KOLEKTIV: Závěrečný protokol č. 5509 pro schvalování lesního kolového tahače LKT-120B, vyrobeného v Závodech ťažkého strojárstva n. p. Martin, Státní zkušebna číslo 206
- KOLEKTIV: Závěrečný protokol č. 5590 pro hodnocení v předvýrobní etapě tahača pre bezúvazkové približovanie LKT-120B, vyrobeného v ZŤS n. p. Martin, Státní zkušebna číslo 206
- KOLEKTIV: Správa z merania hluku a vibrácií traktora LKT-120B pre SAZ č. 206 Brno. ZŤS Martin, závod 09
- SLONEK, L.: Ergonomické posouzení strojníka — operátora harvestoru VOLVO 900. LF VŠZ Brno, 1978
- SLONEK, L.: Ergonomie těžby dřeva v mýtních smrkových porostech stromovou metodou a bezúvazkovým približováním s použitím odvětvovače OVP-1. LF VŠZ Brno, 1977
- SLONEK, L.: Ergonomie výroby dřeva v lanovkových terénech v mýtních jehličnatých porostech stromovou metodou s použitím odvětvovače OVP-1. LF VŠZ Brno, 1980
- SLONEK, L.: Výsledky orientačního ergonomického posouzení kabiny harvestoru VOLVO 900/971. Zpráva pro MLVH ČSR, Brno, 1978
- ŠINDELAR, V. — LIBERSKÝ, V. — CHUDÍK, J.: Převody na nové měřicí jednotky. Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, Praha 1975

SLONEK, L. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Ergonomic Research on the Work of an Operator of Forest Wheeled Tractor LKT-120B*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 113-126.

The basic relation man — machines — working environment is studied and assessed by ergonomic research and tests of new machines and technologies. This report has been written to evaluate expeditiously the new technology of final felling by tree method with the use of skidding wheeled tractor LKT-120B; expertise of ergonomic conclusions and results obtained with the LKT-120B tractor is given. It can be stated that the work of an operator of the LKT-120B tractor (pulse rate 96—98 pulses per min, per-minute energy output 12.0—12.8 net kJ) is in steady state. According to the scale of work hardness the work is assessed as light to moderate. Sometimes maintenance of machines begins to belong to hardness degree IV — medium-hard works. The basic number of noise class in the LKT-120B operator is N 80. Values reaching the given limit were found during measurements. The tractor also meets the values of outside noise. The vibrations of the tractor are within the limit when time corrections in relation to the average working cycle of the shift have been made. The working environment in the operator's cabin is mostly in agreement with the standards. In the summer season the temperatures exceeding the value given by the standard were recorded in the operator's breathing zone in the cabin. It can be stated in general that the LKT-120B tractor is, from the ergonomic aspects, another suitable machine to be used in the forest management in new integrated logging technologies.

forest ergonomics; forest machines; forest exploitation; tractors

Adresa autora:

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

FYZIOLÓGIA A HYGIENA PRÁCE PRI VÝROBE DREVA NIEKTORÝMI VIACOPERAČNÝMI MECHANIZMAMI

E. Starek

STAREK, E. (Výskumná stanica VÚLH, Oravský Podzámok). *Fyziológia a hygiena práce pri výrobe dreva niektorými viacoperačnými mechanizmami*. Lesníctví, 30, 1984 (2) : 127-136.

Pri výrobe dreva novými technológiami dochádza k podstatnému zníženiu fyzickej námahy a zaťaženie sa prenáša do oblasti neuropsychickej, ktorá je vyvolávaná zvýšenou pozornosťou, rýchlou reakciou, často aj nútenou polohou. Z hygienických parametrov negatívne vplýva hlavne vysoká hlučnosť. Z týchto dôvodov je nutné pri práci používať osobné ochranné pomôcky, skrátiť expozičnú dobu striedaním obsluhy, použitím profesiogramov zabezpečiť vhodný výber pracovníkov a venovať náležitú pozornosť ich výškoleniu.

ergonómia lesnícka; technika lesnícka; viacoperačné mechanizmy; hluk

Nové technológie výroby dreva založené na využití viacoperačných strojov predstavujú vyšší stupeň mechanizácie prác so všetkými pozitívnymi i negatívnymi stránkami. Aktívnym prvkom vo výrobnom procese je človek, reprezentujúci pracovnú silu. Uvádza do pohybu prostriedky, ktorými pôsobí na pracovné predmety. Zákonitosti vzájomných vzťahov človek — pracovný prostriedok — pracovné prostredie, skúma ergonómia. Jej účelom je sledovať a prispôbovať pracovné podmienky schopnostiam a výkonovej kapacite človeka. Na druhej strane je tu pracovná činnosť, jej technické podmienky a sociálno-ekonomické výsledky. Sleduje sa tu zdravotno-preventívna oblasť. V kritériách humanizácie práce má na zreteľ zabezpečovanie zdravia, pohody a spokojnosti pri práci pri plnom rozvinutí ľudských schopností a ich využití v práci. Ergonometrická analýza, ako podklad pre racionalizáciu výrobného procesu, má v lesníctve veľký význam v dôsledku špecifických pracovných podmienok a množstva potreby živej práce. Mechanizácia práce v lesnom hospodárstve mení charakter pracovnej činnosti. Odstraňuje fyzicky namáhavé práce, na druhej strane zaťažuje človeka fyzikálno-chemickými faktormi a neuropsychickým zaťažením. Tieto faktory vplývajú negatívne na pracovnú pohotovosť, zvyšujú únavu, čo sa prejavuje v znížení bezpečnosti a produktivity práce. Vysoká výkonnosť viacoperačných mechanizmov vyžaduje dokonalú organizačnú prípravu, riešenie medziľudských vzťahov pracovných skupín a zabezpečenie komplexnej starostlivosti o pracujúcich.

POPIS PRÁCE

Ergonomický výskum bol zameraný na hodnotenie fyziológie a hygieny práce strojníkov harvestora a procesora ŌSA 705 pri výrobe dreva ihličnatých drevín a pri spracovaní listnatého dreva na štiepky sekač-

kou Trelan. Výrobu dreva procesorom zaistujú pracovníci v komplexnej čate. Stromy spiľujú 1—2 píliči, ktorí zároveň zostavujú náklad pre približovací traktor a upínajú ho. Stromy približuje k procesoru traktorista. Odvetvovanie, rozrez stromov na odvoznom mieste, triedenie a presun na skládky zabezpečuje obsluha procesora a čelného nakladača. Prácu procesora riadi z kabíny operátor. Nakladá jednotlivé stromy hydraulickou rukou do podávacích valcov odvetvovacieho agregátu. Po odvetvení stanovenej dĺžky výrezu vysunie manipulačnú pílu a výrez odreže. Sortimenty piliarskej guľatiny prepádávajú stredom dopravníka na zem. Ostatné sortimenty (celulóзовé, palivové drevo a odpad) sa sústreďujú v zásobníkoch. Pracovné úkony procesora sú plne mechanizované a automatizované. Odsun jednotlivých sortimentov na skládky, prípadne na odvozné prostriedky, zabezpečuje obsluha čelného nakladača.

Pri výrobe dreva harvestorom celý proces zabezpečuje vodič z kabíny. Postupuje s mechanizmom na rúbanisku pozdĺž steny porastu tak, aby mal 2—3 stromy v dosahu hydraulického ramena. Stínaciu hlavicu hydraulického ramena prisunie k stromu tesne nad zem a vysúvaním pílovej lišty strom odpíli. Odpílený strom zvalí na zem a súčasne ho hrubým koncom zasunie do odvetvovacej hlavice. Zopne posuvné valce a naprogramuje dĺžku výrezov. Vyrobené sortimenty padajú priamo na zem. Po spracovaní stromov v dosahu hydraulického ramena presunie mechanizmus na nové miesto. Vývoz sortimentov z rúbaniska sa zaistuje vývoznou súpravou. Spracovanie dreva na štiepky zaistuje sekačka Trelan. Snahou je zužitkovať drevo nevhodné na mechanické spracovanie, hlavne u listnatých drevín. Koruny stromov po vymanipulovaní guľatiny, popr. celé stromy, sa traktoristom sústreďujú na odvozné miesto. Strojník sekačky nakladá jednotlivé stromy na vstupný dopravník sekačky a poseká ich. Štiepky sa dopravujú vzduchom do veľkoobjemového dopravného prostriedku, alebo kontajnera pristaveného priamo k sekačke. Pracovnú skupinu tvorí traktorista, strojník sekačky a vodič odvozného prostriedku.

FYZICKÉ ZAŤAŽENIE PRACOVNÍKOV

Fyzické zaťaženie strojníkov bolo zisťované nepriamou kalorimetriou s otvoreným okruhom a parciálnou metódou za súčasného sledovania pulzovej frekvencie. Odber vzoriek bol volený tak, aby zachytával výdaj energie pri hlavných pracovných úkonoch v priebehu pracovnej smeny. Bazálny metabolizmus pracovníkov bol určený z tabuliek na základe telesných rozmerov a veku meraných osôb.

FYZICKÉ ZAŤAŽENIE STROJNÍKA PROCESORA

Energetický výdaj strojníka procesora v priebehu pracovnej smeny pri hlavných pracovných úkonoch bol zisťovaný u pracovníkov vekovej skupiny 35—42 rokov, ktorí pracovali s mechanizmom viac ako jeden rok. Priemerná hmotnosť stromov bola 0,98 m³. Energetický výdaj strojníka procesora je uvedený v tabuľke I. Minútový výdaj energie sa pohybuje od 2,36 do 6,51 kJ za min (netto). Priemerná hodnota je 3,96 kJ za min. Spotreba kyslíka pri práci sa pohybuje od 0,39 do 0,62 l za min.

I. Energetický výdaj strojníka procesora ŐSA. — Energy output of an operator of the ŐSA processor

Doba odberu vzoriek v h	Čas pokusu v min	Počet stromov	Počet rezov	O ₂ v l	kJ/min		kJ/strom
					brutto	netto	
6.00—12.00	7,25	4	10	0,604	11,242	6,033	10,935
	8,18	7	26	0,476	8,864	3,672	4,291
	8,30	7	20	0,623	11,703	6,511	7,720
	8,30	3	11	0,461	8,625	3,433	9,498
	8,50	2	8	0,473	8,885	3,693	15,695
	9,00	3	7	0,488	9,333	4,141	12,423
	9,30	4	8	0,443	8,483	3,291	7,652
	9,35	5	21	0,481	0,048	3,856	7,228
	9,40	5	20	0,394	7,549	2,357	4,431
13.00—16.00	11,40	5	13	0,432	0,357	3,165	2,775
	8,80	6	18	0,426	8,158	2,960	4,341
	8,91	4	12	0,506	9,701	4,509	10,044
	8,35	6	19	0,496	9,433	4,241	5,902
	8,52	5	20	0,459	8,747	3,555	6,058

II. Energetický výdaj obsluhy procesora ŐSA. — Energy output of persons attending the ŐSA processor

Pracovný úkon	Čas v min	kJ . min ⁻¹	kJ spolu	Poznámky
Obsluha procesora	271,9	3,96	1076,72	Výkon 146 stromov Ø hmotnosť 0,98 m ³
Úprava pracoviska	17,4	3,60	62,64	
Presuny	22,1	8,64	190,94	
Oprava, údržba	39,00	14,70	573,30	
Prestoje	116,7	2,41	281,24	
Oddych	42,9	2,41	103,39	
Spolu	510		2288,23	
efekt. čas	350,4			

Pracovná smena strojníka pozostáva z týchto pracovných úkonov: a) obsluha procesora — nakladanie kmeňov, odvetvovanie, rozrez, vyprázdňovanie zásobníkov; b) úprava pracoviska — odkladanie vetiev, presun mechanizmu; c) údržba, opravy; d) prestoja a oddych.

Časové zloženie smeny a energetický výdaj je uvedený v tabuľke II. Energetický výdaj pri uvedenom zložení pracovnej smeny je 2288,2 kJ. Zataženie pri tomto druhu práce sa podľa H u b a č a (1978) za-

III. Energetický výdaj vodiča čelného nakladača Volvo BM. — Energy output of an operator of the front loader Volvo BM

Pracovný úkon	Čas v min	kJ.min ⁻¹	kJ spolu	Poznámky
Naberanie, jazda a nakladanie	346,37	6,90	2389,95	Výkon 146 stromov Ø hmotnosť 0,98 m ³
Prestoje	90,37	2,41	217,79	
Opravy a údržba	39,00	14,70	573,30	
Oddych	34,30	2,41	82,66	
Spolu efekt. čas	510		3263,70	

raduje do III. skupiny, kde dovolené zaťaženie je 7,5 kJ za min u hlavných pracovných úkonov a celosmenový energetický výdaj je 3825 kJ za 8,5-hodinovú pracovnú smenu. Energetický výdaj za smenu neprekračuje dovolené zaťaženie a pracovník z hľadiska fyzického zaťaženia môže pracovať celú pracovnú smenu.

FYZICKÉ ZAŤAŽENIE VODIČA ČELNÉHO NAKLADAČA

Čelný nakladač Volvo BM slúži na presun vyrobených výrezov od procesora na skládky. Obsluhu zaisťuje vodič, ktorý riadi chod stroja z kabíny. Energetický výdaj vodiča sa pohybuje od 4,91 kJ za min pri nakladaní do vagónov ČSD do 9,18 kJ za min pri presune výrezov na skládky. Priemerná hodnota energetického výdaja hlavných pracovných úkonov je 6,95 kJ za min. Spotreba kyslíka pri práci je 0,45 až 0,62 l za min. Zloženie pracovnej smeny je závislé od pracoviska. Keď je terén pevný a je dostatok miesta pre otočenie stroja, odsun vymanipulovaného dreva je rýchlejší a organizačné prestoje v nadväznosti na procesor sú väčšie. Vodič pri pracovnej pohotovosti sedí v kabíne.

Priemerné zloženie pracovnej smeny vodiča čelného nakladača a energetický výdaj je uvedený v tabuľke III. Pri uvedenom zložení pracovnej smeny energetický výdaj vodiča za smenu je 3263,7 kJ a 6,40 kJ za min. Práca vodiča je podľa zaťaženia svalových skupín v III. skupine (H u b a č 1978) s prípustným zaťažením 7,5 kJ za min. Prípustný celosmenový výdaj energie nie je prekročený a z hľadiska fyzického zaťaženia môže pracovník pri priemernom zložení pracovnej smeny vykonávať túto prácu po celú pracovnú smenu.

FYZICKÉ ZAŤAŽENIE OBSLUHY HARVESTORA

Obsluhu harvestora ŌSA 705/260 sme sledovali pri ťažbe borovice na rovine. Hrúbka pri pni bola do 40 cm. Hmotnosť stromov je 0,55 m³. Výdaj energie pri obsluhu harvestora sa pohybuje od 2,52 do 9,91 kJ za min. Priemerná hodnota je 5,15 kJ za min. Pri odstraňovaní porúch ako je spadnutie pílvej reťaze a pri údržbe je spotreba energie 19,0 kJ za min. Spotreba kyslíka pri práci je 0,29 až 0,67 l za min. Operačný čas predstavuje 60 % pracovného času, z toho 45 % je ťažba a rozmanipulovanie dreva, 8 % sú opravy. Pri priemernej hmotnosti 0,55 m³

Č. p.	Hodina pokusu	O ₂ v l	Netto kcal/l'	Počet pulzov za minútu								Ø	prac. P
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	3,75	0,549	1,093	104	108	106	106					106	14
2.	9,00	0,540	0,606	104	102	108	116	110	98	114	110	108	16
3.	6,00	0,50	0,829	98	112	106	110	108	108			108	16
4.	6,00	0,47	0,681	104	114	112	98	102	108			106	14
5.	5,50	0,52	0,939	108	114	118	104	114				111	19
6.	6,00	0,56	1,211	96	112	94	102	106	102			102	30
7.	5,00	0,41	1,075	102	100	106	98	98				101	29
8.	6,00	0,48	0,774	106	101	98	96	102	98			100	28
9.	7,82	0,56	1,120										
10.	6,32	0,63	1,622	116	106	110	114	112	102	114		110	18
11.	5,43	0,64	1,513	106	108	104	108	108	116			108	16

trvá ťažba a rozmanipulovanie stromu 1,15 min. Energetický výdaj vodiča za smenu je 3594 kJ, priemerný výdaj za min je 7,05 kJ. Fyzické zaťaženie neprekračuje prípustné hranice. Únava, ktorú pracovník pociťuje, je spôsobená psychickým zaťažením (sústredenosť a koordinácia pohybov) a hlukom.

FYZICKÉ ZAŤAŽENIE OBSLUHY SEKAČKY TRELAN

Vodič obsluhuje sekačku z kabíny. Po naštartovaní sekacieho agregátu a po jeho uvedení do chodu riadi ďalší chod sekacieho agregátu od riadiaceho pultu. Jednotlivé stromy a koruny stromov nakladá na dopravný pás hydraulickou rukou. Energetický výdaj vodiča pri sekaní sa pohybuje od 2,54 do 6,79 kJ za min, priemerná hodnota je 4,36 kJ za min. (tabuľka IV). Od vodiča sa vyžaduje stála sústredenosť a koordinácia pohybov. Energetický výdaj obsluhy za smenu je uvedený v tabuľke V. Celkové fyzické zaťaženie závisí od zloženia pracovnej smeny, na ktorú vplývajú rôzne faktory. Sú to hlavne sústredenie dreva, jeho tvar, kvalita a organizačná nadväznosť jednotlivých výrobných cyklov. Energetický výdaj vodiča v rôznych pracovných podmienkach je uvedený v tabuľke VI. Efektívny čas za smenu je 55 až 63 %. Vlastné sekanie štiepok predstavuje 36 až 42 % času pracovnej smeny. Energetický výdaj za smenu sa pohybuje od 2242 do 2744 kJ. Hlavné pracovné úkony sú zaradené podľa zaťaženia svalových skupín do III. stupňa, ostatné pomocné práce v druhom stupni. Celkové fyzické zaťaženie neprekračuje prípustné hranice a vodič z hľadiska fyzického zaťaženia môže uvedenú prácu vykonávať celú pracovnú smenu.

Predpokladaná výkonnosť pri spracovaní celých listnatých stromov z predrubných porastov je 150 až 200 m³ štiepok za smenu. Pri spracovaní korún z rubných stromov sa dosiahne výkonnosť 90 až 100 m³ štiepok za smenu.

V. Energetický výdaj obsluhy sekačky Trelan. — Energy output of persons attending the Trelan hogging machine

Prac. úkon	Čas v min	kJ .min ⁻¹	kJ spolu	Počet nákl. Ø	Ø m ³ štiepok na 1 nákl.	Poznámky
Priprava	37,7	4,47	168,5	12	17,6	predrubné stromy bk, jv sústredené drevo
Sekanie	200,4	4,36	874,1			
Opravy, údržba	27,5	14,6	401,5			
Výmena nožov	19,9	14,6	290,5			
Presun prístav	23,2	5,02	116,5			
Organ. a prestoje	178,5	2,41	430,2			
Oddych	22,4	2,41	53,9			
Spolu ef. čas	510		2335,2			
Priprava	23,0	4,47	125,2	5	18,3	rubné stromy koruny bk, jv
Sekanie	183,6	4,36	800,8			
Opravy, údržba	18,9	14,6	275,9			
Výmena nožov	40,3	14,6	588,4			
Presun príst. voz	51,6	5,02	259,0			
Organ. prestoje	143,8	2,41	346,6			
Oddych	43,8	2,41	105,6			
Spolu ef. čas	510		2242,5			
Priprava	40,3	4,47	180,1	6	20-22	Predrubné + rubné koruny bk, jv
Sekanie	215,7	4,36	940,5			
Opravy, údržba	22,9	14,6	334,3			
Výmena nožov	28,4	14,6	416,1			
Organ. prestoje	147,4	5,02	740,0			
Oddych	55,2	2,41	133,1			
Spolu ef. čas	510		2744,1			

Frekvencia v Hz	N _p v dB	Názov a činnosť stroja					
		procesor ÖSA (prac. ot.) dB	harvestor ÖSA (pili) dB	Trelan (seká) dB	Trelan (neseká) dB	harvestor ÖSA (presun) dB	čelný nakladač Volvo dB
31,5	106,5	90	84	117	108	80	91
63	95	83	80	110	101,5	81,5	93
125	87	81,5	83	111	105,5	86	86
250	82	85	82	102	93,5	83	85
500	78	81,5	72,5	100	95	72,5	78
1 000	75	75	65	96	90	65	75
2 000	73	66,5	63	93,5	85,5	63	67
4 000	71	58,5	65	87	80,5	55	49
8 000	69	49	52,5	86,5	71,5	45	33
16 000	68	40	—	71,5	62,5	—	—
31 500	—	—	—	57	53	—	—
N _n v Hz	—	79/500	75/250	102/125	95/500	76/250	78/250

HYGIENA PRÁCE U VIACOPERAČNÝCH STROJOV

Nová technológia výroby dreva prináša špecifické nároky na obsluhu. Hluk, vibrácie a neuropsychická záťaž vplyvajú negatívne na pracovnú pohotovosť a zvyšujú únavu pracovníkov. Prejavuje sa to znížením reakčných schopností najmä v rizikových momentoch práce, ako aj znížením vlastnej produktivity práce.

HLUK NA PRACOVISKÁCH

Meranie hlučnosti na pracovných miestach obsluhy bolo robené prístrojmi Brüel a Kjaer podľa Hygienických predpisov zväzok MZd, zväzok 37/1977.

Hluk viacoperačných strojov bol meraný v kabíne vodiča pri zatvorených dverách a pri pracovných otáčkach motora (1900—2000 ot za min). Mikrofón bol stabilne upevnený na ochrannej prilbe, 10 cm od ucha vodiča. V kabíne bol len pracovník obsluhujúci stroj.

Najvyššie prípustné číslo triedy hluku N_p sa stanoví súčtom základného čísla hluku $N_z = 80$ a korekciou. Práca vodiča je charakterizovaná ako práca fyzická, náročná na presnosť a sústredenie, vyžadujúca občasné sledovanie a kontrolu sluchom. Korekcia na druh činnosti = -5 . Pôsobenie hluku za smenu je dlhšie ako 150 minút, korekcia = 0. Potom $N_p = 80 - 5 + 0 = 75$.

Celková hluková záťaž vodičov bola stanovená na základe zloženia pracovnej smeny — hlučný a tichý interval — a hladín hluku intervalov nameraných filtrom A:

$$L_{AeqP} = L_{Az} + k_1 + k_2; L_{AeqP} = 85 - 5 + 0 = 80.$$

Frekvencia v Hz		$L_{(a)}p =$ $= L_{(a)}z + 5$		Procesor ŐSA – pracovné otáčky							
				prenos na ruky	horizontálne		vertikálne			podlaha	sedačka
					v priečnom smere		v pozdĺžnom smere				
	ruky	hori- zontál- ne	verti- kálne		po- dlaha	se- dačka	po- dlaha	se- dačka			
2	—	112	118	—	100	109	86,5	97,5	105,5	95,5	
4	—	118	115	—	103,5	101	86	93,5	105,5	93	
8	123	124	115	100	95,5	96	98	94	92	96	
16	123	130	121	99	93,5	106,5	92	89	103,5	86,5	
31,5	129	136	126	93	88	95	91	91	118	92,5	
63	135	142	132	96	78,5	88	89	83,5	111	96	
125	141	144	135	118	110	91	98,5	73,5	88	109	
250	147	144	135	117,5	121	78	94,5	69	121	107	
500	153	144	135	141,5	131	76,5	94	78	123	111	
1000	159	144	135	109,5	130,5	73	92	63,5	111,5	123,5	
Sekačka Trelan – prac. otáčky – seká											
2	—	112	118	—	106,5	70	106	71	103,5	71	
4	—	118	115	—	99	118	109	106	109,5	107	
8	123	124	115	126	110	110	129,5	113	111	107	
16	123	130	121	127	127	110	131	112	112	114	
31,5	129	136	126	134	128	112,5	129	115	126,5	119,5	
63	135	142	132	136,5	126	123	131	107,5	137,5	126,5	
125	141	144	135	135	129	121	133,5	130	144	122	
250	147	144	135	137	124,5	112,5	135	112,5	143	120	
500	153	144	135	138	137	110,5	133	111	136	132	
1000	159	144	135	139	126,5	105,5	125,5	109	133	135	

Najvyššia prípustná hladina hlukovej záťaže je 80 dB (A). Frekvenčná analýza hluku jednotlivých mechanizmov je uvedená v tabuľke VI.

U procesora ŐSA frekvenčná analýza hluku v oktávových pásmach dosahuje najvyššie číslo triedy hluku $N = 79$ pri frekvencii 500 Hz. Priemerná hladina hluku hlučného intervalu je $L_m = 82,5$ dB (A), tichého intervalu stanoveného z hluku prostredia je $L_m = 50$ dB (A). Pomer intervalov je 4:1. Potom $L_{Aeq} = 81,5$ dB (A). Hlučnosť v kabíne vodiča prekračuje prípustné hranice o 4 čísla triedy hluku. Najvyššia prípustná hladina hlukovej záťaže za pracovnú smenu je prekročená o 1,5 dB (A). Odporúča sa preto používať pri práci chrániče sluchu a v dôsledku ďal-

ších negatívnych javov zabezpečiť striedanie obsluhy v priebehu pracovnej smeny.

Hluk v kabíne čelného nakladača Volvo BM dosahuje najvyššie číslo triedy hluku $N = 78$ vo frekvenčnom pásme 250 Hz a prekračuje prípustnú hranicu o 3 čísla triedy hluku. Odporúča sa používať pri práci chrániče sluchu.

U sekačky Trelan dosahuje huk v kabíne pri sekaní $N = 102$ čísiel tried hluku vo frekvenčnom pásme 125 Hz a pri voľnobehu $N = 95$ v pásme 500 Hz. Prekračuje prípustné hodnoty o 27 čísiel tried hluku. Obsluha musí pri práci používať chrániče sluchu a je nutné zabezpečiť striedanie obsluhy. Hladina hluku v uzavretej kabíne pri sekaní dosahuje rozsah $L_m = 88\text{--}106$ dB [A]. Priemerná hodnota je 94,7 dB [A]. Hladina hluku v kabíne prekračuje prípustné hodnoty o 14,7 a 10 dB [A].

VIBRÁCIE

Meranie vibrácií jednotlivých mechanizmov sme robili prístrojmi Brüel a Kjaer podľa vyhlášky č. 14/1977 Zb. Merali sme horizontálne a vertikálne vibrácie v kabíne. Miesto merania sme určili podľa miesta prenosu vibrácií, a to: podlaha, sedačka, volant alebo riadiace páky. Snímač zrýchlenia vibrácií bol pripevnený permanentným magnetom na kovové časti. Vibrácie sa vyjadrujú hladinou zrýchlenia v oktávových pásmach v dB. Najvyššie prípustné hladiny zrýchlenia vibrácií $L_{(a)p}$ v dB pri prenose na ruky sa stanovujú súčtom $L_{(a)z}$ (v Hygienických predpisoch, tab. 14) a korekcie na dobu expozície (tab. 15). Pri bežnom hodnotení sa k základnej hodnote pripočíta hodnota 5 dB. Potom $L_{(a)p} = L_{(a)z} + 0 + 5$ dB.

Hladina zrýchlenia vibrácií v dB u procesora ŤSA a sekačky Trelan sú uvedené v tabuľke VII. Vibrácie u procesora neprekračujú prípustné hodnoty. U sekačky Trelan sú prekročené prípustné hladiny vertikálnych vibrácií na podlahe vo frekvenčnom pásme 63—500 Hz. Je potrebné odizolovať podlahu kabíny sekačky antivibračným materiálom.

Došlo dne 30. 8. 1983

Literatúra

- HUBAČ, M.: Metodika na hodnotenie telesného zaťaženia pri dynamickej práci. 1978, Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica, príloha č. 11
- ILAVSKÝ, J.: Správa o priebehu a výsledkoch skúšok výroby štiepok pojazdnou sekačkou Trelan DL 18. 1980, VÚLH — Zvolen
- JANČO, J. a kol.: Technika a technológia ťažby a traktorového sústreďovania dreva. 1979, VÚLH — Zvolen, záverečná správa
- KOLEKTÍV: Hluk a vibrácie mobilných pracovných strojov. 1982, ZP ČSVTS pri ZŤS Martin — Zborník zo seminára sekcie huk a vibrácie
- PODLEŠÁK: Kritéria dlhodobé únosnosti práce. 1978, Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica, príloha č. 11, diel I.
- STAREK, E. a kol.: Ergonomický presun práce pri výrobe dreva stromovou technológiou pri použití processora ŤSA 705/260. 1980, VÚLH — Zvolen, informačná správa, nepublikovaná

СТАРЕК, Э. (Výskumná stanica VÚLH, Oravský Podzámok). Физиология и гигиена труда при производстве древесины некоторыми многооперационными механизмами. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 127-136.

При производстве древесины новыми технологиями существенно снижается физическое утомление, а нагрузка переходит в невропсихическую область в связи с напряженным вниманием, быстрой реакцией, нередко и неестественным положением. Из гигиенических параметров отрицательно сказывается, прежде всего, высокая шумность. По этим причинам необходимо во время работы пользоваться защитными средствами, сократить срок подвергания организма вредным действиям путем чередования работников в обслуживании механизмов, и с использованием профессиограмм обеспечить правильный подбор работников и должное внимание уделять их обучению.

эргономия лесная; техника лесная; многооперационные механизмы; шум

STAREK, E. (Výskumná stanica VÚLH, Oravský Podzámok). *Physiology and Work Hygiene in the Course of Wood Production by Multipurpose Machines*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 127-136.

Physical exertion is considerably reduced by new technologies of wood production, and the load is shifted to the neuropsychic sphere, which is due to increased attention, fast reactions and often to forced position. High noise levels are the hygienic parameter with negative impacts. It is therefore necessary to use protective aids, to shorten the exposure time by alternating the operators and by using the profессиograms to choose suitable workers and to train them adequately.

forest ergonomy; forest machines; multipurpose machines; noise

Adresa autora:

Ing. Eduard Starek, CSc., Výskumná stanica VÚLH, 027 41 Oravský Podzámok

SOCIOLOGICKÁ PROBLEMATIKA SMĚNOVÉ PRÁCE V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

J. Šemrinec

ŠEMRINEC, J. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Sociologická problematika směnové práce v lesním hospodářství*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 137-150.

Výzkum sociologické problematiky zavádění směnové práce v lesním hospodářství měl přispět k poznání a rychlejšímu prosazování intenzifikačních tendencí na konkrétním úseku vyššího využívání základních fondů lesních závodů jako významného faktoru dalšího růstu produktivity práce a efektivnosti naší ekonomiky. Spojení věcných znalostí o stavu zavádění směnové práce s informacemi o možnostech pracovníků k tomuto způsobu práce a rozbořem jejich postojů k takové práci umožňuje posoudit konkrétní stav a možnosti, které existují pro další zavádění směnové práce v lesním hospodářství. Z tohoto poznání a zobecnění vyplynuly náměty a doporučení, jejichž realizace přispěje k zefektivnění celé řídicí činnosti týkající se směnových způsobů práce. Vzhledem ke specifickým podmínkám, které objektivně existují pro zavádění směnové práce v resortu lesního hospodářství, není možné prosté přenesení poznatků a závěrů platných např. v průmyslu a jde proto o první výzkum tohoto zaměření v resortu lesního hospodářství.

ergonomie lesnická; lesní hospodářství; směnová práce

Směnová práce představuje reálný zdroj vyššího časového využití základních prostředků. Její zvýšení má však ekonomický smysl pouze ve spojení s růstem využití pracovních míst v jednosměnném provozu a s likvidací méně produktivních pracovních míst, neboť zdrojem přírůstků směnových pracovníků může být převážně jen pokles počtu pracovníků jednosměnných. Ekonomicky racionální zvýšení směnnosti je tedy nutno považovat za proces strukturálních změn jak v oblasti strojů a výrobních zařízení, tak v oblasti pracovních sil. Realizace tohoto procesu vyžaduje, aby zejména hospodářská politika obsahovala soustavu cílevědomých opatření a diferencovaných postupů. Počet pracovníků se ukazuje jako nedostačující, protože v určité době je na základních fondech instalováno více pracovních míst, než je disponibilních pracovních sil. Relativní nedostatek pracovníků je tedy jen rubem relativního přebytku základních fondů, jejichž nízký stupeň využívání znamená ztrátu národohospodářské efektivnosti.

Směnová práce na pracovišti má však na rozdíl od jednosměnné práce jinak strukturované okolí. Tato struktura se odlišuje ve všech faktorech — technických, organizačních, ekonomických a také lidských. Zavádění směnové práce v lesním hospodářství, vzhledem k objektivně daným přírodním i provozním podmínkám, které znemožňují nebo značně omezují její běžné použití, má smysl pouze na určitých druzích pracovišť, kdy je mnohdy navíc třeba použít zvláštních pracovních režimů, lišících se od klasické formy dvou a více pracovních směn v jednom kalendářním dnu.

Základní výzkumnou technikou sběru dat o postojích a situaci dělníků pracujících v určitém režimu směnové práce byl standardizovaný rozhovor na základě záznamového listu. Obdobným způsobem byly zjišťovány údaje od nejbližších řídících technických pracovníků, pracujících rovněž v určitém režimu směnové práce (uskutečněno 14 rozhovorů). Názory vedoucích řídících pracovníků na podnicích a závodech byly v předvýzkumu registrovány technikou záznamu diskuse, při hlavním sběru dat pak byly konány polostandardizované rozhovory s řediteli závodů, vedoucími DMS a dalšími řídícími pracovníky (získáno 17 písemných záznamů).

Kromě analýzy příslušné dokumentace a evidence (např. harmonogramy pracovní doby, limitující zákonná opatření apod.) bylo provedeno i ekonomické vyhodnocení dopravy dřeva v prodloužených směnách na šesti lesních závodech podniku Středočeských státních lesů za rok 1981.

Získané údaje byly strojně zpracovány podle standardního programu pro zpracování dotazníkových dat. Obsahová a klasifikační analýza, stejně jako interpretace získaných údajů, byla konána na základě třídění I. a II. stupně a vyhodnocení kontingenčních vztahů. Výpočet stupně závislosti těchto vztahů jsme vypustili (jde o málo početný soubor), bylo provedeno pouze jejich logické zvážení. Závěry zkoumání musí být proto nutně korigovány úsudkem takových řídících pracovníků, kteří jsou podrobně seznámeni s problematikou vznikající při zavádění směnové práce v lesním hospodářství.

Konkrétní výběr zkoumaných pracovišť se řídil stupněm rozšíření směnové práce v době konání průzkumu. Přehled o místu a počtech rozhovorů s dělníky je v tabulce I.

Do průzkumu byli ovšem zahrnuti většinou jen dělníci a řídící techničtí pracovníci, které jsme zastihli na pracovištích v době průzkumu.

ZPŮSOBY ORGANIZACE SMĚNOVÉ PRÁCE V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Na manipulačních skladech lesních závodů je jiná než jednosměnná práce zaváděna především u manipulačních linek, jejichž provoz je často limitujícím článkem zpracovatelské kapacity skladu. Jde především o normální dvousměnný provoz s volnou sobotou a nedělí. V ojedinělých případech se používá také třísměnný provoz, daný potřebou náhlého zvýšení pracovní kapacity v přechodných mimořádných případech a tzv. režim prodloužených směn v šestidenním pracovním týdnu, který má však na rozdíl od třísměnného provozu trvalý charakter.

Na úseku odvozu dřeva je v jiném než jednosměnném režimu práce téměř výlučně používán režim prodloužených směn. Příklad harmonogramu rozvržení pracovní doby při tomto režimu pro 12týdenní cyklus doplněný o způsob střídání osádky vozidla je uveden v tabulce II. Výjimečně byl i při odvozu dřeva používán také normální dvousměnný provoz (umožňovaly ho mimořádně příhodné provozní podmínky závodu).

U víceoperačních těžebních strojů bylo nutno v zájmu vyššího využití zavést režimy prodloužených pracovních směn, bez každodenního návratu pracovníků domů. Příklad dvou režimů prodloužených směn používaných u těžební techniky je uveden v grafu na obr. 1. V případě působení těžební techniky v rámci celého podniku jsou používány ještě

Podnik	Závod	Pracoviště		
		manip. sklad	doprava dřeva	těžební techniky
Středočeské státní lesy	LZ Mělník		5	
	LZ Kácov		2	
	LZ Vlašim		2	
	LZ Konopiště		3	
	LZ Dobříš		3	
	LZ Rožmitál	7	3	
	LZ Nižbor		4	
	LZ Lužná	9		
Jihočeské státní lesy	LZ Č. Rudolec	15	3	
	LZ Kamenice n. L.	7		
	LZ Nové Hradky	21		
	LZ Písek	23		
	LZ Milevsko	5		
	ZLT Č. Budějovice			2
Západočeské státní lesy	ZLT Tachov			3
Severočeské státní lesy	LZ Klášterec. n. O.			4
Východočeské státní lesy	SLT Libáň u Nas.			4
Jihomoravské státní lesy	ZTS V. Meziříčí			3
	LZ Jihlava	5		
Severomoravské státní lesy	LZ M. Albrechtice	12		
	LZ Litovel	6		
	LZ Opava	5		
	ZTS Krnov			2
Celkem		115	25	18

další pracovní režimy s návratem po dvou dnech až po pracovní režim, který v letní sezóně stanoví jeden týden práce a jeden týden volna a v zimní sezóně šest dní práce a tři dny volna.

Z rámcového přehledu režimů směnové práce používaných v lesním hospodářství je patrné, že vedle normálního dvousměnného provozu, používaného v současné době pouze na manipulačních skladech, jsou také používány i různé režimy prodloužených směn, které ovšem splňují požadavky právních a hygienických předpisů. Jejich nasazení je podmíněno jednak faktory objektivně existujícími v lesním hospodářství, jednak skutečností, že prokazatelně přináší úspory pracovních sil, ná-

II. Příklad harmonogramu rozvržení pracovní doby v prodloužených směnách — 12týdenní cyklus při šesti volných sobotách. — An example of work time schedule with prolonged shifts — twelve-week cycle with six free Saturdays

Týden	Den v týdnu	Ř ₁	Ř ₂	Z	Týden	Den v týdnu	Ř ₁	Ř ₂	Z
1.	Po	×			7.	Po	×		
	Út		×			Út		×	
	St			×		St			×
	Čt	×				Čt	×		
	Pá		×			Pá	×		
2.	So		×		8.	So	×		
	Ne	×	×	×		Ne		×	×
	Po					Po			
	Út		×	×		Út		×	×
	St	×				St	×		
3.	Čt		×		9.	Čt		×	
	Pá			×		Pá		×	×
	So	×				So	×	×	×
	Ne		×	×		Ne		×	×
4.	Po				10.	Po			
	Út	×				Út	×		
	St		×	×		St		×	×
	Čt					Čt	×		
	Pá	×				Pá			×
5.	So		×		11.	So			×
	Ne	×		×		Ne	×		
	Po					Po		×	×
	Út		×			Út	×		
	St	×				St		×	
6.	Čt		×		12.	Čt		×	
	Pá			×		Pá			×
	So			×		So	×	×	×
	Ne	×		×		Ne		×	×
	Po					Po			

1. Pracovní doba každého z pracovníků:

$$30 \times 11 = 330 \text{ h} + 16 \times 11,25 = 180 \text{ h} = 510 \text{ h} = 42,5.12 \text{ týdnů}$$

2. Dny volna: Po—Pá — vždy po 4 dnech

So — 6 dní

3. Dlouhé volno: Pá—So—Ne (3 dny) — 1 ×

So—Ne—Po (3 dny) — 1 ×

Čt—Pá—So—Ne (4 dny) — 1 ×

Ř₁ = řidič č. 1

Ř₂ = řidič č. 2

Z = závozník

Dalším z faktorů, které ovlivňují postoje lesních dělníků ke směnové práci, je vedle určitého směnového režimu i doba, po kterou ji vykonávají (tabulka III). Z přehledu je patrné, že směnová práce na manipulačních skladech je již poměrně dlouhou dobu používána a že tedy zkušenosti s jejími dopady jsou dostatečné. Na druhých pracovištích je zaváděna teprve v poslední době, takže zde dlouhodobější zkušenosti chybí.

Profesionální dráhu směnových dělníků můžeme posoudit podle místa zdrojů pracovních sil, délky jejich stáže v resortu a úrovně jejich kvalifikace. Pro kvalifikovanější práci s těžební technikou a při odvozu dřeva jsou jednoznačně vybíráni pracovníci, kteří se již v resortu osvědčili. Podle názoru zkušených řídicích pracovníků odvozu se však neosvědčuje sestavovat směnové osádky z individuálně nejlepších řidičů, kteří nemají předpoklady ke kolektivnímu způsobu práce. Budoucí případné rozšiřování směnové práce na tomto úseku lesnického provozu se neobejde bez přijímání nových řidičů s podmínkou práce na směny, neboť starší řidiči si většinou nechtějí zvykat na nový způsob práce. K řešení tohoto problému (neboť řidiči pro odvoz dřeva jsou specialisté v oboru) by mělo napomáhat i zavedení tohoto učebního oboru na LOU.

Na manipulační sklady přichází téměř polovina dělníků z jiných resortů, kde již na směny pracovali. Zvýšené nároky na organizaci práce i úroveň péče o dělníka, které se u těchto pracovníků jasně projevuje, je nepochybně ovlivněna lepšími objektivními podmínkami na jejich předešlých pracovištích mimo resort lesního hospodářství. Kvalifikační struktura zkoumaných směnových dělníků je ve srovnání s ostatními skupinami lesních dělníků lepší než průměrná. Jejím dalším tříděním podle pracovního původu a délky stáže se ukazuje, že nevyučení dělníci, kteří představují třetinu z celkového počtu zkoumaných dělníků, se rekrutují především ze starších lesních dělníků pracujících již dlouhou dobu v lesním hospodářství, kteří jsou s povoláním i resortem silně identifikováni.

Z charakteristik, které mohou mít význam pro zjišťování fáze životního cyklu dělníků, jsme se zaměřili na ty charakteristiky, které mohou

III. Délka doby vykonávání směnové práce zkoumaných dělníků. — The times of performing shift work by the inquired workers

Doba vykonávání směnové práce	Dělníci			Celkem
	MS	odvozu	těž. tech.	
do 0,5 roku	14	13	3	30
— 1 roku	23	6	2	31
— 2 let	20	4	1	25
— 3 let	20	1	3	24
— 5 let	19	—	7	26
— 7 let	3	—	1	4
nad 7 let	16	1	1	18

IV. Věková struktura zkoumaných směnových dělníků v lesním hospodářství. — Age structure of the inquired shift workers in the forestry

Věk dělníků	Na MS	V odvozu	U těž. tech.	Zkoumaného souboru
do 20 let	—	—	—	—
— 30 let	31	6	5	42
— 40 let	38	11	10	59
— 50 let	25	6	2	33
— 60 let	19	1	1	21
nad 60 let	2	1	—	3

V. Postoj k potřebě zavádět směnovou práci v lesním hospodářství. — Attitudes towards the claim of introducing shift work in the forestry

Dělníků	Kvalita postoje		
	kladný	záporný	nerozhodný
na manipulačních skladech	95	16	4
v odvozu dřeva	12	12	1
u těžební techniky	15	3	—
Celkem zkoumaný soubor	122 (77,7 %)	31 (19,7 %)	5 (2,6 %)

mít vliv na postoje dělníků ke směnové práci. Rozložení věkové struktury zkoumaných směnových dělníků v lesním hospodářství (tabulka IV) je dokladem toho, že ke drahým víceoperačním těžebním strojům na těžbu dřeva i dopravním prostředkům při jeho odvozu jsou vybírání výkonní, spíše mladší pracovníci. Soubor směnových dělníků je tvořen převážně z pracovníků středního až mladšího věku, z nichž naprostá většina (83,5%) je ženatých. Pro uvažovanou problematiku má nesporný význam podíl manželek pracujících na dvě směny, což je u 20,8 % pracovníků. Tito pracovníci uvádějí totiž skutečnost, že oba manželé pracují na směny, jako konkrétní výhodu směnové práce. To platí jak v případě střídavě situovaných směn (při potřebě střídavé péče o děti), tak pro směny vykonávané ve stejnou dobu (kdy mají manželé větší možnosti trávit spolu mimopracovní čas).

Názor směnových dělníků na účelnost a potřebu zavádění směnové práce také do lesního hospodářství uvedeme v přehledu (tabulka V). Přestože vliv omezujících faktorů si dělníci jasně uvědomovali, více jak tři čtvrtiny jich uznávalo potřebu a připouštělo možnost zavádění směnové práce alespoň na určitých pracovištích v lesním hospodářství. Od průměrného stavu se výrazně odlišuje skupina dělníků pracujících v odvozu dřeva, kde o této potřebě není přesvědčena ani polovina směnových dělníků. Na tomto úseku jsme zaznamenali i případy, kdy řidiči údajně odcházeli od lesního závodu proto, aby nemuseli pracovat v režimu prodloužených směn.

Ani ve skupině vedoucích řídících pracovníků závodů jsme se nesešli s jednoznačně kladným názorem o této potřebě. Většina sice vyjadřuje přesvědčení o významu jejího zavádění, a to i v případě, že by se výrobní úkoly splnily bez využívání směnové práce, neboť jsou si vědomy jejích přínosů, např. ekonomického efektu (zvýšení produktivity práce, a tím snižování investičních nákladů na jednotku produkce, zvýšení tržeb v přidružené dřevařské výrobě apod.), dále zabránění přesčasové práci, dosažení plynulejšího a klidnějšího plnění výrobních úkolů atd. Pozoruhodné však je, že přes deklarativně uznávanou potřebu jich naprostá většina neuvažuje o dalším rozšiřování směnové práce. Podle jejich názoru tomu na úseku přibližování brání technologie práce v komplexně mechanizovaných čtách (vlastní těžbu nelze provádět při nedostatku světla, přibližovací prostředek je v péči jednotlivce — PHM apod.), u víceoperační těžební techniky v případě poruchy zůstává příliš mnoho lidí vyřazeno z práce a celkově se její použití v současné době zužuje. Případné rozšíření směnové práce je podle jejich názoru možné pouze na manipulačních skladech, v přidružené dřevařské výrobě, v odvozu a na dalších pouze trvalých pracovištích.

Z konkrétně uváděných výhod, které dělníkům přináší směnová práce, je patrné, jak byla splněna jejich očekávání a zprostředkovaně je možno usuzovat i na jejich celkovou spokojenost s tímto způsobem práce. Nejčastěji uváděnou výhodou, kterou uvedlo 39 % směnových dělníků, je možnost využití volného času v průběhu pracovního dne. Zlepšení finančního ocenění pocituje 9 % dělníků, výhodu, že také manželka pracuje na směny, uvedlo 6 % dělníků. Jednotlivě byly uváděny důvody vyplývající z příhodného zaměstnání, možnosti vykonávat klidnější práci, zůstat v dosavadním zaměstnání apod. Celkem 16 % dělníků uvedlo výslovně, že nemají ze směnové práce žádnou konkrétní výhodu a 27 % dělníků se nevyjádřilo, což fakticky znamená, že je lze zařadit spíše do skupiny bez konkrétních výhod.

VLIV SMĚNOVÉ PRÁCE NA MIMOPRACOVNÍ OBLAST ŽIVOTA PRACOVNÍKŮ

Směnová práce má v mimopracovní oblasti života pracovníků různorodé důsledky, které jim vytvářejí potíže, působící jako negativní motivace nebo bariéry směnnosti. Největší potíže pocítují dělníci na úseku péče o děti, v kulturním a sportovním vyžití, dále v manželském soužití, provozování zájmové činnosti i v ustáleném životním rytmu. Srovnáme-li pořadí a frekvenci potíží působených směnovou prací u dělníků v lesním hospodářství a u průmyslových dělníků, pak zjišťujeme téměř shodné pořadí nejdůležitějších problémových oblastí, rozdíl je však ve velikosti podílu dělníků s problémy, které jsou u lesních dělníků výrazně menší.

Z dalšího třídění stavu těchto potíží vzhledem k druhu pracoviště vyplývá, že relativně největší potíže existují u pracovníků v odvozu dřeva, a to na všech uvažovaných úsecích, zvláště pak na úseku kulturního a sportovního vyžití.

Vzhledem ke způsobu směnové práce zjišťujeme, že režim prodloužených směn má nejhorší dopad na úseku péče o děti i kulturním a sportovním vyžití a naopak je pozoruhodné, že dělníkům nejméně vadí jeho vliv na ustálený životní rytmus. Zjištění, že mezi dvěma nejpoužívaněj-

šími režimy směnové práce v lesním hospodářství (prodloužených směn a normálního dvousměnného provozu) neexistují podstatné rozdíly v negativních dopadech dokazuje, že odstranění nebo zmenšení těchto potíží nelze dosáhnout jen přednostním použitím některého z nich.

Vzhledem k délce vykonávání směnové práce se ukazuje, že největší potíže pociťují přirozeně ti dělníci, kteří teprve nedávno začali pracovat na směny a neměli zatím možnost se přizpůsobit prokazatelně změně života.

Vzhledem ke kvalifikační úrovni uvádějí relativně největší potíže dělníci vyučení v nelesnických profesích a dělníci se středoškolským lesnickým nebo zemědělským vzděláním. Kvalifikační úroveň pracovníka je tak důležitým determinujícím činitelem v celé oblasti mimopracovního života bez ohledu na konkrétní postavení ve výrobním procesu. Obdobné pořadí jako středoškolsky vzdělaní dělníci uvedli totiž i techničtí řídicí pracovníci — manipulační mistři, pracující také ve směnovém režimu.

O nesporné důležitosti těchto negativních vlivů svědčí tendence dělníků k návratu do jednosměnného provozu. Nutnost nebo alespoň přání vrátit se k normálnímu jednosměnnému provozu uvádí 26 % dělníků a 30 % manipulačních mistrů z celkového množství směnujících. Vzhledem k pracovišti, ze kterého dělníci přešli do lesního hospodářství, zaznamenáváme vyšší ochotu ke směnové práci u dělníků, u kterých se dá předpokládat, že již na směny pracovali (např. horníci, dělníci ze stavebnictví, z průmyslového závodu) oproti dělníkům, kteří přecházeli v rámci resortu lesního hospodářství. Potvrzuje se i určitý vliv adaptace dělníků na způsob směnové práce, která se projevuje jasně patrnou tendencí, že s přibývajícím délkou stáže ve směnové práci roste i ochota tímto způsobem pracovat.

Řídicí pracovníci závodů, kde je směnová práce již delší dobu provozována, upozorňují při obecném hodnocení postojů dělníků ke směnové práci na počáteční nedůvěru, která po přivyknutí dělníků na tento způsob práce postupně ustupuje, a to zvláště na manipulačních skladech. Domnívají se též, že v procesu přijímání nových forem práce hraje důležitou roli i vzájemné ovlivňování a jeho dopad na psychiku pracovníků. Z tohoto hlediska je důležitý i poměr ostatních provozních technických pracovníků, kteří neřídí směnovou práci, ale přicházejí s ní ve své provozní i mimoprovozní činnosti do styku a mají nesporně také vliv na postoje dělníků ke směnové práci. Vyjádření o záporném vztahu ostatních technických pracovníků se vyskytují především u dělníků při odvozu dřeva, kde vznikají největší organizační problémy s výdejem dřeva, který se má uskutečnit v mimopracovní době techniků. Zjišťujeme, že zajišťování tohoto úkolu se děje spíše působením na jejich uvědomnění, než aby bylo jednoznačně organizačně stanoveno.

PROBLEMATIKA SMĚNOVÉ PRÁCE V PRACOVNÍ OBLASTI PRACOVNÍKŮ

Na rozdíl od ostatních průmyslových resortů, kde problémy a potíže související se směnovou prací jsou především pociťovány v oblasti mimopracovního života lidí, se těžiště těchto problémů v resortu lesního hospodářství přesouvá do oblasti provozních a pracovních podmínek.

a) Stav v podávání pracovního výkonu se nalézá asi uprostřed v po-

radí hodnocených úseků. Ze zkoumaných pracovišť je nejhůře hodnocen stav při odvozu dřeva, jakožto důsledek problémů na odvozním a odběratelském místě v popracovní době těchto pracovišť a jistě také odstraněním možnosti zvyšovat výkon na úkor neevidované přesčasové práce při směnovém způsobu práce. Vzhledem ke kvalifikaci to jsou především v resortu vyučení lesní dělníci, kteří pocítili zhoršení podmínek k pracovnímu výkonu. Také 2/3 technických pracovníků uvedlo, že se jim zhoršily podmínky v podávání pracovního výkonu tím, že přešli do směnové práce, ovšem v tom smyslu, že ta od nich vyžaduje zvýšený pracovní výkon. Také tři čtvrtiny dělníků rozhodně popřelo někdy pouze hypoteticky vyslovený názor o tom, že odpolední směna nedosahuje výkonnosti směny dopolední. Naopak poukazovali na větší klid pro práci, kdy nejsou vyrušováni kamionovou dopravou apod. Také techničtí pracovníci tuto možnost nepovažují za podstatnou a také ji na konkrétních údajích nesledují.

b) Doprava do zaměstnání spadá mezi středně problémové úseky pracovního života dělníků. Zjišťujeme, že polovina směnových dělníků si zajišťuje dopravu na pracoviště vlastními prostředky, veřejné dopravní prostředky využívá asi 20 % dělníků a zbývající necelá třetina je převážně dopravována prostředky závodu. Z toho je patrné, že rozsah závodem zjišťované dopravy týkající se směnové práce není velký a že tvoří jen malý podíl z celkové osobní dopravy.

c) Stravování v průběhu směny — celková lepší situace je nesporně ovlivněna tím, že na manipulačních skladech ve srovnání s druhými pracovišti existují výjimečně příhodné podmínky pro zajištění tohoto úkolu. Se současným způsobem stravování vyjádřilo nespokojenost 28 % většinou mladších směnových dělníků, a to především na úseku odvozu a od těžební techniky, ale také na zastaralých manipulačních skladech.

d) Stav na úseku bezpečnosti a hygieny práce patří k úsekům, na kterých se již většímu množství dělníků při přechodu na směnovou práci ztížila situace ve smyslu zvýšení požadavku na dodržování zásad bezpečné práce. Ukazuje se, že tento požadavek je zvláště aktuální při směnovém odvozu dřeva. Také dělníci přicházející z ostatních resortů pocítují zvláště na počátku směnové práce v lesním hospodářství její nebezpečnost ve zvýšené míře. Rozhodující význam má však jednoznačné vyjádření dělníků i techniků, že po zavedení směnové práce jim úrazovost na pracovišti nestoupá. Dělníci se obraceli více k problematice pracovních podmínek a hygieny práce, což je úsek, na kterém je třeba ještě mnoho vykonat i přes značné zlepšení, které v posledních letech nastalo. Musíme konstatovat, že neřešení někdy i drobných problémů hygieny práce významně rozmnožuje omezující faktory pro směnovou práci.

e) Na úseku zdravotního stavu jsme zaznamenali pouze několik málo případů zdravotních potíží, které však není možné jednoznačně označit jako následek směnové práce. Necelá třetina dělníků uvedla, že pocituje rozdíl ve fyzické a duševní námaze vynakládané při směnové práci. To je údaj pouze orientační, neboť ho uváděli převážně dělníci pracující v prodloužených směnách, kde zvýšený pocit únavy je způsoben délkou směny.

f) Úsek mezilidských vztahů — necelá pětina dělníků je přesvědčena, že směnová práce způsobuje častěji konflikty v pracovních vzta-

zích. Z charakteru uváděných příčin je patrné, že je většinou vytvářejí běžné konflikty, kterým je možno předejít zvýšenou kontrolou i pozorností k otázkám organizace a řízení. Mezilidské vztahy je třeba zvláště zohledňovat při sestavování osádek vozidel ve směnovém odvozu dřeva, při kterém jsou dělníci odměňováni rovným dílem ze společného výdělku. Důležité místo mají i mezi střídajícími se pracovníky u víceoperační těžební techniky, jejíž provozuschopnost je ve zvýšené míře závislá na stupni výběru a vzájemného spolehnutí u střídajících se osádek.

g) Na úseku organizace a řízení práce — dochází ke zhoršení stavu téměř u poloviny směnových dělníků a řadí se tak na první místo v pořadí důležitosti při zavádění směnové práce. Také technici jednoznačně potvrzují, že jim klade zvýšené nároky na jejich organizační a řídicí činnost. Problémy vlastního řízení práce způsobené nepřítomností technického pracovníka na pracovišti jsou nejtěžší pocíťovány na úseku směnového odvozu dřeva. Naopak zase dělníci manipulačních skladů i operátoři těžebních strojů se vyjadřují v tom smyslu, že technický pracovník je na jejich pracovištích v tomto ohledu zbytečný, i když např. organizační problémy mezi zpracovatelským uzlem a lesním závodem vznikají. Na úseku směnového odvozu se nejhůře řeší organizační problémy přesahující rámec resortní pravomoci (ztrátové časy na odběratelských místech mimo resort lesního hospodářství). Nedostatek dřeva ke zpracování je ve směnové práci tíživým problémem téměř na všech skladech a dá se řešit jen zlepšenou organizací průběžného navážení dřeva z lesa. V péči o stroje je rozhodující aktivní přístup lidí, který lze nepřímo podporovat zvýrazněním rozdílu v příjmu za dobu pracovního výkonu a dobu oprav. Na manipulačních skladech zaznamenáváme případy, kdy není zajištěna údržbářská služba i pro odpolední směnu. Podobné problémy se vyskytují i ve směnovém odvozu, i když na druhé straně by menší počet vozidel měl umožnit lepší možnosti v zajišťování náhradních dílů i častějších prohlídek prostředků. Podle názoru zkušených vedoucích pracovníků závodu je vazba mezi servisní činností Podniku technického rozvoje a provozem těžebních strojů nedostatečná v tom smyslu, že motivace pracovníků servisní službou k rychlé provozuschopnosti strojů je malá.

Do oblasti pracovního života dělníků patří i úsek kompenzace směnové práce, kterou je možno chápat jako opatření, která snižují působení zábran a podporují ochotu k takové práci. Vzhledem k formě kompenzace dávají dělníci jednoznačně přednost mzdovému zvýhodnění. Jednotlivě jsou uvedeny i další formy, jako jsou sociální výhody mladých pracovníků, snížení hranice odchodu do důchodu u starších pracovníků apod., jejichž nepřímý motivační efekt by však zesílil jen v případě, že by byl výlučně poskytován jen směnovým pracovníkům. Motivační účinek různých forem kompenzace by se dále zvýšil, kdyby se finanční zvýhodnění uvádělo přímo na výplatní pásce a neztrácelo se v osobním ohodnocení, vyjasnily se veškeré možné formy zvýhodnění, sjednotilo a formálně stanovilo zvýhodnění směnové práce techniků, vyjasnilo proplácení náhrady mzdy za zákonné volno připadající na dobu volna ze směnové práce, vysvětlila se úprava tarifů řidičů pracujícím v prodloužených směnách a podobné další nejasnosti vyskytující se u směnových pracovníků.

Z šetření u vedoucích pracovníků závodů konečně vyplynulo, že směnová práce má nepochybně vliv na celý komplex hospodaření závodu, ze kterého však dosud není možno vyjádřit skutečný podíl připadající jen na směnovou práci. Konkrétní srovnání stavu některých ekonomických ukazatelů (výkonnosti, nákladovosti, úspor pracovníků a PHM) mezi směnovým a normálním provozem, je možno provést zatím jen u směnového odvozu dřeva. Podle jednoznačného vyjádření vedoucích pracovníků závodu také ukazatel účinnosti výrobních činitelů není zatím pro směnovou práci žádným motivačním činitelem, neboť ten ovlivňují především počty dělníků a objem výkonů závodu jako celku. Směnová práce sice znamená nesporné zvýšení produktivity práce na pracovišti, větším objemem některých operací zvyšuje účinnost hospodaření, lepším zhodnocením většího množství dřeva na manipulačních skladech zvyšuje zisk apod., ale pro její stále nepatrný podíl v celkovém objemu vlastních výkonů závodu se její vliv na tento kvalitativní ukazatel využití základních fondů, zásob a pracovních sil projevuje zatím velmi málo. Z dalších připomínek vedoucích pracovníků závodu i podniku vyplynulo, že také dosavadní způsob odepisování základních prostředků působí jako omezující činitel v zavádění směnové práce, neboť doba, za kterou bude prostředek odepsán a tedy nahrazen novým, je stejná bez ohledu na délku skutečně odpracované doby (negativní dopad se projevuje zvláště na úseku směnového odvozu dřeva). Uváděli konečně i příklad organizačních opatření, kdy sloučením výroby, přibližování a odvozu dřeva do jednoho výrobního střediska, které zajišťuje větší část těžby závodu, vzniká lepší a rychlejší informovanost a tedy možnost operativnějšího řízení celého procesu směnové práce.

ZÁVĚR

Výzkumem sociologické problematiky zavádění směnové práce v lesním hospodářství jsme chtěli přispět k poznání a rychlejšímu prosazování intenzifikačních tendencí na konkrétním úseku lepšího využívání základních fondů lesních závodů.

Hlavním a trvalým předpokladem pro případné rozšiřování rozsahu směnové práce je zohledňování a prosazování takové hospodářské politiky, která zmírní napětí mezi omezeným počtem pracovních sil, které jsou závodům plánem dávány k dispozici, a novými pracovními místy, která vznikají na druhých směnách. Jde o prosazení takové investiční činnosti, která by intenzivněji šetřila lidskou práci a cestou modernizace snižovala počet málo efektivních pracovních míst.

Specifické podmínky, které na rozdíl od jiných resortů národního hospodářství objektivně panují v lesním hospodářství, vyžadují na některých pracovištích úpravu normálního dvousměnného způsobu práce na režim prodloužených směn v 6denním pracovním týdnu. Jestliže tento způsob směnové práce plní účel a cíl, pro který je směnová práce zaváděna, pak tedy je účelný a vhodný a je třeba usilovat o prosazení takového pojetí, které přiznává i tomuto zvláštnímu způsobu charakter pokrokové formy práce, jež je rovnoprávná s ostatními způsoby směnové práce, se všemi důsledky z toho plynoucími.

Důležitou roli hrají i subjektivní dispozice pracovníků k práci na směny. Hranice tohoto omezení je velmi proměnlivá a s výjimkou zá-

konných norem je obtížné ji určit arbitrárně, neboť závisí na individuální situaci pracovníka a jeho schopnosti se adaptovat na někdy nevýhodné podmínky práce. Pro poznání těchto omezujících podmínek je jistě účelné, aby směnová práce byla v lesním hospodářství dále zkoumána i z dalších hledisek.

Dosavadní způsob amortizace základních prostředků působí jako omezující činitel v zavádění směnové práce v lesním hospodářství. Uplatnění progresivního způsobu provádění odpisů, který by respektoval možnost rychlejšího tempa inovace konkrétního prostředku podle jeho výkonu a délky provozu ve směnové práci, by bylo nesporným přínosem pro organizování směnnosti v lesním hospodářství.

K odstranění nejasností i rozdílných výkladů a přístupů ke způsobům zvýhodňování směnové práce, pracovních nároků a náležitostí, pracovních režimů a dalších otázek provozu i administrativy směnové práce by přispělo vydání jednotného směnového řádu, který by sjednotil způsoby provádění i vykazování směnové práce ve specifických podmínkách lesního hospodářství a umožnil i její porovnání s normální jednosměnnou prací.

Otázkám zvláštní preventivní péče o směnové pracovníky není dosud věnována prakticky žádná pozornost. Rehabilitační střediska podniků je možno využít pro vypracování a také praktické provádění souboru preventivních opatření proti případnému zdravotnímu ohrožení směnových dělníků i k osvětové činnosti v otázkách správné životní správy těchto dělníků.

Veškeré náměty pracovníků na zlepšení jejich pracovních a sociálních podmínek na závodové i podnikové úrovni je třeba považovat za náměty pro plány sociálního rozvoje pracovních kolektivů. V těchto plánech je vůbec třeba počítat s vlivy směnové práce na postoje pracovníků, s určováním směnnosti podle skupin pracovníků, s kompenzacemi směnové práce a dalšími opatřeními v celé sociální oblasti života pracovníků i jejich důsledků pro zavádění směnové práce v lesním hospodářství.

Došlo dne 30. 5. 1983

Literatura

- HORÁLEK, M. — JURZA, M.: Pracovní doba a její organizace. Závěrečná zpráva výzk. úkolu. ČSVÚPSV, Praha 1980
- MADRY, J. — KARPÍŠEK, Z.: Práce na směny. Hospodářské noviny, 1976, č. 48
- PTÁČEK, J.: Racionalizace závodové dopravy. ZN č. 3, 1980, SSL Benešov
- REHHAHN, H.: Probleme der Schichtarbeit aus der Schicht der betrieblichen Praxis. Arbeit und Leistung, č. 6, 1972
- ŠEMRINEC, J.: Sociální a pracovní podmínky při práci v lese. Závěrečná zpráva výzk. úkolu, ÚAEE Kostelec n. Č. lesy, 1982
- WAISOVÁ, H.: Pracovní doba jako faktor efektivního využívání pracovních sil. Praha ÚVTEI, 1977
- Usnesení vlády ČSSR č. 146/1977: Hlavní směry řešení efektivnějšího využívání základních prostředků cestou zastavení poklesu směnnosti a obratu v jejím vývoji.
- Zlepšovat podmínky pro práci na směny. Moderní řízení, č. 11, 1978

ШЕМРИНЕЦ, Й. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Социологическая проблематика сменной работы в лесном хозяйстве. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 137-150.

Научное исследование социологической проблематики внедрения сменной работы в лесное хозяйство должно было помочь изучению и ускоренному продвижению интенсификационных тенденций на конкретном участке более полного использования основных фондов заводов как важного фактора дальнейшего роста производительности труда и эффективности нашей экономики. Сочетание конкретного знания уровня внедрения сменной работы с информацией о возможностях включения работников в этот способ работы и анализом их взглядов на сменную работу, позволило оценить конкретное положение и имеющиеся для дальнейшего внедрения сменной работы в сельском хозяйстве возможности. Ввиду специфических условий, которые объективно существуют для внедрения сменной работы в этой отрасли, не был возможен простой перенос данных и заключений, действительных, например, в чехословацкой промышленности, так что речь идет о первом научном исследовании этого рода в рамках ведомства лесного хозяйства.

Целью обследования было выяснить не только распределение фактического уровня сменной работы в лесном хозяйстве с учетом объективных условий отдельных рабочих точек, но и структуру взглядов и возможностей сменных рабочих и техников в отношении этих особых способов работы и следствий, которые с внедрением сменной работы проявляются на рабочих местах, равно как и во всей сети социальных связей во внерабочей области работников. Результатом настоящей работы было обобщение изученных данных и проблем отдельных рабочих пунктов и лесных предприятий, в которых сменная работа введена, а также взглядов и условий людей, работающих этим способом. Из этих познаний и обобщений исходят предложения и рекомендации, реализация которых поможет повышению эффективности всей управляющей деятельности, касающейся сменных способов работы в лесном хозяйстве.

эргономия лесная; лесное хозяйство; сменная работа

ŠEMRINEC, J. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Sociological Aspects of Shift Work in the Forest Management*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 137-150.

Research on the sociological aspects of shift work introduction in the forest management was to contribute to the knowledge and faster application of intensifying trends in the sphere of better utilization of basic funds of farms, as an important factor of the growth of labor productivity and efficiency of the national economy. The knowledge on the introduction of shift work and the information on the possibilities of workers to perform this work and the analysis of their attitudes to shift work made it possible to evaluate the current situation in the sphere of shift work introduction in the forest management. Specific conditions, existing objectively for shift work introduction in this branch of the national economy, do not enable to transfer the findings and conclusions valid e. g. in the Czechoslovak industries; therefore this has been the first research of this kind in the forest management.

The objective of the investigation was to determine actual allocation of shift work in the forest management in relation to the objectively given conditions of workplaces, and structure of attitudes and possibilities of shift workers and technicians to these special methods of work and implications which are felt at workplaces and in the whole structure of social linkages in the out-of-work sphere of the workers. The investigation made it possible to outline in general the situation and problems of different workplaces and farms where shift work had already been introduced and the attitudes and conditions of shift-workers. Ideas and recommendations have been formulated, the realization of which will bring about the more efficient management of shift work in the forestry.

forest ergonomics; forest management; shift work

Adresa autora:

Ing. Jiří Šemrínec, CSc., Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

ANALÝZA VLIVU BIORYTMŮ A BIOKLIMATICKÝCH ČINITELŮ NA VZNIK ÚRAZŮ V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

O. Sláma

SLÁMA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Analýza vlivu biorytmů a bioklimatických činitelů na vznik úrazů v lesním hospodářství*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 151-159.

Bylo analyzováno 570 evidovaných pracovních úrazů z JmSL v Brně za rok 1978. Současně byl sledován vliv biorytmů, působení klimatických a meteorologických prvků a hodnot geomagnetického indexu na vytvořený soubor úrazů. U biorytmů byla podle upravené metodiky provedena analýza doplňujícího souboru 593 úrazů za leta 1965—1979 ze ŠLP VŠZ v Kostelci nad Černými lesy. U biorytmů bylo zjištěno, že kritické dny ani fáze cyklů nemají statisticky významný vliv na úrazovost v lesním hospodářství. Vliv některých klimatických prvků na úrazovost je významný, avšak využití má spíše informativní charakter. Významná statistická závislost byla zjištěna při působení přesně definovaných a klasifikovaných povětrnostních situací v době vzniku úrazů základního souboru. Tato skutečnost může být plně využita v oblasti úrazové prevence. Stav a změny geomagnetického indexu ve vztahu k úrazům je třeba dále zkoumat, i když zde byla při analýze zjištěna řada zajímavých poznatků. ergonomie lesnická; biorytmy; povětrnostní situace; geomagnetický index; pracovní úrazy

Obecná ergonomie bývá definována jako meziodvětvová věda, která zkoumá vzájemné vztahy a vazby ergonomického systému. Člověk, stroj a prostředí tvoří podsystémy (prvky) systému. Lesnická ergonomie se zabývá těmito otázkami aplikovanými v resortu lesního hospodářství. Správně fungující lesnický ergonomický systém by měl poskytovat vysokou záruku spolehlivosti a hlavní prvek systému, tj. člověk, by měl dosahovat optimální pracovní výsledky bez újmy na zdraví po celou dobu svého pracovního věku. Z praxe víme, že tomu tak není. Dochází k uvolňování vazeb mezi prvky a k zhoršení funkce, úpadku a někdy až k rozpadu systému. To se projevuje vznikem chorob z povolání, úrazy, haváriemi a technickými poruchami.

Ochraně zdraví a bezpečnosti práce se věnuje v našem odvětví stálá pozornost a péče, a to jak ve výrobním procesu, tak ve výzkumu. Je to proto, že člověk je hlavním a nejdůležitějším prvkem systému.

V této práci se zaměříme jen na část rozsáhlé a komplikované problematiky, kterou tvoří pracovní úrazy. Úraz je obvykle výsledný jev současně a vzájemně působících činitelů prostředí, strojů a zejména lidského faktoru. Pracovní úrazovost má v posledních letech v našem lesním hospodářství klesající tendenci. Přesto důsledky projevující se jak v ekonomické sféře, tak mnohdy v trvale poškozeném zdraví (a někdy končící i smrtí pracovníka) jsou stále neúměrně vysoké ve vztahu k přirozenému riziku, vyplývajícímu z vlastní výrobní i nevýrobní lesnické činnosti.

V této práci jsou uvedeny hlavní poznatky z analýzy pracovních úrazů, kde působení jednotlivých faktorů mělo přiměřeně objektivní

charakter, tj. bylo zjištěno s dostatečnou přesností. Šetření se týkalo možného vlivu biorytmů, působení klimatických a meteorologických prvků a sluneční činnosti vyjádřené hodnotami geomagnetického indexu (A_p) na vznik jednotlivých úrazů s cílem využít zjištěné závislosti v oblasti úrazové prevence, a to formou prognóz a upozornění na kritické situace.

METODIKA A POUŽITÉ METODY

Analýza úrazů metodami matematické statistiky nám umožnila lépe poznat vzájemně působící vztahy a tyto využívat v oblasti úrazové prevence. Řada autorů se podrobně zabývala zjištěním zdrojů a příčin úrazů, dnem a hodinou maxima jejich četnosti apod. V posledních letech byly publikovány práce, které hledají závislosti úrazů na biorytmech (Thommen 1964, Khalil a Kurucz 1977, Paleček a Pavlíková 1980, Sláma 1981). Neméně významné je působení klimatických a meteorologických faktorů na člověka, jež se dnes obecně uznává (Wenzel 1961, Assmann 1963, Intribus 1964, Reinders 1969, Matoušek 1973, Šišák 1975, Matoušek a Květoň 1978). Postupně se rozšiřuje okruh působících faktorů i na sluneční činnost (Kolektiv 1978).

Obecně lze předpokládat, že tyto vlivy působí na člověka velmi výrazně a trvale (tj. včetně pracovního procesu) a mohou se podílet v nepříznivém seskupení nebo v nepříznivých hodnotách i na vzniku pracovních úrazů v lesnictví.

Analýza vzniklých úrazů se týkala vlivu biorytmů, klimatických a meteorologických prvků a stavu geomagnetického indexu (A_p). Z časových, kapacitních i ekonomických důvodů nebylo možno u sledovaného souboru osob s registrovanými úrazy dodatečně vyšetřit jejich zdravotní stav a uskutečnit vyšetření psychologické, což by bylo z hlediska větší komplexnosti analýzy velmi žádoucí. Psychologická problematika osob s registrovanými třemi a více úrazy za období dvou roků byla řešena na malém souboru z JmSL v Brně a je vyhodnocována.

Základní informace pro analýzu byly získány z prvotních dokladů, které jsou k dispozici na lesnické fakultě VSŽ v Brně (záznamy o úrazech). Soubor tvořily záznamy o úrazech, které se staly v průběhu jednoho kalendářního roku (1978) v organizacích státních lesů v Brně (u biorytmů byl vytvořen doplňující soubor z úrazů registrovaných na ŠLP VSŽ v Kostelci n. Č. l.).

Ze záznamu o úrazu byly zakódovány a připraveny vstupní informace pro počítač (pořadové číslo dělníka, data narození, profese, délka odborné praxe, úraz — místo, datum, čas, zdroj, příčina).

Nejméně objektivních informací bylo při zjišťování vztahů biorytmů k úrazovostí. Proto jsme vycházeli z metodiky publikované v práci Khalil a Kurucz (1977), která je použitelná pro případy, kdy není známa přesná doba (hodina, minuta) narození sledované osoby. Pro ně byly vypočítány průběhy cyklu fyzického (23 dny), emocionálního (28 dnů) a intelektuálního (33 dnů). Doba úrazu byla programem charakterizována jako vzdálenost data úrazu od počátku periody každého cyklu, vyjádřená počtem dní. Byla rovněž převzata konvence charakterizující kritické dny v rozsahu $\pm 1/2$ dne. Bylo vypočítáno, kolik osob se nachází v kladné, záporné nebo kritické části každého cyklu v době úrazu. Byly také určeny frekvence úrazů při různých kombinacích podle jednotlivých cyklů a stanoveny frekvence úrazů při jednom i více kritických dnech jednotlivých cyklů.

Podle místa úrazu byla určena příslušná hydrometeorologická stanice (dále HMS). Meteorologické hodnoty byly ze záznamů stanic převedeny do sběrných archů a připraveny zakódováním pro počítač. Vztahovaly se k jednotlivým úrazům podle místa, data a času. Členily se na skupiny: teplota, vlhkost, tlak vzduchu, vítr, výskyt bouřek, námraza a ledovka, sněhová pokrývka, stav půdy, srážky, typizace povětrnostních situací. U teploty a tlaku vzduchu byla zjišťována tendence změny 24 hodin před úrazem. Na přípravě podrobné metodiky se podíleli pracovníci Hydrometeorologického ústavu v Brně. Tato organizace poskytla archivované hodnoty a výsledky standardních měření v potřebném rozsahu. K využití skutečně naměřených meteorologických hodnot nás vedla zkušenost, že tyto prvky jsou uváděny v příslušných záznamech o úrazu velmi nepřesně nebo se neuvádějí vůbec. Přitom může vzniknout určitý rozdíl mezi hodnotami, které byly v místě úrazu a které jsou k dispozici v příslušné HMS. Předpokládali jsme, že hodnoty na pracovišti mohou být poněkud příznivější u teploty, větru, sněhové pokrývky, stavu půdy, srážek, námrazy a ledovky (budou o něco nižší než v HMS) a u relativní vlhkosti budou mírně vyšší, tedy nepříznivější. Tlak vzduchu a povětrnostní situace mají charakter oblastního působení, a proto byly převzaty z oblastní HMS v Brně.

Po konzultaci s Dr. V. Letfusem, CSc., z Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově o poskytnutí vhodných informací o sluneční činnosti byl v této práci sledován vliv geomagnetického indexu (Ap) na úrazovost připraveného souboru. Z tabulky hodnot Ap byl vyhledán příslušný údaj podle dnů skutečných úrazů, včetně stanovení jeho tendence 1 a 2 dny před úrazem. Tyto údaje byly připraveny pro počítač.

Vyhodnocení materiálů bylo provedeno standardními matematicko-statistickými metodami za použití počítače. Bylo vykonáno statistické třídění (kvalitativní, kvantitativní, jednostupňové, víceúrovňové), vypočteny absolutní četnosti, procenta. Pro hlubší analytické posouzení byly použity statistické charakteristiky (střední hodnota, variabilita, disperze). K analýze kvantitativních znaků bylo použito regresní a korelační analýzy. Ke kauzální analýze některých faktorů bylo použito kritéria χ^2 , Pearsonův normální koeficient kontingence, Čuprovův koeficient kontingence, Spearmanův koeficient pořadové korelace, znaménkový test.

VÝSLEDKY

VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA SOUBORU

Podle připravené metodiky bylo analyzováno 570 úrazů za období roku 1978 z Jihomoravských státních lesů v Brně. Jelikož se v části biorytmů neobjevily žádné statisticky významné vztahy (na rozdíl od výsledků uváděných v literatuře), bylo navíc z hlediska biorytmů analyzováno 593 úrazů ze Školního lesního podniku VŠZ v Kostelci n. Č. l. za leta 1965—1979. Informace o klimatických podmínkách byly převzaty z údajů 23 hydrometeorologických stanic.

Výzkum byl konán na 19 lesních závodech Jihomoravských státních lesů v Brně. V souboru postižených bylo 533 mužů (93,5 %) a 37 žen (6,5 %). Z tabulky relativních četností je patrna zvýšená úrazovost žen v prvé hodině pracovní činnosti a při další práci v 6.—8. hodině. Průměrné procento pracovní neschopnosti u žen bylo výrazně nižší (0,17) ve srovnání s celkovým průměrem (0,63). Střední věk postižených žen byl 51,10 roku, mužů 37,31 roku. Nejvyšší relativní četnost úrazů byla v kategorii 26—30letých mužů (19,1 %). Se stoupajícím věkem jsou

pracovníci citlivější na nízký tlak, vyšší geomagnetický index, na špatný stav půdy, rychlost větru, na vysokou relativní vlhkost a na nízké teploty. Starší pracovníci častěji utrpěli úraz v zimních měsících (věk 46 až 50 roků v lednu), na rozdíl od mladších pracovníků (věk 31 až 35 roků v květnu). Největší podíl (36,5 %) úrazů měli pracovníci v kategorii dřevorubců. Prokazatelně klesá počet úrazů se zapracovaností. Nejvíce postiženi byli pracovníci s délkou praxe do 1 roku (14 %), do 2 roků (8,2 %). Nejvíce úrazů se přihodilo během prvních tří pracovních let (38 %); v prvních pěti letech práce bylo 50 % úrazů sledovaného souboru. V jednotlivých měsících (1.—7.) od zahájení práce v profesi se projevil snížený podíl úrazovosti (1. měsíc 12,1 %, 7. měsíc 6,5 %), který dokumentuje vliv zapracovanosti na úrazovost.

Rozdělení úrazů ve čtvrtletí naznačilo sezónní frekvenci jevu (I. kv. 27,7 %, III. kv. 27,2 %). Nejvyšší úrazovost byla v lednu (10,9 %), nejnižší v prosinci (3,7 %). Nejvíce úrazů bylo v pondělí (22 %) a nejméně v pátek (14,7 %). Maximální úrazovost byla v době od 10 do 10,30 h (9,8 %), odpolední maximum bylo od 14 do 14,30 h (7 %).

Nejčastějším zdrojem úrazů byl materiál — břemena (38,4 %). Na dolních končetinách došlo k poškození úrazem ve 40,2 % (levá noha 21,8 %, pravá noha 18,4 %). Na levé ruce bylo 20,8 % a na pravé ruce 14,3 % úrazů (ruce celkem 35,1 %). Nejčastějším druhem poranění byly zhmožděniný (42 %).

Podle statistické klasifikace příčin úrazů měl nejvyšší relativní četnost znak 12 — nedostatek osobních předpokladů (53,3 %).

BIORYTMY

Biorytmy a úrazovost u souboru JmSL Brno

Byly posouzeny skutečné a pravděpodobné počty výskytu v kladné, nulové nebo záporné části každého cyklu. Frekvence výskytu úrazů jsou rozděleny poměrně rovnoměrně mezi kladnými a zápornými částmi cyklů. Skutečná a očekávaná množina dat byla porovnávána pomocí testu χ^2 . Získané hodnoty χ^2 ukázaly, že biorytmy nemají v tomto případě vliv na vznik úrazů na hladině statistické významnosti 5 %.

Byla též zjištěna skutečná frekvence úrazů v závislosti na pravděpodobných frekvencích pro 10 různých kombinací poloh všech tří biocyklů. Zjištěná hodnota $\chi^2 = 5,4$ ukazuje, že ani v tomto případě nemají biorytmy na hladině významnosti 5 % statisticky významný vliv na výskyt úrazů. Při srovnání pravděpodobné a skutečné frekvence úrazů pro jednotlivé a násobné polohy všech tří biocyklů byla zjištěna veličina $\chi^2 = 2,9$, jež je menší než kritická hodnota 4,0 na hladině významnosti 5 %. Tedy ani v tomto případě nemají biorytmy statisticky významný vliv na výskyt úrazů. Za použití metodiky převzaté z práce Khalila a Kurucze (1977) byla uskutečněna analýza našeho souboru s tím, že biorytmy nemají v lesním hospodářství statisticky významný vliv na vznik úrazů. Tento závěr souhlasí s výsledky uvedené práce, v níž byl zkoumán vliv biorytmů na úrazovost v jiných oblastech lidské činnosti (letecká a pozemní doprava) a na početně menších souborech.

Metodika šetření byla pro tento soubor poněkud upravena a výpočet byl vykonán za spolupráce L. Kubečka z ETÚ VŠZ v Kostelci n. Č. l. Zpracováno bylo 593 úrazů za leta 1965—1979.

Procentuální vyčíslení počtu kritických dnů fyzického cyklu bylo 8,7 % z celkového počtu dnů cyklu, procentuální vyčíslení počtu úrazů připadajících na kritické dny činilo průměrně 9,1 % (bylo o 0,4 % vyšší než při rovnoměrném rozložení úrazů v celém fyzickém cyklu). Okolí kritického dne bylo sledováno po 1, 2 a 3 dny na obě strany (1. den — vyšší o 0,3 %, 2. den — vyšší o 1,3 %, 3. den — nižší o 2,1 % než při rovnoměrném rozdělení).

Procentuální vyčíslení počtu kritických dnů emocionálního cyklu bylo 7,1 % z celkového počtu dnů cyklu, procentuální vyčíslení počtu úrazů připadajících na kritické dny činilo průměrně 5,5 % (bylo o 1,6 % nižší než při rovnoměrném rozložení úrazů v celém emocionálním cyklu). Okolí kritického dne bylo sledováno 1, 2 a 3 dny na obě strany (1. den — vyšší o 2 %, 2. den — vyšší o 1,3 %, 3. den — nižší o 3,2 % než při rovnoměrném rozdělení).

Procentuální vyčíslení počtu kritických dnů intelektuálního cyklu bylo 6,1 % z celkového počtu dnů cyklu, procentuální vyčíslení počtu úrazů připadajících na kritické dny činilo průměrně 7,5 % (bylo o 1,4 % vyšší než při rovnoměrném rozložení úrazů v celém intelektuálním cyklu). Okolí kritického dne bylo sledováno 1, 2 a 3 dny na obě strany (1. den — vyšší o 2 %, 2. den — vyšší o 1,3 %, 3. den — nižší o 3,2 % než při rovnoměrném rozdělení).

Pozitivní a negativní fáze cyklu v uvažovaných dnech byly rozděleny takto: fyzický cyklus (pozitivní 165, negativní 145), emocionální cyklus (127, 89), intelektuální cyklus (113, 78). Z toho vyplývá, že větší počet úrazů připadl do pozitivních fází všech cyklů.

Na základě vypočtených hodnot můžeme konstatovat, že kritické dny ani fáze cyklů nemají u pracovníků lesního hospodářství výrazný vliv na úrazovost. Vysvětlení tohoto faktu lze učinit pouze subjektivním názorem, a to, že variabilita pracovních podmínek a jejich téměř absolutní neopakovatelnost působí v lesním hospodářství na úrazovost s větší intenzitou než vliv výše popsaných biorytmů a že hypotéza o existenci těchto rytmů nemá obecnou platnost a tudíž její význam zůstává stále diskutní. Současně je nutno upozornit na řadu problémů, které se objeví při logickém posuzování některých principů této teorie. Jde zejména o její absolutní mechanickou časovou pravidelnost, která nebyla prokázána v žádné oblasti rytmů biologických objektů. Tímto konstatováním se v žádném případě nesnižuje např. možnost psychického působení na pracovníky, a tím i pozitivního ovlivňování úrazovosti. Sestavování kondiciogramů se však ukazuje jako činnost postavená na základě neprokázaných biorytmů.

KLIMATICKÉ A METEOROLOGICKÉ PRVKY

Obecná meteorologie i speciální humánní bioklimatologie se zabývají vlivy klimatických faktorů na fyziologické a psychologické pochody v lidském organismu.

Teplota ovzduší má na člověka mnohostranný vliv. Ovlivňuje jeho termoregulační pochody, látkovou přeměnu, cévní systém, krevní oběh aj. U sledovaného souboru byl největší počet úrazů při teplotách nad 20 °C (26,5 %). Přibližně stejné bylo zastoupení úrazů v rozpětí teplot 1—5 °C a 6—10 °C (26,1 %), při teplotách —1 až —5 °C byla relativní četnost 18,4 %.

Vlhkost vzduchu je další biotropní činitel. Uplatňuje se zejména v závislosti na teplotě a proudění vzduchu. Nejméně vhodné pro práci jsou vlhké dny (relativní vzdušná vlhkost 86 % a více) za teplot kolem 0 °C. Barometrický tlak se projevuje zejména při změnách. Při jeho poklesu se snižuje i parciální tlak kyslíku v plicích, a tím dochází ke zhoršení zásobování krve. Nejvyšší relativní četnost úrazů (33,5 %) byla při tlaku 98,8—99,3 kPa. Sledujeme-li změny tlaku a úrazovosti, zjistíme že u žen souvisí s účinkem vyššího tlaku, u mužů více než polovina úrazů vznikla za nižšího tlaku (do 98,7 kPa).

Vítr (proudění vzduchu) má vliv na fyziologické funkce organismu, zejména na termoregulaci. Tlak větru na povrch těla pociťujeme při rychlosti nad 10 m/s, kdy je také ztíženo dýchání. Rychlost větru nebyla signifikantním činitelem pro vznik úrazů (99,7 % úrazů bylo při rychlostech větru 0—1 m/s).

V době působení bouřek vzniklo ve sledovaném souboru 40 úrazů (u žen 8,1 %, u mužů 6,9 % úrazů).

Námraza a ledovka se vyskytuje při úrazech v 5,4 % a je nejvíce nebezpečná pro muže do 45 let, u žen se neprojevuje. Znaménkový test samozřejmě prokázal velkou významnost v I. a IV. kv. Pearsonův koeficient vyjádřil míru vzájemného vztahu námrazy a ledovky se zpracovaností do 2 let ($P_k = 0,71$).

Úrazů v lese bez sněhové pokrývky půdy bylo 92,1 %. U mužů ve věku 36—40 let prokázal znaménkový test významnost nového sněhu 1—5 cm. Poprašek nového sněhu do 1 cm je nebezpečný při teplotách —1 až —5 °C a 1—5 °C.

Stav povrchu půdy je ovlivňován vlhkostí, sklonem, půdním krytem a charakteristikou (rovný, pevný, nerovnosti, kamenitý, skalnatý, strž, bažinatý). Na zhoršeném půdním povrchu přibývá i úrazů. Vlhký povrch ohrožuje pracovníky do 20 let, rozmočený a vlhký povrch významně souvisí se vznikem úrazů u nezpracovaných osob (délka praxe do 1 a 2 let), povrch půdy holý a zmrzlý je nebezpečný pro osoby s více než 15letou praxí, vlhký povrch je nejvíce významný ve II. a III. kv. v květnu, září a říjnu a potom v dubnu.

Šetřením bylo zjištěno, že u zkoumaného souboru je 37 % úrazů za deště (za mrholení a slabého deště do 1 mm bylo 19 % úrazů). Znaménkový test vytypoval významné závislosti deště do 1 mm a věku 46 až 50 let.

Okamžitým stavem atmosférických prvků je počasí. Vlivy počasí na člověka, jeho fyzické i psychické schopnosti jsou ve světě i u nás obecně uznávány. Podle klasifikace typů povětrnostních situací (28 typů) se vyskytlo nejvíce úrazů u typu 19-B (brázda) 10,4 %, 5-NWc (cyklonální situace severozápadního proudění 9,3 %) atd. Shrnutím těchto 28 typů situací do tří kategorií (podle doc. Ing. U h r e c k é h o, CSc.) vznikne tato struktura úrazovosti: cyklonální typ 51 %, anticyklonální typ 24 %, indiferentní typ 25 % úrazů.

Statisticky významná těsnost vztahu mezi typy povětrnostních situací a ostatními sledovanými znaky byla určena znaménkovým testem.

Např. pro typ 1-Wc (západní cyklonální situace) je významný III. kv. (++++), sestupná tlaková tendence (++), geomagnetická tendence -10 až -29 (+), kapalně srážky 1,1–5,0 mm (+++).

Použití testu shody nám umožnilo řešit výrazný rozdíl frekvence úrazů a jednotlivých klimatických typů. Rozdělení úrazů má výrazně klimatický charakter. Podobně byl statisticky prokázán výrazný rozdíl, pokud jde o rozdělení frekvence úrazů v jednotlivých typech povětrnostních situací.

Předvídat hodnoty jednotlivých klimatických prvků pro malé územní celky a pracoviště na lesních závodech je v dané situaci nereálné. Proto využití vzájemných vztahů těchto prvků a úrazů je spíše teoretické a má hodnotu poznávací. Hodnotu prognostickou má však zjištění vztahů mezi typy povětrnostních situací a vzniklými úrazy. Využití těchto poznatků ve sféře úrazové prevence je pro lesní hospodářství zcela reálné.

STAV A ZMĚNY GEOMAGNETICKÉHO INDEXU (Ap)

Geomagnetický index je číselný údaj, který je publikován pro každý den již od roku 1932. Určuje se jako průměrná hodnota z osmi měření za den konaných řadou observatoří na zelé Zemi. Ap vyjadřující určitou geomagnetickou situaci může mít hodnotu od 0 do 400.

Při analýze působení geomagnetického indexu na úrazovost v lesním hospodářství byla zjištěna řada zajímavých závislostí. Zejména šlo o geomagnetickou tendenci a typ povětrnostní situace. Interval změn Ap, který byl v této práci použit (1 a 2 dny před úrazem), je příliš úzký a tak pravděpodobně nemůže zcela přesně vyjádřit možné vlivy. Určité problémy diskusního charakteru mohou vzniknout i proto, že byl srovnáván celosvětově platný index Ap s jevy plošně lokovanými na malé území. Rovněž počet úrazů je pro tento účel příliš malý. V současné době se připravuje materiál z víceletého období, který umožní vytvořit soubor 2000–3000 úrazů a interval mezi úrazem a sledovaným Ap se rozšíří do 10 dnů. Tato část sledování není ukončena, a proto nemohou být uvedeny dosažené výsledky.

ZÁVĚR

Byl vytvořen soubor 570 úrazů, které byly registrovány v roce 1978 v JmSL v Brně. Analýza některých činitelů působících při vzniku úrazu se týkala možného vlivu biorytmů, působení klimatických a meteorologických prvků a sluneční činnosti vyjádřené hodnotami geomagnetického indexu s cílem využít zjištěné závislosti v oblasti úrazové prevence. Jako vstupní informace byly použity jen skutečně zjištěné hodnoty, které jsou obsaženy v záznamech o úrazu, meteorologických denících, tabulkách apod.

Při sledování vlivu biorytmů (cyklus fyzický 23 dny, emocionální 28 dnů, intelektuální 33 dnů) byl původní soubor doplněn o soubor 593 úrazů za období 1965–1979 ze ŠLP VŠZ v Kostelci n. Č. l. Dosažené

výsledky potvrdily v plném rozsahu práci Khalila a Kurucze (1977) na souboru úrazů z lesního hospodářství. Kritické dny ani fáze cyklů nemají statisticky významný vliv na úrazovost v lesním hospodářství. Proto je využití kondiciogramů pro úrazovou prevenci záležitostí diskusní, i když se v literatuře objeví některá sdělení pozitivní.

Vliv klimatických a meteorologických prvků na úrazovost v lesním hospodářství je statisticky významný. Ovšem působení teploty, vlhkosti, tlaku vzduchu, větru, výskytu bouřek, námrazy a ledovky, sněhové pokrývky, stavu povrchu půdy a srážek má pro úrazovou prevenci hodnotu převážně informační. Velikost těchto činitelů působících na rozptýlených a četných pracovištích nelze spolehlivě předvídat. Zcela odlišná je situace při působení povětrnostních situací, kde byla zjištěna významná statistická závislost na úrazovosti a kdy bude možno tyto vztahy využít v oblasti úrazové prevence.

Stav a změny geomagnetického indexu Ap ve vztahu k úrazům v lesním hospodářství je třeba dále zkoumat, neboť zde byla zjištěna řada zajímavých poznatků. Zejména je třeba rozšířit interval mezi datem úrazu a zjištěným Ap, potom zvětšit soubor úrazů na 2000–3000 a vyhledat vhodnější metodu vlastního výpočtu pro počítač.

Analýzy objektivně zjištěných činitelů působících při vzniku úrazů mají nesporný a pozitivní význam pro úrazovou prevenci tak složitých jevů, jako jsou úrazy v lesním hospodářství.

Došlo dne 30. 5. 1983

Literatura

- ASSMANN, D.: Die Wetterfähigkeit des Menschen. Jena, 1963
- BYZOV, A. P. — ŠPARLOV, A. V.: Profilaktika travmatizma i teorija bioritmov. Lesnaja promyšlennost, 1980, č. 2, s. 24–25
- INTRIBUS, R.: Klima v lesnom hospodárstve. SNPL Bratislava, 1964
- KHALIL, T. M. — KURUCZ, C. N.: The Influence of "Biorhythm" on Accident Occurrence and Performance. Ergonomics, 20, 1977, s. 389–398
- KOLEKTIV: Slunce ve zdraví a nemoci. Sborník referátů. Hvězdárna Valašské Meziříčí, 1978
- KUBEČEK, L.: Závislost úrazovosti lesních dělníků na měsíčních biocyklech. VLÚ Kostelec n. Č. l., 1980, rukopis
- MATOUŠEK, J.: Člověk, nemoc a počasí. Praha, 1973
- MATOUŠEK, J. — KVĚTOŇ, V.: Medicínsko-meteorologická předpověď a možnosti uplatnění v lázeňské léčbě. Balneologické listy, VI, 1978, suppl. 1.
- PALEČEK, M. — PAVLÍKOVÁ, J.: Program prevence dopravních nehod pomocí biorytmů. Výzkumná zpráva, VÚBP Praha, 1980
- POPOV, J. B. — MAŠUKOV, A. P.: Bioritmologia i proizvodstvenyj travmatizm. Lesnoje chozjajstvo, 1979, č. 10, s. 58–60
- REINDERS, H.: Mensch und Klima. VDI — Verlag Düsseldorf, 1969
- SLÁMA, O.: The Influence of "Biorhythm" on the Incidence of Injuries among Forest Workers. Eur. J. Appl. Physiol., 47, 1981, s. 331–335
- SLÁMA, O.: Analýza některých vnějších a vnitřních faktorů při úrazech v LH. Výzkumná zpráva, Brno, lesnická fakulta VŠZ, 1983
- ŠIŠÁK, L.: Vliv klimatických podmínek na úrazovost v lesnictví. Diplomová práce, 1975, Brno, F VŠZ
- THOMMEN, G. S.: Is this your day? New York, Crown Publishers 1964, s. 160
- WENZEL, H. G.: Die Wirkung des Klimas auf den arbeitenden Menschen. In: Handbuch d. gesamten Arbeitsmed. Bd. 1. München u. Wien, 1961

СЛАМА, О. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Анализ влияния биоритмов и биоклиматических факторов на травматизм в лесном хозяйстве. *Lesnictví*, 30, 1984 (2): 151-159.

Анализировали 570 зарегистрированных трудовых увечий из Южноморавских гослесов в Брно за 1978 год. Одновременно изучали и влияние биоритмов, действие климатических и метеорологических влияний и значений геомагнитного индекса на создавшуюся совокупность увечий. У биоритмов был по модифицированной методике произведен анализ дополнительной совокупности 593 увечий за период 1965—1979 гг. из Учебного лесхоза СХИ Костелец-над-Черными лесы. У биоритмов установили, что ни критические дни, ни фазы циклов не оказывают статистически достоверного влияния на травматизм в лесном хозяйстве. Влияние некоторых климатических элементов на травматизм значительное, но использование носит скорее информативный характер. Достоверная статистическая зависимость была установлена при воздействии точно определенных и классифицированных атмосферных ситуаций в период происшествия несчастных случаев основной совокупности. Этот факт может быть полностью использован в области предупреждения увечий и несчастных случаев. Состояние и изменения геомагнитного индекса в связи с увечьями и несчастными случаями заслуживают дальнейшего исследования, хотя в этой области был при анализе выявлен ряд интересных сведений.

эргонсия лесная; биоритмы; атмосферная ситуация; геомагнитный индекс; трудовые увечья

SLÁMA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Analysis of the Influence of Biorhythms and Bioclimatic Factors on Accidents in the Forest Management*. *Lesnictví*, 30, 1984 (2): 151-159.

570 accidents registered in the South Moravian State Forests in Brno in 1978 were subjected to analysis. The above set of accidents was studied in relation to the influence of biorhythms, climatic and meteorologic factors and to the values of geomagnetic index. An analysis of biorhythms according to modified methods was performed in an auxiliary set of 593 accidents registered in the School Forest Farm Kostelec nad Černými lesy in 1965—1979. Neither were the critical days nor the cycle phases of biorhythms found to influence statistically significantly the accident rate in the forest management. The influence of some climatic factors on the accident rate was significant, but this is rather of informative nature. A statistically significant relation was found for exactly defined and classified weather conditions at the time when the accidents of the basic set occurred. This knowledge can be used for accident prevention. The values and changes of geomagnetic index in relation to accidents should be further studied, although some interesting information was obtained in the course of the analysis.

forest ergonomy; biorhythms; weather conditions; geomagnetic index; working accidents

Adresa autora:

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

APLIKACE MATEMATICKO-STATISTICKÝCH UKAZATELŮ PRO ANALÝZU ZÁVAŽNOSTI ÚRAZŮ V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

V. Novotná

NOVOTNÁ, V. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Aplikace matematicko-statistických ukazatelů pro analýzu závažnosti úrazů v lesním hospodářství*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 161-184.

Práce se zabývá rozborem pracovní úrazovosti na některých vybraných lesních závodech Jihomoravských státních lesů, a to se zaměřením na závažnost úrazů. Pro analýzu úrazovosti aplikována metoda matematicko-statistického vyhodnocení. Ověřeno použití výrobně ekonomických ukazatelů. Vyjádřena četnost a závažnost úrazů vzhledem k odpracované době, k velikosti objemu výroby, a tím umožněna vzájemná srovnatelnost mezi jednotlivými roky a lesními závody. Cílem je poznání rizikovosti práce v jednotlivých výrobních procesech, operacích, rizikovosti obsluhy zařízení, stanovení míry nebezpečnosti strojů a efektivní využití výsledků rozboru pro stanovení preventivních opatření. Pracovní úrazovost — rizikovost práce v lesním hospodářství je významně vyšší (2,3krát) než celokrajský průměr. Potenciálně nejrizikovější je celý těžební proces, zvláště fáze kácení. V soustředování dřeva je nebezpečné vyklízování dřeva potahem. Zjištěno pořadí rizikovosti obsluhy jednotlivých zařízení: ruční nakládání, obsluha potahů při vyklízování dřeva, JMP při kácení, autonavičáků při nakládání, mechanismů při druhování dřeva a manipulaci se dřevem. Posouzena nebezpečnost samotných strojů. Prioritu mají manipulační linka, okružní pila, odvozní zařízení, autonavičáky, traktory. Potvrzuje se pozitivní trend vývoje ve všech ukazatelích, pouze průměrná absence na lesních závodech a rizikovost obsluhy potahů má negativní vzestupnou tendenci.

lesnická ergonomie; pracovní úrazy; rizikovost práce a strojů; matematicko-statistické metody

Nemocnost a úrazovost v lesním hospodářství je neustále značná (i ve státech s rozvinutým lesním hospodářstvím); převyšuje všechna ostatní odvětví národního hospodářství ČSSR. Ministerstvo lesního a vodního hospodářství, Svaz zaměstnanců v dřevařském, lesním a vodním hospodářství, lesní závody vynakládají mnoho úsilí, aby se úrazovost co nejvíce snížila.

Ergonomie jako interdisciplinární vědní odvětví hledá a zobecňuje zákonitosti vzájemných vztahů v dynamickém systému: člověk (A) — stroj (T) — pracovní prostředí (M) (tj. pracovní síla — pracovní prostředky a pracovní předměty — pracovní prostředí). Nejsložitějším, integračním (řídícím) článkem ergosystému je člověk, u něhož se zkoumají vlastnosti somatické i psychické, biomechanika pohybů, procesy fyziologické, vztahy mezilidské a interakce s ostatními komponenty systému ATM.

Cílem lesnické ergonomie je vytvořit (zajistit) bezporuchový model (bezpečné fungování) systému ATM, tj. aby člověk pracoval s maximální efektivností po celý produktivní věk v pohodě a zdraví.

Spolehlivost ergonomického systému je někdy narušena (selhává), dochází k úpadku, mnohdy i k rozpadu systému. Projevuje se to ne-

spokojeností, diskomfortem, únavou, stresem, chorobami z povolání, úrazem, technickými poruchami, haváriemi. Faktory mající vliv na disfunkci systému jsou extraneuní [vnější: pracovní prostředí — terénní podmínky, porostní, klimatické, fyzikální, chemické škodliviny, patogení organismy; pracovní prostředky — stroje, nářadí; pracovní předměty — břemeno; rizikové technologické postupy; chybná organizace aj.] a subjektové [vnitřní individuální dispozice pracovníka — vnitřní odezva].

Předložená práce se zabývá analýzou pracovních úrazů se zaměřením na jejich závažnost. Cílem práce je zjištění pracovní úrazovosti v lesním hospodářství, porovnání s ostatními odvětvími národního hospodářství, objektivizování vlivu výrobně ekonomických podmínek a lesních závodů na úrazovost, posouzení závažnosti rizika práce v jednotlivých výrobních procesech a výrobních fázích, rizikovosti obsluhy zařízení, bezpečnostní úrovně strojů a využití těchto poznatků k optimalizaci péče o lesního dělníka a k aktivní úrazové prevenci.

METODIKA

Shromáždění a úprava informací. Základní údaje jsou vzaty ze šesti lesních závodů JmSL: Náměšť n. O., Nové Město, Bučovice, Luhačovice, Rájec a ze ŠLP VŠZ Křtiny; z přehledů úrazovosti MLVH ČSR, Jm inspektorátu bezpečnosti práce, a to za období 1976—1980 (1981, 1982). Jako podkladů pro sběr informací bylo použito výkazů celostátní statistické evidence a registrace Měsíční výkaz (čtvrtletní) o pracovní neschopnosti a úrazovosti (Nem-Úr 1-12). Při komplexním rozboru nemocnosti a úrazovosti na ŠLP Křtiny (za 6. pětiletku) byly údaje excerpovány z Evidence práce neschopných pro úrazy pracovní a ostatní úrazy, z dokladu Záznam o úrazu a výrobně ekonomických údajů podniku (HOV, Nh, směna, počet mechanizačních prostředků, výkonnost aj.). Všechny údaje byly převedeny do číselného kódu a ve formě vstupních protokolů předány do databáze ÚVT VŠZ.

Použití metody. Pro poznání tohoto ergopatologického jevu byla zvolena metoda matematicko-statistické analýzy získaných informací. Pro detailní analýzu byla aplikována metoda výrobně ekonomických ukazatelů. Dalším vědeckým postupem poznání tohoto negativního jevu byl komplexní statistický rozbor úrazovosti konaný (pouze na ŠLP VŠZ) pomocí mnoha statistických procedur. Byly získány tyto poznatky: a) struktura statistického souboru (znaky, kategorie znaků, absolutní čísla, charakteristiky polohy a měnlivosti, testy shody rozdělení); b) dynamika jevu (charakterizována tempem a směrem pohybu); c) interakční struktura. K analýze závislosti kvantitativních znaků použito regresní analýzy (stanovení průběhu regresní čáry) a analýzy korelační (zjištění těsnosti vztahu). K posouzení vzájemného působení faktorů sloužila testovací kritéria: kritérium χ^2 , Čuprovův koeficient kontingence (Čk), Pearsonův normální koeficient kontingence (Pk), Spearmanův koeficient pořadové korelace (Sk) a znaménkový test (Zt). Vyjadřovací prostředky v různých informačních rovinách jsou tabulky, matice (korelační), statistické grafy. Extrapolace poznatků spolu s explikací slouží k predikci (pravděpodobné předvídání úrazovosti) a decizi (vědeckému rozhodování — program preventivních opatření).

VÝSLEDKY

CHARAKTERISTIKA SOUBORU

Podle připravené metodiky bylo analyzováno 957 pracovních úrazů ze šesti lesních závodů JmSL za období 1976 až 1980. Toto původní sdělení představuje pouze úsek výzkumné práce a je zaměřeno jen na analýzu závažnosti úrazů (absenci pro pracovní úrazy).

O velikosti zkoumaného jevu nás informují absolutní čísla (podle celostátního výkaznictví 18 Nem-Úr): průměrný počet pracovníků (evidenční celkem na LZ, ve sledované lesnické činnosti, při obsluze stroje aj.), počet případů pracovní neschopnosti (evidované na LZ ve sledovaném období, v dané lesnické činnosti, při obsluze mechanizačního zařízení), počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy. Tento deskripční způsob rozboru umožní vyjádřit ekonomický dosah absence.

Průměrný počet nově hlášených případů pracovní neschopnosti pro pracovní úraz v LH ČSR za rok je 3819, celkový počet úrazů za 7 roků je 26 731. Nejtragičtější je to, že ročně opouští lesnickou společnost v průměru 14 pracovníků.

V důsledku pracovních úrazů bylo zameškáno v resortu MLVH ČSR celkem 746 597 dní za 7 roků, průměrně ročně 119 550. Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti ve vybraných lesních závodech a JmSL Brno a celého Jihomoravského kraje je uveden v tabulce I a slouží k porovnání úrovně úrazovosti.

Podle směrnic k státním statistickým výkazům 18 Nem-Úr jsou úrazy rozděleny na smrtelné, těžké, hromadné a ostatní. Rozdělení úrazů stanoveno podle anatomicko-funkční závažnosti i podle jejich sociálních a ekonomických následků; charakteristika uvedena ve Směrnících FSÚ. V našem rozboru (na ŠLP VŠZ Křtiny) je závažnost každého pracovního úrazu definována počtem zameškaných dnů a kategorizována do pěti tříd. Skupinové rozdělení znaku je provedeno podle doc. MUDr. Kroupy (ředitele Výzkumného ústavu traumatologického v Brně):

závažnost úrazů na ŠLP Křtiny v letech 1976—1980		počet dnů absence	relativní četnost v %	
1. stupeň a)	lehké poškození	0—7	13	
	b) lehké poranění	8—14	31	
2. stupeň c)	lehký úraz	15—21	22	74
	d) lehký úraz	22—30	8	
3. stupeň e)	střední úraz	31—60	12	15
	f) středně těžký úraz	61—90	3	
4. stupeň g)	těžký úraz	91 +	8	8
5. stupeň h)	úraz smrtelný		2	2

Je ověřeno na ŠLP sledování statistických charakteristik polohy a měnlivosti (délky absence a ostatních kvantitativních znaků):

a) míra polohy: věkový průměr postižených je $\bar{x} = 37$, průměrná zapracovanost $\bar{x} = 5,7$ let, střední hodnota počtu odpracovaných let $\bar{x} = 4,5$; vážený průměr zameškaných dnů $\bar{x} = 36$ dní, asymetrie = 4,9; exces = 30;

b) míry variability: maximální měnlivost je u absence (variační koeficient = 202).

Tyto statistické charakteristiky (vážený průměr počtu zameškaných dnů $\bar{x}$, rozprostraněnost s^2 aj.) počítány zvlášť za časové období, pro jednotlivé věkové stupně, zaměstnanecké kategorie aj. Frekvence úrazů nejvyšší u nejmladších, avšak absence vyšší u starších pracovníků,

I. Charakteristika úrazovosti v letech 1976—1982. — Characteristics of accident rate in 1976—1982

Charakteristika	Organizace	Roky						
		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Průměrný evidenční počet pracujících (průměr. počet pracovníků nemocensky pojištěných vč. učňů, bez žen na mateřské dovolené)	ČSR	5 230 200	5 256 700	5 293 900	5 337 600	5 380 800	3 581 424	3 587 924
	Jm kraj	1 230 083	1 055 376	993 260	1 019 538	1 029 900	1 038 977	1 042 885
	MLVH ČSR +)	59 216	59 404	59 032	60 850	59 627	59 259	59 004
	JmSL Brno	9 201	9 136	9 028	8 866	8 818	8 797	8 589
Počet pracovních úrazů (počet nově hlášených případů pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy)	ČSR	196 580	187 796	178 018	173 985	163 116	106 371	102 067
	Jm kraj	34 574	33 504	32 377	50 513	28 676	28 355	27 105
	MLVH ČSR	4 679	4 212	4 091	3 847	3 444	3 434	3 024
	JmSL Brno	761	644	613	539	464	480	373
	SmSL Krnov	831	888	724	694	603	610	548
	VěSL Hradec Králové	804	653	639	583	549	542	501
	SěSL Teplice	398	333	351	343	279	347	320
	ZěSL Plzeň	766	675	633	581	581	535	446
	JěSL České Budějovice	592	554	531	517	469	472	400
	StrěSL Benešov	474	410	433	450	396	372	353
Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy	ČSR	4 000 674	4 589 990	4 440 100	4 443 600	4 292 000	2 820 205	2 793 960
	Jm kraj	814 211	806 453	792 821	772 947	742 035	733 822	727 885
	MLVH ČSR	125 235	114 651	111 941	108 626	95 140	100 747	90 254
	JmSL Brno	20 462	20 667	17 910	16 121	12 967	17 997	14 514
	SmSL Krnov	24 834	24 235	24 313	21 681	19 700	21 780	19 552
	VěSL Hradec Králové	20 290	16 840	16 829	14 245	14 624	13 767	14 068
	SěSL Teplice	9 699	9 129	11 118	11 240	8 704	10 689	9 116
	ZěSL Plzeň	21 170	16 837	16 368	14 694	14 795	15 038	11 977
	JěSL České Budějovice	16 036	15 004	14 138	13 434	12 539	12 048	10 416
	StrěSL Benešov	11 310	10 863	11 548	12 490	9 505	9 755	8 847

Průměrné procento pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy	ČSR	0,244	0,239	0,230	0,228	0,218	0,216	0,213
	Jm kraj	0,224	0,217	0,212	0,200	0,197	0,194	0,191
	potravinařství	0,316	0,309	0,302	0,290	0,292	0,274	0,286
	zemědělství	0,284	0,278	0,262	0,259	0,257	0,294	0,253
	stavebnictví	0,249	0,251	0,235	0,227	0,214	0,200	0,225
	strojírenství	0,241	0,233	0,221	0,215	0,206	0,210	0,201
	MLVH ČSR	0,58	0,53	0,51	0,49	0,44	0,46	0,41
	JmSL Brno	0,61	0,62	0,54	0,50	0,40	0,56	0,46
	SmSL Krnov	0,55	0,53	0,52	0,47	0,43	0,48	0,43
	VěSL Hradec Králové	0,72	0,61	0,60	0,58	0,52	0,51	0,50
	SěSL Teplice	0,47	0,44	0,53	0,53	0,41	0,50	0,41
	ZčSL Plzeň	0,72	0,58	0,56	0,51	0,50	0,51	0,47
	JčSL České Budějovice	0,54	0,51	0,49	0,47	0,44	0,44	0,38
	StřčSL Benešov	0,47	0,45	0,49	0,54	0,41	0,43	0,39
Poměrná četnost úrazů na 100 pracujících pro pracovní úrazy	ČSR	3,76	3,57	3,36	3,26	3,03	2,97	2,84
	Jm kraj	3,56	3,15	3,06	2,99	2,78	2,73	2,60
	potravinařství	5,13	5,14	4,73	4,51	4,42	4,20	4,11
	zemědělství	5,20	4,96	4,39	4,11	3,74	3,65	3,49
	strojírenství	4,02	3,91	3,62	3,46	3,26	3,24	3,01
	stavebnictví	3,82	3,55	3,20	2,93	2,76	2,73	2,73
	MLVH ČSR	7,90	7,09	6,93	6,32	5,78	5,79	5,13
Počet úrazů smrtelných	JmSL Brno	8,27	7,05	6,79	6,08	5,26	5,45	4,34
	Jm kraj	103	78	109	103	72	68	70
	MLVH ČSR	16	9	16	14	14	12	19
Počet hromadných úrazů	JmSL Brno	2	2	2	5	3	1	2
	Jm kraj	11	12	18	9	7	7	
	JmSL Brno	—	1	2	—	—	1	—
Počet těžkých úrazů	Jm kraj	504	403	388	307	291	277	215
	MLVH ČSR						30	17
	JmSL Brno	11	20	9	4	6	16	2

*) údaje pouze pro LH (bez vodního hospodářství)

u profese kočí, v těžební činnosti, v letech 1977, 1978, v měsíci listopadu a lednu.

Struktura úrazů (na ŠLP VŠZ ve 4 skupinách) podle počtu dnů léčení: úrazy drobné (absence do 7 dnů — 13 %), lehký úraz (absence od 8 do 30 dnů) — 61 %, středně těžký úraz (absence 31 až 90 dnů) — 15 %, těžký úraz (91 + dnů absence) — 8 %.

Struktura úrazů podle věku (ve vybraném souboru 6 LZ): nejvyšší procentuální podíl úrazů připadá na věkovou skupinu 26—35 roků (37,6 %), dále 36—45 roků (23,1 %), nejméně na věkovou kategorii nad 60 roků (4,1 %). Sledujeme v jednotlivých věkových skupinách poměrnou úrazovou četnost. Projevuje se nám, že největší intenzitu úrazovosti mají opět pracovníci ve věku 26—35 roků (10,2), dále nejmladší do 25 roků (8,2), nejnižší intenzitu úrazovosti mají pracovníci ve věkové kategorii 46—55 roků (5,4).

Testy shody, standardizací intenzitních ukazatelů bylo prokázáno (jen na ŠLP VŠZ), že existuje signifikantní rozdíl, pokud jde o frekvenci úrazovosti (i závažnosti úrazů) podle věku (max. v nejmladších věkových kategoriích), dále prokázán významný rozdíl mezi úrazovostí v těžební činnosti a ostatními lesnickými činnostmi v jednotlivých věkových kategoriích: v těžební činnosti nejvyšší ukazatel představují pracovníci starší 45 roků, činnost pěstební má maximální zátěž u nejmladších dělníků.

Kauzální analýza (na ŠLP VŠZ v Brně) poskytuje náročnější vysvětlení jevu, zjišťujeme statisticky významné vztahy mezi 29 znaky. Testem byla vyvrácena nulová hypotéza o nezávislosti (s jistotou tvrzení min. 90 %) u vztahů mezi absencí pro úraz a hodinou, dnem v týdnu, diagnózou, druhem zranění, částí lidského těla, místem úrazu. Sílu působení faktorů na délku pracovní neschopnosti objasňuje Pearsonův koeficient. Významné vztahy, které vysvětlují více jak 50 % variability závažnosti jsou profese, datum, způsob úrazů, prováděný úkon. Spearmanův koeficient pořadové korelace určuje signifikantní závislost mezi gradací absence a pořadím znaků: druh zranění Dg (KS = 0,001), prováděný úkon, příčina, věk, část těla, zdroj, způsob úrazu. Znaménkový test analyzuje detailně statisticky významné vztahy mezi jednotlivými třídami znaků, které převyšují normální rozdělení: větší počet zameškaných dní X vyšší věk (Zt ++), více dětí (Zt +++), místo úrazu porost (Zt +), příčina nedostatek osobních předpokladů (Zt +), datum 6tého a 22tého (Zt +++), den čtvrtek, středa (Zt +++), Dg zlomeniny, poranění pánevních orgánů, kloubní ztuhlost (Zt +++), dolní končetina (Zt +++), část soustavy kosterní (Zt +++), příležitostní pracovní poměr (Zt +++). Závislost mezi kvantitativními znaky — věk, délka praxe, odpracované hodiny od počátku směny a délkou pracovní neschopnosti je zkoumána regresní analýzou. Za období 1976 až 1980 je na ŠLP VŠZ míra těsnosti vztahu (r , I) nejvyšší a statisticky významná v závislosti na věku postiženého. Každý vzestup věku o 1 rok znamená zvýšení úrazové nemocnosti o 3,1 dne; s počtem odpracovaných hodin od počátku směny (vlivem únavy závažnější úrazy). S větší zapracovaností ubývá délka pracovní neschopnosti.

Statistický popis dynamický úrazové závažnosti vyjadřuje metoda regresní analýzy časových řad; umožňuje sledovat pozitivní vývoj (nepatrně klesající trend) počtu kalendářních dnů pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy.

Je podána objektivní informace o úrovni péče OBP na lesních závodech, a tím umožněna jejich vzájemná srovnatelnost (tabulka II).

Počet pracovníků na 1 úraz. V našem souboru připadá na 1 pracovní úraz v průměru (za 5 roků na 6 LZ) 15,7 pracovníka. Celoresortní roční průměr (MLVH za 7 roků) je 15,6 pracovníka (r. 1976 — 12,7, r. 1982 — 19,51); ukazuje se pozitivní vývojová tendence.

Průměrný denní stav práce neschopných. V LH ČSR denně chybí 292 pracovníků v důsledku pracovních úrazů; denní počet práce neschopných na LZ (průměr ze 6 LZ za 5 roků) je 19,63 pracovníka, z toho v důsledku pracovních úrazů je vyřazeno z pracovního procesu 2,64 pracovníka.

Měrná úrazová závažnost. Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 pracovníka v resortu MLVH je 1,8 (tj. 2,2krát vyšší než celorepublikový průměr 0,81 dní). Průměr z vybraných LZ je 2,04; max. Nové Město 2,51, v roce 1977 3,99; Luhačovice 2,25, min. Bučovice 1,55. Ukazují se nepravidelné výkyvy v čase a mírný pokles trendu úrazové závažnosti. Počet zameškaných dní pro nemoc na 1 pracovníka (10,52) má vzestupnou tendenci, podobně i pro mimopracovní úrazy (2,42).

Měrná absence. Podíl pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy z celkového počtu kalendářních dní pracovní neschopnosti je (v souboru 6 LZ) 13,75 %. Zjištěna značná variabilita hodnot (rok 1978 — 17,03 %, rok 1980 — 9,52 %). Mnohem větší podíl absence zavinují ostatní mimopracovní úrazy (16,4 %), jejichž zastoupení se neustále zvyšuje. Hlavní podíl z celkové pracovní neschopnosti představuje nemoc — 70,2 % (podle průměru ze 6 LZ za období 1976—1980).

Průměrná absence. Průměrný počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 případ pracovního úrazu u MLVH je 28,06 dne (7letý průměr). Na základě vypočtených hodnot z dlouhodobého vývoje je patrna do budoucna dynamika vzrůstu. Tento poznatek je možno využít k zaměření zvýšené pozornosti na kritické aspekty (především na zdravotnictví) a včasnými opatřeními dosáhnout příznivějšího průběhu.

Průměrná absence pro pracovní úrazy v našem sledovaném souboru je 30,9 dne (max. ŠLP — 35,7, rok 1977 — 49,3; min. Bučovice — 25,5 dne). Průměrná doba trvání pracovní neschopnosti na 1 případ nemoci je 17,6 dne, na mimopracovní úraz 26,3 dne. Extrapolace těchto časových řad dává možnost predikce: do budoucna vzestup délky absence na 1 případ pracovních, ale i nepracovních úrazů, zvláště však pro nemoc.

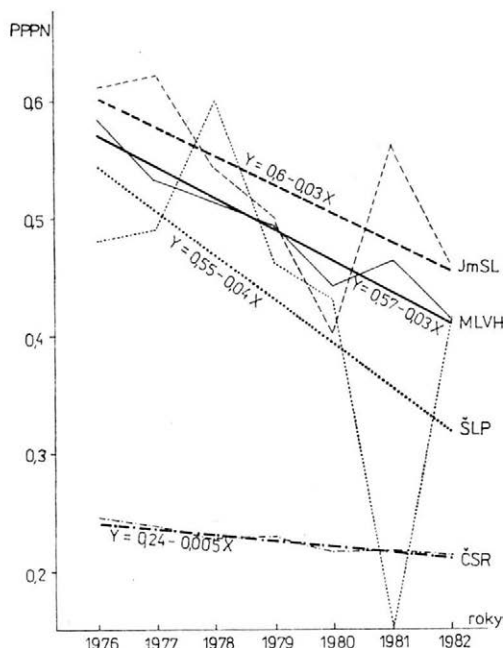
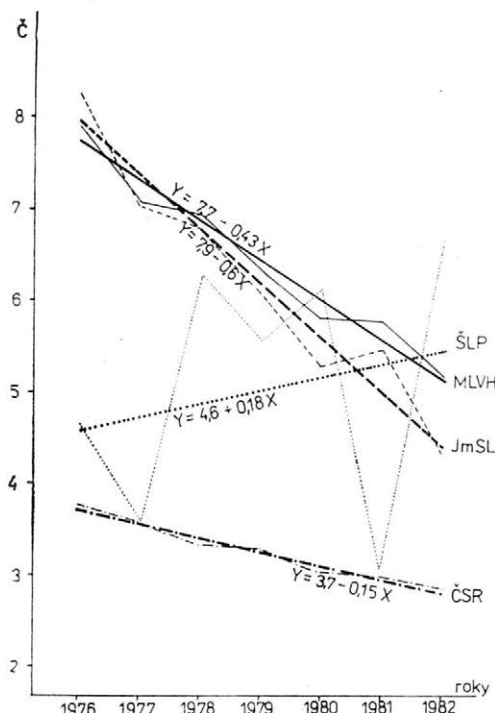
Měrná úrazová četnost je statistická pravděpodobnost úrazů, ovšem „a posteriori“. Ukazatel četnosti úrazů na 100 pracovníků v resortu MLVH má sestupnou tendenci (rok 1976 — 7,9, rok 1982 — 5,1), což je důkazem systematické péče OBP v lesním hospodářství.

Dynamiku jevu (měrné úrazové četnosti v čase) vyjadřuje rovnice lineárního trendu $Y = 7,7 - 0,6X$ (obr. 1). Podobně mírně klesající vývoj ukazatele četnosti je patrný v ČSR i v jiných odvětvích národního hospodářství. V tabulce I je provedeno srovnání měrné úrazové četnosti některých výrobních odvětví Jihomoravského kraje: nejvyšší hodnotu

II. Matematicko-statistické ukazatele úrazovosti (závažnosti úrazů) za období 1976—1982. — Mathematico-statistical parameters of accident rate (seriousness of injuries) over the years 1976—1982

Ukazatel	Organizace	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Průměrný denní stav práce neschopných $PDSPN = \frac{\text{abs}}{\text{dni}}$	MLVH ČSR	342,2	314,1	306,7	297,6	259,9	276,0	247,3
	JmSL Brno	55,9	56,6	49,1	44,2	35,43	49,3	39,8
	LZ Bučovice	1,90	2,57	3,17	1,84	1,78		
	LZ Luhačovice	2,30	2,64	4,00	2,88	2,37		
	LZ Náměšť	3,27	3,98	3,68	3,42	2,62		
	LZ Nové Město	3,40	5,20	3,77	2,04	1,82		
	LZ Rájec	2,92	3,14	2,95	1,52	1,34		
	ŠLP Křtiny	1,989	2,027	2,216	1,638	1,549	0,537	1,493
	Jm kraj	2 224,6	2 209,5	2 172,1	2 117,7	2 027,4	2010,5	1994,2
	ČSR	10 930,8	12 575,1	12 164,7	12 174,2	11 726,8	7726,6	7654,7
Průměrný počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 pracovníka (úrazová závažnost) $Z = \frac{\text{abs}}{n}$	MLVH ČSR	2,115	1,930	1,896	1,785	1,596	1,700	1,530
	JmSL Brno	2,224	2,262	1,984	1,818	1,471	2,046	1,690
	LZ Bučovice	1,33	1,69	2,17	1,27	1,27		
	LZ Luhačovice	1,81	2,03	3,12	2,35	1,96		
	LZ Náměšť	1,88	2,28	2,11	2,02	1,55		
	LZ Nové Město	3,14	3,99	2,45	1,57	1,42		
	LZ Rájec	2,32	2,69	2,71	1,45	1,19		
	ŠLP Křtiny	1,767	1,770	2,204	1,661	1,579	0,544	1,510
	Jm kraj	0,662	0,764	0,798	0,758	0,720	0,706	0,698
	ČSR	0,765	0,873	0,839	0,833	0,798	0,787	0,779
Průměrný počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 úraz (průměrná absence) $PDPN = \frac{\text{abs}}{ú}$	MLVH ČSR	26,765	27,200	27,363	28,237	27,625	29,338	29,846
	JmSL Brno	26,888	32,092	29,217	29,909	27,946	37,494	38,912
	LZ Bučovice	18,81	28,39	34,00	19,20	27,21		
	LZ Luhačovice	20,56	28,29	38,41	45,70	43,30		
	LZ Náměšť	26,58	33,81	35,37	37,79	29,03		
	LZ Nové Město	28,95	42,18	31,27	24,83	25,58		
	LZ Rájec	27,41	32,74	29,11	16,53	23,33		
	ŠLP Křtiny	38,316	49,333	35,174	29,900	25,773	17,818	22,708
	Jm kraj	23,550	24,070	24,487	25,332	25,877	25,879	26,854
	ČSR	20,351	24,441	24,942	25,540	26,313	26,513	27,374

Měrná úrazová četnost (četnost úrazů na 100 pracovníků) $\check{C} = \frac{\dot{u} \cdot 100^2}{n}$	MLVH ČSR	7,90	7,09	6,93	6,32	5,78	5,79	5,13
	JmSL Brno	8,27	7,05	6,79	6,08	5,26	5,45	4,34
	LZ Bučovice	7,09	5,95	6,39	6,60	4,67		
	LZ Luhačovice	8,78	7,17	8,12	5,13	4,52		
	LZ Náměšť	7,09	6,74	5,97	5,36	5,35		
	LZ Nové Město	10,83	9,45	7,82	6,32	5,56		
	LZ Rájec	8,46	8,22	9,30	8,76	5,08		
	ŠLP Křtiny	4,61	3,59	6,27	5,56	6,13	3,06	6,65
	Jm kraj	3,56	3,15	3,06	2,99	2,78	2,73	2,60
	ČSR	3,76	3,57	3,36	3,26	3,03	2,97	2,84
Průměrné procento pracovní neschopnosti $PPPN = \frac{\text{abs}}{n \cdot \text{dni}}$	MLVH ČSR	0,58	0,53	0,51	0,49	0,44	0,46	0,41
	JmSL Brno	0,61	0,62	0,54	0,50	0,40	0,56	0,46
	LZ Bučovice	0,36	0,46	0,60	0,35	0,35		
	LZ Luhačovice	0,49	0,56	0,85	0,64	0,54		
	LZ Náměšť	0,51	0,62	0,58	0,55	0,42		
	LZ Nové Město	0,86	1,09	0,67	0,43	0,39		
	LZ Rájec	0,63	0,74	0,74	0,40	0,32		
	ŠLP Křtiny	0,48	0,49	0,60	0,46	0,43	0,15	0,41
	Jm kraj	0,224	0,217	0,212	0,200	0,197	0,194	0,191
	ČSR	0,244	0,239	0,230	0,228	0,218	0,216	0,213
Globální ukazatel pracovní neschopnosti $\dot{U}_G = \sqrt{\frac{\text{měr. úraz. četnost} \times}{\text{prům. \% prac. neschop.}}}$	MLVH ČSR	2,141	1,938	1,880	1,760	1,595	1,636	1,450
	JmSL Brno	2,246	2,091	1,915	1,738	1,451	1,747	1,413
	Lz Bučovice	1,61	1,66	1,95	1,51	1,27		
	LZ Luhačovice	2,08	2,00	2,63	1,82	1,56		
	LZ Náměšť	1,91	2,05	1,86	1,72	1,51		
	LZ Nové Město	3,05	3,21	2,29	1,65	1,47		
	LZ Rájec	2,32	2,46	2,63	1,86	1,28		
	ŠLP Křtiny	1,488	1,326	1,940	1,599	1,624	0,677	1,651
	Jm kraj	0,893	0,827	0,806	0,773	0,740	0,728	0,705
	ČSR	0,958	0,922	0,789	0,862	0,813	0,801	0,778



1. Trend vývoje měrné úrazové četnosti. — Trend of the development of specific accident rate

2. Trend vývoje průměrného procenta pracovní neschopnosti. — Trend of the development of the average percentage of work inability

vykazuje lesnictví — na 100 pracovníků připadá $\bar{\varnothing}$ 6,17 pracovního úrazu, následuje potravinářství, zemědělství, stavebnictví, strojírenství, která převyšují celokrajský ukazatel (průměr 2,78 za 7 roků).

Prostředkem srovnání jsou indexní čísla, která znázorňují změny v čase (tabulka III). Index základní přirovnává údaje k základnímu období — roku 1976: např. v roce 1982 úrazová četnost MLVH představuje jen 64 % z úrovně roku 1976. Index řetězový sleduje změnu, k níž došlo mezi dvěma sousedními roky: např. nejvyšší relativní postupná změna (koeficient úbytku) úrazové četnosti je v roce 1982 (0,886). Index SMR udává, o kolik procent ukazatel převyšuje (nebo je nižší) v daném roce sedmiletý průměr (standard): např. v roce 1976 převyšuje průměr o 23 %, v roce 1982 je pozitivní difference 20 %. Měrná četnost nemocí je v našem souboru 59,92, mimopracovních úrazů 9,16; za poslední období časové řady ukazují jednoznačný nepříznivý vzestup.

Celostátně předepsaný poměrný ukazatel průměrné procento pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy má opět nejvyšší hodnotu v lesnictví (0,489). V našich vybraných LZ je průměrná hodnota PPPN 0,56, max. Nové Město 0,69, min. Bučovice 0,42. Za poslední období 7 let dynamika časové řady ukazuje jednoznačně pozitivní vývoj: rovnice lineárního trendu PPPN v MLVH ČSR je $Y = 0,57 - 0,03X$ (obr. 2). Největší snížení ve zkoumaném souboru dosáhly LZ Nové Město (0,86 $\rightarrow$ 0,39), Rájec (0,63 $\rightarrow$ 0,32). Metodou indexních čísel jsou vypočteny změny, které nastaly během roků: nejvyšší relativní

III. Index bážický, řetězový, standardizace. Poměrná úrazová četnost na 100 pracovníků a průměrné procento pracovní neschopnosti za období 1976—1982 u MLVH ČR. — Base index, chain index, standardization. Relative accident rate per 100 workers and the average percentage of work inability in forest farms as recorded by the Ministry of Forestry and Water Management of the Czech Socialist Republic for 1976—1982

Období		Poměrná četnost úrazů na 100 pracovníků				Průměrné procento pracovní neschopnosti			
roky	pořadí	Č q_i	Index		Standard- dizovaný poměr $\frac{p_i \cdot 100}{E_{\Sigma}}$	p_i	Index		Standard- dizovaný poměr $\frac{p_i \cdot 100}{E_{PPN}}$
			bážický	řetězový			bážický	řetězový	
			$\frac{q_i}{q_0}$	$\frac{q_i}{q_{i-1}}$			$\frac{p_i}{p_0}$	$\frac{p_i}{p_{i-1}}$	
1976	0	7,90	1,000	—	123,1	0,58	1,000	—	118,7
1977	1	7,09	0,897	0,897	110,4	0,53	0,914	0,914	108,5
1978	2	6,93	0,877	0,977	107,9	0,51	0,879	0,962	104,4
1979	3	6,32	0,800	0,912	98,4	0,49	0,845	0,961	100,3
1980	4	5,78	0,732	0,915	90,0	0,44	0,759	0,898	90,1
1981	5	5,79	0,733	1,002	90,2	0,46	0,793	1,045	94,2
1982	6	5,13	0,649	0,886	79,9	0,41	0,707	0,891	83,9
Celkem		44,94				3,42			

Normální ukazatel = standard = E_{Σ} = 6,42

E_{PPN} = 0,4886

změna — index bážický je v roce 1982 70,7 %, též roční koeficient úbytku — index řetězový 0,109. PPN pro pracovní úrazy je v letech 1980 až 1982 významně nižší než standard (sedmiletý průměr).

Míra pracovní úrazovosti, rizikovosti práce LZ je v průměru (v našem souboru) 3,93 — trendová přímka pozvolna klesá; míra nemocnosti LZ = 174,8, jeví se vzestupná tendence, míra nepracovní úrazovosti = 6,52, projevuje se výrazný vzestup.

Globální ukazatel pracovní úrazovosti LZ představuje syntézu úrazové závažnosti a četnosti a signalizuje nejen úroveň úrazové prevence a kultury práce, ale i různé geografické, ekologické a výrobní vlivy. Při hodnocení vývoje U_c je patrné, že neprobíhá rovnoměrně u jednotlivých LZ a má stále klesající vývojovou tendenci (tabulka III).

Úroveň péče OBP LZ. Tento standardizovaný index poskytuje informaci o efektu poměru mezi úrazovostí organizace nadřazené (celopodnikové, resortní aj.) a zkoumaného lesního závodu. Objektivním srovnáním vyplynulo, že pracovní úrazovost (rizikovost práce) je významně vyšší na LZ Nové Město (121), Rájec (111), Luhačovice (108); o 15 % nižší než standard mají Bučovice (86), dále ŠLP VŠZ (91); Nové Město v roce 1977 — 154, v roce 1976 — 135; v roce 1978 Luhačovice — 138, Rájec — 137. Tento index signalizuje jevy, které způsobují zvýšenou úrazovost, např. rozdílnost ekologických, geografických (klimatických, porostních, terénních) podmínek, rozdílnost ve složení výroby, v úrovni technologických zařízení, v organizační úrovni, v sociální

IV. Matematicko-statistické ukazatele úrazovosti (závažnosti úrazů) za 6. pětiletku. — Mathematico-statistical parameters of accident rate (seriousness of injuries) over the sixth Five-Year Plan period

Ukazatel	Organizace	Roky 6. pětiletky					Roční průměr	S	V(%)
		1976	1977	1978	1979	1980			
Četnost úrazů na 10 ⁶ odpracovaných hodin $I_h = \frac{ú \cdot 10^6}{h}$	LZ Bučovice	44,24	36,89	38,41	39,61	29,16	37,66	5,49	14,58
	LZ Luhačovice	58,26	45,97	54,22	33,85	31,37	44,73	11,95	26,72
	LZ Náměšť	42,16	40,18	35,59	32,45	32,44	36,57	4,45	12,17
	LZ Nové Město	72,16	62,00	51,49	41,46	37,51	52,92	14,35	27,12
	LZ Rájec	59,56	56,93	61,54	56,25	35,03	53,86	10,74	19,94
	ŠLP Křtiny	35,93	26,79	41,91	24,51	38,69	35,57	5,66	15,92
	Průměr za rok	52,05	44,79	47,19	39,69	34,03	43,55	8,77	19,41
Četnost úrazů na 10 ⁶ normohodin $I_{nh} = \frac{ú \cdot 10^6}{nh}$	LZ Bučovice	66,77	55,44	57,39	56,16	43,71	56,05	8,34	14,76
	LZ Luhačovice	82,10	61,89	70,10	44,25	42,40	60,05	16,96	28,24
	LZ Náměšť	58,70	55,85	47,98	42,96	45,64	50,14	6,67	13,30
	LZ Nové Město	105,88	87,75	68,24	57,00	53,26	74,42	22,12	29,73
	LZ Rájec	97,06	93,21	95,80	86,74	59,23	86,45	15,73	18,19
	ŠLP Křtiny	79,44	59,59	87,41	72,79	86,11	77,13	11,26	14,60
	Průměr za rok	81,66	68,89	71,15	60,48	55,06	67,45	13,51	19,80
Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 10 ³ směn $U_z = \frac{abs \cdot 10^3}{směny}$	LZ Bučovice	7,18	9,05	11,30	6,42	6,82	8,19	1,98	24,22
	LZ Luhačovice	10,95	11,96	18,78	14,13	12,40	13,64	3,09	22,67
	LZ Náměšť	9,90	12,05	11,38	10,75	8,55	10,53	1,36	12,91
	LZ Nové Město	17,96	23,26	14,53	9,27	8,56	14,71	6,15	41,79
	LZ Rájec	14,07	16,37	15,51	8,30	7,34	12,32	4,20	34,09
	ŠLP Křtiny	11,10	10,82	11,80	9,32	8,93	10,39	1,22	11,73
	Průměr za rok	11,86	13,92	13,88	9,73	8,77	11,63	3,00	24,57

Objem výroby na 1 kalendářní den pracovní neschopnosti $O_{HOV} = \frac{HOV}{abs}$	LZ Bučovice	48,84	38,81	31,97	57,45	58,39	47,09	11,57	24,57
	LZ Luhačovice	35,28	36,95	26,36	36,68	45,65	36,18	6,85	18,94
	LZ Náměšť	33,36	29,70	33,93	38,83	50,70	37,31	8,16	21,88
	LZ Nové Město	22,15	18,42	32,67	51,53	57,78	36,51	17,51	47,95
	LZ Rájec	26,35	23,07	26,37	50,99	60,13	37,38	16,96	45,36
	ŠLP Křtiny	34,49	36,35	32,68	47,69	51,97	40,69	8,68	21,34
	Průměr za rok	33,41	50,55	30,66	47,24	54,10	<u>39,19</u>	11,62	30,01
Četnost úrazů na 10 ⁵ HOV $I_{HOV} = \frac{ú \cdot 10^5}{HOV}$	LZ Bučovice	108,85	90,76	92,01	90,66	62,95	89,04	16,49	18,52
	LZ Luhačovice	137,84	95,65	98,75	59,66	50,59	88,50	34,86	39,38
	LZ Náměšť	112,77	99,58	83,32	68,15	67,94	86,35	19,70	22,82
	LZ Nové Město	155,92	128,70	97,89	78,15	67,67	105,67	36,46	34,50
	LZ Rájec	138,43	132,41	130,26	118,65	71,28	118,20	27,20	23,01
	ŠLP Křtiny	75,66	55,77	87,01	69,73	74,66	72,57	11,32	15,60
	Průměr za rok	121,58	100,48	98,21	80,83	65,85	<u>93,39</u>	24,34	25,64
Četnost úrazů na 10 ⁶ m ³ výroby dřeva $I_{m^3} = \frac{ú \cdot 10^6}{m^3}$	LZ Bučovice	423,89	334,60	319,17	323,89	215,72	323,45	73,89	22,84
	LZ Luhačovice	504,38	336,12	340,78	203,55	173,15	311,59	131,78	42,29
	LZ Náměšť	357,33	519,70	265,04	226,17	217,41	277,13	60,32	21,77
	Nové Město	448,51	395,40	276,91	221,74	197,58	308,03	109,52	35,56
	LZ Rájec	304,66	362,24	344,44	320,58	200,91	306,57	63,04	20,56
	ŠLP Křtiny	340,42	264,83	422,73	360,07	392,18	356,05	59,86	16,81
	Průměr za rok	396,53	355,48	328,18	276,00	232,82	<u>313,80</u>	83,07	26,64

politice aj. Detailní analýzou nutno odhalit negativní faktory a soustředit vhodná opatření ke zlepšení péče OBP. Podobně i provedeno srovnání indexu pracovní úrazovosti JmSL s Jm krajem za posledních 7 roků: rok 1976 — 251,5; 1977 — 252,8; 1978 — 237,6; 1979 — 224,8; 1980 — 196,1; 1981 — 240; 1982 — 200,4. V průměru za 7 roků tento standardizovaný ukazatel uvádí, že rizikovost práce v lesním hospodářství je významně vyšší (2,29krát) než celokrajský průměr.

APLIKACE VÝROBNĚ EKONOMICKÝCH UKAZATELŮ NA KVANTITATIVNÍ POSOUZENÍ ÚROVNĚ ÚRAZOVOSTI LESNÍHO ZÁVODU

Byla zjišťována úrazovost vzhledem k exponované době: Četnost úrazů na 10^6 odpracovaných hodin je v průměru 43,55. Trendová přímka prodloužená do budoucnosti umožňuje předvídat pokles. Četnost úrazů na 10^6 normohodin je 67,45 (v NSR r. 1978 — 179, Švýcarsko r. 1978 — 177, ve Švédsku 88 — Abkehr vom Akkordlohnsystem); max. Rájec — 86, min. Náměšť n. O. — 50,14; $V\% = 18,9$. Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 10^5 směn je mírou závažnosti se zřetelem k pracovním směnám. Průměr je 11,63, značná variabilita mezi jednotlivými roky 6. pětiletky ($V\% = 24,6$) i mezi LZ; max. Nové Město — 14,71 (rok 1977 — 23,26, $V\% = 41,79$), min. Bučovice — 8,19.

Úrazovost vzhledem k hrubému objemu výroby (HOV) v tis. Pc. Objem výroby na 1 úraz: Velikost objemu výroby na 1 úraz je v průměru 1166 (v r. 1976 — 869,4, v r. 1980 — 1543). Směr vývoje časové řady je pozitivní. Četnost úrazů na 10^5 HOV je v průměru 93,36. Výrazně se projevuje vliv diferencovaných výrobně ekonomických podmínek: max. Rájec 118,2, min. ŠLP VŠZ 72,57, v roce 1976 Nové Město 155,92. Extrapolací časové řady můžeme vyslovit spolehlivou predikci o poklesu hodnoty ukazatele. Objem výroby na 1 kalendářní den pracovní neschopnosti má průměr 39,19, max. Bučovice — 47,09, min. Luhačovice — 36,18; r. 1977 Nové Město — 18,42, r. 1980 Rájec — 60,13. Ztráta HOV na 1 kalendářní den pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy se optimálně snižuje. Za jeden prostonaný kalendářní den (pro nemoc + pracovní úraz + ostatní úrazy) mají podniky v průměru ztrátu 4,86 hrubého objemu výroby v tis. Pc.

Provedeno kvantitativní ohodnocení úrazovosti vzhledem k produkci surového dříví. Ukazatel četnost úrazů na 10^6 m³ výroby surového dříví (k sumě úrazů LZ) je v průměru 313,8. Zkoumány rozdíly v četnosti na jednotlivých LZ: max. ŠLP VŠZ Křtiny — průměr za 5 roků 356 (rok 1978 — 422), LZ Luhačovice 323 (rok 1976 — 504), Nové Město na Mor. v roce 1976 — 499. Existuje nerovnoměrnost rozdělení četnosti úrazů vzhledem k produkci dřeva: max. variabilita LZ Luhačovice ($V = 42\%$). Trendová přímka ukazuje pozitivní prognózu (v roce 1976 — 396, v roce 1980 — 232) — tabulka IV.

Další ukazatelé umožňují srovnání úrazovosti podle rozlohy LZ. Výměra operativní správy LZ v ha na 1 úraz je v průměru 736,9 ha, rozloha lesní půdy LZ na 1 úraz = 726,7 ha. Četnost úrazů na 10^5 ha výměry operativní správy LZ = 147,1; četnost úrazů na 10^5 ha rozlohy lesní půdy LZ = 149,35; má výrazně klesající trend (rok 1976 — 181, rok 1980 — 116,5), pouze v roce 1978 bylo zaznamenáno odchylení od sestupné trendové přímky. Vynikají geografické, ekologické rozdíly jed-

Ukazatel	Lesnická činnost				
	těžební	pěstební	stavební	přidružená výroba	opravárenství
Počet pracovníků na 1 pracovní úraz	7,87	43,33	23,31	16,42	10,66
Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 úraz (průměrná absence)	32,73	26,46	18,38	36,00	22,49
Četnost úrazů na 100 pracovníků (měrná úrazová četnost lesnické činnosti)	13,90	2,31	4,29	6,09	9,38
Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 pracovníka (měrná úrazová závažnost práce v dané lesnické činnosti)	4,46	0,61	0,79	2,19	2,11
Míra rizikovosti práce lesnické činnosti	67,03	1,41	3,38	13,36	19,80
Index pracovní úrazovosti lesnické činnosti	7,73	1,19	1,84	3,65	4,45
Standardizovaný poměr — index rizikovosti práce dané lesnické činnosti	2,59	0,40	0,63	1,24	1,51

notlivých LZ (max. ŠLP VŠZ Křtiny 180, Rájec 169; min. Luhačovice 112, Bučovice 123). Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 10⁴ ha výměry LZ celkem je v průměru 449,8 a jen na rozlohu lesní půdy 456,8. Vyplývá značná disperze hodnot ukazatele v čase (rocích) i podle jednotlivých LZ.

RIZIKOVOST LESNICKÝCH ČINNOSTÍ

Matematicko-ekonomickými ukazateli byla zjišťována rizikovost práce v jednotlivých výrobních činnostech (tabulka V). Jako empirické ukazatele rizikovosti lesnických činností jsou zvoleny: počet pracovníků na 1 pracovní úraz (optimální nejvyšší hodnota v pěstební činnosti — 23,31, negativně vystupuje těžební činnost — 7,87), průměrná absence (max. těžební činnost — 32,7), měrná úrazová četnost (max. těžební činnost — 13,9, následuje opravárenství — 9,38, min. pěstění — 2,31), měrná úrazová závažnost (nejzávažnější je těžební činnost — 4,46, min. pěstění — 0,61). Při hodnocení dosažených výsledků syntetizujícím ukazatelem byla nejvyšší míra rizikovosti práce v těžební činnosti (67,03). Je třeba upozornit na vysokou hodnotu ukazatele v opravárenství (19,8) i v přidružené výrobě (13,36). Vývoj indexu pracovní úrazovosti v jednotlivých druzích lesnické činnosti neprobíhá podle les-

VI. Ukazatele úrazovosti podle jednotlivých výrobních fází těžební činnosti. —
Parameters of accident rate in relation to production stages of forest exploitation

Ukazatel	Výrobní fáze	těžba	soustře- dování	odvoz	druho- vání
Objem surového dříví v m ³ na 1 úraz $O_m = \frac{m^3}{\dot{u}}$		10 581	19 999	26 314	32 820
Četnost úrazů na 10 ⁶ m ³ sur. dříví $\check{C}_m = \frac{\dot{u} \cdot 10^6}{m^3}$		120,23	59,96	31,50	44,90
Počet pracovníků na 1 úraz $O_{1d} = \frac{n}{\dot{u}}$		9,11	8,18	9,46	10,12
Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 úraz (průměrná absence) $PDPN = \frac{abs}{\dot{u}r}$		41,87	30,40	26,91	21,72
Četnost úrazů na 100 pracovníků (měrná úraz. četnost práce) $\check{C}_{práce} = \frac{\dot{u}}{n} \cdot 10^2$		15,21	15,44	11,13	13,85
Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 pracovníka (závažnost práce) $Z_{práce} = \frac{abs}{n}$		5,25	4,64	3,00	2,70
Míra rizikovosti práce $M_{riz. pr.} = \check{C} \cdot Z$		95,35	90,43	48,05	58,48
Index pracovní úrazovosti výrobní fáze těžeb. činnosti $I_{pú} = \sqrt{\check{C} \cdot Z}$		8,55	8,20	5,61	5,91
Standardizovaný poměr — index rizikovosti práce $I_{stand} = \frac{I_{pú} \text{ výrob. f.}}{I_{pú} LZ}$		2,86	2,72	1,89	2,00

ních závodů rovnoměrně, nepatrně klesající tendence se projevuje v těžební činnosti. K vyjádření rizikovosti práce dané lesnické činnosti je užito standardizovaného poměru: U těžební činnosti je tento poměr 2,59krát vyšší než index pracovní úrazovosti lesního závodu, podobně i stav bezpečnosti práce je nedostatečný v opravárenství. Tímto hodnocením bylo stanoveno pořadí rizikovosti práce, a tím máme možnost soustředit se u nejnebezpečnějších lesnických činností na komplexní řešení OBP podle požadavků ergonomie.

Poněvadž těžební činnost představuje nejrizikovější druh výroby v lesním hospodářství, bylo provedena hlubší analýza úrazovosti, a to v jednotlivých výrobních fázích těžební činnosti (tabulka VI). Sledována úrazovost vzhledem k objemu výroby surového dříví v m³. Nepříznivý je objem produkce vytěženého dřeva (10 500 m³) na 1 úraz, objem manipulovaného a druhozaného dřeva (33 000 m³) na jeden úraz je nejvyšší. Ukazatel četnost úrazů na 10⁶ m³ surového dříví v kácení má největší zátěž. Počet pracovníků na 1 úraz se v průběhu zkoumaných roků ve všech výrobních fázích těžební činnosti zvyšuje — tj. pozitivní trend. Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 úraz v jednotlivých fázích těžební činnosti má charakter nepravidelných výkyvů v čase i podle LZ; trendová přímka předvídá nebezpečně zvýšenou tendenci zvláště v manipulaci a těžbě. Četnost úrazů na 100 pracovníků: největší zastoupení má soustřeďování dřeva — 15,44. Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 pracovníka: retrospektivní analýza za pětileté období ukazuje pozitivní prognózu. Vysoký ukazatel závažnosti má opět kácení (5,25) a soustřeďování dřeva (4,64). Představu o nebezpečnosti v těžební činnosti v průběhu sledovaných let a LZ udává míra rizikovitosti práce. Z našich analýz vyplývá velká měnlivost této míry, významné převýšení v roce 1978 (v těžbě a soustřeďování) a příznivá dynamika vývoje — nepatrný úbytek trendu. Porovnáním indexů pracovní úrazovosti sledovaných fází těžební činnosti s celozávodním I_{pu} jsou zjištěny negativní hodnoty všech výrobních fází (max. kácení — 2,86krát vyšší, soustřeďování — 2,7krát vyšší).

RIZIKOVOST OBSLUHY JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ (RESP. PROFESÍ) V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Počet pracovníků na 1 úraz je nejvyšší (optimální) v pěstování při ruční práci s jednoduchým pracovním náradím (49), dále příznivá je i obsluha čelního nakladače (48,3), pěstebních strojů (33); nejnižší ukazatel — nejnepríznivější je práce s koňmi (6,8) (tabulka VII).

Počet zameškaných dnů na 1 úraz je nejvyšší u obsluhy pěstebních strojů (45,9), JMP (38,3), dále následuje obsluha soustřeďovacích (traktory 32, potahy 29) a nakládacích mechanismů (29). Ukazatel v průběhu let zaznamenává značnou variabilitu a vzestupnou dynamiku vývoje (např. obsluha traktorů v roce 1976 — 29, 1980 — 53). Nutno zkvalitnit vlastní lékařskou péči o lesní dělníky, tzn. zlepšená diagnostika, účinnější a náročnější metody léčení.

Počet kalendářních dnů na 1 pracovníka je nejvyšší u kočích při vyklizování dřeva potahy (5,7), vysoký stupeň závažnosti je při ručním nakládání (5,6), při kácení s JMP (4,4), u traktoristů (3,8), při obsluze autonavičků v nakládání dřeva (11,9). Vzájemným porovnáním vyniklo značné kolísání hodnoty podle roků i lesních závodů. Významné zvýšení je např. v roce 1978 při obsluze soustřeďovacích prostředků. Negativní vzestupný trend je při obsluze koní a při práci s autonavičky; pozitivní úbytek je celkem v odvozu.

Četnost úrazů na 100 pracovníků je překvapivě vysoká u kočích (24), dále při ručním nakládání (22,1), při práci s JMP v těžbě dřeva (12,2), při nakládání dřeva autonavičky (11,9). Tato poměrná úrazová

VII. Ukazatelé úrazovosti obsluhy jednotlivých zařízení v lesní výrobě (profesi)
forest management (according to occupations) and the riskiness of machines

Ukazatel	Zařízení Stroje	Těžba	Soustředovací mechanismy		Odvozní zařízení	Nakládací zařízení		
		JMP	potahy	trak- tory		auto- navi- jáky	HR	čelní nakla- dač
Počet pracovníků na 1 úraz $O_{1d} = \frac{n}{\dot{u}}$		15,81	6,79	10,70	8,30	8,28	16,68	48,30
Průměrná absence $PDPN = \frac{abs}{\dot{u}}$		38,30	28,79	32,02	21,63	26,47	24,65	18,00
Měrná úrazová závažnost $Z_{obsluhy} = \frac{abs}{n}$		4,39	5,65	3,78	3,03	3,16	1,48	0,37
Měrná úrazová četnost $\check{C}_{obsluhy} = \frac{\dot{u} \cdot 10^2}{n}$		12,16	23,96	11,42	11,15	11,93	6,00	2,01
Míra rizikovosti obsluhy $M_{riz. obsl.} = \check{C} \cdot Z$		79,35	168,23	63,64	48,38	37,68	8,86	0,73
Index pracovní úrazovosti $I_{p\dot{u} obsl.} = \sqrt{\check{C} \cdot Z}$		6,92	10,34	6,21	5,64	6,14	2,98	0,88
Standardizovaný poměr — Index rizikovosti obsluhy $I_{stand.} = \frac{I_{p\dot{u} obsluhy}}{I_{p\dot{u} LZ}}$		231,51	348,50	205,70	190,02	208,78	101,26	29,89
Četnost úrazů na 10 ² strojů $\check{C}_{stroj} = \frac{\dot{u} \cdot 10^2}{stroj}$		10,43	13,54	13,45	23,57	16,52	7,95	2,42
Měrná úrazová závažnost stroje $Z_{stroj} = \frac{abs}{stroj}$		3,84	3,82	4,41	6,25	4,375	1,961	0,44
Rizikovost stroje a) $R_{stroj} = \check{C}_s \cdot Z_s$ b) $R_{stroj} = \check{C}_s \cdot Z_{obsluhy}$		61,40 45,79	65,81 76,50	86,26 50,84	147,30 70,69	67,90 52,19	15,59 11,76	1,05 0,91
Koeficient nebezpečnosti strojů vzhledem k výkonu m ³ $K_{na} = \dot{u} \cdot 10^6 \cdot m^{-3}$		96,65	227,64	28,84	31,50			
Četnost úrazů na 10 ³ ha rozlohy zalesňování								

a rizikovost strojů. — Accident rate in the operators of different equipments in

[illegible]

četnost obsluhy jednotlivých zařízení je velice variabilní v čase i v prostoru (LZ).

Pořadí míry rizikovitosti obsluhy některých zařízení v lesním hospodářství: nejvyšší míru nebezpečnosti práce představuje vyklízování dřeva koňmi (168,2), ruční nakládání (123,6), ale i práce s JMP (79,4), přibližování dřeva traktory (63,6). Vývoj, tendence míry rizikovitosti je pozitivní (sestupná).

Index rizikovitosti obsluhy udává srovnatelné výsledky (I_{pu} obsl.) s celozávodním indexem pracovní úrazovosti ($I_{pu LZ}$). Vysoká hodnota indexu rizikovitosti je u ručního nakládání (378, tj. 3krát větší než při mechanizovaném nakládání); dále upozorňujeme, že I_{pu} obsluhy potahů je 3,5násobný v porovnání s LZ. Následuje vysoký $I_{stand riz}$ obsluhy autonavičků v nakládání dřeva (209), který převyšuje 2krát průměrný I_{pu} závodů; srovnáním s rizikovostí nakládání hydraulickou rukou je obsluha HR 2krát bezpečnější. Nadále je nutno věnovat pozornost soustředování dřeva traktory (206) a obsluze odvozních zařízení (190).

STUPNĚ RIZIKOVOSTI MECHANISMŮ V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Předložené výsledky posuzují stupně rizikovitosti strojů a strojních zařízení a určují pořadí nebezpečnosti resp. bezpečnosti některých mechanismů a zařízení používaných v lesním hospodářství. Četnost úrazů na 10^2 stroje je nejvyšší u manipulační linky při druhování dřeva (35), u okružní pily (23,7), u odvozních zařízení (23,6); pěstební stroje (1,2), čelní nakladače (2,4); HR (8) jsou posledními v pořadí. Počet kalendářních dnů pracovní neschopnosti na 1 stroj — negativní prioritu má okružní pila při druhování (7,12), vysoký stupeň závažnosti rizika má manipulační linka (6,8), odvozní zařízení (6,25), traktory (4,4), autonavičáky (4,4), celkem manipulační zařízení (3,9). Ukazatel rizikovitosti strojů umožňuje porovnávat: nejrizikovější je manipulační linka (239), okružní pila (169), odvozní zařízení (147), traktory (86), potahy (66).

Existují rozdílné výsledky míry rizikovitosti práce — obsluhy strojů a rizikovitosti vlastního stroje, což je způsobeno rozličnou metodou výpočtu (různým počtem strojů). V archívních dokumentech je zaznamenán trend vývoje rizikovitosti obsluhy (profesí) i samotných strojů během posledních let i podle lesních závodů. Míra rizikosti samotných strojů vykazuje nepravdělné kolísání (podle LZ o roků — $V\% = 90$). Průběh hodnoty rizikovitosti práce — obsluhy strojů v daném časovém období má klesající tendenci; významně vyšší je v roce 1978. Míra rizikovitosti obsluhy potahů (260) signifikantně převyšuje průměr v roce 1980.

Koeficient nebezpečnosti strojů vzhledem k výrobě m^3 dřeva: Max. koeficient nebezpečnosti mají potahy — 228 na 1 mil. m^3 vyklizeného dřeva, min. odvozní zařízení 31,6 na 1 mil. m^3 odvezeného dřeva. Četnost úrazů na 10^5 ha rozlohy zalesnění je 63,6.

DOPORUČENÍ

Poznatky získané tímto rozbořem odhalují míru závažnosti úrazů při práci v daných pracovních podmínkách lesních závodů, při obsluze určitých mechanismů a určují rizikovost strojů.

Výsledky možno využít jako informaci referentům BOZ i všem pracovníkům, aby měli na paměti identifikovaná rizika. Podrobná analýza pracovního systému je určena konstruktérům strojů, projektantům pracovišť, ale i technologům při inovačních a racionalizačních záměrech. Poznatky o interakcích člověk-pracovní prostředí a pracovní prostředky by měly být transformovány přednostně pro potřebu technicko-organizační prevence: zavedení vědecké organizace práce a bezpečných progresivních výrobních technologií; v oblasti technických opatření je nutno usilovat o zvýšení úrovně spolehlivosti a bezpečnosti zařízení; v technické zábraně úrazů je to vyloučení, odstranění zdroje rizika (robotizace, automatizace), minimalizace ZR (mechanizace), separace ZR (dálkové ovládání), oddálení ZR, korektivní odstranění dílčích nedostatků zařízení, krytí ZR, snížení expozice ZR (střídání pracovišť), perfektní odborné zacházení s mechanismy a jejich pravidelná údržba, důsledné používání funkčně účinných a kvalitních ochranných pracovních prostředků (OOPP). Teprve po vyčerpání všech dostupných technicko-organizačních možností je možno se zaměřit na lidský faktor — eliminaci nesprávného jednání člověka.

Podle nároků pracovní činnosti, tj. podle komplexního ergonomického profesigramu povolání, provádět výběr pracovníků se zřetelem na jejich energetickou, pohybovou, senzorickou a mentální kapacitu. Za velmi důležitou se považuje cílevědomá výchova pracovníka — tzn. odborné školení, výcvik, trénink, dokonalé zvládnutí bezpečných pracovních postupů i v extrémních podmínkách. Využít stimulujících faktorů na pracovní motivaci lidí (morální i hmotnou). V komplexu motivů lesního dělníka preferovat motivaci ke zdraví a pracovní pohodě, motivační zaměřenost o hluboký profesionální zájem — tedy potenciální dynamiku motivace ke správné bezpečné pracovní činnosti. Konflikt jednotlivých motivů (např. potřeba vyniknout — snaha o nejvyšší výkon, potřeba peněz — dosažení vysokého výdělku i za cenu riskování — zanedbání OBP) rozhodnout kladně.

Se současným stavem zdravotnické péče o lesní dělníky nemůžeme být spokojeni. Nutno zkvalitnit lékařskou péči o lesní dělníky: periodické prohlídky, klinická vyšetření, profylaktická léčba (zvl. u rizikových profesí), léčení pomocí moderních zdravotnických metod, rehabilitace preventivní i poúrazová, lázeňská péče aj.

Jako nezbytná forma prevence je vytvoření legislativních opatření, tj. pevná, provozním podmínkám odpovídající soustava předpisů, norem k zajištění BOZ při práci na všech pracovištích lesního hospodářství. Nedílnou součástí protiúrazového boje je dozor, kontrola: státní odborný technický a hygienický dozor nad BOZ, společenská kontrola ROH, třístupňová kontrola. Systematicky uplatňovat třístupňová kontrolní opatření, uskutečňovat každodenní, týdenní a měsíční kontroly.

V současné době by se měl problémový okruh bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dostat do projektů automatizovaných informačních nebo řídicích systémů (AIS, ASŘ, JÚZO). Zavedení výpočetní techniky pro zpracování a vyhodnocování dat z oblasti BOZ by sloužilo pro tvorbu informací, pro účely analýz potřebné pro závodní i celoodvětvovou prevenci (základní, účelové, speciální počítačové sestavy, grafická interpretace — histogramy, trendy vývoje aj.). První část automatizovaného informačního systému úrazovosti v lesním hospodářství je již pro-

jekčně i metodicky připraven. Pro počítačové zpracování je každý úraz vyjádřen větou o úraze, která je vytvořena asi 50 číselnými znaky (kódovaný výkaz FSÚ Záznam o úraze a doplňující údaje o pracovním prostředí a fyzickém a psychickém stavu postiženého). Tato věta je dále rozšířena o informace o diagnóze a délce pracovní neschopnosti (státní statistický výkaz Evidence práce neschopných pro úraz). Osobní číslo postiženého by sloužilo jako převod do banky dat jiných informačních systémů, tj. vazba na ostatní nosiče informací ve strukturalizaci ASŘ (např. automatizovaný systém evidence a identifikace podmínek technické bezpečnosti, automatizovaný systém výrobní ekonomický, automatizace oblasti personální a mzdové evidence aj.).

ZÁVĚR

Situace v oblasti bezpečnosti, hygieny a kultury práce se v lesním hospodářství zlepšuje. V současné humanistické politice rozvinutého socialistického státu se zdůrazňuje význam prevence. Ochranná preventivní činnost v lesním hospodářství by měla uplatnit všechny nejnovější poznatky, k nimž na úseku bezpečné práce dospěla lesnická ergonomie (za použití antropometrie, biomechaniky, fyziologie a sociologie, kybernetiky, bioniky, teorie informací aj.).

Došlo dne 26. 9. 1983

Literatura

- BIK, P.: Rozbor úrazovosti na Školním lesním podniku Křtiny. SVOČ, VŠZ LF Brno, 1980
- BUTORA, V.: Unfallsituation in der schweizerischen Forstwirtschaft. Forsttechnische Informationen, 32, 1980, č. 3, s. 17-19
- BUTORA, V.: Entwicklung eines Programmes zur Förderung der Arbeitssicherheit in der schweizerischen Forstwirtschaft. Zürich 1982
- ČERMÁK, K.: Ergonomika (Racionalizace práce v lesním hospodářství). Skripta PGS, VŠZ LF Brno, 1973
- ČERMÁK, K.: Lidský činitel a úrazy v lesním hospodářství. Bezpečná práce, 5, 1974, č. 3, s. 7-12, s. 5-10
- DUŠÁTKO, A.: Analýza pracovní úrazovosti ve skladovém hospodářství. Bezpečná práce, r. 9, 1978, č. 3, s. 116-127
- DUŠÁTKO, A.: Zhodnocení rizikovosti práce u obráběcích strojů na dřevo. Bezpečná práce, r. 11, 1980, s. 74-78
- DUŠÁTKO, A.: Analýza úrazovosti ve vnitrozávodní dopravě. Bezpečnost a hygiena práce, 1979, č. 10, s. 294-296
- GLIVICKÝ, V. a kol.: Úvod do ergonomie. Práce, Praha 1975
- HABR — VEPŘEK: Systémová analýza a syntéza. SNTL, Praha 1973
- HASTÍK, J.: K zvýšení úrovně organizace práce, výroby a řízení na strediskách lesného závodu. Ekonomika a riadenie lesného hospodárstva, 1979, č. 6, s. 3-12
- HERMAN, K. — FIALA, V.: Příklady užití matematicko-statistických metod pro zpracování sociálních analýz v průmyslovém podniku. Sociologický časopis, r. 15, 1979, č. 6, s. 630-638
- CHUNDELA, L.: Prevence proti úrazům. Sborník přednášek ČSVTS IBP, Brno 1981
- JANUSZKIEWICZ, J.: Sprawozdawczosc z wypadków przy pracy. Kontrola i analiza. Warszawa 1963
- KOLOMBO, S.: Uplatnění výpočetní techniky v oblasti bezpečnosti práce a ochrany zdraví pracujících v odvětví energetiky. Bezpečná práce, 13, 1982, č. 4, s. 148-151
- LAMSER, V. — RŮŽIČKA, L.: Základy statistiky pro sociology. Svoboda Praha
- MATOUŠEK, O. — GLIVICKÝ, V.: K problému ergonomické terminologie. Bezpečná práce, 1982, č. 5, s. 198-200

MATTES, H.: Das Unfallgeschehen in der Forstwirtschaft. Forsttechnische Informationen, Mitteilungsblatt des Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, 31, 1979, č. 8/9, s. 57-61

MLVH: Technicko-organizační směrnice pro těžbu dříví, odvoz dříví, pro práce na lesních skladech (odvozních místech), na manipulačních skladech, soustřeďování dříví traktory, soustřeďování dříví potahy. MLVH ČSR 1977

MLVH: Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při těžbě, soustřeďování, odvozu a manipulaci dříví. Věstník MLVH 1978, částka 11

MLVH: Zásady uplatňování třístupňové kontroly stavu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (čj. 29139/SO/81 ze dne 5. 1. 1982)

NAVRÁTIL, K.: Úrazovost u SL ČSR a výsledky prevence za období 1971—1980. Lesnická práce, č. 8, 1981, s. 353-355

NEDBAL, L.: Vývoj pracovní úrazovosti ve VHJ Hutnictví železa. Bezpečná práce, r. 10, 1979, č. 1, s. 27-29

NOVOTNÁ, V.: Československé státní normy používané v lesnické ergonomii. Učební pomůcka LF VŠZ Brno, 1981

NOVOTNÁ, V.: Přehled předpisů používaných v lesnické ergonomii. Učební pomůcka LF VŠZ Brno, 1981

NOVOTNÁ, V.: Rozbor nemocnosti a úrazovosti na Školním lesním podniku Křtiny za 6. PLP (za roky 1976—1980). VŠZ, LF, KLTZD OLE Brno, účelová činnost

NOVOTNÁ, V.: Návrh aplikace matematicko-statistických ukazatelů při analýze úrazovosti v lesním hospodářství. Lesnictví, 28, 1982, č. 9, s. 865-874

NOVOTNÝ, M. — RUPRICH, J.: Matematické metody v řízení lesního hospodářství. Studijní informace — Lesnictví, ÚVTIZ, Praha 1977

ONDRUŠ, V.: Motivační stimuly ve vztahu k bezpečnosti a hygieně práce v těžbě a soustřeďování dřeva. DZZ, Brno LF VŠZ, 1979

ONDRUŠ, V.: Štúdium vplyvu zapracovanosti na bezpečnú prácu pri ťažbe dreva. Bezpečná práce, 14, 1983, č. 2, s. 57-59

ONDRUŠ, V.: Význam činitelů působících na úrazovost v odvozu dřeva. Lesnictví, 28, 1982, č. 4, s. 301-313

PÁV, B.: Matematická statistika v lesnictví. Příloha časopisu Lesnictví, r. 24 (LI), 1978, I. část, č. 5, s. 1-20; II. část, č. 7, s. 21-38

PETŘÍČEK, V. a kol.: Bezpečnost a ochrana zdraví při provozu lesnických strojů. Díl I., II. Skripta PGS, LF VŠZ Brno, 1977

RABŠTEJNEK, D. — MENDE, W.: Bezpečnost práce a příčiny úrazů v lesnictví. SZN Praha, 1966

RÓNAY, E.: Ergonómia a bezpečnosť pri práci v lesnom hospodárstve, skripta VŠLD Zvolen, 1982

Sborník referátů „Lidský faktor v lesním hospodářství“. LF VŠZ Brno, 1980

SEVERIN, R.: Metodika vyhodnocování úrazovosti jako podklad pro vypracování preventivních opatření. Vědecko-výzkumný uhelný ústav Ostrava-Radvanice, 1972, Zpráva č. 104

SLÁMA, O.: Lesnická ergonomie a bezpečnost práce v lesním hospodářství. Skripta LF VŠZ Brno, 1983

Směrnice ke státním výkazům „18 Nem Úr“ Pracovní neschopnost a úrazovost FSÚ, účinnost od 1. 1. 1979

ŠMELKO, Š. — WOLF, J.: Štatistické metódy v lesníctve. Príroda Bratislava 1977

VACHULA, P.: Rozbor pracovnej úrazovosti v podniku ŠL Banská Bystrica. Zborník prednášok. Konferencia o lesnom robotníckovi, 12.—14. november 1974. Žilina, s. 231-246

HOBOŤHA, B. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Применение математико-статистических показателей при анализе серьезности несчастных случаев в лесном хозяйстве. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 161-184.

Работа посвящена анализу трудового травматизма в некоторых лесхозах Южноморавских государственных лесов, а именно с ориентировкой на серьезность несчастных случаев. Для анализа травматизма применяется метод математико-статистической оценки. Проверена возможность использования производственно-экономических показателей. Выражена частота и серьезность несчастных случаев с учетом отработанного времени, объема производства и тем самым была обусловлена взаимная сравнимость между отдельными годами и лесхозами. Цель заключается в выявлении риска работы в отдельных производственных процессах, операциях, риска при обслуживании механизмов и устройств, в определении степени

опасности машин и в эффективном использовании результатов анализа для определения предупредительных мероприятий. Трудовой травматизм — риск работы в лесном хозяйстве — достоверно выше (в 2,3 раза) общеобластных средних данных. Потенциально наиболее рискованным является весь лесозаготовительный процесс, в особенности же фаза рубки. У трележки древесины опасна трелевка на гужевом транспорте. Установлен порядок рискованности обслуживания отдельных устройств: погрузка вручную, обслуживание конской упряжки при трелевке древесины, пилы одиночного управления при рубке, автолебедок при погрузке, механизмов при сортировке и раскряжевке леса на сортименты. Оценивается опасность самих машин. Опасны, в первую очередь, линия для раскряжевки, дисковая пила, трелевочные устройства, автолебедки, тракторы. Подтверждается положительный тренд развития по всем показателям, однако, в то же время средняя неявка на работу в лесхозах и опасность обслуживания конских запряжек имеет восходящую отрицательную тенденцию.

лесная эргономия; трудовые увечья; опасность труда и машин; математико-статистические методы

NOVOTNÁ, V. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Application of Mathematico-Statistical Parameters to the Analysis of the Seriousness of Injuries in Forestry*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 161-184.

Accident rates in selected forest farms of the South Moravian State Forests are analyzed with respect to the seriousness of injuries. The method of mathematico-statistical evaluation is used for the analysis of accident rate. The use of the economic indices of production is tested. The frequency and seriousness of injuries are expressed in relation to the working hours and to the volume of output which enables mutual comparability within years and within the forest farms. The aim is to learn the level of health protection and labour safety in forest farms, the risks involved in different operations and processes, riskiness of the control of equipments; another objective is to determine the riskiness of machines and to secure effective use of the results of analysis for the determination of preventive measures. Accident rate — risks of work in forestry — is significantly higher (2.3 times) than the average for all the industries in the region. The highest potential risks are involved in the whole process of exploitation, particularly in the stage of logging. In skidding, extraction of logs with horses is the most risky operation. Operations were arranged in the following order as to the risks connected with them: hand loading, driving horses during skidding, felling with one-man power saw, loading with truck winches, mechanical sorting of wood, primary conversion of logs. The riskiness of machines as such was evaluated; the most risky equipments are the primary conversion line, circular saw, hauling equipment, truck winches, tractors. A positive trend is felt in all parameters; an adverse (increasing) tendency is recorded only in the average absence of workers in forest farms and in the risks of work with horses.

forest ergonomics; accidents; riskiness of work and machines; mathematico-statistical methods

Adresa autorky:

Ing. Věra Novotná, lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

V. Ondruš

ONDRUŠ, V. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Faktory působící na úrazovost při odvětvování stromů*. Lesnictví, 30, 1984 (2) : 185-192.

Při výzkumu vybraných faktorů působících na úrazovost při odvětvování stromů jednomužnou motorovou pilou (JMP) byly osvětleny některé příčiny a zjištěny statisticky významné souvislosti ovlivňující úrazovost. Jde o faktory vnější (objektivní) i vnitřní (subjektivní). Vnějšími faktory se rozumí pracovní prostředí (zejména JMP), pracovní předměty (těžené dřevo), pracovní prostředí (porost) a používané technologické postupy. Vnitřními faktory se rozumí dispozice pracovníka k výkonu činnosti. Z výše uvedeného lze konstatovat, že pracovní úrazovost při odvětvování stromů, která je stále značně vysoká, je ovlivňována více činiteli. Pro porovnání byly statistické souvislosti studovány i u pracovních operací kácení. Hluběji byly prošetřeny okolnosti související se zpětným vrhem JMP při odvětvování. Při výzkumu bylo použito matematicko-statistických metod, včetně korelačního počtu pro kvalitativní znaky, které pomohly objektivizovat zjištěné poznatky. Na základě dosažených výsledků byla doporučena řada opatření, majících za cíl dále zlepšit situaci v úrazové prevenci při těžbě dřeva.

ergonomie lesnická; úrazy; odvětvování stromů; jednomužné motorové pily

Těžba dřeva se podílí nejvyšší četností na úrazech v lesním hospodářství a obdobně je tomu i v zahraničí. V průměru za období 1971 až 1980 to představuje u organizací státních lesů ČSR 31 %. V tomto období došlo k pozitivním změnám ve snižování úrazovosti. Počet úrazů se v roce 1980 snížil oproti roku 1971 o 47 %. Na jejich snížení kladně působily progresivní změny v technickém rozvoji, zejména zavádění odvětvovacích strojů i dokonalejší těžební mechanizace v posledních letech 6. pětiletky, zvyšování kvalifikace a stabilizace pracovních sil (průměrný roční stav procesorů a odvětvovacích strojů byl u SL ČSR v roce 1976 3,3, v roce 1980 191,4). Tento progresivní trend se udržuje i v 7. pětiletce.

Když podrobněji analyzujeme z hlediska úrazovosti těžbu dřeva podle operací, zjišťujeme, že úrazovost u této výrobní fáze je nejvyšší při odvětvování JMP, potom u kácení a dále při výrobě sortimentů (krácení JMP) (Ondruš 1979, s. 21—24).

Aby byla blíže osvětlena úrazovost při odvětvování JMP, byl v této práci vykonán podrobnější rozbor vybraných faktorů působících na úrazovost.

METODIKA

Vliv vybraných faktorů na úrazovost byl studován v statistickém výběrovém souboru Jihomoravských a Severomoravských státních lesů u všech úrazů, které se vyskytly při odvětvování dřeva v roce 1977 (JmSL $n = 73$, SmSL $n = 105$). Výsledky byly sestaveny do tabulek a grafů. K statistickým výpočtům bylo použito počítače Ústavu výpočetní techniky VŠZ v Brně.

Výsledky studia jednotlivých faktorů, a to jednak vnějších (objektivních) i vnitřních (subjektivních), které blíže osvětlují poruchu v systému člověk — stroj — prostředí, jsou uvedeny v předkládané práci.

PORANĚNÁ ČÁST LIDSKÉHO TĚLA

Při odvětvování dochází (v průměru obou podniků) nejčastěji k poranění levé horní (38,20 %) a levé dolní (29,21 %) končetiny. Na poranění levé horní končetiny, zejména ruky, se podílí především zpětný vrh JMP. Jde v podstatě o ochranný reflex levé ruky dřevorubce na nečekané vymrštění JMP proti obličeji. Podrobněji jsou uvedeny jednotlivé poraněné části lidského těla v tabulce I.

Z poznatků o poraněné části těla při odvětvování vycházejí technická zlepšení JMP v zahraničí (automatická brzda řetězu, bezpečnostní řetěz ve Švédsku), sloužící zejména k omezení zpětného vrhu, a tím i k snížení počtu poranění horní levé končetiny, vylepšení ochranného obleku ochranným pásem na levé nohavici mající za účel snížit poranění levé dolní končetiny (Finsko). Uvedená zlepšení se rychle rozšířila i do jiných zemí s rozvinutým lesním hospodářstvím.

Důsledným zavedením technických zlepšení na JMP (automatické řetězové brzdy, bezpečnostní řetězy) a ochranného obleku, který chrání levou dolní končetinu, lze dosáhnout podstatného snížení úrazovosti v našich podmínkách, což lze dokumentovat na zkušenostech ze Švédska [Aminoff S., Petersson B. 1978] a v posledních letech i u nás. Lze se zadostiučiněním konstatovat, že v současném období řídicí orgány lesního hospodářství kladou na technické vybavení JMP z hlediska OBP velký důraz, v čemž lze spatřovat také praktickou aplikaci dosavadních výsledků výzkumu v této oblasti. Problematika práce s JMP, která je stále hlavním pracovním prostředkem při těžbě dřeva, zasluhuje neustálou pozornost (v roce 1980 byl průměrný stav benzínových pil u SL ČSSR 21 517 kusů, SL ČSR 14 163 kusů, SL SSR 7354 kusů).

I. Poraněná část těla pracovníků při odvětvování JMP. — Injured body parts of workers during trimming with one-man power saw

B. č.	Poraněná část těla	JmSL		SmSL		Celkem	
		n	%	n	%	n	%
1.	hlava	6	8,22	9	8,57	15	8,43
2.	trup	1	1,37	6	5,71	7	3,93
3.	horní končetina pravá	4	5,48	7	6,67	11	6,18
4.	horní končetina levá	25	34,25	43	40,95	68	38,20
5.	dolní končetina pravá	8	10,96	10	9,52	18	10,12
6.	dolní končetina levá	25	34,25	27	25,72	52	29,21
7.	mnohočetná poranění	4	5,47	3	2,86	7	3,93
Celkem		73	100,00	105	100,00	178	100,00

II. Procentuální zastoupení druhu zranění při odvětvování stromů. — Percent injuries which have arisen during trimming

B. č.	Druh zranění	JmSL %	SmSL %
1.	otevřená poranění a) rány řezné	57,4	65,1
	b) rány sečné	—	1,9
	c) rány bodné	—	1,0
	d) rány tržné	10,9	8,5
2.	zhmoždění a krevní výrony	12,3	7,5
3.	roztržení a natažení vazů	9,7	4,8
4.	zlomeniny	2,8	4,7
5.	povrchová zranění	2,8	2,7
6.	cizí těleso v těle	2,7	2,8
7.	vykloubení	—	1,0
8.	mnohočetná otevřená poranění	1,4	—
Celkem		100,0	100,0

III. Základní příčina úrazu při odvětvování JMP. — Principal causes of injuries during trimming with one-man power saw

Skupina příčin	JmSL		SmSL		Celkem	
	n	%	n	%	n	%
1. vadný nepříznivý zdroj	2	2,74			2	1,14
4. nepříznivý stav pracoviště	1	1,37	4	3,92	5	2,86
6. nesprávná organizace práce			1	0,98	1	0,57
8. použití nebezpečných způsobů práce	13	17,81	26	25,49	39	22,29
12. nedostatek osobních předpokladů ⁺⁾	50	68,49	68	66,67	118	67,43
13. přírodní živly	7	9,59	3	2,94	10	5,72
Celkem	73	100,00	102	100,00	175	100,00

⁺⁾ Z toho (ze skupiny příčin 12):

12.1 běžné pracovní riziko	47	64,38	46	45,10	84	53,14
12.2 snížená pozornost			21	20,59	21	12,00

DRUH ZRANĚNÍ

Nejčastějším druhem zranění při odvětvování dřeva JMP jsou otevřená poranění — řezné rány (JmSL 57,4 %, SmSL 65,1 %), způsobené řetězem JMP. Podrobnější členění je uvedeno v tabulce II.

PŘÍČINA ÚRAZU

Nejčastější příčinou úrazu (skupinou příčin) je nedostatek osobních předpokladů k vykonávané činnosti, což je zejména ovlivněno zařazováním běžného pracovního rizika do této skupiny příčin, a použí-

IV. Způsob vzniku úrazu při odvětvování JMP. — Modes of the origin of injuries during trimming with one-man power saw

Kód	Způsob úrazu	JmSL		SmSL		Celkem	
		n	%	n	%	n	%
1	pád na rovině	1	1,4			1	0,6
9	uklouznutí	10	13,7	8	7,6	18	10,0
10	zakopnutí	1	1,4			1	0,6
11	klopýtnutí	1	1,4			1	0,6
13	uhození	3	4,1	5	4,7	8	4,4
14	zasažení	39	53,4	60	56,6	99	55,3
15	naražení	1	1,4			1	0,6
16	zachycení JMP	8	10,9	20	18,9	28	15,6
17	povalení			1	0,9	1	0,6
19	přimáčknutí			3	2,9	3	1,6
25	spadl, zasažen	6	8,2	7	6,6	13	7,3
27	postižený se dotknul, zavadil	1	1,4			1	0,5
33	vniknutí cizího tělesa	2	2,7	1	0,9	3	1,6
64	zvrtnutí (v koleně)			1	0,9	1	0,6
Celkem		73	100,0	106	100,0	179	100,0

vání nebezpečných pracovních postupů (tabulka III). Běžné pracovní riziko je v průměru příčinou úrazů v 53,14 %.

Podrobnějším šetřením bylo zjištěno, že nedostatek osobních předpokladů k vykonávané činnosti, zejména běžné pracovní riziko, se snižuje s délkou zapracovanosti v profesi. Nejvyšší běžné pracovní riziko při těžbě dřeva je v prvním roce praxe (O n d r u š 1983).

ZPŮSOB VZNIKU ÚRAZU A ČÁST ZDROJE ÚRAZU

Úraz při odvětvování nejčastěji vzniká zasažením dělníka řezací částí JMP nebo větví (JmSL 53,4 %, SmSL 56,6 %). Částí zdroje úrazu je nejčastěji řetěz — lišta JMP (JmSL 67,1 %, SmSL 73,4 %). Podrobněji viz tabulky IV a V.

Na vzniku úrazů při odvětvování se podstatnou měrou podílí zpětný vrh JMP, v průměru na obou podnikcích 40,6 %. Svědčí to o možnostech snižování úrazovosti důsledným zavedením automatických řetězových brzd a bezpečnostních řetězů u JMP. Podíl úrazů způsobených zpětným vrhem JMP při odvětvování dřeva je uveden v tomto přehledu:

podnik (výběr. soubor)	odvětvování.	z toho zpětný vrh JMP	
	počet úrazů n	n	%
JmSL	73	25	34,2
SmSL	102	46	45,1
celkem	175	71	40,6

ROZBOR ZPĚTNÉHO VRHU JMP

Pro objasnění příčin zpětného vrhu JMP při odvětvování byly prošetřeny další souvislosti (v souboru z roku 1977). Údaje byly sestaveny

Kód	Část zdroje úrazu	JmSL		SmSL		Celkem	
		n	%	n	%	n	%
402	sekera odvětvovací			1	1,0	1	0,6
415	řetěz JMP — lišta	49	67,1	78	73,6	127	70,9
417	rukojeť JMP — ochranná			1	0,9	1	0,6
444	pomocné dřev. nářadí			1	0,9	1	0,6
701	větev	16	21,9	12	11,4	28	15,6
704	kácený strom	1	1,4	1	0,9	2	1,1
705	skácený strom	1	1,4			1	0,6
706	surový kmen v celých délkách			1	0,9	1	0,6
708	výřezy kulatiny			1	0,9	1	0,6
717	pařez	1	1,4			1	0,6
720	štěpina, úlomky, suk	2	2,7	2	1,9	4	2,2
722	tříška			3	2,9	2	1,6
723	piliny	1	1,4			1	0,6
776	mokro			1	0,9	1	0,6
818	závady v terénu	2	2,7	4	3,8	6	3,2
Celkem		73	100,0	106	100,0	179	100,0

do tabulek a podrobněji lze se s nimi seznámit ve výzkumné zprávě (Ondruš 1979).

Ze zjištěných výsledků vyplývá, že k zpětnému vrhu při odvětvování JMP nejčastěji dochází:

a) U dělníků do 25 let, což souvisí také se zapracovaností do 1 roku, resp. do 2 let.

b) U dělníků do 1 roku praxe (21,13 %), pak do 2 let praxe (16,90 %).

c) V deset hodin (25,35 %), v devět hodin (23,94 %) a pak ve 14 hodin (11,27 %).

d) Ve třetí hodině od počátku směny (17,14 %).

e) Nejčastěji jsou otevřená poranění krvavá (95,77 %), zejména řezné rány.

f) Nejčastěji zraněná část těla je levá horní končetina (71,83 %), zejména prsty levé ruky.

g) Nejčastější základní příčina úrazu je nedostatek osobních předpokladů k vykonávané činnosti (64,79 %), zejména běžné pracovní riziko.

h) Nejčastější konkrétní příčina úrazu je běžné pracovní riziko (52,12 %), pak neopatrné používání JMP (15,49 %) a nepozornost (11,27 %).

i) Nejčastější způsob úrazu je zasažení JMP (78,87 %), pak zachycení JMP (16,90 %).

Po prostudování úrazového děje jednotlivých úrazů a jejich statistického zpracování lze uzavřít:

Na genezi zpětného vrhu působí více faktorů. Stereotypnost práce v odvětvování vede k rychlejším projevům únavy, k pomalejšímu

B. č. — studovaná proměnná	Odvětvování p	Kácení p
1. a) část zdroje, JMP (řetěz, lišta)	0,001	—
b) část zdroje, břemeno	—	0,001
2. příčina, nebezpečné prac. postupy	—	0,05
3. a) druh zranění, otevřená krvavá	0,001	—
b) druh zranění, zlomenina	—	0,01
c) druh zranění, pohmožděnina	—	0,001
4. a) zraněná část těla, levá horní končetina (mimo prstů)	0,05	—
b) zraněná část těla, prsty levé ruky	0,10	—
c) zraněná část těla, pravá dolní končetina	—	0,05
d) zraněná část těla, trup	—	0,001
5. věk	—	—
6. hodina úrazu	—	—
7. den v týdnu	—	—
8. a) zraněná část těles. soustavy, svalová	0,001	—
b) zraněná část těles. soustavy, kosterní	—	0,01
c) zraněná část těles. soustavy, kožní	—	0,001
9. datum v měsíci	—	—
10. zapracovanost do 2 let (po měsících), do 3 měsíců	0,05	—
11. a) měsíc úrazu, leden	—	0,10
b) měsíc úrazu, květen	0,10	—
12. a) způsob úrazu, zasažen	0,01	—
b) způsob úrazu, zachycen	0,01	—
c) způsob úrazu, uhozen	—	0,05
13. odpracované hodiny od počátku směny, první hodina	0,10	—

vnímání a snížení pozornosti (Ondruš 1975). Výrazněji se zde projevuje souvislost s věkem do 30 let (v tomto období je patrna menší opatrnost, snaha po vyšším výdělku, resp. výkonu) a zapracovaností do 2 let, kdy možno konstatovat ještě absenci dynamického pracovního stereotypu, což také vede v důsledku vyššího energetického výdaje k rychlejšímu projevům únavy, pomalejšímu vnímání a snížení pozornosti. Z časového hlediska vrcholí únava k desáté hodině a před koncem směny (ke 14 hodině), což se projevuje i u ostatních úrazů při odvětvování stromů a také celkově v těžbě dřeva.

Únava způsobuje u dělníka pomalejší vnímání, snižuje se jeho pozornost, což zpravidla vede k tomu, že dělník při odvětvování zachytí koncem lišty za sousední přehlédnutou větev, popř. jinou překážku, a dojde ke zpětnému vrhu JMP. Reflexně si chrání levou rukou obličej, čímž dochází převážně k pořezání prstů levé ruky.

Uvedené zjištění koresponduje s poznatky z rozboru skoronehod při odvětvování v zahraničí (ve Švýcarsku, Butora 1978), kde se

uvádí, že první příčinou úrazů při odvětvování je především únavná práce a nedostatek pozornosti. Je to způsobeno tím, že lesní dělník zachytí koncem vodící lišty za větev, aniž by dával pozor na svoje postavení a překážky. Ve většině případů to způsobí zpětný vrh pily nebo uklouznutí dělníka. Dalšími faktory, které nejčastěji vedou k úrazu, jsou únava a spěch. Například při odvětvování 40 % dělníků prohlásilo, že byli unaveni, když došlo ke skoronehodě (skoroúrazu).

Pro hlubší osvětlení souvislosti v úrazovosti při odvětvování JMP byly u této operace hledány na počítači další vzájemné vztahy vybraných proměnných. Pro porovnání byly tyto vztahy zjišťovány také u kácení. V tabulce jsou uvedeny zjištěné signifikantní souvislosti na 0,1 až 10% hladině významnosti p . Pro snadnější porovnání zjištěných signifikantních souvislostí u odvětvování a kácení jsou tyto operace uvedeny v tabulce vedle sebe. V případech, kdy signifikantní souvislost u studovaných proměnných nebyla zjištěna, je u příslušného vztahu uvedena pomlka (—).

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ ÚRAZOVÉ PREVENCE

Vzhledem k zjištěným poznatkům, které blíže objasňují úrazovost při odvětvování a také při kácení JMP, doporučují se opatření pro snížení úrazovosti těchto dvou nejrizikovějších operací v těžbě dřeva:

Důsledně využívat technických a organizačních opatření ke snížení úrazovosti zpětným vrhem JMP, a to dbát, aby JMP byla vybavena automatickou řetězovou brzdou a bezpečnostním řetězem. Při broušení řetězu JMP, zejména omezovací patky zubů, dbát doporučení výrobce. Kontrolovat, zda omezovací patka není příliš nízká a řetěz na liště příliš volný.

Dbát, aby dělníci nově nastupující do těžby dřeva s JMP se ve vstupním školení zaměřili na dokonalé zvládnutí jednotlivých pracovních operací (úkonů), zejména při odvětvování, tvorbě záseku, hlavním řezu a uvolňování zavěšených stromů.

V prvním roce práce kontrolovat ve zvýšené míře správnost pracovních postupů z hlediska OBP, zejména ve věkové kategorii do 25 až 30 let.

Dbát, aby po třetí hodině od počátku směny a hodinu před ukončením směny byla dodržována hygienicko-bezpečnostní přestávka.

Kromě jiných předepsaných ochranných pomůcek vybavovat dělníky v těžbě dřeva ochrannými kalhotami, omezujícími poranění dolních končetin řetězem JMP (zejména levé dolní končetiny).

Alespoň půl roku po nástupu do profese odměňovat dřevorubce za vykonávanou práci časovou mzdou nebo uplatnit jiné mzdové zvýhodnění.

Zavádět, kde to dovolují výrobní podmínky (zejména s ohledem na ochranu půdy), odvětvovací i kácecí stroje, resp. další typy těžebních strojů, mechanizujících kácení, odvětvování a krácení dřeva (harvestery, procesory).

Na lesních závodech (popř. na vybraných pracovištích) s vysokou četností úrazů zavést v zájmu úrazové prevence dobrovolné hlášení (evidenci) skoronehod jako podklad pro odhalení skutečných příčin úrazů.

Došlo dne 5. 7. 1983

Literatura

- AMINOFF, S. — PETERSSON, B.: Referát na seminári ECE/FAO/ILO Úrazovost v lesním hospodářství, Sekocin, PLR, 1978
- BUTORA, V.: Referát na seminári ECE/FAO/ILO Úrazovost v lesním hospodářství, Sekocin, PLR, 1978
- GLIVICKÝ, V. a kol.: Úvod do ergonomie. Práce, Praha, 1974
- KEIDEL, W. D. a kol.: Stručná učebnice fyziologie. SAV, Bratislava, 1973
- KITA, L.: Psychológia pracovnej úrazovosti. Praca, Bratislava, 1982
- KŘÍŽAN, M.: Bezpečnost a hygiena práce při řezbě a dopravě dřeva. Praca, Bratislava, 1977
- NAVRÁTIL, K.: Lesnická práce 60, 1981, č. 8, s. 354
- ONDRUŠ, V.: Výzkum psychických činitelů v těžební činnosti. Závěrečná zpráva stát. výzkumného úkolu, LF VŠZ v Brně, 1975
- ONDRUŠ, V.: Motivační stimuly ve vztahu k bezpečnosti a hygieně práce v těžbě a soustředování dřeva. Dílčí závěrečná zpráva stát. výzkum. úkolu, LF VŠZ v Brně, 1979
- ONDRUŠ, V.: Motivace k bezpečné práci v těžební činnosti. In: Sborník referátů z konference Ergonomie a lidský faktor v lesním hospodářství v Novém Městě na Moravě, 1980
- ONDRUŠ, V.: Štúdium vplyvu zapracovanosti na bezpečnú prácu v ťažbe dreva. Bezpečná práca, 14 (1983), č. 2
- PETRÍČEK, V. a kol.: Bezpečnost a ochrana zdraví při provozu lesnických strojů, díl I. (skripta). LF VŠZ v Brně, 1977
- PETERSSON, B. — AGER, B.: Referát na seminári ECE/FAO/ILO Úrazovost v lesním hospodářství, Sekocin, PLR, 1978
- RÓNAY, E. — DEJMAL, J.: Lesná ťažba. Príroda, Bratislava, 1981
- Lesnictví v číslech, Lesnictví 29, 1983, č. 3 (příloha)

ОНДРУШ, В. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Факторы, влияющие на травматизм при обрубке сучьев. Lesnictví, 30, 1984 (2): 185-192.

При исследовании некоторых факторов, влияющих на травматизм при обрубке сучьев моторной пилой одиночного управления (ПОУ), были объяснены некоторые причины и установлены статистически достоверные зависимости, влияющие на травматизм. Речь идет о внешних (объективных) и о внутренних (субъективных) факторах. Внешними факторами подразумеваются рабочие средства (особенно ПОУ), рабочие предметы (добываемая древесина), рабочая среда (лесонасаждение) и применяемые технологические процессы. Внутренними факторами разумеется пригодность работника к выполнению этой работы. Из вышеприведенного можно заключить, что трудовой травматизм при обрезке сучьев, который постоянно очень высок, обуславливается многими факторами. Для сравнения статистические зависимости обследовались и у рабочей операции «рубка леса». Подробнее были обследованы обстоятельства, связанные с обратным броском ПОУ при обрезке сучьев. Обследование проводилось с использованием математико-статистических методов, включительно корреляционного числа для качественных признаков, которые помогли объективизировать полученные данные. На основе достигнутых результатов рекомендуется ряд мероприятий с целью дальнейшего улучшения ситуации в области предупреждения травматизма при заготовке древесины.

эргономия лесная; несчастные случаи; обрубка сучьев; пилы одиночного управления

ONDRUŠ, V. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Reasons of Accidents during Trimming*. Lesnictví, 30, 1984 (2): 185-192.

Research on some factors of accidents during trimming by one-man power saw was conducted to study their causes: statistically significant relations influencing the accident rate were found out. The factors are external (objective) and internal (subjective). The external factors are tools (mainly one-man power saws), trees (wood), working environment (forest) and the used technologies. The internal factors are dispositions of a worker to work. It can be stated that the accident rate during trimming, which is still rather high, is subjected to the influence of more factors. Statistical relations were studied in the operation "felling" to obtain the comparable data. The conditions of the toss of one-man power saw during trimming were examined. Mathematico-statistical methods were used in the course of the research, including the correlations of qualitative characters which helped to objectivize the findings. Making use of the results, measures have been recommended to improve the state of accident prevention during logging.

forest ergonom; accidents; trimming; one-man power saws

Adresa autora:

Doc. Ing. Viliam Ondruš, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

OBSAH

Sláma O.: Lesnický ergonomický výzkum a aplikace jeho výsledků v lesním hospodářství	97
Petříček V., Petr J.: Dílčí výsledky ergonomického výzkumu v prořezávkách	99
Slonek L.: Ergonomický průzkum práce strojníka lesního kolového traktoru LKT-120B	113
Starek E.: Fyziologie a hygiena práce při výrobě dřeva některými víceoperačními mechanismy	127
Semrinc J.: Sociologická problematika směnové práce v lesním hospodářství	137
Sláma O.: Analýza vlivu biorytmů a bioklimatických činitelů na vznik úrazů v lesním hospodářství	151
Novotná V.: Aplikace matematicko-statistických ukazatelů pro analýzu závažnosti úrazů v lesním hospodářství	161
Ondruš V.: Faktory působící na úrazovost při odvětvování stromů	185

СОДЕРЖАНИЕ

Слама О.: Лесное эргономическое исследование и использование его результатов в лесном хозяйстве	97
Петричек В., Петр Й.: Частные результаты эргономического исследования в прочистках	112
Слонеk Л.: Эргономическое обследование труда машиниста лесного колесного трактора ЛКТ-120Б	126
Старек Э.: Физиология и гигиена труда при производстве древесины многооперационными механизмами	136
Шемринек Й.: Социологическая проблематика сменной работы в лесном хозяйстве	150
Слама О.: Анализ влияния биоритмов и биоклиматических факторов на травматизм в лесном хозяйстве	159
Новотна В.: Применение математико-статистических показателей при анализе серьезности несчастных случаев в лесном хозяйстве	183
Ондруш В.: Факторы, влияющие на травматизм при обрубке сучьев	192

CONTENTS

Sláma O.: Forestry Ergonomic Research and Application of its Results in Forest Management	97
Petříček V., Petr J.: Partial Results of Ergonomic Research on Cleanings	112
Slonek L.: Ergonomic Research on the Work of an Operator of Forest Wheeled Tractor LKT-120B	126
Starek E.: Physiology and Work Hygiene in the Course of Wood Production by Multipurpose Machines	136
Semrinc J.: Sociological Aspects of Shift Work in the Forest Management	150
Sláma O.: Analysis of the Influence of Biorhythms and Bioclimatic Factors on Accidents in the Forest Management	159
Novotná V.: Application of Mathematico-Statistical Parameters to the Analysis of the Seriousness of Injuries in Forestry	184
Ondruš V.: Reasons of Accidents during Trimming	192

otiskuje tyto práce:

Králík J., Šebánek J.: Endogenní dormance vybraných lesních dřevin za leta 1976—1980

Košulič M.: Podklady k řešení nepříznivých půdních poměrů v lesních školkách SmSL Krnov

Kohán Š.: Vplyv hnojenia na rast a produkciu topoľa 'I-214' na Východoslovenskej nížine

Černý A.: Biologie a hospodářský význam dubkatce borového, *Onnia triquetra* (Alb. et Schw. ex Fr.) P. Karst., v Československu

Landa M.: Lesní dělnictvo v českých zemích v letech 1945—1955

Aktuality

Lokvenc T.: Metody rhizologického studia v kulturách založených obalenými sazenicemi

Václav E.: Lesní hospodářství Japonska

Midriak R.: Jůva K. a kol.: Ochrana krajiny ČSSR z hlediska poľnohospodářstva a lesnictva. 1981, Praha

Příloha

Lesnictví v číslech

Pexider Z., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšková L.: Lesní hospodářství ČSSR v letech 1981—1982

Lesnictví č. 3/1984 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

Podepsáno k tisku 4. 1. 1984

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