

# METODY A TECHNIKY UŽITÉ V ERGONOMII



Výzkumný ústav bezpečnosti práce  
NIVOS-BP  
Jeruzalémská 9, 116 52 Praha 1

PRAHA 2001

## Obsah

### Úvod

1.	Metody sběru informací o pracovní činnosti	7
1.1	Přehled metod sběru informací o pracovní činnosti	8
1.2.	Časové studie pracovních činností	8
1.2.1	Časové snímky pracovního dne	8
1.2.1.1	Přehled spotřeby času pracovníka ve směně	9
1.2.1.2	Postup sestavování snímku pracovního dne pracovníka	12
1.2.1.3	Výpočet ukazatelů využití času směny	17
1.2.1.4	Tabulky: Definované druhy a symbolika pracovních časů ve směně	20
1.2.2	Snímky operace	24
1.2.2.1	Snímek průběhu práce	24
1.2.2.2	Chronometráž	24
1.2.2.3	Videozáznam	26
1.2.3	Metoda momentkového pozorování	27
1.2.3.1	Popis principu metody momentkového pozorování – příklad	27
1.2.3.2	Praktický postup při aplikaci momentkového pozorování	29
1.2.4	Dvoustranné pozorování	37
1.3	Pohybové studie práce	38
1.3.1	Grafické metody pohybových studií ve výrobním procesu	38
1.3.1.1	Postupový diagram	38
1.3.1.2	Diagram pracovního postupu	41
1.3.1.3	Postupový diagram – algoritmus obsluhy jednoduchého zařízení	44
1.3.2	Mikropohybové studie	45
1.3.2.1	Přístup k problematice studia mikropohybů	45
1.3.2.2	Metoda MTM (Methods – Time Measurement) a její praktické použití	46
1.3.2.2.1	Základní principy MTM	46
1.3.2.2.2	Tabulky časových hodnot MTM-1	48
1.4	Profesiografie	55
1.4.1	Ukázka výběru hodnotících kritérií profesiogramu pro analýzu náročnosti práce v pracovním systému	55
1.4.2	Přístup k tvorbě profesiogramu a jeho vyhodnocení	57
2.	Metody hodnocení pracovní zátěže	64
2.1	Ergonomická klasifikace zdrojů pracovní zátěže v pracovním systému	64
2.2	Orientační hodnocení monotonie práce	67
3.	Metody hodnocení fyzické zátěže podle normativů	70
3.1	Všeobecné údaje	70
3.2	Přehled a charakteristika tabulek pro odhad energetického výdeje podle ČSN EN 28996	72
3.2.1	Stupně přesnosti a charakteristiky tabulek pro energetický výdej podle ČSN EN 28996	72
3.2.2	Tabulky normativní klasifikace energetického výdeje	73
3.2.3	Užití tabulek ČSN EN 28996 na příkladech	78
3.3	Kategorizace prací při zátěži pracovníků	81
3.3.1	Tabulky pro hodnocení fyzické zátěže	81
4.	Metoda hodnocení pracovní zátěže podle srdeční frekvence	84

5.	Metody hodnocení ruční manipulace s břemeny	87
5.1	Všeobecně k problému hodnocení hmotnostních limitů při manipulaci s břemeny	87
5.2	Směrné údaje pro hodnocení ruční manipulace s břemeny	87
6.	Metody ergonomického hodnocení pracovních prostředků	92
6.1	Přístup k hodnocení interakce v systému „Člověk – stroj“	92
6.2	Podstata a problematika metod hodnocení pracovních prostředků	92
6.3	Ergonomické hodnocení strojů	93
6.3.1	Metoda ergonomického hodnocení strojů pomocí kontrolního listu	93
6.3.2	Metoda ergonomického hodnocení strojů z hlediska funkce člověka u stroje	96
6.3.3	Metoda HODERG – Hodnocení ergatičnosti stroje	101
6.4	Ergonomické hodnocení pracovních podmínek s počítačem	108
7.	Metody pro stanovení oddechových časů při práci	112
7.1	Popis jednotlivých metod na příkladech	112
7.1.1	Metody pro odhad procentních přírážek oddechových časů v závislosti na energetickém výdeji větším než 17 kJ/min při trvání práce do a nad 10 minut	112
7.1.2	Metoda pro stanovení přírážek na oddech podle stupně namáhavosti statické práce s trváním práce do 1 minuty	115
7.1.3	Metoda pro stanovení času na oddech při zvýšeném fyzickém zatížení	116
7.1.4	Metoda zjišťování namáhavosti práce podle srdeční frekvence	118
7.1.5	Metoda k stanovení oddechové přírážky pro práce středně namáhavé podle energetického výdeje	119
8	Vybrané normativní aspekty k hodnocení pracovního prostředí	121
8.1	Přehled hodnocení některých faktorů pracovního prostředí	121
8.1.1	Hodnocení osvětlení při pracovní činnosti	121
8.1.2	Hodnocení klimatických podmínek na pracovišti	123
8.1.3	Hodnocení hluku na pracovišti	124
8.1.4	Hodnocení přenosu vibrací na člověka	125
8.1.5	Hodnocení práce v prašném prostředí	128
9.	Metody matematické statistiky	132
9.1	Základní pojmy a etapy statistického rozboru	132
9.2	Základní operace se statistickými soubory	133
9.3	Analýza závislosti dvou náhodných veličin	141
9.3.1	Statistická analýza jednoduché lineární korelační závislosti	142
9.3.2	Aplikace koeficientu pořadové korelace	145
9.3.3	Analýza závislosti kvalitativních znaků	147
	Literatura	150
	Technické normy (ČSN)	151
	Hygienické předpisy (vybrané)	153
	Závěr	154