



ORGANIZAČNÉ OPATRENIA AKO ÚČINNÝ SPÔSOB ZNIŽOVANIA FYZICKEJ ZÁŤAŽE

THE ORGANIZATIONAL MEASURES AS AN EFFECTIVE WAY TO REDUCE PHYSICAL LOAD

Edita SZOMBATHYOVÁ

Abstract

There are numbers of ways which can be used in solving the excessive physical load at work. The primary functions have the measures of a technical character. If they are not possible to be used, the problem can be solved by change in the work organization. The document points out the possibilities of reducing workload by using simple organizational measures.

Key words

Physical Load, Manual Assembly, Frequency of Pulse, Organizational Measure.

Úvod

Pracovná záťaž je daná ako miera vyváženosti medzi výkonovou kapacitou človeka a požiadavkami, ktoré vyplývajú z charakteru pracovnej činnosti, pričom dôležitú úlohu pri vzniku pracovnej záťaže zohrávajú aj podmienky, za ktorých sa vykonáva. Predstavuje súhrn fyziologických a psychických nárokov, ktoré sa vyskytujú pri vykonávaní pracovnej činnosti. Ak pracovná činnosť kladie vyššie nároky na prácu jednotlivých svalových skupín, jedná sa o záťaž fyzickú.

Fyzická záťaž

Podľa spôsobu, akým je pri pracovnej činnosti namáhané svalstvo človeka sa rozlišuje fyzická záťaž:

- dynamická (*izotonická*), pri ktorej dochádza k striedavému napínaniu a skracovaniu svalových skupín.
- statická (*izometrická*), t.zn. záťaž, pri ktorej sa sval neskracuje, ale mení sa jeho vnútorné napätie. Vyžaduje si vyššiu námahu a dlhšiu dobu, potrebnú na zotavenie organizmu ako dynamická záťaž.
- kombinovaná (rezistovaná).

Pre komplexné hodnotenie fyzickej záťaže je potrebné brať do úvahy najmä podiel dynamickej a statickej práce, vynakladanú pracovnú silu, aktiváciu jednotlivých svalových skupín, vplyv pracovného prostredia, energetickú náročnosť práce a priebeh pulzovej frekvencie. Pulzová frekvencia je kritérium, ktoré sa využíva pre orientačné hodnotenie veľkosti záťaže V tab.1 sú uvedené hodnoty minútovej pulzovej frekvencie, ktoré sú prípustné pri práci počas zmeny.



Tab. 1 Hodnoty zmenovej srdcovej frekvencie

Vek	Absolútne hodnoty Pf/min		Vek	Zvýšenie Pf nad východiskovú hodnotu	
	Priemerné hodnoty	Medzné hodnoty		Priemerné hodnoty	Medzné hodnoty
18 – 29	108	117	18 – 29	30	33
30 – 39	106	115	30 – 39	29	32
40 – 49	101	110	40 – 49	26	28
50 – 59	97	105	50 – 59	23	25
60 - 65	93	100	60 - 65	20	22

Zdroj: Vyhláška 542/2007 [5]

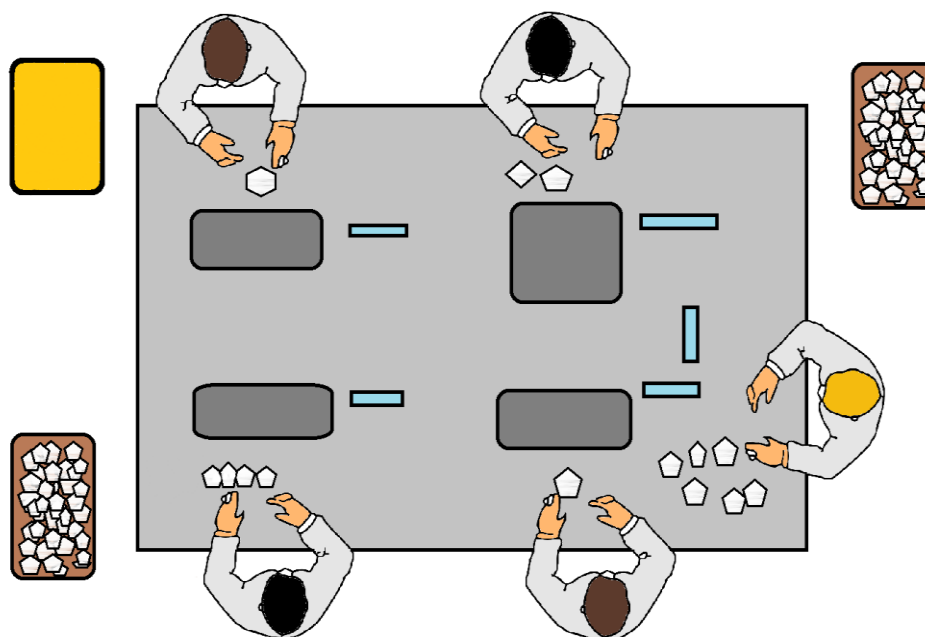
Priemerná hodnota srdcovej frekvencie pri fyzickej záťaži nesmie počas pracovnej zmeny prekročiť ani krátkodobu hodnotu 150 tepov za minútu, v opačnom prípade dochádza k poškodeniu organizmu.

Analýza fyzickej záťaže pri manuálnej montáži

Pre analýzu fyzickej záťaže bolo zvolené montážne pracovisko v spoločnosti, ktorá sa zaoberá výrobou foriem, termoplastickým vstrekováním a montážou plastových dielov, ktoré sa využívajú najmä v automobilovom priemysle.

Na montážnom pracovisku sa montujú súčiastky a výrobky malých rozmerov, postup montáže je identický, resp. veľmi podobný pri každom druhu výrobkov. Pracovná činnosť má charakter monotónnej fyzickej práce, vykonáva sa prevažne v pracovnej polohe sed, do činnosti sú zapojené iba horné končatiny.

Na obrázku č.1 je znázornené usporiadanie montážneho stola, na ktorom sa vykonávajú montážne činnosti.



Obr.1 Usporiadanie montážneho stola [3]



Na zobrazenom montážnom stole sa uskutočňujú nasledovné montážne činnosti:

- oddelenie súčiastky od nadbytočných častí, ktoré vznikli pri vstrekaní,
- triedenie súčiastok do farebne odlíšených prepraviek,
- spájanie kovových a plastových častí súčiastky,
- pripájanie ďalších dielov súčiastky,
- príprava na expedíciu, alebo príprava na ďalšie spracovanie.

Pre analýzu manuálnej montáže bola využitá metóda hodnotenia fyzickej záťaže meraním pulzovej frekvencie. Jedná sa o jednoduchý a rýchly spôsob určenia veľkosti záťaže, ktorý spočíva v priebežnom meraní a zapisovaní hodnôt pulzovej frekvencie po dobu 15 minút počas trvania záťaže, a tiež v pokoji po skončení pracovnej činnosti. Hodnoty záťaže do 100 % predstavujú pre človeka optimálnu pracovnú záťaž. [2]

Merania boli uskutočnené u troch pracovníčok, 3-krát v priebehu pracovnej zmeny. Hodnoty fyzickej záťaže, vypočítané na základe merania pulzovej frekvencie sú uvedené v tab.2.

Tab.2 Výsledky merania fyzickej záťaže

	Veková kategória	Číslo merania	Fyzická záťaž [%]	Priemerná hodnota záťaže
Pracovníčka č. 1	50 – 59 rokov	I.	112	110,7 %
		II	112	
		III	118	
Pracovníčka č. 2	40 – 49 rokov	I.	105	108,7 %
		II	115	
		III	106	
Pracovníčka č. 3	50 – 59 rokov	I.	120	119,7 %
		II	124	
		III	115	

Zdroj: spracované podľa [3]

Fyzická záťaž pri montážnej činnosti vo všetkých prípadoch presahuje povolenú hodnotu od 5% – 24 %, bolo zistené aj prekročenie medznej hodnoty pulzovej frekvencie, uvedenej v tab.1. Preto je potrebné pre sledované manuálne montážne činnosti prijať opatrenia, ktoré by znížili záťaž pracovníčok na povolenú hodnotu.

Návrh organizačného opatrenia

Pre odstránenie zvýšenej fyzickej záťaže je jedným z možných (a jednoduchých) riešení rotácia pracovníčok. Vzhľadom na fakt, že sledovaná pracovná činnosť je nenáročná a pracovníčky ovládajú všetky montážne úkony, bolo navrhnuté ich striedanie po hodine práce. Tým sa zníži aj monotónnosť práce, ktorá u pracovníčok spôsobovala aj znižovanie pracovného výkonu v priebehu zmeny.

Po realizácii tohto organizačného opatrenia boli u tých istých pracovníčok opakovane vykonané merania priebehu pulzovej frekvencie a prepočítala sa tiež výsledná záťaž v percentách. Výsledky merania po zavedení zmeny v organizácii práce sú uvedené v tab.3.



Tab. 3 Výsledky merania po realizácii opatrení

	Veková kategória	Číslo merania	Fyzická záťaž [%]	Priemerná hodnota záťaže	Rozdiel pred a po opatrení
Pracovníčka č. 1	50 – 59 rokov	I.	95	93,7 %	- 17 %
		II	96		
		III	90		
Pracovníčka č. 2	40 – 49 rokov	I.	95	95 %	- 13,7 %
		II	98		
		III	92		
Pracovníčka č. 3	50 – 59 rokov	I.	96	89 %	- 30,7 %
		II	89		
		III	82		

Zdroj: spracované podľa [3]

Na základe meraní, vykonaných po realizácii navrhnutého organizačného opatrenia bolo zistené, že fyzická záťaž sa u všetkých pracovníčok znížila na povolenú hodnotu, t.j. pod 100 %. Rozdiely medzi fyzickou záťažou vypočítanou pred a po zavedení opatrenia do praxe boli značné: od – 13,7 % až po – 30,7 % (u pracovníčky č. 3). Pulzová frekvencia ani pri jednom meraní neprekročila medzné hodnoty pre dané vekové kategórie.

Pri rotácii pracovníčok dochádza k vzniku krátkej prestávky, ktorá nastáva z dôvodu zmeny pracovného miesta a zmeny pracovnej činnosti. Táto prestávka trvá 1 minútu, počas pracovnej zmeny sa jedná celkovo o 7 minút. Vzhľadom na skutočnosť, že pracovníčky montujú výrobky v predstihu, ktoré sú v dostatočnom počte ukladané aj v sklade, čas, ktorý strávia presunom na ďalšiu pracovnú pozíciu výrazne neovplyvní objem spracovaných výrobkov. Táto zmena však prispeje k zníženiu pracovnej záťaže, čo sa potvrdilo aj pri opakovanom meraní.

Súhrn

Efektívnym spôsobom znižovania záťaže pri pracovnej činnosti je zavedenie technických opatrení formou ergonomickej úpravy pracovísk – ich rozmerového riešenia a tvarového usporiadania, zabezpečenie primeraných mikroklimatických podmienok a pod. Ak sú technické parametre pracoviska vyhovujúce, pre zníženie záťaže sa využívajú aj zmeny v organizácii práce, ktoré môžu byť jednoduché a napriek tomu účinné.

Kľúčové slová

Fyzická záťaž, manuálna montáž, pulzová frekvencia, organizačné opatrenia.

Príspevok je súčasťou riešenia projektu VEGA 1/0102/11: „Metódy a techniky experimentálneho modelovania vnútropodnikových výrobných a nevýrobných procesov“.

Použitá literatúra

- [1] Kováč, J. –Szombathyová, E.: Ergonómia. TU v Košiciach, SjF. Edícia študijnej literatúry Košice 2010, s. 122. ISBN 978-80-553-0538-7,
- [2] Král, M.: Metody a techniky použité v ergonomii. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce NIVOS-BP, 2002, s. 154,
- [3] Sládek, L.: Znižovanie pracovnej záťaže vo vybraných pracovných činnostiach. DP, Košice, Technická univerzita v Košiciach, SjF, 2012, s.70,



[4] Szombathyová, E : Spôsoby merania fyzickej záťaže pri práci, Elektronický časopis Transfer inovácií č. 19/2011, SJF TU Košice.

Kontaktná adresa

Ing. Edita Szombathyová, PhD.
Technická univerzita, Strojnícka fakulta
Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu
Němcovej 32, 040 01 Košice
e-mail: edita.szombathyova@tuke.sk.