

# Pracovní zátěž

**Pracovní zátěž** je soubor vlivů a faktorů, které na organismus zdravého člověka působí při vlastním výkonu práce nebo v pracovním prostředí. Tyto vlivy sleduje fyziologie práce. Hledá horní hranici zatížení, které jedinec snese bez poškození zdraví a bez zkrácení pracovního věku.

## Metody zjišťování a hodnocení energetického výdeje při práci

1. **Terénní** – je zatíženo chybou (až 30 %), ale nevyžaduje složité přístrojové zázemí.
2. **Laboratorní** – zjišťování svalové námahy měřením intenzity plicní ventilace (ventilometrie), výměny plynů v plicích (nepřímá kalorimetrie).

### Stanovení energetického výdeje nepřímou kalorimetrií

Měříme minutovou plicní ventilaci a ve vydechovaném vzduchu stanovíme koncentraci  $O_2$  a  $CO_2$ . Z minutové spotřeby  $O_2$  pomocí respiračního kvocientu a energetického ekvivalentu vypočteme množství vydané energie (brutto). Chceme-li znát čistý (netto) energetický výdej, musíme od výsledku odečíst hodnotu bazálního metabolismu (6500 kJ).

### Odhad energetického výdeje dle minutové ventilace plic – ventilometrie

Využívá poznatku, že existuje těsná korelace mezi ventilací a spotřebou  $O_2$ . Předpokladem je, že sledujeme zdravou osobu, která nehyperventiluje a vykonává hlavně dynamickou práci, plicní ventilace je v rozmezí 10–40 litrů za minutu a práce je vykonávána v podmínkách, které umožňují snadnou termoregulaci. Výdej energie se vypočte vynásobením korigované plicní ventilace faktorem 0,837 (při vyjadřování v kJ/min.).

### Odhad energetického výdeje dle tepové frekvence

Tepová frekvence je přímo závislá na intenzitě metabolismu. U zdravých lidí představuje vzestup pracovní tepové frekvence o 10 tepů za minutu výdej energie 4,2 kJ. Metody měření TF: palpační metoda po ukončení činnosti, auskultační metoda po ukončení činnosti, telemetrické měření během činnosti.

### Odhad energetického výdeje z tabelárních hodnot

Tabulky výdeje energie na práci umožňují posouzení pracovní zátěže bez složitějších měření. U nás se používají Spitzer-Hettingerovy tabulky upravené Záčkem. Údaje z časového snímku dne se násobí odpovídající hodnotou energetického výdeje dle tabulek. Součet všech hodnot za jeden pracovní den je celosměnný energetický výdej. Je nutné provést co nejpřesnější časový snímek pracovního dne.

### Hodnocení výsledků měření energetického výdeje při práci

Fyzickou namáhavost hodnotíme dle spotřeby energie, respektive nutným energetickým výdejem hodnoceným v MJ (megajoulech).

#### Limitní hodnoty energetického výdeje za pracovní směnu

Ženy 18–29 let: 5,1 MJ (povoleno max. 6,1 MJ), muži 8,25 MJ (povoleno 9,9 MJ). Pro hodnocení směnové zátěže je důležité znát i doby odpočinkových časů, četnost pohybů, pracovní polohy a řešení pracovního místa.

#### Práce dlouhodobě únosná

Pracovní energetický výdej nepřesahuje hodnotu ekvivalentní 33 %  $VO_2$  max, resp. maximálního výkonu. Tyto práce mohou být vykonávány po celý pracovní věk bez negativního vlivu na zdraví. Tato hodnota může být občas bez škodlivých vlivů krátkodobě překročena, ale maximálně do hodnoty ekvivalentní 70 %  $VO_2$  max a za předpokladu, že nebude překročen limit pro celoroční výdej energie.

#### Průměrný celosměnný energetický výdej

Pracovní energetický výdej vydávaný průměrně za jednu směnu v období jednoho roku, tj. během 235 pracovních dnů při pětidenním pracovním týdnu.

#### Přípustný celosměnný energetický výdej

Je limitován pracovním energetickým výdejem, který nemá přesáhnout hodnotu ekvivalentní 37 %  $VO_2$  max.

## Zjišťování a hodnocení termoregulační námahy

Za nutnosti termoregulace pracovní výkon podstatně klesá, a to v závislosti na velikosti zatížení a na klimatických podmínkách. Při práci dochází ke značné tvorbě tepla; výdej tepla se ale opoždí za tvorbou, hlavně při práci v horkém prostředí. V takovém případě se tělesná teplota zvyšuje o 0,5–1,0 °C, někdy i více a spolupůsobí na vzniku únavy.

### **Měření ztrát tekutin v horkých provozech**

Před směnou zvážíme pracovníka a dále v průběhu směny zvážíme jídlo a nápoje, moč a stolici. Na konci směny zvážíme pracovníka podruhé. Ztrátu tekutin (Z) vypočítáme ze vzorce:  $Z = (V1 + P + N) - (V2 + M + S)$ , kde V1 – váha před směnou, P – množství přijaté potravy, N – množství vypitých nápojů, V2 – váha po směně, M – množství vyloučené moči, S – váha stolice (paušálně 150 g). Pro posouzení pitného režimu je nutné znát procento úhrady ztracených tekutin U, které vypočteme  $U = N / Z \times 100$  (%).

### **Hodnocení výsledků měření ztrát tekutin**

Za práci v horku považujeme pracovní proces, který je zdrojem takového tepelného zatížení, že jeho vlivem ztrácí pracovníci více než 1 litr tekutin za směnu. Ztráta tekutin nad 3 l za směnu odpovídá již větší tepelné zátěži. Ztráty nad 4 l za směnu jsou velmi závažné a nutí k úpravě tepelných poměrů na pracovišti nebo ke změně pracovního režimu. Tekutiny mají být v průběhu směny uhrazeny vhodnými nápoji v rozmezí 70–85 % celkové ztráty. Při ztrátách do 3 l za směnu není třeba mimořádně doplňovat NaCl.

## **Odkazy**

### **Související články**

- Typy práce
- Práce specifických skupin osob (těhotných žen, mladistvých, starších osob a osob zdravotně znevýhodněných).

### **Použitá literatura**

- BENCKO, Vladimír, et al. *Hygiena : Učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. přepracované a doplněné vydání vydání. Praha : Karolinum, 2002. 205 s. ISBN 80-7184-551-5.