

VPLYV MIKROKLIMATICKÝCH PODMIENOK NA ČLOVEKA V PRACOVNOM PROSTREDÍ

Mária DRAXLEROVÁ

IMPACT OF MICROCLIMATE CONDITIONS ON HUMAN IN WORKING ENVIRONMENT

Abstrakt

Článok sa zaoberá mikroklimatickými podmienkami, ktoré významnou mierou ovplyvňujú pracovnú výkonnosť zamestnancov na pracovisku. Faktory mikroklimatických podmienok môžu za určitých podmienok, ak sú ich hodnoty príliš vysoké alebo príliš nízke, predstavovať zdravotné riziko pre zamestnancov vyjadrené ako záťaž teplom alebo záťaž chladom.

KLúčové slová: mikroklimatické podmienky, metódy merania, tepelná záťaž

Abstract

The contribution deals with microclimate conditions which have significant influence on work performance of employees in working environment. If the factors of microclimate conditions are too high or too low, they can be in specific cases considered as a source of health risk for employees in the form of heat stress or cold stress.

Keywords : microclimate conditions, measuring methods, heat stress

Úvod

Kvalita prostredia je charakterizovaná radou fyzikálnych, chemických a biologických činiteľov. Mikroklimatické podmienky označované tiež ako tepelno-vlhkostné podmienky sú určené teplotou, relatívnou vlhkosťou a rýchlosťou prúdenia vzduchu. Pociť pohody alebo nepohody vymedzujú tieto fyzikálne veličiny. Uvedené veličiny sú navzájom závislé, zmena jednej z nich má za následok zmenu ďalších dvoch. V organizme je nutné udržiavať teplotu jadra v úzkom teplotnom rozmedzí, s čím súvisia nepriaznivé účinky pôsobenia tepla či chladu na organizmus. Bunka je poškodená pri teplote menšej ako $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a vyššej ako $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ a teplota nad $41\text{ }^{\circ}\text{C}$ znesie len pomerne krátku dobu. Pokiaľ vyššej teplote je už organizmus človeka vystavený, zlyháva termoregulačný mechanizmus človeka, kde dochádza k jeho poškodeniu, ktoré môže byť dočasné alebo trvalé.[1,2]

Ochrana zdravia zamestnancov pri práci pred záťažou teplom a chladom je v podmienkach SR ustanovená:

- v zákone NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- vo vyhláske MZ SR č. 544/2007 Z.z. o podrobnostiach o ochrane zdravia pred záťažou teplom a chladom pri práci.

Podľa § 37 zákona č. 355/2007 Z.z. sú zamestnávateľia povinní zabezpečiť technické a organizačné opatrenia, ktoré vylúčia alebo znížia nepriaznivé účinky faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklimy („mikroklimatické podmienky“) na zdravie zamestnancov na najnižšiu možnú a dosiahnuteľnú mieru. Ďalej je ustanovené, že pri zvýšenej záťaži zamestnancov teplom alebo chladom sú zamestnávateľia povinní zabezpečiť pitný režim a vhodné ochranné odevy a osobné ochranné pracovné prostriedky.

Vo vyhláske MZ SR č. 544/2007 Z.z., ako vykonávacom predpise zákona č. 355/2007 Z.z. sú ustanovené optimálne a prípustné mikroklimatické podmienky, únosné mikroklimatické podmienky v dôsledku záťaže teplom, prípustné teploty povrchov a kvapalín a ochranné opatrenia pri záťaži teplom a chladom vrátane pitného režimu.

Dohľad nad stavom pracovného prostredia a zdravotný dohľad nad zdravím zamestnancov z hľadiska nepriaznivých účinkov faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklimy na pracoviskách, vykonávajú obvykle právnické a fyzické osoby so živnostenským oprávnením na viazanú živnosť - pracovná zdravotná služba.

Podrobnosti týkajúce sa zabezpečenia pracovnej zdravotnej služby sú uvedené v zákone č. 140/2008 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 309/2007 Z. z. a o zmene a doplnení zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

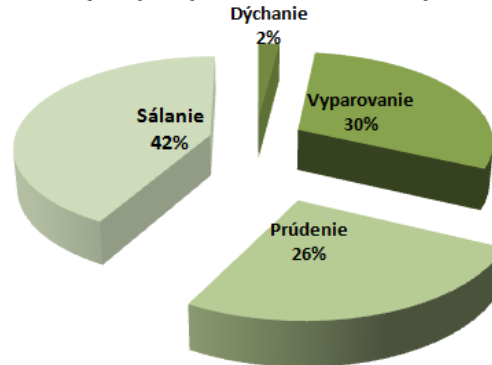
Fyziologická reakcia človeka na okolité prostredie

Metabolická tepelná produkcia človeka je vyvolaná BM (teplo je produkované na základe biologických procesov) a svalovým metabolizmom, ktorý vzniká pri vykonávaní činností (spanie, odpočívajú, práca a pod.).

Telo musí odvádzať teplo produkované organizmom do okolitého prostredia lebo v opačnom prípade dochádza ku zmene telesnej teploty. Rozdiely vznikajú v priebehu času (deň, večer, noc), ale aj podľa častí tela (pokrytie odevom, množstvo krvi, ktorá preteká periférnymi kapilármi v podkoží).

V ľudskom tele dochádza k nepretržitému procesu dopravy tepla z vnútorných orgánov k povrchu kože, odkiaľ je teplo odvádzané sálaním, prúdením, vedením a odparovaním. Percentuálne zastúpenie jednotlivých spôsobov odvádzania tepla je zobrazené na obr. 1.[3]

Zastúpenie jednotlivých spôsobov odovzdávania tepla z ľudského tela



Obr. 1 Percentuálny podiel odovzdávania tepla [4]

Faktory ovplyvňujúce tepelnú pohodu sa rozdeľujú do troch základných skupín, ktoré sú uvedené v tabuľke 1.

Tab.1 Faktory ovplyvňujúce tepelnú pohodu[5]

Skupina	Faktor	Popis
1	Vnútorné prostredie	Sem patria faktory: <ul style="list-style-type: none"> • teplota vzduchu, • relatívna vlhkosť vzduchu, • sálavé účinky okolitých plôch (povrchov stien, konštrukcií a pod.), • rýchlosť prúdenia vzduchu a jeho turbulencia
2	Osobné faktory	Do tejto skupiny zaraďujeme hodnotu metabolizmu a oblečenie.
3	Doplňujúce faktory	Za doplňujúce faktory sa považujú: <ul style="list-style-type: none"> • adaptácia na vonkajšiu klímu, • adaptácia na vnútorné prostredie, • telesná postava a podkožný tuk, • vek a pohlavie.

Metódy merania

Na zaistenie hodnôt fyzikálnych veličín sa používajú meracie prístroje, ktoré spĺňajú požiadavky STN EN ISO 7726: 2003. [6]

Pre meranie teploty vzduchu t_a sa môžu použiť teplotné snímače.

V prípade dlhodobých meraní sa používajú teplotné datalogery.

Snímač teploty vzduchu musí byť chránený pred vplyvmi sálavého tepla vychádzajúceho zo studených alebo teplých stien. [6]

Na nepriame meranie strednej teploty sálenia $t_{r,m}$ sa používa guľový teplomer a na priame meranie rádiometer. [6]

Na meranie vlhkosti vzduchu r_h sa používajú

- psychrometre,
- hygrometre
- alebo kapacitné vlhkomery. [7]

Na meranie rýchlosti prúdenia vzduchu v_a sa používajú:

- všesmerové snímače
 - anemometre so zahrievanou guľičkou,
 - termistorový anemometer,
 - laserový Dopplerov anemometer
 - alebo ultrazvukový anemometer,

- smerové snímače
 - lopatkový anemometer
 - alebo anemometer so žhaveným vláknom. [7]

Záver

Nakoľko človek strávi tretinu svojho života v pracovnom prostredí, je podstatné, aby sa v ňom cítil dostatočne príjemne a bezpečne, bez možnosti obáv o svoje zdravie. Parametre pracovného prostredia spolu s vykonávanou činnosťou ovplyvňujú jeho zdravie po fyzickej a psychickej stránke. Pôsobenie nepriaznivých mikroklimatických podmienok na pracovisku môže viesť k vzniku zdravotných problémov, poklesu výkonnosti a produktivity práce, k zvýšeniu počtu úrazov a zranení. Vážnejšie zdravotné problémy často vyúsťia do práceneschopnosti zamestnanca, prípadne až jeho hospitalizácie.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] TUČEK, M. - CIKRT, M. - PELCOVÁ, D., 2005: *Pracovní lékařství pro praxi: příručka s doporučenými standardy*. Praha: Grada publishing, 1. vydání. 328 s. ISBN 80-247-0927-9.
- [2] ŽIARAN, S. - FERSTL, K., 1990: *Technika prostredia*. Bratislava : Slovenská vysoká škola technická v Bratislave. 389 s. ISBN 80-227-0308-7.
- [3] MIKLETIČ, M., 2008: Sacharidy a šport – bakalárska práca, Masarykova univerzita, Brno
- [4] JOKL, M., 1984: *Optimalizace fyzikálních podmínek pro práci člověka*. Praha : ROH, 248 s.
- [5] CENTNEROVÁ, L., 2001: Tradiční & adaptivní model tepelné pohody – disertační práce, [online]. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební.
- [6] STN EN ISO 7730: 2006 Ergonómie tepelného prostredia. Analytické určovanie a interpretácia tepelnej pohody pomocou výpočtu ukazovateľov PMV a PPD kritérií miestneho tepelného pohodlia (ISO 7730: 2005)
- [7] Věstník Ministerstvo zdravotnictví České Republiky, Částka 2/2009, Metodický návod. Měření mikroklimatických parametrů pracovního prostředí a vnitřního prostředí staveb, Praha

ADRESA AUTORA

Ing. Mária DRAXLEROVÁ, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 917 24 Trnava, Slovenská republika, e-mail: maria.draxlerova@stuba.sk

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.