

BOZP V KONTEXTU KLIMATICKÉ ZMĚNY – tepelný stres



Kolektiv VÚBP, v. v. i.,
vedený Pavlem
Danihelkou

*Už v roce
2014
EU-OSHA
začala kampaň
zaměřenou
na problematiku
tepelného
stresu
s zdůrazem
na aklimatizaci.
Do programů
prevence
onemocnění
souvisejících
s tepelným
stresem.*

Mezinárodní výzkumné týmy prokázaly, že míra ohrožení zdraví způsobená lidskými chybami a nehodami v průmyslovém prostředí, roste souběžně se zvýšenou pracovní zátěží a v prostředích nad 24 °C nebo pokud mají pracovníci tělesnou teplotu vyšší než 38 °C. Vlny veder jsou podle European Environment Agency v Evropě po epidemii covid-19 nejhorší přírodní katastrofou s ohledem na lidské zdraví a se změnou klimatu se očekává další zhoršení. Extrémní teploty mají dopad nejen na fyzické zdraví, ale z velké části ovlivňují i psychiku člověka.

Projekt MPSV BOZP v kontextu klimatické změny se tomuto problému věnuje a nabízí vědomostní základnu i praktické nástroje pro řešení tepelného stresu na pracovišti.

*Tepelný stres
pracovníků
lze hodnotit
pomocí indexů
zahrnujících
teplotu vzduchu,
relativní vlhkost,
rychlost větru
a expozici
slunečnímu
záření se
zohledněním
pracovní
zátěže.*

■ ÚVOD: Tepelný stres a jeho vliv na zdraví

Vysoké teploty mohou způsobovat zdravotní potíže, v krajním případě i úmrtí pracovníků, ale současně také způsobují ztráty pracovního výkonu. Navíc někteří pracovníci jsou zranitelnější. Jedná se především o starší nebo chronicky nemocné pracovníky, kteří mají nižší fyziologickou odolnost vůči vysokým hodnotám tepla. Tito pracovníci představují v důsledku přirozeného stárnutí populace stále rostoucí podíl pracovní síly. Důležitým faktem je také to, že tepelný stres může být jeden z faktorů, který vede k migraci lidí, zejména zemědělců. (Kjellstrom, 2019)

Vznik tepelného stresu

Tepelný stres v lidském těle vzniká ve chvíli, kdy součet metabolického tepla (tj. tepla vyprodukovaného vlastním lidským tělem při vykonávání práce) a tepla z okolního prostředí (sdíleného formou konvekce, kondukce či radiace) překročí individuální schopnost těla v danou chvíli toto teplo snášet a termoregulačními procesy udržovat optimální teplotu tělesného jádra.

Dopad tepelného stresu na zdraví

Při expozici tepelnému stresu vznikají následně tři stupně hypertermie (přehřátí) doprovázené od určité chvíle úpalem a mdlobou z tepla a posléze potenciálně následované smrtí z přehřátí. Přitěžující okolností může být počáteční zhoršený zdravotní stav (fyzický i psychický) nebo fyzická i psychická kondice jedince, které ovlivňují individuální toleranci tepla. Rizikem je i rychlejší nástup a rozvoj závažnějších akutních nebo chronických onemocnění.

Mezi individuální predispoziční faktory pro nemoci související s tepelným stresem lze zahrnout věk, pohlaví, tělesný tuk, úroveň kondice, dehydrataci, užitá léčiva a další látky, které mohou narušit termoregulační funkce těla.

Indikátory signalizující negativní vliv tepelného stresu na pracovníka jsou zejména teplota těla, srdeční tep nebo pocení a dehydratace pracovníka.

■ HLAVNÍ POZNATKY z výzkumu

Hodnocení tepelného stresu

V první fázi pro predikci zvýšeného rizika výskytu tepelného stresu lze využít výstrah ČHMÚ. Ústav vydává varování před nebezpečím vysokých teplot ve třech úrovních.

Tepelný stres pracovníků je také možné hodnotit pomocí vybraných indexů, které jsou celosvětově aplikovány pro hodnocení pracovního prostředí a zahrnují teplotní index (*Heat Index*) a WBGT index (*The Wet Bulb Globe Temperature*). Teplotní index vyjadřuje pocitovou teplotu stanovenou pomocí měření teploty vzduchu a relativní vlhkosti. V projektu byl klasifikován do čtyř úrovní nebezpečí. Komplexnější formou hodnocení tepelného stresu je WBGT index, který zahrnuje teplotu vzduchu, relativní vlhkost, tepelné záření a proudění vzduchu, který byl vytvořen armádou USA již v roce 1957 po sérii úmrtí z tepla při výcviku. Tento index je využíván pro hodnocení vnitřního i venkovního prostředí.

Vybraná organizační opatření pro řízení tepelného stresu

1. Úprava pracovních postupů, technologie nebo délky expozice pracovníka zdrojům tepla.
2. Změna nebo úprava pracovního prostředí pracovníka (např. střídání pracovišť, klimatizace, zastínění apod.).
3. Zvyšování tepelné odolnosti pracovníků například aklimatizací na teplo a fyzickou kondici.
4. Školení pracovníků v bezpečnostních a zdra-

votních postupech pro práci v horkém prostředí.

5. Lékařské prohlídky pracovníků.

6. Změna osobních ochranných pracovních prostředků.

Jako preventivní opatření vůči tepelnému stresu zaměstnanců je potřeba brát v úvahu také školení a přípravu zaměstnanců, které by měly zahrnovat následující oblasti:

- nebezpečí tepelného stresu,
- predispoziční faktory,
- příznaky onemocnění či poranění způsobené tepelným stresem,
- zásady první pomoci,
- správné pracovní a kontrolní postupy,
- nouzové postupy,
- účinky farmakologických prostředků a legálních narkotik na lidský organizmus v prostředí zvýšené tepelné zátěže,
- dosažitelnosti lékařských programů,
- principy použití osobních ochranných prostředků a jejich vliv na úroveň tepelného stresu atd.

Moderní technologie umožňují monitorování pracovního prostředí pomocí měření Teplotního indexu nebo WBGT indexu. Monitorování těchto indexů je možné pomocí mobilních i stacionárních zařízení, která mohou být také součástí internetu věcí a umožňují dlouhodobý monitoring prostředí. Tyto technologie při propojení s grafickými informačními systémy umožňují informovat pracovníky o možných nebezpečných



stavech, monitorovat délku expozice zaměstnanců tepelné zátěži, střídání směn aj.

Zvyšování odolnosti tepelnému stresu jednotlivců

Mezi základními formami zvyšování osobní odolnosti vůči tepelnému stresu jsou životospráva, psychohygi-ena, komunikace na pracovišti, sledování předpovědi počasí nebo výběr a použití osobních ochranných pracovních prostředků a znalost vlastního zdravotního stavu.

Závěr

Z dosavadních výzkumů je dokázáno, že adekvátní připravenost a preventivní opatření vůči tepelnému stresu mohou omezit snížení negativního dopadu na zdraví a výkonnost zaměstnanců, který by mohlo v samotném důsledku mít dopad i na produktivitu podniku. V období, kdy začíná vlna veder, je příležitost k efektivní akci velmi krátká, z tohoto důvodu je nezbytné pokročilé plánování a připravenost, které zahrnuje i neustálý monitoring pracovního prostředí a reakce pracovníků na změny prostředí.

Zdroj:

NIOSH [2016]. NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments. By Jacklitsch B.; Williams WJ.; Musolin K.; Coca A.; Kim J-H.; Turner N.; Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication 2016-106.

Parsons, K. Heat stress standard ISO 7243 and its global application. *Ind Health*. 2006 Jul;44(3):368-79. doi: 10.2486/indhealth.44.368. PMID: 16922180.

Kjellstrom, T.; Maitre, N.; Saget, C.; Otto, M.; Karimova, T. 2019, *Working on a warmer planet: the effect of heat stress on productivity and decent work*, ILO, Geneva

Heat stress in the workplace. *Heat stress in the workplace: A brief guide*. (n.d.). Retrieved February 8, 2022, from <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg451.htm>

Department of Labor Logo United States Department of Labor. Heat - Overview: Working in Outdoor and Indoor Heat Environments | Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). Retrieved February 8, 2022, from <https://www.osha.gov/heat-exposure>

Centers for Disease Control and Prevention. (2022, January 11). Climate and health program. Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved February 8, 2022, from <https://www.cdc.gov/climateandhealth/>

Dosažený VÝSLEDEK

Tento výsledek byl finančně podpořen z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na léta 2018–2022 a je součástí výzkumného úkolu V05-S4 **Bezpečnost práce v kontextu klimatických změn**, řešeného Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v. v. i., v letech 2019–2021.



Toto dílo podléhá licenci Creative Commons [Uvedte původ – zachovejte licenci] 4.0 Mezinárodní veřejná licence.

© Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., 2021

Výzkumný ústav
bezpečnosti práce, v. v. i.
Jeruzalémská 1283/9
110 00 Praha 1 – Nové Město
tel.: +420 221 015 844
vubp@vubp-praha.cz
datová schránka: yj6jvet
www.vubp.cz

© Výzkumný ústav
bezpečnosti práce, v. v. i.
Praha, 2021

Policy Brief VÚBP, v. v. i.
ISSN 2695-1606