



Zátěž teplem při práci

(k nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci)

Zátěž teplem při práci se vyskytuje **na venkovním pracovišti**, kterým se rozumí pracoviště, které není nebo je jen částečně chráněno před venkovními vlivy, zejména slunečním zářením a také na **nevenkovním pracovišti**, kterým se rozumí uzavřené pracoviště, tzn. budovy nebo také i kabina dopravního prostředku.

Zátěž teplem při práci je určena množstvím metabolického tepla vznikajícího svalovou prací vytvářeného organizmem zaměstnance, které je vyjádřeno odpovídajícím energetickým výdejem spojeným s touto prací, na tepelně vlhkostních podmínkách prostředí (teplotě, proudění a vlhkosti vzduchu) a na tepelně izolačních vlastnostech oděvu zaměstnance.

Zátěž teplem při práci na nevenkovním pracovišti se hodnotí, podle průměrné operativní teploty (t_o) nebo průměrné výsledné teploty kulového teploměru (t_g). Operativní teplotou se rozumí teplota vypočtená jako časově vážený průměr z jednotlivých měřených časových intervalů v průběhu celé osmihodinové nebo delší směny, jde-li o pracoviště s měnícími se teplotami, z teploty vzduchu t_a , výsledné teploty kulového teploměru t_g , rychlosti proudění vzduchu v_a . **Hodnocení podle průměrné operativní teploty t_o** lze za podmínky rychlosti proudění vzduchu v_a rovné nebo menší než $0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ **nahradit hodnocením podle výsledné teploty kulového teploměru (t_g).**

Zátěž teplem při práci na venkovním pracovišti se hodnotí podle výsledné teploty kulového teploměru. Proudění vzduchu a relativní vlhkost se nezohledňují.

Měření zátěže teplem se provádí na základě znalosti prostředí, a to, zda je možné prostředí z hlediska horizontálního rozložení mikroklimatických parametrů v blízkosti osoby považovat za tzv. homogenní, nebo heterogenní. Od této znalosti se pak určuje





počet měřících míst. Vertikální rozložení mikroklimatických parametrů je rozhodující pro stanovení výšky měření.

Komplexní měření se provádí vždy alespoň poprvé, a to jak na pracovištích, kde je zřejmé, že vlivem slunečního záření budou naměřené teploty vyšší, než jsou maximální povolené teploty (venkovní pracoviště zejména v letním období) nebo na pracovištích, kde je trvale přítomna zátěž teplem významně ovlivňovaná technologií (sálavá složka).

K opakovanému měření zátěže teplem je možno použít **jen měření teploty vzduchu t_a kalibrovaným teploměrem**, kterým se rozumí tzv. **suchý teploměr**. Používá se v případě ověření, zda na pracovišti trvají stejné tepelné podmínky jako při prvním komplexním měření, prováděném pro zjištění, zda nebude nezbytné zavádět ke snížení míry zátěže teplem **režimová opatření, tedy střídání doby výkonu práce a bezpečnostních přestávek nebo poskytovat ochranný nápoj**.

Protože protokol z komplexního měření obsahuje údaje o jednotlivých měřených ukazatelích zátěže teplem, včetně údaje o naměřené teplotě vzduchu t_a , postačuje pro objektivizaci míry této zátěže v jiných dnech jen měření této teploty t_a , což již může provádět samotný zaměstnavatel. Je však nutné, aby byl kalibrovaný teploměr udržován v takovém provozním stavu, jak požaduje zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů. Pochopitelně to platí tehdy, pokud v mezidobí nedošlo zejména na nevenkovním pracovišti k významné změně například změně technologie, stavebním úpravám objektu, přemístění pracovních míst nebo instalaci nového nuceného větrání.

Zátěž teplem u práce zařazené **do třídy I až V** podle přílohy č. 1 k nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění, části A, tabulky č. 1 na nevenkovním pracovišti se hodnotí z hlediska dodržení přípustných hodnot upravených v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulce č. 2 (maximální teplota v kalendářním roce). Jedinou výjimku představují teploty u třídy I a IIa, kde teploty 27 a 26 °C jsou sice teplotami maximálními, které je nutné dodržet, avšak při jejich překročení ještě nedochází k takové zátěži organismu, která by vyžadovala režimová opatření a poskytnutí ochranného nápoje. Požadované teploty jsou totiž směřovány k druhu práce, a to práce vykonávané vsedě





nebo převážně vsedě, tedy s malým energetickým výdejem, avšak spojené s požadavky na soustředění. Takovou práci lze při těchto teplotách vykonávat po celou osmihodinovou směnu, tedy bez přijímání opatření k ochraně zdraví. Vyšší zátěž teplem je u těchto druhů prací vnímána jako obtěžující element, který sice omezuje výkonnost práce, nemá však bezprostřední vliv na zdraví. Ten se projeví jen tehdy, překročí-li ztráta tekutin 1,25 litru za osmihodinovou směnu, což je u práce třídy I u operativní nebo výsledné teploty 31 °C, u třídy IIa již od teploty 27 °C. Překročí-li operativní nebo výsledná teplota 36 °C, pak je nezbytné přijmout opatření k ochraně zdraví, a to zavést režimová opatření nebo začít s poskytováním ochranného nápoje.

Zátěž teplem jako faktor pracovních podmínek, který má vliv na zdraví, je tedy zátěž daná teplotními podmínkami, v nichž se konkrétní práce vykonává, a energetickým výdejem, který je zapotřebí při výkonu práce vydat.

K tomu, aby bylo možné určit daný energetický výdej u konkrétní práce, pak slouží zařazení práce do tříd, které se dělí na třídu I, IIa, IIb, IIIa, IIIb, IV a V. Toto zařazení práce se provádí podle tabulky č. 1, části A přílohy č. 1 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., a to podle příkladného seznamu prací. Není-li v tomto seznamu konkrétní práce uvedena, **lze práci zařadit jako některou práci obdobného charakteru.**

Jak lze dovodit z úvodní části textu, jako každý rizikový faktor pracovních podmínek, u něhož se jeho působení na zdraví musí minimalizovat, i zátěž teplem je možné eliminovat, a to dvěma způsoby, poskytováním ochranného nápoje a zavedením režimových opatření.

Co se týká poskytování ochranného nápoje, pak platí, že nárok na ochranný nápoj vzniká podle § 104 odst. 3 zákoníku práce tehdy, pokud „mikroklimatické podmínky na pracovišti jsou nevyhovující“.

Obdobně jako u měření, které má ukázat skutečnou zátěž teplem při práci pro účely zjištění, zda její míra již vyžaduje zavést režim střídání práce bezpečnostních přestávek je





i pro zjištění, zda již nevznikl nárok na poskytnutí ochranného nápoje rovněž nezbytné provést měření teplot na pracovišti.

Pro zjištění, zda jsou stále na pracovišti nevyhovující mikroklimatické podmínky, při kterých musí být **zabezpečena náhrada ztráty tekutin pro zaměstnance ve formě ochranného nápoje**, pak v případě již provedeného celosměnového měření, není třeba takové měření provádět, ale stačí ověřit, zda venkovní teplota vzduchu (nejsou-li k dispozici meteorologická data změřená kalibrovaných teploměrem), odpovídá zjištěné venkovní teplotě při prvním podrobném měření. Podmínkou ale je, že nedošlo na pracovišti k žádným změnám – technologickým, přemístění pracovních míst apod.

Pokud není podrobné měření k dispozici, například tehdy, kdy se nepředpokládá, že mohla být zároveň splněna podmínka pro zavedení režimových opatření, konkrétně na pracovišti, kde se vykonává pouze práce třídy I nebo IIa, kde je operativní nebo výsledná teplota na hranici 36 °C, nicméně měření pro účely poskytnutí ochranného nápoje je třeba provést, pak to nemusí být celosměnové měření. Stačí zpravidla měřit mezi 10. až 12. hodinou dopoledne u denní směny a mezi 14. až 16. hodinou odpoledne u odpolední směny. Vlastní měření se pak provádí na místě výkonu práce zaměstnance, přičemž je nutno teploměr chránit před přímým slunečním zářením, aby teplota nebyla zkreslená.

Pokud jde o konkrétní množství ochranného nápoje, ten u třídy I bude při teplotě 31 °C činit 0,9 litru, resp. cca 1 litr ochranného nápoje (*množství se zaokrouhuje vždy směrem nahoru*).

Jestliže byla u práce třídy I naměřená teplota 33 °C, zvyšuje se množství ochranného nápoje na 1,7 litru. Navýšení množství nápoje lze odečíst z tabulky č. 6, části A přílohy č. 1 k citovanému nařízení vlády.

Příklad s teplotou 33 °C a vyšší při vykonávané práci třídy I v objektu je prakticky v reálu výjimečný a mohl by nastat snad tehdy, pokud by pracoviště bylo orientováno na jih a bylo otevřeno přímému slunečnímu záření, resp. okenní otvory ani fasáda budovy by nebyly opatřeny žádnými stínícími prvky.





Množství ochranného nápoje se počítá vždy pro celou osmihodinovou směnu a odpovídá 70 % definované ztráty tekutin.

Tam, kde se zaměstnavatel předzásobuje dostatečným množstvím ochranného nápoje, je možné odhadnout jeho množství na základě týdenní předpovědi teplot podle Českého hydrometeorologického úřadu, pochopitelně s přihlédnutím k daným oblastem, které se mohou teplotně lišit.

Ochranný nápoj slouží k tomu, aby byly do organismu zaměstnance doplněny tekutiny a minerální látky ztracené při práci potem a dýcháním.

V případě, že jde o práci zařazenou podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulky č. 1, do **třídy I až IIIa**, se jako ochranný nápoj poskytuje přírodní minerální voda slabě mineralizovaná, pramenitá voda nebo voda splňující obdobné mikrobiologické, fyzikální a chemické požadavky jako u jmenovaných vod.

U náhrady ztráty tekutin pro třídu I až IIIa platí, že poskytovaný ochranný nápoj nemusí být vždy „balená“ voda (balené vody jsou považovány za potraviny). Jen tam, kde vhodná kvalita zdroje vody nebude k dispozici, bude nutné dovážet „balené vody“, stejně jako pitnou vodu pro potřeby pokrytí pití zaměstnanců a zajištění předlékařské první pomoci.

U třídy IIIb až V, kde se jako ochranný nápoj uvádí minerální vody se střední mineralizací, stačí je podávat jen v polovičním množství z nárokové náhrady 70 % a druhá polovina nárokové náhrady má být pokryta ochranným nápojem pro nižší třídy práce. Tato úprava odpovídá stavu, kdy ačkoliv dochází u těžších fyzických prací k významným ztrátám tekutin i minerálů, jsou zejména minerály nahrazovány již ve stravě, a proto není žádoucí, aby organismus byl jimi předávkován prostřednictvím vyššího přísunu minerální vody. Při vyšších dávkách by přísun minerální vody mohl naopak zbytečně zatěžovat organismus resp. ledviny apod. Kombinací minerální vody a například vody přírodní lze docílit optimální náhrady ztráty tekutin.

U náhrady ztráty tekutin pro třídu I až IIIa platí, že poskytovaný ochranný nápoj nemusí být vždy „balená“ voda (balené vody jsou považovány za potraviny). Obecně totiž platí, že





přírodní vody slabě mineralizované, pramenité a kojenecké vody z jednoho zdroje není možné uvádět do oběhu pod různými názvy, nelze však tedy vyloučit, že zdroj pramenité vody bude využíván i pro výrobu pitné vody a ta může tak být považována zároveň za ochranný nápoj. Jen tam, kde taková kvalita zdroje nebude k dispozici, bude nutné „balené vody“ dovážet, stejně jako pitnou vodu pro potřeby pokrytí pití zaměstnanců a zajištění předlékařské první pomoci.

U třídy IIIb až V, kde se jako ochranný nápoj uvádí minerální vody se střední mineralizací, se nově upravuje, aby tyto byly podávány jen v polovičním množství z nárokové náhrady 70 % a druhá polovina nárokové náhrady byla pokryta ochranným nápojem pro nižší třídy práce. Tato úprava odpovídá stavu, kdy ačkoliv dochází u těžších fyzických prací k významným ztrátám tekutin i minerálů, jsou zejména minerály nahrazovány již ve stravě, a proto není žádoucí, aby organismus byl jimi předimenzován prostřednictvím vyššího přísunu minerální vody, která by ve vyšších dávkách naopak mohla způsobovat zbytečnou zátěž organismu resp. ledvin apod. Kombinací minerální vody a například vody přírodní lze docílit optimální náhrady ztráty tekutin.

Označení minerální vody jako slabě středně nebo středně mineralizované upravuje vyhláška č. 423/2001 Sb., kterou se stanoví způsob a rozsah hodnocení přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod a další podrobnosti jejich využívání, požadavky na životní prostředí a vybavení přírodních léčebných lázní a náležitosti odborného posudku o využitelnosti přírodních léčivých zdrojů a klimatických podmínek k léčebným účelům, přírodní minerální vody k výrobě přírodních minerálních vod a o stavu životního prostředí přírodních léčebných lázní (vyhláška o zdrojích a lázních). Ta v příloze č. 1, části A přírodní minerální vody hodnotí podle celkové mineralizace a podle bodu 2. za minerální vody slabě mineralizované považuje ty s obsahem rozpuštěných pevných látek 50 až 500 mg/l, podle bodu 3. za středně mineralizované ty s obsahem rozpuštěných pevných látek 500 mg/l až 1500 mg/l a podle bodu 4. za silně mineralizované považuje ty s obsahem rozpuštěných pevných látek 1500 mg/l až 5 g/l.





Režimová opatření

Pro stanovení režimových opatření se zjištěná teplota porovnává s teplotou pro danou třídu práce, podle tabulek 1a až 2c, části A, přílohy č. 1.

Tabulky 1a až 2c totiž upravují tzv. dlouhodobě a krátkodobě přípustnou dobu práce, při jejímž dodržení lze daný druh práce v konkrétních podmínkách vykonávat bez toho, že by došlo k negativní odezvě organismu, jako reakci na zátěž teplem. Dlouhodobě přípustnou dobou práce se tedy rozumí celosměnově přípustná doba práce, krátkodobě přípustnou dobou práce se pak rozumí doba výkonu práce vykonávaná bez přerušování. Z údajů jmenovaných tabulek je vždy nutné nejprve odečíst, zda se jedná o ženu nebo muže, jaká je rychlost proudění vzduchu, vlhkost a jaký druh oděvu označený jako „clo“, k dané tabulce patří. Clo je jednotkou vyjadřující hodnotu termální izolace, tedy údaj o izolaci oděvu, což je odpor vlastního oblečení nezahrnující odpor při přestupu tepla. Jde vlastně o vrstvy oblečení, které zaměstnanec běžně u dané práce nosí. Clo 0,64 uvedený v tabulkách 1a až 2c, v části A přílohy č. 1 k citovanému nařízení vlády odpovídá lehkému oděvu tj. spodky, košile, kalhoty nebo sukně.

Nejsou-li zadávané parametry (jiná rychlost proudění vzduchu, vlhkost, vrstvy oděvu) stejné, jako jsou uvedeny v těchto tabulkách, stanoví se režim střídání výkonu práce a bezpečnostních přestávek individuálně výpočtem podle ČSN EN ISO 7933 Ergonomie tepelného prostředí - Analytické stanovení a interpretace tepelného stresu pomocí výpočtu předpovídané tepelné zátěže.

Příklad výpočtu režimového opatření pro osmihodinovou směnu – 480 minut

Směna 480 minut, práce třídy IIb, tabulka č. 1b

dlouhodobě přípustná doba práce je **347 minut**,

krátkodobě přípustná doba práce je **190 minut**,

naměřená výsledná teplota 36 °C,

oděv 0,64 clo, rychlost proudění vzduchu $v_a = 0,5$ m/s, relativní vlhkost $rh < 70$ %

Výpočet podle části B přílohy č. 1:

$347 : 190 = 1,83$ cyklů zaokrouhleno na 2 cykly

$347 : 2 = 173,5$ minut = cca 174 minuty doby trvání 1 cyklu





2 cykly – 1 = 1 (počet přestávek)

480 – 347 = 133 (úhrnná doba trvání přestávky)

Tato varianta je z hlediska provozního nevýhodná, a proto se přizpůsobuje režim technologickým potřebám, tím, že se počet cyklů zvýší například na 5.

Výpočet by pak byl následující:

347 : 5 = 69,4 cca 69 minut (doba trvání 1 cyklu)

480 – 347 = 133 minut (úhrnná doba trvání přestávky)

133 : 5 (volíme například 5 přestávek) = 26,6 minut cca 27 min (doba jedné přestávky).

Kontrola: 5x 26,6 minut + 5x 69 minut = 480 minut

Příklad výpočtu režimového opatření pro dvanáctihodinovou směnu

Směna **720 minut**, práce třídy **IIIa**, **tabulka č. 1b**,

dlouhodobě přípustná doba práce je **386 minut**,

krátkodobě přípustná doba práce je **386 minut**,

naměřená výsledná teplota 32°C,

oděv **0,64 clo**, $v_a = 0,5 \text{ m/s}$, $rh < 70 \%$

Výpočet podle části B přílohy č. 1:

Pro 12-ti hodinovou pracovní dobu navýšíme maximálně dlouhodobě přípustnou dobu práce o 20 %, tj. o 77 minut (viz § 5 odst. 3 citovaného nařízení vlády)

386 x 1,2 (20 %) = 463 minut dlouhodobě přípustná doba práce

720 - 463 = 257 minut (úhrnná doba trvání přestávek)

720 : 386 = 1,86, tj. cca 2 cykly - 1 = 1 přestávka

720 - 257 = 463 doba práce

463 : 2 = 231 minut 1 pracovní interval

1x 257 = doba 1 přestávky

Tato varianta je z hlediska provozního nevýhodná, a proto se přizpůsobuje režim technologickým potřebám, tím, že se počet cyklů zvýší například na 5 a počet přestávek rovněž na 5.

Výpočet by pak byl následující:

463 : 5 = 93 minut 1 pracovní interval

720 – 463 = 257 celková doba přestávky





$257 : 5 = 51,4$ minuty 1 přestávka cca 51 minut

$51 \times 5 = 255$ minut přestávka

$93 \times 5 = 465$ minut práce

Kontrola: $255 + 465 = 720$ minut

Obecně však platí, že při zátěži teplem z hlediska fyziologického, je vhodnější bude-li více bezpečnostních přestávek a jednorázové pracovní intervaly i trvání bezpečnostních přestávek, budou voleny kratší. Z uvedeného vyplývá, že zřizovat 12-ti hodinové směny na horkých pracovištích je neekonomické.

Poznámka. Pracovní cyklus je pracovní interval + přestávka

