

Ing. Zuzana MATHAUŠEROVÁ
Státní zdravotní ústav, Praha

Novela nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ve znění nařízení vlády č. 93/2012 Sb.

Amendment of Governmental Decree No. 361/2007 Coll.,
as amended by Governmental Decree No. 93/2012 Coll

Recenzent
MUDr. Ariana Lajčíková, CSc.

Článek upozorňuje na změny požadavků původního nařízení vlády (dále NV) č. 361/2007 Sb. v oblasti mikroklimatických podmínek, tepelné a chladové zátěže a větrání na pracovišti. Nové NV pod číslem 93/2012 Sb. zavádí jiné požadavky na maximální teploty na pracovišti, přináší změny v požadovaných rychlostech proudění vzduchu, zavádí novou veličinu pro hodnocení tepelného komfortu – stereoteplotu a zcela odlišně řeší pro letní období pitný režim zaměstnanců. Požadavky na větrání byly dány do souladu se stavební vyhláškou č. 20/2012 Sb., tj. minimální dávka přiváděného venkovního vzduchu na osobu je nyní i v tomto NV 25 m³/h.

Klíčová slova: pracoviště, hygienické požadavky, mikroklimatické podmínky, tepelná zátěž, stereoteplota, vertikální rozložení teplot

The article points out alternations of requirements in previous hygienic regulation Government Order (hereinafter GO) No. 361/2007 Coll. in a part of microclimatic conditions, heat and cold loads, and ventilation in the workplace. New GO No. 93/2012 Coll. has introduced altered requirements for maximal temperature in the workplace, brought changes in required air flow velocities, implemented a new variable for thermal comfort assessment – stereotemperature and dealt completely differently with employee drinking regimes in the summer period. Requirements for ventilation were put in accordance with building regulation No. 20/2012 Coll., i.e. minimum outdoor air supply per person is given also in this GO as 25 m³/h.

Klíčová slova: workplace, hygienic requirements, microclimatic conditions, heatload, stereotemperature, vertical distribution of temperature

ÚVOD

Od roku 2000 představuje nařízení vlády (dále NV) č. 93/2012 Sb. již šestou novelizaci předpisu, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci a převážná část novelizací je vždy v oblasti mikroklimatických podmínek a tepelné a chladové zátěže zaměstnanců spolu s pitným režimem. Někdy to byly úpravy téměř „kosmetické“, v letošní novelizaci ale došlo k velmi výrazným změnám, mění se tepelné limity, zpřesňují se požadavky a objevuje se i nová veličina. V článku jsou uvedeny současné změny, se kterými je nutné se naučit pracovat.

Mikroklimatické podmínky

Vždy byla základním teplotním kritériem pro určení vlivu tepelného prostředí na člověka výsledná teplota kulového teploměru t_g [°C], v roce 2001 (v NV č. 178/2001 Sb.) ji nahradila počítaná operativní teplota t_o [°C]. Požadavky na tepelně vlhkostní podmínky na pracovištích byly rozdílné pro zimní a letní období. Protože se objevovaly dotazy, jak postupovat v přechodných obdobích roku, další novelizace pod č. NV 523/2002 Sb. sjednotila požadavky jako celoroční. V současném znění NV jsou obě teploty t_g i t_o pro vyhodnocení tepelné zátěže prostředí na zaměstnance uvažovány jako rovnocenné – viz citovaná tab. 2 z NV č. 93/2012 Sb.

Pro stanovení tepelných požadavků je na pracovištích vždy třeba vycházet z vykonávané činnosti na pracovišti – z energetického výdeje zaměstnance, spolu s tepelným odporem pracovního oděvu. Pro snadnější odhad energetického výdeje je v NV uveden příkladový seznam činností s odpovídajícím energetickým výdejem – v tab. 1. Je to opravdu pouze vodítko pro „odborný odhad“, ohodnocení některých činností neodpovídá již zcela současnému stavu techniky a při používání příkladového seznamu je vždy třeba uvážit, zda použitý energetický výdej je skutečně reálný.

Základní požadavky (limity) na jednotlivé mikroklimatické faktory pracovního prostředí jsou uvedeny v tab. 2. Zde právě došlo k velmi výrazným změnám, které vyplývaly z řady pokusů s osobami exponovanými teplu, realizovaných v klimatické komoře. Změny jsou odůvodnitelné fyziologickými

procesy lidského těla a přímo souvisí s produkcí potu a možností ochlazení jeho odpařováním – od třídy práce IIb je možné počítat již s intenzivnějším pocením (a ochlazením odpařováním potu), proto došlo od této třídy práce k navýšení teplotních limitů.

Tab. 1 Energetického výdeje (M) pro vybrané třídy práce (ostatní třídy práce viz NV č. 93/2012 Sb.)

Třída práce	Druh práce	M (W.m ⁻²)
I	Práce vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou, kancelářské administrativní práce, kontrolní činnost v dozornách a velinech, práce s PC, laboratorní práce apod.	≤ 80
IIa	Práce převážně vsedě spojená s lehkou manuální prací rukou a paží, řízení osobního vozidla a některých drážních vozidel, přesouvání lehkých břemen, kusová práce nástrojařů, práce pokladní apod.	81 až 105

Tab. 2 Zátěž teplem při práci na nevenkovním pracovišti s neudržovanou teplotou přirozeně větraném, na pracovišti, na němž je k větrání použito kombinované nebo nucené větrání a na pracovišti s udržovanou teplotou jako technologickým požadavkem (původní hodnoty uvedené v nařízení vlády č. 68/2010 Sb. jsou uvedeny v závorkách)

Třída práce	M [W.m ⁻²]	t_{omin} nebo t_{gmin}	t_{omax} nebo t_{gmax}	v_a [m.s ⁻¹]	Rh [%]
		[°C]			
I	≤ 80	20	27 (28)	0,01 až 0,2 (0,1 až 0,2)	30 až 70
IIa	81 až 105	18	26 (27)		
IIb	106 až 130	14	32 (26)	0,05 až 0,3 (0,2 až 0,3)	
IIIa	131 až 160	10	30 (26)		
IIIb	161 až 200	10	26 (26)		
IVa	201 až 250	10	24 (26)	0,1 až 0,5 (0,2 až 0,3)	
IVb	251 až 300	10	20 (26)		
V	301 a více	10	20 (26)	–	

Je třeba si ještě uvědomit používanou terminologii, která je také nová. Rozeznáváme nevenkovní pracoviště s neudržovanou teplotou, tj. vnitřní pracoviště větrané jakýmkoli způsobem, nevenkovní pracoviště s udržovanou teplotou, tj. vnitřní pracoviště s udržovanou teplotou jako technologickým požadavkem a klimatizovaná pracoviště.

Výraz „pracoviště s udržovanou teplotou jako technologickým požadavkem“ je zde uveden chybně, neboť je-li dán požadavek na teplotu danou technologií (bourárna masa v supermarketech max. 10 °C pro třídu práce IIb), nemůžeme se řídit požadavky v tab. 2, protože je třeba dodržet technologické požadavky a zaměstnanec chránit jiným způsobem (pracovními přestávkami, odpovídajícím oděvem, ohřátím v denní místnosti apod.).

Úprava rychlostí proudění vzduchu vycházela z toho, že existují větrací systémy, kdy i při velmi nízkých rychlostech proudění vzduchu v prostoru je prostor dostatečně provětrán. Dříve uváděné limity 0,1 až 0,2 m.s⁻¹ nebyly vnímány jako maxima pro dané krajní hodnoty teplot, ale bylo vyžadováno jejich dodržení – takže proudění 0,08 m.s⁻¹ bylo již označeno jako zcela nevyhovující. I současně dané rozmezí je trochu zavádějící informace – rychlost proudění vzduchu 0,01 je na hranici (spíše pod hranici) citlivosti běžně používaných anemometrů (+ nejistota měření), takže hodnota vlastně neměřitelná. Ale uvedené hodnoty rychlosti proudění vzduchu slouží spíše k omezení „průvanu“ a spodní hranice proudění se bude řešit pouze v souvislosti s větráním celého prostoru.

V platnosti dále zůstávají navazující tabulky pro krátkodobě a dlouhodobě přípustnou (nový termín, dříve únosnou) dobu práce. I tady změna terminologie vede k častějším dotazům. Např.: Celoroční přípustná maximální teplota v osmihodinové směně pro třídu práce I je 27 °C, dlouhodobě i krátkodobě přípustná teplota je 34 °C. Co tedy přepočítáme? Dříve používaný termín „únosná teplota“ jasně říkal – na pracovišti je překročena přípustná teplota t_{zn.}, že zaměstnanec již pracuje v tepelném diskomfortu, ale toto prostředí ještě „unese“ bez zdravotních problémů.

KLIMATIZOVANÁ PRACOVIŠTĚ

Velkým problémem v praxi, který je základem stížností zaměstnanců v klimatizovaném prostoru v letním období, je i nastavení vnitřních teplot v poměru k teplotám venkovním. Termoregulační pochody lidského organismu bez problémů zvládnou při přechodech z vnitřního do venkovního prostředí a naopak rozdíl teplot kolem 5 až 6 °C, větší rozdíly již mohou znamenat menší zdravotní komplikace. To je poznatek sice všeobecně známý, ale dosud prezentovaný jen jako doporučení. A právě toto bylo důvodem pro vytvoření teplotních požadavků speciálně pro klimatizovaná pracoviště a v médiích prezentovaných jako „konečně jednoznačné řešení klimatizovaných pracovišť“.

- ☐ Kategorie A platí pro klimatizovaná pracoviště s požadovanou vysokou kvalitou prostředí, na nichž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění.
- ☐ Kategorie B platí pro klimatizovaná pracoviště s požadovanou střední kvalitou prostředí při práci vyžadující průběžnou pozornost a soustředění.
- ☐ Kategorie C platí pro ostatní klimatizovaná pracoviště.

STEREOTEPLOTA

Tab. 4 se vztahuje k nově zavedené teplotní veličině, kterou je stereoteplota t_{st} [°C]. Je definovaná jako směrová radiační teplota měřená ku-

Tab. 3 Přípustné hodnoty nastavení mikroklimatických podmínek pro klimatizované pracoviště třídy I a IIa

Třída práce	M [W.m ⁻²]	Kategorie	Klimatizovaná pracoviště				v _a [m.s ⁻¹]	Rh [%]
			Nastavení vytápění		Nastavení chlazení			
			Tepelný odpor oděvu 1,0 clo		Tepelný odpor oděvu 0,5 clo			
			t _{omin} (t _{gmin}) [°C]		t _{omin} (t _{gmin}) [°C]			
I	≤ 80	A	22	±1,0	24,5	±1,0	0,05 až 0,2	30 až 70
		B		±1,5		+1,5 -1,0		
		C		+2,5 -2,0		+2,5 -2,0		
IIa	81–105	A	20	±1,0	23	±1,0		
		B		±1,5		+1,5 -1,0		
		C		+2,5 -2,0		+2,5 -2,0		

lovým stereoteploměrem, která charakterizuje radiační účinek okolních ploch ve sledovaném prostorovém úhlu.

Měření radiační teploty (podrobně viz [2]), ani princip stereoteploměru není žádná novinka – černá koule o průměru 150 mm rozdělená do šesti samostatných odizolovaných segmentů s teplotními čidly, kdy stereoteplota je teplota osálaného segmentu. Přesto se zde jedná o konkrétní, zcela nový, patentovaný přístroj, který nepatří do kategorie levných přístrojů (zatím je komerčně vyroben pouze 1 kus) a není tedy zatím v běžném vybavení laboratoří zdravotních ústavů, ani dalších subjektů, které se touto problematikou zabývají. To je zatím těžko řešitelný problém, protože v NV platícím již od dubna tohoto roku je napsáno, že pro třídy práce I a IIa se musí s ostatními mikroklimatickými veličinami měřit a hodnotit i stereoteplota.

V tab. 4 jsou pak uvedeny teplotní požadavky pro pracoviště třídy I a IIa jako rozdíly mezi stereoteplotou měřenou stereoteploměrem a výslednou teplotou vztahené k výsledné teplotě ve výšce hlavy. Již to je první nepřesnost – pokud budeme měřit stereoteplotu, tak proto, abychom vyhodnotili míru osálení jakékoli části těla, proto by výsledný rozdíl $\Delta(t_{st} - t_g)$ měl být vztažen k výsledné teplotě v měřeném místě. Opět se vychází z experimentů v klimatické komoře, kde se sledovaly jen teplotní rozdíly v horizontálním směru. V praxi se ale občas setkáme i se sáláním ve směru vertikálním (střešní světlíky, sálavé vytápění apod.). Pro vertikální směr tato tabulka neplatí, je možné použít pouze doporučení norem, např. [3], kde je řešena asymetrie radiační teploty i ve vertikálním směru.

Tabulka 4 se vztahuje pouze pro práce třídy I a IIa a ne, jak uvádí předpis, pro těžké práce zařazené do třídy práce IIb až V (přestože pro vyšší třídy práce se zdroji sálání by porovnání tepelných toků působících v prostředí na člověka bylo potřebnější). Podíváme-li se do tabulky, není zcela jasné ani vyhodnocení naměřených hodnot. V originální tabulce v NV jsou prázdné sloupce, je vidět, že tam bylo v konečném schvalování textu něco vynecháno. V prázdných sloupcích byly původně hodnotám $\Delta(t_{st} - t_g)$ přiřazeny ještě hodnoty „hladin operativní teploty“ L_{th} [dTh] – dTh = decitherm, hladiny byly vyjadřované v logaritmické stupnici. Doplnkem byly stupnice ukazující vztah mezi stereoteplotou a vypočítanou hladinou $L_{th,st}$ vyjádřenou v jednotkách dThst (decithermstereo). Současná očesaná tabulka je pro vyhodnocení málo použitelná a je úkolem připravované metodiky, aby uvedené požadavky byly vysvětleny a doplněny do použitelného stavu – protože NV je platný předpis, který je nutno dodržet.

Výhodou stereoteploměru oproti kulovému teploměru je podstatně kratší doba potřebná k ustálení čidel, problém je ale v přesnosti měření. V tab. 4 jsou požadované rozdíly ($t_{st} - t_g$) dokonce 0,1 °C. Z kalibračního listu ke ste-

reoteplotměru vyplývá, že rozšířená nejistota měření je pro všechna čidla kolem 0,35 °C (při nastavené hodnotě 20 °C je odchylka čidel od etalonu kolem 0,5 °C). Je to tedy zatím velmi problematická oblast a jen čas ukáže, zda se v terénu dají tyto poznatky z realizovaných experimentů bez problémů k hodnocení tepelné zátěže zaměstnanců použít.

Tab. 4 Přípustné horizontální rozdíly mezi stereoteplotou a výslednou teplotou kulového teploměru $\Delta(t_{st}-t_g)$ na úrovni hlavy pro práci třídy I a IIa vykonávanou na klimatizovaném pracovišti, přirozeně větraném pracovišti a na pracovišti, na němž je k větrání použito kombinované nebo nucené větrání pro práci třídy I až V

(t_g) hlava	Přípustný horizontální rozdíl $\Delta(t_{st}-t_g)$ na úrovni hlavy [°C]			
	Vůči chladnému povrchu		Vůči teplému povrchu	
	Kategorie A, B	Kategorie C	Kategorie A, B	Kategorie C
	$\Delta(t_{st}-t_g)$ [°C]			
19	0,4	- 0,9	6,8	8,1
20	0,1	- 1,2	6,6	7,9
21	- 0,3	- 1,6	6,2	7,5
22	- 0,9	- 2,2	5,6	6,9
23	- 1,6	- 2,9	4,9	6,2
24	- 2,5	- 3,8	3,9	5,3
25	- 3,6	- 4,9	2,9	4,2
26	- 4,6	- 6,2	1,9	3,2
27	- 6,1	- 7,4	0,6	1,9

Vertikální rozložení teplot

Vždy se jako pomocný teplotní ukazatel posuzovalo i vertikální rozložení teplot v prostoru, jako rozdíl teplot vzduchu v úrovni hlavy a kotníků zaměstnance. Požadavek se vyjadřoval jednou hodnotou – $\Delta t \leq 3$ °C. V současném předpise jsou tyto rozdíly vztahy k teplotě prostředí a uvedeny v tab. 5. Opět pouze pro třídu práce I a IIa.

Tab. 5 Přípustný vertikální rozdíl teplot (zde je v NV chyba, nejedná se o horizontální) kulového teploměru v úrovni hlavy a kotníků pro klimatizovaná a přirozeně větraná nevenkovní pracoviště a pro pracoviště, na němž je k větrání použito kombinované nebo nucené větrání, na nichž je vykonávána práce třídy I a IIa

t_g na úrovni hlavy [°C]	$(t_g \text{ hlava} - t_g \text{ kotník})$ [°C]	
	Kategorie A, B	Kategorie C
19	0,0	0,5
20	0,0	1,0
21	0,0	1,5
22	0,5	2,0
23	1,5	3,0
24	2,5	3,5
25	3,5	4,5
26	4,5	5,5
27	5,5	6,5

Stanovení výšky hlavy 110 cm nad podlahou ve vysvětlivkách pod tabulkou je údaj, který je třeba vypustit – pak by se celá tabulka vztahovala pouze na sedící osoby (stojící osoba – výška hlavy je 170 cm nad podlahou), ale i ve třídách práce I a IIa jsou zařazeny činnosti vykonávané ve stoje.

Pitný režim

Náhrada tekutin ztracených potem a dýcháním při tepelné zátěži se vždy řešila při zátěži technologické (i když někdy se nedá oddělit vliv technologie a vliv sluneční radiace procházející např. světliky), takže nárok na náhradu tekutin neměli třeba administrativní pracovníci, nárok vznikl od třídy práce IIb. V současné podobě se neřeší zdroj tepla na pracovišti, takže se uvažuje i tepelná zátěž od sluneční radiace např. na administrativních

pracovištích, kdy nárok na náhradu tekutin vzniká při překročení hygienického limitu ztráty tekutin 1,25 l/8 hod směnu. Náhrada se poskytuje v rozsahu upraveném tab. 6 a příslušným výpočtem v příloze č. příslušného NV.

Větrání

I v této oblasti došlo ke změně. K původně stanoveným dávkám vzduchu:

- 50 m³/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I a II na pracovišti s přítomností chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění,
- 70 m³/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy práce IIb až IIIb,
- 90 m³/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd IVa až V,

přibyl další údaj

- 25 m³/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo IIa na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachu nebo jiných zdrojů znečištění.

Tento požadavek vychází z minimální dávky vzduchu na osobu stanovené ve stavební vyhlášce [2]. Protože se ale zde jedná o pracoviště, kde se vždy nějaká kontaminace vnitřního vzduchu vyskytne, další odstavec nařizuje zvýšení této minimální dávky vzduchu:

„Minimální množství venkovního vzduchu musí být zvýšeno při další zátěži větraného prostoru pracoviště, například teplem nebo pachy. V takovém případě se zvyšuje množství přiváděného venkovního vzduchu o 10 m³/h podle počtu přítomných zaměstnanců.“ Reálná minimální dávka vzduchu pro administrativní práci tak vychází 35 m³/h na osobu.

V souvislosti s novým požadavkem na větrání, ale bohužel nebyl upraven další odstavec, který při venkovních teplotách vyšších než 26 °C a nižších než 0 °C umožňuje snížit množství přiváděného venkovního vzduchu až na polovinu, což by znamenalo připustit v extrémech dávku vzduchu 17,5 m³/h, což je z hygienického hlediska minimálně diskutabilní.

ZÁVĚR

Je jasné, že i v oblasti kvality vnitřního prostředí budov a hlavně vlivu prostředí na člověka dochází stále k novým a upřesňujícím poznatkům. Změny v nařízení vlády č. 93/2012 Sb. byly provedeny po mnohaletých experimentech, kdy v klimatické komoře byly měněny, měřeny a zjišťovány tepelnévlhkostní faktory prostředí, fyziologické odezvy organismu, subjektivní pocity i mentální výkonost pokusných osob. Celý výzkum byl ale zaměřen spíše na hodnocení administrativních pracovišť (nízký energetický výdej) a pro ostatní pracoviště, kromě základní tab. 2, jsou ostatní požadavky málo použitelné a zbytečně složité. V současnosti se v kuloárech hovoří o novelizaci celého nařízení vlády, které by mělo veškeré nejasnosti jednoznačně vysvětlit.

Kontakt na autorku: zmat@szu.cz

Použité zdroje:

- [1] Nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.,
- [2] Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,
- [3] ČSN EN ISO 7726 Ergonomie tepelného prostředí – Přístroje pro měření fyzikálních veličin,
- [4] ČSN EN ISO 7730 Ergonomie tepelného prostředí – Analytické stanovení a interpretace, tepelného komfortu výpočtem ukazatelů PMV a PPD a kritéria místního tepelného komfortu. ■