

# Hygienické požadavky na vnitřní prostředí staveb – novelizace předpisů



**Zuzana Mathauserová**

**Státní zdravotní ústav**

**Centrum hygieny práce a pracovního lékařství**

**Laboratoř pro fyzikální faktory**

**[zmat@szu.cz](mailto:zmat@szu.cz)**

# Vnitřní prostředí staveb

## Definice hygienika:



je definováno hodnotami fyzikálních, chemických a biologických ukazatelů .....

## Definice energetika:



je definováno návrhovými hodnotami teploty, relativní vlhkosti vzduchu a objemového toku výměny vzduchu, případně rychlostí proudění vnitřního vzduchu a osvětlenosti uvnitř budovy nebo zóny.

**HYGIENICKÉ A PROVOZNÍ POŽADAVKY  
JSOU MADŘAZENÉ HLEDISKŮM ÚSPOR ENERGIE**

# Požadavky na parametry vnitřního prostředí staveb

**zákon č. 20/1966 Sb.**   
**zákon č. 258/2000 Sb.** 

**zákon č. 183/2006 Sb.**

**zákon č. 262/2006 Sb.**   
**zákon č. 309/2006 Sb.** 



**nařízení vlády  
vyhlášky**

# Prováděcí předpisy k zákonům ... (MZ ČR)

---

- ✓ **NV č. 93/2012 Sb.**, NV č. 361/2007 Sb. – pracovní prostředí, **ve znění NV č. 68/2010 Sb.**
- ✓ **Vyhláška č. 137/2004 Sb.** – stravování  
novel. vyhláškou č. 602/2006 Sb.
- ✓ **Vyhláška č. 410/2005 Sb.** - školství  
novel. vyhláškou č. 343/2009 Sb.
- ✓ **Vyhláška č. 238/2011 Sb.** - bazény
- ✓ **Vyhláška č. 6/2003 Sb.** – pobytové prostory

- ✓ **NV č. 272/2011 Sb.** – o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ✓ **NV č. 106/2010 Sb.**, kterým se mění NV č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením

# ***Platné předpisy stanovující limity pro jednotlivé faktory vnitřního prostředí + požadavky na větrání***

<b>Typ prostředí</b>	<b>Předpis</b>	<b>Existují limity pro:</b>
pracovní	NV č. 361/2007 Sb., NV č. 68/2010 Sb. NV č. 93/2012 Sb.	MKL, chemické látky a prašnost, osvětlení, <b>větrání</b>
stravovací	vyhláška č. 602/2006 Sb.	žádné limity neexistují
školské	vyhláška č. 343/2009 Sb.	MKL, osvětlení, <b>větrání</b>
pobytové	vyhláška č. 6/2003 Sb.	MKL, chemické látky a prašnost, výskyt mikroorganismů, výskyt roztočů
bazény, sauny	vyhláška č. 238/2011 Sb.	MKL, osvětlení, <b>větrání</b> , mikrobiální kontaminaci vody
vnitřní prostředí staveb	vyhláška č. 20/2012 Sb.	<b>větrání</b> , koncentrace CO <sub>2</sub>

# Shrnutí požadavků na větrání

Prostředí	Předpis	Množství přiváděného vzduchu
<b>Pracovní prostředí</b>	<b>NV č. 361/2007 Sb.</b> <b>Ve znění plat. předpisů</b>	<b>min 25/50/70/90 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup></b> <b>na pracovníka</b>
<b>Stravování</b>	<b>Vyhláška</b> <b>č. 137/2004 Sb.</b> <b>č. 602/2006 Sb.</b>	<b>min 50/60/70/100/150</b> <b>m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup> na pracovníka</b> <b>i konzumenta</b>
<b>Školství</b>	<b>Vyhláška</b> <b>č. 410/2005 Sb.</b> <b>č. 343/2009 Sb.</b>	<b>20 až 30 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup> na</b> <b>žáka</b>
<b>Bazény, sauny</b>	<b>Vyhláška</b> <b>č. 135/2004 Sb.</b> <b>Č. 238/2011 Sb.</b>	<b>hala bazénu</b> <b>nejméně 2 h<sup>-1</sup></b>
<b>Pobytové místnosti</b>	<b>Vyhláška</b> <b>č. 6/2003 Sb.</b>	<b>požadavky nejsou</b>

**Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou**

**se mění vyhláška č. 268/2009 Sb.**

**- stavební vyhláška**



# Vyhl. č.,. 268/2009 Sb.

## - § 26 Výplně otvorů

Akustické vlastnosti výplní otvorů musí zajistit dostatečnou ochranu před hlukem ... za současných podmínek

**minimální výměny vzduchu  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os}$**

**nebo výměny vzduchu v místnosti**

**nejméně jedenkrát za 2 hodiny.  $(0,5 \text{ h}^{-1})$**

Dále musí být dodržena hodnota maximálně přípustné

**koncentrace oxidu uhličitého 1000 ppm,**

**kteřá slouží jako ukazatel intenzity a kvality větrání.**

## **Vyhláška č. 20/2012 Sb.**

### **- pobytové prostory:**

**množství vyměňovaného venkovního vzduchu je  $25 \text{ m}^3$  na osobu, nebo minimální výměna vzduchu  $0,5 \text{ h}^{-1}$ . Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý  $\text{CO}_2$ , jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu  $1500 \text{ ppm}$ .**

# Účinky CO<sub>2</sub> na lidský organismus

cca 350 ppm	úroveň venkovního prostředí
do 1000 ppm	doporučená úroveň CO <sub>2</sub> ve vnitřních prostorech
1200-1500 ppm	doporučená maximální úroveň CO <sub>2</sub> ve vnitřních prostorech
1000-2000 ppm	nastávají příznaky únavy a snižování koncentrace
2000-5000 ppm	nastávají možné bolesti hlavy
5000 ppm	maximální bezpečná koncentrace bez zdravotních rizik
> 5000 ppm	nevolnost a zvýšený tep
> 15000 ppm	dýchací potíže
> 40000 ppm	možná ztráta vědomí

# ČSN 73 0540-2

Pro obytné místnosti se zpravidla požaduje zajistit nejméně **15 m<sup>3</sup>/h** čerstvého vzduchu na osobu při klidové aktivitě ... jinak nejméně **25 m<sup>3</sup>/h**.

**Obecné kritérium pro stanovení nezbytného množství větracího vzduchu vychází z produkce CO<sub>2</sub>:**

**při produkci 20 l.h<sup>-1</sup>/os, bez dalšího vnitřního zdroje, při venkovní koncentraci 0,03 % CO<sub>2</sub> a požadované vnitřní 0,12 až 0,15 % CO<sub>2</sub> vychází**

**cca 15 až 25 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>/os**

**Infiltrace/exfiltrace**  
**u stavebně těsných objektů**  
**s těsnými nebo utěsněnými okny**

$$\approx 0,$$

**tj. přirozené větrání není funkční a nezajistí požadavky předpisů, resp. min hygienický požadavek na větrání**

**Příklad: třída 100 m<sup>3</sup>, 18 žáků a 1 učitel**

**minimálně (18 x 20) + 50 = 410 m<sup>3</sup>/hod,  
tj. výměna vzduchu 4 h<sup>-1</sup>**

**Těsná okna ⇒ výměna vzduchu 0,2 h<sup>-1</sup>**

**Žáci začínají být nesoustředění, vzrůstá únava,  
chybovost a nespecifické zdravotní problémy.**

**Neodváděná vlhkost se za čas projeví  
růstem plísní v prostorách budovy školy.**



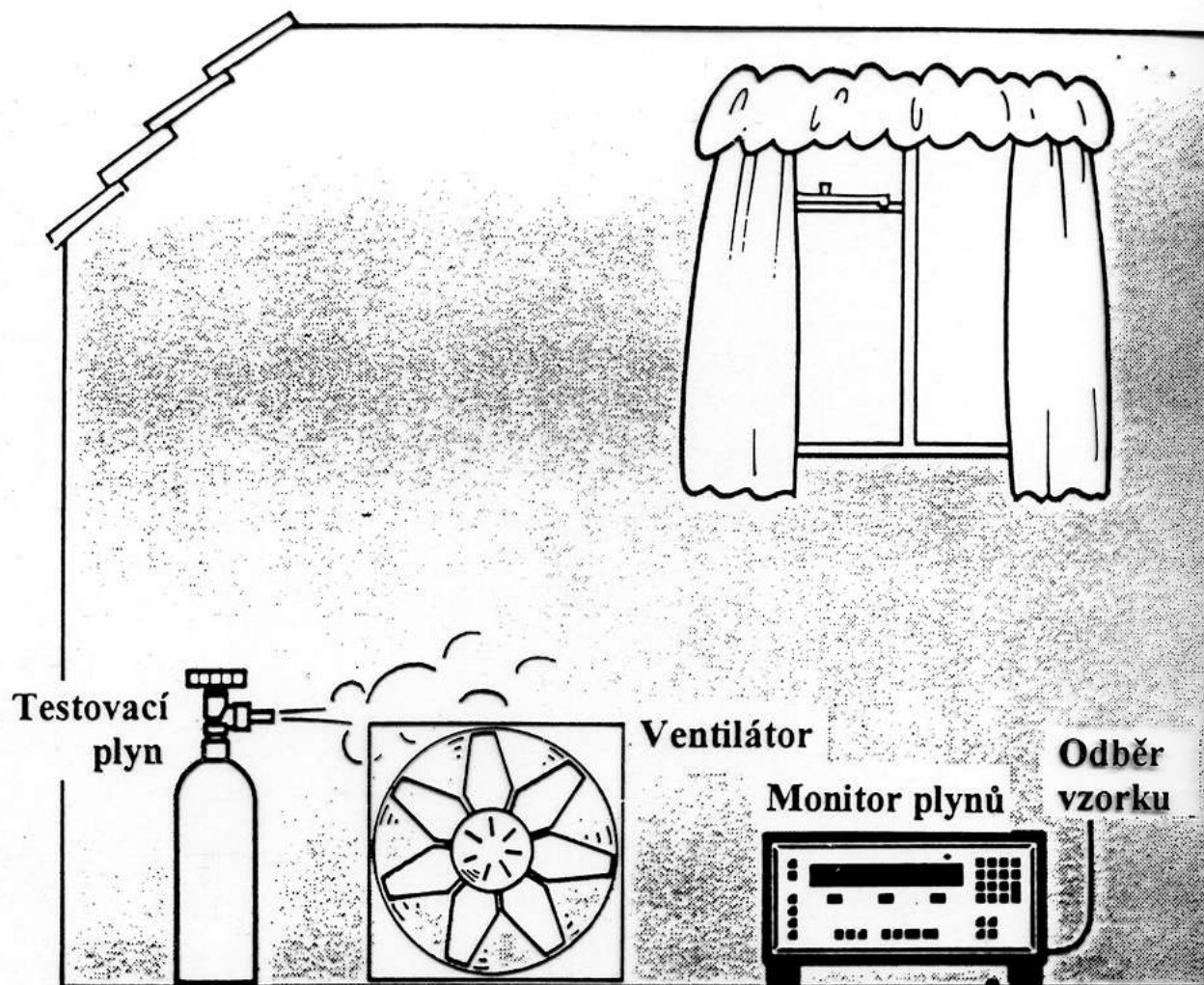




# Těsnost obálky budovy, míra infiltrace

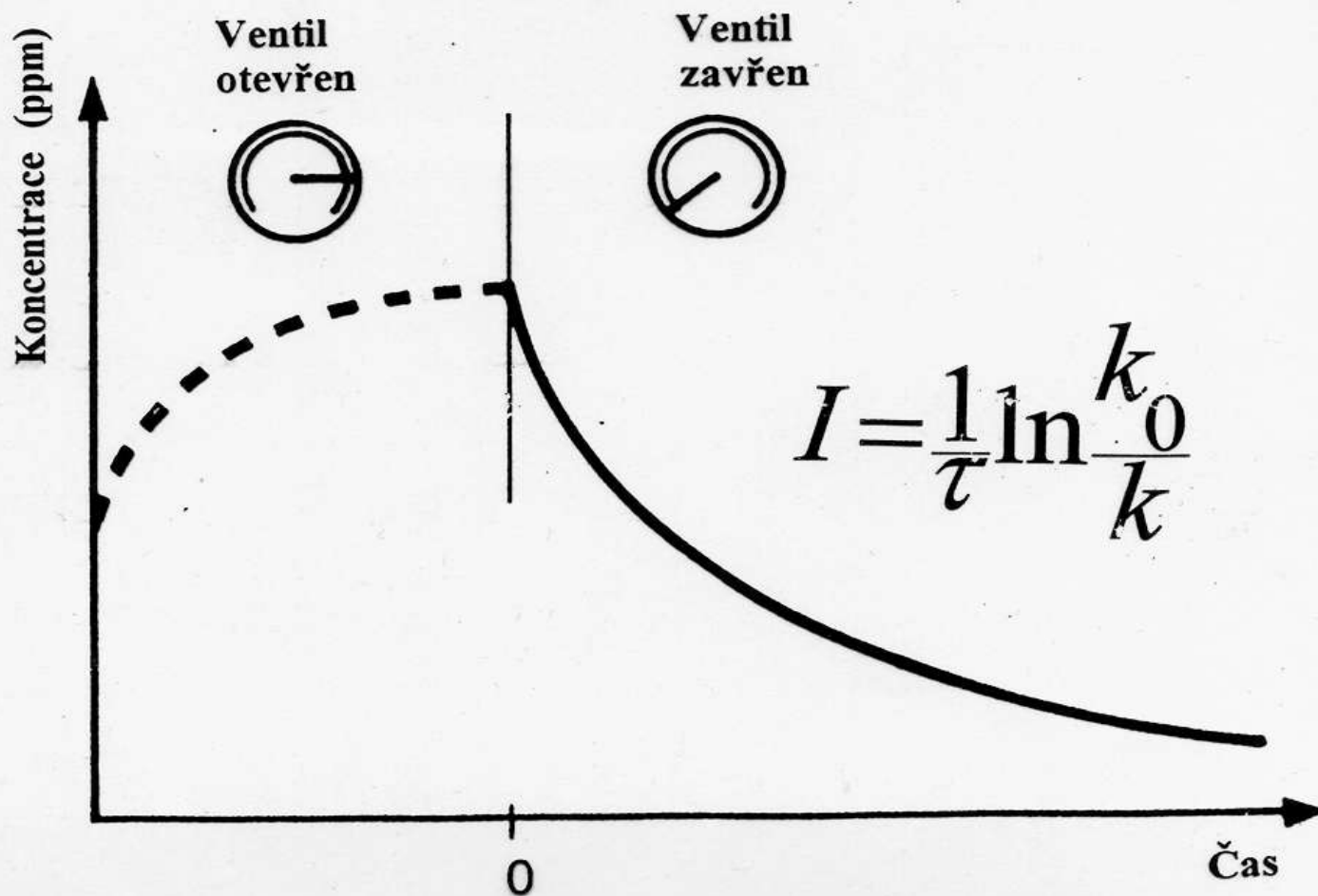
- **ČSN EN 13829 Tepelné chování budov – Stanovení průvzdušnosti budov – Tlaková metoda** (tzv. Blower Door Test), kdy je ověřována intenzita výměny vzduchu v budově při tlaku vzduchu 50 Pa – požadavky na úroveň těsnosti budov při tlakovém rozdílu 50 Pa jsou uvedeny v ČSN 73 0540-2.
- **ČSN EN ISO 12569 Tepelné vlastnosti budov – Stanovení výměny vzduchu v budovách – Metoda změny koncentrace indikačního plynu.**

## Kontrola přirozeného větrání

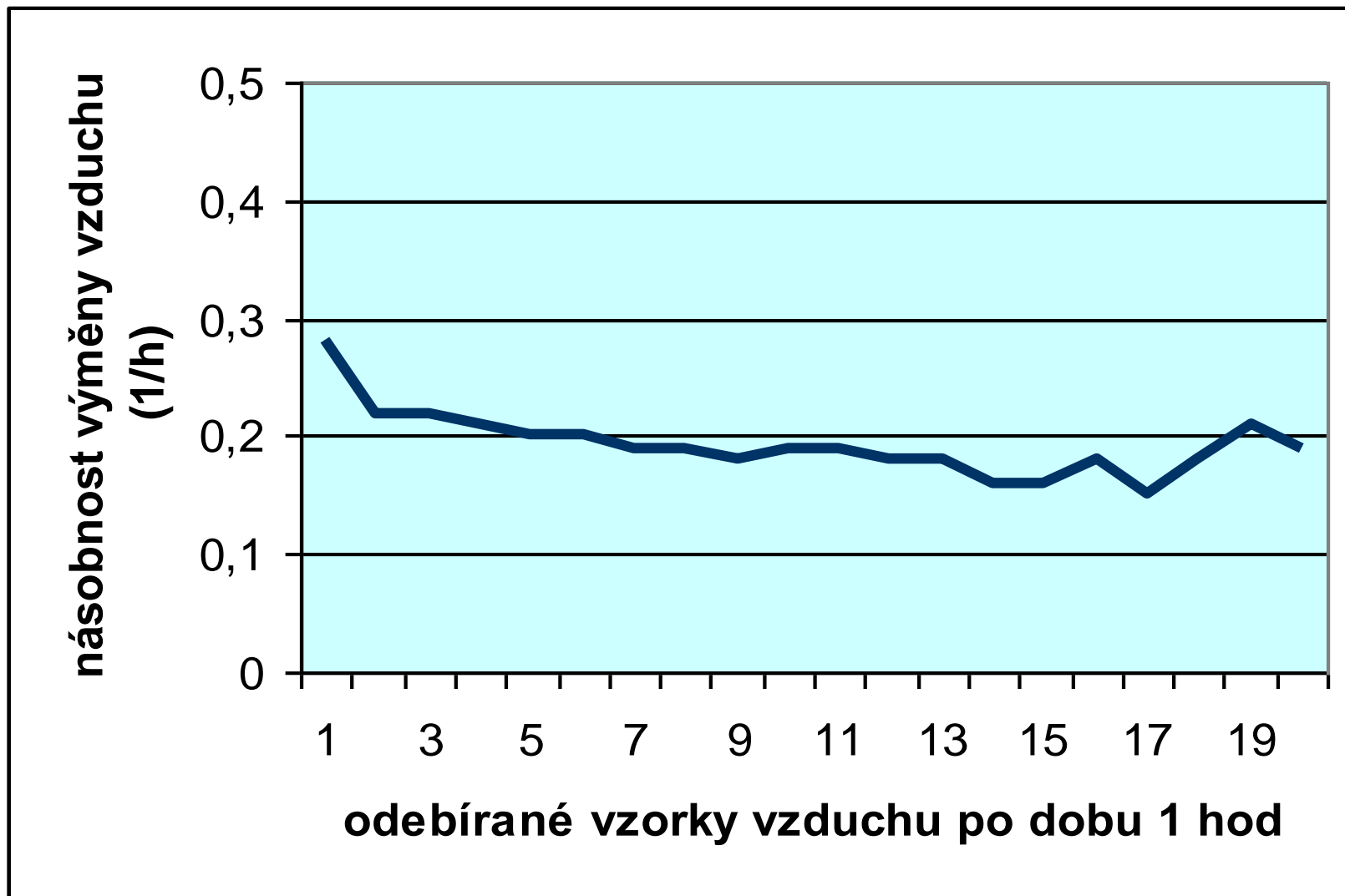


**ČSN EN 12569** Tepelné vlastnosti budov - Stanovení výměny vzduchu v budovách – Metoda změny koncentrace indikačního plynu

## Postupné snižování koncentrace testovacího plynu



# Násobnost výměny vzduchu (třída ZŠ – 2. NP, závětrná strana budovy)



# Shrnutí požadavků na větrání

Prostředí	Předpis	Množství přiváděného vzduchu
<b>Pracovní prostředí</b>	<b>NV č. 361/2007 Sb.</b> <b>Ve znění plat. předpisů</b>	<b>min 25/50/70/90 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup></b> <b>na pracovníka</b>
<b>Stravování</b>	<b>Vyhláška</b> <b>č. 137/2004 Sb.</b> <b>č. 602/2006 Sb.</b>	<b>min 50/60/70/100/150</b> <b>m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup> na pracovníka</b> <b>i konzumenta (25 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>)</b>
<b>Školství</b>	<b>Vyhláška</b> <b>č. 410/2005 Sb.</b> <b>č. 343/2009 Sb.</b>	<b>20 až 30 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup> na</b> <b>žáka</b>
<b>Bazény, sauny</b>	<b>Vyhláška</b> <b>č. 135/2004 Sb.</b> <b>č. 238/2011 Sb.</b>	<b>hala bazénu</b> <b>nejméně 2 h<sup>-1</sup></b>
<b>Pobytové místnosti</b>	<b>Vyhláška</b> <b>č. 6/2003 Sb.</b>	<b>požadavky nejsou</b> <b>(25 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>)</b>

# **Vyhláška č. 20/2012 Sb.**

**- byty:**

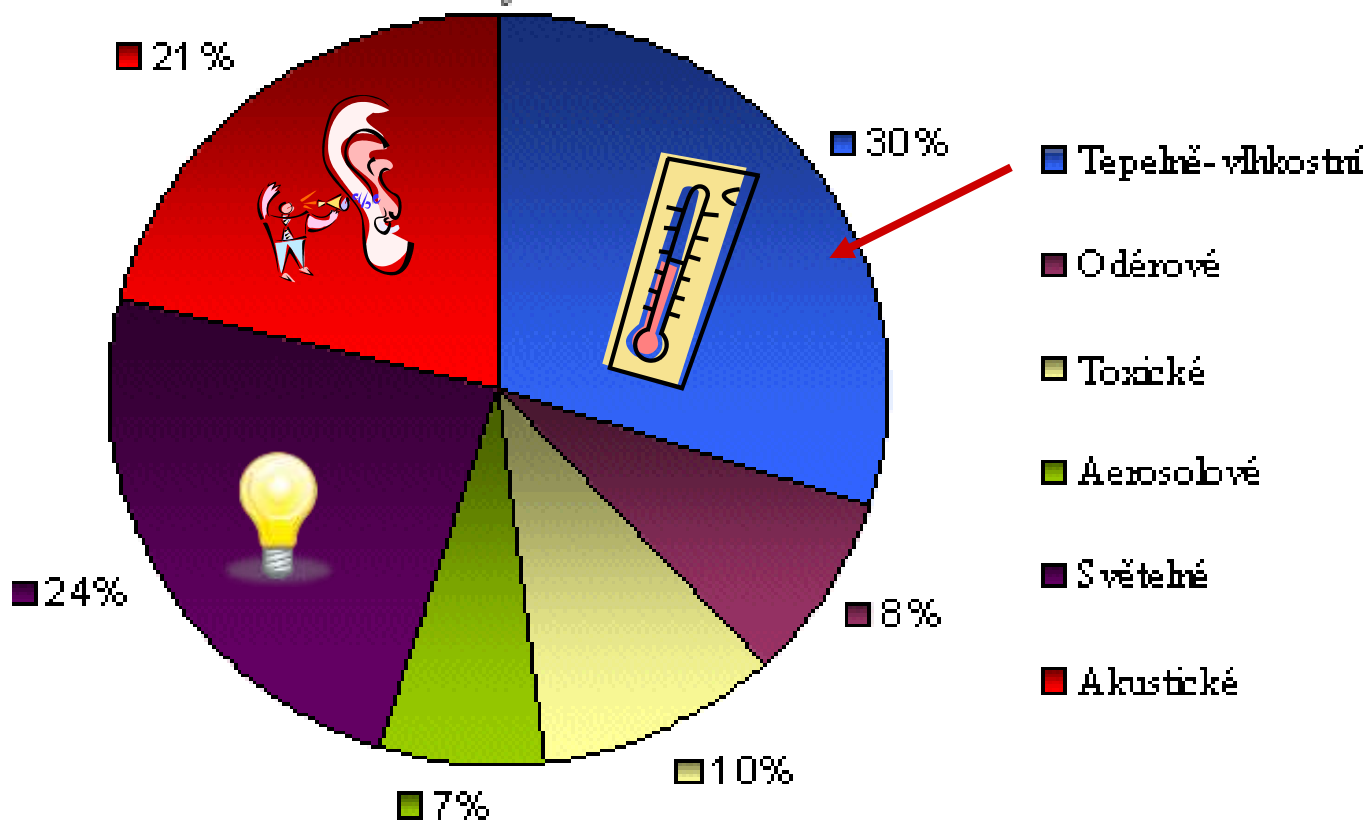
**obytné místnosti musí mít zajištěno  
dostatečné větrání venkovním vzduchem  
a vytápění **v souladu s normovými  
hodnotami****

# Vysoká kvalita vnitřního prostředí

- ✓ **Teplota interiéru**
- ✓ **Teplota povrchů obvodových konstrukcí**
- ✓ **Optimální vlhkost interiéru**
- ✓ **Kontinuální přívod čerstvého vzduchu, omezení průvanu**
- ✓ **Minimalizace materiálů uvolňujících zdraví škodlivé látky**
- ✓ **Akustický komfort**
- ✓ **Přirozené osvětlení**
- ✓ **Zamezení přehřívání v létě**

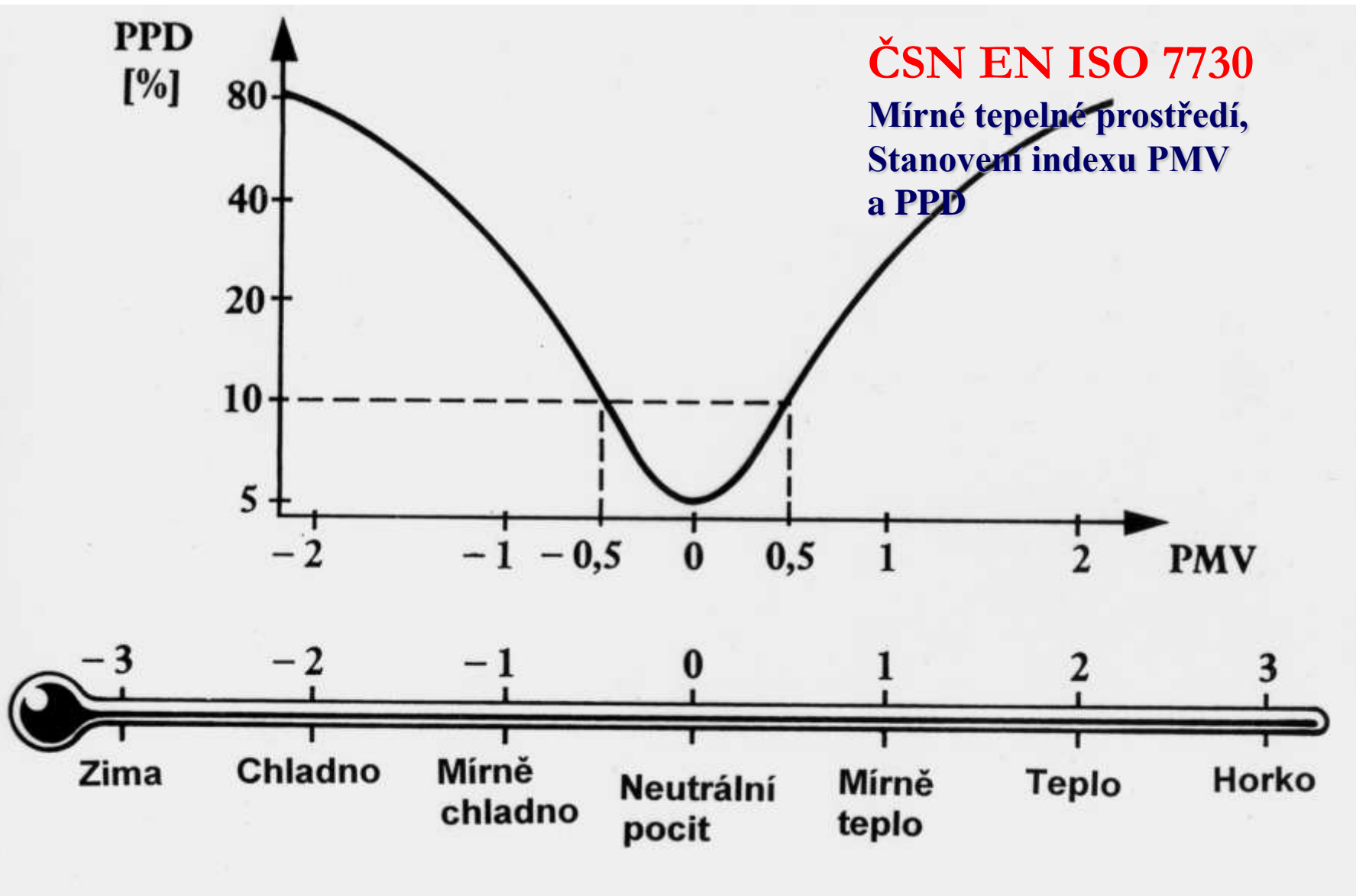
**Tepelné podmínky** mají mnohem větší vliv na *subjektivní pocit pohody* člověka, míru odpočinku i skutečnou produktivitu práce než nežádoucí škodliviny či obtěžující hluk.

Složky interního mikroklimatu





# Individuální vnímavost tepelného stavu prostředí



## Produkce vlhkosti v bytech (ČSN EN 15665)

Vodní pára – bdělé osoby	55 g/h na osobu
Vodní pára – spící osoby	40 g/h na osobu
Snídaně	50 g/h na osobu
Oběd	300 g na osobu
Vaření na plynu	350 g/den
Praní/sušení	1200 g/praní
Sprchování	300 g/sprcha

**4členná rodina /den**

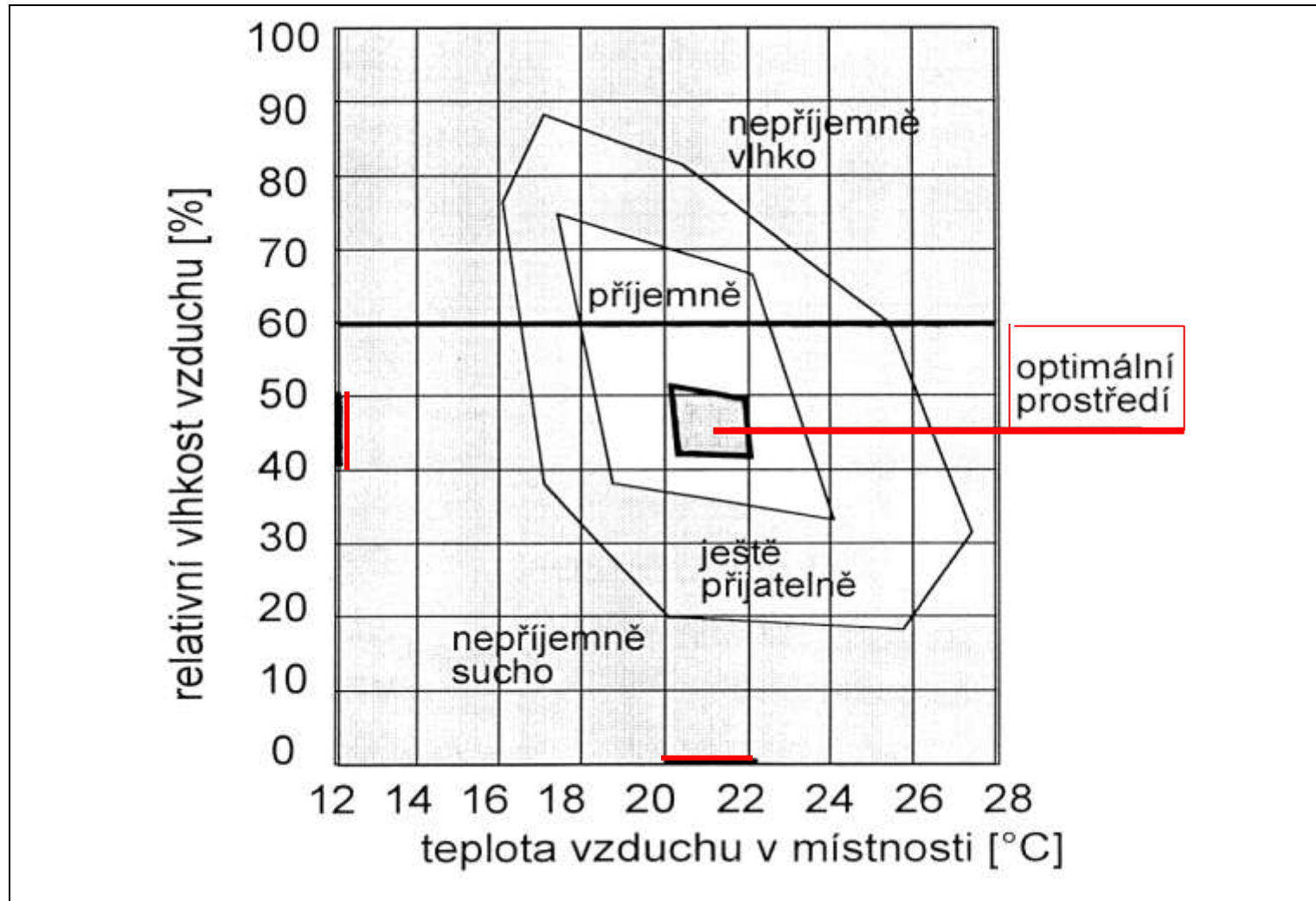
**8 – 10 kg**

# Důsledek nedostatečného větrání

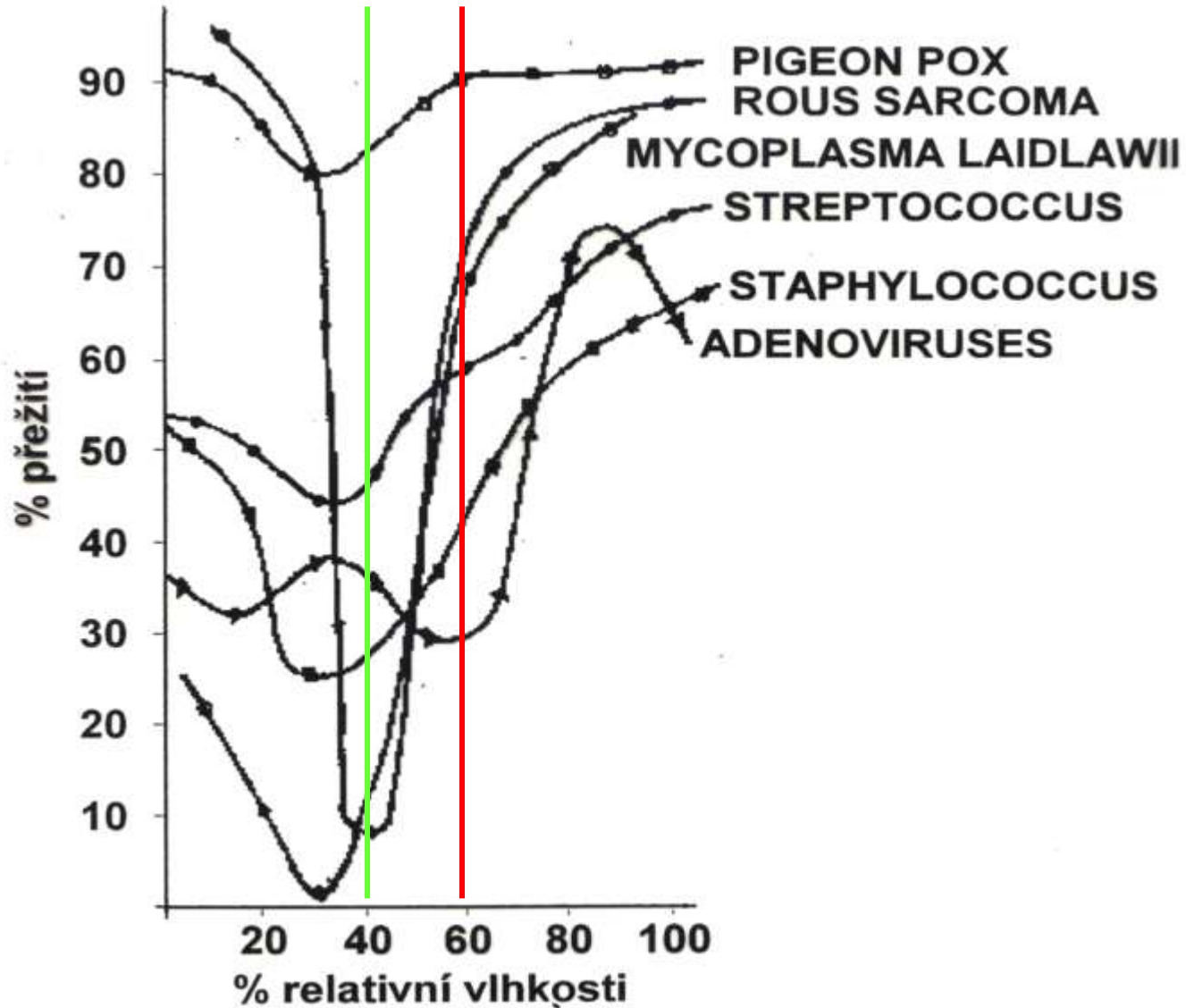
P  
L  
Í  
S  
N  
Ě



# Pohoda prostředí v závislosti na vlhkosti vzduchu



# Růst mikroorganismů v závislosti na relativní vlhkosti vzduchu



# Větrání

systemy přirozeného větrání infiltrací neumožňují v podstatě regulovat množství větracího vzduchu

## **ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ**

(jako nezávislé větrání souběžně s otopnou soustavou, nebo teplovzdušné vytápění)

s řízeným podílem čerstvého vzduchu buď ručně, nebo automaticky (čidla vlhkosti, CO<sub>2</sub>, TVOC).

## Výměna vzduchu v místnosti

$i_{l,v}$ $m^3/m.s.Pa^{0,67}$	délka spár oken (m)	dávka vzduchu ( $m^3.h^{-1}$ )	násobnost výměny ( $h^{-1}$ )
<b><math>0,1 \times 10^{-4}</math></b>	<b>9,0</b>	<b>1,4</b>	<b>0,04</b>
<b><math>0,3 \times 10^{-4}</math></b>	<b>9,0</b>	<b>4,1</b>	<b>0,13</b>
<b><math>0,5 \times 10^{-4}</math></b>	<b>9,0</b>	<b>6,8</b>	<b>0,22</b>
<b><math>0,7 \times 10^{-4}</math></b>	<b>9,0</b>	<b>9,5</b>	<b>0,31</b>
<b><math>1,0 \times 10^{-4}</math></b>	<b>9,0</b>	<b>13,6</b>	<b>0,44</b>
<b><math>1,4 \times 10^{-4}</math></b>	<b>9,0</b>	<b>19,0</b>	<b>0,62</b>

# **ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov Část 2: Požadavky**

## **Intenzita větrání**

**obytných prostor (0,1) 0,3 až 0,6 h<sup>-1</sup>**

**„přirozený přívod a odvod vzduchu spárami  
otevíracích prvků v plášti budovy nezajišťuje  
větrání místnosti“**



# **ČSN 73 4301 Obytné budovy**

- **Větrání odkazem na ČSN EN 15665**
- **Větrání prostor s plynovými spotřebiči odkazem na TPG 704 01**

**ČSN EN 15251 Vstupní parametry  
vnitřního prostředí pro návrh  
a posouzení energetické  
náročnosti budov s ohledem  
na kvalitu vnitřního vzduchu**

# Trvalé větrání v době přítomnosti osob

Kat	Výměna vzduchu		Obývací a ložnice		Odváděný vzduch (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )		
	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> /m <sup>2</sup>	h <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> /m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> /os	kuchyň	koupelna	WC
I	1,8	<b>0,7</b>	5,0	36	100	72	50
II	<b>1,5</b>	<b>0,6</b>	<b>3,6</b>	<b>25</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>36</b>
III	1,3	<b>0,5</b>	2,0	14	50	36	25

Nepřetržité větrání, výška interiéru 2,5 m .....

# Koncentraci CO<sub>2</sub> podle ČSN EN 15251

<b>Kategorie</b>	<b>Koncentrace CO<sub>2</sub> nad venkovní koncentrací [ppm]</b>
<b>I</b>	<b>350</b>
<b>II</b>	<b>500</b>
<b>III</b>	<b>800</b>

- **ČSN EN 15 665 Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov** - jsou uvedeny švýcarské požadavky na větrání bytů - dávka vzduchu na osobu **30 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>**.

# ČSN EN 15665

## Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov

---

- ✓ **Redukovaný provoz - výměna  $0,2 \text{ h}^{-1}$**
- ✓ **Min přívod pro obývací pokoj a ložnici  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$**
- ✓ **Max přívod pro ložnici se 2 osobami  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$**
- ✓ **Při extrémních zimních podmínkách  
ložnice  $18 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$**
- ✓ .....

# Požadavky na větrání obytných budov ČSN EN 15665/ změna Z1

Požadavek	Trvalé větrání (průtok venk. vzduchu)		Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h <sup>-1</sup> ] zákl. pož.	Dávka venk. vzd./os [m <sup>3</sup> /(h.os)] dopl. kritérium	Kuchyně [m <sup>3</sup> /h]	Koupelny [m <sup>3</sup> /h]	WC [m <sup>3</sup> /h]
Minimální hodnota	<b>0,3</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>25</b>
Doporuč. hodnota	<b>0,5</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	<b>50</b>

**Při dlouhodobé nepřítomnosti lze připustit intenzitu větrání 0,1 [h<sup>-1</sup>]**

(int.větr. = jen venkovní vzduch, intenz.výměny vzduchu = venk. i oběhový vzduch)

## Podrobně popsaná koncepce větrání:

- **nucené podtlakové větrání** – přívod vzduchu pod tlakem větracími otvory, nucený odtah z hyg. zázemí a kuchyně
- **hybridní větrání** - přívod vzduchu pod tlakem větracími otvory se střídavým režimem přirozeného a nuceného odvodu vzduchu (kombinace přirozeného a nuceného větrání k zajištění minimální spotřeby energie)
- **nucené rovnotlaké větrání se ZZT**
  - + příklady výpočtů pro základní i nárazové větrání

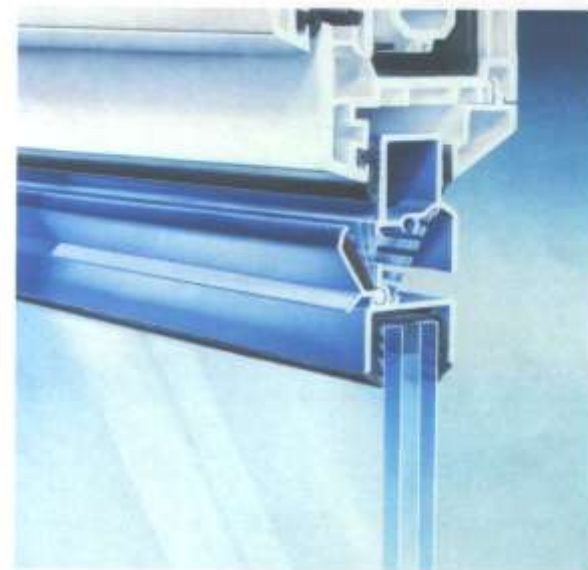


- **Přívod vzduchu – do obytných místností a kuchyní**
- **Odvod vzduchu z hygienického zázemí a kuchyně**
- **Převod vzduchu mezi místnosti (stěnové otvory, spáry pode dveřmi (mřížky) ... - doporučeno dimenzovat na rychlost proudění  $< 5$  m/s**

**Pro kvalitu větrání je rozhodující způsob  
přívodu vzduchu:**

**✓ VZT jednotkou**

**✓ Větrací štěrbinu integrovanou do výplně  
okenních otvorů**



# Přívodní otvory v plášti budovy



**Gaudí 1905  
Casa Batlló**

- **Větrání infiltrací spárami oken pro budovy s novými a rekonstruovanými okny *nelze použít.***
- **Odvod vzduchu při nárazovém větrání společným vzduchovodem  $\Rightarrow$  *uzavírací klapky.***
- **Podtlakové větrání  $\Rightarrow$  *těsné vchodové dveře do bytu.***
- **Cirkulační digestoře – *není-li vyřešeno celkové větrání kuchyně, nedoporučují se.***

***Rotační větrací hlavice pro odvod vzduchu, pro jejich nízkou účinnost, se nedoporučují.***

**Pokud je větrací systém řízen podle kvality vzduchu, pak kritériem je koncentrace CO<sub>2</sub>.**

**Koncentrace CO<sub>2</sub> je řešena odkazem na ČSN EN 15251**

# Koncentraci CO<sub>2</sub> podle ČSN EN 15251

<b>Kategorie</b>	<b>Koncentrace CO<sub>2</sub> nad venkovní koncentrací [ppm]</b>
<b>I</b>	<b>350</b>
<b>II</b>	<b>500</b>
<b>III</b>	<b>800</b>

# ZKUŠENOSTI

- Pro zajištění hodnoty 1200 až 1500 ppm CO<sub>2</sub> postačí 19 m<sup>3</sup>/h čerstvého vzduchu na osobu **při základním větrání** - plně dostačující pro subjektivní vnímání kvalitního prostředí s omezením rizik neúnosného vysoušení interiérů.
- Je vhodné dodržet příčný obraz proudění místnosti, při vyloučení průvanu, proudových zkratů a nevětraných částí prostor.
- Celková koncepce distribuce a pohybu vzduchu musí vycházet „z produkce škodlivin v bytě“, tj. maximální požadavek na kvalitu vzduchu v obytných prostorech - až k WC, koupelnám a kuchyni. Zároveň se tím vytváří přirozená bariera proti šíření odérů do obytných prostor.



# **Vyhláška č. 20/2012 Sb.**

**- místnosti se spotřebiči paliv:**

**musí být zajištěn přívod venkovního vzduchu rovný minimálně průtoku spalovacího vzduchu pro jmenovitý výkon a typ spotřebiče**

## **ČSN 15665 Z1**

**větrání prostorů se spotřebiči paliv**

**- TPG 70401**



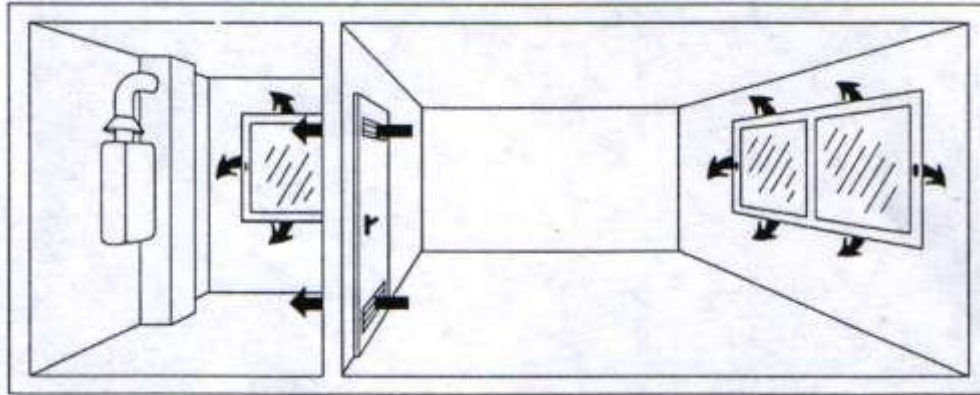
# Plynové spotřebiče v provedení A

Místnost se spotřebiči typu A musí mít alespoň jednonásobnou výměnu vzduchu, a to při zavřených oknech a dveřích

(odsávací digestoře)



# Plynové spotřebiče v provedení B

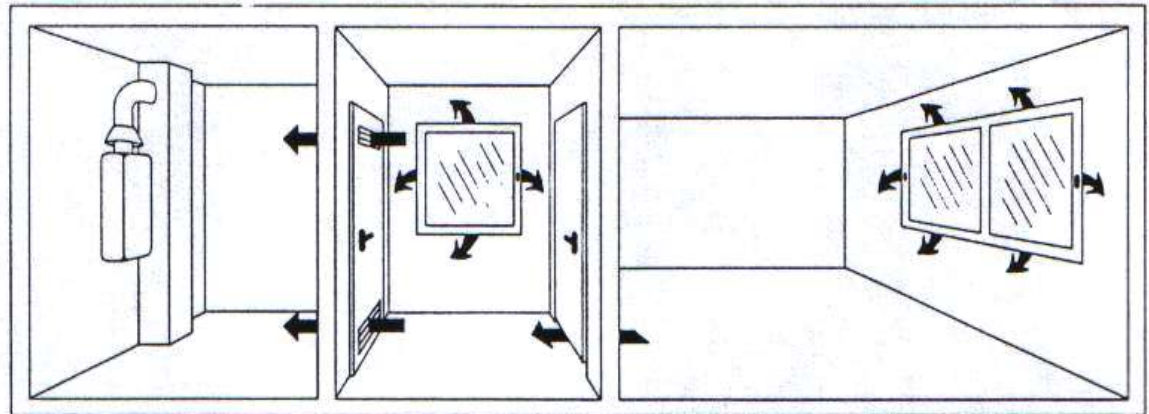


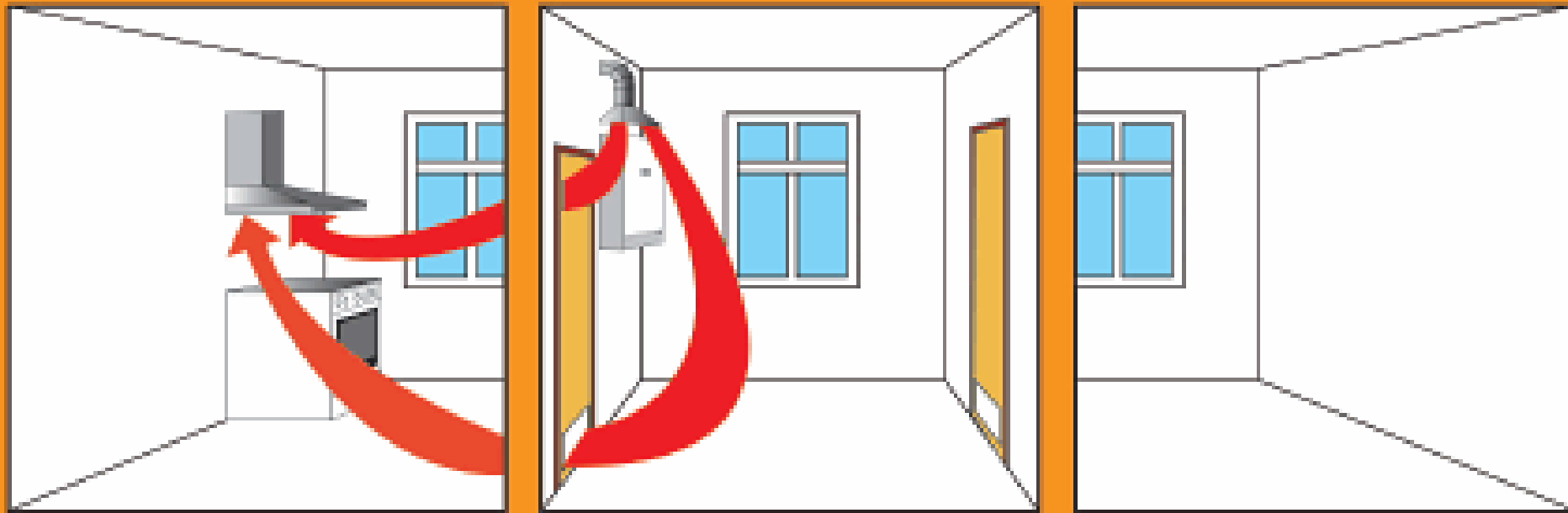
Při  $\Delta p = 4 \text{ Pa}$

**1,6 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>**

**na 1 kW**

**jmen. tep.příkonu**





## **Vytvoření podtlaku**

**HROZÍ NEBEZPEČÍ PORUŠENÍ TAHU KOMÍNA  
A VRACENÍ SPALIN DO MÍSTNOSTÍ**

# Oxid uhelnatý CO

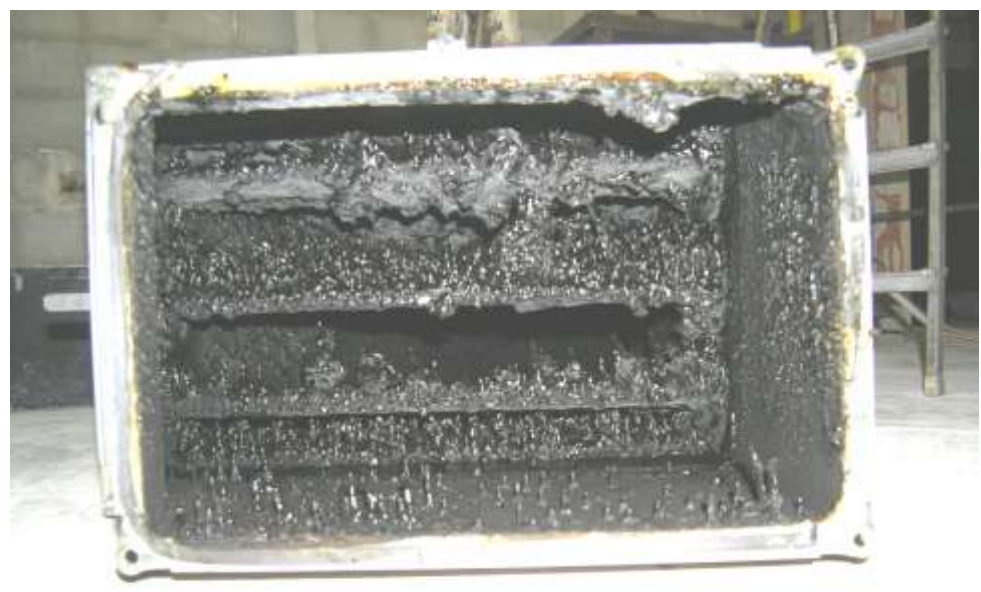
- **váže se s hemoglobinem a snižuje okysličování krve**
- **nižší koncentrace – snadná, unavitelnost, poruchy úsudku, závratě, poruchy vidění, poruchy kardiovaskulární**
- **vyšší koncentrace - příznaky otravy, bezvědomí, křeče, poruchy dýchání, smrt**

# Údržba a čištění VZT

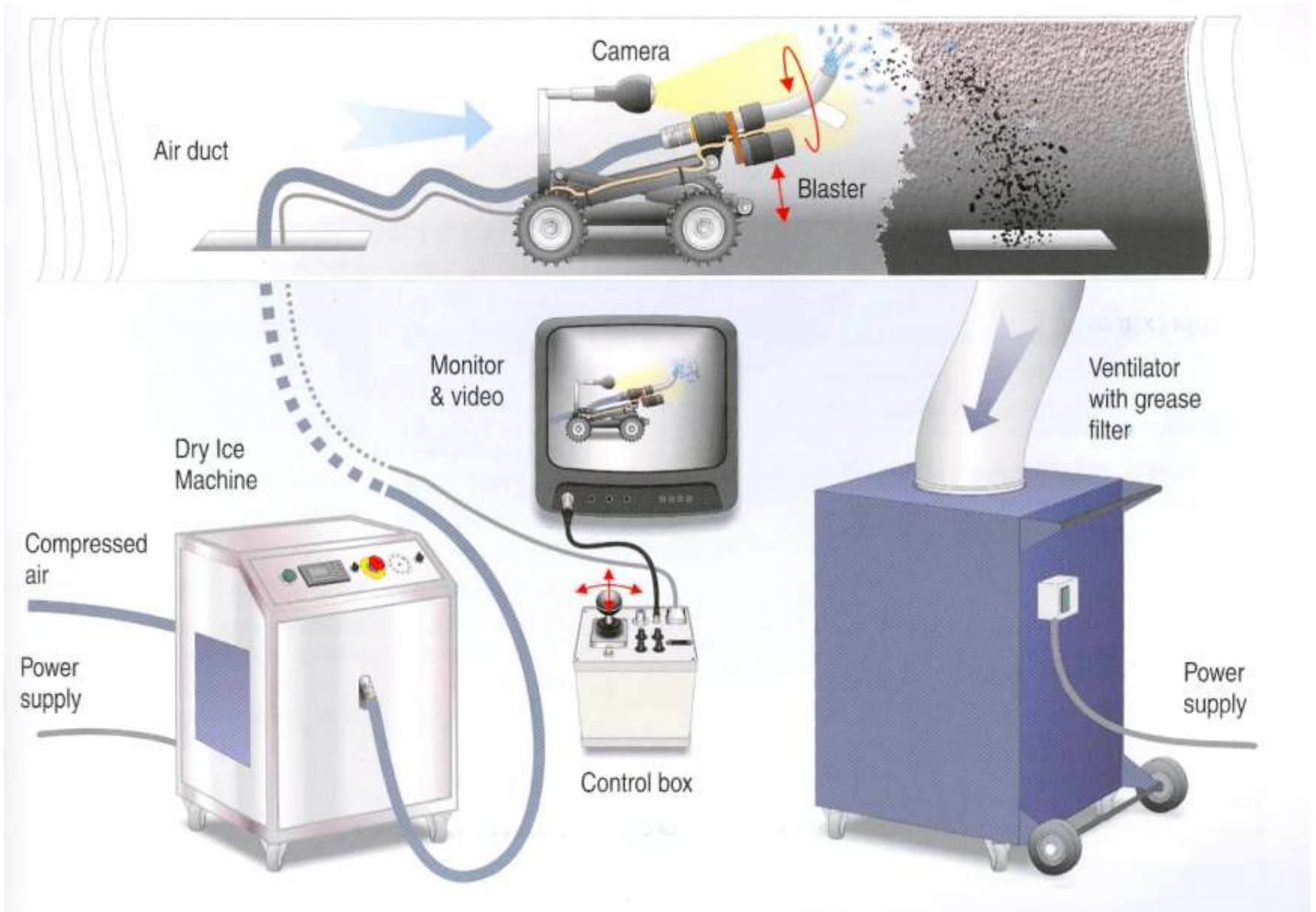
**Není to jen výměna filtrů !**



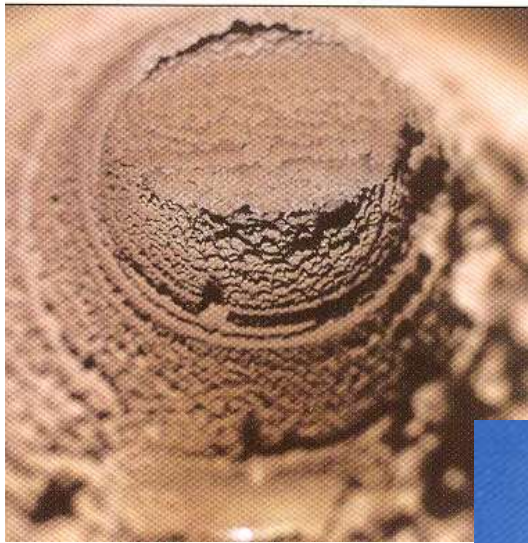




# Čištění VZT







# ČSN EN 15780

## Větrání budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnických zařízení

- ✓ **hodnocení potřeby čištění (vizuálně, měřením);**
- ✓ **stanovení četnosti čištění (obecné pokyny);**
- ✓ **výběr čisticí metody;**
- ✓ **hodnocení výsledku čištění.**

# Typické aplikace tříd čistoty

<b>Třída čistoty</b>	<b>Typické aplikace</b>
<b>Nízká</b>	<b>Místnosti bez trvalé přítomnosti osob např. sklady, technické místnosti</b>
<b>Střední</b>	<b>Kanceláře, hotely, restaurace, školy, divadla, obytné budovy, obchodní plochy, výstavní budovy, sportovní budovy, obecné prostory v nemocnicích a obecné pracovní plochy v průmyslu</b>
<b>Vysoká</b>	<b>Laboratoře, ošetrovací prostory v nemocnicích, reprezentační kanceláře</b>

# **Přijatelná úroveň nahromadění prachu v nových vzduchovodech (při předání díla od zhotovitele uživateli)**

<b>Třída čistoty</b>	<b>Přijatelná úroveň usazeného prachu Přívodní, oběhový vzduchovod</b>	<b>Přijatelná úroveň usazeného prachu Odváděcí vzduchovod</b>
<b>Nízká</b>	<b>&lt; 0,9 g/m<sup>2</sup></b>	<b>&lt; 1,8 g/m<sup>2</sup></b>
<b>Střední</b>	<b>&lt; 0,6 g/m<sup>2</sup></b>	<b>&lt; 1,8 g/m<sup>2</sup></b>
<b>Vysoká</b>	<b>&lt; 0,3 g/m<sup>2</sup></b>	<b>&lt; 0,9 g/m<sup>2</sup></b>

## Doporučené intervaly kontrol podle třídy čistoty (počet měsíců)

<b>Třída čistoty</b>	<b>VZT jednotky</b>	<b>Filtry</b>	<b>Zvlhčovače</b>	<b>Vzduchovody</b>	<b>Vyústky</b>
<b>Nízká</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Střední</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Vysoká</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

**VZT jednotky vybavené zvlhčováním nebo adiabatickým chlazením by měly být posuzovány nejméně 2x ročně bez ohledu na využití budovy**

## PLÁN ČIŠTĚNÍ (příklad)

ČINNOST	CÍL	ÚKOLY (příklady; seznam úkolů se stanoví případ od případu a je výsledkem posouzení)
1 Čištění výměníků	Dosažení návrhového průtoku vzduchu a tepelného výkonu	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kartáčování a vysávání</li><li>2. Aplikace rozpouštědel a čisticích prostředků</li><li>3. Kartáčování</li><li>4. Opláchnutí tlakovou vodou</li><li>5. Použití stlačeného vzduchu</li></ol>
2 Odtékání/čištění kondenzátu	Odstranění zdroje nákazy a živin, které podporují mikrobiální znečištění	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kartáčování a vysávání do sucha</li><li>2. Aplikace čisticích prostředků - dezinfekcí</li><li>3. Kartáčování</li><li>4. Opláchnutí a osušení</li></ol>
3 Čištění ventilátorů	Dosažení návrhového průtoku vzduchu a snížení znečištění zařízení	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kartáčování a vysávání</li><li>2. Aplikace rozpouštědel a čisticích prostředků</li><li>3. Kartáčování</li><li>4. Opláchnutí a osušení</li><li>5. Použití stlačeného vzduchu - všechny lopatky a plášť</li></ol>

# Stav zvlhčovačů

Pro zvlhčovače pro běžné použití platí požadavky a doporučení uvedené v EN 13053:2006, 6.8, mezi něž patří:

- ✓ výběr materiálů;
- ✓ filtrace přiváděného a odváděného vzduchu;
- ✓ mezní hodnoty obsahu bakterií;
- ✓ úprava vody;
- ✓ odtok;
- ✓ použití dezinfekčních prostředků;
- ✓ opatření proti působení kapek;
- ✓ povrchová úprava skříně zvlhčovače;
- ✓ kontrola a údržba, včetně zaznamenávání.

## Kvantitativní metody pro prašné znečištění

Metoda	Jednotky	Poznámka
Odběr vzorků na filtr –NADCA/HVAC odsávací měř. metoda –odsávací/kartáčová metoda	(g/m <sup>2</sup> )	Nejrozšířenější, opakovatelná
Stírání textílií	(g/m <sup>2</sup> )	Efektivní při použití s rozpouštědly, potřeba pečlivého vážení a tlaku
Odběr vzorku lepicí páskou	(g/m <sup>2</sup> )	Vhodná pro nízké úrovně (< 4 g/m <sup>2</sup> )
Odběr vzorku gelovou páskou	(%)	Potřeba speciálního zařízení
Měření tloušťky usazeniny	(μm)	Potřeba speciálního zařízení
Hřebenová metoda	(μm)	Potřeba jednoduchého nástroje

## Kvantitativní metody pro znečištění mikroorganismy

Kultivace vzorku prachu	(CFU/g)	Identifikace druhů schopných kultivace
Kultivace vzorku kapaliny	(CFU/ml)	
Kultivace vzorku stěru	(CFU/m <sup>2</sup> )	
Počítání zárodečných buněk ve vzorku prachu	(spores/g)	Udává celkový počet zárodečných buněk; nutnost zvláštní separační techniky

## Kvantitativní analýza zbytků ropných látek (obvykle se neprovádí)

Kontaktní filtrační metoda	(mg/m <sup>2</sup> )	Analýza plynovým chromatografem s infračervenou spektroskopií
----------------------------	----------------------	---



# **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci**

**Prováděcí předpis k zákoníku práce  
(č. 262/2006 Sb.), nahrazuje předchozí  
nařízení vlády č. 178/2001 Sb., nařízení  
vlády č. 523/2002 Sb. a nařízení vlády  
č. 441/2004 Sb., vymezuje rizika práce  
v pracovním prostředí a stanovuje  
opatření k jejich odstranění nebo omezení.**

**Nařízení vlády č. 68/2010 Sb.,  
kterým se mění  
nařízení vlády č. 361/2007 Sb.,  
kterým se stanoví podmínky ochrany  
zdraví při práci  
ze dne 22.2.2010**

**účinnost od 1.5.2010**

**Nařízení vlády č. 93/2012 Sb.,  
kterým se mění nařízení vlády  
č. 361/2007 Sb., ve znění .....**

**účinnost od 1.4.2012**

## **Uvedeny:**

- **Limity fyzikálních, chemických a biologických ukazatelů vnitřního prostředí  
(s výjimkou hluku – NV č. 272/2011 Sb. a neionizujícího záření – NV č. 1/2008 Sb. a 106/2010 Sb.)**
- **Požadavky na větrání ....**

## **Definice pracovišť' (§ 3a)**

- **Nevenkovní pracoviště s neudržívanou teplotou**
- **Nevenkovní pracoviště s udržívanou teplotou**
- **Klimatizované pracoviště**

# Hodnocení tepelného prostředí

- Teplota vzduchu
- Výsledná teplota kulového teploměru
- Operativní teplota
- Radiační (sálavá) teplota
- **Stereoteplota (horizontální rozdíl teplot)**
- **Vertikální rozdíl teplot**
- Korigovaná teplota
- Povrchová teplota
- Asymetrie radiační teploty

# Mikroklimatické parametry vnitřního prostředí

## Pracovní prostředí

- Operativní teplota  $t_o$  (°C)
- Stereoteplota  $t_{st}$  (°C)
- Výsledná teplota  $t_g$  (°C)
- *Teplota vzduchu*  $t_a$  (°C)
- Relativní vlhkost  $rh$  (%)
- Rychlost proudění vzduchu  $v_a$  (m.s<sup>-1</sup>)

## Pobytové prostory

- - - - - -
- - - - - -
- Výsledná teplota  $t_g$  (°C)
- *Teplota vzduchu*  $t_a$  (°C)
- Relativní vlhkost  $rh$  (%)
- Rychlost proudění vzduchu  $v_a$  (m.s<sup>-1</sup>)

# Teplota vzduchu $t_a$ ( $^{\circ}\text{C}$ )

Teplota v okolí  
lidského těla  
měřená jakýmkoli  
teplotním čidlem.



4



# Výsledná teplota kulového teploměru $t_g$ ( $^{\circ}\text{C}$ )

je teplota v okolí lidského těla měřená kulovým teploměrem, která zahrnuje vliv současného působení teploty vzduchu, teploty okolních ploch a rychlosti proudění vzduchu.

---

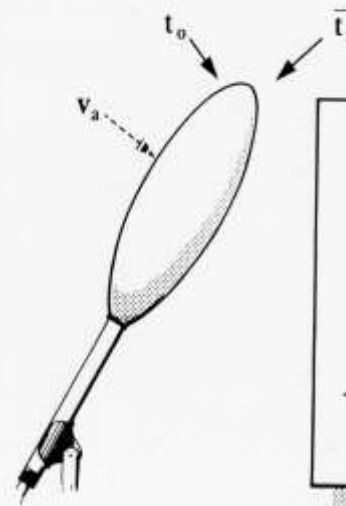
Operativní teplota  $t_o$  ( $^{\circ}\text{C}$ )



# Operativní teplota $t_o$ (°C)

je rovnoměrná teplota uzavřené černé plochy, uvnitř které by člověk sdílel sáláním a prouděním stejně tepla jako v prostředí skutečném

Operativní teplota  
 $t_o$  [°C]


$$t_o = A t_a + (1 - A) \bar{t}_r$$
$$t_c = \bar{t}_r - A (\bar{t}_r - t_a)$$

$v_a$ [m/s]	< 0,2	0,2-0,6	0,6-1,0
A	0,5	0,6	0,7

$$A = 0,75 \cdot v^{0,16}$$

$$t_o = At_a + (1 - A) t_r$$

$$t_r = [(t_g + 273)^4 + 2,9 \cdot 10^8 \cdot v_a^{0,6} (t_g - t_a)]^{1/4} - 273$$

$t_g$  je výsledná teplota kulového teploměru  
o průměru **0,10 m** (Vernon-Jokl)

$$t_r = [(t_g + 273)^4 + 2,5 \cdot 10^8 \cdot v_a^{0,6} (t_g - t_a)]^{1/4} - 273$$

$t_g$  je výsledná teplota kulového tep.  
o průměru **0,15 m** (Vernon)

$t_a$  - teplota vzduchu ( $^{\circ}\text{C}$ )

$v_a$  - rychlost proudění vzduchu ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )





# Stereoteplota $t_{st}$ [°C]

**směrová radiační teplota měřená kulovým stereoteploměrem,**

**která charakterizuje radiační účinek okolních ploch**

**ve sledovaném prostorovém úhlu**

**stereoteploměr -**

**umožňuje vyhodnotit**

**všesměrové působení sálání**

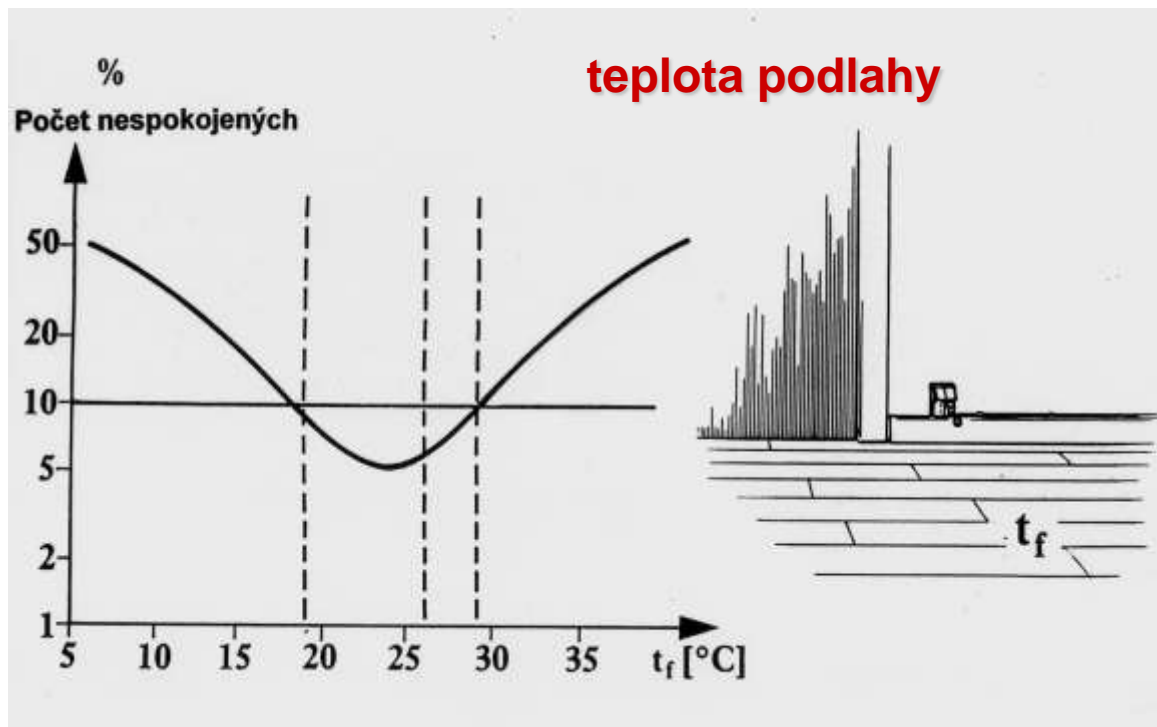
**a proudění a jeho**

**nerovnoměrnosti v prostoru**



# Povrchová teplota $t_s$ [°C]

teplota naměřená na povrchu těles  
a stavebních konstrukcí



# Rozdíl mezi teplotou vzduchu a teplotou povrchů

- **Optimální cca 2 °C**
- **Větší než 4 °C je již pocíťován jako nepříjemný**

# Tab. č. 2 Celoročně přípustné hodnoty mikroklimatických podmínek

**NV č. 361/2007 Sb.**

s výjimkou ...

Třída práce	M (W.m <sup>-2</sup> )	Operativní teplota t <sub>o</sub> (°C)			v <sub>a</sub> (m.s <sup>-1</sup> )	Rh (%)	SR <sub>tomax</sub> (g.h <sup>-1</sup> ) <hr/> (g.sm <sup>-1</sup> )
		t <sub>o min</sub>	t <sub>o opt</sub>	t <sub>o max</sub>			
<b>I</b>	≤ 80	<b>20</b>	<b>22 ± 2</b>	<b>28</b>	<b>0,1 - 0,2</b>	<b>30 až 70</b>	<b>107</b> <hr/> <b>856</b>
<b>IIa</b>	<b>81-105</b>	<b>18</b>	<b>20 ± 2</b>	<b>27</b>	<b>0,1 - 0,2</b>		<b>136</b> <hr/> <b>1091</b>
<b>IIb</b>	<b>106-130</b>	<b>14</b>	<b>16 ± 2</b>	<b>26</b>	<b>0,2 - 0,3</b>		<b>171</b> <hr/> <b>1368</b>
<b>IIIa</b>	<b>131-160</b>	<b>10</b>	<b>12 ± 2</b>	<b>26</b>	<b>0,2 - 0,3</b>		<b>256</b> <hr/> <b>2045</b>
<b>IIIb</b>	<b>161-200</b>	<b>10</b>	<b>12 ± 2</b>	<b>26</b>	<b>0,2 - 0,3</b>		<b>359</b> <hr/> <b>2639</b>

Informace pro projektanty, provozovatele

**V nařízení vlády č. 361/2007 Sb. byl požadavek na dodržení mikroklimatických podmínek uveden „...*s výjimkou mimořádně teplého dne. Za mimořádně teplý den se považuje den, kdy nejvyšší teplota venkovního vzduchu dosáhla hodnoty vyšší, než 30 °C.*“**

**Nařízení vlády č. 68/2010 Sb. požaduje dodržení teplotních limitů celoročně, bez ohledu na mimořádné teploty tropických dnů.**



**Tab. č. 3 Požadavky na mikroklimatické podmínky na nevenkovním pracovišti s neudržovanou teplotou po celý kalendářní rok**

**NV č. 68/2010 Sb.**

?

Třída práce	M (W.m <sup>-2</sup> )	Operativní teplota t <sub>o</sub> (°C) Výsledná teplota kulového teploměru t <sub>g</sub> (°C)		v <sub>a</sub> (m.s <sup>-1</sup> )  ?	Rh (%)
		t <sub>o</sub> min nebo t <sub>g</sub> min	t <sub>o</sub> max nebo t <sub>g</sub> max		
I	≤ 80	20	28	0,1 - 0,2	30 až 70
IIa	81-105	18	27	0,1 - 0,2	
IIb	106-130	14	26	0,2 - 0,3	
IIIa	131-160	10	26	0,2 - 0,3	

⇓ třída práce V

Tab. č. 3 Požadavky na mikroklimatické podmínky na nevenkovním pracovišti s neudržovanou teplotou po celý kalendářní rok

**NV č. 93/2012 Sb.**

Třída práce	M (W.m <sup>-2</sup> )	Operativní teplota $t_o$ (°C) Výsledná teplota kulového teploměru $t_g$ (°C)		$V_a$ (m.s <sup>-1</sup> )	Rh (%)
		$t_o$ min nebo $t_g$ min	$t_o$ max nebo $t_g$ max		
I	≤ 80	20 <b>20</b>	28 <b>27</b>	0,1 - 0,2	30 až 70
IIa	81-105	18 <b>18</b>	27 <b>26</b>	<b>0,01 - 0,2</b>	
IIb	106-130	14 <b>14</b>	26 <b>32</b>	<b>0,05 - 0,3</b>	
IIIa	131-160	10 <b>10</b>	26 <b>30</b>		
IIIb	161-200	<b>10 10</b>	<b>26 26</b>	0,2 - 0,3 <b>0,1 - 0,5</b>	
IVa	201-250	<b>10 10</b>	<b>26 24</b>		
IVb	251-300	<b>10 10</b>	<b>26 20</b>		
V	301 a více	<b>10 10</b>	<b>26 20</b>	-	

**Tabulka č. 4a: Dlouhodobě a krátkodobě únosná doba práce - aklimatizovaní muži**

Podmínky:  $v = 0,1 \text{ m.s}^{-1}$ ,  $t_g \geq t_a$ ,  $rh < 70 \%$ ,  $0,64 \text{ clo}$

$t_g$ (°C)	Třída práce $\text{W.m}^{-2}$ brutto	Doba práce podle celkového energetického brutto výdeje ( $\text{W.m}^{-2}$ )							
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVa	IVb	V
		80	105	130	160	200	250	300	350
20	sm	480	480	480	480	403	323	232	188
	max	480	480	480	480	403	323	151	47
22	sm	480	480	480	480	403	323	218	179
	max	480	480	480	480	403	323	87	38
24	sm	480	480	480	480	403	282	207	171
	max	480	480	480	480	403	282	61	32
26	sm	480	480	480	480	403	245	196	163
	max	480	480	480	480	403	157	47	27
28	sm	480	480	480	480	352	230	186	156
	max	480	480	480	480	352	83	37	24
30	sm	480	480	480	468	280	217	177	150
	max	480	480	480	468	280	56	30	21
32	sm	480	480	480	348	262	205	169	144
	max	480	480	480	348	111	41	25	18
34	sm	480	480	392	308	245	195	161	138
	max	480	480	392	151	59	31	21	16
36	sm	385	433	351	287	230	185	154	132
	max	385	433	130	66	38	24	17	14

- + Vrátila se výjimka pro mimořádně teplý den**
- Nejsou definované bezpečnostní přestávky**
- Problém aklimatizovaný a neaklimatizovaný pracovník**

# Mikroklima

- X** ~~Optimální~~
- X** Přípustné
- X** Dlouhodobě ~~únosné~~ přípustné
- X** Krátkodobě ~~únosné~~ přípustné

Tab. č. 3 Požadavky na mikroklimatické podmínky na nevenkovním pracovišti s neudržovanou teplotou po celý kalendářní rok

**NV č. 93/2012 Sb.**

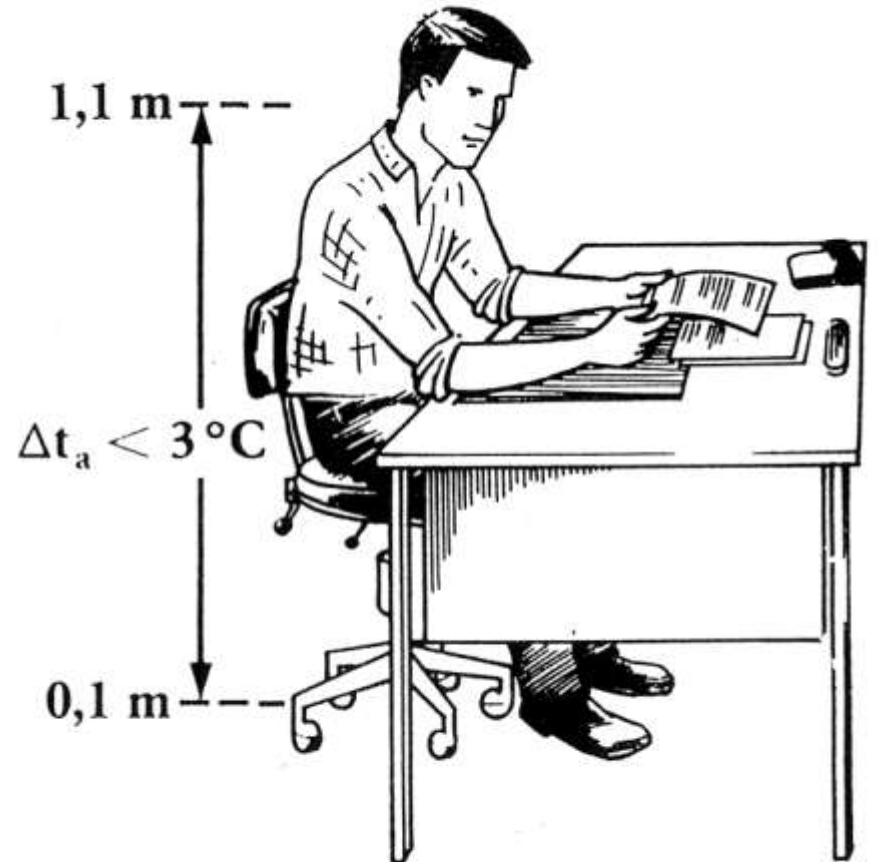
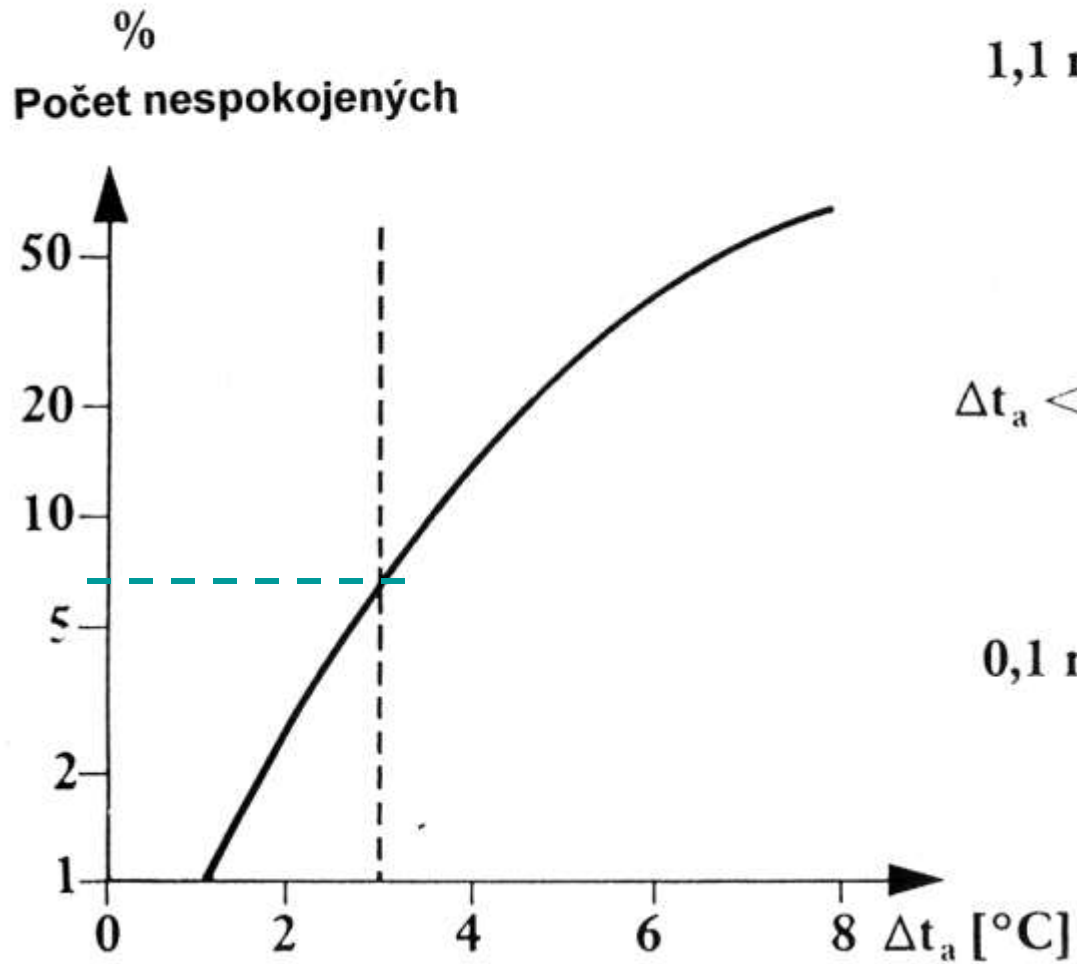
Třída práce	M (W.m <sup>-2</sup> )	Operativní teplota t <sub>o</sub> (°C) Výsledná teplota kulového teploměru t <sub>g</sub> (°C)		V <sub>a</sub> (m.s <sup>-1</sup> )	Rh (%)
		t <sub>o min</sub> nebo t <sub>g min</sub>	t <sub>o max</sub> nebo t <sub>g max</sub>		
I	≤ 80	20 20	28 27	0,1 - 0,2	30 až 70
IIa	81-105	18 18	27 26	0,01 - 0,2	
IIb	106-130	14 14	26 32	0,05 - 0,3	
IIIa	131-160	10 10	26 30		
IIIb	161-200	10 10	26 26	0,2 - 0,3 0,1 - 0,5	
IVa	201-250	10 10	26 24		
IVb	251-300	10 10	26 20		
V	301 a více	10 10	26 20	-	

# Přípustné hodnoty nastavení mikroklimatických podmínek pro klimatizovaná pracoviště třídy I a IIa

Třída práce	M [W.m <sup>-2</sup> ]	Kategorie	Klimatizovaná pracoviště				v <sub>a</sub> [m.s <sup>-1</sup> ]	Rh [%]
			Nastavení vytápění		Nastavení chlazení			
			Tepelný odpor oděvu 1,0 clo		Tepelný odpor oděvu 0,5 clo			
			t <sub>omin</sub> (t <sub>gmin</sub> ) [°C]	t <sub>omin</sub> (t <sub>gmin</sub> ) [°C]	t <sub>omin</sub> (t <sub>gmin</sub> ) [°C]	t <sub>omin</sub> (t <sub>gmin</sub> ) [°C]		
I	≤ 80	A	22	±1,0	22	±1,0	0,05 až 0,2	30 až 70
		B		±1,5		-1,0		
		C		+2,5 -2,0		+2,5 -2,0		
IIa	81-105	A	20	±1,0	20	±1,0		
		B		±1,5		+1,0		
		C		+2,5 -2,0		+2,5 -2,0		



## Vliv vertikálního rozložení teplot





**Přípustný vertikální rozdíl mezi výslednou teplotou kulového teploměru na úrovni hlavy a kotníků**

<b><math>t_g</math> na úrovni hlavy [°C]</b>	<b>(<math>t_g</math> hlava – <math>t_g</math> kotník) [°C]</b>	
	<b>kategorie A,B</b>	<b>kategorie C</b>
<b>19</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>
<b>20</b>	<b>0,0</b>	<b>1,0</b>
<b>21</b>	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>
<b>22</b>	<b>0,5</b>	<b>2,0</b>
<b>23</b>	<b>1,5</b>	<b>3,0</b>
<b>24</b>	<b>2,5</b>	<b>3,5</b>
<b>25</b>	<b>3,5</b>	<b>4,5</b>
<b>26</b>	<b>4,5</b>	<b>5,5</b>
<b>27</b>	<b>5,5</b>	<b>6,5</b>

**Přípustné horizontální rozdíly mezi stereoteplotou a výslednou teplotou kulového teploměru [ $\Delta(t_{st}-t_g)$ ] na úrovni hlavy**

$t_g$ hlava [°C]	Přípustný horizontální rozdíl $\Delta(t_{st}-t_g)$ [°C]			
	vůči chlad. povrchu		vůči tep. povrchu	
	kat. A,B	kat. C	kat. A,B	kat. 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

# Změny v chladové zátěži

**NV č. 68/2010 Sb.**

**NV č. 93/2012 Sb.**

<b>Teplota <math>t_g</math> [°C]</b>	<b>Doba práce [min]</b>	<b>Teplota <math>t_g</math> [°C]</b>	<b>Doba práce [min]</b>
<b>13 až 4</b>	<b>max 180</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>4 až -10</b>	<b>max 120</b>	<b>4 až -10</b>	<b>max 120</b>
<b>-10 až -30</b>	<b>max 75</b>	<b>-10,1 až -20</b> <b>- 20,1 až -30</b>	<b>max 60</b> <b>max 30</b>

**4 °C a nižší – bezpečnostní přestávky min 10 min**

## **Pitný režim**

**Ochranný nápoj se poskytuje, jestliže ztráta tekutin potem a dýcháním za směnu je vyšší než 1,25 litrů (náhrada 70 % ztráty).**

**Max ztráta za 8hod. směnu je 3,9 litru.**

**Max ztráta za delší směnu je 3,9 litrů + 20 % a nesmí být překračovány krátkodobě přípustné doby práce.**

## NV č. 68/2010 Sb.

<b>Třída práce</b>	<b>Příklady činností</b>	<b>M [W.m<sup>-2</sup>]</b>	<b>Ztráta tekutin v litech za 8hod</b>
<b>I</b>	<b>Práce vsedě s minimální pohybovou aktivitou (kancelářské administrativní práce, kontrolní činnost v dozornách a velínech), práce vsedě spojená s lehkou manuální prací rukou a paží, psaní na stroji, práce s PC, jednoduché šití, laboratorní práce, sestavování nebo třídění drobných lehkých předmětů.</b>	<b>≤ 80</b>	<b>0,90</b>

# Požadavky na teplotu vzduchu $t_a$ pro účely poskytování ochranného nápoje při zátěži teplem ...

<b>Teplota vzduchu při relativní vlhkosti do 70 % a rychlosti proudění vzduchu do 1 m/s</b>		
<b>Tř. práce</b>	<b>M [W.m<sup>-2</sup>]</b>	<b><math>t_{a \text{ max}}</math> [°C]</b>
<b>I</b>	<b>80</b>	<b>34</b>
<b>IIa</b>	<b>81-105</b>	<b>34</b>
<b>IIb</b>	<b>106-130</b>	<b>26</b>
<b>IIIa</b>	<b>130-160</b>	<b>24</b>
<b>IIIb</b>	<b>161-200</b>	<b>24</b>
<b>IVa</b>	<b>201-250</b>	<b>24</b>
<b>IVb</b>	<b>251-300</b>	<b>24</b>
<b>V</b>	<b>≥ 300</b>	<b>24</b>

Třída práce	M [W.m <sup>-2</sup> ]	Náhrada tekutin za směnu při ztrátě tekutin 1,25 litrů a více		Teplota, při níž je dosaženo max.přípustné ztráty tekutin 3,9 l/8 hod	
		t <sub>o</sub> /t <sub>g</sub> [°C]	litry/(litry/°C)	t <sub>o</sub> /t <sub>g</sub> [°C]	Náhrada vody [litry]
I	80	31 až 36	0,9 až 2,7/(0,36)	není přípustná	3,1
IIa	81-105	27 až 34	0,9 až 3,1/(0,24)	není přípustná	
IIb	106-130	24 až 32	0,9 až 2,8/(0,24)	≥ 33	
IIIa	130-160	20 až 29	0,9 až 2,8/(0,21)	≥ 30	
IIIb	161-200	16 až 27	0,9 až 2,8/(0,17)	≥ 28	
IVa	201-250	15 až 24	1,2 až 3,0/(0,20)	≥ 25	
IVb	251-300	15 až 21	1,6 až 3,0/(0,23)	≥ 22	
V	≥ 300	15 až 17	2,2 až 3,0/(0,40)	≥ 18	

**Příklad:**

**Stanovte náhradu tekutin pro třídu práce  
IIa a  $t_o = 27\text{ °C}$**

- **Rozpětí teplot pro IIa je 20 až 29 °C  $\Rightarrow$   
rozdíl 9 °C**
- **Tomu odpovídá náhrada 0,9 až 2,8 litrů  
 $\Rightarrow$  rozdíl 1,9 litrů;  $1,9 : 9 = 0,21$  litru/°C**
- **Rozdíl  $t_o$  – spodní limit je  $27 - 20 = 7\text{ °C}$**

**Náhrada tekutin za osmihodinovou  
směnu je  $0,21 \times 7 = 1,47 + 0,9 = 2,4$  litrů**



**§ 41** Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být:

**a) 25 m<sup>3</sup>/h na zaměstnance na pracovišti bez vzniku škodlivin**

**b) 50 m<sup>3</sup>/h na zaměstnance vykonávajícího práci převážně vsedě,**

**c) 70 m<sup>3</sup>/h na zaměstnance vykonávajícího práci převážně ve stoje a v chůzi,**

**d) 90 m<sup>3</sup>/h na zaměstnance vykonávajícího těžkou fyzickou práci.**

**(nebo výpočet – dodržení limitů)**

- V místnosti, kde je povoleno ~~kouření~~, se zvyšuje množství přiváděného vzduchu o  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  podle počtu přítomných osob. Celkové množství větracího vzduchu se určuje podle nejvyššího počtu osob současně užívajících prostor.
- Pro pracoviště s přístupem veřejnosti se zvyšuje množství přiváděného venkovního vzduchu úměrně předpokládané zátěži  $0,2$  až  $0,3$  osoby/ $\text{m}^2$  nezastavěné podlahové plochy místnosti.
- Při venkovních teplotách vyšších než  $26 \text{ }^\circ\text{C}$  a nižších než  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  může být množství venkovního vzduchu zmenšeno, nejvýše však na polovinu.
- Jsou stanoveny požadavky na havarijní větrání

## § 42 Nucené větrání

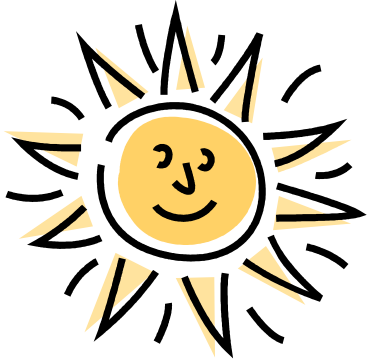
***(1) Nucené větrání musí být použito vždy, pokud přirozené větrání prokazatelně nepostačuje k celoročnímu zajištění ochrany zdraví zaměstnance.***

***(5) Nánosy a nečistoty, které by mohly znečišťovat ovzduší pracoviště, a tím představovat riziko pro zdraví zaměstnance, musí být neprodleně odstraňovány.***

Jsou stanoveny podmínky pro použití **oběhového vzduchu** spolu s podílem venkovního vzduchu, který nesmí být nižší než dávky vzduchu na osobu stanovené v § 41 při nuceném větrání a při použití **klimatizace** nesmí podíl venkovního vzduchu klesnout pod **15 %** celkového množství přiváděného vzduchu. Použitý **oběhový vzduchu** musí být vyčištěn tak, aby neobsahoval chemické látky nebo prach v koncentraci vyšší než **5 %** jejich přípustného expozičního limitu.

**Jsou upraveny nejvyšší přípustné limity pro některé chemické látky a přidány limity pro další látky ⇒ problém s označením dráždivých látek:**

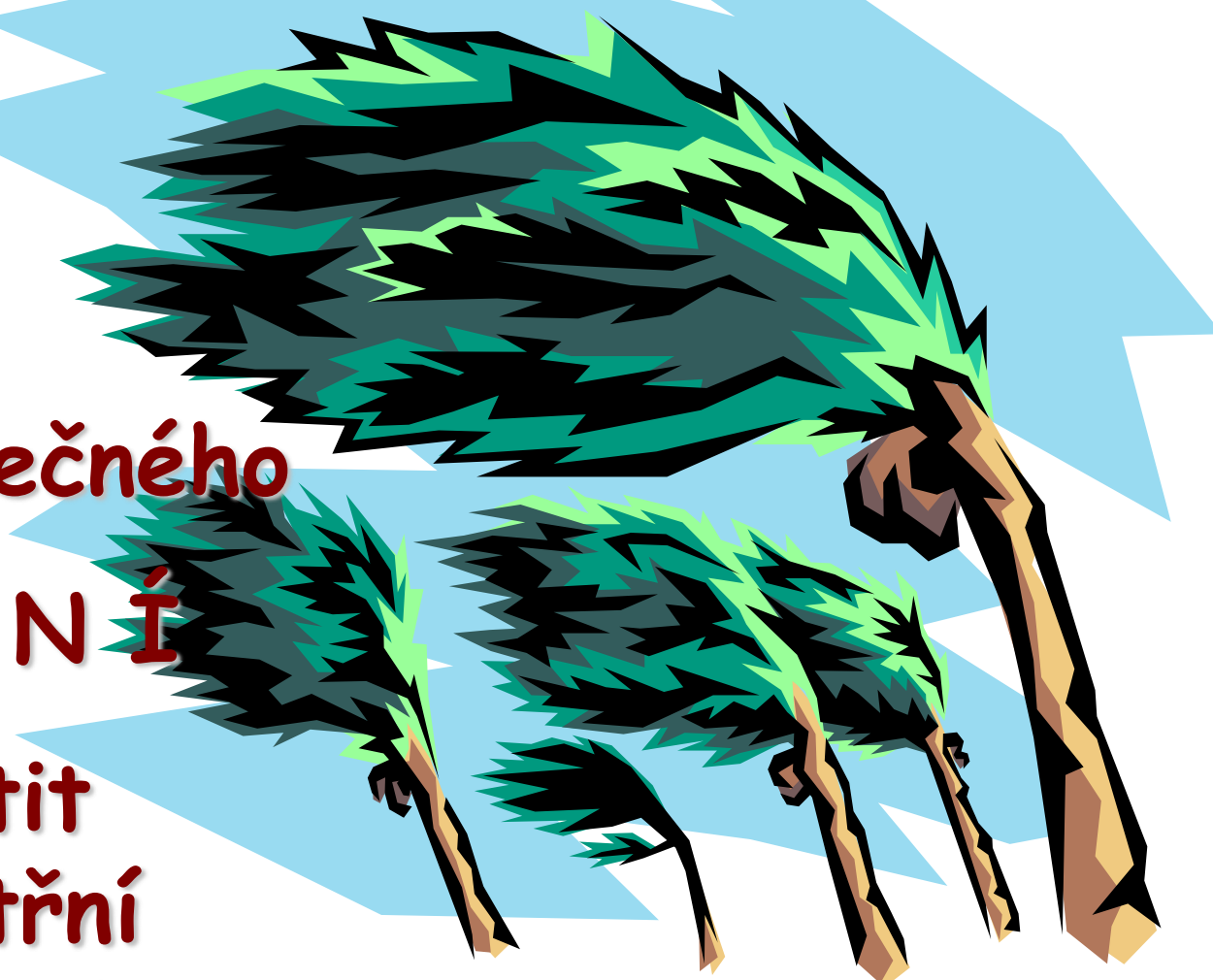
**Dříve D, nyní I (D jsou označeny látky vstřebávající se kůží) – není vysvětleno**



Bez dostatečného

VĚTRÁNÍ

nelze zajistit  
kvalitní vnitřní  
prostředí budov



Děkuji za pozornost