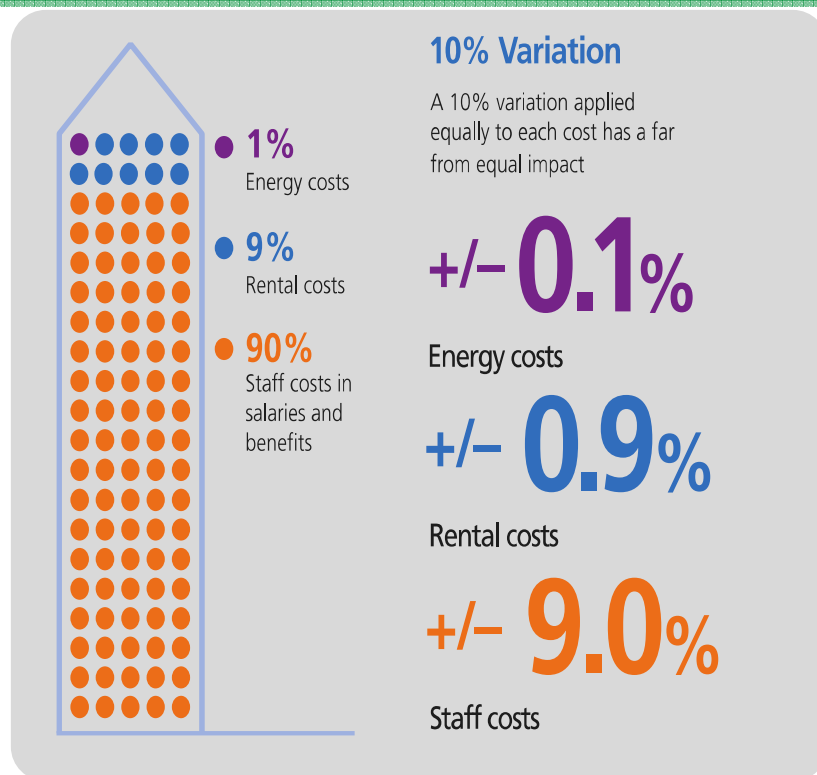


Čo sú to zelené (zdravé) budovy a prečo sú dôležité

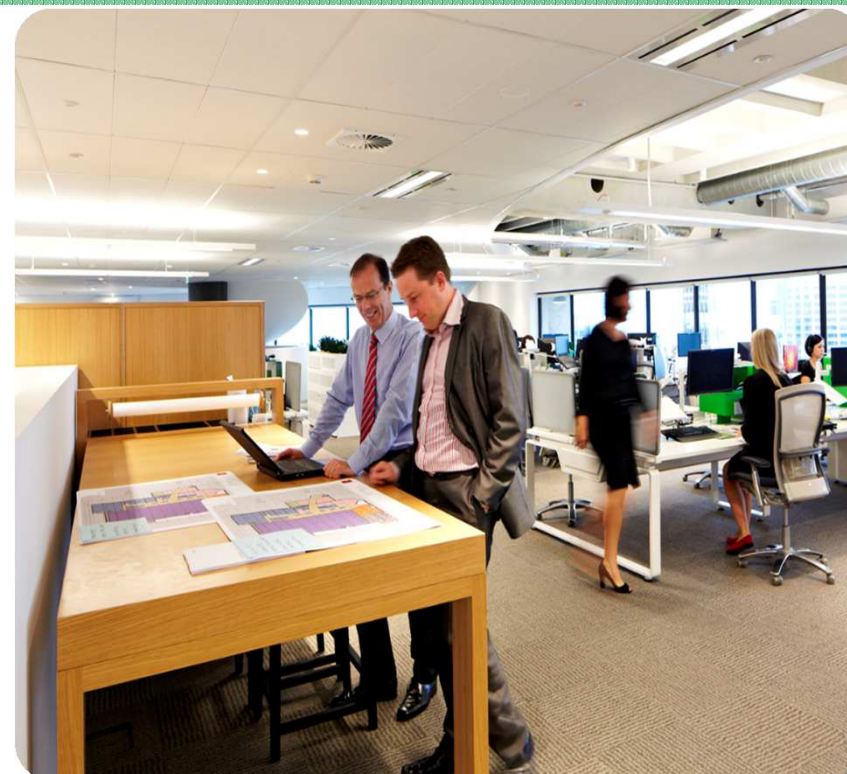
Ing. Ladislav Piršel, PhD
Slovenská rada pre zelené budovy

Bratislava, 19. júna 2018

Prečo je dôležité zdravé vnútorné prostredie?



Nevýrobná firma



World GBC: Health, Wellbeing & Productivity in Offices

Len 1% nákladov predstavujú náklady na energie a až 90% nákladov sú náklady na pracovníkov!

Prečo je dôležité zdravé vnútorné prostredie?



Zvýšenie produktivity o 2% (2% z 90% = 1,8%) má väčší efekt než zníženie nákladov na energie na 0 (náklady na energie predstavujú len 1% celkových nákladov)



World GBC: Health, Wellbeing & Productivity in Offices

Prečo je dôležité zdravé vnútorné prostredie?



USA

Ročná miera neprítomnosti:

- **3%** na pracovníka v súkromnom sektore
- **4%** vo verejnom sektore

Náklady zamestnávateľov:

- **\$2,074** resp. **\$2,502** ročne na pracovníka

UK

Náklady zamestnávateľov v UK kvôli zlému psychickému zdraviu:

£30 miliárd ročných strát na produkcii vrátane nákladov na vyhľadávanie zamestnancov a neprítomnosť

Australia

Náklady na zlé zdravie a neprítomnosť:

- odhad **\$7 miliárd** ročne

Pričom náklady na neefektívnu prítomnosť v práci:

- odhad **\$26 miliárd**

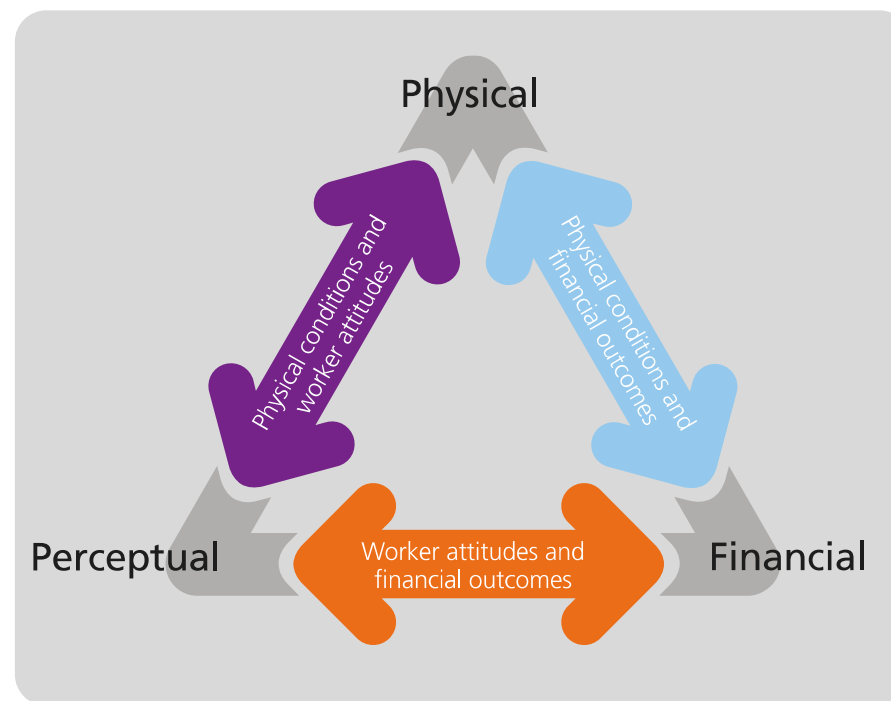


Prečo je dôležité zdravé vnútorné prostredie?



Za predpokladu ročnej miery neprítomnosti v práci 3% v súkromnom a 4% vo verejnom sektore sa náklady zamestnávateľov v SR odhadujú podľa údajov z r. 2013/2015 na úrovni 748 mil EUR v súkromnom a 429 mil EUR vo verejnom sektore – spolu 1 177 mil. EUR

(SR plánuje vydať v r. 2017 na školstvo 1 290 mil. EUR)



World GBC: Health, Wellbeing & Productivity in Offices

Certifikačné systémy udržateľnosti



BREEAM[®]

LEED Certification Levels Screen 7 of 8

Four Certification Levels

40-49 50-59 60-79 80+

Points

Source- LEED Core Concepts and Strategies online course

<http://new.usgbc.org/leed>

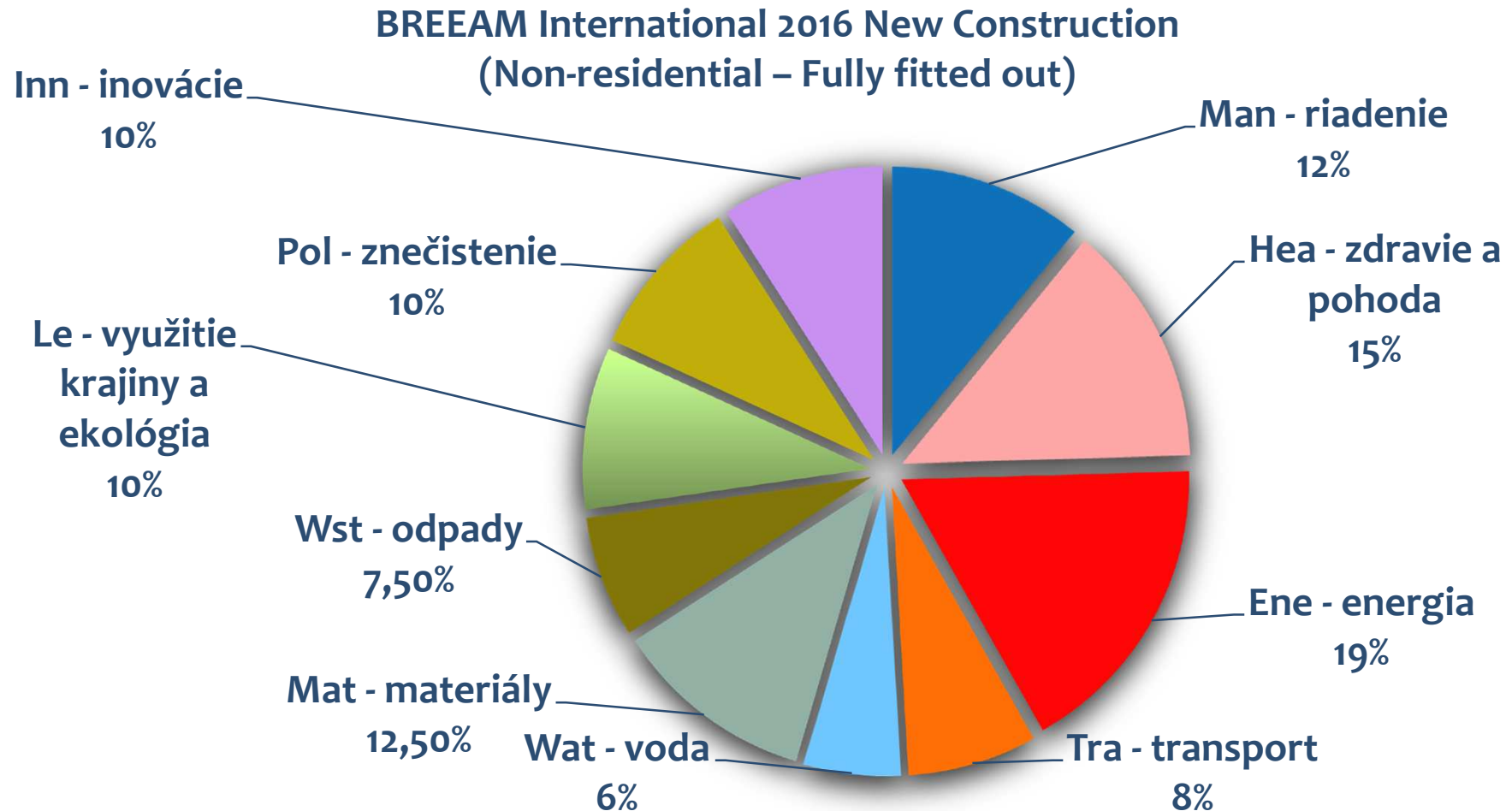
BREEAM Rating Benchmarks	
PASS	≥30%
GOOD	≥45%
VERY GOOD	≥55%
EXCELLENT	≥70%
OUTSTANDING*	≥85%

	Minimum BREEAM Standards				
	Pass	Good	Very Good	Excellent	Outstanding
Achieved?	YES	YES	YES	YES	NO

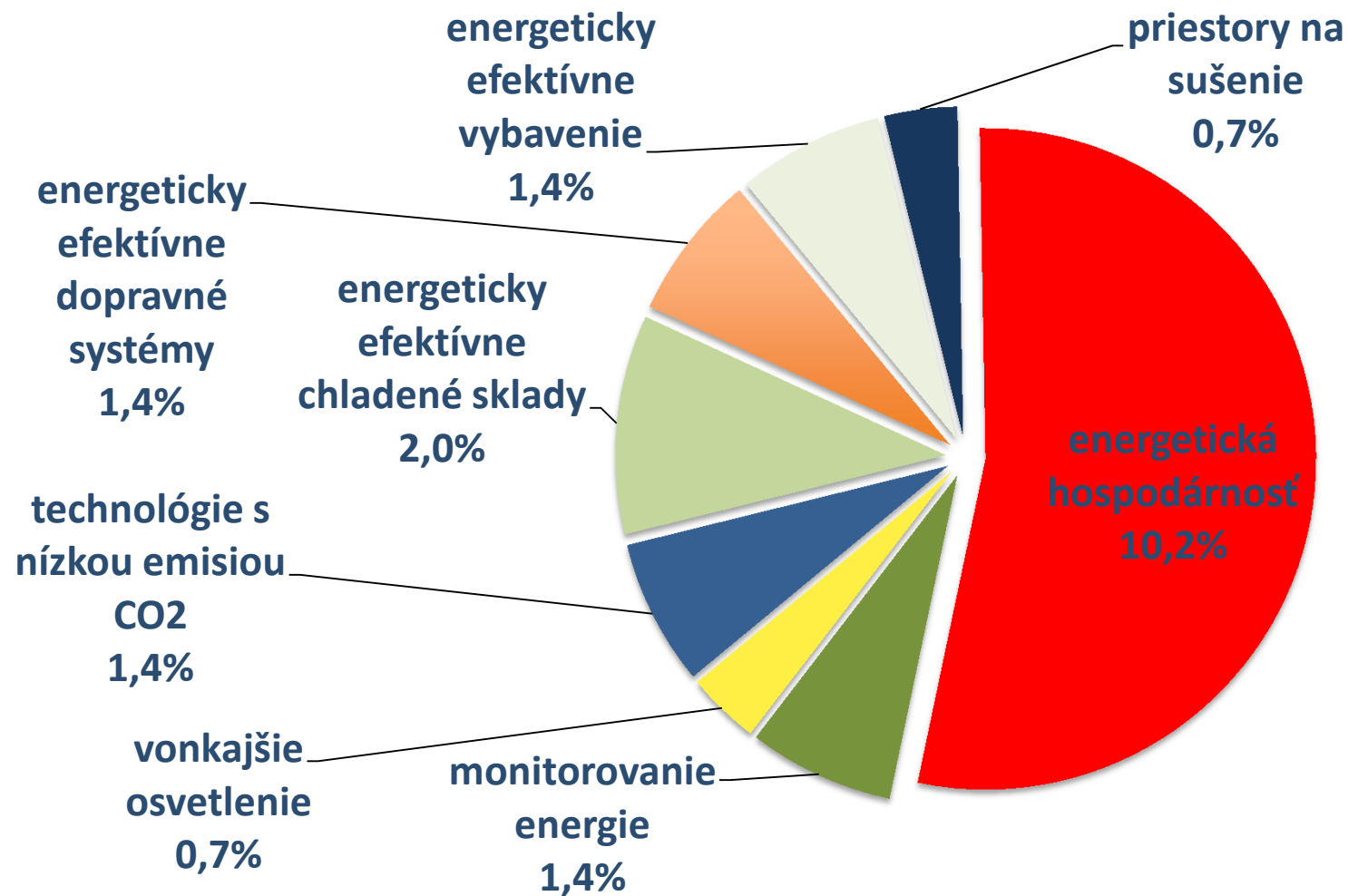
Minimum required credits by BREEAM issue and rating

<http://www.breeam.org>

Kategórie udržateľnosti

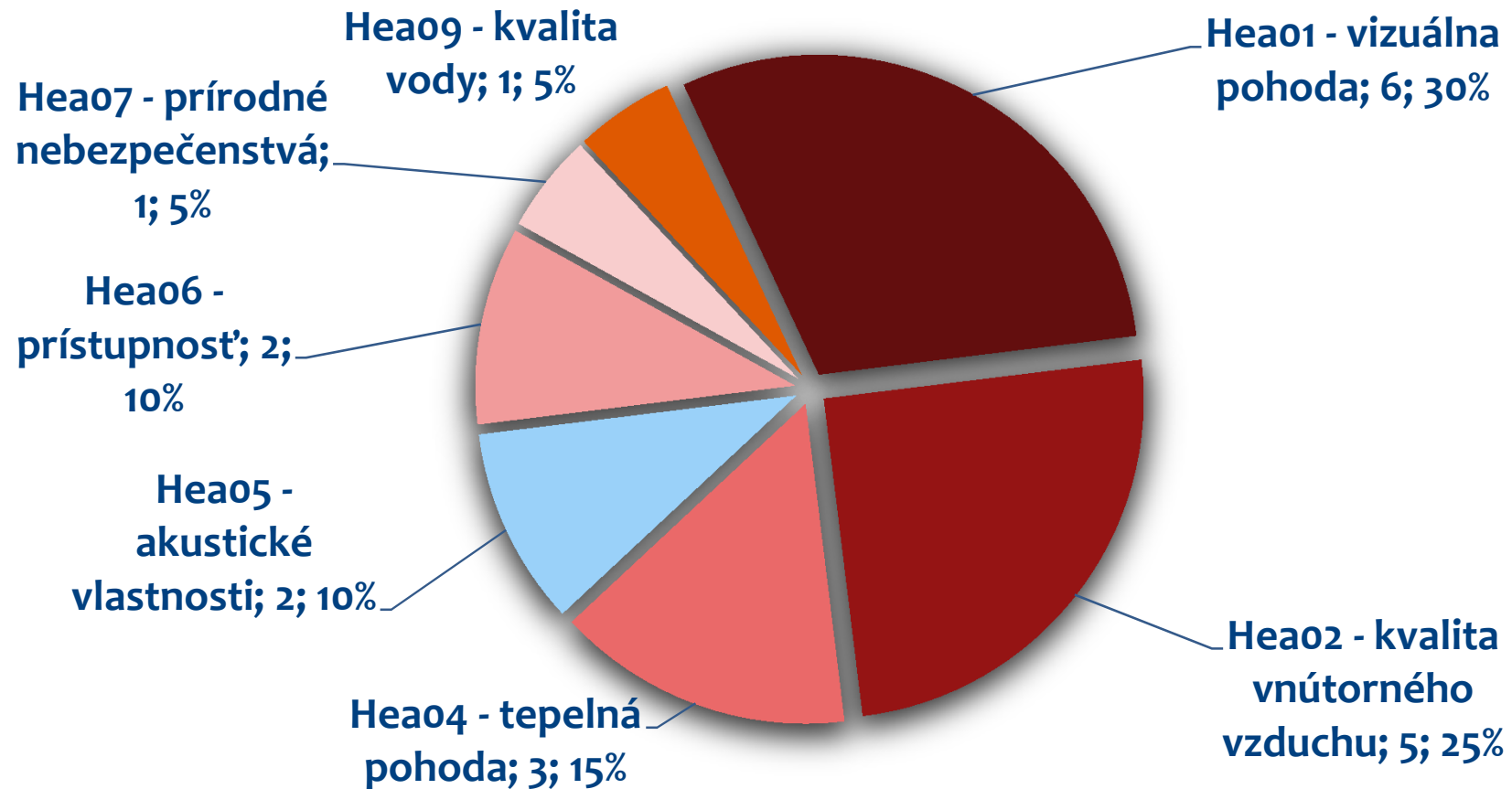


Príspevok energetickej hospodárnosti k udržateľnosti budovy



Príspevok zdravého prostredia k udržateľnosti budovy

Hea (15%) – školské budovy (20)



Atribúty zdravých budov



Prostredie chrániace zdravie a podporujúce produktivitu:

- tepelná pohoda
- vizuálna pohoda
- akustická pohoda
- kvalitný vnútorný vzduch (koncentrácia CO₂ a prchavých organických látok)
- rozmanitosť prostredia napomáhajúca koncentrácii, spolupráci, dôvernosti a kreativite
- aktívny dizajn napomáhajúci lepšiemu zdraviu

Atribúty zdravého a produktívneho vnútorného prostredia

Parametre pre hodnotenie zdravého vnútorného prostredia



- **Kvalita vnútorného vzduchu vyjadrená koncentráciou CO₂**
- **Tepelná pohoda vyjadrená:**
 - pre globálnu pohodu PPD (predpokladané percento nespokojných)
 - pre lokálnu nepohodu PD (percento nespokojných)

STN EN 13779



- **STN EN 13779:2007 (nahradená STN EN 16798-3 a STN EN 15251)**
 - Čl. 7.3
 - Požiadavky na tepelný stav prostredia
 - Čl. 7.4
 - Požiadavky na kvalitu vnútorného vzduchu
 - Čl. 7.5
 - Požiadavky na vlhkosť vnútorného vzduchu (absolútna vlhkosť minimálne 6 g/kg a maximálne 12 g/kg)
 - Čl. 7.6
 - Požiadavky na úroveň hladiny akustického tlaku s váhovým filtrom A
 - Príloha A
 - Návod dobrej praxe

STN EN 13779



Tabuľka 5

Kategória	Popis
IDA 1	Vysoká kvalita vnútorného vzduchu
IDA 2	Stredná kvalita vnútorného vzduchu
IDA 3	Mierna kvalita vnútorného vzduchu
IDA 4	Nízka kvalita vnútorného vzduchu

Tabuľka A.10

Kategória	Koncentrácia CO ₂ nad koncentráciou vo vonkajšom vzduchu v ppm	
	Typický interval	Implicitná hodnota
IDA 1	≤400	350
IDA 2	400 - 600	500
IDA 3	600 – 1 000	800
IDA 4	> 1 000	1 200

STN EN 13779



Tabuľka A.11 – Objemový prietok vonkajšieho vzduchu na osobu

Kategória	Jednotka	Množstvo privádzaného vonkajšieho vzduchu na osobu			
		Nefajčiarska oblasť		Fajčiarska oblasť	
		Typický interval	Implicitná hodnota	Typický interval	Implicitná hodnota
IDA 1	$l.s^{-1}.os^{-1}$	> 15	20	> 30	40
IDA 2	$l.s^{-1}.os^{-1}$	10 - 15	12,5	20 - 30	25
IDA 3	$l.s^{-1}.os^{-1}$	6 - 10	8	12 - 20	16
IDA 4	$l.s^{-1}.os^{-1}$	<6	5	<12	

Poznámka – vplyv tesnosti okien



Ustálená koncentrácia CO₂ v miestnosti v závislosti od množstva privádzaného vzduchu

Množstvo privádzaného vzduchu [m ³ /(h.os)]	Koncentrácia CO ₂ [ppm]
3,8	5 000
8,5	2 500
14,9	1 500
25,6	1 000

STN 73 0540-2 počíta s výmenou vzduchu 0,5 1/h

V prípade priemernej učebne (210 m³) s priemernou obsadenosťou (25 žiakov) to zodpovedá 4,2 m³/(h.os) → 4 800 ppm

Výmenou okien sa výmena vzduchu zníži pod 0,3 1/h!!! → 2,52 m³/(h.os)!!!

Koncentrácia CO₂

- nad 1 200 ppm negatívne vplyva na produktivitu
- dlhodobo nad 5 000 ppm predstavuje zdravotné riziká

STN EN 13799



Tabuľka A.12 - Príklady návrhovej hladiny akustického tlaku

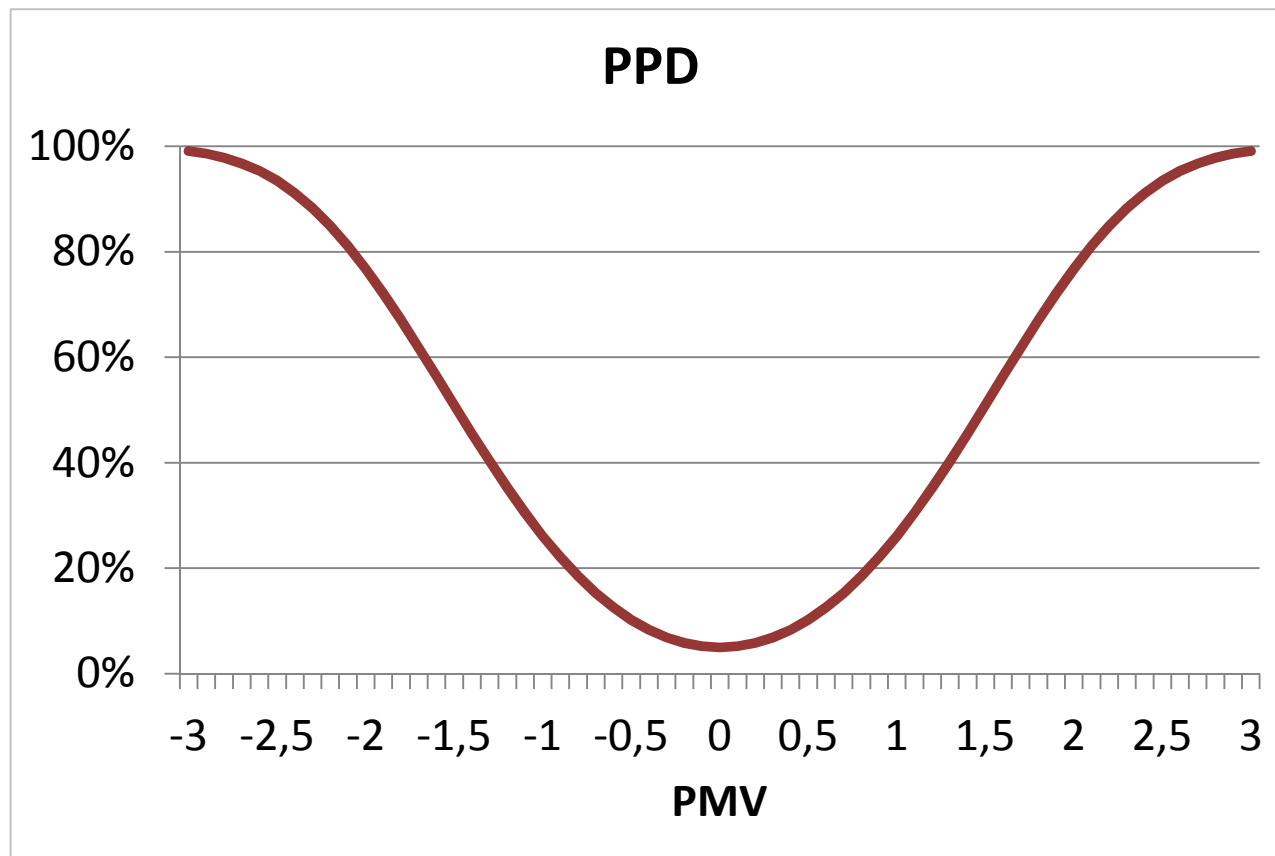
Typ priestoru	Odporúčaný rozsah akustického tlaku dB(A)
Kancelária	30-40
Veľkopriestorová kancelária	35-45
Konferenčný priestor	30-40
Auditórium	20-35
Kaviareň/reštaurácia	35-50
Školská trieda, škôlka	35-45
Obchodný dom	40-50

STN EN ISO 7730



- **STN EN ISO 7730 Ergonómia tepelného prostredia. Analytické určovanie a interpretácia tepelnej pohody pomocou výpočtu ukazovateľov PMV a PPD a kritérií miestnej tepelnej pohody (ISO 7730:2005)**
 - Čl. 4
 - Definícia predpokladaného stredného hodnotenia PMV (škála -3 až +3)
 - Funkcia:
 - Teploty vnútorného vzduchu
 - Strednej radiačnej teploty
 - Rýchlosť prúdenia vnútorného vzduchu
 - Vlhkosť vnútorného vzduchu
 - Tepelného odporu oblečenia
 - Aktivity užívateľa
 - Čl. 5
 - Definícia predpokladaného percenta nespokojných PPD (od 5% do 100%)
 - Funkcia PMV

STN EN ISO 7730



STN EN ISO 7730



- **STN EN ISO 7730**
 - Čl. 6
 - Definícia lokálnej tepelnej nepohody
 - Čl. 6.2
 - Definícia miery prievanu
 - Funkcia:
 - Lokálna teplota vzduchu
 - Rýchlosť prúdenia vzduchu
 - Lokálna intenzita turbulencie
 - Čl. 6.3 až 6.5
 - Vertikálny teplotný gradient
 - Teplá resp. studená podlaha
 - Radiačná asymetria

STN EN ISO 7730



Tabuľka A.1

Kategória	Tepelný stav tela ako celku		Lokálna nepohoda			
	PPD %	PMV	DR %	PD %		
				Vertikálny teplotný rozdiel	Teplá resp. studená podlaha	Radiačná asymetria
A	< 6	-0,2 < PMV < +0,2	< 10	< 3	< 10	< 5
B	< 10	-0,5 < PMV < +0,5	< 20	< 5	< 10	< 5
C	< 15	-0,7 < PMV < +0,7	< 30	< 10	< 15	< 10

STN EN ISO 7730



Tabuľka A.5

Druh priestoru	Činnosť [W/m ²]	Katego- ria	Operatívna teplota [°C]		Max. priemerná rýchlosť vzduchu [m/s]	
			Leto	Zima	Leto	Zima
Kancelária Veľkopr. kancelária Rokovacia miestnosť Poslucháreň Učebňa	70	A	24,5±1,0	22,0±1,0	0,12	0,10
		B	24,5±1,5	22,0±2,0	0,19	0,16
		C	24,5±2,5	22,0±3,0	0,24	0,21
Škôlka	81	A	23,5±1,0	20,0±1,0	0,11	0,10
		B	24,5±2,0	22,0±2,5	0,18	0,15
		C	24,5±2,5	22,0±3,5	0,23	0,19

Záver



Ďakujem za pozornosť!