FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

ÚSTAV TECHNIKY PROSTŘEDÍ

Správný přístup k větrání

Konference Větrání budov

5. 3. 2019

Vladimír Zmrhal

Úvod

„Podmínkou neposlední důležitosti pro zdraví člověka je zajisté, aby místnost, ve které se nachází, stále čerstvý mu poskytovala vzduch a aby tento měl teplotu tělu lidskému přiměřenou. A divno dost, že nedbáno dosud dosti úzkostlivě hlavně podmínky prvé - řádné ventilace. ***Vinna tím nedůvěra kruhů kompetentních a okolnost, že obecenstvo naše na důležitost dokonalé ventilace*** *nebývá dosti důrazně upozorňováno.“*

Jan Ev. rytíř Purkyně (1891)
Topení a větrání obydlí lidských

Větrání jako elementární záležitost ?

ČVUT FS

Je charakterizováno:

- **přívodem čerstvého venkovního vzduchu** do vnitřních prostorů budov - podle potřeby vhodně upraveného (filtrace, ohřev)
- **odvodem vzduchu znehodnoceného**

Zajišťuje:

- požadovanou **kvalitu (čistotu) vnitřního ovzduší**
- **odvod tepelné zátěže** (od osob, vybavení, slunečního záření ...)

Ovlivňuje:

- **zdraví a produktivitu**

Znečištění ovzduší

Znečišťující látky z venkovního prostředí

Znečištění vnitřního prostředí

Znečišťující látky z vnitřního prostředí

Odstranění zdroje škodliviny

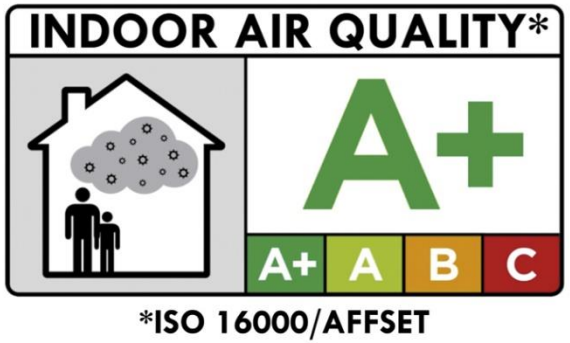
Filtrace / odlučování

Snížení koncentrace znečišťujících látek

Omezení šíření škodlivin

Ředění - větrání

Kvalitní vnitřní ovzduší z hlediska zdraví a pohody přítomných osob



Požadavky na větrání

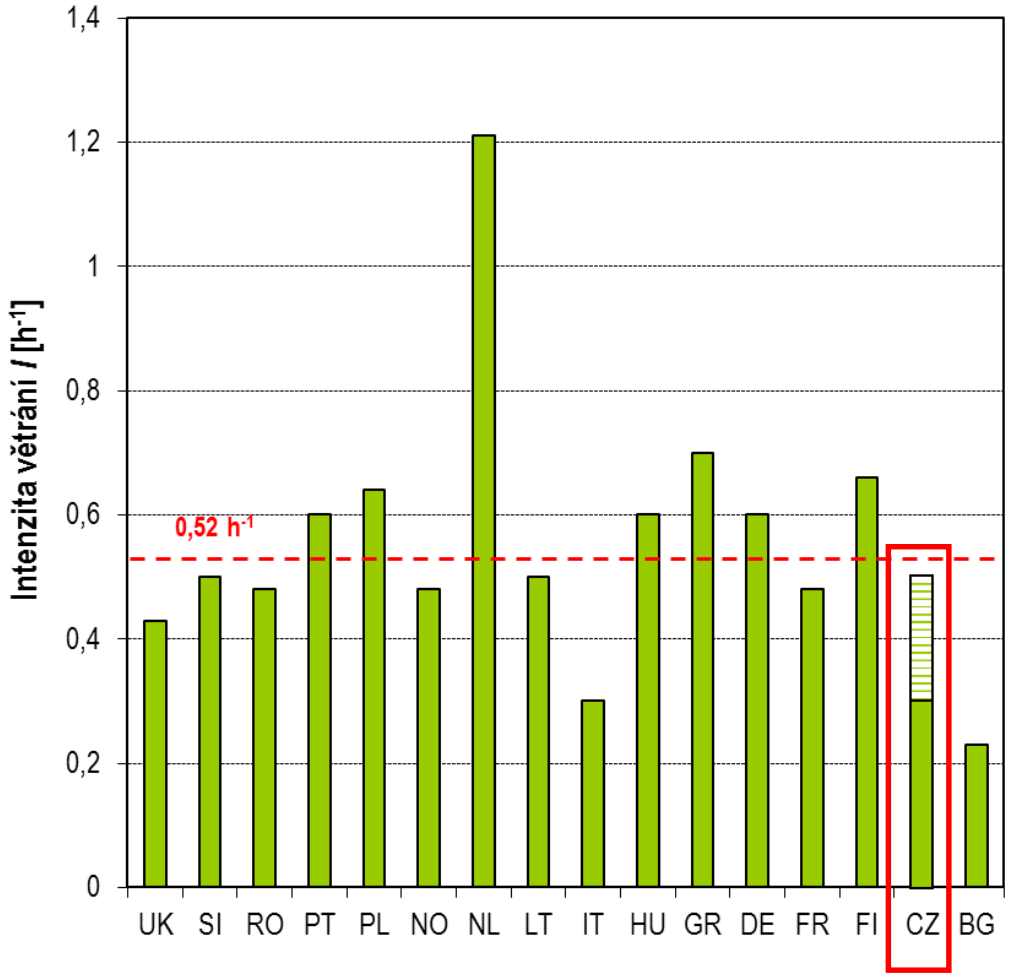
Podle typu prostoru

Pracoviště (kanceláře, …)		**25 – 50 m^3/h.os**
- práce vstoje		**70 m^3/h.os**
Pobytové místnosti		**25 m^3/h.os**
Školy		**20 – 30 m^3/h.os**
Obytné budovy	**0,3 až 0,5 h^{-1}**	**15 - 25 m^3/h.os**

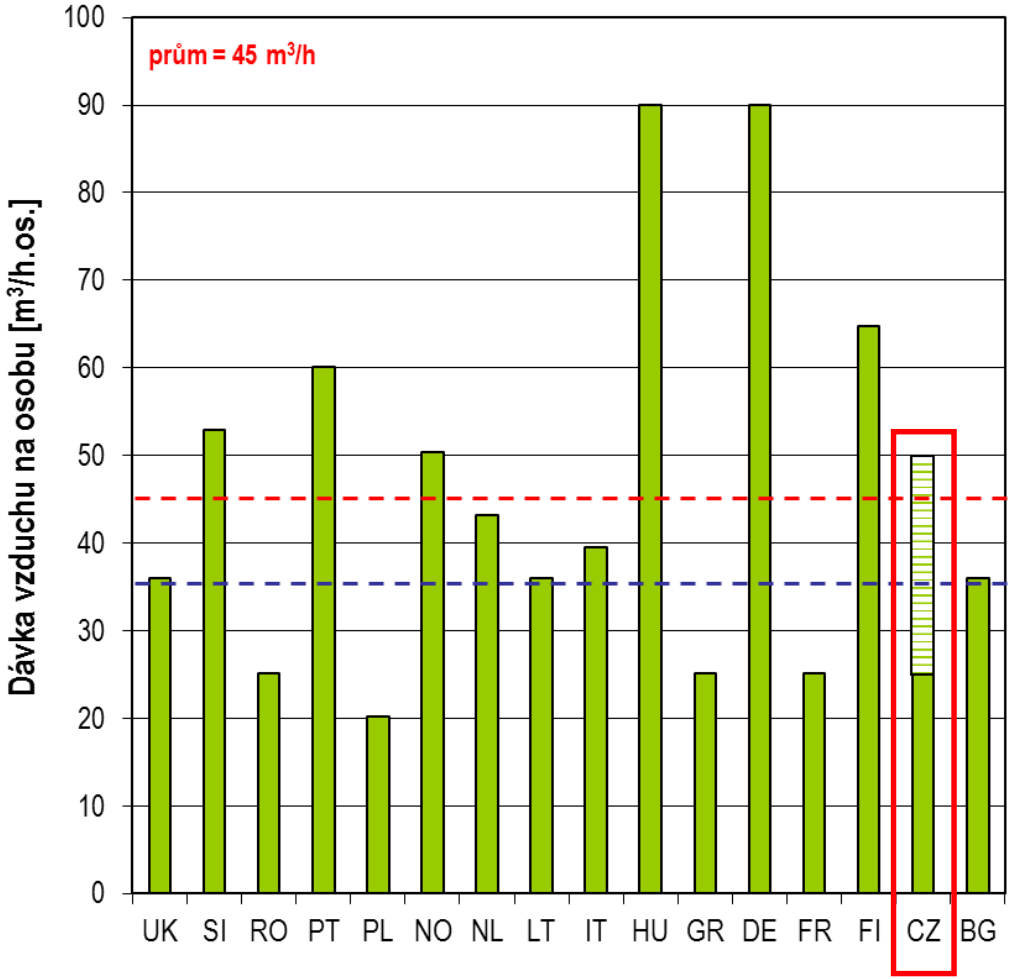
Požadavky na trvalé větrání v době pobytu osob v uvedených dávkách!

Požadavky na větrání

Obytné budovy



Pracovní prostory

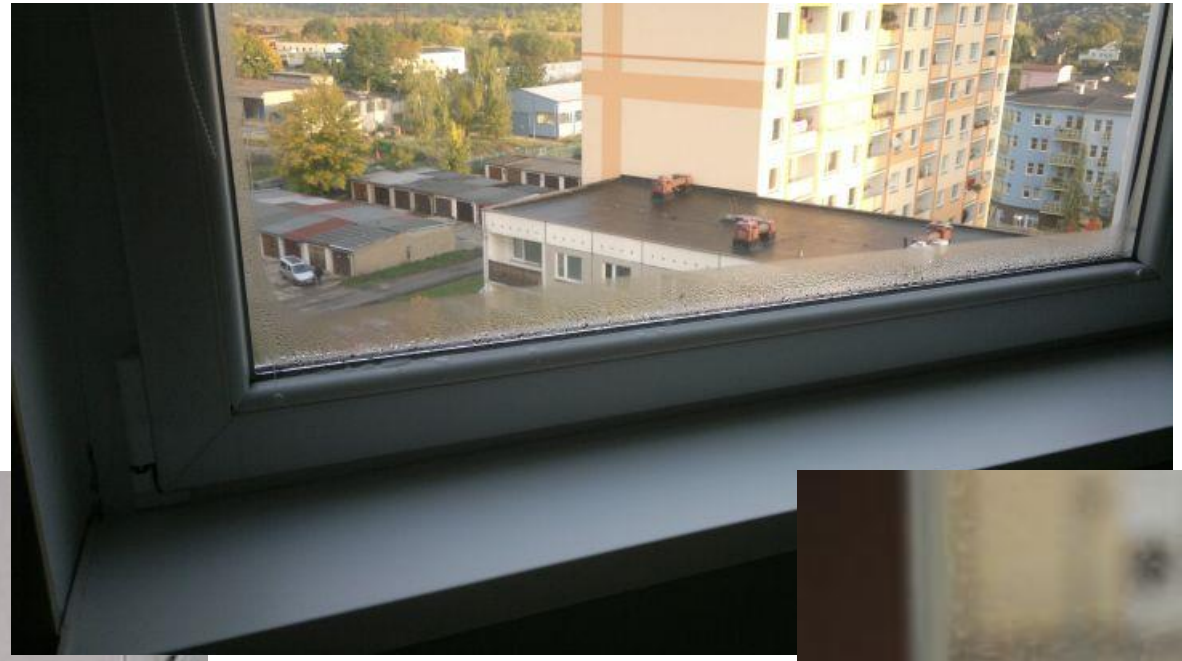


Zdroj: REHVA; ČSN EN 15665/Z1; Nařízení vlády č. 93/2012 Sb.

Větrání obytných budov včera a dnes

Větrání obytných budov včera a dnes

Důsledky nedostatečného větrání



Větrání obytných budov včera a dnes

ČVUT FS

Před rokem 1989

- panelová výstavba (bytová jádra)
- okna často bez těsnění
- přirozené větrání infiltrací + podtlakové nárazové větrání
- nízká cena energie
- značné průtoky vzduchu – intenzivní **trvalé větrání**
- nádoby na vodu na otopných tělesech pro zvlhčování vzduchu v zimě

Současnost

- cena energie roste
- snaha o úspory
- „pouze“ zateplení a výměna oken, prodloužení životnosti staveb
- přirozené větrání - nefunkční
- vliv na kvalitu vnitřního prostředí
- vysoká vlhkost vzduchu

Možné přístupy - dnes

Já si mohu větrat jak chci

Chci žít ve zdravém vnitřním prostředí

Nejvíc peněz „ušetří“ ten kdo nevětrá !

Infiltrace / mikroventilace / provětrávání

Chci mít spotřebu energie pod kontrolou

Alternativní systémy pro trvalé větrání

Přirozené větrání

Základní typy

- **infiltrace ?**
- **mikroventilace ?**

NE ! Snažíme se jí zabránit z důvodu úspor energie – z hlediska větrání **nefunkční!**

- **provětrávání ?**

ANO ALE … !? Vyžaduje od uživatelů určitou systematičnost.
Nezajistí trvalé větrání !
Vznik diskomfortu. Energie na ohřev.

- **šachtové větrání**

Nebývá běžné (např. hybridní větrání)

Přirozené vs. nucené větrání

ČVUT FS

Přirozené větrání

- nahodilé - závislé na vnitřních a vnějších klimatických podmínkách a tlakovém účinku větru
- nekontrolovatelné
- vzduch nelze filtrovat
- hluk z venkovního prostředí
- možnosti tepelné úpravy větracího vzduchu jsou omezené
- ohřev vzduchu hradí otopná soustava

- nevyžaduje energii na dopravu vzduchu
- prakticky „bezúdržbové“

Nucené větrání

- může být trvalé
- umožňuje řízené větrání podle potřeby
- kontrolovatelný průtok vzduchu
- vzduch lze filtrovat
- lze využít ZZT (pro rovnotlaké systémy)
- vyšší „kvalita větrání“

- investice
- náklady na provoz a údržbu
- nároky na profese

Doporučené větrací systémy

ČVUT FS

Nucené větrání

podtlakové
rovnotlaké
teplovzdušné vytápění

lokální
centrální

Hybridní větrání

kombinuje principy přirozeného a nuceného větrání

Přirozené větrání

provětrávání

Poznámka:
Nesplňuje požadavek na trvalé větrání.
Obecně: musí být funkční a komfortní !!!

Odpovědnost nese investor / stavebník

Ohřev a doprava větracího vzduchu

ČVUT FS

Nucené větrání		Hybridní větrání	Přirozené větrání
rovnotlaké	podtlakové		
ZZT + OS ZZT + ohřívač	otopná soustava		otopná soustava
Tepelná ztráta větráním $\dot{Q} = \dot{V}\rho c\left(t_i - t_{zzt}\right)$	Tepelná ztráta větráním $\dot{Q} = \dot{V}\rho c\left(t_i - t_e\right)$		Tepelná ztráta větráním $\dot{Q} = \dot{V}\rho c\left(t_i - t_e\right)$
Doprava vzduchu ~ 2 ventilátory	Doprava vzd. ~ 1 ventilátor	Doprava vzduchu ~ 1/0 ventilátor	Doprava vzduchu ~ 0 ventilátorů

Přirozené nebo nucené větrání ?

Větrání musí být funkční a komfortní

V obytných místnostech – **trvalé větrání**

Nutno klást si otázku: **Zajistí zvolený systém trvalé větrání ?**

Pokud je přirozené větrání nefunkční – navrhovat nucené větrání (zřídka se uplatňuje hybridní větrání)

Rekonstrukce panelových budov – problém rekonstrukce byt. jader

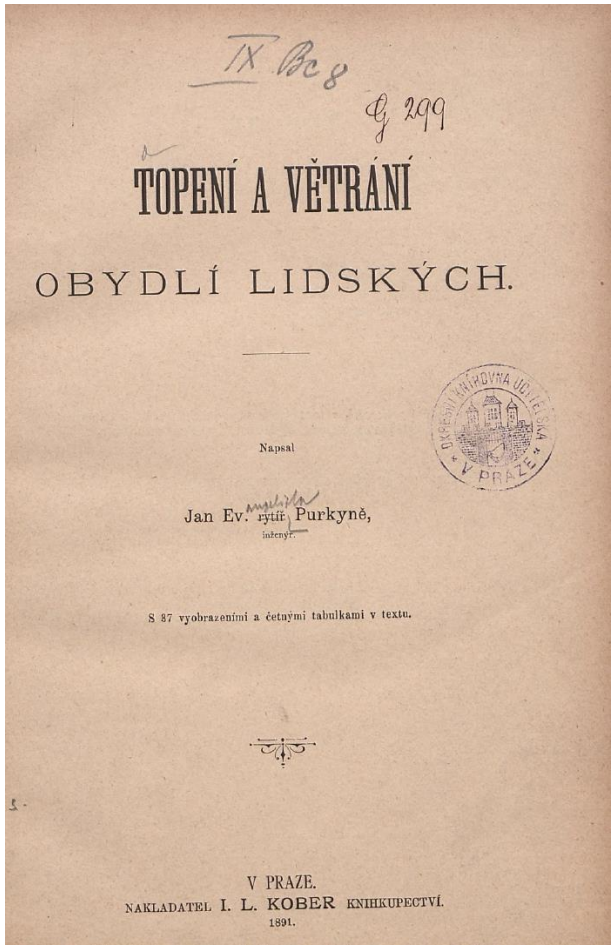
Novostavby obytných budov – větrání řešit vždy

Otevíratelná okna - vždy

Ideální stav:

Zajistit trvalé větrání tak, abychom měli energii pod kontrolou

Závěr


TOPENÍ A VĚTRÁNÍ

OBYDLÍ LIDSKÝCH.

Napsal

Jan Ev. rytíř Purkyně,

S 37 vyobrazeními a četnými tabulkami v textu.

V PRAZE.
NAKLADATEL I. L. KOBER KNIHKUPECTVÍ.
1891.

„Umělé větrání vyžaduje vždy většího nákladu, neboť k pohánění ventilátoru zapotřebí je vždy síly. Avšak, kde jedná se vskutku o to, aby člověku čerstvého, ***zdraví*** *jeho nezbytného vzduchu se hojně dostávalo, nepadá větší poněkud výloha značně na váhu.“*

Jan Ev. rytíř Purkyně (1891)

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

ÚSTAV TECHNIKY PROSTŘEDÍ

Děkuji za pozornost