



Energetik v sociálních službách a ve školství

Ing. Karel Srdečný

Brno 25. 09. 2018

Praha 27. 09. 2018

České Budějovice 23. 10. 2018

Zlín 25. 10. 2018

*Dílo bylo zpracováno za finanční podpory
Státního programu na podporu úspor energie
na období 2017 – 2021 – Program EFEKT 2 na rok 2018.*





Větrání



izolace konstrukcí, výměna oken, utěsnění obálky
= úspora energie / financí



snížení průvzdušnosti, nižší intenzita větrání
= vyšší relativní vlhkost - riziko kondenzace, plísní
= vyšší obsah CO₂ a dalších škodlivin - narušení
hygieny vnitřního prostředí



instalace systému řízeného větrání s rekuperací tepla
= neustálý přísun čerstvého vzduchu v potřebném množství
= větrání bez tepelných ztrát a průvanu
= odvětrání přebytečné vlhkosti
= snížení prašnosti a hlučnosti, alt. použitím pylových
filtrů pomoc alergikům



Problémy způsobené nedostatečným větráním



Poškození
staveb
vlhkostí



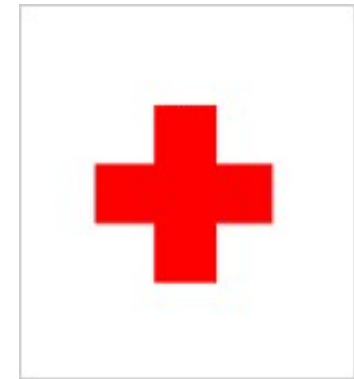
Roztoči



Plísně,
alergie

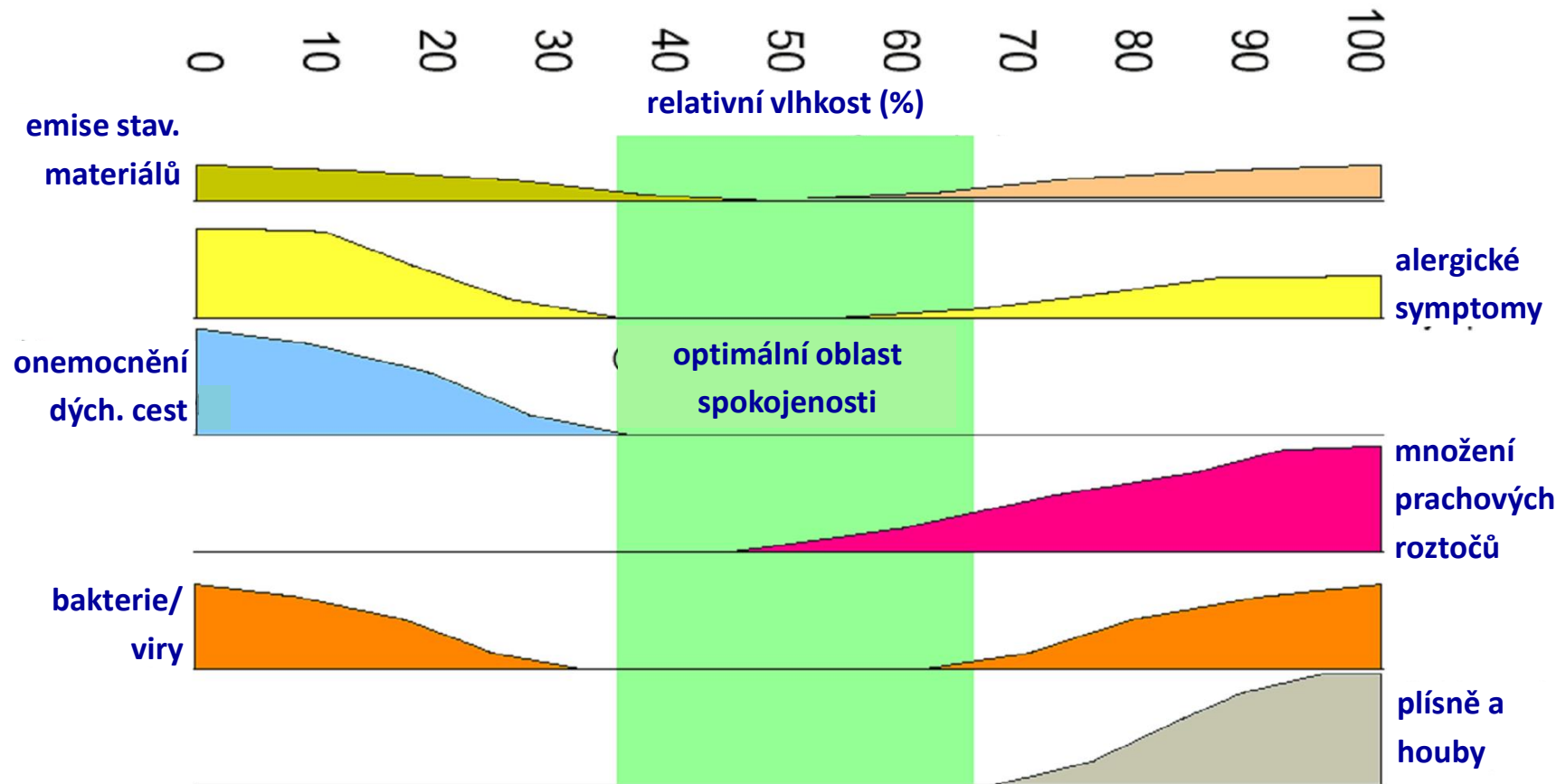


Plísně



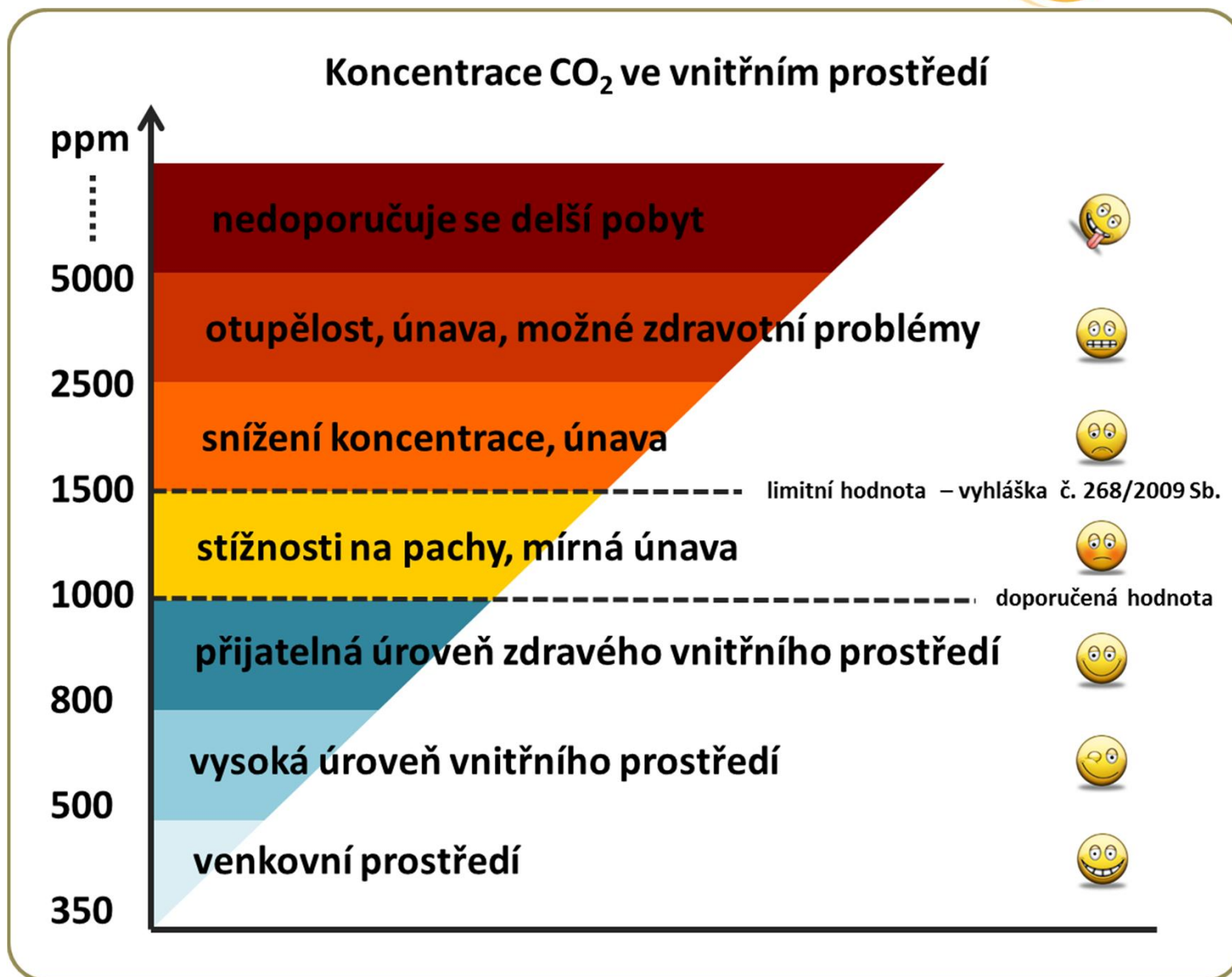
Nemocnost
obyvatel

Vlhkost

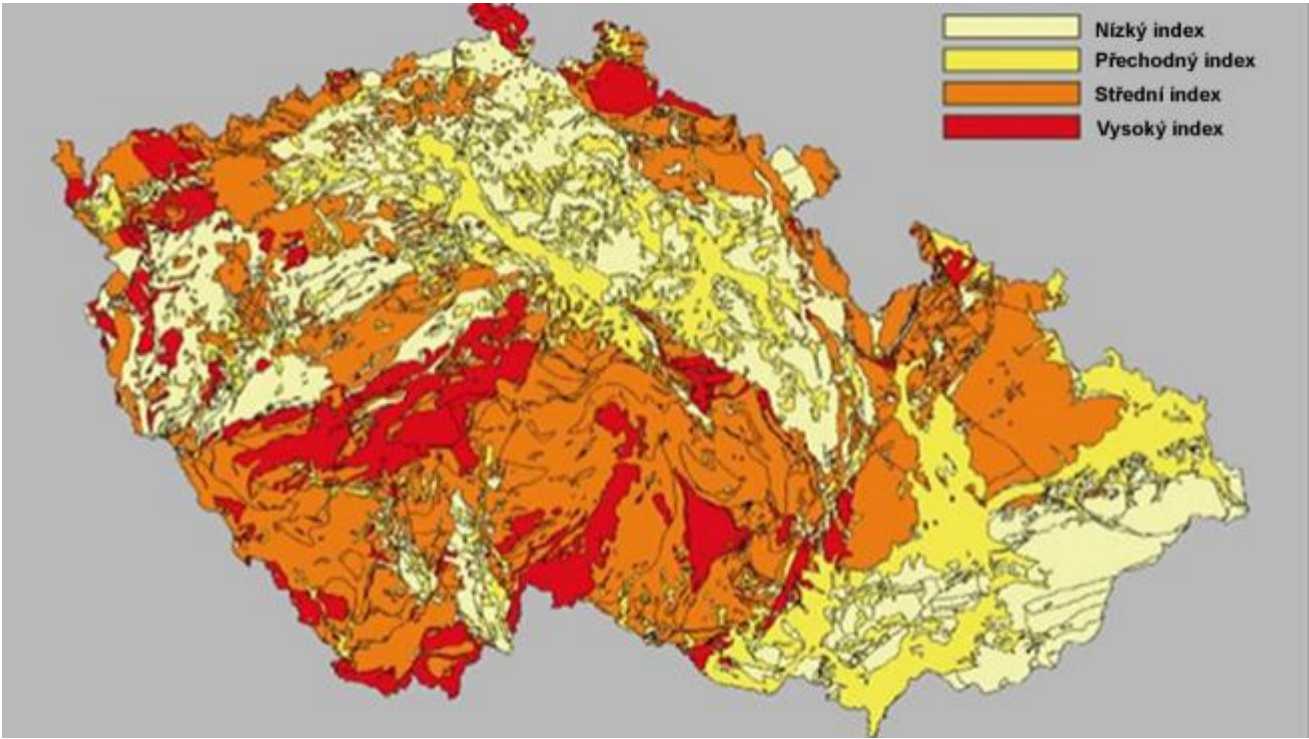
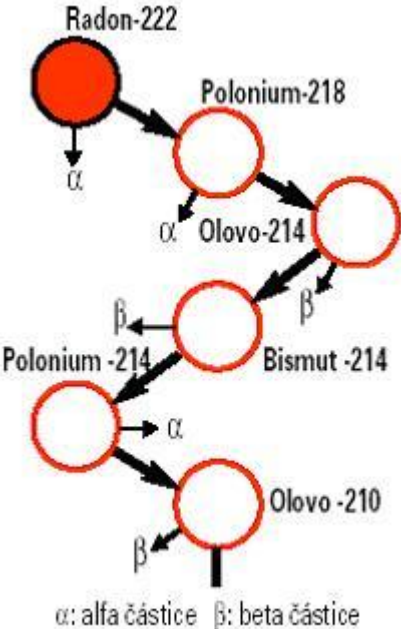


Závislost příčin vzniku zdravotních onemocnění na vlhkosti

Koncentrace CO₂



Radon



Větrání



Škodlivý plyn	Účinek
Zápach	Většinou něškodný, ale nepříjemný.
H ₂ O	Příliš málo: vysoušení sliznice, zvýšená prašnost. Příliš mnoho: vytváření kondenzátu, plísně (přes 60 % rH), růst roztočů žijících z domácího prachu.
N ₂ O, NO, NO ₂	Ve vysoké koncentraci poškození plicní tkáně.
Výpary formaldehydu	Od koncentrace vyšší než 100 µg/m ³ negativní vliv na oči a horní cesty dýchací, tolerance v obytných místnostech: max. 120 µg/m ³
CO	Bez zápachu, velmi jedovatý.
CO ₂	Ve vnitřním prostoru by koncentrace neměla překročit 1500 ppm [DIN 1946-2], MAK 5000 ppm
O ₃	Vysoce jedovatý. Poškození sliznice, ve vysoké koncentraci poškození dýchacích cest, MAK 0,1 cm ³ ozónu na m ³ vzduchu.
Radon, Toron	Rozpadové produkty se ukládají v prachových částicích ve vzduchu a dostávají se inhalací do plyn (nebezpeční rakoviny plic), naměřená střední hodnota koncentrace radonu ve vzduchu v bytech je 50 Bq/m ³ , kritická hodnota: 500 Bq/m ³ , odstraňuje se větráním, zejména v dolních patrech (sklep).

Měření



Vlhkost



cca 500 Kč

CO₂



cca 5000 Kč

Požadavky



~~intenzita větrání $i = 0,5/h$~~

Obytné budovy – vyhl. č. 268/2009 Sb.:

Obytné budovy	min. 25 m ³ /h.os
	CO ₂ max. 1500 ppm

Ostatní budovy – zák. č. 258/2000 Sb.:

vyhl. č.401/2005 Sb. - školy

n.v. č. 361/2007 Sb. - pracovní provozy

Školy (učebny)	20 až 30 m ³ /h.os
Výrobní budovy	50 až 90 m ³ /h.os (dle zátěže)

Předpisy



Typ prostoru	Dávka venkovního vzduchu na osobu [m ³ /(h.os)]	Předpis
obytné místnosti – minimální hodnota	15	vyhláška č. 268/2009 Sb.
obytné místnosti – doporučená hodnota	25	
školy – učebny	20 - 30	vyhláška č. 410/2005 Sb.
školy - tělocvičny	20 - 90	
školy – šatny	20	
pracovní prostředí - práce převážně vsedě (běžný provoz)	25	nařízení vlády č. 178/2001 Sb.
pracovní prostředí - práce převážně vsedě, (s přítomností chemických látek, prachů a jiného znečištění)	50	
pracovní prostředí - práce převážně vestoje a chůzi	70	
pracovní prostředí – těžká fyzická práce	90	

Větrání okny

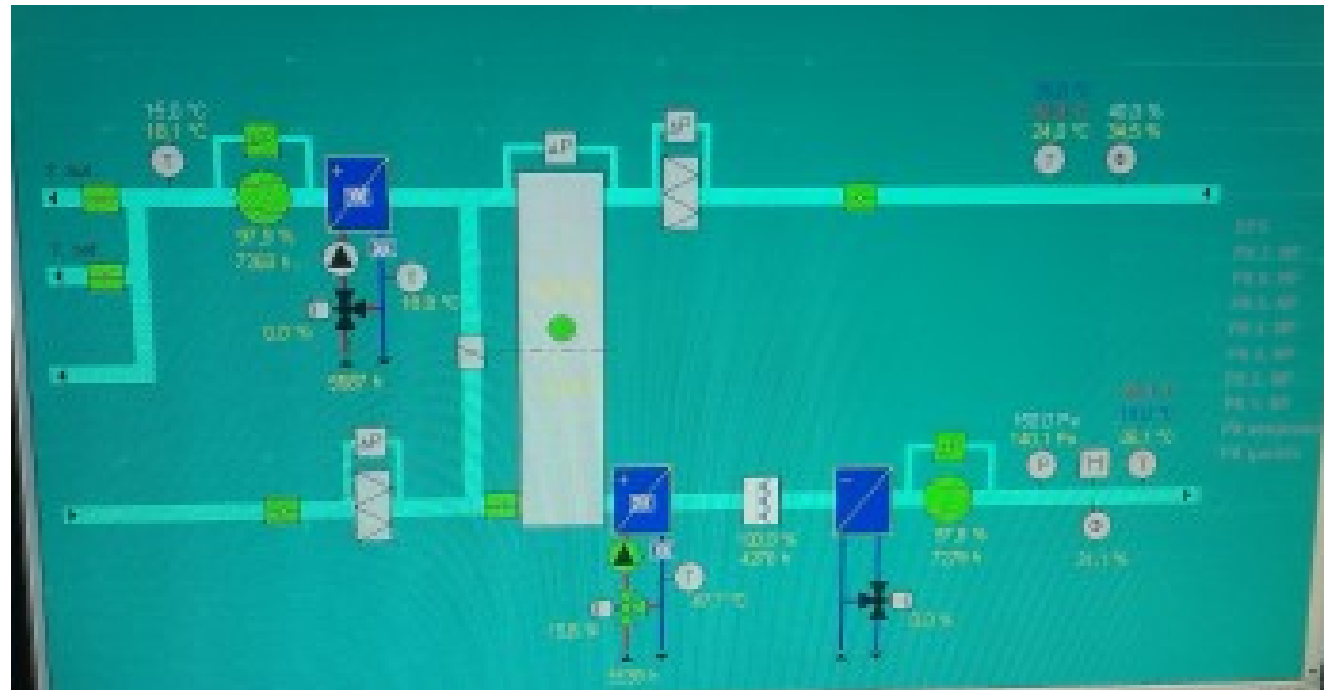
- Otevírat 10x denně?
- Podle indikace CO2
- Podle vlhkosti
- Ventilace – únik tepla
- ~~Mikroventilace~~
- Hluk, prach
- Bezpečnost



Vzduchotechnika (VZT)



- S rekuperací tepla, vlhkosti
- Regulace podle CO2
- Filtry, údržba – přístupnost
- Hluk
- M&R



Kvalita vzduchu v pobytových zařízeních sociálních služeb

*Příspěvek vznikl na základě výstupů projektu
„Snižování spotřeby energie v objektech sociálních služeb“.
Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt
nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP.*



Ministerstvo životního prostředí
České republiky

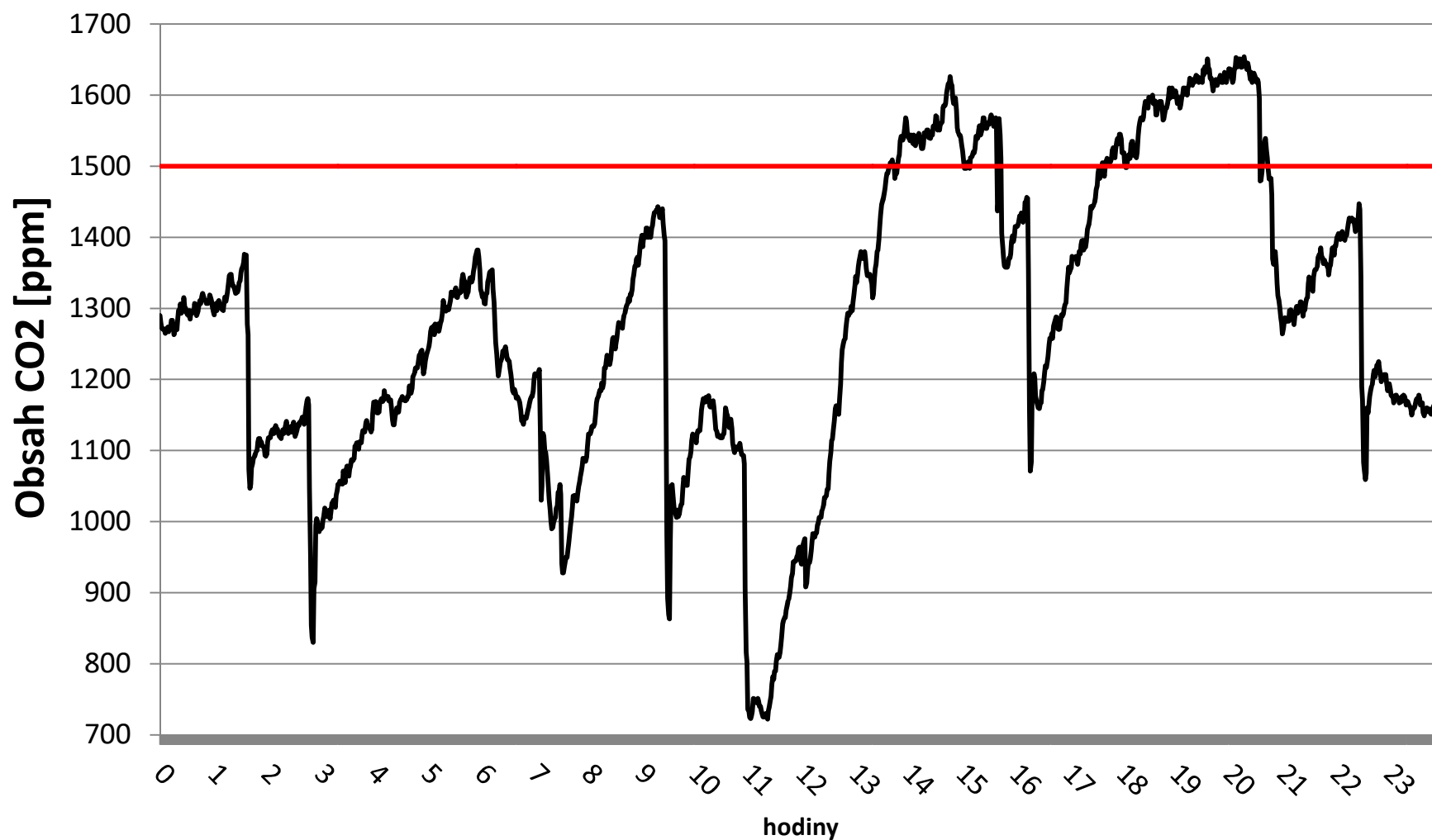
Větrání

- **Trvale vyklopené okno**
- **Nárazové větrání**
- **Trvalé větrání s VZT**

- **Teplota**
- **Rel. vlhkost**
- **CO₂**

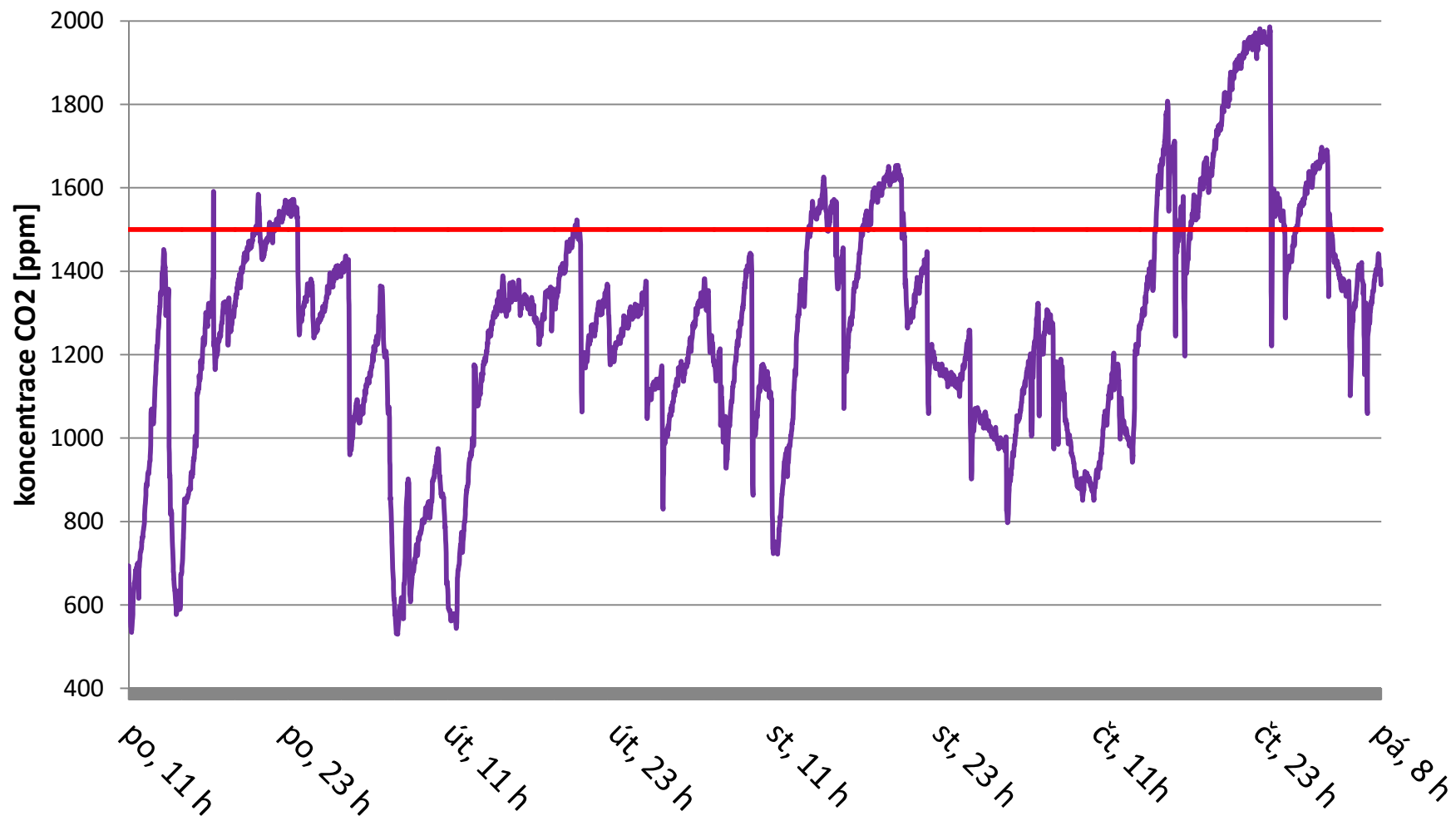
„Nárazové“ větrání

jednodenní průběh

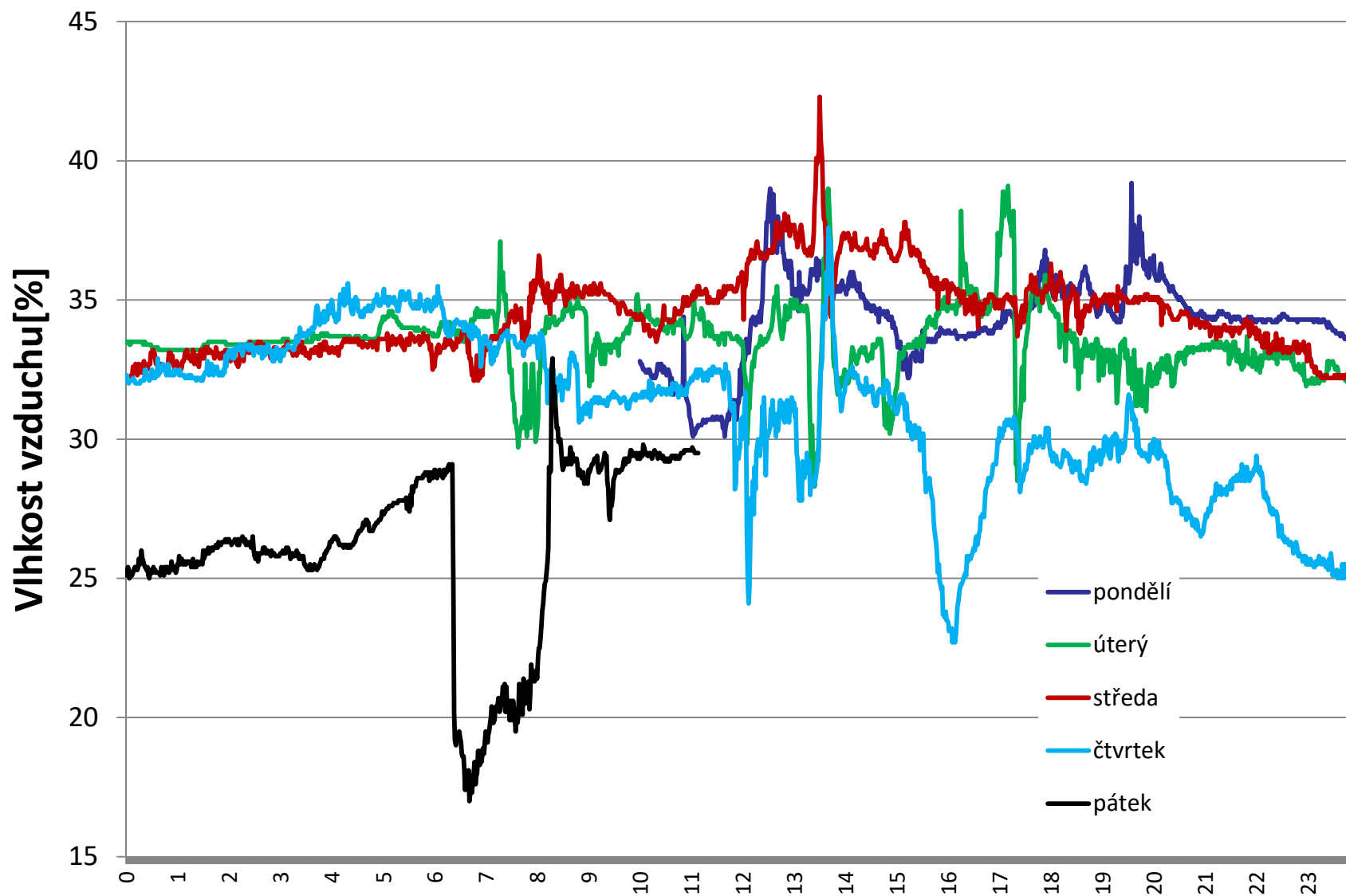


„Nárazové“ větrání

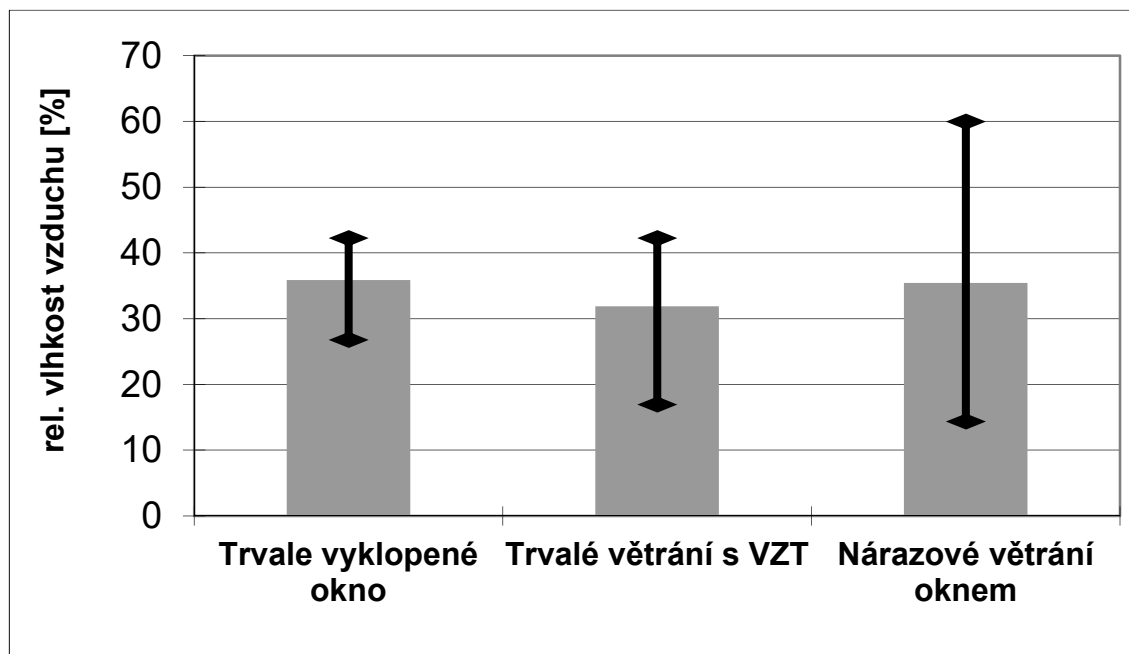
týdenní průběh



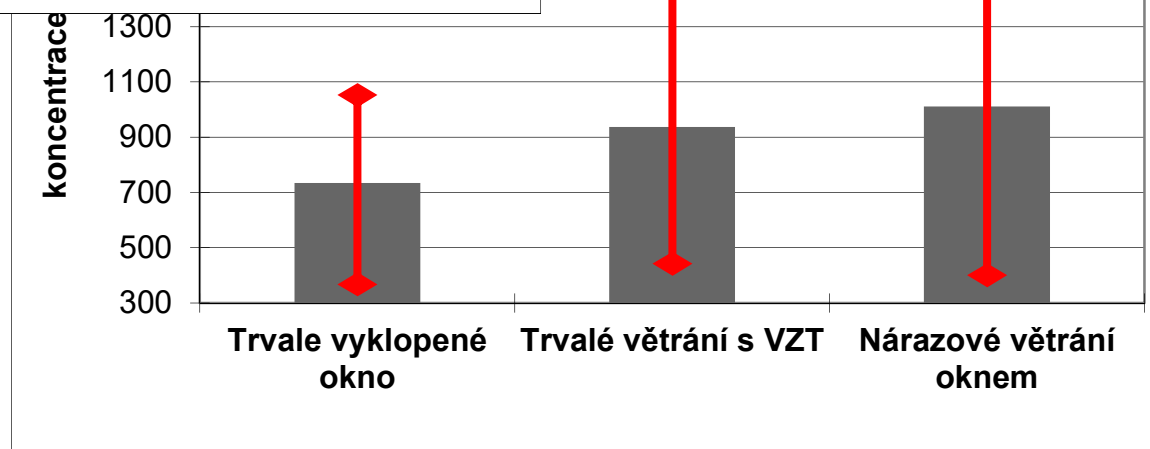
Větrání s VZT



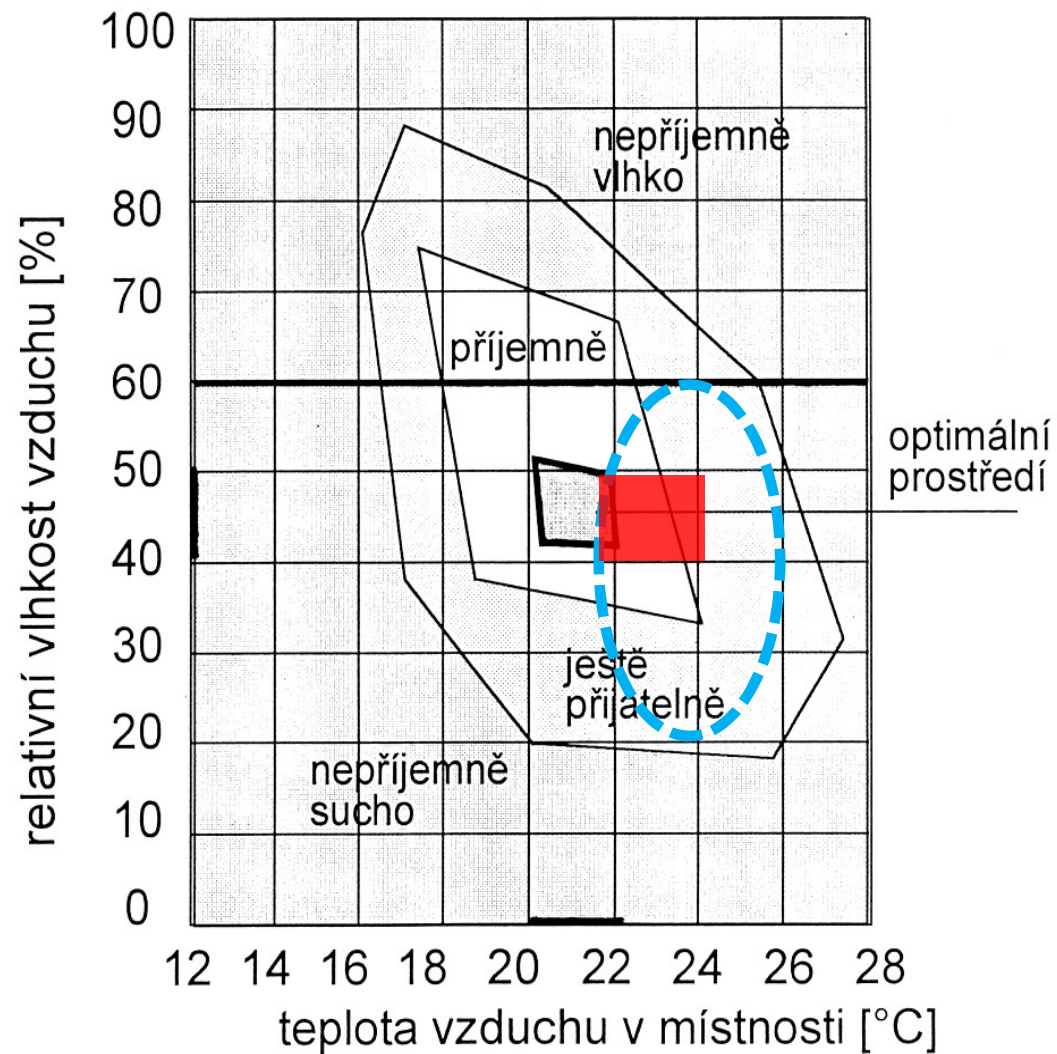
Srovnání



teplota:
21 až 24 °C



Oblast pohody

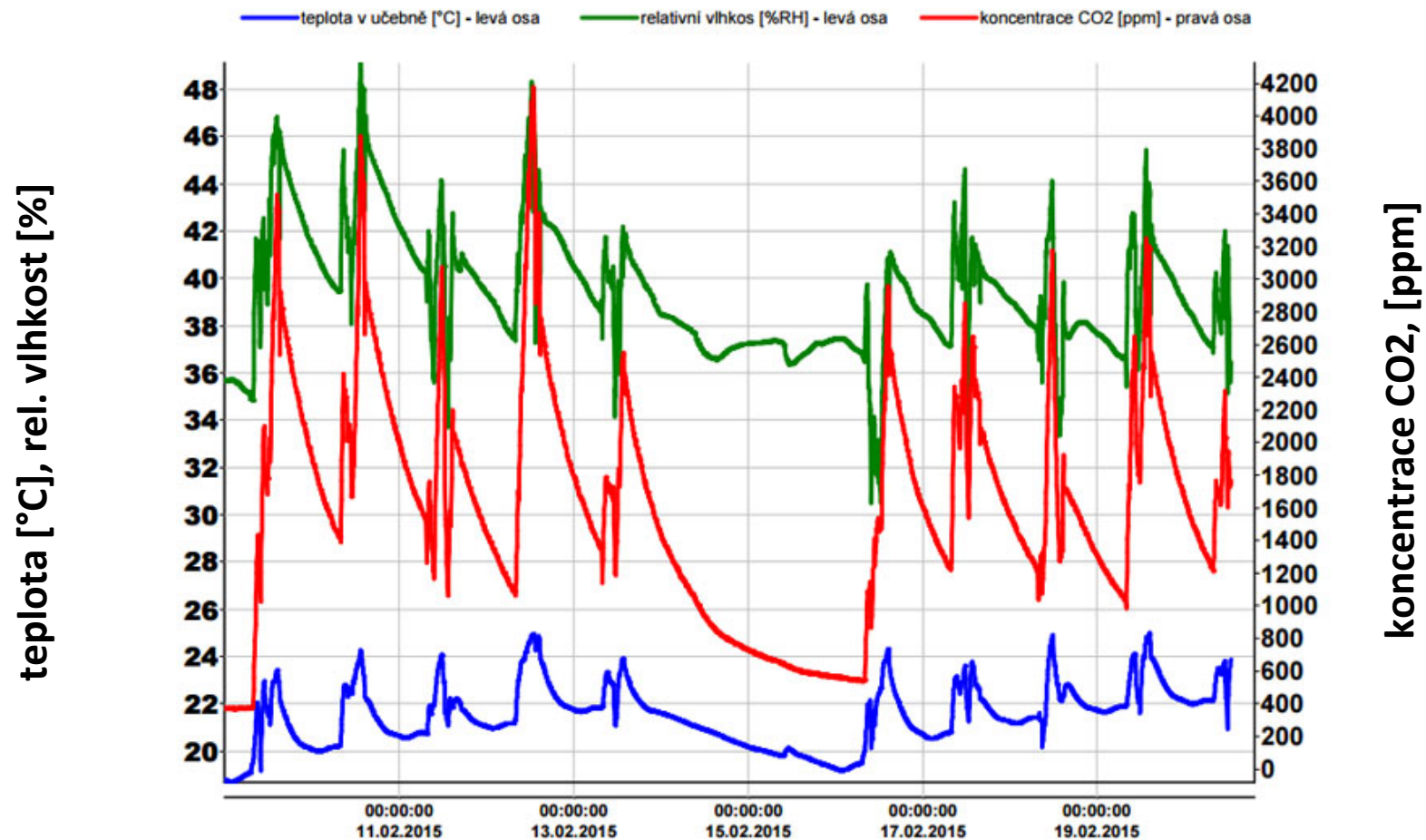


zdroj:SZÚ

Kvalita vzduchu ve školách

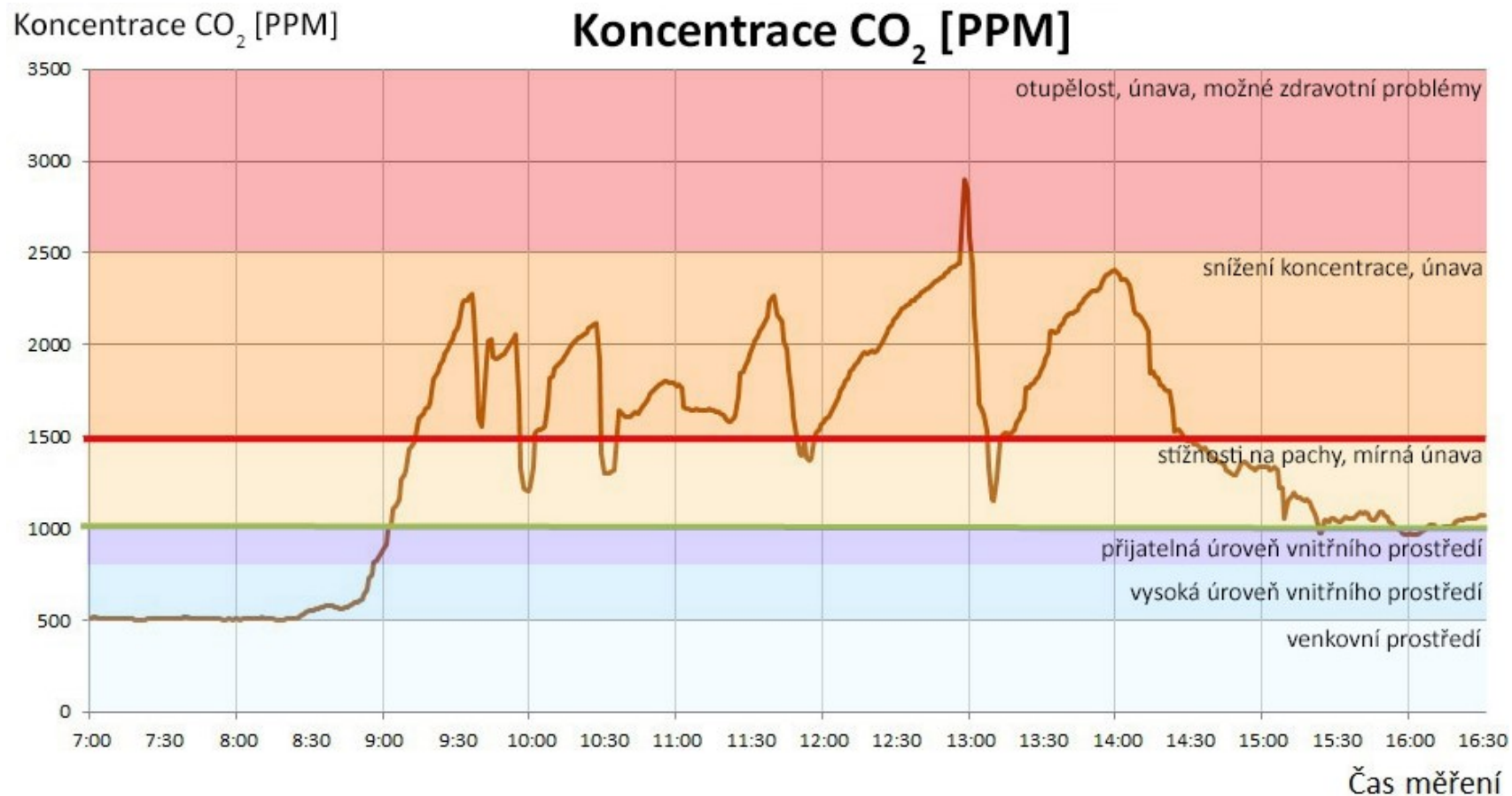


Měření



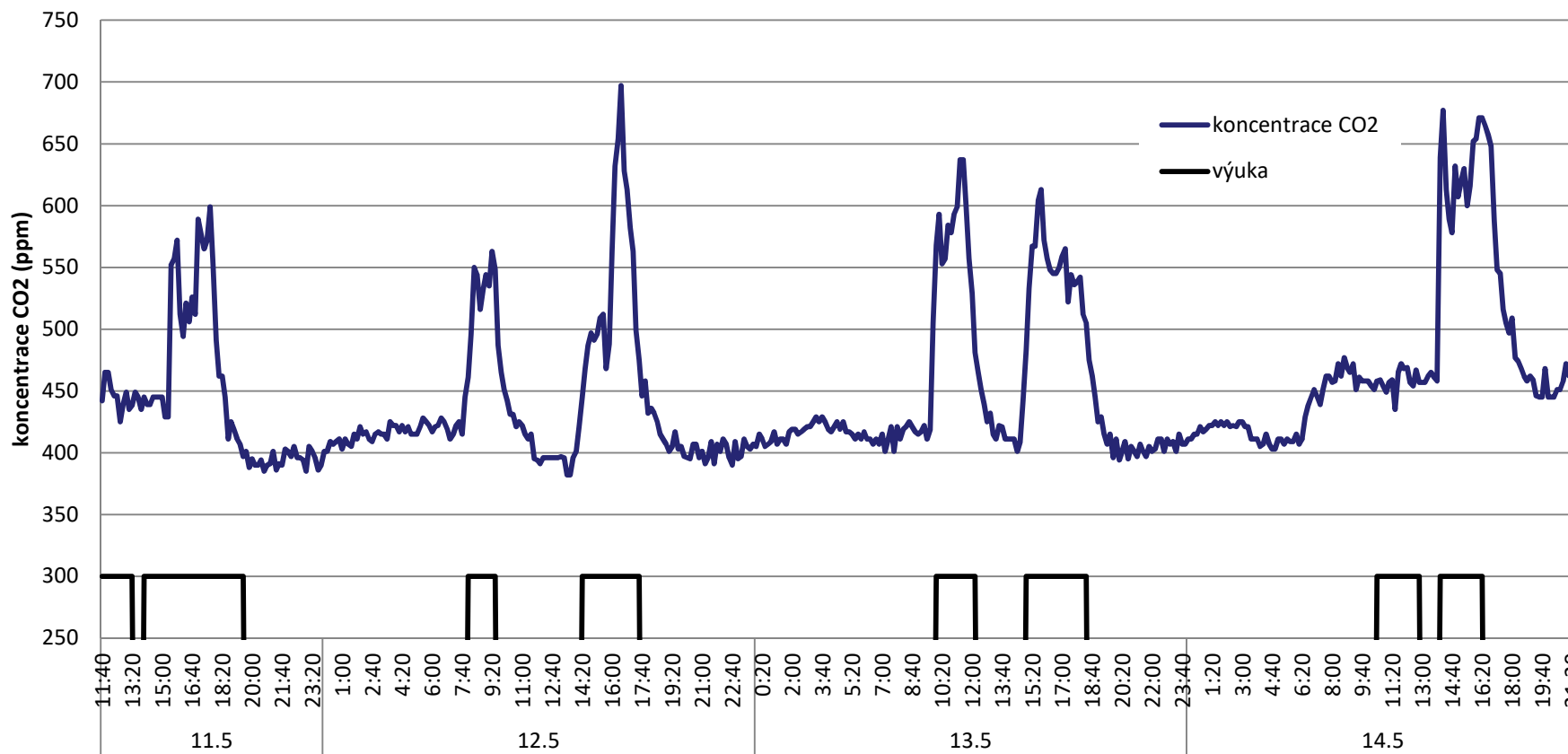
Zdroj: Ing. Martin Jindrák

Měření



Zdroj: Centrum pasivního domu

Měření



A scenic view of a lake with autumn foliage in the foreground and a cloudy sky. The text "Větrat !" is overlaid in red on the right side of the image.

Větrat !

Karel Srdečný
Žižkova 1, Č. Budějovice
tel.: 774 697 901
e-mail: cb@ekowatt.cz