

# Udržení zdravého mikroklimatu v rekonstruovaných zateplených budovách

Autorka upozorňuje na zhoršenou kvalitu vnitřního prostředí v bytech, kde byla vyměněna původní okna za současná okna těsná, která sice zlepšují energetickou bilanci bytu, ale zároveň velmi omezují možnosti větrání. V bytech se hromadí neodvětraná vlhkost, vedoucí k růstu plísní, v případě plynových spotřebičů pak spaliny, což jsou toxické látky vedoucí ke zhoršení zdravotního stavu uživatele bytu, otravám až úmrtí.

## 1. Úvod

Základním opatřením pro zajištění potřebných parametrů vnitřního prostředí staveb, tedy i mikroklimatických podmínek, je větrání a vytápění. Při zateplení budov, kdy je samozřejmou součástí výměna oken za okna těsná, se většinou změní větrání, tj. snížení výměny vzduchu v utěsněném prostoru, nevěnuje pozornost a důsledkem je právě zhoršení vlhkostních podmínek, navýšení koncentrace CO<sub>2</sub>, případně spalin plynových spotřebičů a celkově zhoršení kvality vnitřního prostředí.

## 2. Mikroklima

Požadavky na teplotu, relativní vlhkost a proudění vzduchu jsou jednoznačně dány pro pracovní prostředí [1], pro školské budovy [2] a pro některé pobytové prostory [3]. Pro byty a bytové stavby právně závazné požadavky na mikroklima vnitřního prostředí nejsou stanoveny. V některých normách najdeme pouze výpočtovou teplotu pro byty, většinou 20 °C, např. podle ČSN 06 0210.

Podrobnější požadavky je možné najít v převzaté evropské normě (v angličtině) řešící nikoli kvalitu vnitřního prostředí bytů, ale energetickou náročnost k jejich zajištění - ČSN EN 15 251 *Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a provedení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, teplotního prostředí, osvětlení a akustiky*. Požadavky na mikroklima jsou v normě uvedeny pouze v informativních přílohách a jsou řešeny pro tři kategorie kvality vnitřního prostředí s ohledem na procento osob nespokojených s daným stavem tepelného prostředí podle [4]:

tepelný pocit	teplota (°C)	procento nespokojených PPD (%)	relativní vlhkost (%)
chladno	20	47	30 - 50
	21	31	
	22	19	
neutrálně	23	10	25 - 60
	24	< 10	
	25	< 10	
	26	10	
teplo	27	19	20 - 70
	28	31	
	29	47	

Tab. 1: Doporučené tepelně vlhkostní podmínky vnitřního prostředí bytů podle ČSN EN 15 251 (PPD 10 % odpovídá optimálním tepelným podmínkám podle našich předpisů)

Z uvedené tabulky vyplývá, že doporučené teploty (blízké optimálním) jsou o trochu vyšší, než naše výpočtová teplota 20 °C, při relativních vlhkostech nepřekračujících 60 %. Vzhledem k tomu, že vnímání tepla je velmi individuální záležitost, můžeme slovy našich předpisů říci, že v tab. 1 jsou uvedeny teploty jak optimální, tak ještě přípustné, které citlivý jedinec může cítit již jako určitý tepelný diskomfort, ale bez negativního vlivu na jeho zdraví. Horní hranice relativní vlhkosti je rozhodující pro omezení růstu plísní při nedostatečném odvodu vlhkosti větráním (při omezení infiltrace a exfiltrace těsnými okny).

Proudění vzduchu není v normě řešeno a ani v našich předpisech se pro byty neřeší - v ostatních předpisech se za optimální pro typy prostředí blízké bytům pohybuje kolem 0,1 m.s<sup>-1</sup>.

### 3. Požadavky na větrání

Větrání spolu s vytápěním je základním opatřením k zajištění požadovaných tepelně vlhkostních limitů vnitřního prostředí. Pro větrání bytů a bytových staveb je v našich závazných předpisech stejná situace jako s požadavky na mikroklima. Závazné limity na větrání - buď dávky vzduchu na osobu, nebo násobnost výměny vzduchu v prostoru, jsou opět stanoveny pro pracovní prostředí [1] a školské budovy [2], ale zcela chybí pro pobytové a bytové prostory. Jedinou informací je požadavek na výměnu vzduchu v bytech 0,35 ž 0,6 h<sup>-1</sup> podle ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Jaká jsou ale skutečně potřebná množství vzduchu? Budeme-li jako základní požadavek na větrání bytů brát odstranění produkce CO<sub>2</sub> a použijeme známé Pettenkoferovo kritérium, pak pro běžné hodnoty venkovního znečištění vychází jako hygienické minimum dávka vzduchu na člověka 15 - 25 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. Požadovanou dávku vzduchu 25 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> najdeme i v nové stavební vyhlášce č. 268/2009 Sb., kde nahradila původní nereálný požadavek výměny vzduchu 1 h<sup>-1</sup>. Ale opět, tak jako v původním znění vyhlášky, to není požadavek na větrání, ale požadavek na akustické vlastnosti okenních výplní. Vyhláška "požaduje dostatečné a účinné větrání či odvětrání", nijak blíže nedefinované, ale žádný "S Větrání" zde uveden není. Pouze v § 26 Výplně otvorů je řečeno, že "Akustické vlastnosti výplní otvorů musí zajistit dostatečnou ochranu před hlukem ve všech chráněných vnitřních prostorech stavby současně za podmínek minimální výměny vzduchu v době pobytu lidí 25 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>/osobu nebo výměny vzduchu v místnosti nejméně jedenkrát za 2 hodiny." Jaká je reakce výrobců oken na tento požadavek? Ve smyslu vyhlášky je jejich snaha o minimalizaci součinitele spárové průvzdušnosti oken zcela chybná. Je-li okno těsné, znamená to, že součástí každého okna musí být systém řízené mikroventilace, zajišťující požadavky vyhlášky.

Podívejme-li se do již citované normy ČSN EN 15 251, jak je řešeno větrání z pohledu energetické náročnosti - jsou zde rozlišeny požadavky na množství větracího vzduchu do tří kategorií:

- Kategorie I - jakýsi nadstandard s vysokou úrovní očekávání kvalitního prostředí - kategorie určená pro osoby citlivé, či nějakým způsobem hendikepované
- Kategorie II - používaná pro budovy nové i rekonstruované - normální úroveň očekávání kvality prostředí
- Kategorie III - přijatelná, mírná úroveň očekávání pro existující budovy

A v konkrétních číslech jsou požadavky shrnuty do tab. 2.

Kat.	výměna vzduchu		obýv.pokoj a ložnice		odváděný vzduch $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$		
	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{m}^2$	$\text{h}^{-1}$	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os}$	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{m}^2$	kuchyň	koupelna	WC
I	1,8	0,7	36	5	100	72	50
II	1,5	0,6	25	3,6	72	54	36
III	1,3	0,5	14	2	50	36	25

Tab. 2: Příklad požadavků na výměnu vzduchu pro bytové stavby podle ČSN EN 15 251 - naším zvyklostem odpovídá kategorie II

V tabulce uvedené požadavky jsou opět jen informativní, platí pro nepřetržité větrání po dobu přítomnosti osob a pro interiéry o výšce 2,5 m. Jsou-li v bytech plynové spotřebiče, je třeba navýšit tyto požadavky o množství vzduchu odpovídající spalovacímu vzduchu a vzduchu potřebnému pro odvod spalin - požadavky najdeme v [5].

#### 4. Závěr

Pro zajištění optimálního mikroklimatu v rekonstruovaných a zateplených budovách je nutné si uvědomit, že nelze změnit pouze část budovy, ale je nutné řešit všechny související otázky týkající se kvality vnitřního prostředí staveb. Omezíme-li větrání prostor jejich utěsněním a zateplením změním celý systém přestupu a odvodu vlhkosti z prostoru a vlastně tepelně technické vlastnosti konstrukce stavby, musíme vždy dořešit dostatečné větrání prostoru. A samozřejmě i z hlediska energetické náročnosti systému větrání - vytápění. Od energeticky nekontrolovatelného přirozeného větrání se dostáváme do oblasti řízeného přirozeného větrání, tj. otevírání větracích otvorů na základě impulsu od čidla vlhkosti, nebo  $\text{CO}_2$ . Není-li tento systém dostatečně funkční, pak do oblasti nuceného větrání, samozřejmě se zpětným získáváním tepla. Ale bez dostatečného větrání optimální mikroklima, minimální obsah chemických látek, pachů, oděrů a především zamezení růstu plísní vlivem nedostatečného odvodu vlhkosti, nezajistíme.