

## V pasivních domech se větrá

Ing. Martin BAŽANT  
Atrea s.r.o.

V níže uvedeném příspěvku se dozvíte bližší informace k vnitřnímu mikroklimatu v objektech, které se týkají nejenom nízkoeenergetických a pasivních domů, na které je tento článek zaměřen. Článek poukazuje na tvorbu vnitřního mikroklimatu, jeho hlavní ovlivňující prvky a možnosti jeho úpravy v kontextu s hodnotami získanými z měření při provozu reálných objektů.

Základním prostředkem pro tvorbu a udržení mikroklimatu v objektu je jeho stavební konstrukce. Dnešním trendem jsou dokonale tepelně izolované obvodové konstrukce s důrazem na co nejvyšší vzduchotěsnost obálky domu, která na minimum snižuje neřízený přívod vzduchu. Proto je nutné zajistit výměnu vzduchu jiným způsobem. Nejjednodušším způsobem v podobě neřízeného větrání otevřením oken, nebo vhodnějším způsobem s využitím systému pro řízenou výměnu vzduchu se zpětným využitím tepla.

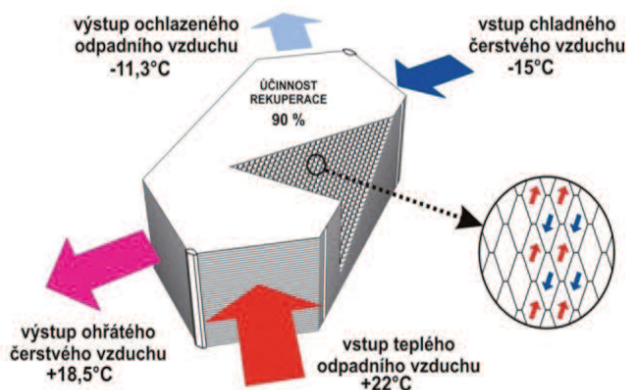
Kvalitní vnitřní prostředí a jeho řízení je v nízkoeenergetických a pasivních objektech nutností. Co utváří vnitřní prostředí okolo nás je označováno jako mikroklima. Mezi základní činitele pro tvorbu interního mikroklimatu můžeme zahrnout.

- **Agencie:** jsou látky tepelného nebo hmotnostního charakteru např. teplo, vodní pára, oděry, aerosol, a pod, často mají povahu škodlivin.
- **Škodliviny:** jsou látky energetického, nebo hmotnostního charakteru, jejichž výskyt je v daném prostoru nežádoucí např. teplo, prach, vodní pára apod.
- **Oděry:** jsou látky, které lze charakterizovat čichovými vjemy např. vůně a zápach. Tvorba interního mikroklimatu představuje vytvoření požadovaného stavu vnitřního prostředí budov.

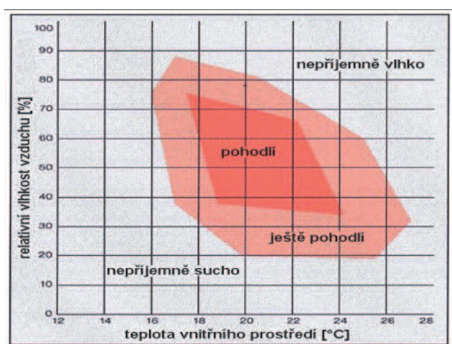
Na tvorbu vnitřního mikroklimatu mají nejvýznamnější vliv výsledná teplota v interiéru (teplotní mikroklima), vlhkostní mikroklima, aerosolové mikroklima a rychlost proudění vzduchu v prostoru. Vyvážením mezi těmito jednotlivým složkami lze získat opravdu kvalitní a tedy příjemné prostředí pro trvalý pobyt osob.

Hojně diskutovaným tématem je relativní vlhkost. Jedná se o hodnotu udávanou v procentech, která vyjadřuje: kolik procent vlhkosti (vody) obsahuje vlhký vzduch o daných parametrech z maximálního množství nasycení. Hodnota je závislá na parametrech vlhkého vzduchu, jako je teplota, tlak. Její výše přímo ovlivňuje subjektivní pocity obyvatel. Pro vnitřní prostředí budov je její doporučené

Funkční schéma protiproudového rekuperačního výměníku



rozpětí mezi 35–60 % v závislosti na výsledné teplotě.



Dobře sledovatelným a měřitelným faktorem znečištění vzduchu je koncentrace  $\text{CO}_2$ . Doporučená, hygienická hranice pro jeho koncentraci je stanovena ve vyhlášce č. 268/2009 Sb. na 1500 ppm. Tato hodnota je podle našich zkušeností, a na základě provedených měření, ve většině interiérů násobně překračována. Při zvýšené koncentraci dochází k otupělosti, bolesti hlavy a podle hygienických požá-

deků je toto prostředí nevhodné k pobytu osob.

Udržování vyrovnaných parametrů jednotlivých složek mikroklimatu je možné výměnou vzduchu. Výměna vzduchu může probíhat neřízeně, otevřenými okny. Tepelná energie je tak bez užítu odvedena ven. Nebo využít systémy pro řízené větrání s rekuperací tepla, nejlépe doplněné o možnost ohřevu, popř. i chlazení přiváděného vzduchu.

Samotná rekuperace je zpětný zisk tepla ze vzduchu, který je odsáván z prostoru objektu, do chladného, čerstvého vzduchu, který je do objektu přiváděn. Děje se tak v rekuperačním výměníku, který je umístěn ve vzduchotechnické jednotce. Díky absolutní těsnosti rekuperačního výměníku nedochází k mísení čerstvého a odpadního vzduchu. Rekuperaci samu o sobě není možné využít pro vytápění objektu, vždy musí být doplněna o další zdroj tepla.

I při instalaci systémů pro řízenou výměnu vzduchu musíme při jejich používání zohlednit aktuální podmínky v exteriéru, obsa-

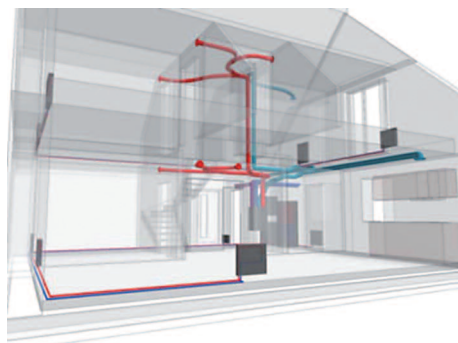
	konzentrace $\text{CO}_2$ (ppm)	
nedoporučuje se delší pobyt	> 5000	
otupělost, zívání	2500	
snížení koncentrace, únava	1600 - 2000	
akceptovatelná úroveň	1200 - 1400	
příjemná úroveň - vnitřní prostředí	800 - 1200	
venkovní prostředí	350 - 370	

zenost objektu a jeho využívání. Zařízení by mělo být provozováno tak, aby výše popsané parametry vnitřního prostředí byly vyvážené. V případě velké výměny vzduchu dojde ke snížení koncentrace škodlivin – CO<sub>2</sub>, ale zároveň bude docházet vlivem přívodu velkého množství studeného, suchého vzduchu z venku, k vysušování interiéru. V opačném případě, při nízké výměně vzduchu může docházet ke zvýšení hodnoty relativní vlhkosti, ale výrazně stoupne koncentrace škodlivin – CO<sub>2</sub>. Pro zajištění optimální intenzity výměny vzduchu, ve vztahu k vyváženosti jednotlivých parametrů je možné provozovat systémy řízeného větrání na základě naměřených hodnot koncentrací těchto parametrů v interiéru. To je možné osazením prostorových čidel koncentrace CO<sub>2</sub>, čidla kvality vzduchu nebo relativní vlhkosti, které nám zcela automaticky ovládají intenzitu větrání podle přednastavených hodnot.

Tím, co konečného uživatele zajímá nejčastěji, bývá zisk v případě instalace systému s rekuperací tepla a s tím spojené náklady na provoz zařízení. Snížení potřebné energie díky rekuperaci v systémech řízeného větrání, je u rodinného domu o podlahové ploše do 150m<sup>2</sup> a pro čtyřčlennou rodinu, možné uvažovat okolo 2500–3000 kWh/rok. Hodnota je opět závislá na způsobu využívání systému během roku. O tuto hodnotu je tedy možné snížit dodávku tepla na vytápění oproti systému bez rekuperace. Na druhé straně je potřeba energie na provoz celého zařízení, s moderními prvky, která se pohybuje v rozmezí 190–210 kWh/rok. Z uvedených hodnot je tak možné vyčíslit roční úsporu na 5600–8400 Kč.

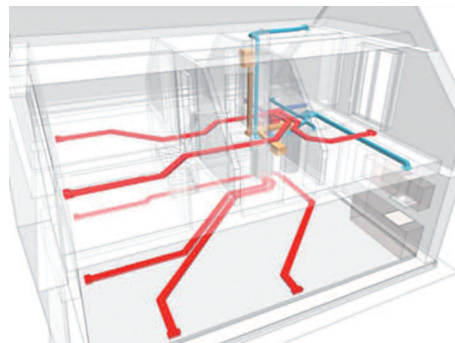
**Pro lepší představu jak systém řízeného větrání s rekuperací funguje, zde uvedeme dvě základní varianty.**

■ Jako první variantu provozu lze uvažovat **systém rovnotlakého větrání s rekuperací tepla**. K tomuto systému je nutné osadit do objektu malou větrací jednotku. Systém zajišťuje přívod, předehřátého, čerstvého vzduchu (po rekuperaci), z venkovního prostředí do jednotlivých obytných místností v objektu. Odpadní vzduch je odsáván z prostoru koupelen, kuchyně, toalet. Tím je zajištěno úplné, rovnotlaké provětrání celého objektu. Přiváděný vzduch je podle požadavku možno předehřívát, nebo dohřívát.



■ Jako druhou variantu systému je možné využít **rovnotlaké větrání s cirkulačním vzduchem** po objektu. Pro tento systém je nutné do objektu osadit teplovzdušnou cirkulační jednotku. Tímto systémem je možné efektivně vytápět nebo chladit celý prostor objektu. Množství tepelného/chladičného výkonu je závislé na použitém typu jednotky

a připojeném zdroji tepla/chlady. Výhodou systému je jeho velká variabilita provozních režimů od pouze cirkulace vzduchu po objektu s možností ohřevu, nebo chlazení. Až po čistě větrání s rekuperací tepla. Zařízení je též možné provozovat v tzv. **letním přetlakovém režimu**, kdy je vzduch do objektu pouze přiváděn a odvod je zajištěn otevřenými okny.



Vnitřní mikroklíma a jeho vyváženost, kterou dosáhneme výměnou vzduchu v interiéru, je klíčová pro trvale příjemný pobyt v prostorách nejen v nízkoenergetických a pasivních domech. Je nutné si uvědomit, kolik času ve svých domech trávíme a v jakém prostředí tento čas chceme trávit. Nejenom při pobytu v přírodě chceme tento čas trávit na čerstvém, zdravém vzduchu. Investici do zařízení pro řízené větrání, je vyvážená právě přínosem v podobě kvalitního vnitřního prostředí. Nenahližejme proto na ně jen jako na nutné navýšení částky za váš vysněný dům, ale především jako na investici do zdraví vašeho a vašich blízkých.

# Moderní bydlení a zahrada

15.-17.února 2013

10.00-18.00, neděle do 16.00

ČEZ ARENA Pardubice

[www.arenapce.cz](http://www.arenapce.cz)

KONTAKT 724 791 404

■ STAVEBNICTVÍ ■ INTERIÉRY ■ VŠE DO ZAHRADY

**Zveme Vás na výstavu**

Pořadatel výstavy:



Rozvojový fond  
Pardubice a.s.

*Rozvíjíme město*