

B9. ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA

Popis opatření

Nucené větrání s rekuperací tepla zajišťuje rozdíl od přirozeného větrání nejen nepřetržitý dostatečný přívod čerstvého (hygienicky nezávadného) vzduchu, ale také snížení spotřeby energie na vytápění resp. větrání, neboť přiváděný čerstvý vzduch je předehříván vzduchem odváděným z objektu. Budovy jako např. školy se navíc od bytových nebo např. administrativních budov zásadně liší tím, že je zde velká „obsazenost“ místností a provozní doba je kratší, proto je nutná větší výměna vzduchu během kratší provozní doby zařízení. Existují v zásadě dva způsoby nuceného větrání, centrální a decentrální.



Toto opatření má zvláště velký význam při rekonstrukci budov, kdy došlo k osazení nových, těsných oken, které sice přinesou požadované snížení potřeby tepla na vytápění, ale díky jejich dokonalé těsnosti je výrazně snížena infiltrace venkovního vzduchu okenními spárami do budovy. Uživatelé ve většině případů nejsou poučeni o správném způsobu větrání (častém, ale jen nárazovém), nebo jej nedodržují. Následkem toho dochází ke snížení kvality vnitřního vzduchu v místnostech a také (v případě zvýšené vlhkosti ve vzduchu) se zvyšuje riziko kondenzace vodní páry na povrchu stavebních konstrukcí, které má za následek nejen jejich rychlejší znehodnocení, ale i možný výskyt plísní na povrchu těchto konstrukcí. Navíc tzv. mikroventilace („4. poloha kliky“) nezajistí větrání s dostatečnou intenzitou.

Hlavním ukazatelem kvality vnitřního vzduchu je koncentrace oxidu uhličitého CO₂ uváděná jako jedna miliontina celku - ppm (parts per million). Jedná se o jednoduše měřitelnou veličinu která přímo ovlivňuje zdraví osob v objektu. Venkovní koncentrace CO₂ se liší v závislosti na lokalitě (město, venkov), průměrná globální koncentrace v roce 2009 byla 386 ppm. Za ideální hodnotu koncentrace CO₂ v místnosti se považuje Pettenkoferova konstanta (1000 ppm). Běžná koncentrace CO₂ v objektech s přirozeným větráním dosahuje hodnot vyšších než 2500 ppm, v ložnicích rodinných domů i hodnot nad 5000 ppm. Obdobný problém s překračováním koncentrací CO₂ je i ve školských zařízeních s přirozeným větráním.

Typické parametry projektu

Měrná investiční náročnost	4 950 Kč/GJ
Úspora energie	10 až 40 %

I

Modelový příklad

Jedná se o budovu mateřské školy postavenou v roce 1980, která neprošla zásadní stavební úpravou. Navrženy jsou dvě varianty komplexní renovace objektu spočívající v zateplení stěn, výměně oken, zateplení střešního pláště a renovace interiéru. Ve druhé variantě je navíc uvažováno s instalací dvou centrálních jednotek řízeného větrání s rekuperací tepla s účinností 84%. Objekt tvoří tři dvoupodlažní nepodsklepené propojené pavilony tipizované konstrukční soustavy. Potřeba čerstvého vzduchu v učebnách škol je uvažována 20-30 m³/(os.h). Ceny platné pro rok 2012. Spotřeba energie na vytápění před renovací činí 889 GJ/rok, po renovaci ve variantě bez řízeného větrání činí cca 286 GJ/rok a s řízeným větráním činí cca 178 GJ/rok.

Investiční náklady	750 tis. Kč		
Cena tepla/paliva (elektrická energie)	422 Kč/GJ	(1519 Kč/MWh)	
Spotřeba tepla na vytápění	286 GJ/rok	79 MWh/rok	(51 kWh/m ²)
Úspora tepla na vytápění	108 GJ/rok	30 MWh/rok	(38 %)
Úspora nákladů na vytápění	46 tis. Kč/rok		

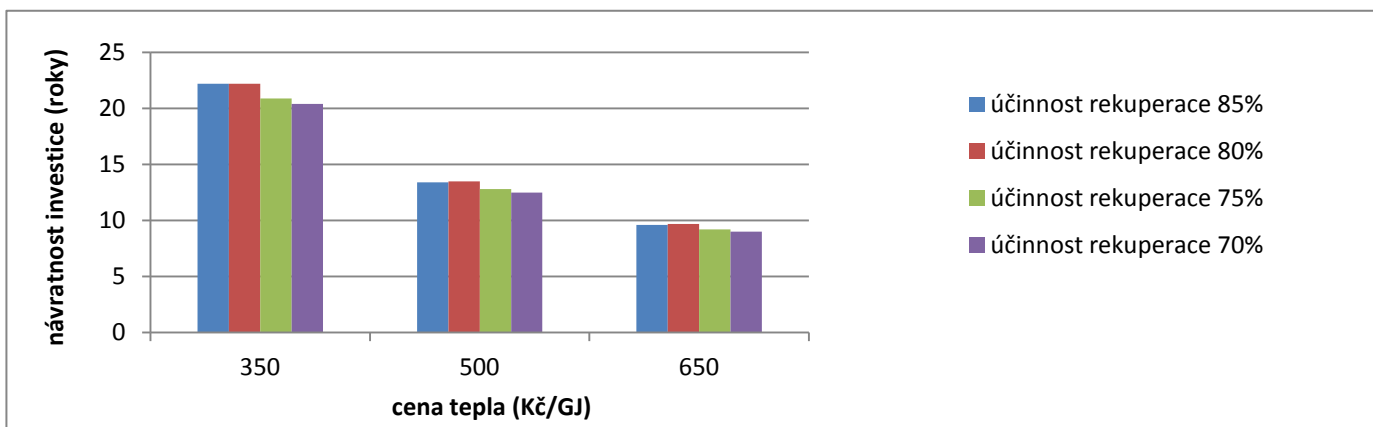
Opakovatelnost projektu (při změně okrajových podmínek)

Požadovaná kvalita vnitřního vzduchu je stejně důležitá jako požadovaná vnitřní teplota v místnosti, a proto by toto opatření nemělo být posuzováno pouze z ekonomického hlediska. Instalace nuceného větrání s rekuperací tepla vyžaduje jednorázové investiční náklady a vyvolá průběžné zvýšení provozních nákladů v souvislosti s provozem a údržbou systému, současně ale přináší úsporu tepla a související snížení nákladů na vytápění. Dosahovaná úspora může být v praxi velmi odlišná, neboť před realizací opatření bývá větrání okny nedostatečné. Opakovatelnost projektu je modelována na rodinném době s obsazeností 4 osoby a průměrnou výměnou vzduchu před instalací 0,5h⁻¹ a po realizaci řízeného větrání 30 m³/os za hod. Investice se pohybuje dle uvažované účinnosti v rozmezí 108 až 120 tis. Kč

Následující tabulka a graf ukazují vliv změny dvou parametrů resp. okrajových podmínek (zde účinnosti řízeného větrání s rekuperací tepla a jednotkové ceny tepla) na úsporu nákladů na vytápění.

Úspora nákladů v tis. Kč/rok v závislosti na jednotkové ceně tepla a dosažené úspoře tepla (odpovídající účinnosti rekuperace)

jednotková cena tepla v Kč/GJ	účinnost rekuperace 85%	účinnost rekuperace 80%	účinnost rekuperace 75%	účinnost rekuperace 70%
350	5,4	5,4	5,4	5,3
500	8,9	8,9	8,8	8,6
650	12,5	12,4	12,2	12,0



Poznámky (národní specifika a doplňující informace)

Požadavky na výměnu vzduchu na pracovišti podle typu prováděné činnosti, resp. energetického výdeje zaměstnance, jsou uvedeny v nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Požadavky na větrání stravovacích zařízení byly stejně jako požadavky na všechny parametry vnitřního prostředí zrušeny vyhláškou č. 602/2006 Sb. a v současné době je možné vycházet pouze z dávek vzduchu na osobu pro pracoviště s přístupem veřejnosti. Pro bytové prostory nejsou ve vyhlášce č. 6/2003 Sb. uvedeny žádné požadavky na větrání, s výjimkou požadavků na větrání „hygienických zařízení u bytových prostor“.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby stanovuje, že musí být dodržena hodnota maximální přípustné koncentrace oxidu uhličitého 1000 ppm, která slouží jako ukazatel intenzity a kvality větrání.