

## Zpětný zisk vlhkosti při řízeném větrání - nové dimenze větrání

Datum: 15. 12. 2005 / aktualizace 20. 10. 2010

**Problém příliš nízké vlhkosti vzduchu se objevuje u budov s řízeným větráním v zimním období. Kromě částečných řešení (např. květiny, akvárium) nabízí firma Paul Wärmerückgewinnung GmbH. u své větrací jednotky SANTOS i rekuperační výměník s transportem molekul vody skrz membránu tvořící teplosměnné plochy výměníku.**

### 1. Obsah vlhkosti v obytných budovách

Po většinu roku je řízené větrání velmi dobrým nástrojem ke snižování vlhkosti uvnitř objektu, což je obzvlášť vhodné u těsných domů s okny bez přirozené infiltrace.

Domy nové generace vybavené řízeným větráním s rekuperací tepla umožňují udržovat v kritických zimních obdobích s velmi nízkými teplotami relativní vlhkost vzduchu na přijatelnější úrovni než je tomu u netěsných budov postavených v dřívějších letech. Trvalý odtah vzduchu a tím i odtah vlhkosti není u větracího zařízení nekontrolovaný jako u větrání okny, ať už aktivně nebo infilrací netěsným oknem. Výměna vzduchu je exaktně nastavena a tím je i minimalizována. To platí obzvlášť pro situace, kdy jsou objekty obývány pouze jednou osobou nebo nejsou obydleny vůbec. V tomto čase je výměna vzduchu redukována na minimum. U jednotek Paul je možné každý větrací stupeň nastavit, to znamená, že např. minimální větrací stupeň je nastaven na 30 nebo 40% max. větracího výkonu. Přesto se ukazuje, že venkovní vzduch, který při nízkých teplotách obsahuje málo vzdušné vlhkosti a ve kterém se dle Molierova diagramu při jeho ohřátí redukuje procento relativní vlhkosti, může výrazně vysušovat vnitřní prostředí. V něm se pak může dosahovat relativních vlhkostí kolem 15% až 20%. Taková úroveň je nezdravá a způsobuje vysychání nosní a ústní sliznice, čímž se snižuje aktivní schopnost zachytávání cizích částic a tím klesá obranyschopnost organismu. Při kontrolovaném větrání je potom díky těmto efektům nutné snižovat množství přiváděného a odváděného vzduchu. To sice vyřeší problém vlhkosti, ovšem za cenu nedostatečné výměny vzduchu, v prostoru déle setrvávají škodliviny, což je rovněž nežádoucí. Jsou ovšem situace, kdy je nutné kapacitu větrání zachovat. Zejména se jedná o tyto dva základní případy:

1. Kontrolované větrání není určeno pouze k hygienickému provětrávání, ale je aktivním prvkem pro řešení trvalého odvodu škodlivin za těchto okolností:

- restaurace
- kuchyně
- kuřáci
- průmyslové provozy
- výroby
- odvod radonu (odvětrávání starších objektů)

2. Kontrolované větrání je spojeno s teplovzdušným vytápěním. Vzduch se stává nositelem tepla a je proto nepřijatelné omezovat množství vzduchu. V opačném případě nedojde k naplnění tepelných ztrát objektu. Tento stav bývá problémem hlavně u domů s velmi nízkou tepelnou ztrátou prostupem tepla (domů blížících se pasivním), kdy se využívá teplovzdušného vytápění bez oběhového vzduchu.

Omezování množství větracího vzduchu je nežádoucí. Proto je vhodné dodat do vnitřního prostředí vlhkost jiným způsobem. Jaké jsou možnosti řešení?



#### 4. Zpětné získávání tepla a vlhkosti speciálním výměníkem Paul



Firma Paul disponuje u jednotky Santos F 370 možností vybavit tuto jednotku speciálním rekuperátorem, který má zároveň funkci zpětného získávání vlhkosti. Při používání tohoto výměníku může být velká část vlhkosti z odváděného vzduchu získána zpět do vzduchu přiváděného. Byty s malou produkcí vlhkosti a tomu odpovídající vzdušnou vlhkostí tím docílí výrazného zlepšení. Konstrukce výměníku s důsledně odděleným přívodem a odvodem vzduchu zaručuje maximálně hygienický provoz.

Tento způsob se základně liší od zpětného zisku vlhkosti na bázi oběhového vzduchu nebo problematických zařízení s principem rotačního regenerátoru (zde není důsledně oddělen vzduch přiváděný a odváděný). Při těchto principech

naopak mohou velmi těsné prostory s malou výměnou vzduchu, ale s velkým přísunem vlhkosti (rostliny, akvárium, intenzivní vaření, sprchování) trpět rizikem tvorby kondenzace a následně bujení plísní především na studených površích venkovních stavebních konstrukcí nebo na rámech oken. Pro tyto případy se využívá regulace vlhkosti, která brání převlhčení prostoru.

V jednotce Santos F 370 DC je možné fungovat bez výměníku vlhkosti a používat klasický. Jinými slovy výměník se zpětným ziskem vlhkosti je vhodné používat pouze během zimního období, kdy se zvyšuje riziko vysušování vnitřních prostor. Po zbytek roku je možno fungovat s klasickým rekuperačním výměníkem.

	Standardní výměník	Výměník se zpětným ziskem vlhkosti
účinnost* 150 m <sup>3</sup> /hod	citelné 95%	citelné 86%
	latentní 0%	latentní 63%
	celkem 95%	celkem** 127%

Účinnost jednotky Santos F 370 DC se standardním výměníkem a výměníkem vlhkosti

\* při odtahovaném vzduchu 22°C/40% rel. vlhk., venk. vzduch 0°C, 75% rel. vlhkosti

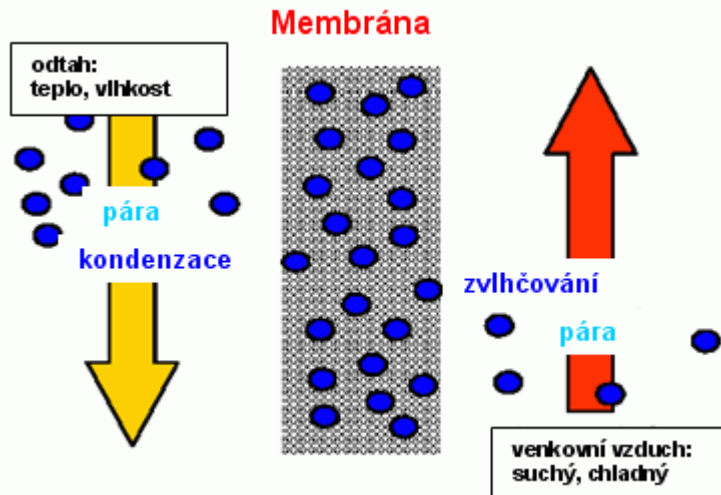
\*\* vztaheno na citelné teplo v odvodu vzduchu

#### **Znaky výměníku tepla a vlhkosti:**

- hygienický výměník bez smísení odvodu a přívodu vzduchu
- výměna vzduchu na standardní úrovni jako u normálního výměníku
- málo složitých dílů, menší riziko poruchy systému
- nekritické chování i v případě neodpovědného používání
- není třeba protimrazové ochrany
- i po několikaletém používání nedochází k přenosu pachů
- dobrý užitný poměr - cena/ výkon

## Fyzika přenosu vlhkosti membránou výměníku

Pára vlhkého odtahovaného vzduchu kondenzuje na studených plochách membrány. Kondenzace probíhá při teplotách nižších než je teplota rosného bodu. Membrána v sobě obsahuje velmi vysoký obsah soli a absorbuje vzdušnou vlhkost jako houba. Podobně jako se transportuje voda v rostlinách, putují molekuly vody na základě osmotického principu ve formě kapaliny skrz membránu. Pohyb molekul je dán rozdílem koncentrací vlhkosti mezi stranou přívodního venkovního vzduchu a stranou nasyceného odtahovaného vzduchu. Na straně venkovního vzduchu se voda z plochy membrány odnímá a nasycuje přívodní vzduch. Největší díl soli je chemický a pevně vázaný na materiál membrány, takže nemůže být vodou odnímán a vyplavován.



## Spolehlivá bariéra pro pach a mikroorganismy

Membrána transportuje molekuly vody díky vysoké dielektrické konstantě a malým rozměrům. V provozu se chová jako nasycený roztok soli, který dokáže minimalizovat absorpci nepolárních molekul jako je např. metan nebo hydrogensulfidy. Dokonce ani metanol, silný dipól, nebude absorbován. Membrána nemá žádné póry, na základě toho mohou plyny skrz membránu pouze difundovat. Mikroorganismy mají ve srovnání s molekulou vody mnohem větší rozměry, a proto nemohou membránou projít.

Navíc vysoký obsah soli v membráně funguje antibakteriálně. Bakterie, kvasinky, plísně a ostatní mikroorganismy, které byly doposud testovány - nerostou na ploše membrány. Mikroorganismy umírají na inertním povrchu výměníku během několika dní, i přestože zde mohou existovat optimální podmínky pro jejich vegetaci- tedy relativní vlhkost vzduchu kolem 80% a teplota cca. 25°C pro plísně a 35°C pro bakterie. Tato vlastnost je shodná pro nové i starší typy plastových membránových výměníků.

Metoda byla poprvé použita v roce 1997 a prakticky je ve větší míře do domácností nasazována od roku 2005.

Filtrace odváděného vzduchu z míst odsávání (WC, koupelny, kuchyně) se doporučuje provádět na pomoci předřazeného filtru (FEVF 220-220-30 až 50). Čištění výměníku se doporučuje provádět suchou cestou pomocí vysavače. Testy stárnutí předpokládají životnost výměníku kolem 15 let.