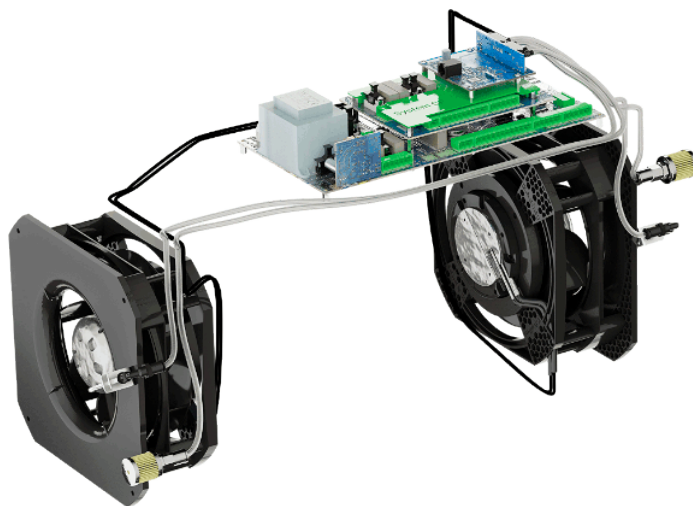


Věděli jste, že bez vyváženého větrání je účinnost rekuperátoru dokonce o 30% nižší?

Účinnost rekuperace tepla každého rekuperátoru platí jen s vyváženými průtoky vzduchu. Jen v takových podmínkách rekuperátor získává teplo z veškerého vzduchu, který byl odvedený z budovy a využívá ho na ohřev přiváděného vzduchu.

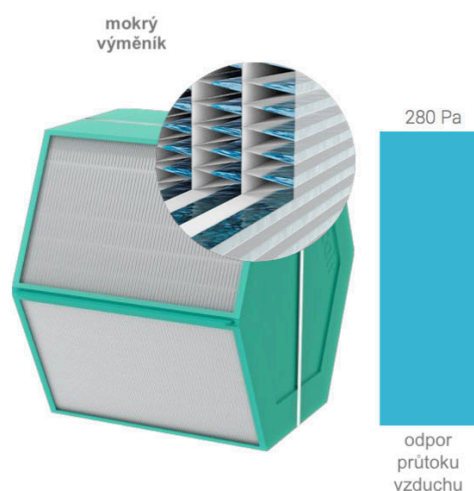
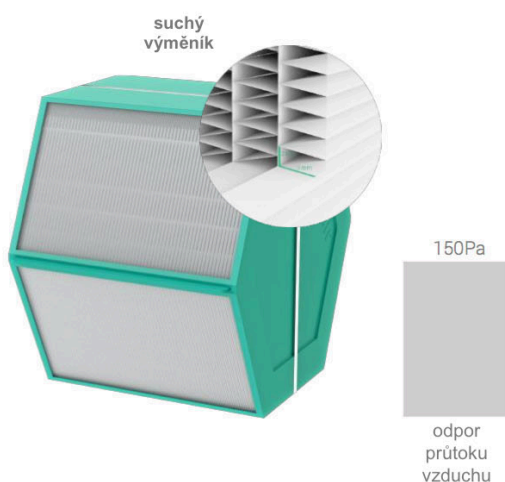
Řídící systémy většiny větracích jednotek nezměří skutečné proudění vzduchu a uživatel nastavující intenzitu větrání na ovládacím panelu ve skutečnosti nastavuje jen otáčky ventilátorů. Z důvodů změn atmosferických podmínek, charakteristiky proudění větru, znečištění filtru a kondenzace vlhkosti ve výměníku tepla, se proto neustále mění objemové průtoky vzduchu na přívodu i na odvodu. Nevyvážené větrání často překračuje 30 %, čím se úměrně zvyšují tepelné ztráty a náklady na vytápění.



4 příčiny nevyváženého větrání

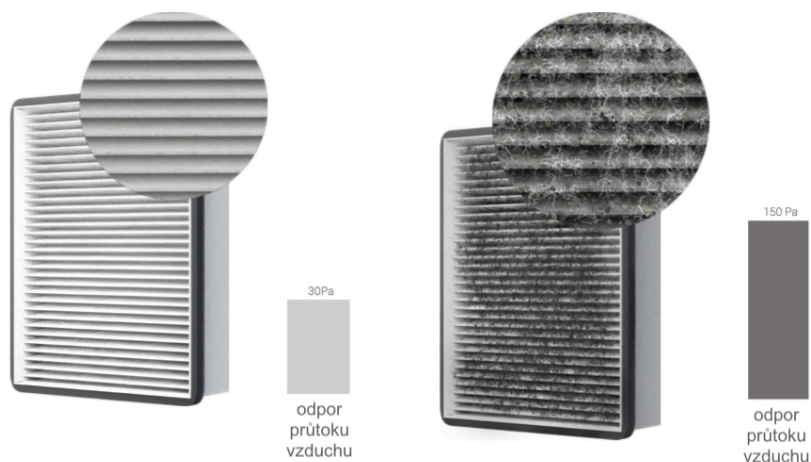
1.

V zimě v tepelném výměníku každého rekuperátoru kondenzuje vlhkost z odváděného teplého vlhkého vzduchu, který se z budovy odvádí. Tento kondenzát v kanálcích rekuperátoru omezuje tok odváděného vzduchu až o 30%. Menší množství teplého odváděného vzduchu znamená menší množství zpětně získané energie, kterou rekuperátor využívá na ohřívání studeného venkovního vzduchu a nižší teplotu přiváděného vzduchu do místnosti, tedy následně vyšší náklady na vytápění budovy.



2.

Přes vzduchové filtry s využitelnou plochou 150 m^2 projde v domě ročně přibližně $1\,000\,000 \text{ m}^3$. V každém kubickém metru vzduchu se nachází přibližně $1\,000\,000$ částic prachu. Tyto se usazují na filtrech, čím snižují objemový průtok vzduchu. Poruchy rovnováhy průtoků vzduchu ve větracím systému, které jsou tímto vyvolané, dosahují až 25 %, čím se úměrně snižuje účinnost rekuperace tepla v rekuperátoru, co přímo vede k zvýšení nákladů na vytápění.



3.

Každý 1 m^3 vzduchu při $20 \text{ }^\circ\text{C}$ váží $1,2 \text{ kg}$, zatímco při $-15 \text{ }^\circ\text{C}$ stejný 1 m^3 váží $1,37 \text{ kg}$, což znamená, že $100 \text{ m}^3/\text{h}$ odpovídá 120 kg/h při $20 \text{ }^\circ\text{C}$ a 137 kg/h při teplotě $-15 \text{ }^\circ\text{C}$. Nerovnost toků způsobených teplotními změnami může proto v extrémních případech přesáhnout 13%, což poměrně snižuje účinnost zpětného získávání tepla, a tím náklady na vytápění.

VYSOKÁ TEPLOTA



$1,2 \text{ kg/m}^3$

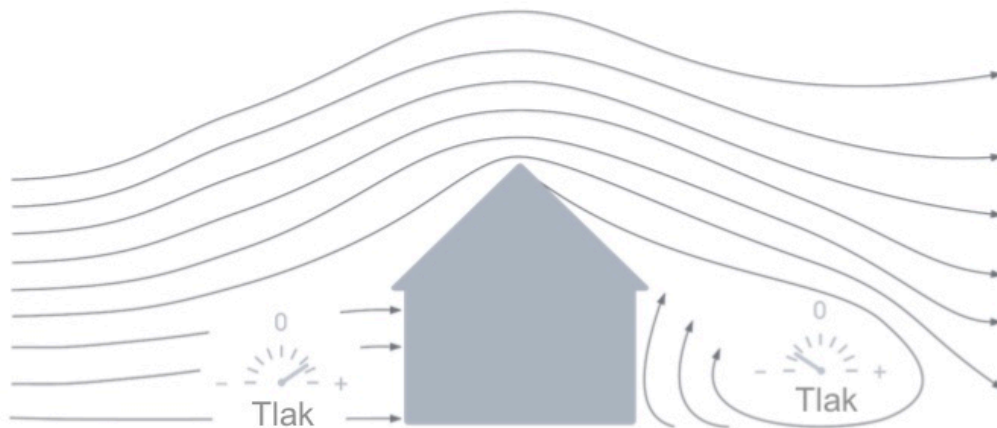
NÍZKÁ TEPLOTA



$1,36 \text{ kg/m}^3$

4.

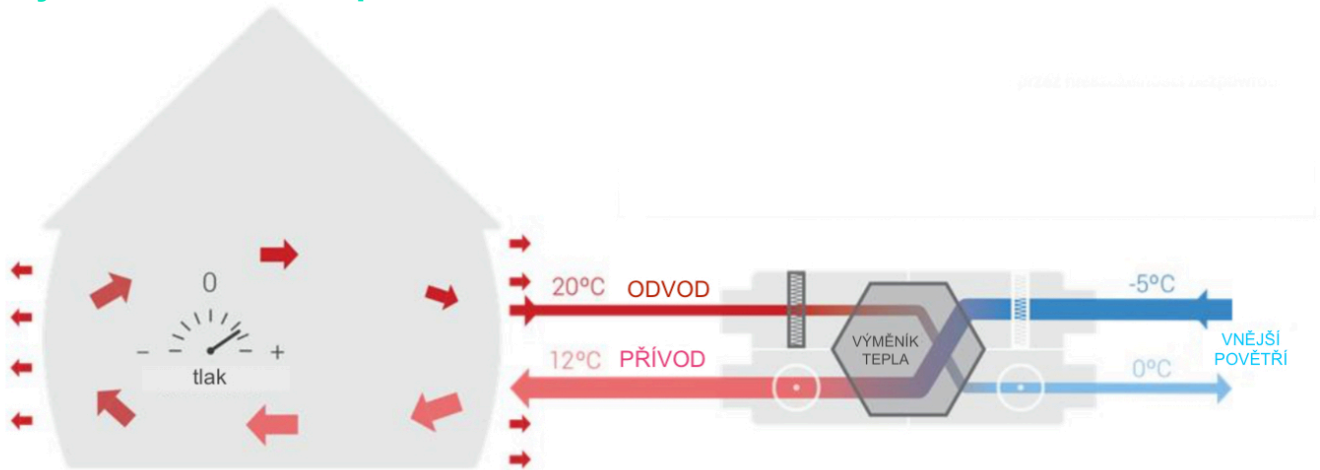
Když fouká vítr, na návětrné straně budovy vzniká přetlak a na opačné straně podtlak. Při rychlosti větru 4 m/s vznikne na návětrné stěně tlak 10 Pa a při rychlosti 9 m/s je již tlak 50 Pa . Pokud je na této stěně namontované nasávání nebo výfuk vzduchu, proudění vzduchu se na přívodu, nebo odvodu podle toho zvýší, nebo sníží. Vzduchotechnické jednotky pracují většinu času se střední, nebo nízkou účinností. Proto i středně silný vítr může narušit rovnováhu objemových průtoků v budově ve větší míře a drasticky zvýšit náklady na vytápění větraného vzduchu.



Proč nevyvážené větrání zvyšuje náklady na vytápění a zhoršuje kvalitu ovzduší?

Když objemové průtoky vzduchu nejsou vyrovnané, v místnosti dochází k přetlaku nebo podtlaku, což způsobuje, že část vzduchu proniká netěsnostmi budovy a ne rekuperátorem. Tento vzduch se nezúčastňuje procesu rekuperace tepla, čím se zvyšují náklady na vytápění větraného vzduchu.

Nevyvážené větrání – přetlak v budově



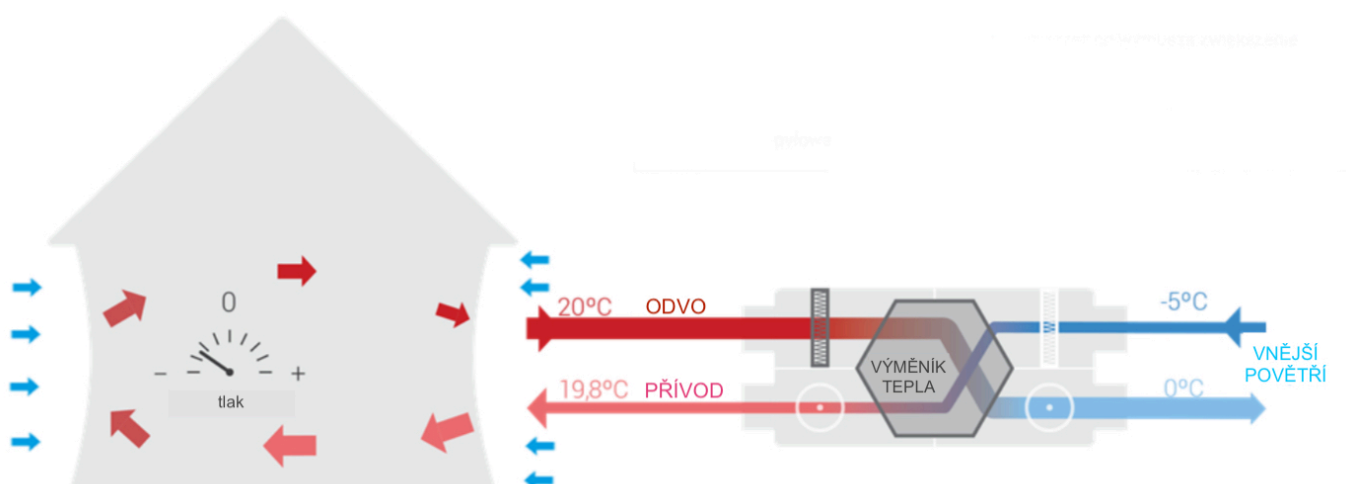
Situace:

1. Kondenzace vlhkosti ve výměníku tepla
2. Částečně znečištěný, ale stále funkční vzduchový filtr

Důsledky:

1. Snížený objemový průtok na straně výfuku
2. Přetlak v budově
3. Vzhledem na přetlak, část teplého vzduchu místo rekuperátorem uniká z budovy přes netěsnosti, čím se nenávratně ztrácí teplo
4. Menší množství teplého vzduchu proudícího přes rekuperátor znamená méně energie na ohřev čerstvého vzduchu a následně nižší teplotu přiváděného vzduchu.

Nevyvážené větrání - podtlak v budově



Situace:

1. Částečně znečištěný, ale stále funkční přívodní vzduchový filtr
2. Slabá (námraza) výměníku v důsledku zmrazení vlhkosti vysrážené z odsávaného vzduchu (žádný účinný nemrznoucí systém).

Důsledky:

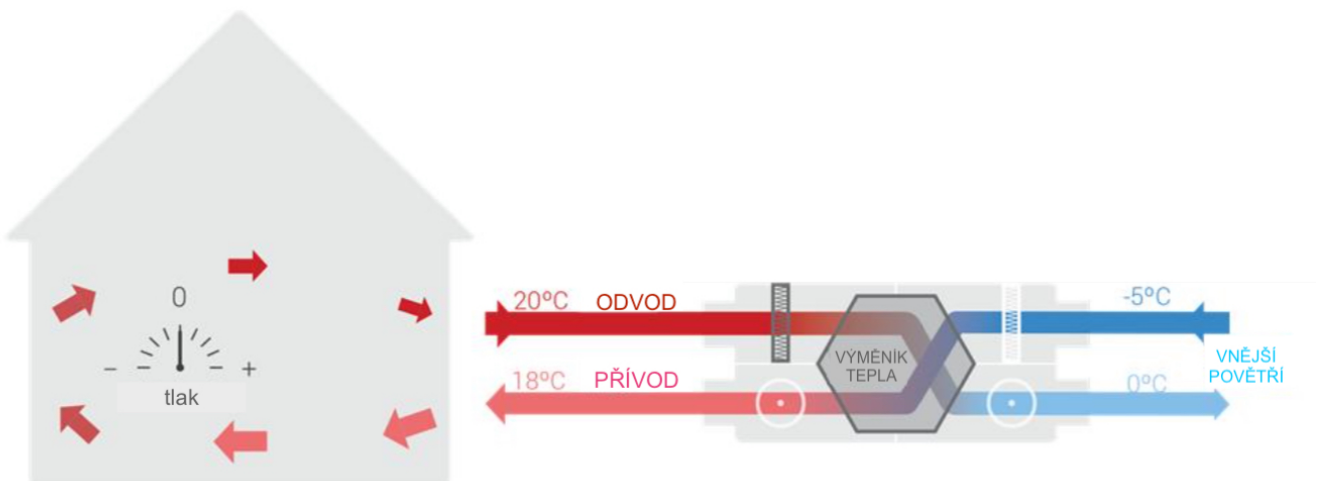
1. Snížení toku napájecího systému
2. Vakuum v budově
3. Vzhledem na negativní tlak, část čerstvého vzduch místo rekuperátorem vstupuje do budovy přes úniky, bez ohřívání v procesu rekuperace tepla. Tento studený vzduch snižuje teplotu v místnostech, což způsobuje zvýšení výkonu vytápěcího systému a tím zvyšuje náklady na vytápění.
4. Vzduch, který proudí přes únik, neprotéká přes filtr rekuperátoru a zavádí znečištění prachem do místnosti.

Jak systém CF šetří energii v budově?

Všechny čtyři faktory ovlivňující obraz větrání jsou přirozené a trvání každého z nich je prakticky nepředvídatelné. Z těchto důvodů je i po dokončení montáže ventilační systém dokonale přesně nastavený a je ve stavu nepřetržitého narušení během používání, při kterém se průtoky přiváděného a odváděného vzduchu často vzájemně liší o více jak 30%

Jediným způsobem zabezpečení trvale udržitelného větrání po dobu celého roku je nepřetržitě automatické přizpůsobení kapacity ventilátoru okamžitým pracovním podmínkám. Tak funguje CF systém. Měřicí systém CF průběžně měří skutečné toky přiváděného a odváděného vzduchu s přesností +/- 3 %. Výsledky měření jsou analyzované procesorem, který nastavuje otáčky ventilátoru tak, aby bylo větrání vyvážené bez ohledu na momentální povětrnostní podmínky a stav filtrů. Všechny vzduch protéká přes rekuperátor, kde se účastní procesu rekuperace tepla. Tlak vzduchu mimo a uvnitř budovy je vždy zarovnaný, což zaručuje, že nedochází k úniku vzduchu přes budovy. Tímto způsobem je energetická účinnost větrání vždy nejvyšší a náklady na vytápění nejnižší.

Vyvážené větrání v budově

**Situace:**

1. Čistý nebo částečně znečištěný filtr odváděného vzduchu.
2. Čistý nebo částečně znečištěný přívodní vzduchový filtr.
3. Kondenzace vlhkosti ve výměníku tepla nebo žádná kondenzace.
4. Vliv větru na budovu.

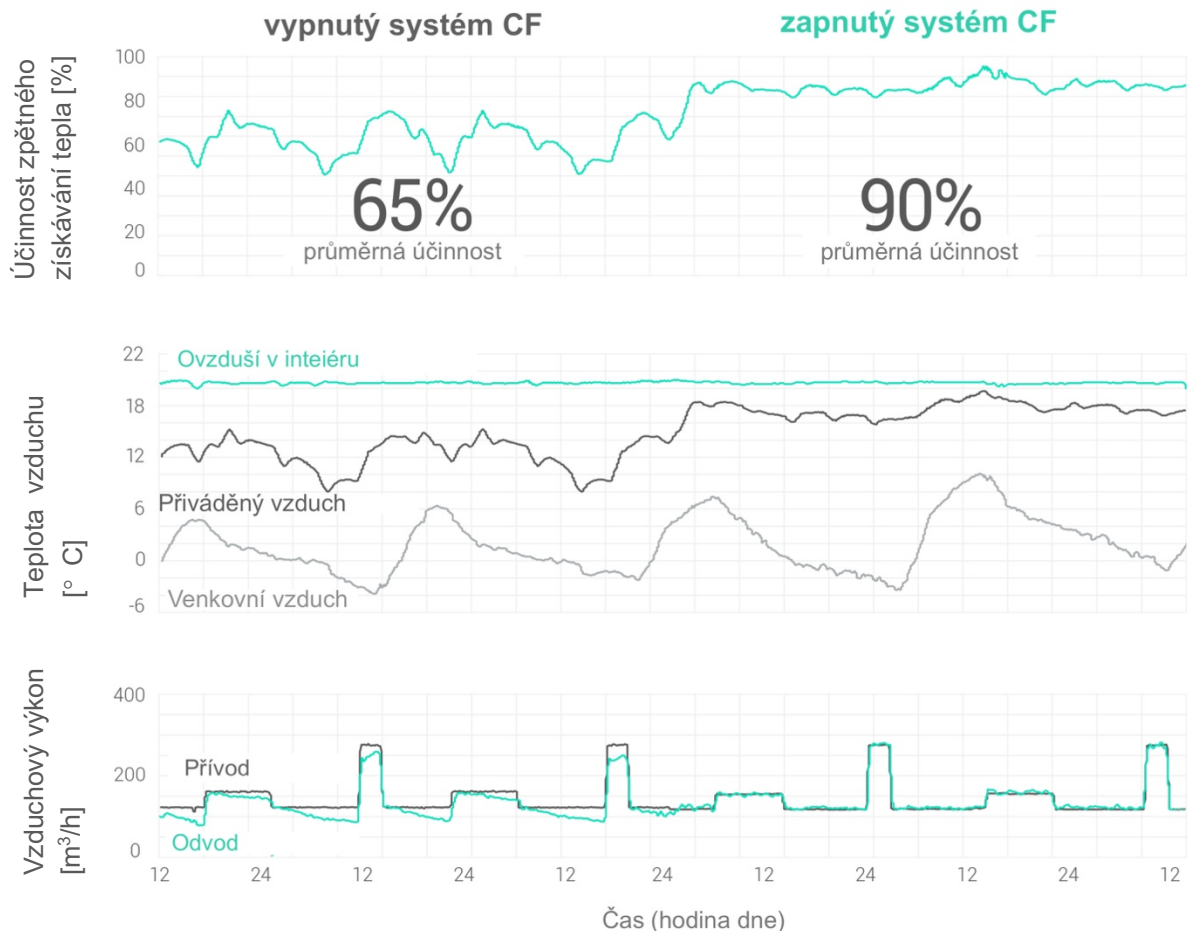
Důsledky:

1. Množství přiváděného vzduchu se rovná množství odváděného vzduchu.
2. Tlak v budov a mimo budovy je vyrovnaný.
3. Všechny vzduch, který je přiváděný do budovy a který je odváděný z budovy, protéká rekuperátorem, přičemž si navzájem vymění teplo.
4. Vzduch přiváděný do místností má teplotu 17-20 ° C, bez ohledu na teplotu venkovního vzduchu.
5. Přiváděný vzduch je vždy přefiltrováný.

Provoz systému CF v reálných podmínkách

Měření se uskutečnila v Krakově dne 13/02/2017-17 / 06/2017. Větrací jednotka AirPack Home 300h pracuje v reálných podmínkách během dvou dnů s vypnutým systémem CF a po dvou následujících dnech ze zapnutým systémem CF. V obou případech byl rekuperátor v provozu v týdenním programu s výrobními nastaveními. Vlhkost v budově byla 50 %. Díky nízkým venkovním teplotám kondenzuje vlhkost odváděného vzduchu v rekuperátoru. Kondenzát plní kanálky výměníku tepla omezuje tok odváděného vzduchu. Pro lepší ilustraci toho, jak účinkuje nevyvážené větrání na tepelné ztráty budovy, se účinnost stanovila na základě závislosti $STABILITY = (T_n - T_z) / (T_p - T_z)$

T_n - teplota přiváděného vzduchu pro místnosti, T_p - teplota vzduchu v místnostech T_z – venkovní teplota vzduchu



Při provozu bez systému CF pracují ventilátory konstantní rychlostí bez toho, aby reagovaly na změnu průtoku vzduchu. Méně odsávaného vzduchu má méně energie, které by mohl rekuperátor využít na zahřátí čerstvého vzduchu. Teplota přiváděného vzduchu klesne na 12 ° C a průměrná účinnost zpětného získávání tepla je 65 %.

Když systém CF zjistí menší průtok vzduchu zvyšuje rychlost odsávače. Toky vzduchu jsou vždy stejné. Teplota přiváděného vzduchu se udržuje na 18 ° C a průměrná účinnost obnovy energie je 90 %.