

► Zenon Spik, Kamil Saczuk*

Sposoby na szronienie Typy rekuperatorów a ich praca zimą

■ W latach 70. XX wieku oszczędności energetycznych w systemach wentylacyjnych poszukiwano poprzez ograniczenie ilości powietrza wentylacyjnego. Redukowanie minimalnego, wymaganego względami higienicznymi strumienia powietrza wentylacyjnego doprowadziło do szeregu problemów nazwanych przez naukowców ogólnie jako SBS (Sick Build-

ding Syndrom), czyli syndrom chorego budynku. A zatem oszczędności w kosztach eksploatacji budynku poszukiwać należy nie w redukcji strumienia powietrza dostarczanego do budynku, a w skutecznym odzyskiwaniu ciepła usuwanego wraz z powietrzem wentylacyjnym.

Systemy wentylacyjne

Ze względu na koszty inwestycyjne najczęściej stosowany system wentylacji to wciąż system wentylacji grawitacyjnej, jednak coraz częściej inwestorzy zdają sobie sprawę z jego ograniczeń. Silne uzależnienie od warunków zewnętrznych, brak możliwości sterowania jego wydajnością, a także często występujące przepływy wsteczne w pionach wentylacji grawitacyjnej są problemami szeroko znanymi. Jednak ze względu na coraz wyższe ceny nośników energii problemem, nad którym coraz częściej pochyla się przyszły właściciel domu, jest brak możliwości odzyskania ciepła, usuwanego wraz z powietrzem wentylacyjnym. Rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej wyposażonej w układ do odzyskiwania ciepła z powietrza usuwanego. Centralę wyposażoną w układ do odzyskiwania ciepła popularnie nazywa się rekuperatorem, jednak jest to nazwa nieco myląca. Zgodnie z definicją rekuperacja jest to przeponowa wymiana ciepła, a zatem rekuperatorem w centrali wentylacyjnej jest tylko i wyłącznie element odzyskujący ciepło na drodze przewodzenia. Istnieją jednak centrale wentylacyjne wyposażone w wymiennik transportujący ciepło z powietrza usuwanego z budynku do powietrza nawiewanego do budynku na zasadzie regenera-

Od lat 90. XX wieku obserwuje się dynamiczny rozwój budownictwa. Nowoczesne rozwiązania architektoniczne, materiałowe, a także rosnące wymagania dotyczące minimalizacji zużycia ciepła przez budynek pociągają za sobą coraz wyższe wymagania stawiane instalacjom sanitarnym: wodociągowo-kanalizacyjnym, grzewczym i wentylacyjnym. Jeszcze przed dwudziestoma laty udział ciepła niezbędnego do ogrzania powietrza wentylacyjnego w całkowitym zapotrzebowaniu na ciepło budynku nie przekraczał kilkunastu procent. Dzisiejsze wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród sprawiają, że relatywny udział wentylacyjnych strat ciepła sięga 30–50% w budynkach budowanych z zachowaniem maksymalnych dopuszczalnych współczynników przenikania ciepła do nawet ponad 70% w przypadku budynków energooszczędnych i pasywnych. Powyższe powoduje, że to właśnie wysiłki poczynione w kierunku redukcji zużycia ciepła na ogrzanie powietrza wentylacyjnego przynoszą największe efekty zarówno energetyczne, jak i finansowe.



fot. ASK

fot. Pro-Vent

* dr inż. Zenon Spik Zakład Klimatyzacji i Ogrzewnictwa Politechnika Warszawska, mgr inż. Kamil Saczuk KS-INSTAL

Krótki bilans

Analizując aspekt ekonomiczny zastosowania systemu odzyskiwania ciepła w instalacji wentylacji mechanicznej, dochodzi się do wniosku, że prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych bardzo często przekracza 10 lat. Jednak należy także zauważyć aspekty nieujęte wprost w tego typu kalkulacjach:

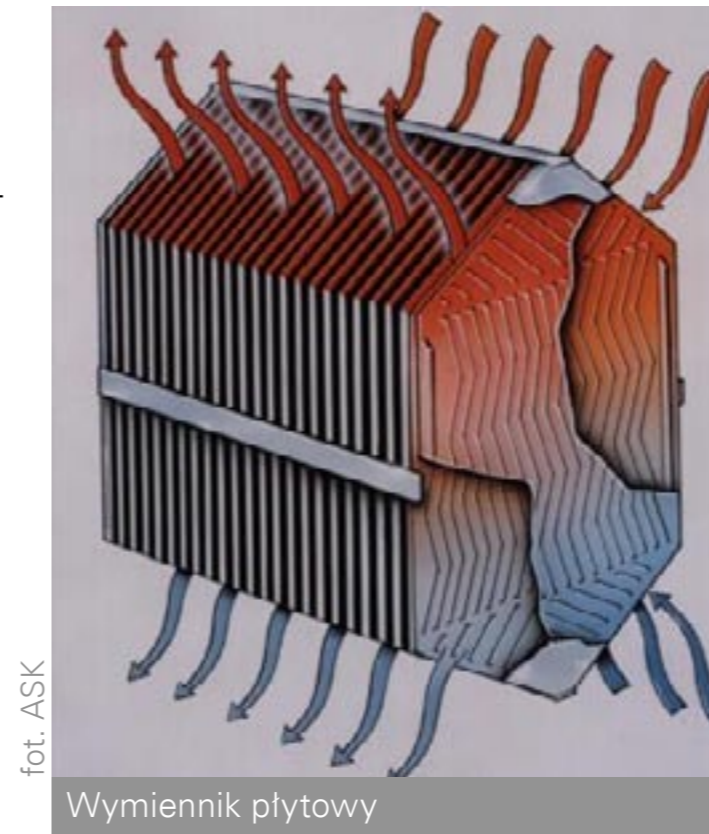
- pewność działania – wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna, w przeciwieństwie do wentylacji grawitacyjnej nie jest zależna od szczelności kubatury obsługiwanego budynku,
- centrale wentylacyjne wyposażone są w zespół filtrów oczyszczających powietrze. Jest to szczególnie istotne w przypadku zamieszkiwania budynków przez alergików – dzięki filtrom wyższych klas możliwe jest uzyskanie czystości powietrza wewnętrznego na wyższym poziomie niż w przypadku stosowania wentylacji grawitacyjnej,
- w przypadku zastosowania pompy ciepła istnieje możliwość dochłodzenia powietrza wprowadzonego do budynku.

Systemy kontrolowanej wentylacji stają się powoli standardem, zaś odzyskiwanie ciepła z powietrza usuwanego z budynku staje się koniecznością. Wybór central wentylacyjnych na rynku jest duży, pamiętać należy jednak, że zwykle urządzenia najtańsze cechuje niezbyt wysoka sprawność odzyskiwania ciepła.

cji. A zatem nazywanie takiej centrali rekuperatorem jest nieuzasadnione. Centrala wentylacyjna stosowana w budownictwie mieszkaniowym zbudowana jest z takich elementów, jak: wentylator nawiewny, wentylator wyciągowy, zespół filtrów powietrza nawiewanego oraz usuwanego z budynku (w celu zabezpieczenia wymiennika do odzyskiwania ciepła przed zanieczyszczeniem). Bardzo często w centrali zabudowana jest nagrzewnica powietrza – elektryczna lub wodna mająca na celu podniesienie temperatury powietrza wstępnie ogrzanego na wymienniku. Najistotniejszym jednak elementem w centrali jest urządzenie do odzyskiwania ciepła. Poniżej szerzej o najczęściej stosowanych systemach.

Wymiennik płytowy

Jest on zdecydowanie najbardziej rozpowszechnionym w naszym kraju sposobem na odzyskiwanie ciepła. Wynika to głównie z niskiego kosztu inwestycyjnego systemu. Zajmuje on niestety bardzo dużo miejsca i charakteryzuje się dużo niższą sprawnością w porównaniu do wymiennika akumulacyjnego. Ryzyko szronienia występuje już przy temperaturze zewnętrznej -5°C , co dodatkowo obniża sprawność wymiennika. Do jego odszraniania stosuje się kanał obejściowy (tzw. by-pass) pozwalający zmniejszyć ilość zimnego powietrza płynącego przez wymiennik. Kanał ten pozwala także na regulację sprawności odzyskiwania ciepła. Wymiennik krzyżowo-płytowy wymaga prowadzenia razem przewodów nawiewnego i wywiewnego. Jego istotną zaletą jest brak ruchomych części i konieczności doprowadzania energii z zewnątrz.



fot. ASK

Wymiennik płytowy

Wymiennik regeneracyjny

Charakteryzuje się wysoką sprawnością odzysku ciepła (sprawność wymiennika nieobrotowego wynosi nawet znacznie powyżej 90%). Można dzięki niemu odzyskiwać zarówno ciepło jawne, jak i ciepło utajone. Pozwala on także na odzysk chłodu w okresie letnim. Niekorzystnym zjawiskiem występującym w eksploatacji tego wymiennika jest możliwość występowania przecieków powietrza wywiewanego do nawiewanego, wykluczająca jego zastosowanie w obiektach o dużych wymaganiach dotyczących czystości powietrza, np. szpitalach. W przypadku wystąpienia ryzyka szronienia tego aparatu zmniejsza się prędkość obrotową wymiennika. Automatyczna regulacja tej prędkości pozwala praktycznie wyeliminować zjawisko osadzania się szronu na powierzchni wymiany ciepła.



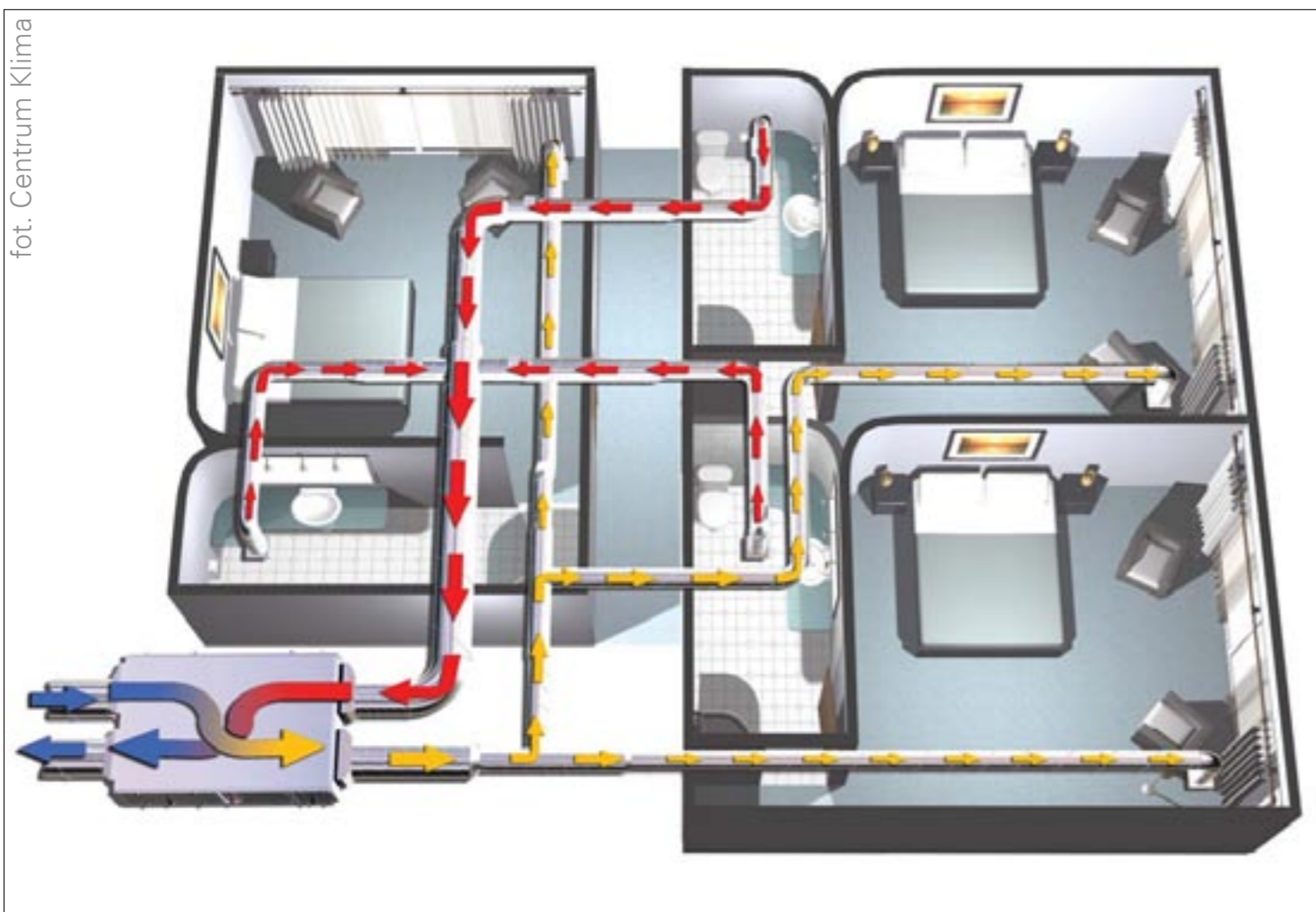
fot. Barbor

Wymiennik regeneracyjny

Jego istotną wadą jest konieczność doprowadzenia dodatkowej energii do napędu, występowanie w konstrukcji części ruchomych, a także konieczność zbliżenia ze sobą części nawiewnej i wywiewnej centrali.

Wymiennik z czynnikiem pośredniczącym

Jako jedyny – poza pompą ciepła – pozwala na odzysk ciepła w przypadku, gdy kanały nawiewne i wyciągowe są od siebie oddalone. W polskich warunkach klimatycznych najczęściej stosowanym medium



przenosząc ciepło jest wodny roztwór glikolu. W tym systemie ryzyko szronienia można obniżyć przez zwiększenie procentowego udziału glikolu w mieszaninie. Z uwagi na wysoki koszt instalacji

i konieczność dostarczania energii do napędu pompy, układ z cieczą pośredniczącą jest ekonomicznie mało opłacalny. Sam glikol jest substancją szkodliwą dla środowiska, stąd też zastosowanie tego typu

wymiennika do odzysku ciepła powinno być ograniczone tylko do uzasadnionych przypadków.

Rurka ciepła

Jej wykorzystanie w konstrukcji wymiennika gwarantuje dużą jej szczelność, ponadto nie wymaga doprowadzenia energii. Gdy rurka ciepła jest w wykonaniu grawitacyjnym, kanał nawiewny musi znajdować się powyżej wywiewnego. Ryzyko szronienia występuje dopiero w temperaturze około -18°C . W przypadku zastosowania płynnego żebra można mieć pewność długotrwałego działania, gdyż w układzie tym nie występują żadne części ruchome. Nie jest także konieczne doprowadzenie energii z zewnątrz. Konstrukcja wymiennika jest szczelna, co zapobiega mieszaniu się strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego. Płynne żebro charakteryzuje się wysoką sprawnością – wyższą niż wymiennik płytowy, ale znacznie niższą niż wymiennik regeneracyjny.

Pompa ciepła

Do najbardziej zaawansowanych technologicznie systemów do odzyskiwania ciepła zaliczyć można układy oparte o pompę ciepła. Użytkownik decydujący się na urządzenie tego rodzaju otrzymuje dwojaką korzyść: po pierwsze – w okresie zimowym urządzenie to jest w stanie odzyskać znaczącą ilość ciepła z powietrza zewnętrznego i przekazać je do powietrza nawiewanego i po drugie w przypadku zastosowania rewersyjnej pompy ciepła centrala wentylacyjna zdolna jest do ochłodzenia powietrza dostarczanego do budynku. ■

PROFI FLEX HT

PRZEWODY DO INSTALACJI SOLARNYCH

PRZEWODY ZE STALI NIERDZEWNEJ W OTULINIE EPDM HT

- ✓ **POJEDYNCZE**
- ✓ **PODWÓJNE**

- ✓ **DN 16**
- ✓ **DN 20**
- ✓ **10 m**
- ✓ **15 m**
- ✓ **20 m**
- ✓ **25 m**



REKLAMA

www.PROFITOR.pl

klikasz i wiesz!
www.instalreporter.pl

ARTYKUŁY O PODOBNEJ TEMATYCE W INSTALREPORTERZE

- ▶ Pomiary zapachów i odczuwalnej jakości powietrza w pomieszczeniach – monografia naukowa ITB
- ▶ Modernizacja systemu wentylacji i klimatyzacji w budynkach zabytkowych
- ▶ O metodach czyszczenia instalacji wentylacyjnych „po polsku”
- ▶ Przykład obliczeń i doboru systemu różnicowania nadciśnienia klasy C w 7-kondygnacyjnym obiekcie
- ▶ Dom z „hałasującą” wentylacją mechaniczną – z ekspertyzy przypadku
- ▶ Rozdział powietrza z zastosowaniem dysz nawiewnych
- ▶ Wentylacja pożarowa w budynkach wielokondygnacyjnych a zapisy prawne i standardy projektowe