

► Michał Zalewski

Rekuperator – nowoczesne płuca domu jednorodzinnego

O rekuperacji w eksploatacji

Jak poprawnie dobrać rekuperator? Otóż poprawny dobór musi wynikać ze spełnienia wymagań bilansu powietrza i instalacji kanałowej. O ile jednak bilans powietrza (czyli odpowiednia ilość powietrza wentylacyjnego) jest determinowana przez wielkość budynku, liczbę osób i wyposażenie, to instalację kanałową należy również w znacznym stopniu dostosować do możliwości rekuperatora.



trze o temperaturze zewnętrznej, a zimą jest to temperatura od 15°C nawet do -20°C. Powietrze to musi zostać podgrzane, tak aby w pomieszczeniach była utrzymywana temperatura komfortu – zimą ok. 20°C. Rozsądnym jest w tej sytuacji ogrzanie tego zewnętrznego powietrza nie tylko poprzez energię cieplną z systemu ogrzewania, a również poprzez energię cieplną zgromadzoną w powietrzu wyrzucanym na zewnątrz. Do tego celu służą urządzenia określane jako rekuperatory.

Rekuperator czy mała centrala z odzyskiem ciepła?

Nazwa rekuperator jest nieco nieprecyzyjna, a pochodzi od głównego elementu służącego do wymiany i odzysku ciepła – wymiennika krzyżowego lub przeciwprądowego – rekuperatora. Dokładnie to urządzenia powinno być określane jako centrala wenty-

■ Jedną z niezbędnych instalacji w każdym obiekcie jest WENTYLACJA. Jakie zadania stawiamy przed wentylacją i dlaczego jest ona niezbędna? Wentylacja w domu spełnia dwa podstawowe zadania oraz kilka dodatkowych.

Do głównych zadań należy:

- dostarczenie odpowiedniej ilości tlenu do oddychania dla mieszkańców;

- odprowadzenie wilgoci generowanej przez użytkowników w celu zabezpieczenia budynku przed degradacją budowlaną.

Ponadto wentylacja odprowadza zapachy

z pomieszczeń sanitarnych, dostarcza tlenu do spalania zarówno dla kominków, jak i kuchenek gazowych i wreszcie usuwa pyły i kurz.

Koniec XX wieku to czas kiedy zaczęliśmy zwracać baczną uwagę na środowisko natu-

ralne i jego degradację spowodowaną nadmierną produkcją energii, spalaniem paliw i związaną z tym emisją zanieczyszczeń. Szereg regulacji prawnych wymusiło

drastyczne zwiększenie izolacyjności budynków i ich szczelności. W Polsce taką regulacją jest „rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warun-

ków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z późniejszymi zmianami – ostatnią nowelizacją z lipca 2013 roku. Narzuca ono szereg wymogów dla izolacji i szczelności przegród budowlanych, a konsekwencją dla wentylacji jest praktyczny brak infiltracji, czyli likwidacja źródła świeżego powietrza. Dlatego niezbędne stało się dostarczenie tego powietrza w sposób świadomy, zorganizowany i przemyślany. Jednocześnie stało się to wyjątkową okazją do zmniejszenia kosztów wentylacji ponoszonych przez użytkownika. W tradycyjnej instalacji powietrze zużyte, które ma temperaturę pokojową (ok. 22°C) jest usuwane na zewnątrz, w to miejsce napływa powie-

Z zadań, które stawiamy przed wentylacją wynika, że musi ona być nawiewno-wyciągowa.



Rekuperator po zdjęciu obudowy, widoczne elementy, jak: wymiennik, filtry, wentylator...

lacyjna z odzyskiem ciepła. Nazwa rekuperator jest o tyle niepoprawna, że w części urządzeń są zamontowane regeneracyjne wymienniki ciepła, czyli wymienniki obrotowe. Należy jednak podkreślić, że pod pojęciem rekuperator rozumiemy kompaktowe urządzenie, przygotowane do montażu w małych obiektach bez możliwości dowolnej konfiguracji pod kątem doboru wentylatorów, czy sekcji obróbki powietrza.

Najlepiej rekuperatory przeciwprądowe...?

Warto parę chwil poświęcić dla rekuperatora przeciwprądowego, jaki instaluje się w nowoczesnych urządzeniach.

Do głównych zalet tych wymienników zaliczamy:

- wysoką sprawność do 95%. Sprawność ta jest określana zgodnie z normą EN 308 i potwierdzona przez EUROVENT. Należy pamiętać, że sprawność ta ma tak wysoką wartość pod warunkiem, że przed wymiennikiem temperatura nie spada poniżej 0°C i nie występuje niebezpieczeństwo zamarzania wymiennika i związanego z nim procesu odszraniania. Wahania temperatury powodują, że realna sprawność odzysku osiąga poziom nieco mniejszy – 85%.

- małe opory przepływu, czyli mała moc wentylatorów;

- skuteczne rozdzielanie strumieni nawiewnego i wyciągowego, czyli możliwość usuwania powietrza z pomieszczeń

brudnych (łazienek, ustępów, kuchni) bez niebezpieczeństwa ponownego nawiewania ich do pomieszczeń (tak jak np. w wymiennikach obrotowych);

- małe gabaryty.

Biorąc pod uwagę wszystkie powyższe argumenty dla domu jednorodzinnego system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła jest najbardziej korzystnym rozwiązaniem. Do nowoczesnego budownictwa pasuje zarówno z punktu widzenia zadań do spełnienia, jak i kosztów eksploatacji.

Projekt instalacji i dobór rekuperatora – newralgiczne zasady wpływające na właściwą eksploatację

Otóż poprawny dobór musi wynikać z spełnienia wymagań bilansu powietrza i instalacji kanałowej. O ile jednak bilans powietrza, czyli odpowiednia ilość powietrza wentylacyjnego jest determinowana przez wielkość budynku,

Przy wzroście poboru mocy wentylatora ze 150 W (wielkość dla standardowej instalacji) do 350 W dla instalacji z dużymi oporami wzrost kosztów energii wynosi ok. 700 zł rocznie.

liczbę osób i wyposażenie, to instalację kanałową nale-

ży również w znacznym stopniu dostosować do możliwości rekuperatora.

Źle zaprojektowana instalacja wentylacji może skutkować złymi efektami:

- mimo funkcjonowania nie likwiduje odczucia duszności w całym domu,
- prawidłowo wentyluje tylko część pomieszczeń,
- nie usuwa przykrych zapachów,
- nie chroni nas przed pojawianiem się pleśni w pomieszczeniach,
- jest głośna,

- wyiębia pomieszczenia podczas działania,
- „poci się”, czyli regularnie pojawia się woda na kanałach wentylacyjnych,
- zużywa dużo energii elektrycznej,
- koszt serwisowania jest wysoki.

Określenie tras kanałów – opory, szczelność, hałas

Podstawową zasadą planowania przebiegów kanałów musi być prostota instalacji i zarezerwowanie odpowiednio dużej przestrzeni instalacyjnej. Instalacja kanałowa



BSH POLSKA
Klima

BSH Klima Polska Sp. z o.o., ul. Kolejowa 13, Stara Iwiczna, 05-500 Piaseczno
tel.: (0-22) 737 18 58, fax: (0-22) 737 18 59, biuro@bsh.pl, www.bsh.pl



euroclima
We care for better air

Centrale wentylacyjne, klimatyzacyjne

- innowacyjność i ekologia
- wysoka jakość



TTL
Luftschleieranlagen

Kurтины powietrzne

Funkcjonalność i estetyka.
Ponad 100 wielkości różnych typów kurtyń.



EICHELBERGER

Nadciśnieniowe systemy zapobiegania zadymieniu

Zgodnie z normą PN-EN 12101-cz.6 (< 3 sek. max 50 Pa) utrzymujemy niezadymione drogi ucieczki.



AL-KO

Aparaty grzewczo-wentylacyjne

Ponad 100 wielkości w wersjach przemysłowych i komfortu.



SCHAKO
KLIMA-LUFT

Osprzęt wentylacyjny

- nawiewniki
- tłumiki
- regulatory przepływu
- fan coile
- belki i stropy chłodzące



Fans

Wentylatory

Pełny program wentylatorów do wentylacji ogólnej, oddymiającej (certyfikowanych wg PN EN 12101-3) i przemysłowej.



Rekuperator z podłączonymi kanałami, każdy o średnicy 160-200 mm



Im bardziej zaawansowany sterownik, tym większa możliwość programowania pracy w różnych okresach

musi być zrównoważona hydraulicznie, czyli tak zwymiarowana, żeby planowana ilość powietrza dotarła do odpowiednich nawiewników i odpowiednia ilość powietrza była odprowadzana z wywiewników. Jeżeli instalacja jest zbyt skomplikowana ma dużo kolan, odejść,

przewężeń, to wentylator na przetłoczenie powietrza potrzebuje więcej energii elektrycznej. Przewężenia instalacji to również niebezpieczeństwo wzrostu hałasu. Każdy kto przyglądał się budowie gwizdka wie, że przewężenia przekroju powodują świst.

Staranność w wykonaniu instalacji musi się przejawiać również w zapewnieniu odpowiedniej szczelności. Szczelność instalacji regulowana jest odpowiednią normą PN-EN-12237-2005 oraz PN-EN-1507-2007. Nieszczelne instalacje to przede wszystkim rozregulowana instalacja i brak odpowiedniej ilości powietrza w pomieszczeniach oraz hałas pochodzący od wypływu powietrza przez szczeliny.

Istotne jest również zapewnienie odpowiedniego dostępu do rekuperatora. Powinien on być zlokalizowany w pomieszczeniu o charakterze technicznym. W pomieszczeniu nie powinna występować ujemna temperatura (minimalna określona jest indywidualnie przez producentów), nadmierna wilgoć. Powinno ono być też zlokalizowane w miarę centralnie i powinno gwar-

tować swobodny dostęp do klap inspekcyjnych (minimalne odległości również podawane są w dokumentacjach producentów). Należy pamiętać, że nie są to urządzenia bezgłośne, aby więc uniknąć dyskomfortu powinny być w miarę możliwości oddalone od sypialni. Utrudniony dostęp do urządzenia powoduje, że czas poświęcony na serwis jest długi, a to powoduje jego wysoki koszt. Również lokalizacja wymuszająca skomplikowany układ instalacji kanałowej (a należy pamiętać, że do każdego urządzenia podłączamy

4 kanały o średnicach 160- 200 mm) może powodować duże opory przepływu, a to spowoduje stratę wydajności.

Programowanie pracy

Rekuperator jest zasadniczo prostym, nieskomplikowanym urządzeniem. Warto jednak wyposażyć go w sterownik pozwalający na kontrolę jego pracy. Podstawową funkcją w sterowniku to programator pracy. Intensywna wentylacja w domu jest niezbędna jedynie w okresie, gdy przebywają w nim

Budownictwo
Motoryzacja
Przemysł



GRUNT TO DOBRA WENTYLACJA

RURY AWADUKT THERMO Z OPATENTOWANĄ WARSTWĄ ANTYBAKTERYJNĄ

Gruntowy powietrzny wymiennik ciepła AWADUKT Thermo to idealne rozwiązanie dla układów wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, podnoszące jakość powietrza w pomieszczeniach oraz wydajność energetyczną systemów rekuperacyjnych.

Argumenty, które przekonują

- niższe koszty ogrzewania w zimie dzięki wstępnemu ogrzaniu powietrza z zewnątrz
- komfortowe i chłodne powietrze latem dzięki schłodzeniu nawet o 20 °C
- znaczna poprawa parametrów energetycznych budynków na świadectwach charakterystyki energetycznej
- zapobieganie zawilgoceniu i zagrzybieniu budynków

Kompleksowe rozwiązanie

- kompletny system od czepni powietrza po rekuperator
- możliwość układania pod dużymi obciążeniami statycznymi, np. pod budynkiem
- indywidualny dobór długości przewodu za pomocą programu obliczeniowego REHAU
- zastosowanie dla domów jednorodzinnych i budynków wielokubaturowych

Właściwości, które decydują

- specjalna konstrukcja kielicha rur i kształtek z pierścieniem zabezpieczającym Safety Lock
- higieniczne i czyste powietrze ze śladową ilością drobnoustrojów dzięki opatentowanej antybakteryjnej warstwie wewnętrznej rury
- rura pełnościenna z polipropylenu z podwyższoną przewodnością cieplną gwarantuje maksymalną wymianę ciepła z gruntem

Jesteś instalatorem – dołącz do grona Autoryzowanych Partnerów REHAU! – www.rehau.pl/ARP





Zastosowanie by-passu to jeden ze sposobów na odszranianie wymiennika

Jeżeli powietrze zimne (zewnątrzne) poprzez przegrodę styka się z powietrzem ciepłym (wewnętrzny), to następuje wykroplenie wilgoci z tego powietrza ciepłego. Możemy to zaobserwować na źle izolowanych kanałach czerpnych. Zjawisko to zachodzi również w wymienniku odzysku ciepła. Część central wentylacyjnych ma system odprowadzenia skroplin z wymiennika, jednak część nie ma takiej funkcji. Dodatkowo jeżeli powietrze zewnętrzne ma temperaturę poniżej 0°C, to następuje zjawisko zaszronienia wymiennika. Jest ono niepożądane z wielu powodów m.in. zwiększa opory przepływu przez wymiennik i zmniejsza wydajność centrali.

By-pass

Wymienniki można odszronić i realizu-

Sposób na odszranianie wymiennika

je się to poprzez skierowanie strumienia ciepłego powietrza na stronę zaszronioną (przez specjalny by-pass) lub poprzez zmniejszenie ilości powietrza nawiewanego, do tego celu służą płynnie regulowane silniki wentylatorów. Zawsze jest to związane z zaburzeniami pracy instalacji oraz z kosztami roztopienia szronu. Najlepiej tego zjawiska w ogóle uniknąć...

Nagrzewnica wstępna

W okresie zimowym niebezpieczeństwo wykroplenia wilgoci na wymienniku występuje przy temperaturze powietrza zewnętrznego wynoszącej ok. 8°C. Aby nie dopuszczać do napływu na wymiennik powietrza o tak niskiej temperaturze, należy zamontować nagrzewnicę wstępną (najczęściej elektryczną). Koszt wstępnego podgrzewania powietrza jest zbliżony do kosztów odszraniania, a komfort pracy i trwałość podzespołów zdecydowanie większa.

GWC

Innym wyjściem zamiast nagrzewnicy elektrycznej jest wstępne podgrzanie powietrza za pomocą tzw. GWC gruntowego wymiennika ciepła (poprzez czerpanie powietrza zewnętrznego przez system rur, złożony zwirowych lub mat zagłębionych w ziemi wykorzystujemy energię cieplną zakumulowaną w gruncie do podgrzania powietrza zewnętrznego).

użytkownicy. W pozostałych okresach możemy zmniejszyć jej wydajność do dyżurnej (warto zadbać żeby rekuperator miał możliwość regulacji wydajności wentylatorów, najlepiej płynną). Nowoczesne sterowanie urządzeń domowego użytku przenosi się do urządzeń mobilnych, telefonów, tabletów. Ale żeby mieć taką funkcjonalność, należy zastosować specjalny dedykowany sterownik z interfejsem komunikacyjnym. Sterownik taki może również powiadomić nas o awarii urządzenia, konieczności wyczyszczenia filtra czy terminie serwisu.

Czyszczenie: filtrów, łożysk, kanałów

Rekuperatory wyposażone w sterowanie automatyczne są urządzeniami bezobsługowymi. Nie oznacza to jednak, że nie wymagają opieki. Podstawowym i najczęściej obsługiwanym elementem są filtry powietrza. Wzrost oporów przepływu na filtrze powietrza może osiągać wartość 50 Pa. Jeżeli więc nie dbamy o to, żeby był czysty, to sam koszt zwiększonego poboru energii przez wentylatory może wynieść nawet 200 zł.

W rekuperatorze są wentylatory wyposażone w łożyska, przez które przepływa powietrze niosące ze sobą pyły i kurz osiadający i na wentylatorach, i na wymienniku, a to z kolei powoduje, że bez regularnego czyszczenia ulegają one szybszemu zużyciu.

Kurz to środowisko dla rozwoju roztoczy, warto więc dbać o czystość instalacji wentylacji. Częstotliwość serwisowania instalacji jest zależna od lokalizacji. Oczywiście nie wszystkie czynności trzeba od razu powierzać wyspecjalizowanemu serwisowi. Z czyszczeniem lub wymianą filtrów każdy użytkownik powinien poradzić sobie sam. Na początku musi ustalić częstotliwość czyszczenia (w centrach miast częściej, w okolicach o małym natężeniu ruchu rzadziej), później dbać o regularne czyszczenie. Czynności związane z samym rekuperatorem czy z czyszczeniem kanałów – inspekcji stanu zanieczyszczenia kanałów w budynkach komercyjnych czy użyteczności publicznej powinno się dokonywać raz na 5 lat, i na jej podstawie podejmować decyzję o ewentualnym czyszczeniu – wymagają już wyspecjalizowanego sprzętu. ■



Wyraźnie widoczne duże zabrudzenie filtrów