

# REKUPERACJA POWIETRZA

Narbert Winogrodski  
SPIUG, BBT Technika Grzewcza

Nowoczesne domy energooszczędne lub pasywne projektowane są w oparciu o systemy wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła. Zastosowane systemy przekładają się na wysoki wskaźnik energetyczny budynku, niskie koszty eksploatacji i zdrowie użytkowników.

Aby lepiej zrozumieć sposób działania i zalety nowoczesnych systemów wentylacyjnych, warto scharakteryzować wstępnie ich poprzednika, którym, jak niestety się domyśleć, jest tradycyjna wentylacja grawitacyjna bez rekuperacji. Odbywa się ona przez kanały wentylacyjne wywiewne umieszczone w murych kominach lub przez kanały wentylacyjne umieszczone bezpośrednio w dachu. W celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji, poza wyciągową, konieczne jest zastosowanie odpowiedniego nawiewu świeżego powietrza do pomieszczeń mieszkalnych, za które najczęściej są odpowiedzialne nawiewniki świeżego powietrza w oknach. W tradycyjnym systemie wentylacji ciepłe, zużyte powietrze jest wyprowadzane z pomieszczeń przez kanały wentylacyjne, a zimne, świeże powietrze jest wprowadzane za pomocą nawiewników. Świeże, zimne powietrze należy ogrzać do temperatury pokojowej, co związane jest ze zużyciem energii na podgrzanie zimnego powietrza. W bilansie budynku ilość energii na podgrzanie powietrza wentylacyjnego to od

30-45% całej energii potrzebnej do ogrzania domu. Zużycie energii na potrzeby wentylacji jest uzależnione od panującej temperatury zewnętrznej, ciśnienia atmosferycznego oraz prędkości wiatru. Wraz ze wzrostem różnicy temperatur pomiędzy temperaturą zewnętrzną powietrza a temperaturą pomieszczenia zużycie energii na potrzeby podgrzania powietrza do wentylacji wzrasta, co związane jest ze wzrostem intensywności wentylacji. Zależność różnicy temperatur przekłada się także na zmniejszenie wentylacji w okresach letnich, kiedy temperatura zewnętrzna jest wyższa niż temperatura w budynku, co wpływa na ze samopoczuciu użytkowników i konieczność częstego wietrzenia pomieszczeń przez otwarte okna, co często prowadzi do przegrzewania pomieszczeń.

W tradycyjnym systemie wentylacji pojawiają się także negatywne zjawiska ciągów wstecznych, które spowodowane są różnicami ciśnienia w kanałach wentylacyjnych i zbyt małymi ilościami nawiewanego powietrza do pomieszczeń w stosunku do ilości kanałów wywiewnych. Zjawiska te mogą pojawiać się także podczas porwistych wiatrów. Zjawisko ciągów wstecznych fałdo możemy zaobserwować, kiedy czujemy napływ zimnego powietrza kanałami wentylacyjnymi, co powoduje niekontrolowane przeciągi w domu, które podwyższają zużycie energii na potrzeby ogrzewania. Wentylacja tradycyjna nie zapewnia kontrolowanej ilości wymiany powietrza w budynku, niemożliwe jest także zastosowanie systemu filtracji powietrza świeżego, a ponadto zwiększa się zużycie energii na potrzeby ogrzewania i dochodzi do podwyższenia temperatury powietrza w okresie letnim.

## Inteligentne odzyskiwanie ciepła

Definiując termin rekuperacji ciepła z powietrza, mówimy o odzysku ciepła z powietrza odprowadzanego z budynku (zużytego), w celu dalszego wykorzystania i odzyskania ciepła do podgrzania powietrza świeżego doprowadzanego do budynku. Rekuperacja ciepła w systemie wentylacji odbywa się metodą mechaniczną, za pomocą centrali rekuperacyjnej, która posiada w sobie wymiennik przeciwprądowy krzyżowy lub obrotowy (w zależności od rodzaju wymiennika) pomiędzy 80-90%. Centrala wyposażona jest w wentylatory elektryczne o niskim zapotrzebowaniu na energię elektryczną i sterowanie z układem automatycznym.

## Jak to działa?

W systemie rekuperacji budynku świeże powietrze pobierane jest z zewnątrz budynku za pomocą czerpni ściennej lub za pomocą grunтового wymiennika ciepła, który zapewnia stałą temperaturę napływającego powietrza w lecie i w zimie. Powietrze jest potem podgrzewane w wymienniku centrali rekuperacyjnej (lub ochładzane w okresie letnim) przez powietrze wychodzące, a następnie dostarczane do pomieszczeń za pomocą systemu kanałów, które doprowadzają świeże powietrze do sypialni, salonów, jadalni i innych pomieszczeń, gdzie występuje konieczność doprowadzenia najbardziej świeżego powietrza z dużą ilością tlenu. Następnie zużyte powietrze odprowadzane jest poprzez system kanałów z pomieszczeń, gdzie występuje największa wilgotność (kuchnia, łazienki, pralnia itp.). W tym przypadku mówimy o „pomieszczeniach brudnych”. Powietrze następnie jest odprowadzane przez centralę rekuperacyjną na zewnątrz budynku za pomocą wyrzutni, po uprzednim oddaniu temperatury do powietrza świeżego. Układ rekuperacji musi zostać odpowiednio zaprojektowany, tak aby do każdego pomieszczenia była dostarczana odpowiednia ilość powietrza, zgodnie z Polską Normą, i aby hałas nawiewanego i wywiewanego powietrza nie był uciążliwy dla użytkowników. Powietrze w miejscach dystrybucji nie może osiągać zbyt dużych prędkości, aby nie obniżyć komfortu użytkownika systemu i domu.

## Sterowanie i wydajność

System rekuperacji dobiera się na wydajność zgodnie z Polską Normą, która zakłada ilość potrzebnego powietrza wentylacyjnego. Układ musi zostać zbilansowany tak, aby ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego była prawie równa, z niewielką nadwyżką powietrza nawiewanego. Regulacja systemu rekuperacji odbywa się przez sterownik umieszczony w centrali lub/i w miejscu reprezentatywnym domu (np. salonie). Za pomocą sterownika możemy zaprogramować wydajność centrali rekuperacyjnej zgodnie z własnymi potrzebami i stylem życia. Centrala, kiedy przebywamy w domu, dostarcza zakładaną ilość powietrza zgodnie z projektem. W przypadku przebywania większej liczby osób może ono zwiększyć swój wydatek w celu lepszej wentylacji. Natomiast w okresie absencji użytkowników wydatek systemu zostaje obniżony do minimalnych obrotów w celu oszczędności energii, ale przy zachowaniu wentylacji budynku.

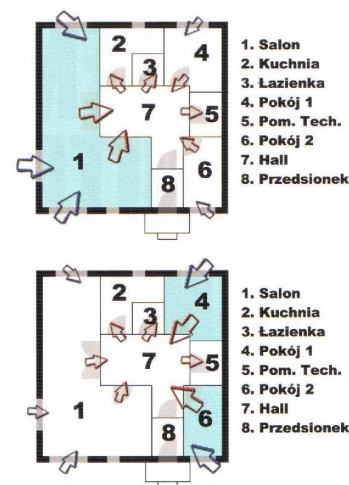
Centrala wentylacyjna nie tylko umożliwia oszczędność na ogrzewaniu budynku, ale także zapewnia komfort w czasie lata, kiedy możemy zastosować chłodzenie pasywne w układzie rekuperacji. Chłodniejsze powietrze w domu jest odprowadzane przewodami rekuperacji i ochładza ciepłe powietrze wprowadzane do budynku, dzięki czemu oszczędzamy na kosztach klimatyzacji oraz uzyskujemy wysoki komfort przebywania w pomieszczeniach.

## Czyste powietrze i energooszczędność

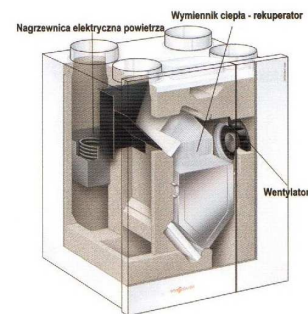
Wentylacja na bazie rekuperacji mechanicznej ma także niewątpliwą zaletę filtrowania powietrza wprowadzanego do budynku. Urządzenia posiadają w sobie zabudowany system filtracji, który chroni użytkowników przed napływem brudnego, zakurzonego powietrza, co przekłada się na podwyższoną czystość pomieszczeń. System rekuperacji to brak konieczności otwierania okien, tym samym brak dużej ilości kurzu i drobnoustrojów wewnątrz pomieszczeń. Z powodu licznych zalet czystości powietrza system rekuperacji jest polecany alergikom i astmatykom.

Do największych zalet rekuperacji należy również uzyskanie 80-90% oszczędności nakładów na energię cieplną potrzebną do ogrzania powietrza wprowadzanego w układzie tradycyjnej wentylacji, możliwość kontrolowanej dystrybucji powietrza, brak ciągów wstecznych, brak powstawania grzybów w budynku, filtrowanie powietrza, brak konieczności otwierania okien (wietrzenie), chłodzenie pasywne, komfort użytkowania.

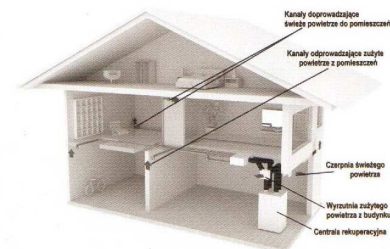
Bez wątplenia w dzisiejszych czasach, gdy budujemy domy szczerne, wysokoenergetyczne, wentylacja mechaniczna powinna być jednym z podstawowych założeń nowoczesnego domu, ponieważ bezpośrednio wpływa na życie i zdrowie użytkowników.



Rys. 1. Prawidłowa zasada pracy wentylacji grawitacyjnej.



Rys. 2. Centrala Rekuperacyjna Viotech Viessmann przekrój.



Rys. 3. System rekuperacji w domu jednorodzinny.

## Zalety rekuperacji:

- 80-90% oszczędności nakładów na energię cieplną, potrzebną do ogrzania powietrza wprowadzanego w porównaniu do tradycyjnej wentylacji,
- możliwość kontrolowanej dystrybucji powietrza,
- brak ciągów wstecznych,
- brak powstawania grzybów w budynku,
- filtrowanie powietrza,
- brak konieczności otwierania okien (wietrzenie),
- chłodzenie pasywne,
- komfort użytkowania.