

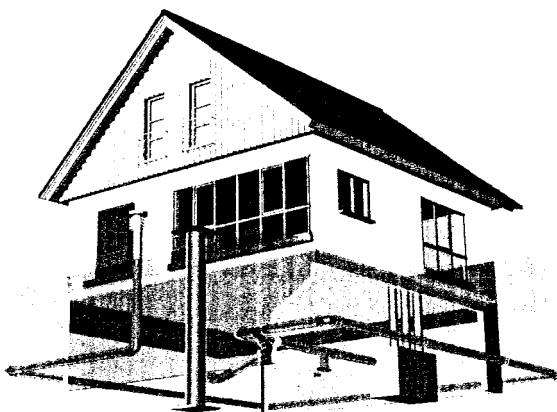
## GRUNT TO DOBRA WENTYLACJA

### AWADUKT THERMO

Oddychaj świeżym i higienicznym powietrzem!  
Oszczędzaj na kosztach ogrzewania nawet do 30% rocznie!  
Skorzystaj latem ze zdrowej klimatyzacji naturalnej!

To wszystko jest w zasięgu Twojej ręki dzięki darmowej energii zmagazynowanej w gruncie na Twojej działce!

Inwestuj z REHAU w alternatywne źródła energii!



#### Gruntowy powietrzny wymiennik ciepła to:

- znaczna poprawa jakości powietrza w pomieszczeniach
- niższe koszty ogrzewania w zimie dzięki wstępnemu ogrzaniu powietrza z zewnątrz
- komfortowe i chłodne powietrze latem
- zapobieganie zawilgoceniu i zagrzybieniu budynków
- higieniczne i czyste powietrze ze śladową ilością drobnoustrojów dzięki opatentowanej antybakteryjnej warstwie wewnętrznej rur

**REHAU  
QUALITY**

EFEKTYWNOŚĆ  
ENERGETYCZNA

Biura Handlowo-Techniczne REHAU

**Gliwice:** 44-109 Gliwice - ul. Jana Gutenberga 24 - tel. 0-32 77 55 100 - fax 0-32 77 55 101 - gliwice@rehau.com **Poznań:** 62-081 Przechmierzow k. Poznań - ul. Poznańska 1 A  
tel. 0-61 84 98 400 - fax 0-61 84 98 401 - poznan@rehau.com **Warszawa:** 03-244 Warszawa - ul. Wenecka 12 - tel. 0-22 20 56 360 - fax 0-22 20 56 301 - warszawa@rehau.com

www.rehau.pl

**Zapytaj eksperta**

**Tom Trusewicz**  
 Dyrektor Biura Zarządzania  
 Polska Wentylacja



fol. Jarosław Kąkol

## Wentylacja w domu z kominkiem

**N**ewłaściwie pracująca wentylacja lub źle dobrany cdytu wentylacji rodzaj kornika są często przyczyną zakłóceń w jego pracy. Jeśli korninek został dobrze zbudowany i nic nie wskazuje na to, by problemy z jego pracą wynikały z jego wad, trzeba się dobrze przyjrzeć wentylacji.

### Jak ją zrobić w przypadku otwartego kominka

**W domu z wentylacją naturalną**, w pokoju z kominkiem trzeba koniecznie przewidzieć kanał wywiewny przeznaczony wyłącznie dla tego pomieszczenia. Ale to nie wystarczy. Jeśli do wnętrza nie zostanie doprowadzona odpowiednia ilość świeżego powietrza, trudno będzie rozpalić ogień w kominku, ponieważ nie wytworzy się odpowiedni ciąg w kanale dymowym. Podczas prób rozpalenia dym będzie się cofał do pomieszczenia. Sytuację poprawi dopiero otwarcie okna lub drzwi zewnętrznych. Kłopoty mogą wystąpić także już w trakcie palenia. Kiedy będzie za mało powietrza, nastąpi odwrócenie kierunku przepływu powietrza w kanale wentylacyjnym.

Powietrze, zamiast wylatywać przez kanał wywiewny, będzie nim zasysane do wnętrza. Wraz z nim do pomieszczenia trafi również dym wyciągany z kanału dymowego, który zwykle jest usytuowany w pobliżu (przewody dymowe są często prowadzone jeden obok drugiego i wspólnie obudowane).

Najlepiej więc doprowadzić powietrze do kominka kanałem z przepustnicą pozwalającą zamknąć wlot do niego, gdy kominek nie jest używany. Kanał najwygodniej jest poprowadzić w podłodze i ocieplić, aby zimne powietrze nie wyziębiało posadzkę. Jeśli jest za późno na tego rodzaju przedsięwzięcie, powietrze do spalania można doprowadzać przez **nawiewniki w oknach lub w ścianach**, pamiętając jednak, że **muszą mieć większą wydajność, niż jest wymagana do wentylacji (w domu bez kominka)**. Aby wentylacja z tak dobranymi nawiewnikami nie działała zbyt intensywnie w czasie, gdy kominek nie jest używany, część z nich powinna mieć możliwość zamykania. **Jeśli w domu z kominkiem przewidziano wentylację**

mechaniczną nawiewno-wywiewną, projektując ją trzeba zrównoważyć strumienie powietrza nawiewanego i wywiewanego, aby zabezpieczyć kominek przed odwracaniem ciągu w kanale dymowym. Rozkład pomieszczeń lub sposób ich użytkowania mogą utrudniać zrównoważenie strumieni. Dlatego do pokoju z kominkiem bezpieczniej jest nawiewać nieco więcej powietrza, niż jest z niego usuwane. W ten sposób powstanie nadciśnienie, które nie dopuści do zasysania dymu z kominka. W domu z wentylacją nawiewno-wywiewną okna powinny być szczelne, a więc bez nawiewników, którymi dopływałoby powietrze do spalania. Trzeba je doprowadzić podpodłogowym kanałem z przepustnicą otwieraną na czas palenia w kominku. **Kominki otwarte można budować tylko w domach z wentylacją naturalną (grawitacyjną) lub mechaniczną nawiewno-wywiewną zrównoważoną albo nadciśnieniową.**

**Czy kominek z wkładem ma inne wymagania**  
**Kominki z zamkniętym paleniskiem (z wkładem lub kasetą) można instalować w domach z dowolnym systemem wentylacji** (z naturalną, mechaniczną nawiewno-wywiewną lub mechaniczną wywiewną). Podobnie jednak jak w wypadku kominków otwartych należy zadbać o doprowadzenie powietrza do spalania. Ze względu na budowę wkładów najczęściej doprowadza się je bezpośrednio do paleniska kanałem (ocieplonym i z przepustnicą) ułożonym pod podłogą pomieszczenia. Jeśli w budynku jest wentylacja naturalna, w pomieszczeniu z kominkiem zamkniętym też musi się być osobny kanał wentylacyjny. Jeśli jest mechaniczna nawiewno-wywiewna, niektórzy projektanci też zalecają zrobienie dodatkowego kanału wywiewnego jako zabezpieczenie na wypadek, gdyby z kominka zaczął się wydostawać dym lub tlenek węgla.

### Czego wymaga kominek

fol. Andrzej Szandorński



**W pokojach na parterze nie musi być kanałów wywiewnych (wystarczą te w kuchni, łazience i pomieszczeniach pomocniczych). Jeżeli w jednym z nich ma być kominek, trzeba też zrobić dodatkowy kanał wentylacyjny zakończony kratką**

**W domu z nawiewnikami napłynęła duża ilość świeżego powietrza przez nawiewniki może wychłodzić pomieszczenia z kominkiem. Dlatego najlepszym rozwiązaniem jest osobne doprowadzenie powietrza do spalania bezpośrednie z zewnątrz przewodem ułożonym w podłodze. Kratka na elewacji uniemożliwi grzyonię przedostanie się tą drogą do domu**

## Czy wentylacja mechaniczna musi hałasować?

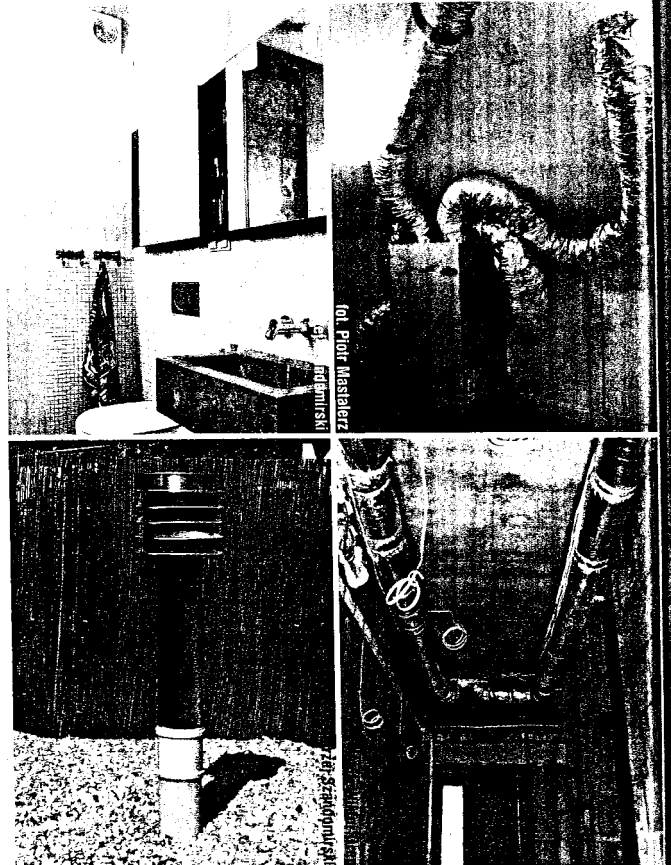
**W**entylacja mechaniczna nie może być tak cicha jak grawitacyjna, ponieważ ruch powietrza jest wymuszany przez wentylatory, których silniki wytwarzają hałas. Najgłośniej pracują małe ściennie wentylatory montowane zamiast kratki wentylacyjnych. Mogą być nieco dokuczliwe choćby z tego powodu, że instaluje się je bezpośrednio w pomieszczeniu użytkowym, ale też nie jest to jakaś wielka uciążliwość, ponieważ nie działają stale, a jedynie okresowo. Na pewno nie powinna być powodem rezygnacji z zamontowania wentylatora, jeśli jest to wymagane do skutecznej wentylacji łazienki czy kuchni. Inaczej jest w przypadku dobrego wentylatora centralnego lub rekuperatora. Te zwykle umieszcza się z dala od pomieszczeń, w których hałas jest szczególnie niepożądany (sypialnie, pokój dzienny), i mają zupełnie inną konstrukcję niż ściennie, dzięki czemu są dużo cichsze. Ich silniki i wirniki są zamknięte w tłumiących hałas obudowach i starannie wyciszone, ale ponieważ nie wszystkie jednakowo dobrze, wybierając urządzenie, warto zwrócić uwagę na poziom emitowanego przez nie hałasu. Takie dane powinny być podane przez producenta. Jeśli hałas wytwarzany przez działający wentylator (rekuperator) nie

przekracza 35 dB(A), urządzenie można uznać za ciche, gdy jest wyższy niż 40 dB(A), wentylator można również bez obaw zainstalować w nieużytkowej części domu, mimo że z bliska odgłosy jego pracy będą już nieco dokuczliwe. Oprócz wentylatorów w instalacji wentylacyjnej mogą hałasować także źle dobrane kanały (gdy będą zbyt wąskie przepływające nimi powietrze będzie szumiało) albo nieprawidłowo dobrane lub źle wyregulowane nawiewniki. Wina leży wtedy zwykle po stronie projektanta lub wykonawcy. W starannie zrobionej instalacji przewody powinny zostać zaizolowane 3-centymetrową warstwą wełny mineralnej zapobiegającej dodatkowo wykrapaniu się pary wodnej na ich powierzchni, a główne kanały – nawiewny i wyciągowy – wyposażone w tłumiki zapobiegające przenoszeniu się hałasów pracy wentylatora do innych pomieszczeń. Małe centrale wentylacyjne wystarczy połączyć ze sztywnymi kanałami wentylacyjnymi metalowymi odcinkami izolowanych przewodów elastycznych. Nawiewniki zamocowane na wylocie kanałów w pomieszczeniach muszą być dobrej jakości, odpowiednio dobrane do ilości wydmuchiwanego powietrza i stabilnie zamocowane.

## Schowane i wyciszone

W razie problemów z wentylacją grawitacyjną można ją wspomóc mechanicznie. Małe wentylatory osiowe montuje się zwykle na wylotach kanałów wentylacyjnych w łazience lub kuchni. Nie wolno tego zrobić w domu z urządzeniem gazowym z otwartą komorą spalania. Najlepszy będzie wentylator uruchamiany włącznikiem oświetlenia lub wyposażony w czujnik ciśnienia albo wilgotności i włączający się samoczynnie, gdy pogarsza się jakość powietrza wewnętrznego

Wentylacja mechaniczna pozwala na całkowite niezależenie wymiany powietrza w domu od warunków atmosferycznych i innych zakłócających ją czynników. Zastosowanie centrali wentylacyjnej z rekuperacją ochroni przed drastycznym zwiększeniem wydatków na wentylację. Ze względu na odgłosy pracy wentylatorów centralę wentylacyjną należy umieścić z dala od sypialni i pokoi dziennych i połączyć ze sztywnymi kanałami elastycznymi odcinkami przewodów



↑ Wymiennik gruntowy – rurowy lub żwirowy – przez który będzie pobierane świeże powietrze, umożliwi zimą wstępne ogrzanie powietrza czerpanego przez system wentylacji, co pozwoli zmniejszyć wydatki na jego ogrzewanie. Latem dzięki przepuszczaniu powietrza przez grunt można schładzać pomieszczenia bez dodatkowych wydatków

↑ Ze względu na konieczność ukrycia przewodów transportujących powietrze wykonanie wentylacji mechanicznej w gotowym domu nie zawsze jest możliwe. W nowych przewodach prowadzi się zwykle w przestrzeni nad sufitem podwieszanym najlepiej w korytarzach lub pomieszczeniach pomocniczych. Zaizolowanie ich warstwą wełny mineralnej z folią zabezpiecza przed przenoszeniem dźwięków z centrali klimatyzacyjnej i wykrapaniem się pary wodnej na przewodach

## Czy wentylacja mechaniczna rozwiązuje wszystkie problemy?

**J**ak pokazuje praktyka, wentylacja naturalna jest często nieefektywna: zimą – bo z oszczędności albo obawy przed nieprzyjemnym wychłodzeniem pomieszczeń staramy się (niezależnie od wszelkiej ceny) nie wpuszczać do pomieszczeń powietrza z zewnątrz, wiosną i latem – bo różnica temperatury jest zbyt mała (albo odwrotna, kiedy temperatura na zewnątrz jest wyższa niż w pomieszczeniach), aby ciąg w przewodzie wentylacyjnym był wystarczający i odpowiednio skierowany. Najskuteczniejszym sposobem na wentylację w pełni niezależną od kaprysów aury i udziału domowników jest z system mechaniczny nawiewno-wywiewny. W domach jednorodzinnych jest to najczęściej szczególna odmiana takiego systemu – wentylacja z rekuperacją, czyli odzyskiem części ciepła z powietrza usuwanego z pomieszczeń.

W takich układach powietrze jest wywiewane i nawiewane siecią kanałów wentylacyjnych oddzielnych dla powietrza świeżego i usuwanego. Oba strumienie – nawiewany i wywiewany – są ze sobą zrównoważone po to, by we wnętrzu domu nie powstało ani nadciśnienie, ani tym bardziej podciśnienie, które w pomieszczeniach z urządzeniami grzewczymi z otwartym paleniskiem może być niebezpieczne. Dzięki możliwości zainstalowania filtrów w przewodach nawiewnych powietrze może mieć lepszą jakość niż w domach z wentylacją grawitacyjną. Zimą powietrze nawiewane mimo ogrzania się od powietrza usuwanego musi być dodatkowo podgrzewane przez układ grzewczy w pomieszczeniu. Przepływ jest wymuszony różnicą ciśnienia wytworzoną przez wentylatory zasilane energią elektryczną.

## Czy wentylacje mechaniczną da się zainstalować w każdym domu?

**G**łównym elementem systemu jest centrala wentylacyjna. Trzeba ją umieścić z dala od pomieszczeń, w których domownicy śpią i spędzają najwięcej czasu, ponieważ odgłosy jej pracy mogą być nieco uciążliwe. Przeważnie instaluje się ją w piwnicy lub na nieużytkowym poddaszu, skąd najłatwiej doprowadzić kanały doprowadzające i usuwające powietrze. Mają one znaczne wymiary i niełatwo je poprowadzić w taki sposób, by nie były widoczne w pomieszczeniach. Najlepiej ukryć je w ścianach i stropach, ale to można łatwo zrobić jedynie podczas budowy nowego domu.

Poziome kanały najwygodniej jest poprowadzić w suficie podwieszanym w przedpokoju, toaletach lub pomieszczeniach pomocniczych. Najmniej problemu będzie z tym w domach parterowych. W domu o więcej niż jednej kondygnacji trzeba też schować gdzieś pionowe kanały i z tym może być większy kłopot. Najlepiej ukryć je za obudową z płyt gipsowo-kartonowych lub w specjalnie zrobionej podwójnej ścianie. Dlatego w starych domach rozprowadzenie instalacji wentylacyjnej to bardzo trudny zabieg i możliwy raczej jedynie podczas gruntownego remontu.

### WENTYLACJA MECHANICZNA

#### zalety

- wentylacja jest niezależna od warunków atmosferycznych
- wymiana powietrza jest intensywna i dostosowana do potrzeb
- powietrze nawiewane do pomieszczeń może być oczyszczane

#### wady

- montaż wentylacji mechanicznej jest droższy niż grawitacyjnej
- wentylatory i inne elementy układu wymagają obsługi i konserwacji
- do działania wentylacji jest potrzebne zasilanie kosztowną energią elektryczną

## Czy mechaniczna może współistnieć z grawitacyjną?

**W** Polsce w myśl obowiązujących przepisów – nie. W warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2002 nr 75, poz. 690), znajduje się zapis, który jednoznacznie rozstrzyga ewentualne wątpliwości w tej kwestii.

Zgodnie z nim „w pomieszczeniu, w którym jest zastosowana wentylacja mechaniczna lub klimatyzacja, nie można stosować wentylacji grawitacyjnej. Wymaganie to nie dotyczy pomieszczeń z urządzeniami klimatyzacyjnymi nieopierającymi powietrza zewnętrznego”.

## Co to jest wentylacja hybrydowa?

**M**amy z nią do czynienia wtedy, gdy instalacja działa na przemian w sposób mechaniczny i naturalny lub gdy oba systemy się uzupełniają. Rozwiązanie wykorzystuje zalety wentylacji naturalnej i mechanicznej i jest z powodzeniem stosowane w różnych budynkach. Może zapewnić dobrą jakość powietrza w domu niezależnie od pogody, pory dnia czy roku. Wentylacja hybrydowa działa w naturalny sposób, gdy sprzyjają temu warunki wewnętrzne i zewnętrzne, a kiedy stają się niewystarczające do sprawnej wymiany powietrza, zaczyna pracować w sposób mechaniczny. Może też działać w sposób mechaniczny, a gdy tylko jest to możliwe, być wspomagana lub zastępowana przez naturalną wymianę powietrza. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu elementów sterujących pracą obu układów

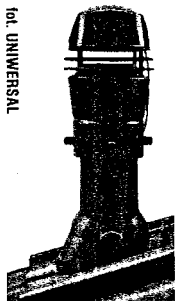
monitorujących warunki zewnętrzne i parametry pracy instalacji wentylacyjnej. Czujniki sprzężone z układem sterowania pozwalają na przełączanie trybu pracy systemów – naturalnego i mechanicznego. W Polsce są dostępne rozwiązania wentylacji hybrydowej, w których wentylacja naturalna jest wspomagana przez wentylatory niskociśnieniowe o specjalnej konstrukcji. Urządzenia mają formę nasad kominowych, które montuje się na szczycie kanałów wentylacji naturalnej. Nasady te wytwarzają w kanałach wywiewnych niskie podciśnienie, którego wartość jest zbliżona do wartości podciśnienia powstającego w nich w sposób naturalny. Nie trzeba się więc obawiać, że dojdzie do odwrócenia ciągu w kanałach spalinowych (znajdujących się w tym samym budynku czy nawet

pomieszczeniu), do których są podłączone urządzenia spalające gaz. Mimo to ze względu na obowiązujące w naszym kraju przepisy zakazujące stosowania wentylatorów wyciągowych w pomieszczeniach z urządzeniami gazowymi z otwartą komorą spalania producenci zabraniają montowania w tych pomieszczeniach także nasad hybrydowych.

Ponieważ rolą wentylacji hybrydowej jest usuwanie powietrza, niezależnie od rodzaju zastosowanej nasady do budynku trzeba konieczności doprowadzić odpowiednią ilość świeżego powietrza z zewnątrz. Jego przepływ powinien się odbywać według tradycyjnego schematu – z zewnątrz do pokoi, a następnie w kierunku kanałów wywiewnych ulokowanych w kuchni, łazienkach i toaletach oraz w pomieszczeniach gospodarczych bez okien (na przykład garderobach, schowkach itp.), a także w pokojach na górnej kondygnacji mieszkań dwupiętrowych, i z nich do kanałów wywiewnych z zamontowanymi na wylotach nasadami hybrydowymi.

Jeżeli do budynku będzie dopływała dostateczna ilość powietrza, można mieć pewność, że wentylacja hybrydowa będzie działać lepiej niż naturalna. Jeśli jednak powietrze z zewnątrz nie będzie dopływało do pomieszczeń, nasady nie będą działać prawidłowo, a nawet może dojść do odwrócenia ciągu w kanałach, które ich nie mają (na przykład w spalinowych). Nie trzeba się obawiać, że po zamontowaniu nasad istotnie wzrośnie zapotrzebowanie na energię elektryczną. Zużycie prądu przez wentylatory jest bowiem znacznie mniejsze niż w tradycyjnej wentylacji mechanicznej wyciągowej. Dodatkowe oszczędności można uzyskać dzięki automatyce dostosowującej tryb pracy do warunków zewnętrznych, czyli korzystając z trybu pracy wentylacji naturalnej. Nasady łatwo się montuje na istniejących kanałach wywiewnych, dlatego można je z powodzeniem stosować nie tylko w nowych, ale także w modernizowanych obiektach, również takich ze zbiorczymi kanałami wywiewnymi.

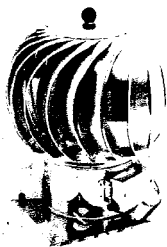
## Raz naturalnie, raz mechanicznie



fol. UNIVERSAL

Nasada Fenko ma obudowę z laminatu, a wewnątrz wentylator dwubiegowy zapewniający usuwanie 120 lub 180 m<sup>3</sup> powietrza w ciągu godziny. W wersji manualnej użytkownik sam włącza wentylator, w wersji z modułem sterującym włączenie następuje automatycznie dzięki sygnałowi z czujnika

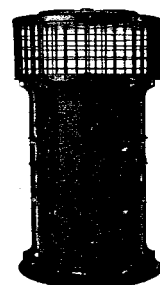
prędkości przepływu umieszczonego w kanale wywiewnym. Silnik wentylatora jest zasilany prądem jednofazowym o napięciu 230 V, zużycie energii wynosi od 6,2 do 9,5 W. Nasadę można montować na wszystkich rodzajach kanałów wentylacyjnych: prostokątnych, mурowanych z cegły lub prostokątnych i okrągłych z pustaków wentylacyjnych oraz różnego typu rur



fol. DARCO

Turbowent Hybrydowy dynamicznie wykorzystuje siłę wiatru do wspomagania ciągu. Niezależnie od kierunku, siły i rodzaju wiatru turbina nasady obraca się zawsze w tę samą stronę. Dodatkowo nasada ma silnik małej mocy sprzężony z głównym elementem obrotowym. Gdy

wiatr jest za słaby, silnik zaczyna napędzać nasadę, a gdy jest bardzo silny i nasada obraca się zbyt szybko, nadmiernie zwiększając siłę ciągu w kanale, silnik działa jak hamulec, spowalniając jej ruch. Sterowanie jest automatyczne. Można zaprogramować oczekiwaną wydajność nasady w trzech różnych trybach w ciągu doby. Nasadę montuje się do czapki kominowej lub bezpośrednio na zakończeniu kanałów prostokątnych lub okrągłych (osobną do każdego z kanałów wentylacyjnych). Silnik nasady zużywa od 5 do 15 W (w nasadzie 150 mm)



fol. AERECO

Nasada VBP jest przeznaczona głównie do modernizacji źle działających kanałów wentylacji naturalnej, ale może być także

montowana w nowych obiektach na zakończeniach zbiorczych lub indywidualnych przewodów wentylacji grawitacyjnej. Jej parametry umożliwiają pracę w instalacji do siedmiu kondygnacji. Ma cichy wydajny silnik komutatorowy z kontrolą elektroniczną i o niewielkim zużyciu energii



## JAKIE NAWIEWNIKI BĘDĄ NAJLEPSZE

Oczywiście takie, w których będzie możliwe regulowanie strumienia powietrza, najlepiej automatycznie bez udziału użytkownika wraz ze zmianą różnicy ciśnienia wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia, wilgotności powietrza w pomieszczeniu lub temperatury zewnętrznej. Nawiewniki sterowane różnicą ciśnienia utrzymują stały przepływ niezależnie od różnicy ciśnienia. Można je też ręcznie przymknąć.

Urządzenia ze sterowaniem bazującym na wilgotności powietrza wewnątrz pomieszczenia (higrosterowane) mają czujnik z taśmy poliamidowej otwierający przesłonę nawiewnika i zwiększający strumień powietrza dopływającego do pomieszczenia, gdy wilgotność wzrasta, oraz przymykający ją, gdy wilgotność spada poniżej określonego poziomu. Wielkość szczeliny zmienia się

proporcjonalnie do zmiany wilgotności względnej w przedziale od 35 do 70%. Poniżej dolnej granicy szczelina w nawiewniku jest minimalna i nie można go całkiem zamknąć, powyżej górnej jest maksymalna. Dzięki takim nawiewnikom intensywność wymiany powietrza zwiększa się w pomieszczeniach, w których powstaje najwięcej wilgoci, na przykład nocą w sypialniach. Nawiewniki ze sterowaniem automatycznym zapewnią odpowiedni komfort wymiany powietrza, ale będą droższe od modeli regulowanych ręcznie czy nawiewników o stałym przekroju (bez możliwości regulacji). Te ostatnie będą doprowadzać do pomieszczenia taką ilość powietrza, jaka wyniknie z różnicy ciśnienia na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia, czyli zależną od warunków atmosferycznych. Ostatecznie lepiej jednak, by były takie niż żadne.

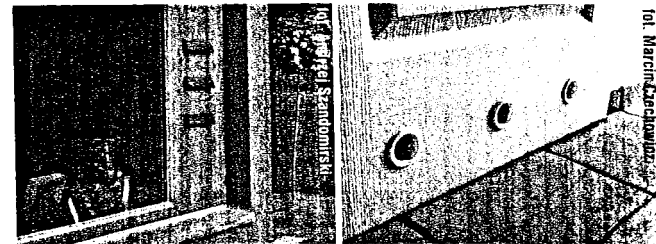
## Którędy nawiewać



Żeby doprowadzić powietrze do wentylacji, nie wystarczy rozszczelnić okno, nawet jeśli okucie to umożliwia. Należałoby je co najmniej uchylić



Nawiewniki najczęściej montuje się w górnej części ramy okna lub ościeżnicy



Identyczną funkcję mogą pełnić nawiewniki w ścianie. Żadnego nawiewnika nie da się całkowicie zamknąć. Zawsze pozostanie szczelina, przez którą pewna ilość powietrza będzie się dostawała do wnętrza



Należy zapewnić przepływ powietrza między pomieszczeniami przez szczelinę pod drzwiami albo specjalnie w tym celu zrobione otwory

## Ile powietrza trzeba doprowadzić?

**A**by wymiana powietrza była skuteczna, należy go dostarczyć tyle samo, ile powinno być wywiewane. Potrzebną

ilość oblicza się więc, sumując strumienie powietrza, jakie – zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie – muszą być usuwane

z pomieszczeń, w których znajdują się kanały wywiewne. Dla każdego domu powinno się przeprowadzić osobną kalkulację.

## NIEZBĘDNY STRUMIEŃ POWIETRZA

jaki należy doprowadzić, zależy od typu mieszkania

Typ domu (mieszkania)	Ilość powietrza wymaganego ze względów higienicznych i do spalania gazu [m³]						Łączna ilość powietrza wentylacyjnego
	kuchnia z urządzeniem gazowym	kuchnia bez urządzenia gazowego	łazienka	WC	łazienka z WC	garderoba	
	70	50	50	30	50	15	
Z kuchnią z urządzeniem gazowym, łazienką i WC	•		•	•			150
Z kuchnią z urządzeniem gazowym, dwiema łazienkami (w tym jedna z WC) i z osobnym WC	•		•	•	•		200
Z kuchnią z urządzeniem gazowym, łazienką, WC i garderobą	•		•	•		•	165
Z kuchnią z urządzeniem gazowym, dwiema łazienkami (w tym jedna z WC), z osobnym WC i trzema garderobami	•		•	•	•	•••	245
Z kuchnią bez urządzenia gazowego, z łazienką i WC		•	•	•			130
Z kuchnią bez urządzenia gazowego, z łazienką, WC i garderobą		•	•	•		•	145
Z kuchnią bez urządzenia gazowego, z dwiema łazienkami (w tym jedna z WC) i dwiema garderobami		•	•	•	•	••	210

