



fot. Aspol

ŚWIEŻE POWIETRZE

Dobra wentylacja w domu zapewni ci zdrowie na długie lata. Pod jednym warunkiem – że będzie działała prawidłowo. A to oznacza w praktyce spełnienie szeregu wymogów omówionych w niniejszym artykule.

Tomasz Pabur

Zadaniem wentylacji w budynku jednorodzinym jest zapewnienie odpowiedniej ilości świeżego powietrza, niezbędnej do oddychania i dobrego samopoczucia osób w nim przebywających oraz do prawidłowego funkcjonowania urządzeń technicznych, jak kotły czy kominiki.

O tym, że system wentylacyjny funkcjonuje prawidłowo, świadczy to, iż domownicy nie zauważają jego pracy. Jeśli zwracamy uwagę na wentylację, oznacza to, że funkcjonuje ona źle lub jej nie ma. I najczęściej tak się właśnie dzieje.

Prawidłowo działająca wentylacja powinna zapewnić w pomieszczeniach skład powietrza zbliżony do normalnego składu powietrza atmosferycznego. Temperatura i wilgotność względna powietrza po-

winny być takie, aby osoby przebywające we wnętrzu nie odczuwały nadmiernego ciepła ani chłodu. Nie może też być przykrego zapachu. Jeśli powstaje on w jakimś miejscu, np. nad kuchnią gazową, należy zastosować wyciąg (okap). Będzie on usuwał powietrze wraz z unoszącymi się z gotowania zapachami. Dodatkowo będzie usuwał produkty spalania gazu.

Zanieczyszczenia powietrza występujące w pomieszczeniu można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej zaliczamy cząstki stałe: pyły, kurz, substancje uczulające w postaci zarodników i pleśni, bakterie oraz wirusy. Do drugiej zanieczyszczenia chemiczne: dwutlenek i tlenek węgla, tlenki azotu (pochodzące z procesu spalania), aldehydy i formaldehyd (z mebli, wykładzin podłogowych, ściennych, ścian i stropów).

Długotrwałe przebywanie w pomieszczeniach źle wietrzonych, o dużej ilości zanieczyszczeń, wywołuje senność, bóle i zawroty głowy, mdłości, osłabienie, ogólne wyczerpanie, rozkojarzenie, a w skrajnych przypadkach depresję, arytmie serca oraz podrażnienie oczu i dróg oddechowych.

Z tych powodów należy odejść od powszechnej skłonności do ograniczania zużycia energii przez zmniejszanie ilości świeżego powietrza dopływającego do pomieszczeń. Zyskujemy na ograniczeniu kosztów, ale możemy zapłacić zdrowiem naszym i naszych najbliższych. **Zapewnienie odpowiedniej wentylacji jest zaś szczególnie istotne, kiedy montuje się szczelne okna.**

Ile świeżego powietrza?

System wentylacji powinien zapewniać doprowadzenie świeżego powietrza do pokoi, kuchni, kotłowni, jak również usunięcie zużytego. Świeże powietrze zawiera odpowiednią ilość tlenu i ma odpowiedni skład chemiczny. Warto zauważyć, że uczucie braku powietrza (nie ma czym oddychać) zwykle spowodowane jest nadmiernym stężeniem CO₂ a nie brakiem O₂.

W pomieszczeniach domu jednorodzinnego w ciągu godziny powinna nastąpić co najmniej jedna wymiana powietrza; przykładowo, pokój o wymiarach 5x4 m i wysokości 2,5 m wymaga dostarczenia 50 m³/h. Jednak ilość ta może się okazać niewystarczająca, jeżeli np. czteroosobowa rodzina będzie oglądała film. Przyjmuje się, że każda osoba potrzebuje w ciągu godziny przynajmniej

Wymiana powietrza

Oprócz nawiewania odpowiednich ilości powietrza wymagane jest jego usuwanie z pomieszczeń w następujących ilościach:

- kuchnia z oknem zewnętrznym wyposażona w kuchnię gazową lub węglową – 70 m³/h;
- kuchnia z oknem zewnętrznym, wyposażona w kuchenkę elektryczną – 50 m³/h;
- kuchnia bez okna zewnętrznego z kuchenką gazową – 70 m³/h (konieczna wentylacja mechaniczna);
- kuchnia bez okna zewnętrznego lub wężka z kuchenką elektryczną – 50 m³/h;
- łazienka – 50 m³/h;
- WC – 30 m³/h;
- pomieszczenie pomocnicze, np. garderoba, składzik – 15 m³/h;
- pokój oddzielony od kuchni, łazienki lub WC więcej niż dwójem drzwi – 30 m³/h.

Uwaga: wentylacja kuchni powinna być taka, aby w czasie jej użytkowania ilość usuwanego powietrza można było okresowo zwiększyć do 120 m³/h.

Wymagania dla systemu wentylacyjnego w pozostałych pomieszczeniach:

- **salon z kominkiem** wymaga wentylacji grawitacyjnej lub mechanicznej nawiewno-wywiewnej, dostarczającej 10 m³/h świeżego powietrza na 1 kW mocy cieplnej kominka. Szczególnie dużo powietrza (nawet do 1000 m³/h „pożera” kominek otwarty.
- **kotłownia i pomieszczenia z gazowymi podgrzewaczami wody** z otwartą komorą spalania wymagają wentylacji grawitacyjnej lub mechanicznej nawiewno-wywiewnej, zapewniającej ilość powietrza niezbędną do spalania;
- **piwnica** – wentylację zapewnia dopływ powietrza przez otwierane okna lub specjalne otwory w przegrodach zewnętrznych. Strumień powietrza – co najmniej 0,3 wymiany na godzinę;
- **poddasze** – dopływ i odpływ powietrza przez otwory w zewnętrznych przegrodach budowlanych;
- **wydzielona klatka schodowa** – w górnej części klatki otwór wywiewny o powierzchni co najmniej 200 cm², zapewniający ruch powietrza;
- **pralnia domowa** – wentylacja wywiewna lub nawiewno-wywiewna o wydajności co najmniej 2 wymiany na godzinę, pracująca okresowo w czasie użytkowania. Przy wentylacji wywiewnej doprowadzenie powietrza zewnętrznego przez otwory o regulowanym stopniu otwarcia;
- **suszarnia** – wentylacja grawitacyjna, zapewniająca jedną wymianę powietrza w ciągu godziny. Dopływ powietrza może następować z sąsiednich pomieszczeń i być zapewniony przez otwory w drzwiach;
- **magazyn paliwa** (skład opału, zbiorniki z olejem opałowym) – wentylacja zapewniająca od 2. do 4. wymiany powietrza w ciągu godziny.

30 m³ świeżego powietrza. Z przeliczenia wynika więc, że powinniśmy w tym pomieszczeniu zapewnić dopływ 120 m³/h świeżego powietrza. Jednak systemy wentylacyjne nie reagują na chwilowy wzrost zapotrzebowania na świeże powietrze. Bardzo by to zwiększyło koszty ich wykonania i użytkowania. Najprostszym rozwiązaniem w takich sytuacjach jest zwykle przewietrzenie pokoju przez otwarcie okna. Również inne zanieczyszczenia, np. wydzielające się z mebli formaldehydy, mogą wymagać zwiększonej wymiany powietrza w pomieszczeniu.

Temperatura i wilgotność powietrza w pomieszczeniu

Do dobrego samopoczucia konieczne jest, aby powietrze w pomieszczeniu było

nie tylko świeże, ale miało także odpowiednią temperaturę i wilgotność. Pożądana temperatura zależy od przeznaczenia pomieszczenia. Przyjmuje się ją zgodnie z poniższą tabelą. Co do wilgotności względnej, zaleca się jej utrzymanie między 40 a 60%. Zbyt mała powoduje wysuszenie błon śluzowych, zbyt wysoka sprzyja rozwojowi mikroorganizmów, pleśni i grzybów.

Przeznaczenie pomieszczenia	Temperatura (°C)
garaż	+5
wyodrębniona klatka schodowa	+8
garderoby, składziki kuchni wyposażone w paleniska węglowe, nieogrzewane piwnice	+16
pokoje mieszkalne, kuchnie z paleniskami gazowymi lub elektrycznymi, przedpokoje, WC	+20
łazienki	+24
suszarnie	+32

Rodzaje systemów wentylacyjnych

Systemy wentylacyjne można podzielić według zasady działania (naturalne i mechaniczne) lub przeznaczenia (wentylacja ogólna i miejscowa).

Systemy wentylacji ogólnej służą wymianie powietrza w całym domu i całych pomieszczeniach. Natomiast **wentylacja miejscowa** służy usunięciu zanieczyszczeń z części pomieszczenia; za przykład może posłużyć okap nad kuchnią gazową.

W systemach **wentylacji naturalnej** wykorzystuje się zjawisko ruchu powietrza pod wpływem wiatru lub różnicy temperatur. Wyróżnia się tu infiltrację, eksfiltrację, przewietrzanie i wentylację grawitacyjną.

Infiltracja to samoczynny niekontrolowany napływ powietrza do pomieszczenia przez nieszczelności w przegrodach budowlanych, wywołany wiatrem lub różnicą temperatury powietrza.

Eksfiltracja jest zjawiskiem odwrotnym do infiltracji: powietrze przez nieszczelności wypływa z pomieszczenia.

Przewietrzanie polega na wymianie powietrza w pomieszczeniu przez otwieranie okien i drzwi.

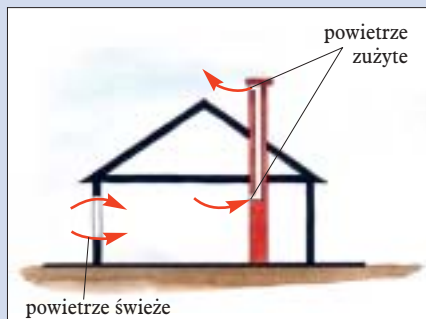
Wentylacja grawitacyjna następuje z wykorzystaniem ciągu naturalnego, powstałego w pionowych kanałach wyprowadzonych ponad dach, na skutek różnicy gęstości (ciężaru właściwego) powietrza o różnej temperaturze w pomieszczeniu i na zewnątrz budynku.

W systemach wentylacji mechanicznej do przetłaczania powietrza w sieci przewodów wentylacyjnych wykorzystuje się wentylatory.

Wentylacja grawitacyjna

W domach jednorodzinnych najczęściej się spotyka wentylację grawitacyjną. Lżejsze powietrze ciepłe jest wypierane przez zimniejsze, o większej gęstości **1**. W chłodnych porach roku zużyte powietrze usuwane jest kratkami

Latem wentylacja grawitacyjna przestaje działać



1 Zasada działania wentylacji grawitacyjnej

wywiewnymi z kuchni, łazienki lub WC, a świeże napływa przez nawiewniki montowane w oknach bądź drzwiach.

Przekroje przewodów wentylacji grawitacyjnej projektuje się tak, aby zapewnić usuwanie wymaganych ilości powietrza, gdy na zewnątrz budynku panuje temperatura +12°C. Pomiary, sprawdzające poprawność działania wentylacji grawitacyjnej, przeprowadza się dla tak określonych warunków, zapewniając pełne otwarcie wszystkich otworów doprowadzających i odprowadzających powietrze z pomieszczenia. Wadą systemów grawitacyjnych jest zależność ilości powietrza usuwanego od temperatury. Zimą ilość ta wzrasta. Aby to zjawisko ograniczyć, zaleca się stosowanie przepustnic pozwalających zmniejszyć przekrój kratki do 1/3 powierzchni **2**. Możliwe musi być obsługiwanie przepustnicy z poziomu podłogi. **W budynkach ze szczelną stolarką budowlaną możemy zastosować mikronawiewniki z regulacją ręczną lub automatyczną, regulujące ilość powietrza nawiewanego, a tym samym usuwanego **3**. Nawiewniki automatyczne mogą utrzymywać stałą ilość powietrza doprowadzanego do pomieszczeń poprzez zmianę wielkości otworu. Reagują one na różnicę ciśnienia panującego wewnątrz i na zewnątrz**

2 Kratki wentylacyjne (fot. Pol-Stowest)



pomieszczenia. Dostępne są również nawiewniki sterowane higrostatem **3**. Nawiewniki te możemy stosować we wszystkich pomieszczeniach, a szczególnie zalecane są do pomieszczeń wilgotnych, jak kuchnie, łazienki, pralnie, suszarnie. Jeśli wilgotność powietrza w pomieszczeniu wzrasta, nawiewnik się bardziej otwiera i dopuszcza powietrze świeże. Jednak latem, podczas opadów atmosferycznych, mimo, że nawiewnik jest w pełni otwarty, wilgotność powietrza w pomieszczeniu nie będzie maleć. Powodem jest duża wil-



3 Nawiewnik z higrostatem (www.aereco.com.pl)



4 Kratka wywiewna higrosterowalna (www.aereco.com.pl)

gotność powietrza zewnętrznego. Nawiewniki automatyczne zawsze zapewniają minimalną ilość powietrza świeżego, bo nie można ich całkowicie zamknąć.

Nawiewniki higrosterowalne współpracują z kratkami wyciągowymi, higrosterowalnymi **4**. Ich zadaniem jest dostosowanie ilości powietrza usuwanego do warunków panujących w danej chwili w kuchni, łazience lub wc. Np. w trakcie gotowania, w kuchni wzrasta poziom wilgotności, powodując większe otwarcie kratki higrosterowalnej. Dzięki temu większa ilość powietrza usuwana jest przez kanał kuchenny.

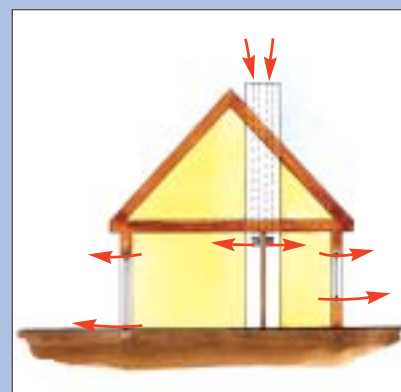
Kanały wentylacyjne. W systemach wentylacji grawitacyjnej najczęściej wykorzystywane są kanały murowane, powstające w trakcie wznoszenia budynku.

Dobre rady

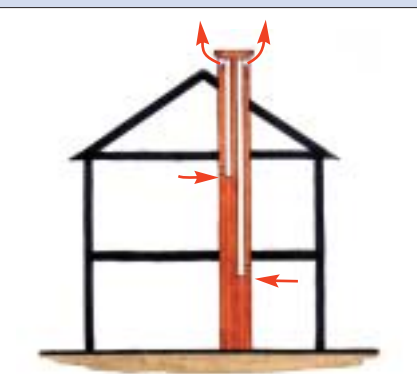
Warunki najbardziej niekorzystne dla wentylacji grawitacyjnej panują latem. Wówczas temperatura w pomieszczeniu i na zewnątrz wyrównuje się, a tym samym zanika różnica gęstości powietrza – siła napędowa wentylacji grawitacyjnej. W czasie silnych upałów, kiedy na zewnątrz panują temperatury wyższe niż w budynku, wytwarza się ciąg wsteczny. Nagrzane powietrze, otaczające budynek, kanałami i kratkami wywiewnymi dopływa do pomieszczeń. Chłodne zaś wypływa wtedy na zewnątrz przez nieszczelności w stolarnie budowlanej w dolnej części budynku **5**. Ponieważ kratki wywiewne są zlokalizowane w pomieszczeniach tzw. brudnych – w kuchni, łazienkach, WC – napływające do domu powietrze jest dodatkowo zanieczyszczane przez zapachy i wilgoć. Jedyna rada to zastosowanie wentylatorów wyciągowych. To rozwiązanie zalicza się do wentylacji mechanicznej, omówionej w następnym rozdziale.

Powstanie ciągu wstecznego jest również możliwe w czasie silnych wiatrów. Aby się przed nimi zabezpieczyć, na wyłotach kanałów wentylacyjnych zakładamy wywietrzaki dachowe.

5 Napływ powietrza ciepłego w lecie lub pod wpływem silnego wiatru



6 Ciągi wentylacyjne dla każdego pomieszczenia wentylacyjnego (kuchnia, łazienka, WC) prowadzone są oddzielnie



Każde pomieszczenie, z którego usuwane jest powietrze, powinno być włączone do indywidualnego przewodu wentylacyjnego wyprowadzonego ponad dach **6**. Przewody wywiewne prowadzi się pionowo przy ścianach wewnętrznych, ale dopuszcza się odchylenie przewodów od pionu do 30°. Ponad dachem wyloty przewodów należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi oraz przed nawiewaniem powietrza pod wpływem wiatru.

Do wykonania kanałów murowanych wykorzystuje się cegły pełne wypalane lub cegły wapienno-piaskowe. Łączy się się je zaprawami cementowo-wapiennymi bądź cementowymi. Przewody powinny być drożne na całej długości. W dachowej części komina przewody wentylacyjne

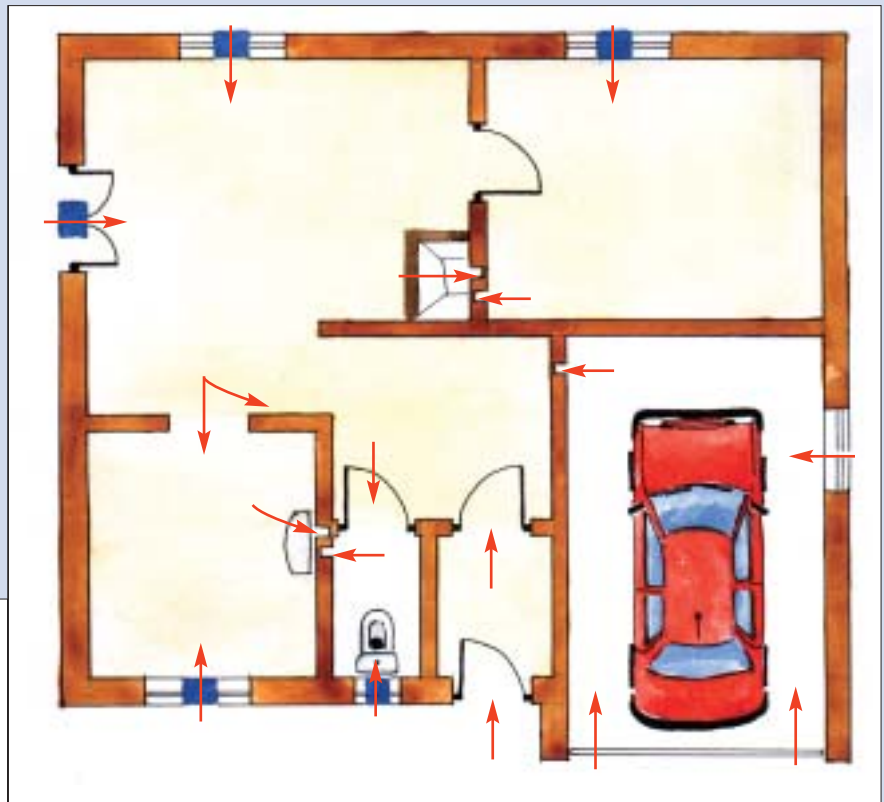
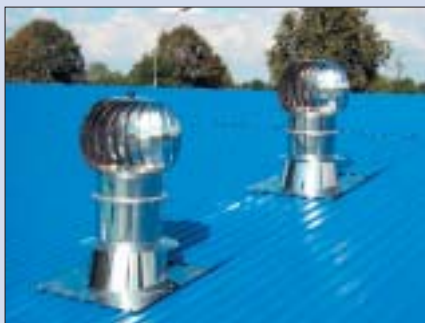


7 Komin z wylotami bocznymi



8 Komin z wylotami górnymi

9 Nasady kominowe (fot. Darco)



10 Przepływy powietrza w pomieszczeniach

mają wyloty w bocznych jego ścianach **7**. **Uwaga.** Wyloty należy zabezpieczyć solidnie zamocowanymi kratkami, gdyż będą atakowane przez ptaki. Można także wykonać wyloty górne **8** pod warunkiem, że użyje się nasad blaszanych **9**, zabezpieczających przed opadami atmosferycznymi i wiatrem. Podczas budowy komina należy zwrócić uwagę, aby wszystkie spoiny w murach z przewodami były całkowicie wypełnione zaprawą. Powierzchnia przewodów powinna być gładka, łącznie ze spoinami, bez występow i wklęśnięć. Takie wykonanie gwarantuje, że opory przepływu powietrza w kominie będą małe.

Przepływ powietrza

Powietrze do pomieszczeń z oknami zewnętrznymi napływa za pośrednictwem mikronawiewników **10**. Z kuchni, łazienki, WC, składziku czy garderoby jest usuwane bezpośrednio kanałem wentylacyjnym. Jego droga z salonu, jadalni czy pokoiów jest bardziej skomplikowana. Najpierw powietrze jest wyciągane do przedpokoju za pośrednictwem kratki transferowych lub otworów wyrównawczych, zlokalizowanych nad drzwiami albo w dolnej części. Powinny mieć powierzchnię co

najmniej 80 cm². Następnie z przedpokoju jest wyciągane do łazienki lub kuchni, za pośrednictwem otworów w dolnych częściach drzwi lub przez szczelinę między dolną krawędzią drzwi a podłogą. Tu powierzchnia otworu powinna być nie mniejsza niż 200 cm². Z kuchni zaś czy łazienki powietrze jest usuwane na zewnątrz kanałem wyciągowym. Górna krawędź otworu wywiewnego w pomieszczeniu nie powinna znajdować się niżej niż 15 cm od stropu. Gdy na drodze przepływu powietrza jest więcej niż dwoje drzwi, takie pomieszczenie wymaga zastosowania oddzielnego kanału wentylacji wyciągowej.

Wentylacja mechaniczna

W wentylacji mechanicznej czynnikiem wywołującym ruch powietrza w przewodach wentylacyjnych jest wentylator. W domach jednorodzinnych zastosowanie znalazły dwa rodzaje wentylacji mechanicznej: wywiewna i nawiewno-wywiewna. Systemy te możemy jeszcze dodatkowo podzielić na scentralizowane i rozproszone.

Najprostszym rodzajem wentylacji mechanicznej jest **system wentylacji wywiewnej rozproszonej**. Powietrze dostaje się do pomieszczeń za pośrednictwem mikronawiewników, umieszczonych w stolarcie budowlanej. Natomiast usuwane jest



11 Wentylatory wyciągowe (fot. Iglotech)

poprzez kuchnię, łazienkę, WC. Zastosowanie wentylatorów wyciągowych **11**, umieszczanych na indywidualnych kanałach wywiewnych, pozwoliło usunąć największą wadę systemów wentylacji grawitacyjnej, a mianowicie zanik jej funkcjonowania w okresie letnim.

Rozwiązaniem alternatywnym jest system wentylacji wywiewnej scentralizowanej **12**. Musimy jednak mieć na uwadze, że nie należy łączyć funkcji obsługiwanych pomieszczeń. Do poszczególnych pionów wentylacyjnych dołączamy tylko pomieszczenia o tym samym charakterze (sanitarne, kuchenne). Nie wolno tych samych pionów, obsługujących pomieszczenia mieszkalne, wykorzystywać do usuwania powietrza z piwnic, pralni, suszarni. Te ograniczenia powodują, że system scentralizowanego wywiewu powietrza ogranicza się do obsługi salonu, pokoiów dziennych, sypialni i przedpokoju. A kuchnia, łazienka, WC itp. muszą być obsługiwane przez oddzielne piony wen-

tylacyjne. System centralnego wywiewu z tych pomieszczeń poprawia i stabilizuje w nich ilość wymian powietrza.

Bardzo poważną wadą systemu są duże straty ciepła, związane z koniecznością ogrzewania powietrza zewnętrznego, napływającego przez nawiewniki. Jeżeli system centralnego ogrzewania nie był projektowany do współpracy z wentylacją wyciągową, w okresie silnych mrozów napływające świeże powietrze wychłodzi pomieszczenia. Centralne ogrzewanie zatem będzie musiało dostarczyć więcej ciepła, a co za tym idzie – będzie zużywało więcej paliwa. Do zmniejszenia ilości powietrza przepływającego przez pomieszczenia można wykorzystać mikronawiewniki regulowane automatycznie lub z higrostatami. Te drugie wpuszczają więcej powietrza świeżego tylko wtedy, kiedy w pomieszczeniu wzrośnie wilgotność. Źródłem wilgoci może być człowiek, kąpiel w łazience, suszenie prania.

Równie ważną wadą systemów wyciągowych jest brak możliwości usuwania zanieczyszczeń z powietrza nawiewanego. To szczególnie istotne dla osób mieszkających w wielkich aglomeracjach miejskich, a zwłaszcza dla alergików. Dodatkowo zimą dochodzi do wysuszania powietrza w pomieszczeniach.

Jedynym sposobem na usunięcie tych wad jest wykonanie instalacji scentralizowanego nawiewu powietrza. Oprócz wentylatora stosujemy filtr usuwający zanieczyszczenia z powietrza nawiewanego. Gdy dołączymy nagrzewnicę powietrza nawiewanego, instalacja centralnego ogrzewania zostanie odciążona z konieczności jego ogrzania. Dodatkową zaletą zastosowania nagrzewnicy jest, że reaguje

ona szybko na zmiany temperatury powietrza zewnętrznego, a w instalacji c.o. czas reakcji może dochodzić do kilkunastu minut od momentu napłynięcia zimnego powietrza. Z kolei zastosowanie nawilżacza parowego pozwala nie dopuścić do zbytowego przesuszenia powietrza.

Jednak systemem najbardziej korzystnym jest scentralizowana wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła. Temu rozwiązaniu jest poświęcony następny artykuł.

Kanały wentylacyjne

Do wentylacji mechanicznej wykorzystuje się kanały wentylacyjne murowane, blaszane, z tworzyw sztucznych i elastycznych. Murowane stosuje się w systemach wywiewnych indywidualnych, gdzie kanał wentylacji grawitacyjnej został wyposażony w wentylator w celu poprawy ciągu.

Pozostałe kanały są wykorzystywane z reguły w systemach scentralizowanych. W domach jednorodzinnych najpopularniejsze są kanały z tworzyw sztucznych **13**. Prostota ich montażu pozwala na samodzielne wykonanie instalacji. W ramach systemu jednego producenta dostępne są zarówno przewody, jak i kształtki, pozwalające dowolnie modelować kształt i długość kanałów, ale także kratki nawiewne i wywiewne. Lecz już łączenie

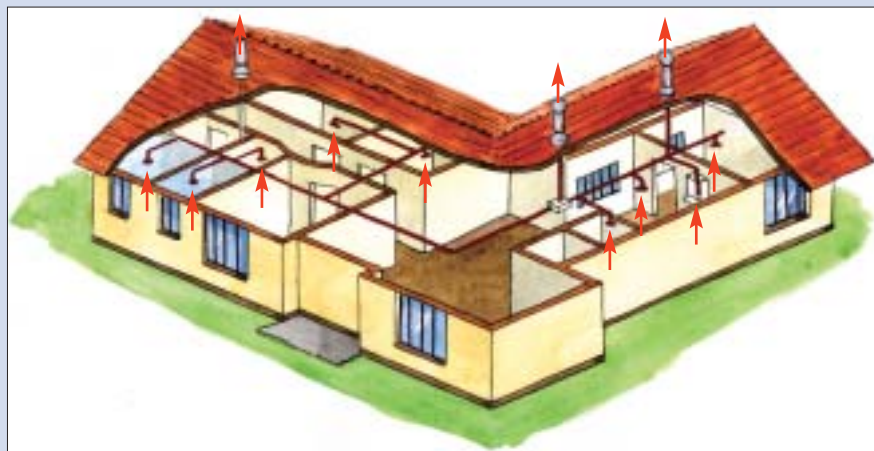
13 Kanały z tworzyw sztucznych (fot. Domus Ducting Polska)



elementów różnych producentów może przysparzać trudności, a czasami może być wręcz niewykonalne.

W przypadku instalacji wentylacji mechanicznej, wykonywanych przez firmy, jako materiał na kanały wykorzystuje się blachę ocynkowaną **14** i kanały okrągłe, tzw. *spiro* **15**. Z kolei do łączenia kanałów z nawiewnikami stosuje się przewody elastyczne z folii aluminiowej **16**. Czasami używa się przewodów elastycznych z izolacją akustyczną. Wytłumiają one hałasy pochodzące z instalacji.

12 Scentralizowany system wywiewny (rys. wg Flop System)





14 Kanały z blachy ocynkowanej
(fot. Z.P.U.H. Stefan Żok)

15 Kanały spiro (fot. Aspol)



Akustyka

Przy wentylacji mechanicznej bardzo ważnym parametrem charakteryzującym system jest poziom wytwarzanego hałasu. To bardzo istotne zwłaszcza dla osób mających kłopoty ze snem. System wykonany poprawnie nie powinien przenosić hałasu do pomieszczenia. Źródłem hałasu w instalacji może być zużyty lub złej jakości wentylator, złe średnice kanałów wentylacyjnych lub nawiewniki, przez które przepływa zbyt duża ilość powietrza. Wówczas instalacja może emitować dźwięki niekorzystnie wpływające na domowników: stukanie, gwizdy, szumy. Zgodnie z przepisami urządzenia wentylacji mechanicznej nie powin-

16 Przewody elastyczne a – nieizolowane,
b – izolowane (fot. Alnor)

ny powodować przekroczenia średniego poziomu dźwięku w pomieszczeniach:

- pokoje w dzień 35 dB (A), w nocy 25 dB (A);
- kuchnie i pomieszczenia sanitarne w dzień 40 dB (A), w nocy 40 dB (A);
- pomieszczenia do pracy umysłowej w dzień 30 dB (A).

Hałas, wytwarzany przez system wentylacyjny, może również dochodzić do sąsiedniej działki. Z tego powodu został postawiony wymóg, by maksymalny poziom dźwięku w odległości 1 m od wentylatora dachowego nie przekraczał 65 dB (A).

Aby hałas zlikwidować lub zmniejszyć, powinniśmy stosować dobrej jakości wentylatory i nie dopuszczać do przekroczenia maksymalnych prędkości przepływu w kanałach oraz nawiewnikach. W instalacji scentralizowanej możemy za wentylatorem zamontować dodatkowo tłumik hałasu, a na połączeniach nawiewników z kanałami przewody elastyczne izolowane akustycznie. W przypadku kanałów z blachy należy w miejscach mocowania zastosować amortyzatory, zapobiegające przeniesieniu drgań przez całą instalację. Do sieci

REKLAMA



WENTYLACJA Z ODZYSKIEM CIEPŁA

ILTO - KOMFORTOWA WENTYLACJA W DOMU

Urządzenia produkowane i testowane od ponad 25 lat w Finlandii
Szeroki zakres wysokiej klasy rozwiązań dla nowobudowanych i modernizowanych domów

Urządzenia ILTO można nabyć w formie wysyłkowej jak również z kompleksową usługą.

Przykładowy dobór urządzeń do powierzchni domu

ILTO 260/270 < 150m²; ILTO 300 < 200m²; ILTO 400 < 250m²; ILTO 440 < 300m² itd.

- Odzysk ciepła ■ Wentylacja nawiewno-wyciągowa ■ Doskonale wytłumienie
- Filtracja nawiewanego powietrza
- Zaprojektowane do bezpośredniego połączenia z instalacją

Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła

- nagrzewnica elektryczna lub wodna (podłączenia do c.o)
- wysokiej klasy filtry powietrza EU3 i EU7
- wysoka sprawność
- skuteczny system zapobiegający szronieniu
- prosta obsługa, konserwacja oraz montaż
- gwarancja 12 m-cy
- certyfikat CE

IMPORTER:

Biurowo Handlowe „SOWA”
94-279 Łódź, ul. Dożynkowa 8
www.jaspi.pl
tel. (42) 611 20 81,
faks (42) 611 20 82,
tel. kom. 0 601 211 208
e-mail: sowa@post.pl



Recykulacja powietrza w domu (w ILTO 400 i 440)

- rozprawienie zysków ciepła z kominka do innych pomieszczeń
- ograniczenie zapotrzebowania na ciepło nagrzewnicy

Automatyczne rozmrażanie

- wyeliminowanie konieczności przestoju w pracy urządzenia

Letnie obejście bloku rekuperatora

- nawiew chłodnego powietrza latem
- ograniczeniu ilości owadów

Izolacja akustyczna i tłumiki wentylatorów

- cicha praca urządzenia
- eliminacja hałasu z zewnątrz

Możliwość podłączenia dodatkowych funkcji

- czujniki: ruchu, wilgotności, dwutlenku węgla
 - zegar tygodniowy
 - włącznik chwilowego nadciśnienia (ułatwia rozpalanie w kominku)
- Bardzo wysoka jakość za rozsądną cenę



REKLAMA

Z.P.U.H. Stefan Żok
 ul. Szwoleżerów 12
 66-400 Gorzów Wielkopolski
 tel. (95) 724 07 58
 faks (95) 724 07 57
 tel. kom. 0 601 74 73 76

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Elementy do systemów wentylacyjnych
 - wykonanie i montaż

Oferujemy:

- kanały i kształtki wentylacyjne
- wywietrzniki dachowe
- czepnie i wyrzutnie ściennne
- kratki, tłumiki, filtry

dB (A) – jest to skrót od jednostki hałasu decybel w paśmie częstotliwości akustycznych od 20 Hz do 20 kHz, słyszanych przez ucho ludzkie.

przewodów wentylator należy przyłączyć połączeniem elastycznym.

Filtry

W systemach wentylacji mechanicznej montuje się filtry powietrza, służące do oczyszczania powietrza pobieranego z otoczenia. Jest ono zanieczyszczone w różnym stopniu. Zależy to od lokalizacji budynku (patrz tab. 1). Na obszarach większych o niewielkim zanieczyszczeniu możemy zrezygnować z dokładnej filtracji powietrza. Jednak **na obszarach miejskich lub przemysłowych zaleca się stosowanie filtracji wielostopniowej.** Stopień pierwszy, w postaci filtrów o symbolu EU4, zabezpiecza wymienniki ciepła centrali przed osadzeniem się kurzu, natomiast stopień drugi – EU9 – oczyszcza powietrze wystarczająco dla przeciętnego człowieka. Jedynie w przypadku osób cierpiących na alergie stosujemy filtry o klasie wyższej, np. EU12. **Do oczyszczania powietrza z zapachów używamy filtrów z węglem aktywnym.** Nie

Tab. 1. Ilość zanieczyszczeń pyłowych w zależności od lokalizacji budynku

Lokalizacja budynku	Stężenie pyłu (mg/m ³)
wieś	ok. 0,02
przedmieścia	0,05-0,5
miasto	1,0-1,5
okręg przemysłowy	0,5-5,0

możemy zapominać o wymianie wkładów. Ich zapchanie powoduje zmniejszenie ilości powietrza dostarczanego do pomieszczenia, jak również wzrost zużycia energii elektrycznej przez wentylator.

Rodzaje filtrów:

Filtry z węglem aktywnym – służą do absorbowania szkodliwych gazów i pary występujących w pomieszczeniu, mogących być

źródłem uczulenia. Działanie węgla aktywnego polega na adsorpcji (wiązaniu) szkodliwych substancji w porach filtra. Materiałem wyjściowym do produkcji węgla aktywnego jest węgiel kamienny. Przetwarza się go tak, aby powstała bryła z wieloma porami o rozbudowanej powierzchni. Na niej będą się osadzały cząsteczki szkodliwych substancji. Jak duża jest powierzchnia porów w węglu aktywnym, najlepiej obrazuje przykład: 1 gram węgla, o objętości około 2 cm³, ma powierzchnię wewnętrzną wielkości 900-1200 m².

Filtry włókninowe – najpopularniejsze; jako materiał filtracyjny wykorzystuje się włókna szkła, plastiku, tworzyw naturalnych, metali itd. Włókna grube wykorzystuje się w filtrach zgrubnych i dokładnych, drobne – w filtrach bardzo dokładnych i zawieszinowych (HEPA, ULPA). Przy zastosowaniu włókien z niektórych materiałów filtry można myć wodą, co obniża koszty korzystania z nich.

Filtry elektrostatyczne – działają na zasadzie ładunków elektrostatycznych. Wychwyłują cząstki większe, np. pyłki czy zarodniki pleśni.

Filtry fotokatalityczne – na skutek działania światła z lampy UV na tlenek tytanu tworzy się w nich nadtlenek wodoru (H₂O₂), powstają też rodniki wodorotlenowe (OH). Te dwie substancje mają silne właściwości utleniające. Działając wspólnie mogą substancje, wydzielające nieprzyjemne zapachy, rozłożyć na bezzapachowy dwutlenek węgla i wodę. Silne utleniacze usuwają również bakterie, pleśń i nieszkodliwiają wirusy. ■

Info Rynek

Firmy:

- AERECO (nawiewniki okienne)**
(22) 632 79 34 www.aereco.com.pl
- ALNOR – Systemy Wentylacji**
(22) 851 15 00 www.alnor.com.pl
- ARWEX**
(52) 379 70 78 www.arwex.com.pl
- ASPOL-FV**
(42) 654 91 69 www.aspol.com.pl
- ATC POLAND**
(22) 720 56 14 www.airtradecentre.com
- BH-RES**
(17) 864 13 13 www.bh-res.pl
- BREVIS (nawiewniki Ventair)**
(12) 425 31 64 www.brevis.com.pl
- BURSA**
(58) 622 14 44 www.bursa.pl
- DARCO (nasada kominowa Turbowent)**
(14) 680 90 90 www.darco.com.pl
- DOSPEL**
(34) 365 98 43 www.dospel.com
- DOMUS DUCTING POLSKA**
(61) 832 45 30 www.domus.com.pl
- FLOP SYSTEM**
(71) 325 14 20 www.flopsystem.pl
- HARDI**
(71) 310 14 84 www.hardi.com.pl
- IGLOTECH**
(55) 279 33 43 www.iglotech.com.pl
- ISTPOL**
(22) 663 48 15 www.istpol.pl
- LINDAB**
(22) 751 88 90 www.lindab.pl
- KLIMAWENT**
(58) 629 64 80 www.klimawent.com.pl
- KOSS**
(22) 729 84 14 www.koss.pl
- MARLEY POLSKA**
(22) 843 21 31 www.marley.com.pl
- MASA THERM POLSKA**
(22) 863 30 94 www.masatherm.pl
- POL-STOWEST**
(71) 376 64 82 www.pol-stowest.com.pl
- PRO-VENT (systemy wentylacyjne)**
(77) 441 12 56 www.pro-vent.com.pl
- ROSENBERG KLIMA POLSKA**
(22) 720 67 73 www.rosenberg.com.pl
- SOWA**
(42) 611 20 81 www.jaspi.pl
- UNIWERSAL**
(32) 757 28 51 www.uniwersal.com.pl
- WENT-DOM**
(22) 840 46 74 www.went-dom.pl
- VENTURE INDUSTRIES**
(22) 751 95 50 www.venture.pl
- Z.P.U.H. Stefan Żok**
(95) 724 07 56

Co, za ile:

- Podstawowe elementy systemu wentylacyjnego:**
- centrala wentylacyjna (rekuperator) 3000-6000 zł;
 - przewody wentylacyjne z PVC (cena za m.b.):**
 - elastyczne 12-50 zł;
 - kanał płaski 110 10-18 zł;
 - kanał płaski 150 od 30 zł;
 - kratka wentylacyjna z siatką 10-17 zł/szt.
 - kratka wentylacyjna z ramką montażową i żaluzją 32-40 zł/szt.;
 - wentylator kanałowy 60-80 zł/szt.;
 - wentylator ściennie-sufitowy 60-290 zł/szt.
 - nawiewnik okienny higrosterowalny z możliwością przymknięcia 140-160 zł/szt.;
 - kratka wywiewna higrosterowalna ok. 200 zł.
- Podane ceny są cenami brutto. Orientacyjny koszt instalacji wentylacyjnej z rekuperatorem w domu o powierzchni 150 m² – 10 000 zł, w tym robocizna 3500 zł.