



Wentylacja to wymiana powietrza zużytego na świeże. Za „zużyte” uważa się powietrze zawierające zbyt dużo wilgoci albo dwutlenku i tlenu węgla, a także nieprzyjemnie pachnące czy zanieczyszczone kurzem lub dymem papierosowym.

Zapewnić świeże powietrze

Jarosław Antkiewicz

Wymiana zużytego powietrza w domu jest niezbędna nie tylko ze względu na zdrowie i samopoczucie mieszkańców, ale też i kondycję samego budynku. Tam, gdzie wentylacja jest niesprawna, dochodzi do trwałego zawilgocecia elementów budynku, a w następstwie tego – do rozwoju grzybów i mikroorganizmów: szkodliwych dla zdrowia i niszczących materiały budowlane.

Wymiana powietrza

Właściwa intensywność wymiany powietrza w budynku – choć bywa przedmiotem sporów wśród specjalistów – musi odpowiadać wymaganiom przepisów budowlanych. Wymagania te należy traktować jako minimalne: instalacja wentylacyjna powinna być tak zaprojektowana, by okresowo, gdy mamy np. licznych gości, dało się zwiększyć intensywność wymiany powietrza.

Zgodnie z przepisami. Wentylacja powinna zapewniać:

- usuwanie zużytego powietrza z kuchni, łazienek, toalet oraz pomieszczeń bez okien (garderoba, spiżarnia),
- nawiew świeżego powietrza do pozostałych pomieszczeń,
- swobodny przepływ powietrza wewnątrz budynku – pomiędzy pomieszczeniami, do których trafia powietrze z zewnątrz, a pomieszczeniami, z których jest usuwane (najczęściej osiąga się to, pozostawiając szczelinę pomiędzy dolną krawędzią drzwi i podłogą albo wybierając drzwi z otworami w dolnej części).

Intensywność wentylacji jest w przepisach określana w m^3 na godzinę wymienianego powietrza, i zależy od pomieszczenia powinna wynosić

- w kuchni z kuchenką:
 - gazową – $70 m^3/h$,
 - elektryczną – $50 m^3/h$,
- w łazience – $50 m^3/h$,
- w oddzielnym WC – $30 m^3/h$,

- w pomieszczeniach pomocniczych bez okna (garderoba, spiżarnia itp.) – $15 m^3$,
- w pokojach mieszkalnych, które oddzielają od kuchni lub łazienki więcej niż dwie pary drzwi (albo znajdują się na innej kondygnacji) – $30 m^3/h$.

W kuchniach i łazienkach zaleca się montowanie urządzeń (wentylatorów wyciągowych), umożliwiających okresowe zwiększenie intensywności wentylacji co najmniej do $120 m^3/h$.

W godzinach nocnych dopuszcza się zmniejszenie intensywności wentylacji, jednak nie więcej niż o 40%.

Sumując określone w przepisach wartości, w typowym domu jednorodzinnym otrzymamy minimalną wymianę powietrza na poziomie $200 m^3/h$.

Stosownie do kubatury budynku. W przybliżeniu właściwą intensywność wentylacji można wyznaczyć, przyjmując, że wymiana powietrza powinna odpowiadać 0,5–1 kuba-

tury pomieszczeń na godzinę. W domu jednorodzinnym o powierzchni 150 m² oznacza to wymianę w granicach od 200 do 400 m³/h. Dolna granica wymiany jest więc zbieżna z minimum określonym w przepisach.

W przeliczeniu na osobę. Zapotrzebowanie na świeże powietrze w przeliczeniu na osobę warto określić, jeśli liczymy maksymalną wydajność wentylacji potrzebną, gdy przyjmujemy wielu gości, ewentualnie jeżeli mamy bardzo liczną rodzinę i na osobę przypada niewielka część kubatury domu. Takie obliczenia warto też wykonać dla niektórych pomieszczeń, np. salonu lub jadalni, w których równocześnie może przebywać wiele osób. **Może się zdarzyć, że w skali całego domu wymiana powietrza będzie wystarczająca, a jednak zbyt mała w jadalni, gdy wszyscy zasiadają do rodzinnego obiadu.** Minimum to 20–30 m³ powietrza na osobę w ciągu godziny. Szczególne wymogi dotyczą pomieszczeń o nieotwieranych oknach oraz klimatyzowanych. Wówczas za minimalną ilość wymienianego powietrza uznaje się 30 m³/osobę.

Zwiększona wymiana powietrza jest konieczna w domu, w którym pali się papierosy: każdy wypalony papieros wymaga powiększenia wymiany powietrza o 10–15 m³/h. Jeśli więc przebywające w pomieszczeniach osoby

pala, to intensywność wentylacji zwiększa się co najmniej do wartości 50 m³/osobę.

Nie należy zbyt ograniczać wymiany powietrza, kierując się wyłącznie liczbą osób przebywających w budynku. W dużych obiektach, w których parametry instalacji wentylacyjnej wyznacza się właśnie na tej podstawie, zwykle dba się o spełnienie także warunku, by wymiana powietrza w ciągu godziny nie była mniejsza niż kubatura pomieszczenia.

Rodzaje wentylacji

Grawitacyjna

Najpopularniejszy rodzaj wentylacji, wymagający budowy pionowych kanałów wentylacyjnych. Funkcjonuje dzięki zjawisku konwekcji, czyli ruchowi powietrza wywołanemu różnicą jego gęstości i ciśnienia: powietrze pochodzące z wnętrza domu jest zwykle cieplejsze i przez to lżejsze niż powietrze na zewnątrz, dlatego płynie przewodami ku górze, a na jego miejsce napływa cięższe – chłodniejsze. W kanałach wentylacyjnych po-



foto: Domus

▲ Prostokątne kanały wentylacyjne. Rodzaj, wymiary i sposób prowadzenia kanałów powinien być opisany w projekcie

Uwaga na błędy

Wykonanie instalacji bez projektu lub niezgodnie z projektem. Błąd ten popełniają często inwestorzy, którzy w trakcie budowy postanawiają zmienić przewidzianą w projekcie wentylację grawitacyjną na mechaniczną. Jeśli zamiast zwrócić się z tym do fachowca, sami dobrać elementy takiej instalacji, może ona potem oka-

zać się niewydolna i nie da się jej należycie wyregulować: w niektórych pomieszczeniach będą np. odczuwane przeciągi, a w innych wymiana powietrza będzie bardzo słaba.

W fachowo wykonanym projekcie precyzyjnie określa się parametry instalacji: charakterystykę kanałów, wentylatorów, wymiennika oraz przepływ powietrza w poszczególnych pomieszczeniach. W umowie za-

REKLAMA



Obowiązujące przepisy dla nowych okien!

- od 1 stycznia 2009 roku okna powinny być szczelne – współczynnik infiltracji powietrza (a) dla otwieranych okien i drzwi balkonowych powinien wynosić nie więcej niż 0,3 m³/(m²·h·daPa^{2/3})
- w przypadku wentylacji innej niż wentylacja mechaniczna nawiewna lub nawiewno-wywiewna (np. rekuperacja), dopływ powietrza zewnętrznego na potrzeby wentylacji należy zapewnić przez nawiewniki umieszczone w oknach, drzwiach balkonowych lub w innych częściach przegród zewnętrznych
- okna pełniące funkcję wentylacyjną (dostarczenie powietrza) powinny posiadać nawiewnik

Wybierając okna zapytaj o nawiewniki!

Podstawa – rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r.

(Dz.U. z 2008 r. Nr 201, Poz. 1238)



www.nawiewnik.pl



► Uwaga na błędy

wartej z wykonawcą powinno być jasno powiedziane, że zobowiązuje się on zrealizować ten konkretny projekt i z tego powinno się go rozliczyć.

Niedostateczna wydajność wentylacji.

Zaprojektowanie niezawodnie działającej wentylacji grawitacyjnej jest bardzo trudne ze względu na zmienność warunków jej pracy. Jednak i wentylacja mechaniczna może okazać się niewydolna, jeśli np. maksymalna wydajność centrali jest równa minimalnej wymaganej wymianie powietrza. Zdarza się to, gdy wykonawca dobiera elementy instalacji bez fachowego projektu, a więc bez uwzględnienia oporów przepływu powodowanych przez kanały, kształtki itp. Opory te powodują nieraz znaczny spadek wydajności centrali, dlatego powinny być uwzględnione w obliczeniach. Przyczyną niewydolności wentylacji może być też przetwarzanie jej na pracę na niskim biegu: zmniejszanie w ten sposób prędkości obrotowej wentylatorów powoduje bardzo znaczny spadek sprężu, a więc zdolności do pokonywania oporów przepływu, wskutek czego do oddalonych od centrali pomieszczeń może docierać zbyt mało świeżego powietrza.

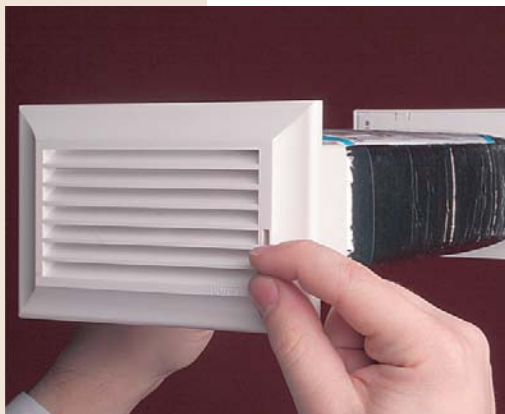
► Skomplikowana sieć przewodów może znacząco obniżyć wydajność centrali wentylacyjnej



Brak kanału wywiewnego w pomieszczeniu bez okien. Najczęściej dotyczy to takich pomieszczeń jak garderoba lub spiżarnia. Nawiew powietrza powinny zapewniać tam kratki lub otwory, np. w dolnej części drzwi, a wywiew – kanał wentylacyjny. Brak wymiany powietrza tam, gdzie przechowuje się produkty żywnościowe, sprzyja ich psuciu się, a w garderobie może powodować odczuwalny po wejściu zaduch, a także przykry zapach ubrań.

Wymiana okien na szczelne – bez nawiewników. Częsty błąd popełniany podczas modernizacji starych domów z wentylacją grawitacyjną. W starych, nieszczelnych oknach nawiewniki nie

► Nawiewnik o regulowanym przepływie przeznaczony do montażu w ścianie



wstaje tzw. ciąg, który wysysa z domu zanieczyszczone powietrze.

Do tego, by w miejsce usuwanego powietrza wewnętrznego napływało świeże powietrze z zewnątrz, wystarczały kiedyś nieszczelności



Ceramiczny pustak wentylacyjny. Z takich pustaków kanały buduje się szybciej i łatwiej niż z cegły

okien i drzwi. Obecnie – ze względu na to, że stosuje się okna szczelne – **w domach z wentylacją grawitacyjną niezbędne są nawiewniki w oknach lub w ścianach.**

Wentylacja grawitacyjna jest stosunkowo tania inwestycyjnie (na etapie budowy). Przytaczany przez jej przeciwników argument, że wybudowanie kominów z kanałami wentylacyjnymi jest kosztowne i kłopotliwe, jest

w znacznej mierze przesadzony. Kanały wentylacyjne są dziś budowane nie tak jak dawniej z cegieł, lecz z gotowych kształtek. Ponadto do wentylacji nie są wcale potrzebne klasyczne, ciężkie kominy oparte na własnym

fundamencie. Zamiast tego można zastosować rury z blachy (gładkie typu spiro) lub z tworzyw sztucznych, ocieplone wełną mineralną i osłonięte płytami gipsowo-k.

Wentylacja grawitacyjna jest jednak dość kłopotliwa i kosztowna w eksploatacji. Bardzo trudno sterować jej działaniem, a wraz z usuwanym powietrzem z domu ucieka bardzo dużo ciepła.

Jednak choć pracuje nierównomiernie, wentylacja grawitacyjna jest bezawaryjna, bo nie wymaga zasilania energią elektryczną. Dlatego też przepisy wymagają takiej właśnie wentylacji tam, gdzie najważniejsze jest bezpieczeństwo, np. w kotłowniach z kotłami o otwartej komorze spalania. Kominiarze zalecają też jej wykonanie w miejscach, w których może dojść do wycieku gazu z instalacji (w kuchniach i łazienkach z ogrzewaczem gazowym).

Namiastką sprawnie funkcjonującej wentylacji grawitacyjnej jest wietrzenie pomieszczeń przez otwieranie okien. W ten sposób nie można sobie zapewnić należytej wymiany powietrza na stałe, ale jest on użyteczny, gdy np. w chłodną noc po upalnym dniu chcemy ochłodzić przegrzany budynek.

Wentylacja grawitacyjna działa sprawnie pod warunkiem, że są spełnione poniższe warunki.

Różnica temperatur. Wiosną i latem temperatura na zewnątrz zrównuje się z temperaturą wewnątrz domu, a nawet ją przewyższa, co prowadzi do osłabienia ciągu lub nawet odwrócenia kierunku ruchu powietrza: kanał wywiewny staje się wtedy nawiewnym, a zanieczyszczenia i nieprzyjemne zapachy z kuchni i łazienek, zamiast uchodzić na zewnątrz, trafiają do sąsiednich pomieszczeń. W cieplejszych porach roku niedostatki wentylacji rekompensujemy sobie, otwierając okna, jednak podczas upałów wpuszczamy w ten sposób do domu gorące powietrze.

Zimą, kiedy różnica temperatury między wnętrzem domu a otoczeniem jest duża, wen-

tylacja grawitacyjna może z kolei powodować zbyt intensywną wymianę powietrza. Zwiększa to znacznie straty ciepła, a ponadto powoduje wyraźne przesuszenie powietrza w domu, gdyż to, które napływa z zewnątrz, jest zwykle bardzo suche. Dlatego wskazane jest, by nawiewniki i kratki wentylacyjne miały regulowane wielkości otworów.

Uwaga! Nie dotyczy to kotłowni, w których otwory wentylacyjne powinny mieć stały przekrój.

Kanały. Siła ciągu w kanałach wentylacyjnych zależy od ich wysokości liczonej od kratki w pomieszczeniu do wylotu nad dachem. Ze względu na niewielką wysokość budynków jednorodzinnych długość kanałów wentylacyjnych jest w nich niewystarczająca – zwłaszcza w łazienkach na poddaszu, które są najintensywniej użytkowane, bo sąsiadują z sypialniami.

Kanały muszą mieć też wystarczająco duże przekroje: średnicę nie mniejszą niż 15 cm, a jeśli mają przekrój kwadratowy – wymiary nie mniejsze niż 14 × 14 cm. Kanały powinny mieć gładkie ścianki, wówczas opory przepływu są mniejsze; z tych samych względów lepszy jest przepływ kanałach o przekroju okrągłym.

Kanały wentylacyjne powinny być ocieplone, jeśli przechodzą przez nieogrzewane pomiesz-

czenia (strychy), bo w wychłodzonych ciąg słabnie, a nawet może ulegać odwróceniu.

Nawiewniki. Na miejsce powietrza usuwanego musi napływać świeże z zewnątrz i w domu z nowoczesnymi, szczelnymi oknami służyć do tego nawiewniki (nawietrzaki) umieszczone w ramach okien (ewentualnie w ścianach).

Mogą mieć one przepływ stały lub regulowany. **Regulacja ręczna teoretycznie umożliwia ograniczenie zbyt intensywnej wymiany powietrza np. w czasie mrozów, jednak w praktyce mało kto pamięta o zmianie ustawienia nawiewników.** Dlatego produkuje się także nawiewniki automatyczne, które same zamykają się i otwierają, zależnie od zmian temperatury, ciśnienia lub wilgotności powietrza. Gdy np. wilgotność w pomieszczeniu jest wysoka, nawiewniki uchylają się samoczynnie, dzięki czemu wymiana powietrza się zwiększa, a gdy poziom wilgotności spadnie, przemykają się do ustalonej, minimalnej wartości.

Mechaniczna

Wymiana powietrza w domu może być wymuszana przez wentylatory. Oto warianty takiej wentylacji.

Uwaga na błędy

były potrzebne, ale nowoczesna stolarka okienna jest szczelna, więc jeśli nie ma w niej (ani w ścianach) nawiewników, wentylacja w zmodernizowanym domu niemal całkowicie zamiera i pojawiają się charakterystyczne problemy: zaduch, wyłączanie się automatycznych gazowych podgrzewaczy wody, zaparowane szyby okienne, niewysychające ręczniki, rozwój pleśni itp. Najprostszym rozwiązaniem problemu jest wtedy zamontowanie nawiewników ściennych.

Zamontowanie nawiewników w łazience.

Zamontowane w oknach lub ścianach powodują nadmierne wychładzanie pomieszczenia, co w łazience może być dokuczliwe. Dlatego powietrze powinno się do niej doprowadzać nie z zewnątrz, lecz z przyległych pomieszczeń – przez otwory w dolnej części drzwi. Jeśli okno w łazience ma nawiewnik, to kanał wentylacyjny zasysa przezeń zimne powietrze, zamiast wymuszać napływ ogrzanego – z sąsiednich pomieszczeń, w których nie ma kanałów wywiewnych.

REKLAMA

OGRZEWANIE POWIETRZEM WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Zalety systemu MILLER:

- niski koszt instalacji
- najniższe koszty eksploatacji
- najwyższy komfort (grzanie i klimatyzacja)
- estetyka - brak kaloryferów
- całoroczna funkcjonalność systemu
- najniższa bezwładność systemu
- kontrola zapylenia i wilgotności
- bezawaryjność
- brak wody w instalacji
- atrakcyjna cena
- możliwość realizacji etapami


MILLER®

CE

43-500 Czechowice-Dziedzice, ul. Komorowicka 9
tel. (032) 214 56 44, fax (032) 215 55 66
tel. kom. 0600 385 920, 0602 527 372, 0660 675 341
e-mail: poczta@miller-cieplo.pl
www.miller-cieplo.pl

Lista dystrybutorów i wykonawców dostępna jest w siedzibie firmy MILLER

System obniża w stosunku do tradycyjnych systemów wodnych koszt eksploatacji ponad 30%

► Uwaga na błędy

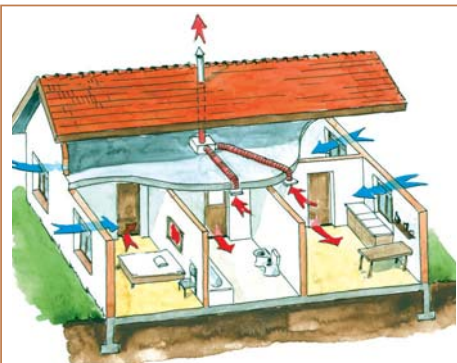
Wykonanie otworu w ścianie zamiast podłączenia pomieszczenia do kanału wyciągowego. W przeciwieństwie do kanału, otwór w ścianie zewnętrznej działa raczej jako nawiewnik, chyba że zostanie w nim zamontowany wentylator. Jednak wtedy wentylacja będzie działać tylko okresowo – gdy wentylator zostanie włączony.

Uwaga! Wentylatora ściennego nie wolno montować w pomieszczeniu, w którym pracuje kocioł lub piec na paliwo stałe albo gazowe urządzenie grzewcze z otwartą komorą spalania. Byłoby to niebezpieczne – po włączeniu takiego wentylatora mogłoby dojść do odwrócenia ciągu kominowego, a wyłączony blokuje usuwanie z kotłowni szkodliwych produktów spalania i ewentualnie gazu (w razie rozszczelnienia się instalacji). Takie rozwiązanie jest zakazane przez prawo.

Podłączenie wentylatora wyciągowego do jednego kanału wentylacyjnego w pomieszczeniu. Taki błąd zdarza się najczęściej w kuchniach, w których do tego jednego kanału przyłącza się okap z wentylatorem. Kiedy wentylator w okapie nie pracuje, hamuje naturalny ruch powietrza w kanale. Może to być niebezpieczne, gdy dojdzie do rozszczelnienia instalacji gazowej, bo nieusuwany z pomieszczenia gaz stwarza zagrożenie wybuchem. Najlepiej przyłączyć okap kuchenny do drugiego, odrębnego kanału wentylacyjnego. Jeśli nie ma takiej możliwości, powinno się wykonać otwór wentylacyjny w ścianie kanału powyżej okapu.

Zastosowanie zbyt krótkich kanałów lub ich niewłaściwe rozmieszczenie. Jeśli kanały wentylacji grawitacyjnej mają niedostateczną długość na odcinkach pionowych lub zbyt długie odcinki poziome, znacznie osłabia to w nich siłę ciągu. Do wymuszenia wystarczająco intensywnego ruchu powietrza potrzebny jest wówczas wentylator wyciągowy.

Niewłaściwe umiejscowienie otworów wywiewnych w kominie. Jeśli otwór wywiewny umieści się wyłącznie po jednej stronie w bocznej ścianie komina, to podczas wiatru zanieczyszczone powietrze może być wtłaczane z powrotem do kanału, a więc powodować tzw. odwrócenie ciągu. Takiemu zjawisku zapobiega się przez zakończenie kanałów wywiewnych otworami wylotowymi w przeciwnych ścianach komina; niestety trudno wówczas zgrupować kilka kanałów w jednym kominie.



Wentylacja wywiewna. Powietrze napływa do pomieszczeń tak samo, jak w przypadku wentylacji grawitacyjnej, usuwa je wentylator wyciągowy

Wywiewna lub wyciągowa. Wentylatory tylko usuwają zużyte powietrze, a świeże samo napływa przez nawiewniki lub nieszczelności w przegrodach zewnętrznych.

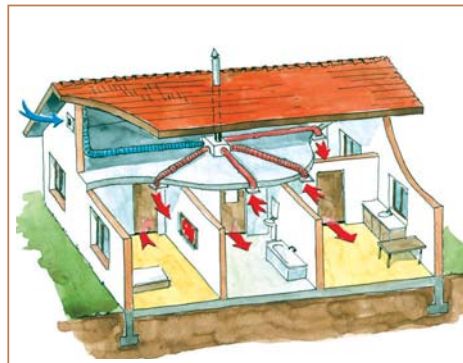
Wentylatory usuwające zanieczyszczone powietrze stosuje się powszechnie w łazienkach i w okapach kuchennych, a więc tam, gdzie trzeba uzupełnić nie dość skuteczne działanie.

Działającą w sposób ciągły mechaniczną wentylację wyciągową spotyka się w domach jednorodzinnych rzadko, choć ma ona niewątpliwe zalety. Umożliwia precyzyjne sterowanie intensywnością wymiany powietrza, tym bardziej że zapewniona jest zwykle przez kilka niezależnych wentylatorów (w kuchni, łazience itd.), z których każdy może być sterowany własnym czujnikiem, mierzącym np. wilgotność powietrza lub też własnym programatorem czasowym. Wentylacja wyciągowa jest dość prosta w budowie i nie wymaga długiej sieci kanałów poziomych ani wysokich kominów wentylacyjnych.

Nawiewno-wywiewna. Wentylatory nie tylko usuwają powietrze zużyte, ale też doprowadzają świeże.

Jest bardziej złożona, bo wymaga zapewnienia nie tylko wywiewu z niektórych pomieszczeń (kuchnia, WC, łazienki), ale też kontrolowanego nawiewu świeżego powietrza do pozostałych. Do tego potrzebna jest rozbudowana sieć kanałów, łączących się z centralą wentylacyjną, przez którą przepływa zarówno całe powietrze usuwane, jak i dostarczane do domu.

W domach jednorodzinnych centrale wentylacyjne wyposaża się zwykle w wymienniki, dzięki którym można odzyskiwać ciepło z powietrza usuwanego na zewnątrz. Centrala wentylacyjna jest też wyposażona w filtry oczyszczające nawiewane powietrze, co jest szczególnie ważne, jeśli wśród mieszkańców domu są alergicy lub gdy dom stoi przy ruchliwej drodze.



Wentylacja nawiewno-wywiewna. Zarówno napływ, jak i usuwanie powietrza wymuszają wentylatory

Hybrydowa. Działa jako grawitacyjna, jeśli naturalny ciąg jest wystarczający, a gdy ciąg ten słabnie, uruchamia się wentylator wyciągowy. Zwykle jest on częścią specjalnej nasady kominowej, jest tak umieszczony, by nie hamował ruchu powietrza. Pracuje on tylko okresowo, gdy wentylacja grawitacyjna nie jest dość wydolna.

Czas na decyzję

Istniejącą lub przewidzianą w projekcie domu instalację grawitacyjną można stosunkowo łatwo przerobić na mechaniczną wyciągową, z wykorzystaniem tych samych kanałów wentylacyjnych.

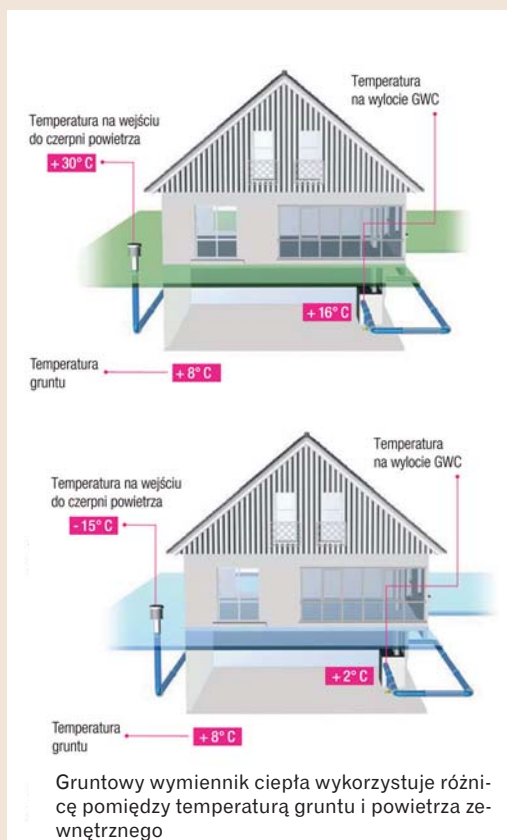
Budowa wentylacji hybrydowej także jest łatwa – o ile tylko mamy możliwość zamontowania nasad kominowych i doprowadzenia do nich energii elektrycznej.



▲ Nawiewnik okienny. Najwygodniej jeśli przepływ jest w nim regulowany automatycznie, np. zależnie od wilgotności w pomieszczeniu

► Gruntowy wymiennik ciepła

Mechaniczna wentylacja nawiewno-wywiewna może współpracować z gruntowym wymiennikiem ciepła (GWC), w którym ogrzewa się lub ochładza powietrze zasysane przez wentylator nawiewny. GWC to rury zakopane w ziemi lub złożę z grubego żwiru płukanego. Powietrze nawiewane do domu przepływa przez GWC, w wyniku czego zimną się nieco ogrzewa, latem zaś ochładza, bo temperatura gruntu na głębokości 1–1,5 m nie podlega dużym wahaniom i nawet zimą przekracza 0°C , dzięki czemu latem można je wykorzystać do chłodzenia pomieszczeń, zimą zaś nie wymaga aż tak intensywnego podgrzewania jak powietrze czerpane bezpośrednio z otoczenia domu. Jeśli wentylacja ma być rozbudowana o GWC, powinno się pamiętać o wykonaniu drugiej, zwykłej czerpni powietrza, która będzie używana w czasie, gdy nie ma potrzeby zmiany temperatury nawiewanego powietrza.



► Uwaga na błędy

Umieszczenie kratek wentylacyjnych zbyt nisko. Powinny być umieszczone nie niżej niż 15 cm od sufitu, bo właśnie tam gromadzi się najwięcej zanieczyszczeń powietrza (a także gaz ziemny, gdyby w instalacji gazowej pojawiła się nieszczelność).

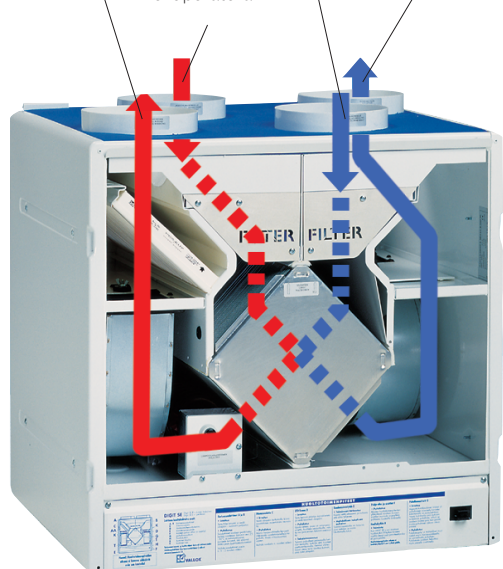
Niewłaściwe rozmieszczenie kanałów wywiewnych. Do kanałów wywiewnych powietrze napływa zawsze „najłatwiejszą” drogą, czyli z miejsc, gdzie napotyka najmniejsze opory. Do kanałów wywiewnych zbyt odległych od miejsc, z których mają usuwać zanieczyszczone powietrze, nie będzie ono napływać i wskutek tego pomieszczenia bez kanałów wywiewnych nie będą należycie przewietrzane. Podobnie będzie z pomieszczeniami bez kanałów, które dzielą od tych z kanałami



► Działający okresowo wentylator nie może być umieszczony w jednym kanale wentylacyjnym

REKLAMA

świeże ogrzane powietrze dostarczane do pomieszczeń
świeże powietrze napływające z czerpni
ciepłe, zużyte powietrze doprowadzane do rekuperatora
zużyte powietrze wyrzucane na zewnątrz



fot. Venture Industries

Rekuperator to w istocie wymiennik ciepła, w którym powietrze usuwane z domu przekazuje swoje ciepło nawiewanemu

Centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła

Produkujemy seryjnie kompaktowe centrale wentylacyjne o wydajności od $150\text{ m}^3/\text{h}$ do $10.000\text{ m}^3/\text{h}$, wyróżniające się małymi gabarytami i wagą.

Montowane w centralach EkoZefir wymienniki ciepła Heatex pozwalają uzyskać ponad 90% sprawności odzysku ciepła, a superenergooszczędne wentylatory EC minimalizują zużycie energii elektrycznej.



EKOZEFIR
REKUPERATORY

Ekoklimax- Projekt Sp.j.

tel.: 052 321 24 53

fax: 052 349 51 35

ul. Podolska 13, 85-855 Bydgoszcz

e-mail: biuro@ekoklimax.com.pl

<http://www.ekozefir.pl>

► Uwaga na błędy

więcej niż dwie pary drzwi. W takich sytuacjach w tych najbardziej oddalonych od kanałów pomieszczeniach trzeba wykonać dodatkowe kanały wywiewne. Podobny problem może też dotyczyć poddasza, gdzie łazienka znajduje się często blisko schodów, a sypialnie są nieco od niej oddalone. Kanał wywiewny w łazience może wówczas zasysać powietrze nie tak, jak oczekujemy, tj. z sypialni na poddaszu, tylko z dołu, z otoczenia schodów.

Zaskakiwać może działanie wentylacja w dużych pomieszczeniach, np. w salonie z kominkiem. Najczęściej kanał wywiewny znajduje się tylko w pobliżu kominka. Zasysa on powietrze przede wszystkim najkrótszą możliwą drogą – albo z bezpośredniego otoczenia kominka, przy którym znajduje się też często kanał w podłodze, doprowadzający powietrze, albo też przez nawiewniki w ramie najbliższego okna. W pozostałej części pomieszczenia wymiana powietrza jest wówczas niewystarczająca. Rozwiązaniem jest wykonanie kanału wywiewnego w przeciwnym, odległym krańcu salonu.

Usytuowanie kanałów wentylacyjnych w ścianach zewnętrznych. Są narażone na wychładzanie, w efekcie ciąg w nich zanika. Kanały lepiej zatem umieszczać w ścianach wewnętrznych, a jeśli muszą przebiegać w ścianach zewnętrznych, należy je dobrze ocieplić.

Podłączenie kilku pomieszczeń do wspólnego kanału wentylacyjnego. Nie tylko nie zapewnia skutecznej wentylacji, ale sprzyja przenikaniu nieprzyjemnych zapachów czy nawet szkodliwych substancji pomiędzy pomieszczeniami. Właściwym rozwiązaniem są odrębne kanały w każdym pomieszczeniu.

▼ Kanały wentylacyjne powinny być izolowane, by ograniczyć straty ciepła i przenoszenie się hałasu



foto: www.rekuperatory.pl

► Kominiek a wentylacja mechaniczna

Choć w nowoczesnych domach powietrze zużywane przez kominiek do spalania dostarczane jest odrębnym kanałem w pobliżu wkładu lub nawet do jego wnętrza, to bardzo niewiele wkładów kominkowych ma całkowicie zamkniętą komorę spalania – prawie zawsze mają nawiewniki w pobliżu drzwiczek i popielnika. W związku z tym, że paleniska kominków nie są w pełni odizolowane od pomieszczenia, przepisy zabraniają wykonywania w takim pomieszczeniu mechanicznej wentylacji wyciągowej: wyciąg mógłby spowodować odwrócenie kierunku ruchu spalin w kominie i zasysanie ich do pomieszczenia. Warto pamiętać, że to ograniczenie dotyczy też formalnie kuchni z wentylatorami wyciągowymi w okapach, jeśli pomieszczenie kuchenne jest otwarte na salon.

W pomieszczeniu z kominkiem można natomiast zastosować mechaniczną wentylację nawiewno-wywiewną, pod warunkiem jednak że zapewnia ona dopływ powietrza w ilości co najmniej równej lub większej niż ilość powietrza usuwanego łącznie przez wentylację i przez komin połączony z paleniskiem kominka.

Kłopot polega na tym, że intensywność palenia w kominku, a więc i niezbędna ilość powietrza zużywanego do spalania, jest bardzo zmienna. Dla bezpieczeństwa w pomieszczeniu kominkowym wskazane jest zamontowanie czujnika poziomu stężenia tlenu węgla, który w razie potrzeby podniesie prędkość obrotową wentylatora, a więc i intensywność wentylacji.

Natomiast wykonanie instalacji nawiewno-wywiewnej najlepiej uwzględnić już w projekcie domu. Późniejsze przeróbki mogą być bardzo kłopotliwe i kosztowne, przede wszystkim ze względu na trudności z rozprowadzeniem i ukryciem kanałów. **Zaplanowanie instalacji jest najłatwiejsze w domach parterowych z nieużytkowym poddaszem**, w którego przestrzeni łatwo rozprowadzić kanały i skąd łatwy jest dostęp do każdego pomieszczenia w domu. **Kanały można wówczas poprowadzić w tzw. układzie promieniowym, w którym każde pomieszczenie łączy z centralą osobny kanał**, dzięki czemu wyregulowanie przepływów powietrza jest stosunkowo łatwe.

Rekuperacja, czyli odzysk ciepła

W praktyce tylko mechaniczna wentylacja nawiewno-wywiewna umożliwia odzyskiwanie ciepła z usuwanego (zużytego) powietrza. Taka instalacja nazywana jest wtedy wentylacją z rekuperatorem. Zanim zużyte powietrze zostanie wyrzucone na zewnątrz, przepływa przez wymiennik, dzięki czemu ogrzewa swym ciepłem świeże powietrze nawiewane do wnętrza. Strumienie powietrza nawiewanego i wywiewanego nie mieszają się przy tym ze sobą. Rekuperacja umożliwia odzyskanie części energii potrzebnej na ogrzewanie, a więc zmniejsza jej zużycie.

Wymiennik ciepła może mieć różną konstrukcję, co wpływa na sprawność odzysku ciepła. Nie należy jednak bezkrytycznie wierzyć w bardzo wysokie współczynniki sprawności podawane przez producentów. Dotyczą one samego wymiennika, a nie całej instalacji, a ponadto uzyskuje się je w warunkach odbiegających od rzeczywistych (wpływ na sprawność wymiany ma np. różnica temperatury pomiędzy powietrzem nawiewanym i wywiewanym, a także jego wilgotność). W praktyce sprawność odzysku ciepła w całej instalacji sięga zwykle nie więcej niż 70%. Dla inwestorów ważne jest zestawienie tej wartości z całkowitymi kosztami działania instalacji. Oprócz sprawności wymiennika należy więc wziąć pod uwagę:

- zużycie prądu przez wentylatory, które zależy od ich wydajności, sprawności i oporów przepływu powietrza przez wymiennik i kanały;
- kosztów konserwacji, głównie wymiany lub czyszczenia filtrów (okresowo także kanałów), a także samego rekuperatora.

Koszty

Wentylacja grawitacyjna

Koszt jej bardzo trudno określić, nie znając konkretnego projektu – kominy wentylacyjne buduje się na etapie stanu surowego, a w dobrze przemyślanym projekcie są one częścią kominów, które i tak są potrzebne ze względu na kocioł i kominiek, co zmniejsza koszty. Kanały wentylacyjne można wykonać z gotowych kształtek lub nawet z rur stalowych osłoniętych wełną mineralną i płytami g-k.



fot. Eureka

▲ Kratki wentylacyjne o stałym przepływie. Trzeba je stosować. np. w kotłowniach

Do działania wentylacji grawitacyjnej niezbędne są nawiewniki okienne (ew. ściennie), które kosztują:

- najprostsze – **50 zł**;
- ciśnieniowe – **od 100 zł**;
- z czujnikiem wilgotności **od 200 zł**.

Wentylacja mechaniczna wywiewna

Najczęściej wykorzystuje się do niej kanały zaprojektowane na potrzeby wentylacji grawitacyjnej.

Jeśli już w fazie projektu przewidujemy wentylację wywiewną, to można wykonać z rur kilka kanałów wywiewnych prowadzących do kanału zbiorczego z wentylatorem, a następnie – do wyrzutni powietrza. Możliwe jest też bardziej tradycyjne rozwiązanie z większą liczbą kominów i odrębnym wentylatorem w każdym z nich. Daje to większe możliwości sterowania pracą instalacji, bo każdy wentylator jest niezależny, jednak koszty wykonania będą wyższe.

Rury wentylacyjne kosztują:

- aluminiowe, elastyczne – poniżej **10 zł/m**;
- stalowe ocynkowane rury sztywne o średnicy 100 mm ok. **25 zł/m**;
- sztywne rury izolowane wełną mineralną – ok. **100 zł/m**.
- otulina do rur wykonana z wełny mineralnej – **15–25 zł/m**;
- kolana, trójniki, anemostaty oraz inne kształtki – **25–40 zł/szt**;

Jak widać bardziej opłacalne jest kupno kanałów nieizolowanych oraz gotowej otuliny.

Wentylatory:

- najprostsze, uruchamiane ręcznie, nadające się tylko do okresowego wspomaganie wentylacji grawitacyjnej – **od 50 zł**;
- sterowane czujnikiem wilgotności – **od 100 zł**;
- kanałowe – **400–1200 zł**.

Ceny wentylatorów zależą od ich wydajności, typu i jakości, która wiąże się np. z głośnością urządzeń. Nie warto więc na nich zbyt oszczędzać.

Nawiewniki mogą być prostsze i tańsze niż w przypadku wentylacji grawitacyjnej. Intensywność wymiany powietrza i tak narzucają wentylatory.

Za robocizną przy wykonaniu instalacji zapłacimy **od 1000 zł**.

Mechaniczna wentylacja nawiewno-wywiewna

Najczęściej wykonywana jest jako instalacja umożliwiająca odzysk ciepła, a więc z rekuperatorem. Sieć kanałów musi być zdecydowanie bardziej rozległa niż w instalacji wyciągowej (nawet kilkadziesiąt metrów), potrzeba też do niej licznych kształtek i anemostatów (przynajmniej po jednym w każdym pomieszczeniu) itp. Najdroższym elementem jest centrala wentylacyjna z rekuperatorem, która przy wydajności do 400 m³/h kosztuje zwykle **6000–8000 zł**, choć ostatnio ceny tych urządzeń znacznie spadają.

Uwaga na błędy

Brak izolacji termicznej i akustycznej przewodów wentylacji mechanicznej.

W pomieszczeniach domu z taką nieizolowaną instalacją wentylacyjną słyszalny jest szum pracujących wentylatorów i przepływającego powietrza, a ponadto na ściankach kanałów może wykrapać się wilgoć z powietrza. Jeśli kandy biegną przez pomieszczenia nieogrzewane dochodzi także do strat ciepła. Przewody powinny się zatem starannie izolować np. wełną mineralną.

Wykonanie całej instalacji wentylacji mechanicznej z elastycznych przewodów, zwanych fleksami. Instalatorzy bardzo lubią elastyczne przewody ściskane w harmonijkę, bo są one tanie, a przy tym niekłopotliwe w transporcie i montażu. Z takich rur można wykonywać jedynie krótkie odcinki przy samej centrali wentylacyjnej oraz u wylotu kanałów. Odcinki proste powinny być wykonane z rur sztywnych, w których mniejsze są opory przepływu, a same rury są bardziej wytrzymałe i – w przeciwieństwie do rur harmonijkowych – dają się skutecznie czyścić.

Koszty wentylacji z rekuperatorem w domu o powierzchni 150 m² zależnie od rodzaju budynku:

- kilkukondygnacyjny – **15–20 tys. zł**;
- parterowy z nieużytkowym poddaszem – **10–15 tys. zł**.

Tak znaczne różnice w kosztach wynikają z tego, że wolna przestrzeń poddasza wyraźnie ułatwia rozprowadzenie instalacji.

Gruntowy wymiennik ciepła

Koszt wymienników gruntowych o maksymalnym przepływie 400 m³/h:

- żwirowy – **5–8 tys. zł**;
- rurowy z rur z powłoką antybakteryjną – **10–12 tys. zł**. ■

REKLAMA



Went-Dom

Centrum Profesjonalnej Wentylacji

tel. 22 435 79 20

fax 22 435 79 21

e-mail: went@went-dom.pl

REKUPERATORY

AMALVA VALLOX HELIOS FLEXIT VILLAVENT

Od 1997 roku specjalizujemy się w systemach wentylacji z odzyskiem ciepła.

www.went-dom.pl