



fot. AERECO

WENTYLACJA

Dom pełen powietrza

■ MONIKA KUŚNIEROWICZ

Co znaczy brak wentylacji, wiedzą najlepiej mieszkańcy domów, w których niedawno zostały wymienione okna – ze starych nieszczelnych na nowoczesne – szczelne: zaparowane szyby, zaduch, czasem nawet pleśń na ścianach...

Budując własny dom, obiecujemy sobie nie mieć takich problemów: u nas nie będzie wiało chłodem, będzie ciepło i przytulnie, nawet zimą. Jak to osiągnąć? Już na etapie projektu musimy pomyśleć o wentylacji: wtedy, gdy możemy zaprojektować naprawdę nowoczesną i skuteczną instalację.

DLACZEGO WENTYLACJA JEST TAKA WAŻNA?

Wentylacja to po prostu wymiana powietrza w pomieszczeniach. Powietrze zużyte jest usuwane na zewnątrz, a w to miejsce napływa powietrze świeże.

A jeśli tak się nie dzieje? W powietrzu będą się gromadzić różne zanieczyszczenia – przede wszystkim wydychany przez nas dwutlenek węgla, wszechobecny kurz, roztocza, pyły, zarodniki pleśni. A do tego – szkodliwe związki chemiczne wydzielane przez meble i inne elementy wyposażenia,

Dobra wentylacja? To taka, która zapewnia skuteczną wymianę powietrza niezależnie od pory roku. Latem nieco chłodzi, a zimą nie wywiewa nam z domu zbyt dużo ciepła.

a jeśli w domu są palacze – to jeszcze trujące substancje, które niesie ze sobą dym papierosowy...

Powietrze wydychane przez ludzi i niezauważalny proces pocenia się powodują wzrost wilgotności powietrza. Para wodna osadza się na zimnych powierzchniach, np. na oknach i w narożnikach pomieszczeń. Wilgotne powierzchnie są odżywką dla roztoczy, które żyją w kurzu domowym i w pleśni. Te mikroorganizmy mogą się stać przyczyną alergii. Zarodniki pleśni atakują artykuły spożywcze, niszczy

czą także ściany, na których się tworzą. Długotrwałe przebywanie w pomieszczeniach, które są źle wietrzone, jest bardzo szkodliwe. Wywołuje senność, bóle i zawroty głowy, rozkojarzenie, osłabienie. Możemy czuć mdłości i ogólne wyczerpanie, a nawet depresję. Niekiedy organizm może zareagować także podrażnieniem oczu i dróg oddechowych, a nawet arytmią serca. Nie można też lekceważyć rakotwórczego działania pleśni...

Nie mnożmy tych uciążliwości. Wiadomo – w domu ma działać wentylacja i w sposób ciągły usuwać wszelkie zanieczyszczenia powietrza. Ponadto zapewnić powinna bezpieczne użytkowanie urządzeń gazowych – kotła, podgrzewacza, kuchenki, kominka. A w razie nieprawidłowej pracy tych urządzeń – usunąć z domu trujący tlenek węgla lub gaz.

Powinna też usuwać z domu wilgoć, którą wytwarzamy oddychając, prasując, gotując, susząc pranie, a także zapachy, które nieustannie powstają w zamkniętych przestrzeniach mieszkalnych.

ILE W DOMU POTRZEBA ŚWIEŻEGO POWIETRZA?

Ogólne wytyczne w tym względzie mówią, że w ciągu godziny w pomieszczeniu mieszkalnym trzeba wymienić:

- tyle powietrza, ile wynosi jego kubatura albo
- 30 m³ powietrza na każdą osobę mieszkającą w tym pomieszczeniu (z tych dwóch wartości należy wybrać większą).

Przykład: pokój dzienny o powierzchni 20 m² wymaga dostarczenia 50 m³ powietrza w ciągu godziny, ale gdy jest to sypialnia dla dwóch osób – aż 60 m³/h.

Często przyjmuje się, że wystarczająca jest wymiana powietrza wynosząca 0,5-0,8 kubatury pomieszczenia w ciągu godziny, dzięki czemu pokój z poprzedniego przykładu będzie potrzebował tylko 25-40 m³/h. Jednak pamiętajmy – im więcej wytwarzamy zanieczyszczeń, tym więcej świeżego powietrza powinniśmy doprowadzić do domu. Zbytnie oszczędzanie na wentylacji się nie opłaca – zapłacimy za to naszym samopoczuciem lub nawet zdrowiem!

Podanych wytycznych nie należy traktować zbyt sztywno. Mogą okazać się niewystarczające w domu, w którym wszyscy palą papierosy, w którym mieszka wiele osób lub często przyjmuje się gości. Na ilość powstających zanieczyszczeń ma też wpływ

to, jak często i dla ilu osób się w nim pierze, gotuje, ile razy dziennie ktoś bierze prysznic czy kąpiel, jak często ktoś w nim suszy odzież i buty... Wpływ na ilość zanieczyszczeń powietrza ma rodzaj kuchenki (gazowa czy elektryczna), a nawet usytuowanie domu – jeśli budujemy go w miejscu zacienionym, będzie się w nim gromadziło więcej wilgoci, która jest też uciążliwym zanieczyszczeniem.

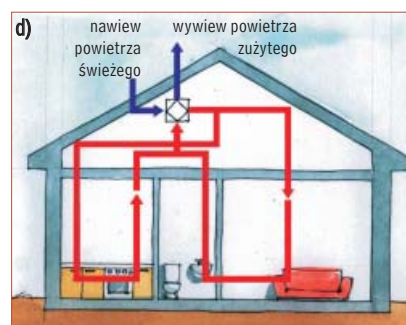
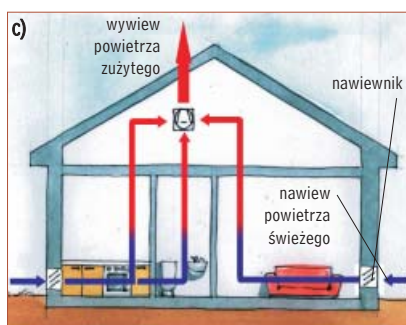
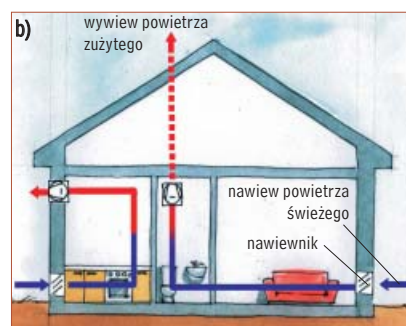
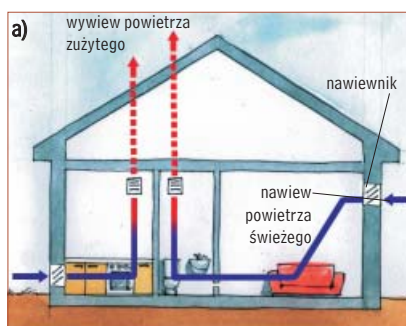
Nieco inaczej określa się ilość świeżego powietrza, które należy doprowadzić do pomieszczeń „brudnych”: kuchni, łazienki, w.c., wymagają one bowiem intensywnej wentylacji w trakcie użytkowania. I tak:

- z łazienki odprowadzamy minimum 50 m³/h,
- z toalety – 30 m³/h,
- spiżarni – 15 m³/h.
- z kuchni z kuchenką elektryczną musimy odprowadzić 50 m³/h, a jeśli kuchenka jest gazowa – 70 m³/h.

Oddzielne wymagania odnoszą się do salonu z kominkiem, kotłowni, pralni i suszarni – ale tego dopilnować musi projektant.

Domowym sposobem sprawdzenia, czy wentylacja jest wystarczająca, jest zmierzenie wilgotności powietrza w pomieszczeniach w sezonie zimowym. Jeżeli wynosi ona maksimum 50-60%, oznacza to, że wentylacja działa właściwie.

W zależności od możliwości finansowych i własnych preferencji, możemy w domu zastosować tanią wentylację grawitacyjną (a), skuteczniejszą od niej wentylację mechaniczną (b, c) albo najtańszą w eksploatacji wentylację z rekuperatorem (d) ▼



JAK WENTYLOWAĆ POMIESZCZENIA

Ilość świeżego powietrza, które należy doprowadzić do pomieszczeń jest, jak widać, bardzo duża. A zimą musimy je ogrzać, bo na miejsce ciepłego, usuwanego powietrza napływa powietrze zimne. Są to bardzo wysokie koszty – im chłodniej jest na dworze, tym więcej zapłacimy za to ogrzewanie.

Dlatego poszczególne systemy wentylacji warto oceniać nie tylko ze względu na koszty inwestycyjne, ale też koszty eksploatacji.

Najprostszym systemem jest wentylacja grawitacyjna. Powietrze wpływa do pomieszczeń przez nawiewniki, a usuwane jest przez kanały wywiewne. Jest to system tani w wykonaniu. Niestety, jego wadą są wysokie koszty związane z ogrzewaniem napływającego zimnego powietrza – w systemie wentylacji grawitacyjnej nie jesteśmy w stanie w pełni kontrolować jego ilości, jaka dopływa do pomieszczeń. Im jest chłodniej, tym wpływa go więcej, a my więcej wydajemy na ogrzewanie...

Innym rozwiązaniem jest wentylacja mechaniczna, w której przepływ powietrza w domu wymusza wentylator. W zależności od rozmieszczenia wentylatorów i od układu całego systemu wentylacyjnego, wentylacja może być wywiewna lub nawiewna.

-wywiewna. Kontrolować w niej można ilość powietrza świeżego, jaka wpływa do wnętrza domu, ale niestety i tak ponosimy całkowite koszty jego ogrzewania.

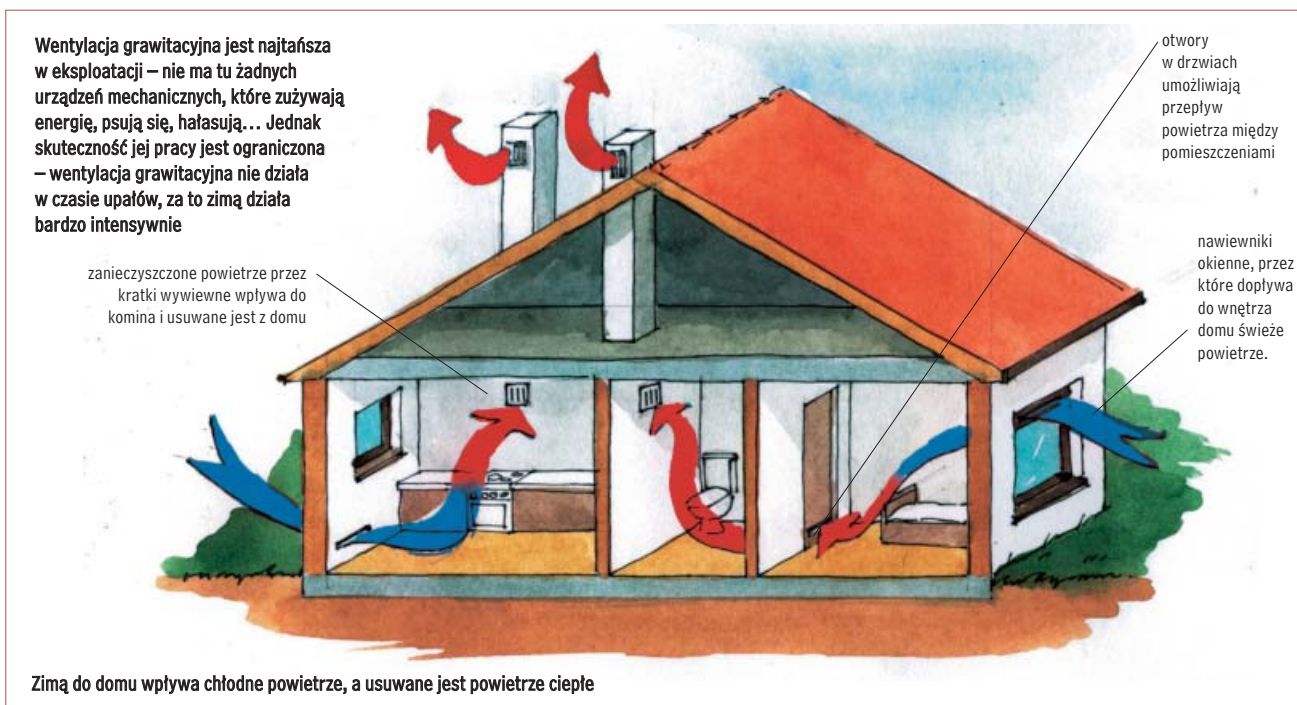
Istnieje jednak możliwość obniżenia kosztów ogrzewania tego powietrza. Zimne, wpływające do pomieszczeń możemy wstępnie podgrzać, wykorzystując do tego celu ciepłe powietrze usuwane z domu lub ciepło zakumulowane w gruncie. Jeżeli zastosujemy instalację z rekupera-

torem, czyli umożliwiającą odzysk ciepła i wstępne ogrzewanie nim nawiewanego powietrza, obniżymy w ten sposób całkowite koszty ogrzewania.

JAK DZIAŁA WENTYLACJA GRAWITACYJNA?

Funkcjonuje dzięki różnicy temperatury wewnątrz domu i na zewnątrz: powietrze ciepłe, jako lżejsze, jest wypierane na zewnątrz przez powietrze

zimniejsze, które napływa do wnętrza. Powietrze wpływa do wnętrza domu przez nawiewniki. Z pomieszczeń z nawiewnikami przepływa do pomieszczeń, w których znajdują się kratki wyciągowe. Żeby wentylacja działała właściwie, na trasie przepływu powietrza nie może być więcej niż dwie pary drzwi. Jeżeli się zdarzy taka sytuacja, w pomieszczeniu pośrednim trzeba zamontować dodatkową kratkę nawiewną. Intensywność działania wentylacji grawi-



CO TO JEST: NAWIEWNIK HIGROSTEROWANY?

Jest to nawiewnik automatyczny, który reaguje na wzrost wilgotności powietrza w pomieszczeniu: otwiera się wtedy szerzej, umożliwiając intensywniejszą wymianę powietrza w pomieszczeniu.



fot. www.aereco.com.pl

tacyjnej zależy głównie od warunków atmosferycznych – temperatury i siły wiatru. Gdy jest bardzo zimno, wentylacja działa intensywnie, a gdy są upały – nie działa w ogóle. A ponieważ systemy wen-

tylacyjne projektuje się tak, by odpowiednia ilość powietrza była usuwana wtedy, gdy na dworze jest +12°C, w czasie mrozów do domu wpływa zbyt dużo zimnego powietrza, latem zaś powietrze w domu jest w bezruchu.

Spory wpływ na intensywność napływu powietrza ma wiatr. Może on zasysać powietrze w wylotach kanałów wentylacyjnych na dachu, a przez nawiewniki tłoczyć powietrze do pomieszczeń i w ten sposób zwiększać wymianę powietrza w domu.

Podczas silnych mrozów różnica temperatury między wnętrzem a otoczeniem jest tak duża, że działanie wentylacji jest skuteczne. Nie pomaga nawet ograniczenie napływu powietrza, bo w pobliżu nawiewników odczuwa się nieprzyjemne zimne powiewy. Jakby nie dość tego, to jeszcze ta powodująca dyskomfort wentylacja drogo nas kosztuje, bo zimne, nawiewane powietrze trzeba ogrzać, a z domu usuwamy powietrze już ogrzane.

Z CZEGO SIĘ SKŁADA INSTALACJA WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ?

Z nawiewników, którymi powietrze dopływa do wnętrza domu, i kanałów wentylacyjnych, przez które powietrze usuwane jest na zewnątrz.

Nawiewniki mogą być fabrycznie zamontowane w oknach, ale można także kupić okna całkowicie szczelne, a nawiewniki zamontować na ścianie. Jeżeli umieścimy je na wysokości ok. 2 m, nie będziemy odczuwać zimnych powiewów powietrza, gdyż powietrze z zewnątrz zdąży się zmieszać z powietrzem ciepłym. Można też zamontować nawiewniki nad grzejnikami – wpływające powietrze zimne będzie wtedy natychmiast ogrzewane.

Nawiewniki mogą być sterowane ręcznie lub automatycznie. Stosując tańsze nawiewniki ręczne, musimy sami regulować stopień otwarcia każdego z nich. Dużo wygodniejsze są nawiewniki automatyczne,

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®



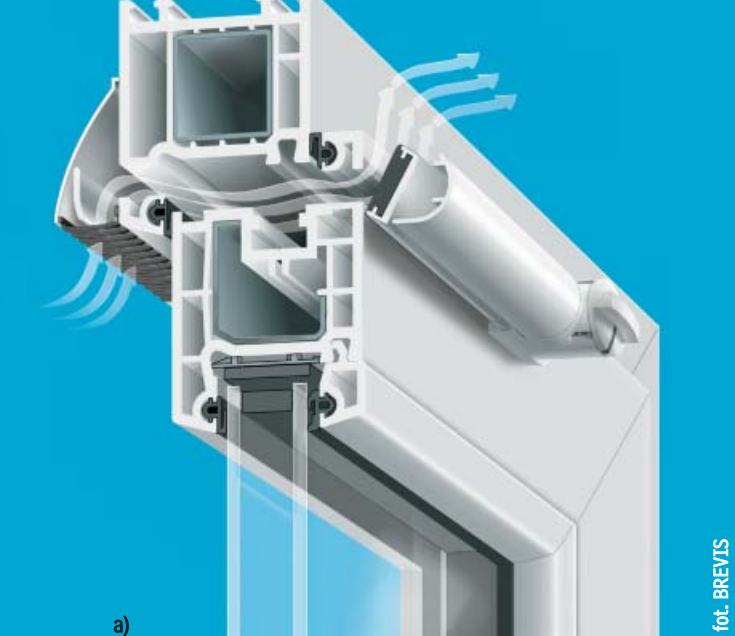
CE

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%



▲ Najczęściej nawiewniki montuje się w oknach (a), można także zamontować nawiewnik w ścianie zewnętrznej budynku (b)

które dostosowują ilość wpływającego do środka powietrza do określonego parametru – ciśnienia lub wilgotności (rzadziej: temperatury), jakie panuje wewnątrz pomieszczenia i na zewnątrz.

Kanały wentylacyjne. Zużyte powietrze wywiewane jest przez kratki wentylacyjne do kanałów wentylacyjnych. Jeżeli kratki wyposażymy w przepustnice, będziemy mogli regulować ilość wywiewanego powietrza i ograniczać ją podczas dużych chłódów.

JAK TANIO POPRAWIĆ SKUTECZNOŚĆ WENTYLACJI?

Najprostszym i najtańszym sposobem jest zamontowanie wentylatorów w kanałach wywiewnych. Mogą być one uruchamiane ręcznie lub automatycznie (mogą na przykład reagować na zapalenie światła lub ruch w pomieszczeniu). Nawiew powietrza odbywa się przez nawiewniki, takie same, jak w systemach wentylacji grawitacyjnej. Wentylatory umieszcza się zazwyczaj w kuchni, łazience i w w.c., czyli tam, gdzie powstają nieprzyjemne zapachy i wilgoć, które należy jak najszybciej usunąć.

Zastosowanie wentylatorów zapewnia skuteczną wentylację wewnątrz w ciepłe, letnie dni, jednak oznacza dodatkowe koszty związane z zużyciem przez te urządzenia energii elektrycznej, a dodatkowym minusem jest hałas, jaki wytwarzają. Unikniemy go, jeśli zamontujemy wentylatory na końcach kanałów wywiewnych, czyli na dachu.

CZY MOŻNA STEROWAĆ NAWIEWEM I WYWIEWEM POWIETRZA?

Regulowanie nie tylko ilości powietrza wywiewanego, ale także nawiewanego, moż-

liwe jest w systemie wentylacji nawiewno-wywiewnej. Potrzebne są w nim tylko dwa wentylatory – nawiewny i wywiewny, które można umieścić z dala od pokoi, np. na poddaszu.

Wentylatory łączy się ze wszystkimi pomieszczeniami za pomocą dwóch rurociągów: powietrza nawiewanego i powietrza wywiewanego. Jednym dostarcza się powietrze świeże, drugim – usuwa powietrze zanieczyszczone. Chociaż wymaga to większych nakładów finansowych, dzięki temu można w pełni regulować ilość powietrza, które dopływa do poszczególnych pomieszczeń, a ponadto – zamontować w takim systemie filtry oczyszczające nawiewane powietrze, grzałkę do jego wstępnego ogrzewania oraz nawilżacz, który poprawi jakość powietrza zimą, gdy wewnątrz jest ono zazwyczaj za suche.

JAK ZAOSZCZĘDZIĆ ENERGIĘ ZUŻYWANĄ PRZEZ WENTYLACJĘ?

Wykonanie instalacji nawiewno-wywiewnej pociąga za sobą zazwyczaj jeszcze jedną decyzję – by rozbudować system o odzysk ciepła. Wprawdzie instalacja nawiewno-wywiewna jest droga, a z centralą wentylacyjną z odzyskiem ciepła – jeszcze droższa, umożliwi obniżenie kosztów eksploatacyjnych.

Gdy wentylujemy dom zimą, tracimy bardzo dużo ciepła, które wraz z zanieczyszczonym powietrzem usuwane jest na zewnątrz. Napływające świeże powietrze, które dopłynie do pomieszczeń, trzeba ogrzewać – a może to kosztować nawet połowę tego, ile płacimy za ogrzewanie domu w tym samym czasie. Jeżeli roczny koszt ogrzewania wynosi 3000 złotych, to po uwzględnieniu strat na wenty-

lacji może on nawet wzrosnąć do 4500 zł! Dlatego właśnie coraz większe zainteresowanie budzą urządzenia, które umożliwiają oszczędzanie części traconego ciepła dzięki jego odzyskiwaniu, a także systemy wentylacji, w których świeże powietrze jest wstępnie ogrzewane w gruncie.

JAK DZIAŁA WENTYLACJA Z ODZYSKIEM CIEPŁA?

Głównym elementem takiego systemu jest wymiennik ciepła, nazywany **rekuperatorem**. Przez niego przepływa strumień zimnego powietrza nawiewanego i usuwanego powietrza ciepłego. Dzięki specjalnej konstrukcji wymiennika część ciepła z powietrza wywiewanego jest przekazywana do powietrza nawiewanego. Jak dużo – zależy od temperatury powietrza wewnętrznego i zewnętrznego, ich wilgotności oraz budowy wymiennika.

Urządzenie to jest przydatne nie tylko zimą. W gorące letnie dni może odbierać ciepło z powietrza nawiewanego do pomieszczeń i w ten sposób je ochładzać.

Z rekuperatora nie opłaca się korzystać jedynie w okresach przejściowych, gdy różnica temperatury na zewnątrz i wewnątrz jest niewielka i odzysk ciepła staje się nieopłacalny. Żeby powietrze przepłynęło przez rekuperator, potrzebne są bowiem dwa wentylatory – powietrza nawiewanego i usuwanego, a ich praca także kosztuje – one też zużywają prąd.

Wymiennik ciepła wraz z wentylatorami wchodzi w skład urządzenia zwanego centralą wentylacyjną z odzyskiem ciepła. Oprócz wymiennika w izolowanej termicznie i akustycznie obudowie centrali znajdują się jeszcze filtry powietrza i czasami grzałka. Zewnętrznymi elementami systemu z odzyskiem ciepła są czerpnia powietrza, przez



fot. BARTOSZ



fot. SYSTEMAIR



fot. EKOKLIMAX-PROJEKT

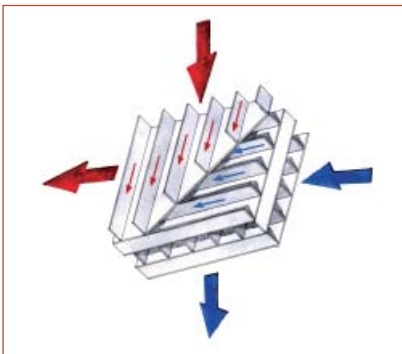
▲ W sprzedaży oferowane są także wymienniki rurowe (a) lub centrale z wymiennikiem obrotowym (b) albo krzyżowym (c)



fot. WENT-DOM

▲ Tak wygląda najczęściej kupowana w Polsce centrala wentylacyjna z rekuperatorem krzyżowym

Zasada odzysku ciepła w rekuperatorze krzyżowym ▼



którą będzie ono napływało do środka pomieszczenia, oraz odpowiednio oddalona od czerpni wyrzutnia, przez którą zużyte powietrze jest usuwane na zewnątrz.

Świeże powietrze wpływa do centrali przez czerpnię, tam się latem ochładza, a zimą ogrzewa, a następnie wpływa kanałami wentylacyjnymi do pomieszczeń. Powietrze zużyte jest odprowadzane kanałami z powrotem do centrali, w niej oddaje ciepło powietrzu nawiewanemu i jest usuwane poza budynek.

Rekuperator instaluje się na poddaszu lub w piwnicy. Wymaga on podłączenia czterech przewodów rurowych – dwóch wlotowych i dwóch wylotowych. Wlot zużytego powietrza łączy się z systemem rur doprowadzonych najczęściej do kuchni, łazienki i ubikacji, a wylot świeżego, ogrzanego już powietrza podłącza się do przewodów wentylacyjnych zakończonych anemostatami (regulowanymi nawiewnikami), umieszczonymi w pokoju dziennym, korytarzu i sypialniach. Pozostałe dwie rury wyprowadza się na zewnątrz budynku.

JAKIE RODZAJE REKUPERATORÓW MOŻNA ZASTOSOWAĆ W SYSTEMIE WENTYLACJI?

W Polsce najpopularniejsze są **rekuperatory krzyżowe**. Ich działanie jest bardzo proste – strumienie powietrza zimnego i ciepłego przepływają między równoległo ułożonymi płytami wymiennika i przekazują ciepło nie mieszając się. Przepływ obu strumieni wymuszają wentylatory. Sprawność odzysku ciepła w takim rekuperatorze wynosi 60-70%.

Bardzo podobnie zbudowane są **wymienniki przeciwpądowe**, tylko nieco inaczej przepływa przez nie powietrze. Choć są większe od krzyżowych, mają dużo wyższą sprawność (dochodzącą do 90%).

Niekiedy stosuje się **wymienniki rurowe**, jednak ze względu na duże wymiary ich zastosowanie jest ograniczone, mimo dość wysokiej sprawności (nawet powyżej 90%). W sprzedaży są także **wymienniki obrotowe**. Są one również bardzo wydajne (spraw-

REKLAMA

Energooszczędność Niezawodność Świeżość Komfort Ciepło Cisza

Wentylacja z odzyskiem ciepła

REKUPERATORY



www.went-dom.pl

Went - Dom

Tel 695 479 674

e-mail: went@went-dom.pl

Tel 601 948 659

Went - Dom



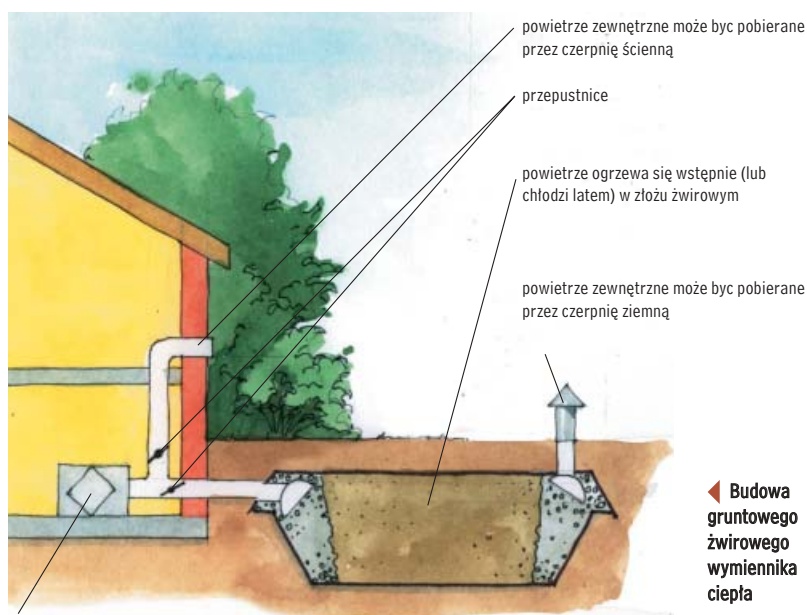
fot. REKUPERATORY.PL

▲ Wymiennik gruntowy do odzysku ciepła nie zużywa energii

JAK MOŻNA WYKORZYSTAĆ W SYSTEMIE WENTYLACJI NATURALNE CIEPŁO GRUNTU?

Jeśli zanim świeże powietrze wpłynie do wnętrza domu, przepłynie przez **gruntowy wymiennik ciepła (zwany skrótowo GWC)**, można w systemie wentylacji wykorzystać naturalne ciepło lub chłód, które są zakumulowane w gruncie: na pewnej głębokości jego temperatura jest prawie stała i nie zależy od temperatury powietrza. Z takiego wymiennika można korzystać cały rok – zimą podgrzewa on powietrze zewnętrzne, a latem je ochładza. Efektywność wymiany ciepła zależy od powierzchni wymiennika, głębokości, na jakiej jest wykonany i intensywności przepływu powietrza. Wymiennik gruntowy nie jest gotowym urządzeniem. Buduje się go jako system rur lub złożę żwirowe. Powietrze pobierane jest przez ustawioną w ogrodzie czerpnię. Pozyskany z gruntu chłód może całkowicie zaspokoić potrzeby domu jednorodzinne w okresie upałów. Warunkiem właściwej pracy wymiennika jest odpowiednia jego wielkość. Nie może być on zbyt mały, gdyż grunt przestanie wtedy oddawać ciepło (lub odbierać je w okresach, kiedy ma służyć do chłodzenia). A im dłuższe będą takie okresy, tym mniej zaoszczędzimy energii zimą i będziemy mieć cieplej w domu latem. Gruntowy wymiennik ciepła pracuje tylko wtedy, gdy jest gorąco lub bardzo zimno. W okresach przejściowych należy go wyłączyć i pobierać powietrze zewnętrzne z czerpni umieszczonej na ścianie budynku. ■

Dane teleadresowe wiodących producentów oraz przykładowe ceny produktów podajemy na stronie 126.



centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła

