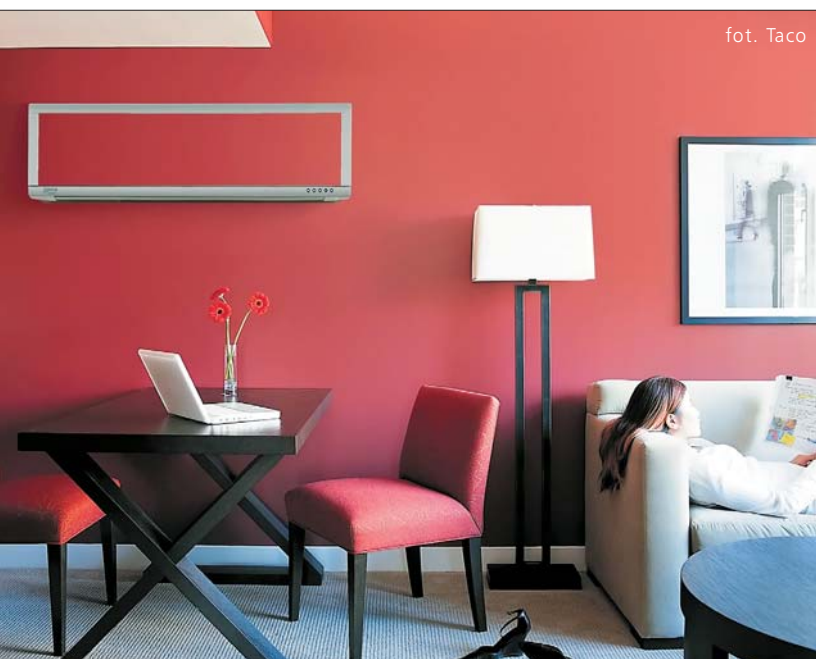


DOBRE POWIETRZE

DOBRE SAMOPOCZUCIE

Tak już jest, że powietrze którym oddychamy w domu jest zanieczyszczone. Zawiera nie tylko dwutlenek węgla, ale również bakterie, pleśnie, drobniny kurzu, jest też nośnikiem wilgoci oraz zapachów. Organizm radzi sobie z takim stanem do czasu, gdy normy zostaną przekroczone. A o to wcale nie trudno przy źle działającej wentylacji. Dlatego warto już na etapie projektowania pomyśleć o sprawnej cyrkulacji powietrza oraz jego jakości. Zdrowie jest tego warte, dom też, bo wentylacja może wpływać na techniczny stan budynku.



fot. Taco

DLACZEGO TRZEBA USUWAĆ

W powietrzu unoszą się na przykład bakterie, pleśnie i ich zarodniki, pyłki kwiatowe, wirusy oraz drobniny kurzu. Stężenie zanieczyszczeń będzie wzrastać, gdy pojawią się warunki sprzyjające ich rozwojowi – są to pożywka i wilgoć. **To nie jest powietrze dobre dla alergików, którym grożą ataki astmy, infekcje, zawroty głowy, gorączka, kłopoty z trawieniem i zaburzenia wielu innych organów.** Pamiętajmy przy tym, że alergikiem można zostać w każdym momencie, bo nie jest to choroba wrodzona (choć niektórzy są bardziej podatni) a nabyta.

Wilgoć jest niekorzystnym zjawiskiem nie tylko ze względu na rozwijające się w niej mikroorganizmy, chociaż jej pewna ilość jest człowiekowi niezbędna. Jej niedobór, co odczuwamy jako powietrze suche, powoduje nie tylko dyskomfort oddychania, ale czyni nas mniej odpornymi na infekcje dróg oddechowych. Nie jest to również obojętne dla wyposażenia domu – drewniane elementy mogą zacząć pękać, a tkaniny kruszeć. Zbyt suche powietrze sprzyja także elektryzowaniu się przedmiotów i zaczynamy „porażać” prądem (nieraz głośno i boleśnie).

Niedobór wilgoci występuje znacznie rzadziej niż jej nadmiar. Wówczas również odczuwamy dyskomfort w oddychaniu, tym razem jako duszność, „oblewamy” się potem, zaczynają rozmnażać się drobnoustroje. Z kolei wewnątrz domu reaguje skraplaniem się wody na chłodnych powierzchniach (np. szyby, czy ściany), pęcznieniem drewnianych przedmiotów i pojawieniem się grzyba. Długotrwała obecność wilgoci może również doprowadzić do uszkodzenia konstrukcji budynku, gdyż para wodna skrapla się na lub w elementach budynku i niszczy ich strukturę.

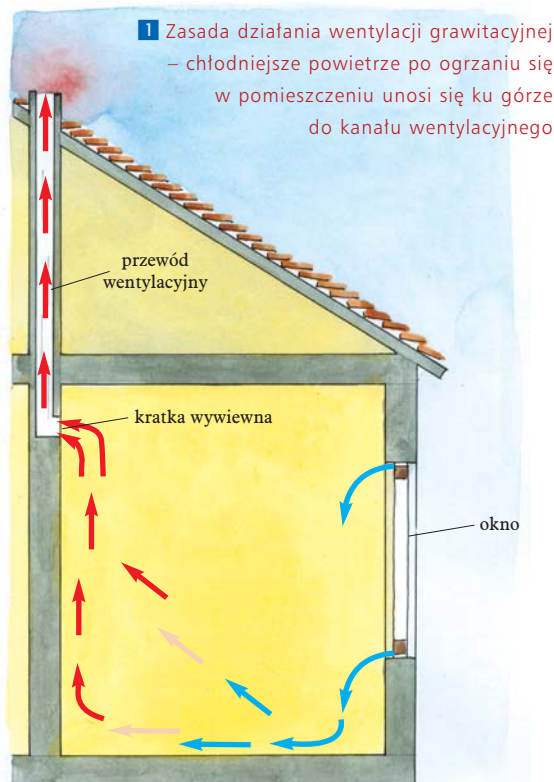
Wszystkim niekorzystnym zjawiskom, których nośnikiem jest zanieczyszczone powietrze ma podoląć

Wentylacja to usuwanie z pomieszczeń zanieczyszczonego powietrza i dostarczanie w jego miejsce powietrza świeżego. Ktoś może uważać, że w domu jednorodzinnym nie jest to aspekt najważniejszy i będzie w błędzie. Poprawnie działająca wentylacja nie jest bowiem dodatkiem, który ma wyłącznie uprzyjemnić życie, to element wyposażenia domu tak samo ważny, jak m.in. system ogrzewania, grzejniki, okna, czy podłogi. Zresztą przepisy nie pozostawiają w tej materii żadnych wątpliwości – od 2006 roku Prawo budowlane nakazuje, by każdy projekt domu jednorodzinnego zawierał również projekt instalacji wentylacyjnej wraz z określeniem sprawności energetycznej (jest to przepis zgodny z dyrektywą unijną nr 2002/91/EC).

wentylacja. Może to być wentylacja grawitacyjna lub skuteczniejsza – mechaniczna.

SIŁA GRAWITACJI

Wentylacja grawitacyjna polega na wykorzystaniu naturalnych zjawisk fizycznych, a ściślej na wykorzystaniu różnicy temperatury oraz gęstości powietrza występujących na zewnątrz i wewnątrz budynku, przy wspomaganii siłą wiatru. Świeże powietrze dostaje się do domu przez nieszczelności lub specjalne nawiewniki, a wydostaje przez kratki i dalej przez kanały wentylacyjne pionowo poprowadzone wewnątrz ścian. Zatem ruch powietrza odbywa się na zasadzie konwekcji (wyporu). Powietrze ciepłe, a takie mamy w pomieszczeniach (z wyjątkiem dni latem, gdy jest odwrotnie) przemieszcza się do góry, a w jego miejsce napływa chłodne cięższe powietrze z zewnątrz **1**. Siła ciągu wymuszającego ten przepływ, jest tym większa, im większa jest różnica temperatury między wnętrzem domu a otoczeniem, oraz im dłuższy jest kanał. Oba te czynniki nie zależą od użytkownika. Wadą wentylacji grawitacyjnej jest więc uzależnienie jej efektywności od warunków zewnętrznych. Najbardziej jest ona skuteczna zimą, a latem, gdy chyba nawet bardziej jej potrzebujemy – mniej. Przy niekorzystnych warunkach meteorologicznych może nawet dojść do zastojów w przewodzie wentylacyjnym,



PODSTĘPNY DWUTLENEK

Człowiek w pozycji siedzącej, nie wykonujący pracy, wytwarza około 18 dm³/h dwutlenku węgla CO₂ (zawartość CO₂ w powietrzu zewnętrznym – 0,03%). By nie dopuścić do przekroczenia granicznej wartości stężenia CO₂ w pomieszczeniu (0,15-1,0%), należy dostarczyć około 15-25 m³/h powietrza świeżego.

Zatrucie dwutlenkiem węgla może być tragiczne w skutkach.

WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA

Dopuszczalna wilgotność powietrza w pomieszczeniu powinna się mieścić w granicach 30-65%, optymalna – 40-50%. Jest korzystna nie tylko dla organizmu człowieka, ale także dla mebli, książek, ubrań. Wilgotność poniżej 30% nie jest wskazana ze względów fizjologicznych.

Co znaczy „za sucho” czy „za mokro”? Tego nie można określić prosto, przez podanie ilości pary wodnej, jaka się znajduje w powietrzu. Zarówno bowiem samopoczucie ludzi, jak i zachowanie się elementów budynku, zależą nie od tego, ile tej wody jest, ale od stosunku tego, co jest, do tego, co może się „zmieścić”. Bo pojemność powietrza nie jest pod tym względem nieograniczona. Przy pewnej zawartości pary osiąga stan nasycenia.

Stosunek rzeczywistej zawartości pary do maksymalnej nazywamy **wilgotnością względną**. Wyrażamy go w procentach. Jeśli więc 1 m³ powietrza o temperaturze 20°C zawiera 8,8 g pary wodnej, czyli połowę ilości, która odpowiada stanowi nasycenia (17,6 g), jego wilgotność względna wynosi 50%. Przy tej samej zawartości wody, lecz po podgrzaniu do 25°C, wilgotność względna powietrza spadnie do około 35%, choć pary mamy tyle samo. Z kolei obniżenie temperatury powietrza do 15°C spowoduje wzrost wilgotności względnej do 70%. Przy temperaturze 9°C osiąga ono stan nasycenia (100% wilgotności względnej). Przy dalszym schłodzeniu nadmiar pary się wykropli.

ILE PRODUKUJEMY PARY WODNEJ

Wszystko, co dzieje się w domu ma wpływ na poziom wilgotności, dlatego tak ważna jest sprawnie działająca wentylacja. Przyjrzyjmy się, ile pary wodnej (w gramach na godzinę) wydziela podczas najbardziej typowych czynności jedna osoba:

sen lub odpoczynek	30-50
lekka praca	60-90
ciężka praca	ok. 150
szybki taniec	ok. 350
kąpiel w wannie	1000-1100
gotowanie	1000-2000
suszenie bielizny (1 wsad)	2000
kąpiel pod prysznicem	1500-2600

wg danych Stowarzyszenia Polska Wentylacja

a nawet do wstecznego przepływu powietrza (tzw. cofka). Trzeba też pamiętać, że w niskim budynku – a taki zazwyczaj jest dom jednorodzinny – siła ciągu jest niewielka, zwłaszcza na wyższej kondygnacji. Nie powinno się więc zwiększać oporów przepływu powietrza przez kanały wentylacyjne poprzez instalowanie (notabene przydatnych, ale nie w tym systemie wentylacji) urządzeń typu filtry powietrza, tłumiki dźwięku i wymienniki ciepła.

Wentylacja grawitacyjna zapewnia tylko odprowadzenie powietrza zużytego. Doprowadzenie świeżego pozostaje poza systemem i nie mamy wpływu na jakość powietrza. Wśród pewnych mankamentów wentylacji grawitacyjnej ma ona jednak niewątpliwie

ILOŚĆ POWIETRZA OD WYMIANY

W każdym pomieszczeniu, w zależności od jego przeznaczenia, zawsze jest określona ilość powietrza, którą powinno się usunąć i zastąpić świeżym (w m³/h):

kuchnia z oknem i kuchenką gazową	70
elektryczną (gdy mieszkają trzy osoby)	30
elektryczną (przy więcej niż trzech osobach)	50
kuchnia bez okna z kuchenką elektryczną	50
łazienka	50
toaleta	30
pokój	30
pomieszczenie bez okna	15

2 Czasami do wnętrza trzeba doprowadzić powietrze przez nawiewnik w ścianie (fot. Eureka)



zalety – nie wymaga wielkich nakładów, eksploatacja nic nie kosztuje, działa bezawaryjnie, bezobsługowo i bezszmerowo. Ale czy to wystarczy?

SPROWADZAMY POWIETRZE

Niezależnie od tego, z jakiego systemu wentylacji będziemy korzystać, powietrza musi napłynąć tyle samo, ile go uchodzi. Zwykle przewietrzanie tu, oczywiście, nie wystarczy i problem staje się poważny wobec współczesnych okien i drzwi. Dlatego przy wentylacji grawitacyjnej trzeba stworzyć warunki napływu powietrza, co oznacza, że szczelne okna trzeba odszczelniać. Wszystkie okucia okienne można wyposażyć w okucia umożliwiające tzw. rozszczelnienie – przy zamkniętym oknie, między skrzydłem a ościeżnicą pozostaje szczelina, którą napływa z zewnątrz powietrze. Jednak nie zawsze odpowiednia jego ilość. Większe możliwości dają nawiewniki instalowane w skrzydłach okiennych. Są praktyczne, gdyż w niektórych ich modelach można sterować ich wydajnością. Łatwą i szybką regulację przepływu uzyskuje się przez ustawienie w odpowiedniej pozycji obrotowego wałka we wnętrzu listwy. Dodanie deflektora („załamywacza”) powietrza ułatwia kierowanie powietrza w wybranym kierunku, na przykład do góry, by nie wiało wprost na kogoś przebywającego w pomieszczeniu. Metalowa siatka zewnętrzna chroni taki nawiew przed odwiedzinami owadów. Są też nawiew-

niki, które **samoczynnie reagują** na warunki pomieszczenia i automatycznie regulują napływ powietrza. Inteligentne nawiewniki wyczulone są na któryś z parametrów powietrza – najczęściej jest to wilgotność, a nawiewniki na nią wyczulone nazywają się **higrosterowane**. Ich elementem czujnikowym jest taśma z materiału zmieniającego wymiary wskutek wchłonięcia pary wodnej, co z kolei steruje dźwignią przepustnicy powietrza, odpowiednio ją przysmykając lub otwierając. Taki nawiewnik reaguje w zakresie wilgotności względnej od 30 do 70%. Gdy zbliża się ona do dolnej wartości nawiewnik przysmyka się i odwrotnie przy wzroście wilgotności. Dostępne są także **nawiewniki ciśnieniowe**, których czujnik reaguje na różnicę ciśnień we wnętrzu i na zewnątrz, oraz **temperaturowe**, które reagują na poziom ciepła w pomieszczeniu.

Ale powietrze można także sprowadzać inną drogą – nawiewnikami zainstalowanymi w ścianach zewnętrznych **2**. Może to być zwykły otwór w murze, ale, oczywiście, zabezpieczony kratkami i zaopatrzony w żaluzję regulującą dopływ powietrza. Takie otwory można wykonać samemu, można też kupić gotowy moduł z dwóch kratki połączonych kanałem dolotowym (są dostosowane do różnej grubości murów lub długość kanału będzie regulowana teleskopowo). Rozwiązanie jest bardzo praktyczne, gdyż nie trzeba wówczas wykańczać otworu w ścianie, co jest szczególnie uciążliwe w przypadku muru warstwowego.

nie wystarczy powietrze doprowadzić do wnętrza, trzeba go jeszcze rozprowadzić po całym domu, a zwłaszcza do pomieszczeń pozbawionych okien – korytarzy, łazienek, ubikacji czy ślepych kuchni. To też odbywa się drogą nieszczelności, tym razem w drzwiach wewnętrznych. Między pokojami a korytarzem wystarczą zwykle drzwi. Natomiast w dolnej części drzwi do pomieszczeń narażonych na zawilgoce nie lub szczególne użytkowanie, a więc łazienki i kuchnie, zakłada się kratki, umożliwiające przepływ powietrza, lub między drzwiami a podłogą pozostawia się szczelinę. Przepisy określają, że tzw. **przekrój netto** otworów w drzwiach od pokojów powinien być nie mniejszy niż 80 cm², a kuchni i łazienki – 200 cm². W praktyce wystarczy, by odstęp między drzwiami a podłogami był nie mniejszy niż 1,5 cm lub też drzwi powinny zostać zaopatrzone w kratki wentylacyjne o powierzchni kratki 50-60 cm².

A MOŻE Z FILTREM NA STRAŻY?

Bardziej wydajnym systemem wentylacji jest wentylacja mechaniczna, gdzie wymiana powietrza jest zawsze niezależna od jakichkolwiek wpływów

atmosferycznych. Ruch powietrza zapewniają w tym przypadku wentylatory.

Najprostszym rozwiązaniem jest wentylacja wywiewna. Powietrze dostaje się do wnętrza domu podobnie, jak przy wentylacji grawitacyjnej przez nieszczelności i nawiewniki, ale jego wyprowadzenie na zewnątrz jest wymuszane przez wentylatory zamontowane w kanałach wentylacyjnych. Jest to tzw. układ podciśnieniowy, a jego główną zaletą jest niezależność siły ciągu od warunków meteorologicznych i wysokości przewodu wentylacyjnego. Jednak wciąż jesteśmy uzależnieni od samoczynnego dopływu powietrza – dlatego lepszym rozwiązaniem jest **wentylacja nawiewno-wywiewna**. Tu wentylatory nie tylko wyrzucają powietrze z wewnątrz, ale również doprowadzają świeże z zewnątrz. Powietrze dostaje się do pomieszczeń nawiewnikami, a usuwane jest wentylatorami wyciągowymi umieszczonymi w indywidualnych kanałach wywiewnych. Poważną wadą tego systemu są duże straty ciepła, które „wylatuje” wraz z wyciąganym powietrzem. To powoduje konieczność zwiększenia wysiłków na dogrzanie pomieszczeń, a więc wzrost kosztów eksploatacyjnych domu. Do zmniejszenia ilości powietrza przepływającego przez pomieszczenia można wykorzystać nawiewniki regulowane automatycznie lub wyposażone w higrostaty. Zbytne wychładzanie wnętrza można ograniczyć montując przy nawiewach powietrza nagrzewnice, powietrze zewnętrzne jest ogrzewane i nie potrzeba już tyle energii, by ocieplić to już znajdujące się w środku.

Z kolei, żeby do domu nie napływało zanieczyszczone powietrze nawiewniki można wyposażać w filtry. Są różne ich rodzaje i dobrze je dostosować do warunków zewnętrznych i typu zanieczyszczeń.

WENTYLATOR NA MIARĘ

Wentylatory napędzane silnikami elektrycznymi dzieli się na osiowe (aksjalne) i promieniowe (radialne). Te pierwsze działają jak typowe wiatraczki – ich łopatki przewiewają powietrze wzdłuż osi obrotu. W drugiej opcji – łopatki wokół osi rozmieszczone są walcowato (jak w kole młyńskim), co powoduje odśrodkowe odrzucanie powietrza, czyli wzdłuż promienia. Spotyka się też konstrukcje mieszane: łopatki rozstawione jak w urządzeniach osiowych, ale wygięte tak, że odrzucają powietrze również promieniście. W typowych systemach wentylacji nawiewno-wywiewnej stosuje się raczej wentylatory osiowe lub o przepływie mieszanym. Wentylatory promieniowe stosuje się w urządzeniach z odzyskiem ciepła (rekuperatorach), ale o nich za chwilę.

COŚ POMIĘDZY

Za rozwiązanie pośrednie między wentylacją naturalną i mechaniczną można uznać układy grawitacyjne, w których wylot przewodu jest zaopatrzony w nakładkę, zwaną wywietrzakiem – napędzana wiatrem turbinka wysysa powietrze z przewodu wentylacyjnego, co wspomaga naturalny ciąg konwekcyjny. Wywietrzak nie potrzebuje napędu elektrycznego. Jego skuteczność zależy od warunków atmosferycznych, głównie wiatru. Wywietrzak może być również zaopatrzony w silnik elektryczny. Wówczas jego pracą steruje czujnik przepływu, umieszczony w przewodzie wentylacyjnym – jeśli ciąg jest wystarczający, silnik jest wyłączony, gdy ciąg słabnie silnik się włącza i wywietrzak staje się wentylatorem. Jego obroty, a więc i intensywność zasysania powietrza zużytego, mogą być regulowane automatycznie.

FILTR NA KAŻDĄ SYTUACJĘ

W zależności od materiału filtracyjnego rozróżniamy filtry:

- **z węglem aktywowanym** – absorbują szkodliwe gazy i opary występujące w pomieszczeniu; mogą być one źródłem uczulenia. Działanie węgla aktywowanego polega na adsorpcji (wiązaniu) szkodliwych substancji w porach filtra. Powierzchnia porów jest ogromna – 1 gram węgla, objętości około 2 cm³, ma powierzchnię wewnętrzną wielkości 900-1200 m².
- **włókninowe** – materiałem filtracyjnym są włókna szkła, plastiku, tworzyw naturalnych, metali itp. Grube włókna wykorzystywane są w filtrach zgrubnych i dokładnych, a drobne – w filtrach bardzo dokładnych i zawieszinowych (HEPA, ULPA). Niektóre filtry włókninowe można czyścić pod wodą, co wydłuża ich eksploatację.
- **elektrostatyczne** – wychwytyują cząstki działając na zasadzie ładunków elektrostatycznych. Służą do usuwania większych cząsteczek, np. pyłków czy zarodników pleśni.
- **fotokatalityczne** – na skutek działania światła na tlenek tytanu w filtrach tych tworzą się nadtlenek wodoru (H₂O₂) oraz rodniki wodorotlenowe (OH). Mają one silne właściwości utleniające. Mogą rozłożyć na bezzapachowy dwutlenek węgla i wodę wszelkie substancje wydzielające nieprzyjemne zapachy. Silne utleniacze usuwają również bakterie, pleśń i unieszkodliwiają wirusy.

REKLAMA

WENTYLACJA



KLIMATYZACJA

Produkcja i montaż

- kanały i kształtki wentylacyjne
- wywietrzaki dachowe
- czepnie i wyrzutnie ścienne
- kratki, tłumiki, filtry

Z.P.U.H. Stefan Żok
66-400 Gorzów Wlkp.
ul. Szwoleżerów 12

tel. 095/ 7 240 756
fax. 095/ 7 240 757
kom. 0 601 74 73 76
e-mail: zpuhzok@op.pl

NA WLOCIE I WYLOCIE



A Kanaly wentylacyjne z PVC (fot. Domus Ducting)

B Kratka o konstrukcji łopatkowej (fot. Hardi)



wypływ ciepłego powietrza na zewnątrz.

Anemostaty C dają większe możliwości. W wersji okrągłej, poprzez przekręcanie ich tarczy można zwiększać lub zmniejszać natężenie przepływu, mogą też powietrze nawiewane albo intensywnie mieszać ze znajdującym się w pomieszczeniu, albo kierować je w wybrany punkt.



C Anemostat (fot. Hardi)

Kanale wentylacyjne mogą być murowane, blaszane lub z tworzyw sztucznych **A**. Owe – w języku fachowym – szachty, nie tylko trzeba poprawnie poprowadzić w ścianach, ale także należy je zakończyć.

Najbardziej widoczne są osłony otworów wentylacyjnych – **kratki i anemostaty** (od greckiego *anemos* = wiatr), w wersjach nawiewnej i wywiewnej. Równie ważna, a może i najważniejsza jest ich funkcja regulacyjna.

Kratki B mogą mieć przekrój stały lub regulowany. W tym drugim przypadku wyposażone są albo w żaluzje, zaciągane ręcznie lub automatycznie, albo mają uchylną konstrukcję łopatek, dzięki czemu uzyskuje się pożądany kierunek strumienia powietrza. W kanale dolotowym kratki nawiewnych stosuje się przesłony – zapadki, blokujące

wypływ ciepłego powietrza na zewnątrz.

WYMOGI REKUPERATORA

Rekuperator jest zwykle jeden, a pomieszczeń obsługuje wiele. Powietrze trzeba więc – zazwyczaj giętkimi cienkościennej rurami metalowymi – rozprowadzić do różnych miejsc w pionie i w poziomie. Najlepiej rozmieścić je w ścianach lub stropach już na etapie budowy. Jeżeli instalacja powstaje później, można ją ukryć nad sufitem podwieszanym.

Przewody powinny być zaizolowane, gdyż jest to ochrona przed przenoszeniem się dźwięków, jak i przed wpływem temperatury na przepływające nimi powietrze (szczególnie, gdy przechodzą przez nieogrzewane pomieszczenia typu strych czy piwnica). Zasadą jest prowadzenie ich jak najkrótszą drogą, bez gwałtownych załamań.

Praca instalacji będzie przebiegała bez zakłóceń, gdy okna i drzwi będą szczelnie zamykane. Trzeba też pozamykać wszelkie kanały wentylacji grawitacyjnej, gdyż inaczej będzie nimi uciekać ciepło. Ewentualny kominek powinien być z wkładem – choć wentylację z odzyskiem ciepła nazywa się zbilansowaną, możliwy jest nieznaczny nadmiar nawiewu – gdyż powstają warunki dla bardzo dobrego spalania.

Jeżeli do instalacji jest podłączony okap kuchenny, należy go zaopatrzyć w pochłaniacz tłuszczu, bo inaczej będzie się osadzał na blachach wymiennika. Taki tłusty nalot może nawet całkowicie zablokować przepływ powietrza.

W każdym bądź razie, jeżeli przyjmijemy, że ciepło tracone przez wentylację w szczelnym domu to około 40% całego dostarczanego ciepła, to oznacza, że przy zastosowaniu nawet niezbyt sprawnego rekuperatora możemy odzyskać 60% z 40%, czyli 24% ciepła traconego łącznie. Zatem rachunki za ogrzewanie mogą być niższe minimum o jedną czwartą. Czyli – inwestycja w rekuperator się opłaca.

Rekuperator z izolowanymi przewodami rozprowadzającymi powietrze (fot. Emka)



Wentylatory montuje się przy wlotach do kanałów wentylacyjnych **3**, wewnątrz nich (tzw. wentylatory kanałowe), a czasem w ścianie lub w oknie. Oprócz parametrów, takich jak ich wielkość, rodzaj, czy kształt najważniejsza jest dla nich charakterystyka przepływowa, czyli po prostu wydajność. Oczywiście, wentylatory montowane w pomieszczeniach mokrych (np. łazienkach) muszą być przystosowane do zasilania bezpiecznym prądem stałym o napięciu 24 lub nawet 12 V.

Przed zakupem dobrze jest się upewnić, czy jest on przeznaczony do pracy w pozycji poziomej, czy pionowej. Praca przy niewłaściwym położeniu przyczynia się do znacznego skrócenia żywotności urządzenia.

Na ogół nie ma potrzeby, by wentylator pracował non stop. Dlatego dobrze jest wybrać model z regulacją – nie tylko z wyłączaniem i wyłączeniem, ale także z możliwością sterowania prędkością, czyli wydajnością.

W łazience lub ubikacji można wentylator zsynchronizować ze światłem – jego włączenie uruchamia również wyciąg, zgaszenie go wyłącza. Ale to nie jedyna możliwość automatycznego uruchamiania wentylatorów. Można je zaopatrzyć w czujniki podczerwieni reagujące na ruch w pomieszczeniu, czy przekręcanie klucza w zamku. Z kolei włącznik fotoelektryczny może uruchamiać wentylator, gdy natężenie światła osiągnie nastawioną wartość, a gdy spadnie poniżej wyłączy go. Wyciąg może też reagować na podwyższoną wilgotność powietrza. I pozostaje jeszcze programowanie czasowe, na przykład na określoną liczbę włączeń i wyłączeń na godzinę czy dobę. Wentylatory z programowaniem zegarowym mogą być też wyposażone w wyłączniki opóźniające, czyli włączać się po jakimś czasie od wejścia osoby i pracować jeszcze jakiś czas po jej wyjściu.

Z ODZYSKIEM CIEPŁA

W prostych systemach wentylacji dom może tracić dużo ciepła, na co nie powinno się pozwalać w związku z wysokimi kosztami, jakie trzeba ponieść na jego ogrzewanie. Trzeba zatem to ciepło jakoś „wylapać”. Będzie to możliwe, gdy wszystkie przewody wentylacji zarówno nawiewnej jak i wywiewnej połączą się w jednym

3 Wentylatory kanałowe (fot. Pol-Stowest)

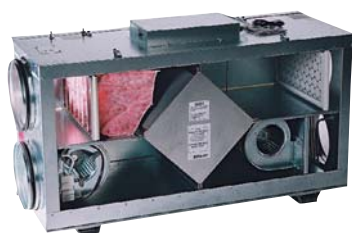


przewodzie zbiorczym, co z kolei umożliwi wprężenie w ten system – centrali wentylacyjnej z wymiennikiem ciepła. Urządzenie nazywa się rekuperatorem i umożliwia odzyskiwanie ciepła z powietrza usuwanego, by ogrzać nim powietrze pobierane z zewnątrz.

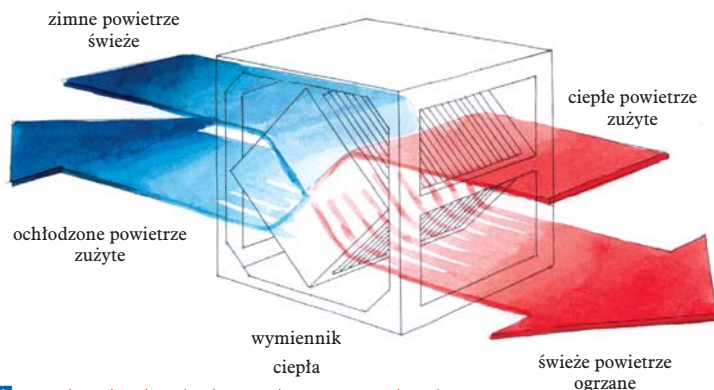
Bardzo ciekawe jest działanie takich urządzeń. W domach jednorodzinnych stosuje się rekuperatory, w których dwa strumienie powietrza – ogrzane z wnętrza domu i chłodne z zewnątrz – przepływają po obu stronach przegrody, dobrze przewodzącej ciepło. Najczęściej jest to cienka blacha aluminiowa, a dokładniej zespół takich blach. To taki jakby przekładaniec kanałów ciepłych i zimnych. Kierunki przepływu tych dwóch strumieni mogą być różne: zgodne, krzyżujące się lub przeciwnie. W tym pierwszym przypadku wymiana jest najmniej skuteczna – wydajność nie przekracza 50%. Natomiast, gdy strumienie krzyżują się **4** można już odzyskać 65-75% ciepła. Przy zastosowaniu baterii z dwóch wymienników współczynnik ten wzrasta nawet do 90%. I właśnie **rekuperatory krzyżowe** są obecnie najczęściej stosowane w domach jednorodzinnych. Jednak wzrasta popularność **rekuperatorów przeciwpądowych** **5**, gdyż wydajność wymiany ciepła sięga w nich 85-93%. Powietrze wywiewane i nawiewane płynie w nich w kierunkach przeciwnych. Wielkość urządzeń zależy od ich wydajności. Do średniej wielkości domu jednorodzinnego wystarczają takie o długości do 1 metra, szerokości około 30 cm i wysokości do 50 cm **6**. Można w nich zainstalować filtry zanieczyszczeń powietrza.

System wentylacji z odzyskiem ciepła ma niemałe koszty instalacji, ale to szybko zwraca się wraz z oszczędnościami w wydatkach na ogrzewanie. Przy okazji warto zaznaczyć, że cyrkulacja powietrza z rekuperatorem nie wymaga kominów, którymi normalnie wyprowadza się przewody wentylacyjne ponad dach. Miejsce dla rekuperatora musi być dobrze wybrane (najczęściej pod dachem, w pewnej odległości na

przykład od sypialni), żeby jego praca i szum powietrza nie zakłócał komfortu mieszkańców.

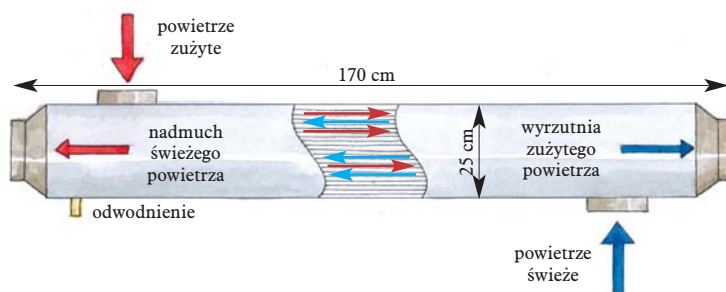


6 Najpopularniejsze rekuperatory do domów jednorodzinnych (fot. Elektra, Koss)



4 Zasada odzysku ciepła w rekuperatorze krzyżowym

5 Schemat pracy rekuperatora przeciwpądowego (urządzenie o podanych wymiarach wystarczy dla domu jednorodzinnej średniej wielkości)



REKLAMA

Centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła – rekuperatory EKOLIMAX



Produkujemy kompaktowe centrale wentylacyjne o wydajnościach od 150 m³/h do 6000 m³/h w produkcji seryjnej. Nasze centrale przeznaczone są do wentylacji obiektów, od małych jak domki jednorodzinne do dużych takich jak restauracje czy hale produkcyjne.



ul. Podolska 13, 58-055 Bydgoszcz
tel./faks (52) 321 24 53, 349 51 35
www.ekoklimax.com.pl, e-mail: biuro@ekoklimax.com.pl

TO SIĘ OPŁACA!

Jeżeli przyjmujemy, że ciepło tracone przez wentylację w szczelnym domu stanowi ok. 40% całego dostarczanego, to oznacza, że przy zastosowaniu nawet niezbyt sprawnego rekuperatora możemy odzyskać 60% z 40%, czyli 24% ciepła traconego łącznie. Czyli rachunki za media grzewcze będziemy mieli o blisko 1/4 niższe.

WYBIERAMY REKUPERATOR

Rekuperator zbudowany jest z wymiennika ciepła, dwóch wentylatorów wymuszających przepływ powietrza oraz filtrów. Powietrze zewnętrzne jest wstępnie oczyszczone przed wymiennikiem ciepła, a następnie jest w nim podgrzewane. Za wymiennikiem znajduje się filtr, który już dokładnie oczyszcza powietrze.

Na wentylatorach nie ma co oszczędzać. Tanie osiowe (łopatkowe) nie zapewnią dobrej pracy wentylatora w trybie ciągłym. Są też dosyć głośne. Warto więc zadbać o dobrej klasy, trwałe wentylatory na łożyskach. Ich moc nie musi być duża – zazwyczaj starczy 120 W.

Aleasilane prądem muszą też być nagrzewnice powietrza – konieczne, by zapobiegać oszronieniu wymiennika wskutek zetknięcia się wilgotnego powietrza wywiewanego z mroźnym napływającym. Grzałki takie mogą mieć moc nawet 2 kW, ale włączają się na krótko. Dodatkowego zużycia energii można uniknąć, przez umieszczenie specjalnej przepustnicy. Kiedy dojdzie do oszronienia, zamyka ona dopływ zimnego powietrza. Przez ten czas rekuperator czerpie ciepło, z wnętrza budynku. Jednak wtedy w instalacji przez krótki czas krąży powietrze nie odświeżane. Po odszronieniu przepustnica znów przełącza rekuperator na dopływ powietrza z zewnątrz.

Obudowa urządzenia powinna przede wszystkim tłumić odgłosy jego pracy. Sama też nie powinna hałasować. W wykonanej z metalu może dochodzić do

luzowania połączeń i będzie wówczas brzęczeć. Dlatego niektórzy wybierają skrzynki z tworzywa. Jeśli rekuperator będzie umieszczony w widocznym miejscu (a nie gdzieś na strychu czy w piwnicy) ważna też będzie estetyka jego wykończenia. Filtry (niektóre są drogie) najlepiej dostosować do potrzeb mieszkańców domu, ze szczególnym uwzględnieniem alergików. Trzeba je czyścić lub wymieniać zgodnie z zaleceniami producentów.

Najistotniejszym parametrem rekuperatora jest tzw. **spręż** – to siła, z jaką urządzenie wypycha zużyte powietrze w przewody i zasysa świeże z zewnątrz. Jeśli spręż będzie za mały, do niektórych nawiewników powietrze może nie docierać wcale. Najlepiej się zdać na opinię specjalistów, którzy wyliczą moc potrzebną nam urządzeniu (w wielu wypadkach dobrze dobrany wystarcza o sprężu 150 Pa). Potrzebom każdego domu jednorodzinnego na pewno sprosta rekuperator o sprężu 300 Pa.

STANDARD PRZEZ CAŁY ROK

To może zapewnić tylko klimatyzacja. Urządzenia klimatyzacyjne pozwalają bowiem uzyskać bez względu na porę roku wszystkie parametry dobrego powietrza: temperaturę na optymalnym poziomie (zimną 20-22°C, latem 23-26°C), wilgotność (40-60%) i jego biologiczną czystość. Jest to też najdroższy system wentylacji.

Wszystkim zawiaduje klimatyzator i wcale nie musi szpecić ani elewacji, ani wnętrza domu, jak to bywało przy ich starszych modelach. Współczesne urządzenia można montować w różnych miejscach **7**, a zatem powstał podział klimatyzatorów:

- **sufitowe** – kierunek strumienia powietrza jest nadawany za pomocą regulowanych żaluzji. Może być

7 Sposoby montażu różnych jednostek wewnętrznych



N ścienny. Najprostszy i najpopularniejszy – można go zamontować praktycznie w każdym wnętrzu.



Przy podłogowy. Prosty w montażu i obsłudze. Można go zamontować pod oknem, podobnie jak grzejnik.



M iędzystrypowy (kasetonowy). Często stosowany w pomieszczeniach z podwieszonym sufitem. Może mieć kilkukierunkowy nawiew.



P odstrypowy. Idealnie nadaje się, gdy nie ma miejsca na ścianie. Może mieć nawiew w jednym lub kilku kierunkach.

PIEC Z KLIMA

on kierowany na sufit, dzięki czemu zwiększa swój zasięg, lepiej jest wymieszanie powietrze i wyrównana temperatura w całym pomieszczeniu;

- **ścienne** – strumień powietrza jest równomiernie rozprowadzany po całym pomieszczeniu.
- **konsolowe i szafkaowe** – instalowane na podłodze;
- **kasetonowe** – powietrze z pomieszczenia zasysane jest środkową częścią kasety, a wydmuchiwane po bokach. Wyróżnia się jednostki nawiewające chłodne powietrze w czterech, trzech, dwóch lub jednym kierunku;
- **kanałowe** – klimatyzator jest schowany w przesłonięciu nad sufitem podwieszanym. Powietrze jest zasysane i nawiewane przez kratki umieszczone w nim, w ścianach lub podłodze.

Klimatyzatorami steruje się **pilotem**, mogą też być wyposażone w **fotokomórki** (gdy gaśnie światło, temperatura powietrza samoczynnie ustala się na poziomie, zapewniającym komfort i oszczędność).

Klimatyzatory mogą być **jednoczęściowe** lub **dwuczęściowe**.

Klimatyzatory jednoczęściowe (typu **monoblok**) montuje się w ścianie zewnętrznej lub oknie. Jedna strona urządzenia znajduje się w pomieszczeniu, druga na zewnątrz. Dla wymagających nadal mogą być za mało estetyczne, ponadto są dosyć hałaśliwe.

Klimatyzatory dwuczęściowe (typu *split*) składają się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej. Na zewnątrz budynku montowane są te elementy, które najbardziej hałasują (sprężarka, skraplacz i zawór rozprężny), w pomieszczeniu pozostaje jednostka wewnętrzna, w której znajduje się parownik i filtry – jedynym źródłem dźwięku jest wentylator. Wentylator może mieć kilka biegów, im wyższy, tym urządzenie głośniej pracuje.

Istotną funkcją klimatyzatora jest dostarczanie do pomieszczeń odpowiednio czystego powietrza. Jest to możliwe dzięki różnego rodzaju filtrom (np. **włókninowe** – najbardziej uniwersalne, zatrzymują wszelkie cząsteczki zanieczyszczające powietrze, można je myć wodą, **elektrostatyczne** – usuwają m.in. pyłki i zarodniki, zanieczyszczenia „znikają” dzięki zasadzie elektrostatycznego przyciągania ładunków), **fotokatalityczne** – likwidują nieprzyjemne zapachy oraz bakterie i pleśń, unieszkodliwiają wirusy, z **enzymami biologicznymi** – zatrzymują drobiny kurzu, unieszkodliwiają

Interesującym połączeniem ogrzewania, klimatyzowania i wentylowania domu jest system HVAC (Heating, Ventilation and Air Conduction). Wodna instalacja c.o. jest w nim zastąpiona instalacją ogrzewania powietrznego.

Sercem systemu jest, zasilany gazem ziemnym lub płynnym **piec nadmuchowy**, który stawia się zazwyczaj w piwnicy. Podczas spalania gaz nagrzewa powietrze przepływające przez nagrzewnicę albo jest ono chłodzone przez klimatyzator. Do pomieszczeń powietrze przedostaje się przez **kratki nawiewne** montowane w podłodze, ścianach lub suficie. Zużyte powietrze jest „odbierane” przez kratki zamontowane w kanale powrotnym. Po oczyszczeniu w filtrach i uzupełnieniu świeżym powietrzem zewnętrznym, powraca do obiegu, czyli działa jak wentylacja.

System pozwalający łączyć ogrzewanie z wentylacją i klimatyzacją jest bardzo wygodny. Na dodatek nie mamy w domu „ozdoby” w postaci grzejników i nie słychać szumu klimatyzatora.

Piec nadmuchowy (fot. Miller)



bakterie, grzyby oraz mikroorganizmy, mają ponad 90-procentową skuteczność.

Klimatyzację powinna instalować wyspecjalizowana firma, która przy okazji pomoże dobrać moc urządzenia i jego wyposażenie. Najlepiej na takie przedsięwzięcie decydować się w początkowej koncepcji domu, bo to pozwoli na uwzględnienie jej w projekcie. Bo przecież oprócz klimatyzatora w skład rozbudowanej instalacji wchodzi elementy umożliwiające transport uzdatnionego powietrza. Są to kanały, przewody wentylacyjne, czerpnie powietrza, nawiewniki i tłumiki hałasu. Ale oczywiście można taką instalację poprowadzić też w użytkowanym domu – chociaż wtedy trzeba to zazwyczaj zrobić po wierzchu, ale efektywnie.

Kanały i przewody zazwyczaj są prostokątne lub okrągłe, wykonane ze stali lub tworzywa. Ich średnica minimalna wynosi 5 cm, największe mogą mieć nawet kilkudziesięciocentymetrowy przekrój. Muszą być izolowane termicznie i akustycznie, a najlepiej nadaje się do tego wełna mineralna. Czerpnie montuje się na dachu budynku lub w jego otoczeniu. Nawiewniki odpowiadają za napływ powietrza do pomieszczeń i można je, dzięki różnorodnej stylistyce, dopasować do każdego wnętrza.

Klimatyzacja to komfort, o którym marzą wszyscy udrećceni upałem lata 2006. ●

Wszystkie produkty i firmy

liczące się na rynku znajdziesz w **Informatorze Rynkowym Budownictwa Jednorodzinnego**

tom 2 **INSTALACJE 2006**

PROMOCYJNE ZAMÓWIENIE IRBJ na str. 314

