

Wentylacja w domach jednorodzinnych

System wentylacji to jeden z najistotniejszych elementów budynku. Bezpośrednio wpływa na komfort życia mieszkańców, zabezpieczając jednocześnie konstrukcję domu przed pleśnią i grzybem — skutkami nadmiernej wilgotności powietrza.

Podstawowym zadaniem systemu wentylacji jest zapewnienie ciągłej wymiany powietrza zużytego, pochodzącego z wnętrza budynku, na powietrze świeże, czerpane z zewnątrz. Prawidłowa organizacja wymiany powietrza pozwala usunąć z pomieszczeń nadmiar wilgoci, tlenu i dwutlenku węgla oraz innych zanieczyszczeń (kurz, dym papierosowy itp.), które mogą być przyczyną różnych przykrych dolegliwości — wysuszenia błon śluzowych, uczucia ciągłego zmęczenia czy bólów głowy. Zła jakość powietrza wpływa również negatywnie na sam budynek — na powierzchniach ścian i stropów może wystąpić wykroplenie wilgoci, skutkujące rozwojem pleśni i grzybów.

Wentylacja naturalna

Istnieją dwa podstawowe rodzaje wentylacji: grawitacyjna (naturalna) oraz mechaniczna. Działanie wentylacji grawitacyjnej oparte jest na zjawisku naturalnego ruchu powietrza, wywołanego różnicą jego ciśnienia i temperatury (gęstości). Powietrze świeże infiltruje do pomieszczeń przez nieszczelności przegród zewnętrznych, może wpływać również przez zamontowane w ścianach lub oknach nawiewniki. Powietrze to, w prawidłowo wykonanej instalacji, przepływa najpierw przez pomieszczenia zwykle mniej zanieczyszczone (takie jak pokoje, sypialnie, przedpokoje), a następnie, za pomocą kanałów wywiewnych, zainstalowanych w kuchni i łazience, zostaje usunięte na zewnątrz. System taki, mimo że prosty w budowie i działaniu, jest mało efektywny i trudny do sterowania. W efekcie zimą występują duże straty ciepła, a latem, gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa niż w budynku, wentylacja naturalna nie działa.

Wentylacja mechaniczna

Sposobem na niezależnienie skuteczności wentylacji od pogody jest zastosowanie urządzeń wymuszających przepływ powietrza, czyli wentylatorów. W praktyce wentylację mechaniczną wykonuje się jako wywiewną (wyciągową) lub nawiewno-wywiewną.

System wentylacji wyciągowej wyposażony jest w wentylatory wywiewne, które umożliwiają usunięcie z budynku powietrza zużytego. Instaluje się je w otworach kanałów wentylacyjnych w łazience oraz w kuchni. Powietrze świeże napływa z kolei do pomieszczeń w identyczny sposób jak w opisanej wyżej wentylacji

grawitacyjnej. Tak zorganizowany system wentylacji pozwala na lepsze sterowanie intensywnością wymiany powietrza, zachowując przy tym prostotę swojej budowy. W praktyce instalację taką wykonuje się najczęściej poprzez modyfikację istniejącego systemu wentylacji grawitacyjnej.

Bardziej rozbudowanym systemem wentylacji mechanicznej jest wentylacja nawiewno-wywiewna, w skład której wchodzi zarówno wentylatory doprowadzające powietrze świeże do pomieszczeń, jak i wentylatory usuwające powietrze zużyte na zewnątrz. W tym przypadku instalacja jest bardziej złożona i wymaga rozbudowanej sieci kanałów oraz zastosowania centrali wentylacyjnej. Z drugiej strony zapewnia dokładniejszą kontrolę parametrów wymiany powietrza oraz umożliwia zastosowanie odzysku ciepła. System taki stosuje się z reguły wtedy, gdy został on przewidziany już na etapie projektu budynku.

Odzysk ciepła

Zarówno w przypadku wentylacji naturalnej, jak i mechanicznej wyciągowej, ciepło zawarte w powietrzu usuwanym jest bezpowrotnie tracone zimą. Powoduje to spore straty energii, a co za tym idzie — większe koszty ogrzewania. Problem ten wyeliminowany został w wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej poprzez zastosowanie urządzeń do odzysku ciepła. Zasada działania takich urządzeń jest bardzo prosta — zanim powietrze zostanie usunięte na zewnątrz, przepływa przez wymiennik, w którym przekazuje ciepło powietrzu nawiewanemu. Konstrukcja wymiennika może być różna, w praktyce najczęściej stosuje się wymienniki krzyżowe, przeciwprądowe oraz obrotowe. W standardowych centralach wentylacyjnych z wymiennikiem krzyżowym deklarowana przez producenta sprawność odzysku ciepła nie przekracza 60–65 proc. W przypadku wymienników przeciwprądowych oraz obrotowych (tzw. regeneratorów) wartość ta może osiągnąć nawet 90 proc. Oznacza to, że po zastosowaniu odzysku ciepła maksymalnie o tyle procent powinny zmaleć koszty ogrzewania powietrza w domu z dobrze działającą wentylacją. W praktyce, po uwzględnieniu strat ciepła, rzeczywista sprawność odzysku jest mniejsza. Warto dodać, że urządzenia do odzysku ciepła znajdują zastosowanie również w okresie letnim — do chłodzenia

cieplejszego powietrza zewnętrznego przed nawianiem go do pomieszczeń.

Budowa instalacji

System wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej składa się z następujących elementów: centrali wentylacyjnej (z wentylatorem nawiewnym i wywiewnym, wymiennikiem ciepła oraz filtrami powietrza), a także z kanałów, czepni i wyrzutni.

- **Centrala wentylacyjna**, popularnie nazywana rekuperatorem, jest „sercem” całego układu. Łączy się z nią sieć przewodów, przez które przepływa zarówno powietrze usuwane, jak i dostarczane do budynku. Centralę umieszcza się z reguły w pomieszczeniu nieużytkowym, takim jak poddasze, kotłownia (z wyłączeniem kotłowni z kotłem na paliwo stałe), rzadziej w szpiarni, garderobie czy schowku. Nie ma specjalnych wymagań odnośnie do kubatury, oświetlenia i wentylacji takiego pomieszczenia, istotne jest natomiast, by można było bez kłopotu serwisować centralę (np. czyścić filtry). Korzystne jest też zainstalowanie jej w pomieszczeniu izolowanym cieplnie, gdyż straty ciepła są wtedy mniejsze. Do napędu wentylatorów konieczna jest energia elektryczna, dlatego wybierając centralę wentylacyjną, należy zwrócić uwagę nie tylko na sprawność odzysku ciepła,

ale i na pobór prądu. Moc silników elektrycznych stosowanych w wentylatorach zależy przede wszystkim od ich wydajności oraz jakości. Przyjmuje się, że dla domu o powierzchni około 150 m², z trzema sypialniami i dwoma łazienkami, przy wymianie powietrza rzędu około 200 m³/h, centrala powinna mieć silniki o mocy regulowanej (w zależności od potrzeb) w zakresie 25–100 W. W przypadku zastosowania gorszej jakości urządzeń, pobierana przez nie moc może wzrosnąć nawet dwukrotnie.

- **Kanały wentylacyjne** w instalacjach domowych mają najczęściej przekrój prostokątny lub kołowy (rury typu spiro). Powinny być one zaizolowane termicznie (stosuje się do tego celu wełnę mineralną). Zapobiega to stratom ciepła do otoczenia oraz eliminuje ryzyko wykraplania się pary wodnej wewnątrz instalacji.
- **Czerpnia** to najczęściej duża kratka wentylacyjna, która stanowi zakończenie przewodu zasysającego świeże powietrze z zewnątrz. Mocuje się ją na północnej lub północno-wschodniej ścianie budynku, z dala od źródeł zanieczyszczeń. Można zastosować także czerpnię dachową, jednak jest to mniej powszechne rozwiązanie. W przypadku gdy w instalacji wentylacyjnej stosuje się gruntowy wymiennik ciepła (czyli przestrzeń w postaci rury lub

złoża żwirowego umieszczoną na głębokości 1–1,5 m pod powierzchnią ziemi, gdzie panuje stała temperatura 5–8°C), zamiast czepni ściennej lub dachowej instaluje się czerpnię terenową.

- **Wyrzutnia** stanowi zakończenie przewodu, którym powietrze z centrali wypływa na zewnątrz. Podobnie jak w przypadku czepni jest to z reguły duża kratka wentylacyjna. Jej umiejscowienie musi spełniać wymagania normowe, przede wszystkim powinno znajdować się w odpowiedniej odległości od czepni, aby usuwane zanieczyszczenia nie przedostawały się z powrotem do instalacji. Również w tym przypadku najczęściej stosuje się wyrzutnie ścienne.

W instalacjach wentylacyjnych, poza opisanymi wyżej urządzeniami, powinny znaleźć się także przepustnice (służące do regulacji natężenia przepływu powietrza) oraz elementy aparatury kontrolno-pomiarowej i regulacyjnej, pozwalające w pełni zautomatyzować działanie całego systemu.

Projektując system wentylacji, należy kierować się obowiązującymi w Polsce aktami prawnymi (m.in. Prawo budowlane), wymaganiami normowymi oraz względami architektoniczno-użytkowymi. W doborze konkretnych urządzeń bardzo pomocne są katalogi producentów.

Krzysztof Sornek



przykład jednostki centralnej systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła



Schemat instalacji systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła