

Hałas w instalacjach wentylacyjnych (1)



Wibrujące dźwięki

Przewaga wentylacji mechanicznej nad grawitacyjną wynika nie tylko z możliwości kontrolowania jej wydajności bez względu na warunki atmosferyczne. Wentylacja mechaniczna daje też więcej możliwości ograniczenia hałasu zewnętrznego w stosunku do grawitacji, co ma niebagatelne znaczenie w naszym hałaśliwym środowisku.

Hałas jest jednym z podstawowych czynników wpływających na komfort życia, dlatego projektując system wentylacji w budynku, należy go dokładnie przeanalizować. Wentylacja grawitacyjna do prawidłowego funkcjonowania wymaga napływu powietrza z zewnątrz, co najczęściej jest realizowane poprzez otwieranie lub rozszczelnianie okien. Niestety w ten sposób, oprócz zanieczyszczonego powietrza o zmiennej temperaturze, do pomieszczeń dostają się insekty oraz fale dźwiękowe o uciążliwym natężeniu, czyli hałas. Do hałasu nie można się przyzwyczaić, wpływa on negatywnie na samopoczucie człowieka, powodując zmęczenie i rozdrażnienie, a w skrajnym przypadku uszkodzenie zdrowia. Problem staje się o tyle ważny, iż środowisko, w którym żyjemy, generuje coraz większe ilości szkodliwych zanieczyszczeń oraz dźwięków, co ogranicza możliwości naturalnego wentylowania pomieszczeń.

Powietrze jest jednak niezbędne do życia i wentylować pomieszczenia trzeba, dlatego rozwiązaniem problemu wydaje się być wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna. Niestety wentylacja mechaniczna również „wytwarza” hałas, który pochodzi zarówno od wentylatorów tłoczących powietrze, jak i samego powietrza, które generuje nieprzyjemne szумы oraz drgania przy zbyt wysokich prędkościach przepływu. Różnica w stosunku do wentylacji grawitacyjnej polega jednak na tym, iż w przypadku wentylacji mechanicznej można ograniczać poziom hałasu już na etapie projektu.

Analiza hałasu

Przy analizie hałasu należy brać pod uwagę dwa parametry [1]:

- poziom mocy akustycznej,
- poziom ciśnienia akustycznego.

Moc akustyczna jest parametrem charakterystycznym dla danego urządzenia [wentylatora] i jest to całkowita energia akustyczna wypromieniowana przez źródło dźwięku w określonym paśmie częstotliwości w pewnym przedziale czasowym, podzielona przez ten przedział [2].

Wielkość mocy akustycznej opisuje się zazwyczaj, używając skali logarytmicznej, a samą wartość wyznacza się doświadczalnie dla konkretnego urządzenia. Poziom mocy akustycznej wyznacza się z poniższego wzoru:

$$L_w = 10 \cdot \log(W/W_0),$$

$W_0 = 1 \text{ pW}$ (moc akustyczna odniesienia).

Sposób wyznaczania mocy akustycznej emitowanej przez urządzenia regulują normy międzynarodowe z serii ISO 3740. Badania takie przeprowadza się w komorach akustycz-

nych o specjalnych właściwościach - w komorach bezchowych (w których wyeliminowano odbijanie dźwięku) lub w komorach pogłosowych.

Natomiast poziom ciśnienia akustycznego jest parametrem określającym odczuwalną uciążliwość dźwięku w konkretnym punkcie pomieszczenia [1].

Wartość ciśnienia akustycznego można obliczyć z poniższej zależności [1]:

$$L_{p(A)} = L_{w(A)} + 10 \cdot \log [K/(4 \cdot \pi \cdot r^2) + 4/S],$$

$L_{p(A)}$ - poziom ciśnienia akustycznego (maksymalna dopuszczalna wartość jest określona w normie),

$L_{w(A)}$ - poziom mocy akustycznej (z katalogu producenta),

$10 \cdot \log [K/(4 \cdot \pi \cdot r^2) + 4/S]$ - element charakteryzujący wpływ pomieszczenia na akustykę,

K - parametr charakteryzujący miejsce montażu wentylatora ($K = 2$ dla montażu na ścianie),

r - odległość wentylatora,

S - chłonność pomieszczenia (parametr uwzględniający wielkość i sposób wykończenia; wartość z normy).

Chcąc sprawdzić czy dany wentylator lub centrala wentylacyjna spełnia dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniu, należy odczytać z katalogu producenta wartość poziomu mocy akustycznej i następnie na tej podstawie obliczyć poziom ciśnienia akustycznego i porównać z wartościami normowymi.

Wartości progowe i dopuszczalne

Charakterystyczne wartości progowe poziomu ciśnienia akustycznego związane z oddziaływaniem na organizm człowieka są następujące [2]:

- poniżej 35 dB - nieszkodliwy dla zdrowia,

Rodzaj pomieszczenia	Dzień [dB(A)]	Noc [dB(A)]
Pokój mieszkalny	35	25
Kuchnia	40	40
Łazienka	40	40

Tabela 1.

Rodzaj pomieszczenia	Chłonność akustyczna [m ²]
Pokój mieszkalny	10
Kuchnia	4
Łazienka	2

Tabela 2.