

► Robert Walicki

Jak dobrać wentylator?

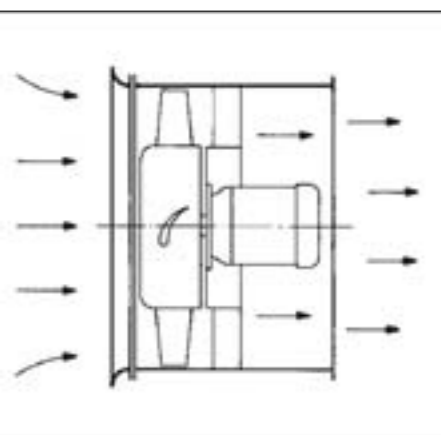
Wentylator jest „sercem” każdej instalacji wentylacji mechanicznej lub klimatyzacyjnej. Zasada działania jest prosta: polega na przetłaczaniu powietrza (lub innych gazów) o określonej wydajności i ciśnieniu oraz transportowaniu go siecią kanałów z punktu czerpnego do punktu nawiewnego, pokonując opory instalacji.

■ Podstawowe rodzaje wentylatorów

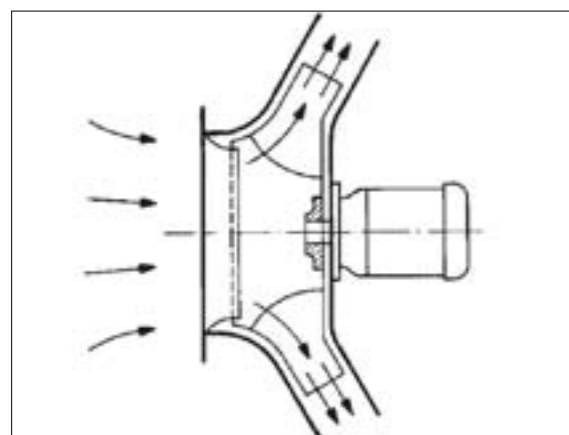
Wentylatory dzielimy ze względu na kierunek przepływu strugi powietrza na: osiowe, promieniowe oraz półosiowe. Istnieje oczywiście jeszcze wiele innych bardziej szczegółowych podziałów wentylatorów ze względu na: rodzaj obudowy, miejsce pracy, typ wirnika, kierunek wypływu, rodzaj/typ napędu, z kierownicami powietrza lub bez itp.

Dobór zgodnie z charakterystyką

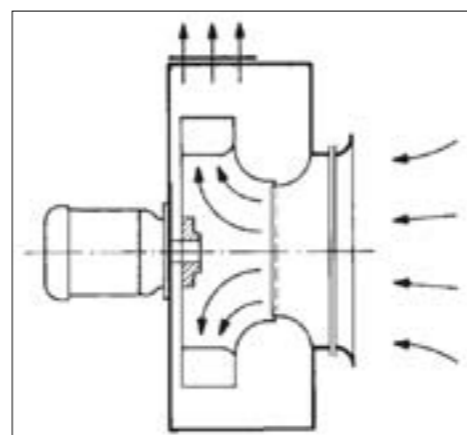
Wprawdzie dobór wentylatorów obecnie dokonywany jest w większości przypadków komputerowo, to zasady doboru nie uległy zmianie. Tak jak dawniej i dziś punktem wyjścia dla doboru jest charakterystyka pracy danego wentylatora. Taka charakterystyka powinna zawierać podstawowe dane: wydajność, ciśnienie całkowite, współczynnik sprawności oraz poziom hałasu.



1 Wentylator osiowy – strumień powietrza zasysany i tłoczony jest osiowo, wzdłuż wentylatora



2 Wentylator półosiowy – strumień powietrza zasysany jest osiowo, a tłoczony jest pomiędzy kierunkiem osiowym a kierunkiem promieniowym



3 Wentylator promieniowy – strumień powietrza zasysany jest osiowo, a tłoczony jest płomieniowo

Jako przykład weźmy charakterystykę wentylatora osiowego typ AXN 12/56/800 MD (wykres 4). Dobierzmy wentylator dla: $V = 35\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$ i $dPt = 1000\ \text{Pa}$, zaczynamy od doboru mocy silnika ze wzoru:

$$P_w = \frac{V \cdot \Delta P_t}{\eta \cdot 3600 \cdot 1000} = \frac{35000 \cdot 1000}{0,77 \cdot 3600 \cdot 1000} = 12,62 + 5\% = 13,25\ \text{kW}$$

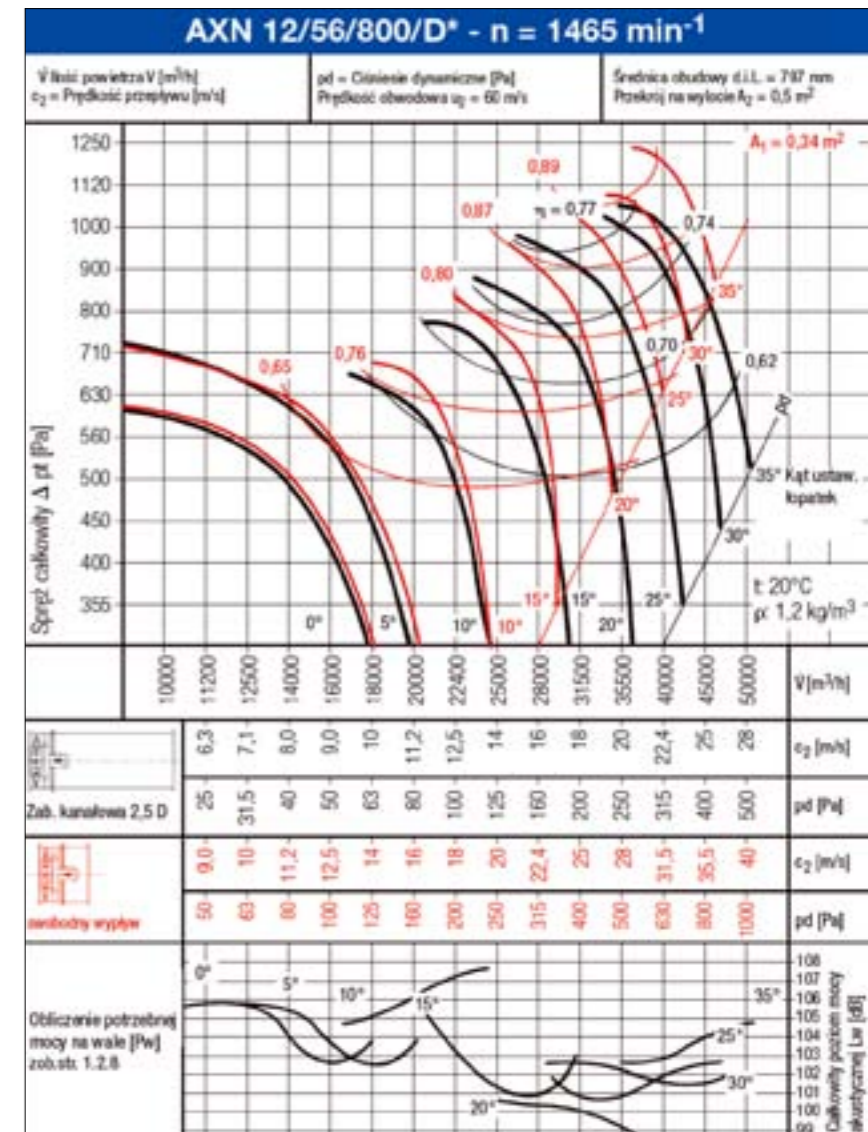
P_w – zapotrzebowanie mocy na wale
 V – wydajność
 ΔP_t – ciśnienie całkowite
 η – sprawność

Dobieramy najbliższy możliwy silnik, w tym przypadku to 15 kW, 1500 min^{-1} , kąt ustawienia łopatek 30°, odczytujemy całkowity poziom mocy akustycznej $L_w = 101\ \text{dB}$.

Uwaga! Nie należy dobrać wentylatorów poza charakterystyką, gdyż grozi to jego niestabilną pracą. Dochodzi wówczas do typowego dla wentylatorów osiowych odrywania strugi powietrza (pompowania). Objawia się to niestabilną pracą, nadmiernymi drganiem oraz wzrostem poziomu hałasu. Eksploatacja urządzenia w takich warunkach od samego początku może być niemożliwa lub też bardzo szybko doprowadzi do uszkodzenia bądź zniszczenia wirnika, wału napędowego lub łożyskowania silnika. Niestabilna praca może spowodować również zły napływ powietrza na wirnik. Dlatego też zaleca się stosowanie profilowanych dysz dla wolnego ssania oraz zachowanie odpowiednich odcinków prostych przed i za wentylatorem dla zabudowy kanałowej.

Ciśnienie całkowite

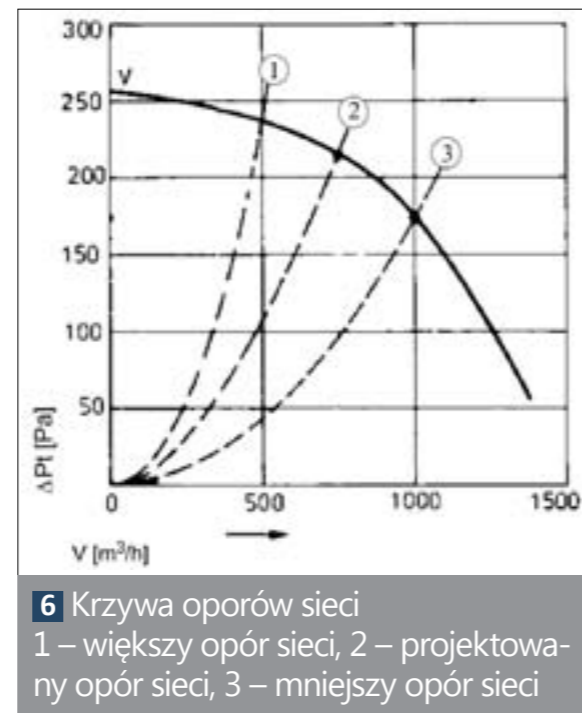
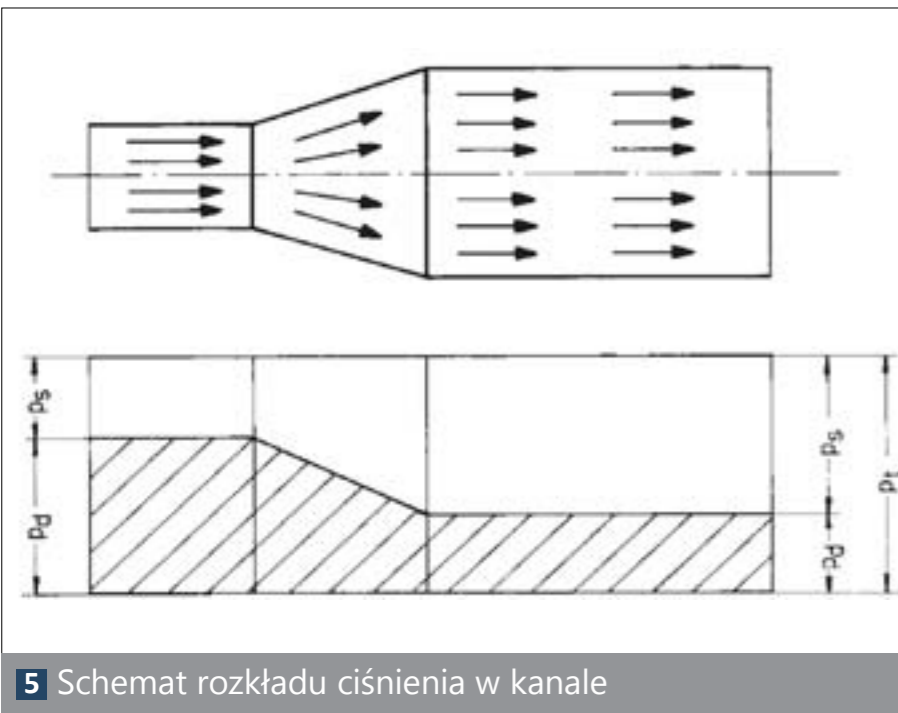
Najczęściej charakterystyki wentylatorów wykreślone są z ciśnieniem całkowitym. Na ciśnienie całkowite (P_t) składa się suma



4 Charakterystyka wentylatora osiowego AXN 12/56/800 MD dla 1465 min^{-1}



Wentylator tunelowy



Wentylatory osiowe

6 Krzywa oporów sieci
1 – większy opór sieci, 2 – projektowany opór sieci, 3 – mniejszy opór sieci

ciśnienia statycznego (Ps) i ciśnienia dynamicznego (Pd).

$$Pt = Ps + Pd$$

Powyższy przykład doskonale obrazuje zależność pomiędzy ciśnieniem statycznym (dyspozycyjnym) i ciśnieniem dynamicznym.

Uwaga! Zwiększenie średnicy kanału skutkuje zmniejszeniem ciśnienia dynamicznego

i prędkości przepływu oraz wzrostem ciśnienia statycznego. Zbyt duża prędkość strumienia powietrza w kanale wentylacyjnym to: większe straty miejscowe oraz liniowe, co doprowadzi do konieczności doboru „mocniejszego” wentylatora, a to pociąga za sobą zwiększenie prędkości obrotowej wirnika, poziomu hałasu, mocy silnika itd. Zaleca się stosowanie dysz ssących oraz dyfuzorów (nawet krótkich) po

stronie tłocznej wentylatorów, szczególnie dla swobodnego tłoczenia i dużej prędkości wypływu. Zadaniem takiego dyfuzora jest zmniejszenie prędkości przepływu i tym samym „odzyskanie” ciśnienia statycznego. Przez optymalizację warunków przepływu, polepszenie napływu/wypływu i prawidłowy dobór wentylatora uzyskujemy wymierne oszczędności w kosztach eksploatacji.

większy, skutkować to będzie mniejszą wydajnością, a gdy opory instalacji będą mniejsze, to wydajność nam się zwiększy, co najlepiej zilustruje powyższy szkic. Większe opory sieci doprowadzą do zmniejszenia ilości tłoczonego powietrza tj.: $V1 = 500 \text{ m}^3/\text{h}$. Mniejsze opory sieci doprowadzą do zwiększenia ilości tłoczonego powietrza tj.: $V3 = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dysproporcje wynikające z powyższego przypadku są spore i doskonale obrazują, jak dużą wagę należy przywiązywać do poprawnego obliczenia oporów instalacji i doboru wentylatora. W takiej sytuacji rozwiązaniem będzie oczywiście regulacja wielkości strumienia powietrza. Regulować możemy wentylator tj. zmieniać wydajność przez zwiększanie/zmniejszanie prędkości obrotowej wirnika lub instalację przez zwiększenie/zmniejszenie oporów sieci.

Opory sieci

Kolejnym ważnym czynnikiem, na który należy zwrócić uwagę podczas doboru wentylatorów jest dokładne obliczenie oporów sieci (wykres 6).

Uwaga! Jeżeli rzeczywisty opór instalacji okaże się

Literatura:
Materiały własne firm BSH i TLT. ■

Wentylatory
Pełny program wentylatorów do wentylacji ogólnej, oddymiającej (certyfikowanych wg PN EN 12101-3) i przemysłowej

TLT-Turbo GmbH

Osprzęt wentylacyjny

- nawiewniki
- klapy p.poż.
- regulatory przepływu
- fan coile
- belki i stropy chłodzące

Systemy oddymiania grawitacyjnego, okna, żaluzje i kalpy oddymiające

Posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN 12101-2

Centrale wentylacyjne, klimatyzacyjne
Innowacyjność i ekologia
wysoka jakość

Ponad 100 wielkości w wersjach przemysłowych i komfortu.

Nadciśnieniowe systemy zapobiegania zadymieniu
Zgodnie z normą PN-EN 12101-cz.6 (< 3 sek. max 50 Pa) utrzymujemy niezadymione drogi ucieczki

Kurtyny powietrzne
Funkcjonalność i estetyka. Ponad 100 wielkości różnych typów kurtyn.

REKLAMA