

ĆW NR 20
WSPÓLPRACA RÓWNOLEGLA WENTYLATORÓW



Rys. 1 Zdjęcie stanowiska pomiarowego z wentylatorami osiowymi współpracującymi równolegle

Zakres przygotowania przez studentów

1. Wpływ różnych czynników na parametry wentylatorów: zmiana prędkości obrotowej, zmiana wymiarów, zmiana gęstości gazu, zanieczyszczenia gazu.
2. Straty sprawności: w wirniku, za wirnikiem, mechaniczne, współczynniki sprawności.
3. Regulacja wydajności wentylatorów: dławienie, zastosowanie kierownic, przestawne przegrody, zmiana prędkości obrotowej.
4. Hałas wentylatorów: przyczyny hałasu, sposoby zmniejszania hałasu.
5. Eksploatacja wentylatorów: uruchamianie, ruch, zatrzymanie.
6. Współpraca równoległa wentylatorów: zastosowanie, rozkład ciśnień w rurociągu, charakterystyka.

WYKONANIE ĆWICZENIA

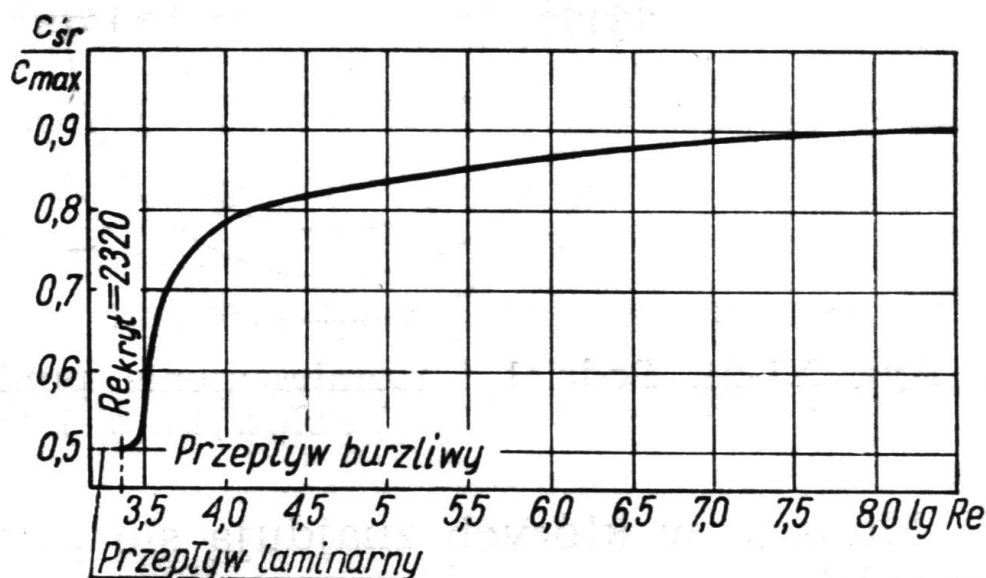
1. Pomiar prędkości powietrza za pomocą anemometru skrzydełkowego z odczytem cyfrowym dla włączonych dwóch wentylatorów Nr 1 i Nr 2. Wskazanie prędkości c [m/min], przeliczenie na [m/s].
2. Pomiar średnicy rurociągu d [m] i obliczenie powierzchni rurociągu F [m²].
3. Pomiar temperatury oraz określenie gęstości ρ [kg/m³] i lepkości kinematycznej powietrza ν [m²/s].
4. Określenie liczby Reynoldsa i $\lg Re$

$$Re = \frac{c * d}{\nu}$$

5. Prędkość średnia w rurociągu

$$c_{sr} = c * k \text{ [m/s]}$$

$$k = \frac{c_{sr}}{c_{max}} \text{ odczytujemy z wykresu}$$



6. Obliczenie strumienia objętości powietrza - wydatku powietrza \dot{Q} [m³/h]

$$\dot{Q} = c_{sr} * F \text{ [m}^3\text{/h]}$$

7. Pomiar sprężu statycznego P_s [Pa] za pomocą manometru U rurkowego z rurką pochyłą.

8. Wyznaczenie sprężu dynamicznego

$$P_d = \frac{c^2 \rho}{2} \text{ [Pa]}$$

9. Wyznaczenie sprężu całkowitego

$$P_c = P_s + P_d \text{ [Pa]}$$

10. Wykreślenie charakterystyki dławieniowej połączonych równolegle wentylatorów Nr 1 i Nr 2

$$\dot{Q}_{1+2} = f_{równoleg}(P_c) = f_{równoleg}(P_s + P_d)$$

11. Porównanie otrzymanej charakterystyki $\dot{Q}_{1+2} = f_{równoleg}(P_c)$ z charakterystyką wykonaną na podstawie charakterystyki pojedynczego wentylatora $\dot{Q}_{1+1} = f_{równoleg}(P_c)$ (przyłączeniu równoległym – sumowanie wydajności wentylatorów)

12. Analiza opisowa błędów pomiarów.

Literatura:

1. Jankowski F.: Pompy i wentylatory w inżynierii sanitarnej. Warszawa, Arkady 1970 (rozdz.: 7.1, 7.2, 7.10, 7.11, 7.14.)
2. Kołodziejczyk L., Rubik M., Mańkowski S. „Pomiary w inżynierii sanitarnej”, Warszawa, Arkady 1980r, rozdział 15.2 (str.506–518);
3. Kotlewski F.: „Pomiary w technice cieplnej”, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1974r. (rozdz.: XI)

Tabela pomiarowa

Lp	c_{\max}	c_{\max}	Re	lgRe	k	c_{sr}	Ps	Pd	Pc	\dot{Q}	\dot{Q}	Nu	Uwagi
	[m/min]	[m/s]	-	-	-	[m/s]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[m ³ /s]	[m ³ /h]	[W]	

t powietrza =[°C]
d średnica przewodu =cm