

ĆW NR 19  
**WSPÓLPRACA SZEREGOWA WENTYLATORÓW**



**Rys. 1 Zdjęcie stanowiska pomiarowego z wentylatorami osiowymi współpracującymi szeregowo**

**Zakres przygotowania przez studentów**

1. Praca sprężania wentylatora.
2. Kinematyka przepływu i podstawowe równanie maszyn wirnikowych
3. Wielkości charakteryzujące pracę wentylatorów: wydajność, przyrost ciśnienia statycznego, przyrost ciśnienia całkowitego, moc pobierana, moc użyteczna, prędkość obrotowa, sprawność ogólna.
4. Wyróżniki: wydajności, sprężu, mocy, szybkobieżności.
5. Charakterystyki bezwymiarowe.
6. Pomiar prędkości średniej przy podziale rurociągu na mniejsze pola: rurociąg kołowy i prostokątny
7. Współpraca szeregowo 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  $F$  [m<sup>2</sup>].

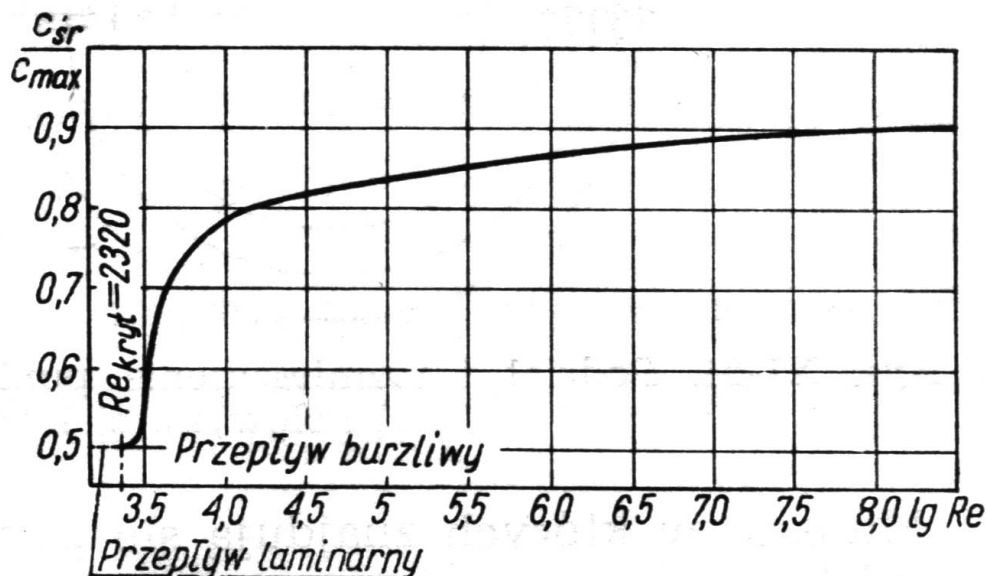
3. Pomiar temperatury oraz określenie gęstości  $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] i lepkości kinematycznej powietrza  $\nu$  [m<sup>2</sup>/s].
4. Określenie liczby Reynoldsa i lgRe

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

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  $\dot{Q}$  [m<sup>3</sup>/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 szeregowo wentylatorów Nr 1 i Nr 2

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

11. Porównanie otrzymanej charakterystyki  $\dot{Q}_{1+2} = f_{szer}(P_c)$  z charakterystyką wykonaną na podstawie charakterystyki pojedynczego wentylatora  $\dot{Q}_{1+1} = f_{szer}(P_c)$  (przyłączeniu szeregowym – sumowanie wysokości podnoszenia 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. (rozd.: XI)

