

## Ćwiczenie nr 7

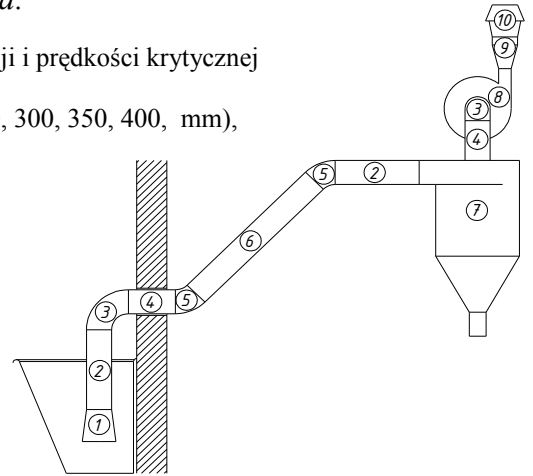
# „Wyznaczanie strat ciśnienia w rurociągu do pneumatycznego transportu zboża”

### Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie ze sposobem wyznaczania strat ciśnienia w rurociągu do pneumatycznego transportu zboża oraz dobór wentylatora.

### Instrukcja wykonania ćwiczenia:

- a) Na podstawie znanej wydajności masowej ziarna, współczynnika koncentracji i prędkości krytycznej wyznaczyć graniczną średnicę rurociągu.
- b) Dobrać największą możliwą znormalizowaną średnicę rurociągu  $d$  (200, 250, 300, 350, 400, mm), lecz nie większą niż obliczona średnica graniczna  $d_{GR}$ .
- c) Obliczyć straty w rurociągu przedstawionym na Rysunku 1.
- d) Wyznaczyć zapotrzebowanie na moc wentylatora.
- e) Dobrać wentylator o sprężu (i ciśnieniu ssawnym) pokrywającym obliczone straty ciśnienia oraz o odpowiednim wydatku objętościowym.



**Rys.1: Rurociąg do transportu pneumatycznego zboża:** 1 – ssawa ( $D/d=2$ ), 2 – przewód prosty ( $L$ ), 3 – łuk  $90^\circ$  (R), 4 – przewód prosty ( $0.5 \cdot L$ ), 5 – łuk  $45^\circ$  (R), 6 – przewód prosty ( $2 \cdot L$ ), 7 – cyklon wysokosprawny ( $\xi=7.0$ ), 8 – wentylator, 9 – dyfuzor(-y), 10 – wyrzutnia dachowa;

### Instrukcja wykonania sprawozdania:

1. Na pierwszej stronie, 2 cm od górnej krawędzi umieścić następującą tabelę:

Numer ćwiczenia:	Tytuł ćwiczenia:	Data wykonania ćwiczenia:
Kierunek:	Sprawozdanie wykonał:	Data oddania sprawozdania:
Rok, grupa:	- .....	Uwagi:

2. Poniżej tabeli:

I. Cel ćwiczenia.

II. Dane wyjściowe:

Masowe zapotrzebowanie na ziarno $Q_{MZ}$ [kg/h]	Masowy współczynnik koncentracji $\mu$ [kg/kg]	Prędkość unoszenia $v_U$ [m/s]	Długość elementu $L$ [m]	Promień łuku $R$ [m]	Średnica wyrzutni dachowej $D$ [m]	Wysokość unoszenia zboża $H$ [m]
...	...	...	...	$1,5 \cdot d$	0,4	$2R+L(1+\sqrt{2})$

III. Obliczenia.

1. Wydatek objętościowy powietrza w rurociągu:

$$Q_{OP} = \frac{Q_{MZ}}{\rho_P \cdot \mu} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

2. Graniczna średnica wewnętrzna rurociągu:

$$d_{GR} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{OP}}{v_U \cdot \pi}} \quad [\text{m}]$$

3. Średnia rzeczywista prędkość powietrza:

$$v = \frac{4 \cdot Q_{OP}}{\pi \cdot d^2} \quad [\text{m/s}]$$

4. Liczba Reynoldsa:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad [-]$$

5. Współczynnik strat ciśnienia w przewodzie prostym:

$$\lambda = \frac{0,3543}{Re^{0,25}}$$

6. Straty ciśnienia w przewodzie prostym:

$$\Delta p_P = \lambda \cdot \frac{\rho_P \cdot v^2 \cdot \sum L}{2 \cdot d}, \quad \sum L = 5 \cdot L$$

7. Całkowity opór sieci aspiracyjnej:

$$\Delta p = 1,2 \cdot (\rho_P \cdot g \cdot H \cdot \mu + \sum \Delta p_i) \quad [\text{Pa}], \text{ gdzie:}$$

$$\sum \Delta p_i = \Delta p_P + \Delta p_S + \Delta p_L + \Delta p_C + \Delta p_D + \Delta p_W$$

8. Moc użyteczna wentylatora:

$$N_{UZ} = Q_{OP} \cdot \Delta p_C \quad [\text{W}]$$

IV. Wnioski.