

Ćwiczenie nr 2 „Dobór wentylatora do przewietrzania zboża”

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie prędkości powietrza w rurociągu zasilającym silos, w komorze silosu, i w przestrzeni między-ziarnowej w złożu, oraz dobór odpowiedniego wentylatora na podstawie wyników powyższego.

Instrukcja wykonania obliczeń:

- a) Określić wysokość zasypu ziarna w silosie (H), o zadanej średnicy (D_S), oraz masę magazynowanego ziarna (m_Z);
- b) Sporządzić szkic silosu wraz z wentylatorem i rurociągiem zasilającym.
- c) Obliczyć wydajność wentylatora (Q_0) zapewniającą odpowiednie przewietrzenie ziarna.
- d) Wyznaczyć pole przekroju poprzecznego rurociągu (F_R) o zadanej średnicy (D_R) oraz średnią prędkość przepływu powietrza w tym rurociągu (v_R).
- e) Wyznaczyć średnią prędkość przepływu powietrza przez pustą komorę silosu oraz przez złoże ziarna o określonej porowatości (P).
- f) Wyznaczyć opór przepływu powietrza (Δp) przez masę ziarna o zadanej wysokości (H).
- g) Na podstawie wyników wyciągnąć wnioski na temat wentylatora wymaganego do przewietrzania danego złoża, w razie konieczności powtarzając obliczenia.

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:

Wariant	Wysokość złoża H [m]	Średnica silosu D_S [m]	Porowatość złoża P [%]	Wilgotność zboża W [%]	Średnica rurociągu D_R [m]	Zapotrzebowanie na powietrze q_i [m ³ /kg h]
...	0,03 ÷ 0,07

III. Obliczenia.

1. Gęstość (masa właściwa) ziarna:

$$\rho = A - B \cdot W \quad [\text{kg/m}^3]$$

A – pszenica: 1376, żyto: 1374 [kg/m³];

B – pszenica: 4,9, żyto: 4,9 [kg/m³];

2. Masa ziarna w silosie:

$$m_Z = \rho \cdot H \cdot F_S \cdot \left(1 - \frac{P}{100}\right) \quad [\text{kg}]$$

3. Wydajność bazowa wentylatora:

$$Q_0 = q_i \cdot m_Z \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

4. Średnia prędkość przepływu pow. w rurociągu:

$$v_R = \frac{Q_0}{3600 \cdot F_R} \quad [\text{m/s}]$$

5. Średnia prędkość przepływu pow. w silosie:

$$v_S = \frac{Q_0}{3600 \cdot F_S} \quad [\text{m/s}]$$

6. Pozorna prędkość przepływu pow. w złożu:

$$v_P = \frac{100 \cdot v_S}{P} \quad [\text{m/s}]$$

7. Opór przepływu powietrza przez złoże:

$$\Delta p = H \cdot (K_1 \cdot v_S + K_2 \cdot v_S^2) \quad [\text{Pa}]$$

K_1 – pszenica: 1830, żyto: 380 [kg/s·m³];

K_2 – pszenica: 12430, żyto: 11830 [kg/m⁴];

IV. Wnioski.