

Analiza rozwiązania klimatyzacji dla sali widowiskowej
Centrum Kulturalnego w Przemysłu

1. Dane wyjściowe

- przeciętna liczba osób przebywających w pomieszczeniu: $p= 340$ osób (20 osób na scenie, 320 osoby na widowni)
- kubatura pomieszczenia: 3920 m^3

2. Obliczenia mocy chłodniczej dla 100% obciążenia

2.1. Zyski ciepła od oświetlenia

- a) scena – 55 kW
- b) widownia – 32 kW

2.2. Zyski ciepła całkowitego od ludzi

$$Q_{cl} = p * q_c [kW]$$

$$Q_{cl} = 340 * 70 \text{ W} = 23800 \text{ W} = 23,8 \text{ kW}$$

2.3. Ciepło powietrza zewnętrznego

a) ilość powietrza wentylacyjnego

$$V = p * q [m^3/h]$$

$$V = 340 \text{ os} * 20 \text{ m}^3/h \text{ na os} = 6800 \text{ m}^3/h$$

b) parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu letniego

- $t_{zob} = 30^\circ\text{C}$
- $\phi_1 = 50\%$
- $i_1 = 60 \text{ kJ/kg}$

c) parametry powietrza nawiewanego

- $t_{wew} = 22^\circ\text{C}$
- $\phi_2 = 60\%$
- $i_2 = 43 \text{ kJ/kg}$

d) obliczenia mocy chłodniczej

$$Q_{ch} = V * q_p * (h_1 - h_2) [kW]$$

$$Q_{ch} = 1,88 \text{ m}^3/s * 1,2 \text{ kg/m}^3 * (60 \text{ kJ/kg} - 47 \text{ kJ/kg}) = 29,33 \text{ kW}$$

Razem zapotrzebowanie na moc chłodniczą wyniesie $Q_{ch} = 140,13 \text{ kW}$.

3. Obliczenia mocy chłodniczej dla 70% obciążenia

3.1. Zyski ciepła od oświetlenia

- a) scena – 55 kW * 0,7 = 38,5 kW
- b) widownia – 32 kW * 0,7 = 22,4 kW

3.2. Zyski ciepła całkowitego od ludzi

$$Q_{cl} = p * q_c [kW]$$

$$Q_{cl} = 340 * 70 \text{ W} * 0,7 = 16660 \text{ W} = 16,66 \text{ kW}$$

3.3. Ciepło powietrza zewnętrznego

a) ilość powietrza wentylacyjnego

$$V = p * q [m^3/h]$$

$$V = 340 \text{ os} * 20 m^3/h \text{ na os} * 0,7 = 4760 m^3/h$$

b) parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu letniego

- $t_{zob} = 30^\circ\text{C}$
- $\phi_1 = 50\%$
- $i_1 = 60 \text{ kJ/kg}$

c) parametry powietrza nawiewanego

- $t_{wew} = 22^\circ\text{C}$
- $\phi_2 = 60\%$
- $i_2 = 43 \text{ kJ/kg}$

d) obliczenia mocy chłodniczej

$$Q_{ch} = V * q_p * (h_1 - h_2) [kW]$$

$$Q_{ch} = 1,32 m^3/s * 1,2 kg/m^3 * (60 kJ/kg - 47 kJ/kg) = 20,59 kW$$

Razem zapotrzebowanie na moc chłodniczą wyniesie $Q_{ch} = 98,15 \text{ kW}$.

4. Podsumowanie

Biorąc pod uwagę możliwości techniczne i maksymalnie możliwe do zainstalowania moce urządzeń, czyli:

- sekcja chłodnicy w centrali - 72 kW,
- klimatyzator kanałowy - 44 kW.

Razem: 116 kW

Maksymalna możliwa moc chłodnicza jaką można dostarczyć wynosi więc 116 kW.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy dla całkowitego pokrycia zysków ciepła dla maksymalnego obciążenia nie będzie możliwe osiągnięcie temperatury zadanej ($22-24^\circ\text{C}$), lecz będzie ona wynikowa.

Mechaniczne odprowadzenie ciepła od oświetlenia sceny niewiele zmieni, ponieważ ciepło to głównie pochodzi od promieniowania, a nie od konwekcji.

5. Uwagi

W analizie nie uwzględniono zysków ciepła pochodzących od przegród budowlanych z uwagi na konstrukcję, brak otworów okiennych, a także ze względu na znikomy wpływ na wynik.