

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA A OCENA ENERGETYCZNA BUDYNKU

dr inż. Aleksander Pełech

Katedra Klimatyzacji i Ciepłownictwa

Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej

Wentylacja – co to jest?

Najprościej – usuwanie powietrza zanieczyszczonego i dostarczanie na jego miejsce powietrza czystego.

1. Co chcemy uzyskać w pomieszczeniu wentylowanym?
2. Jaki strumień powietrza to zapewni?
3. O jakich parametrach początkowych?
4. Ile to będzie kosztowało dzisiaj i w całym okresie eksploatacji?

Dlaczego klimatyzacja?

Warunki komfortu :

Temperatura i wilgotność powietrza, prędkość przepływu w strefie przebywania ludzi.

$t = 20 - 25^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 30$ do 60% ,

$w = 0,15$ do $0,3$ m/s (a nawet do $1,0$ m/s).

Jakość powietrza w pomieszczeniach.

Temperatura przegród.

Hałas

Co wpływa na jakość powietrza?

1. Emisja zanieczyszczeń w pomieszczeniu (w tym ciepła i pary wodnej) przez ludzi i technologię.
2. Wpływ technologii budowlanej
 - szczelność pomieszczeń
 - bardzo skuteczna izolacja przegród
 - zastosowane materiały budowlane
3. Wpływ warunków otoczenia
 - czystość powietrza zewnętrznego
 - udział powietrza zewnętrznego w powietrzu wentylującym

Klasyfikacja jakości powietrza

Norma PN-EN 13779 podaje pięć różnych sposobów klasyfikacji powietrza wewnętrznego, przyjmując jako kryterium:

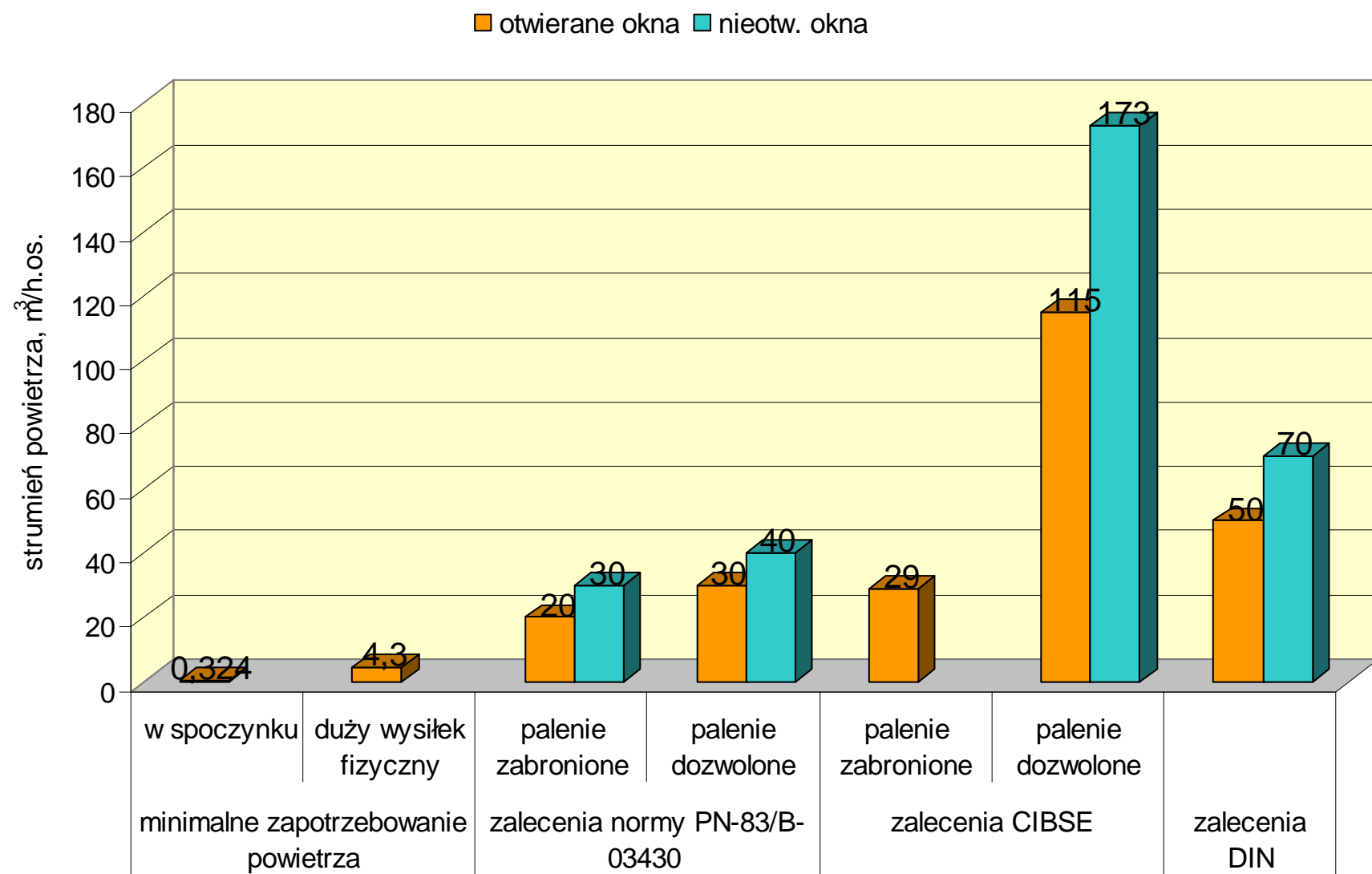
- przyrost stężenia CO_2 , mg/m^3
- odczuwalną jakość powietrza c_i , *decypol*
- strumień powietrza przypadający na jedną osobę V_1 , m^3/h
- strumień powietrza przypadający na jednostkę powierzchni pomieszczenia (tylko dla pomieszczeń nie przeznaczonych na pobyt ludzi np. magazyny), m^3/hm^2
- stężenie określonego zanieczyszczenia. mg/m^3

Wybór kryterium klasyfikacji jest dowolny, lecz norma zaleca dostosowanie wyboru do sposobu użytkowania pomieszczenia i innych szczegółowych wymagań.

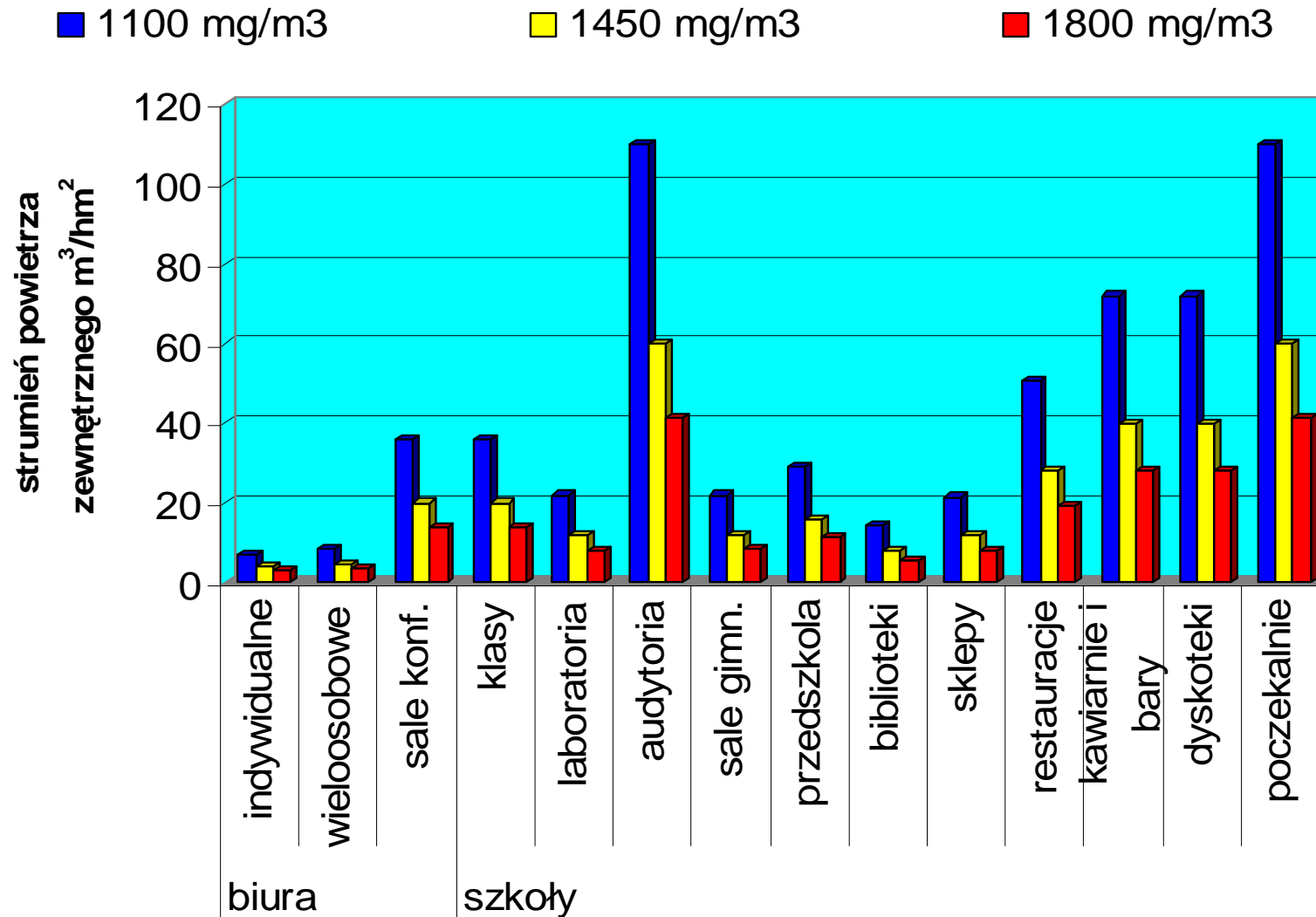
Historia

- Druga połowa XIX wieku – Pöttenkofer określa dopuszczalne stężenie dwutlenku węgla w powietrzu w pomieszczeniach na ≤ 1000 ppm.
- Koniec XIX w. Badania stężenia CO₂ w klasach szkolnych w Szwecji: wynik - 5000 ppm w pomieszczeniach nie wentylowanych i 1500 ppm w pomieszczeniach z wentylacją naturalną.
- Lata 20. XX w. - Yaglou zaleca stosowanie strumienia powietrza zewnętrznego w granicach 30 do 55 m³/h i osobę.
- Lata 70. XX w. - ograniczenie strumienia powietrza zewnętrznego do 9 m³/h i osobę.
- Lata 80. – zwiększenie strumienia powietrza zewnętrznego dla jednej osoby do 35 m³/h (ASHRAE) i dalej do 50 m³/h. Fanger postuluje przyjęcie nawet 180 m³/h.

Przydział powietrza zewnętrznego wg różnych zaleceń lokalnych



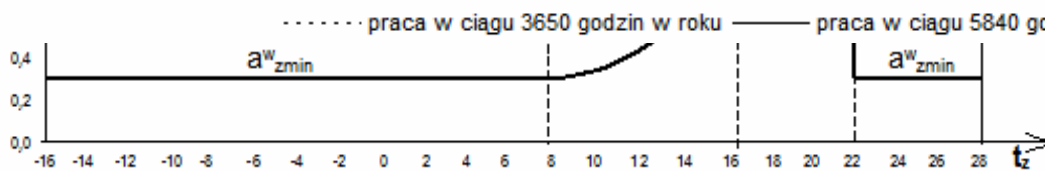
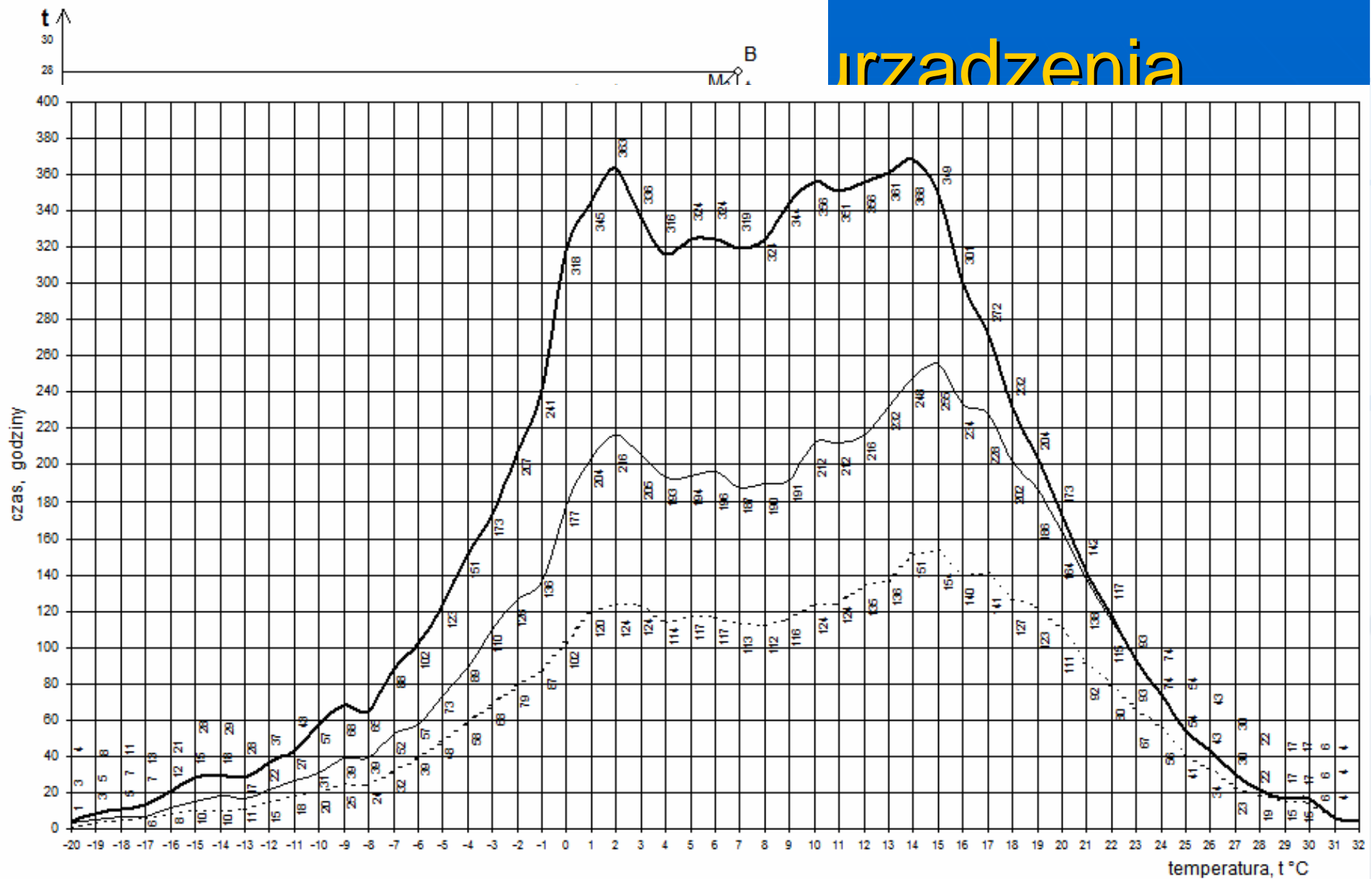
Przydział powietrza zewnętrznego zależnie od kategorii pomieszczenia i dopuszczalnego poziomu stężenia CO₂ (wg Swedish Indoor Climate Institute)



Klasyfikacja urządzeń klimatyzacyjnych

- A. *Urządzenia z centralnym uzdatnianiem i stałym strumieniem powietrza (CAV), jedno- i dwuprzewodowe;*
- B. *Urządzenia ze zmiennym strumieniem powietrza (VAV);*
- C. *Urządzenia z dwustopniowym uzdatnianiem powietrza (strefowe, indukcyjne, z wentylokonwektorami, belkami chłodzącymi itd.);*
- D. *Urządzenia indywidualne.*

urządzenia

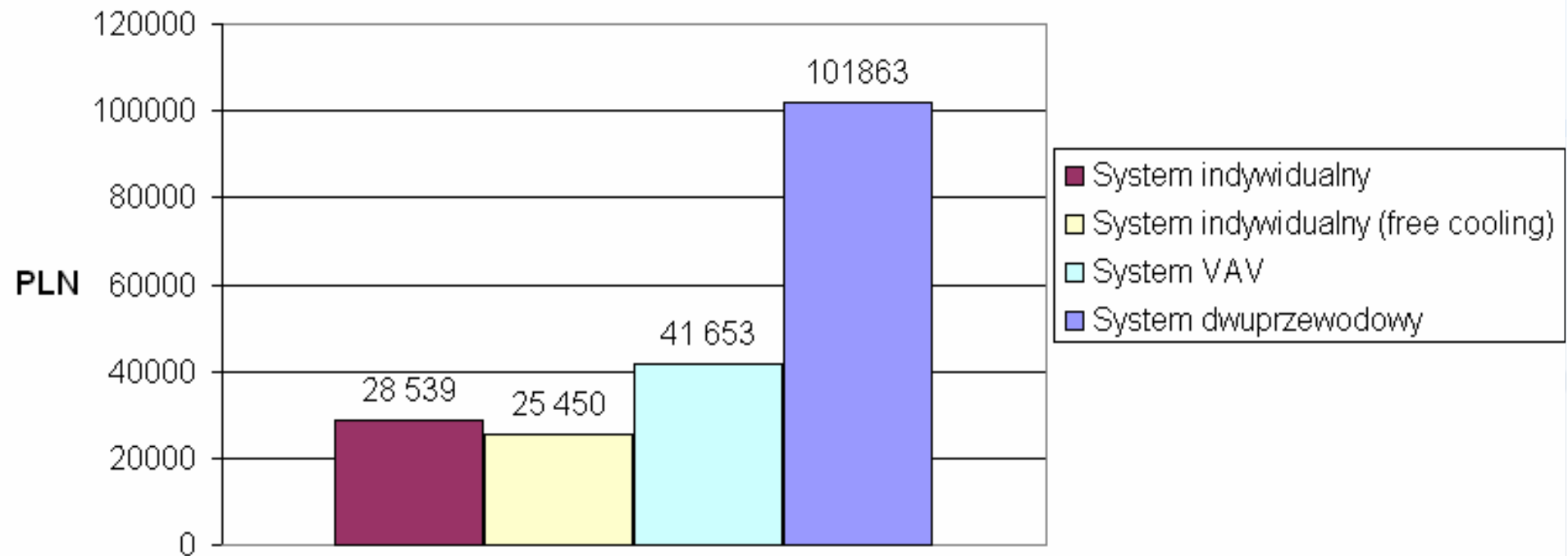


Pomieszczenia biurowe

Rozpatrywano:

1. Urządzenie ze zmiennym strumieniem powietrza
2. Urządzenie dwuprzewodowe ze stałym strumieniem powietrza
3. Urządzenie z wentylokonwektorami indywidualnymi (2 wersje)

Porównanie kosztów eksploatacji

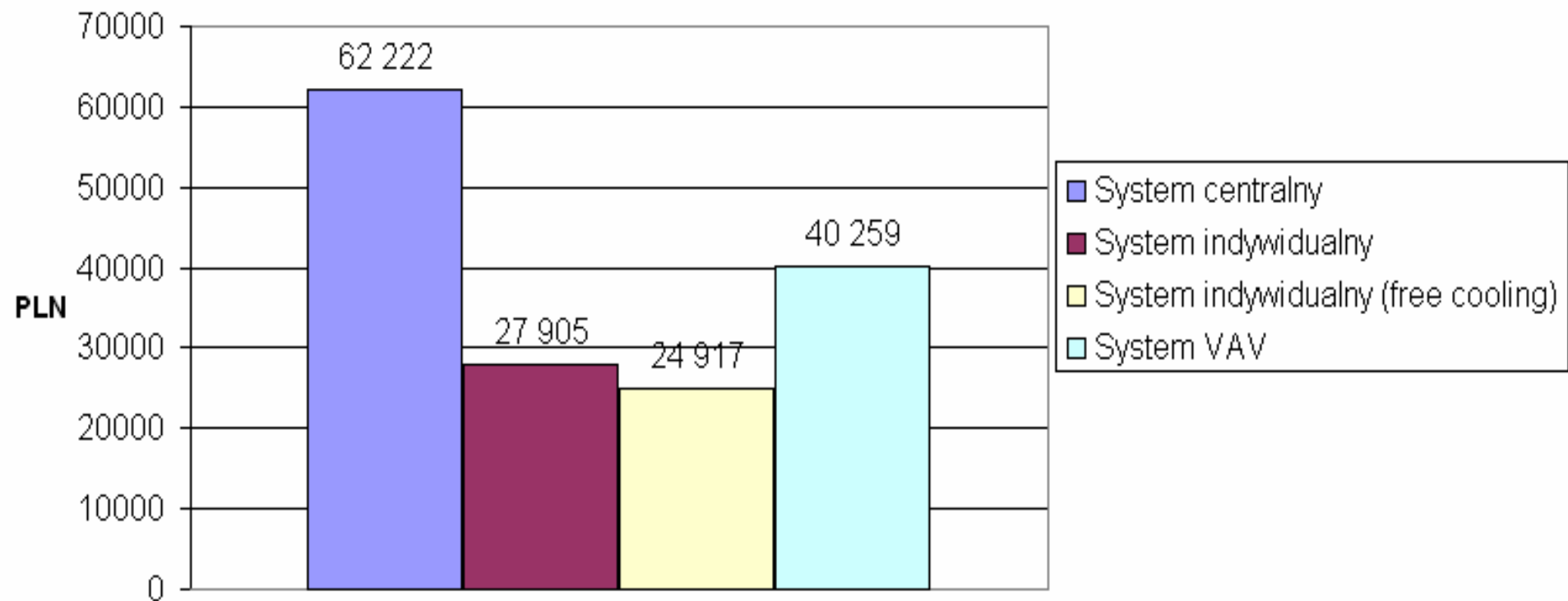


Pomieszczenia handlowe

Rozpatrywano:

- Urządzenie ze zmiennym strumieniem powietrza
- Centralne urządzenie jednoprzewodowe ze stałym strumieniem powietrza
- Urządzenie z wentylokonwektorami indywidualnymi (2 wersje)

Porównanie kosztów eksploatacji



WNIOSKI

- ❖ Projektowany strumień powietrza dla wentylacji lub klimatyzacji musi wynikać z analizy wszystkich, przewidywalnych zmian stanu powietrza w pomieszczeniu tzn. zysków i strat ciepła, zysków wilgoci, emisji zanieczyszczeń i odczuwalnej jakości powietrza zewnętrznego.
- ❖ Jakość powietrza w pomieszczeniach zależy od zjawisk zachodzących w nich, strumienia powietrza wentylującego i jakości powietrza zewnętrznego.

- ❖ Zapotrzebowanie powietrza zewnętrznego dla ludzi, wynikające ze względów higienicznych lub kryterium odczuwalności jakości powietrza (Fanger) nie mogą być jedynymi warunkami, decydującymi o intensywności wentylacji pomieszczeń.
- ❖ Stosowanie obiegu powietrza poprawia ekonomikę działania urządzenia, ale jednocześnie pogarsza jakość powietrza w pomieszczeniu.

- ❖ O wyborze systemu klimatyzacji powinny decydować względy użytkowe (możliwość zapewnienia żądanych parametrów i jakości powietrza w pomieszczeniu) oraz względy ekonomiczne (głównie koszty eksploatacji).
- ❖ Dowolny system **MUSI** być regulowany automatycznie według algorytmu przewidzianego przez projektanta.

- Koszt eksploatacji urządzenia wentylacyjnego lub klimatyzacyjnego jest jednym spośród wielu składowych wpływających na ocenę energetyczną budynku.
- Wadliwie wybrany lub źle zaprojektowany, a w efekcie kosztowny w eksploatacji system wentylacji może znacząco obniżyć klasę energetyczną budynku.

Dziękuję za uwagę

