

Utrzymanie optymalnej jakości powietrza wewnętrznego (IAQ) w sposób energooszczędny

Utrzymanie optymalnej jakości (IAQ) w sposób energooszczędny



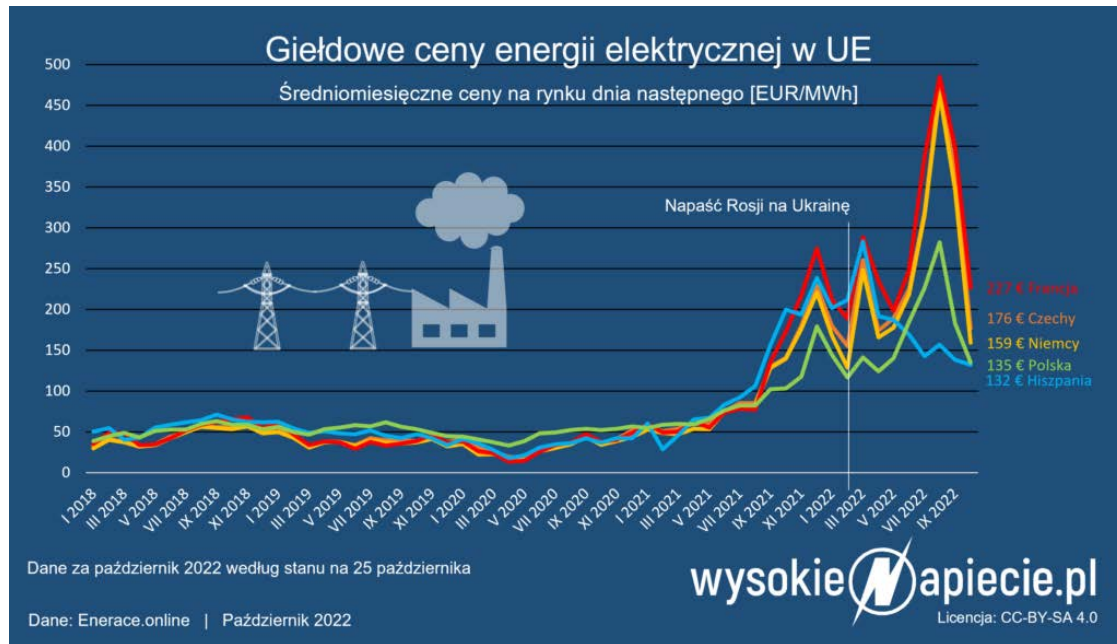
Krzysztof Witkowski
Kierownik Działu Technicznego
Systemair S.A.

Agenda

1. Rosnące ceny energii
2. Protokół z Kioto
3. IAQ – Jakość powietrza wewnętrznego
4. Materiały pomocnicze Systemair
5. Warunki wstępne doboru central wentylacyjnych
 - SFP – Moc właściwa centrali wentylacyjnej
6. Utrzymanie optymalnej jakości powietrza wewnętrznego (IAQ) w energooszczędny sposób
 - Przepływ powietrza
 - Parametry powietrza
 - Temperatura,
 - Wilgotność
 - Odzysk ciepła
 - Praca wg harmonogramu
 - Konserwacja, przeglądy,
 - Filtry,
 - Filtry DELTRI
 - Sterowanie wg zapotrzebowania
 - Czujniki, sensory
7. Dystrybucja powietrza
 - Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi

Ceny energii

Kryzys energetyczny



Wentylacja o wysokiej jakości

- Efektywność energetyczna
- Zmniejszenie zużycia energii
- Stosowanie lepszych rozwiązań
- Autonomia energetyczna

Protokół z Kioto

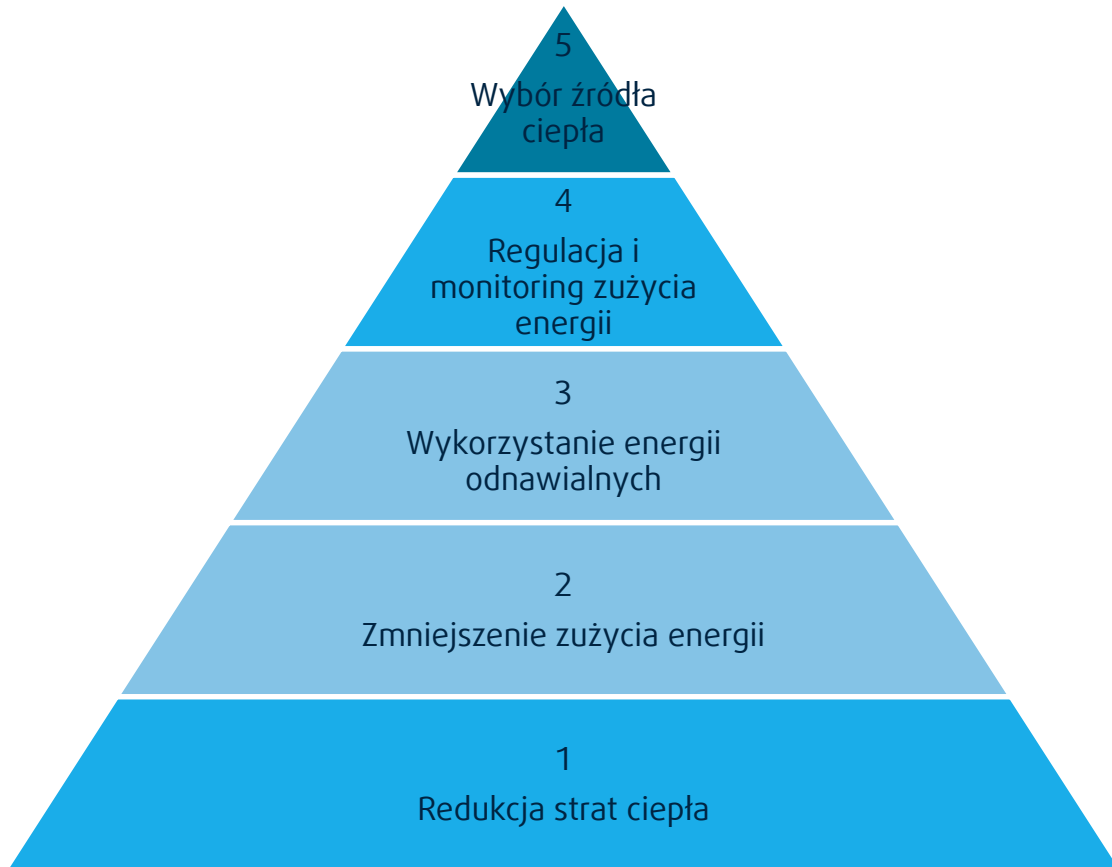
Od czasu przyjęcia protokołu z Kioto, Unia Europejska zobowiązała się do redukcji emisji CO₂ co najmniej o 20% do roku 2020.

- Aby osiągnąć ten cel klimatyczny UE przyjęła w 2005 roku Dyrektywę
 - EuP (Energy Using Products-Directive – produkty wykorzystujące energię).
- Dyrektywa ta została zmieniona na dyrektywę
 - ErP (Energy related Products - Directive) i często odwołuje się do pojęcia Ekoprojekt (Ecodesign).
- W szczególnych przypadkach odnosi się do Dyrektywy 2009/125/WE, która obejmuje m.in.
 - urządzenia wentylacyjne,
 - urządzenia klimatyzacyjne,
 - urządzenia grzewcze.

Jeśli projekt się powiedzie, istnieje szansa na redukcję średniej temperatury globalnej między 0,02 a 0,28°C do roku 2050.



Piramida Efektywności Energetycznej



- 4
 - Stosowanie systemów VAV, DCV, czujników, monitoring
- 3
 - Nagrzewnice, chłodnice zasilane z pomp ciepła, np. gruntowych, Free cooling
 - Słońce
- 2
 - Instalacje niskociśnieniowe, Wentylatory energooszczędne np. EC, Odpowiedni Harmonogram pracy, Dostosowany przepływ powietrza,
- 1
 - Odzysk ciepła,
 - Odzysk chłodu,
 - Odpowiednia nastawa temperatury

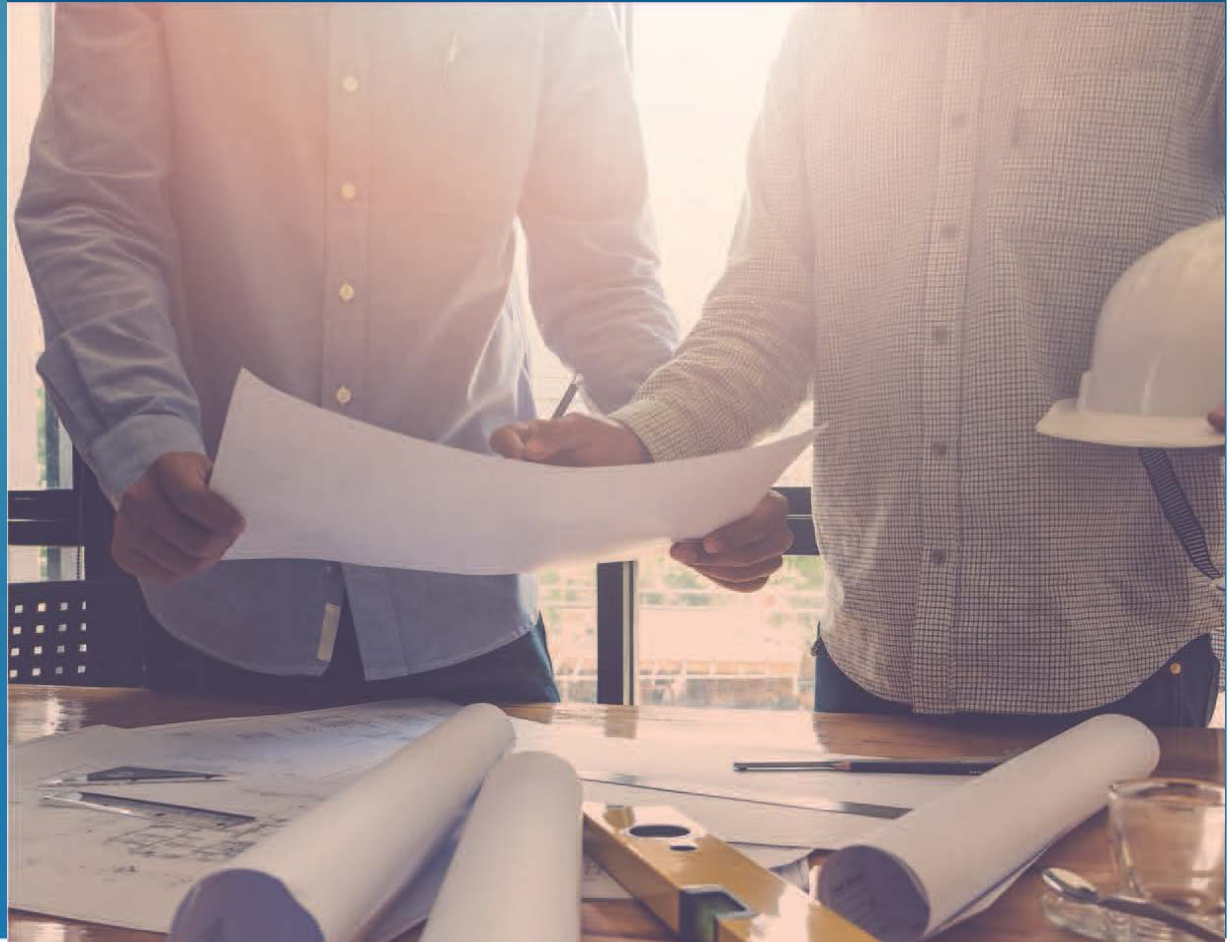
Materiały pomocnicze

Materiał pomocnicze są:

- doskonałym źródłem aktualnej wiedzy technicznej,
- obowiązujących wymagań, rozporządzeń czy dyrektyw,
- świetnym merytorycznym wsparciem w Państwa codziennej pracy.

Materiały pomocnicze Systemair

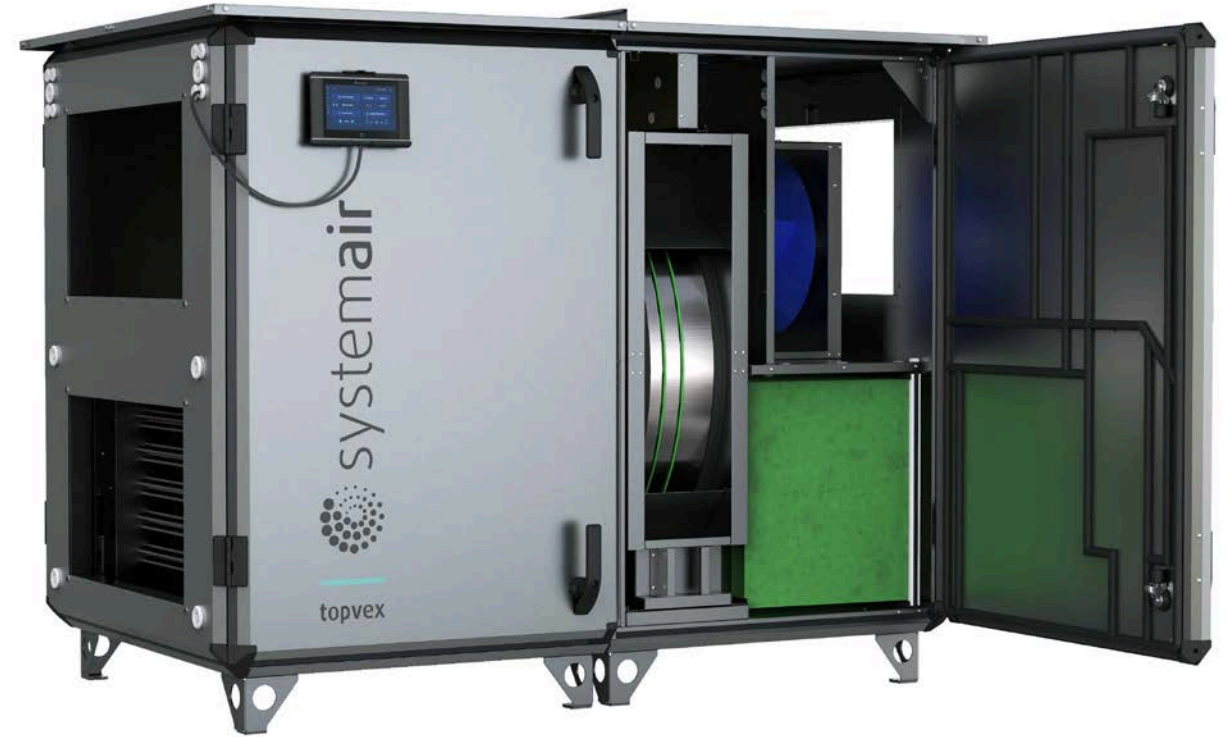
Wentylacja, Klimatyzacja, Ogrzewanie



Dobór centrali wentylacyjnej a SFP

Czy Projektant ma wpływ na dobór?

- Stosowanie niskich prędkości w przewodach wentylacyjnych
- Niskie spadki ciśnienia
- Niski współczynnik SFP
- Optymalny dobór przekrojów przewodów wentylacyjnych



Dobór centrali wentylacyjnej a SFP

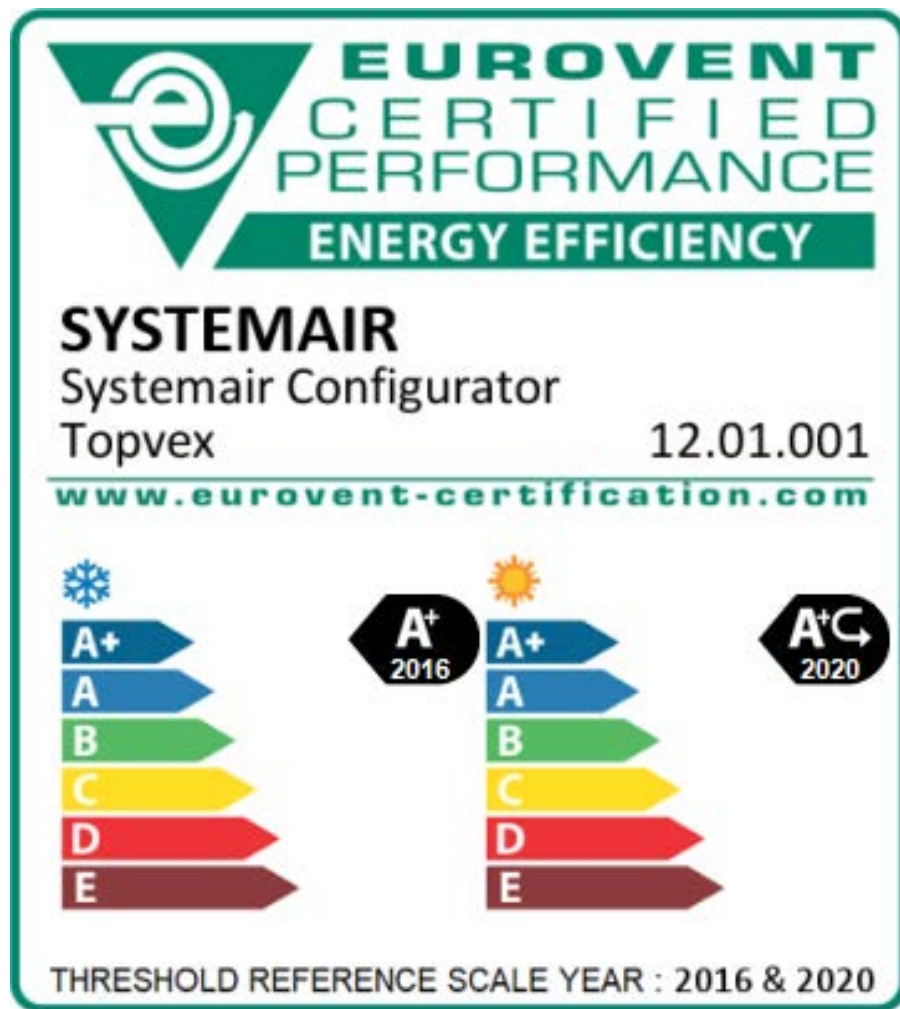
- Odpowiednio niski SFP pozwala na uzyskanie lepszej klasy energetycznej urządzenia
- SFP – WT, [kW/m³/s]
- SFP_v, SFP_e, SFP_{int}, [W/m³/s]
- Mniejsze moce silników
- Niższe zużycie prądu

Nazwa	SFP _v [kW/(m ³ /s)]	Sprawność temperaturowa (EN 308) [%]	Moc grzewcza [W]	Temperatura nawiewu [°C]	
Topvex SR25-R-HWL	2,57	78,7	4 777	20,1	
Topvex SR35-R-HWH	2,33	81,0	4 175	20,2	
Topvex SR35-R-HWL	2,32	81,0	4 135	20,1	
Topvex SR60-R-HWH	2,21	83,6	3 456	20,2	
Topvex SR60-R-HWL	2,20	83,6	3 461	20,2	
Topvex SR70-R-HWH	2,03	85,3	3 089	20,4	
Topvex SR70-R-HWL	2,02	85,3	3 221	20,6	

Resetuj Szukaj

Ilość produktów na stronie 10 1 - 7 / 7 < >

Klasa energetyczna urządzenia



Etykieta energetyczna

powinna pozwalać
użytkownikowi łatwo porównać
produkty,

umożliwiając mu wybór
energooszczędnych produktów

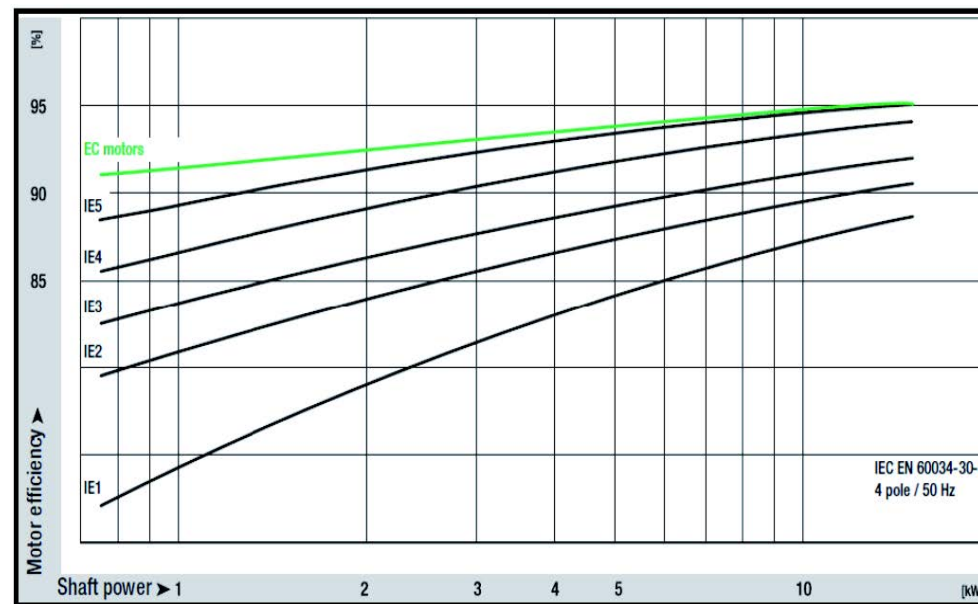
Klasy sprawności silników

Wymagania od 1/07/ 2021/23r.

Nie dotyczy silników EC

Tabela 24.2. Nowe rozporządzenie UE 2019/1781 dotyczące minimalnej sprawności silników elektrycznych.

	Data obowiązywania od 1 lipca 2021 r.		Data obowiązywania od 1 lipca 2023 r.			
Regulacja	Dyrektywa 2009/125/WE Rozporządzenie 640/2009		Rozporządzenie UE 1781/2019			
Standard	IEC 60034-30-1					
Zasilanie	3-fazowe			1-fazowe		
Minimalna klasa sprawności kiedy jest w stanie pracować z przemiennikiem częstotliwości	IE3	IE3	IE2	IE4	IE2	IE2
Minimalna klasa sprawności	IE3	IE3	IE2	IE4	IE2	Nie dotyczy
Moc silnika	0,75kW do 375kW	0,75kW do 1000 kW	0,12kW do 0,75kW	75kW do 200kW	0,12kW do 0,75kW	≥ 0,12kW
Ilość biegunów silnika	2/4/6	2/4/6/8		2/4/6		2/4/6/8
Napięcie	do 1000V					
Częstotliwość	50 Hz lub 50/60 Hz					
Metoda chłodzenia	TEFC, TEBC, ODP	TEFC, TEBC, ODP, TEAO				



Jakość powietrza w pomieszczeniach (IAQ)

ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia zdrowia i komfortu użytkownikom budynku.

IAQ – Jakość powietrza

- Odpowiedni przepływ powietrza wentylacyjnego
- Odzyskiwanie energii
- Parametry powietrza
- Nawilżanie powietrza
- Filtracja powietrza

- Sterowanie wg zapotrzebowania
- Konserwacja systemu
- Optymalny dobór urządzeń





**SAVE gives great indoor climate
and saves energy**

Przepływ powietrza

- Obliczenia ilości powietrza wg dostępnych metod, EN, Krotności wymian, emisji zanieczyszczeń
- Przepływ powietrza powinien zapewniać aktualne zapotrzebowanie
- **Zbyt mała ilość** prowadzi do dyskomfortu, spadku produktywności, problemów zdrowotnych
- **Zbyt duża ilość** prowadzi do niepotrzebnego zużycia energii
 - Praca zdalna

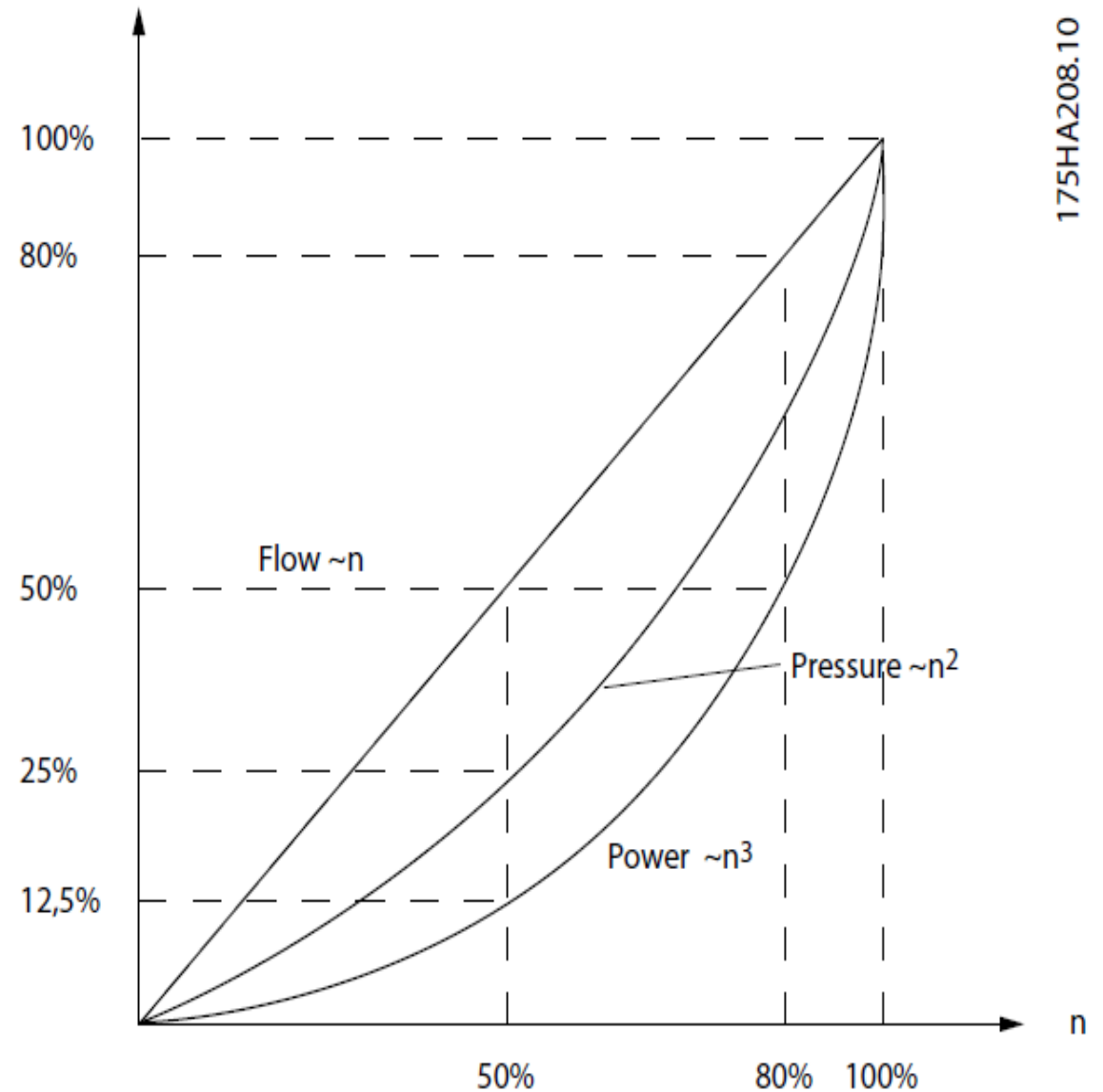
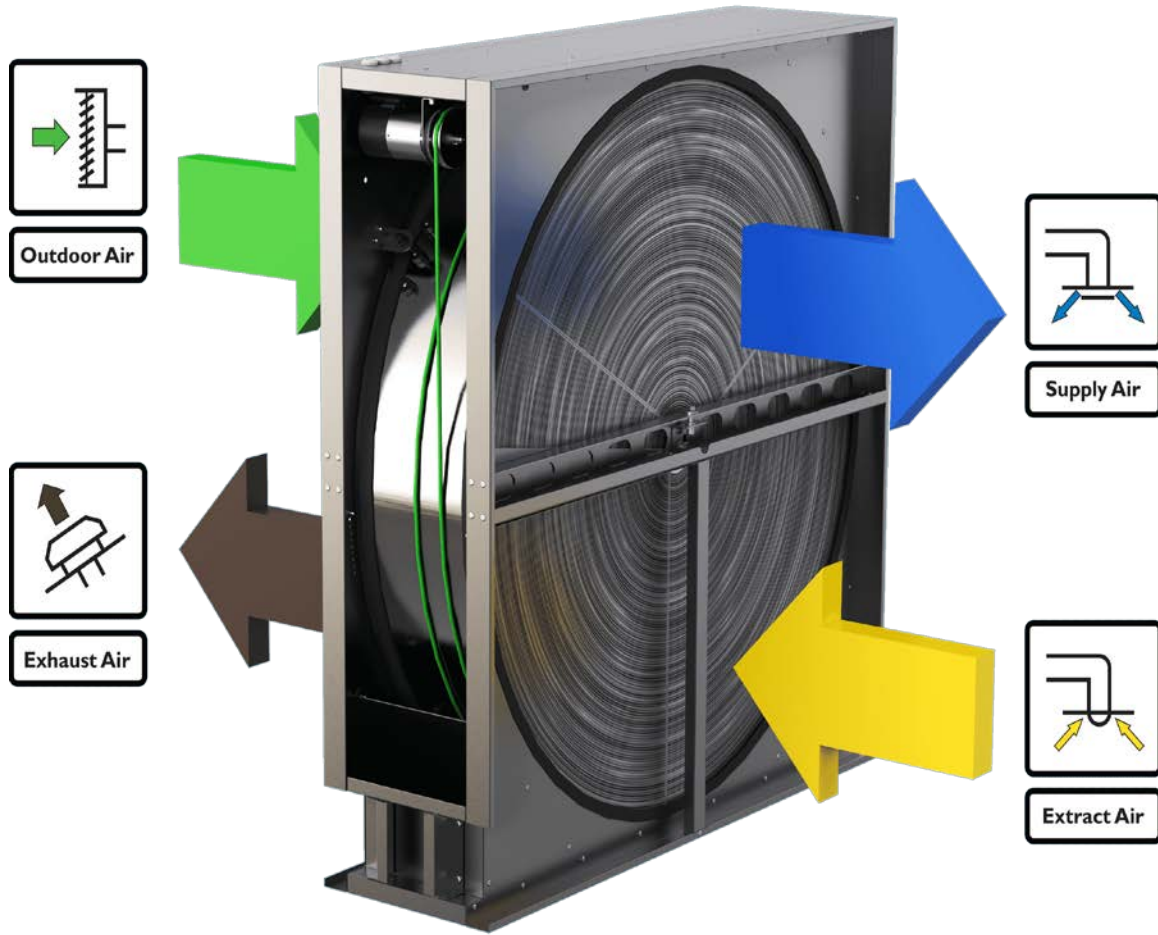


Illustration 2.3 Laws of Proportionality

Odzysk ciepła



Obrotowy wymiennik ciepła

Typ wymiennika ciepła: P - Kondensacja (Temperatura) ▾

Sprawność (wys. przepływu): A ▾ A v

Kontroler prędkości: Zmienna prędkość /rotora/ ▾

ECC-rotor (jeden rozmiar większy)

Sekcja rotora dzielona poziomo

ZIMA

Temp. pow. przed wymiennikiem: (-20.0) °C (20.0)

Wilg. wzgl. pow. przed wym. (90.0) % (40.0)

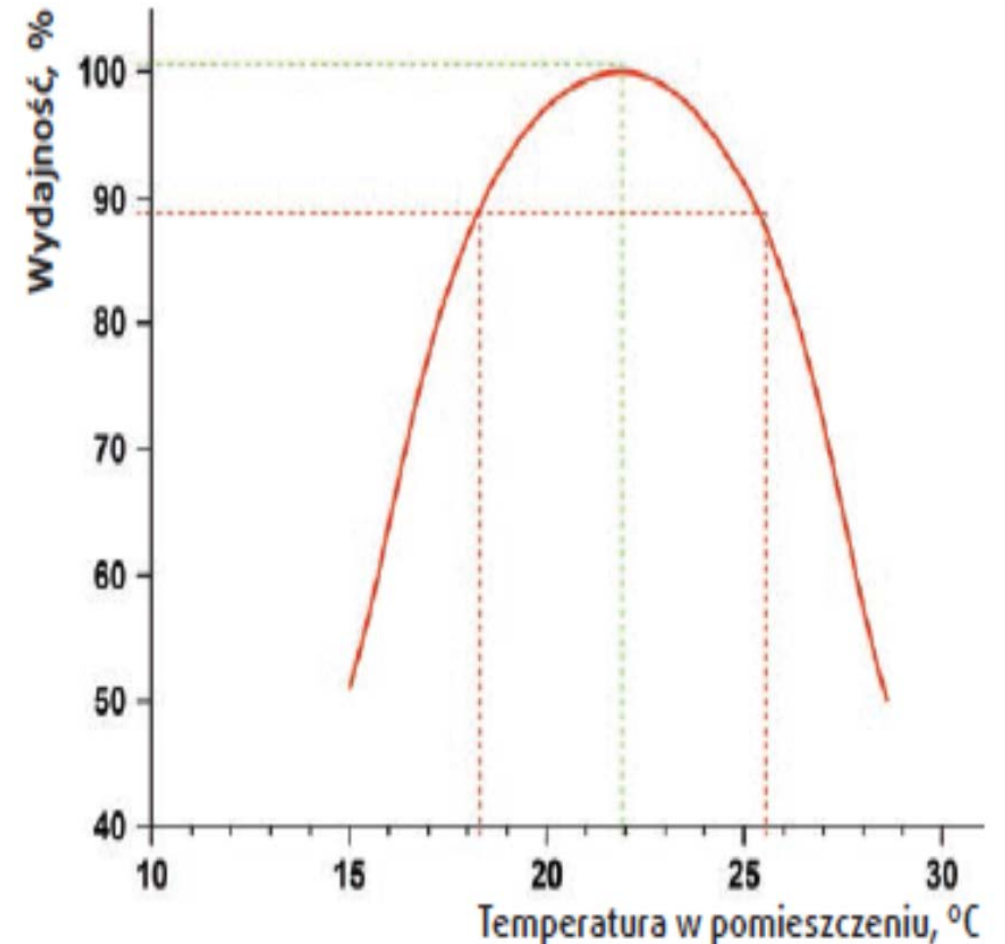
Kalkulacja wymiennika odzysku ciepła, lato

Wynik

	ZIMA			
	Nawiew		Wywiew	
Spadek ciśnienia, powietrze	196	Pa	196	Pa
Temp. powietrza za sekcją	12.3	°C	-12.3	°C
Wilg. wzgl. powietrza za sekcją	55.7	%		
Sprawność odzysku ciepła	80.7	%		
Współczynnik odzysku wilgoci	83.5	%		
Moc	43.7	kW		

Temperatura

- Centrala z wysokosprawnym odzyskiem ciepła jest już zoptymalizowana energetycznie.
- Temperatura powietrza nawiewanego powinna być nieco niższa od temperatury powietrza w pomieszczeniu, aby zapewnić dobrą dystrybucję powietrza.
- Temperatura powietrza nawiewanego niższa o kilka stopni pozwala zaoszczędzić energię bez zauważalnego wpływu na komfort lub produktywność.
- Temperaturę należy ustawić na około 20 stopni.



Rys. 2.2. Badania z DTU.

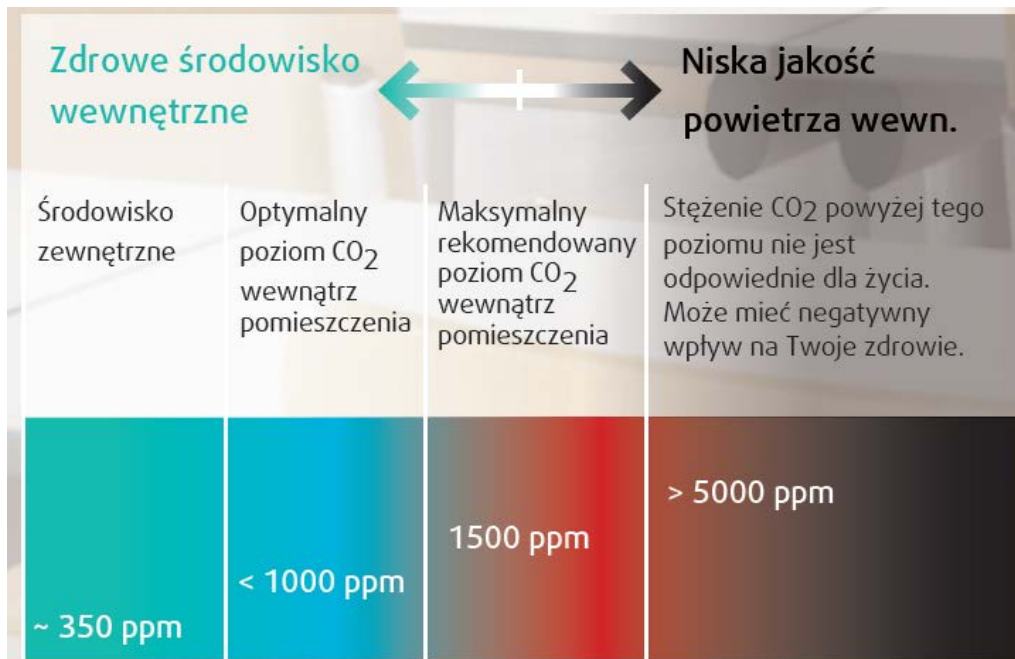
Regulacja, czujniki

- Zapewnienie świeżego powietrza i oszczędność energii to nasz priorytet
- Czujniki temperatury i wilgotności
- Presostaty
- Pomiar różnicy ciśnień
- Pomiar i kontrola jakości powietrza
- Pomiar prędkości powietrza
- Czujniki CO₂



Stężenie CO₂

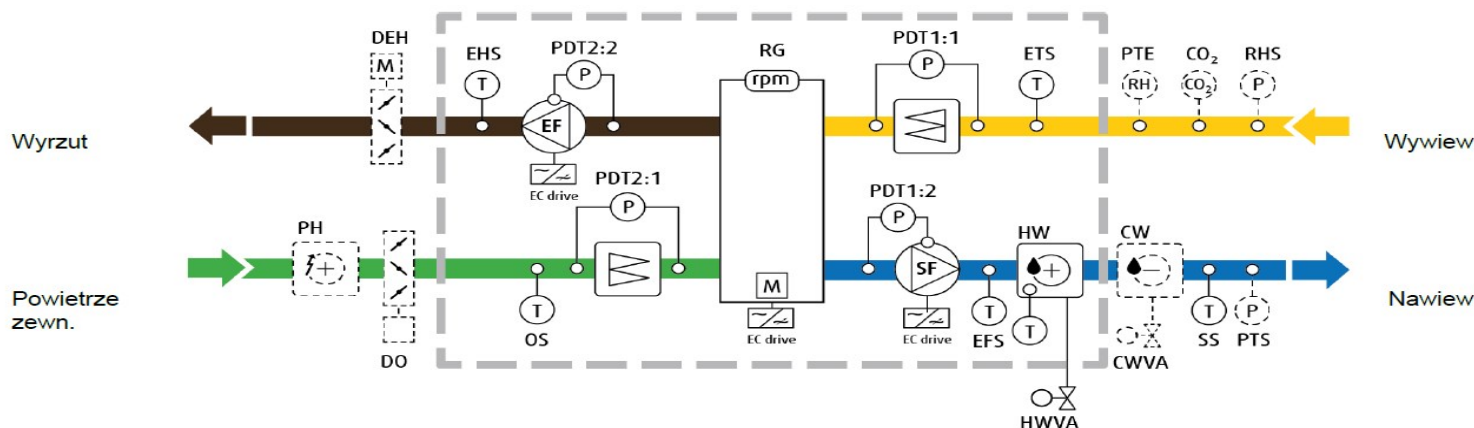
Stężenia maksymalne



Kontrola CO₂ i VOC

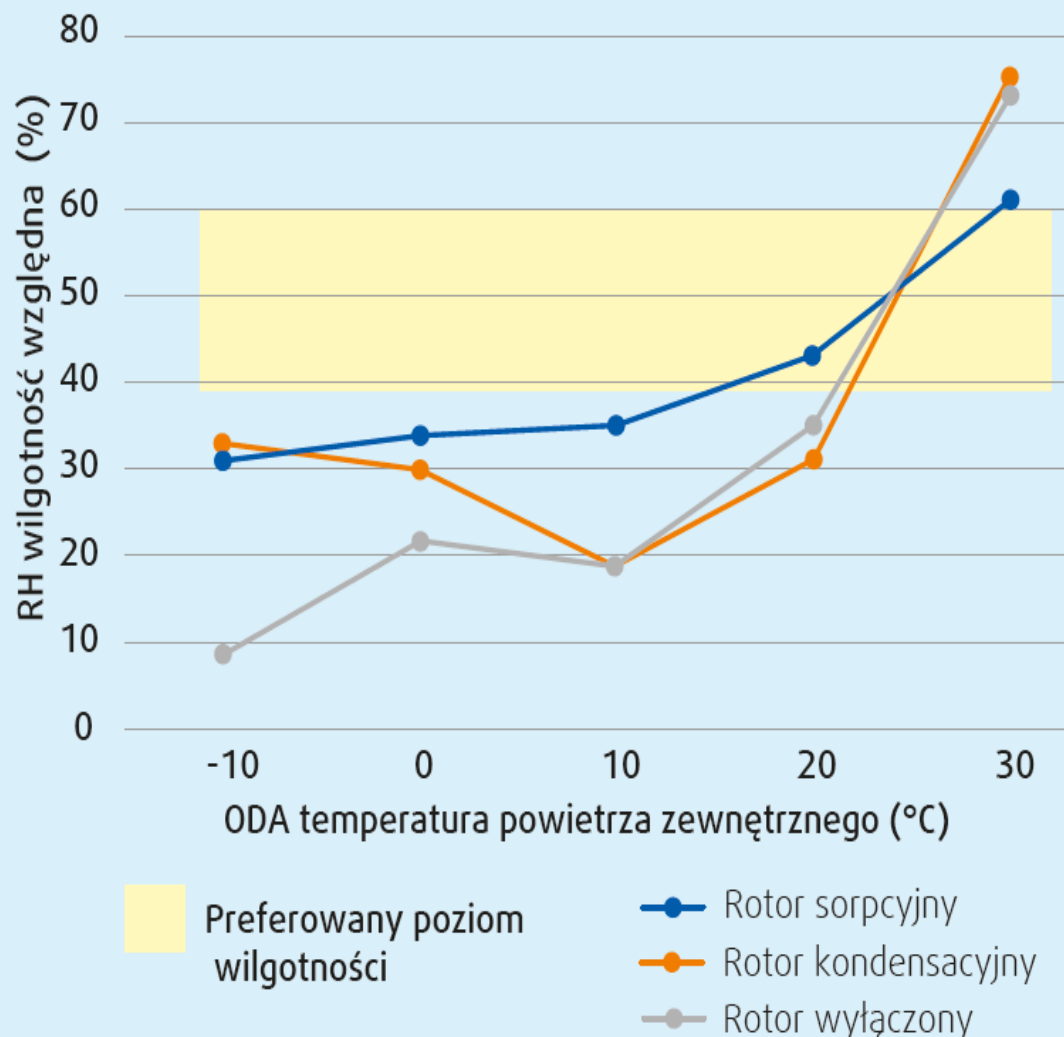
- Kontrola CO₂ – zwiększa produktywność
- Jeśli stężenie CO₂ przekracza granicę 1000 ppm może to negatywnie wpłynąć na zdrowie i samopoczucie ludzi
- Kontrola lotnych związków organicznych (VOC)
- Istnieją kombinowane czujniki CO₂ i LZO

Regulacja, czujniki



CO2	Czujnik CO2	CW	Chłodnica wodna	CWVA	Zawór chłodnicy wodnej
DEH	Przepustnica powietrza wyrzutowego	DO	Przepustnica powietrza zewnętrznego	EF	Wentylator wywiewny
EFS	Czujnik sprawności	EHS	Czujnik temperatury powietrza wyrzutowego	ETS	Czujnik temperatury wywiewu
HW	Nagrzewnica wodna (HWH lub HWL)	HWVA	Zawór nagrzewnicy wodnej	OS	Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego
PDT1:1	Ciśnienie filtra powietrza wywiewanego	PDT1:2	Ciśnienie wentylatora nawiewnego	PDT2:1	Ciśnienie filtra powietrza nawiewanego
PDT2:2	Ciśnienie wentylatora wywiewnego	PH	Nagrzewnica wstępna, elektryczna	PTE	Przetwornik ciśnienia, wentylator wywiewny
PTS	Przetwornik ciśnienia, wentylator nawiewny	RG	Rotor guard	RHS	Czujnik wilgotności wzgl.
SF	Wentylator nawiewny	SS	Czujnik temperatury nawiewu		

Wpływ ODA (powietrze zewnętrzne) i rotora na poziom wilgotności względnej

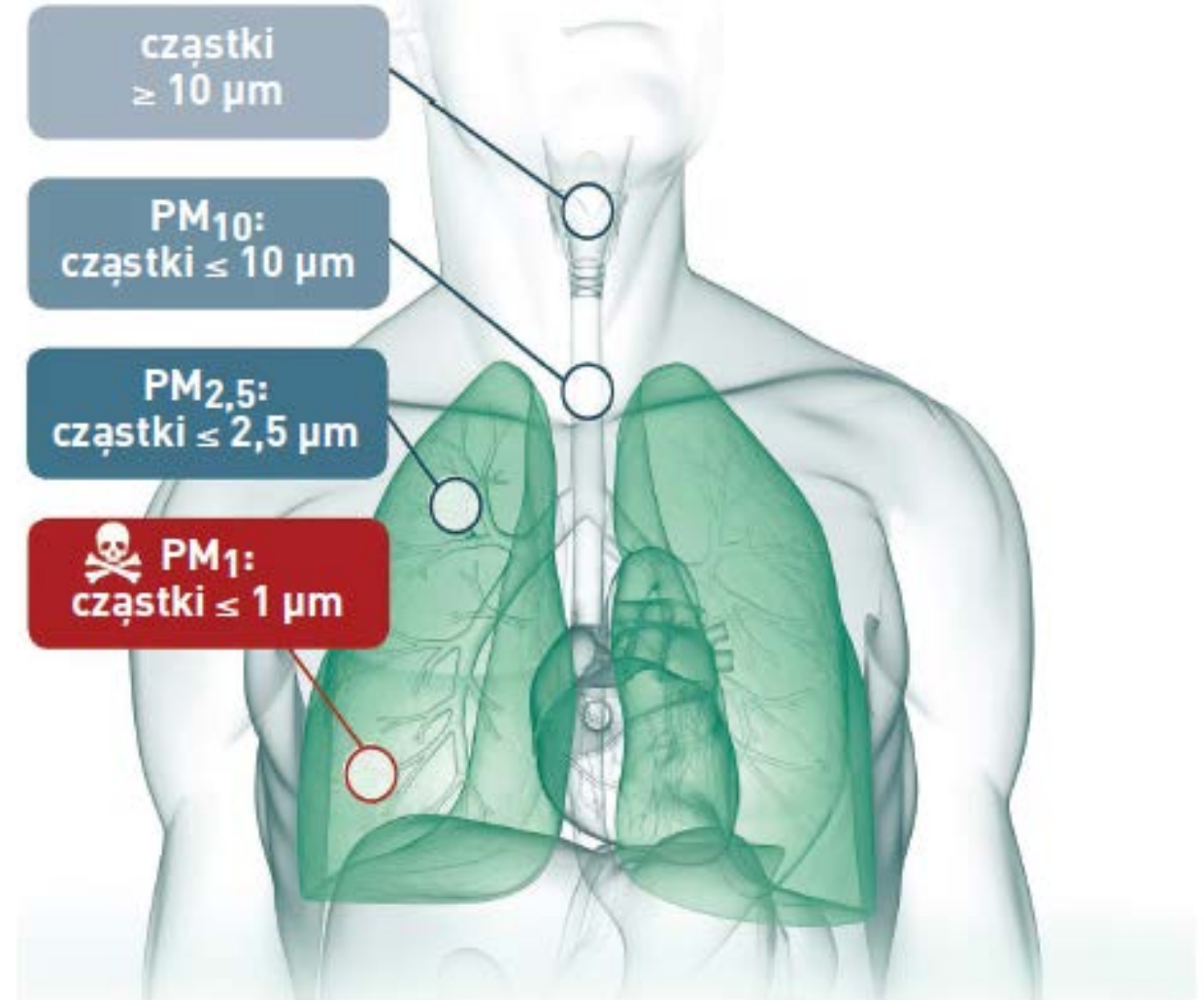


Wilgotność

- Poziom wilgotności względnej optymalnie 50% (min. 40%, max. 60%)
- Obniż wartość nastawy temperatury
- Stosuj wymienniki sorpcyjne
- Utrzymuj poziom wilgotności w strefie komfortu
- Jeżeli nie – stosuj nawilżacz

Klasyfikacja filtrów

- Czyste powietrze w ma kluczowe znaczenie dla zdrowia
- ISO 16890 – Klasyfikacja filtrów
- PM10, wszystkie cząstki do 10 μm (0,01 mm)
 - Osad w nosie i układzie oddechowym człowieka
- PM2,5, wszystkie cząstki do 2,5 μm (0,0025 mm)
 - Są wystarczająco małe, aby dotrzeć do ludzkich płuc
- PM1, wszystkie cząstki do 1 μm (0,001 mm = 1 mikron)
 - Są na tyle małe, że przedostają się przez błony komórkowe pęcherzyków do ludzkiego krwiobiegu i choroby



© Camfil AB

Filtry Deltri+



- Antywirusowe filtry do central wentylacyjnych
- Zdolne do neutralizacji wirusów (w tym SARS-CoV-2), bakterii i pleśni, dynamiczne działanie
- ✓ ePM1 90% (F9)
- ✓ Neutralizacja 99% wirusów
- Kwas cytrynowy
- Skuteczny w niszczeniu wirusów, bezpieczny dla ludzi.
- Standardowe, specjalne, zamienne
- Testowane

Konserwacja

- Wymiana filtrów na czas jest najłatwiejszym sposobem oszczędzania energii
- Jednostka z zatkanyimi filtrami pracuje z większym trudem, aby zrekompensować rosnący spadek ciśnienia, przy wysokim zużyciu energii.
- Utrzymuj centralę i system kanałów w czystości, zatkany system powoduje większe spadki ciśnienia i prowadzi do większego zużycia energii.
- Spadek ciśnienia na filtrze nie rośnie liniowo w czasie. Większość wzrostu spadku ciśnienia następuje pod koniec, więc miesięczny koszt eksploatacji wentylatorów rośnie podobnie



Harmonogram pracy

Day	Period	Time Range
Poniedziałek	Okres 1	07:00 - 18:00
	Okres 2	00:00 - 00:00
Wtorek	Okres 1	07:00 - 18:00
	Okres 2	00:00 - 00:00
Środa	Okres 1	07:00 - 18:00
	Okres 2	00:00 - 00:00
Czwartek	Okres 1	07:00 - 18:00
	Okres 2	00:00 - 00:00
Piątek	Okres 1	07:00 - 18:00
	Okres 2	00:00 - 00:00
Sobota	Okres 1	00:00 - 00:00
	Okres 2	00:00 - 00:00
Niedziela	Okres 1	00:00 - 00:00
	Okres 2	00:00 - 00:00
Wakacje	Okres 1	00:00 - 00:00
	Okres 2	00:00 - 00:00

Korekta pracy urządzeń pozwala na oszczędności zużycia energii

Należy dostosować pracę urządzeń do czasu pracy w biurze

Odpowiednia ustawić pracę centrali w okresach świątecznych i wakacyjnych

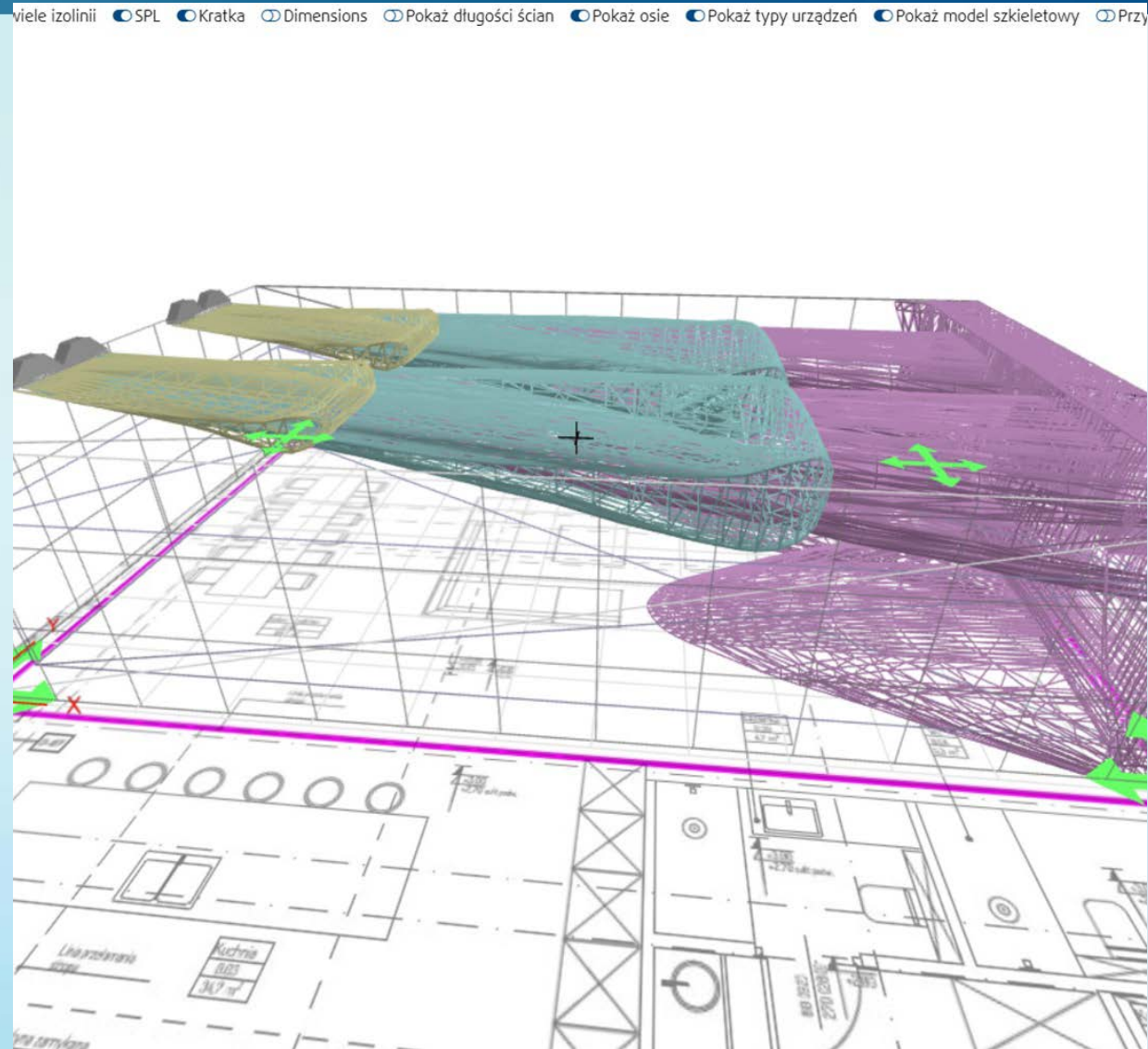
Kratki, Nawiewniki

Elementy końcowe dystrybucji powietrza,

jak kratki czy nawiewniki,

to niezwykle istotny aspekt
jeżeli chodzi o

utrzymanie optymalnej jakości powietrza
wewnętrznego.



Systemair Design

- Nowoczesny system wspomagający projektowanie
- Wtyczka Revit
- Zasięgi urządzeń
- Możliwość modelowania, Wizualizacja przepływu powietrza

The screenshot displays the Systemair Design software interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Katalog', 'Program doboru', and 'Projekty'. The current view is titled 'SALON'. On the left side, there is a panel for 'Wybrane urządzenie' (Selected device) with a '+ Dodaj urządzenie z katalogu' button. Below this, several parameters are listed with input fields: 'Nazwa' (SALON), 'Oznacza współczynnik pochłaniania dźwięku' (0,125), 'Graniczna prędkość powietrza' (0,2 m/s), 'Graniczna prędkość powietrza 1' (0,1 m/s), 'Graniczna prędkość powietrza 2' (0,5 m/s), 'Temperatura w pomieszczeniu' (24 °C), and 'Temperatura nawiewu' (16 °C). At the bottom of this panel, 'Wymiary pomieszczenia' (Room dimensions) are shown, with 'Wysokość pomieszczenia' (Room height) set to 3,000 m. On the right side, there is a toolbar with various view and simulation options, including 'Profil nawiewu powietrza', 'Podsumowanie', 'Pokaż pomoc', 'Izolinie prędkości', 'Pokaż wiele izolinii', 'SPL', 'Kratka', 'Dimensions', 'Pokaż długości ścian', 'Pokaż osie', 'Pokaż typy urządzeń', 'Pokaż model szkieletowy', 'Przyciągnij do siatki', 'Przyciągnij kątów', 'Przyciągnij do urządzeń', 'Rysuj pomieszczenie', 'Basen', 'Ściany i kanały', 'Pozycja urządzeń', 'DOM1.jpg', 'Zapisz widok wydruku', 'Widok ortogonalny', 'Powiększ', 'Pomniejsz', 'Wybierz widok', 'Pełny ekran', and 'Zrzut ekranu'. The main area shows a 3D model of a room with a sofa and a coffee table, overlaid with a grid and a color-coded airflow simulation. A coordinate system (X, Y, Z) is visible at the bottom left of the model, and a dimension of 0.25m is indicated near the origin.



Firmy muszą przemyśleć strategię innowacji