

PS 75 lat
POLITECHNIKI
ŚLĄSKIEJ



Politechnika
Śląska



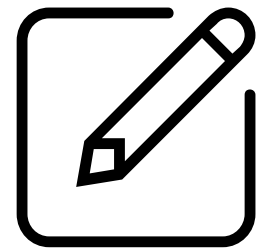
KSZTAŁTOWANIE ŚRODOWISKA WEWNĘTRZNEGO BUDYNKÓW Z UWAGI NA ZUŻYCIĘ ENERGII ORAZ KOMFORT I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWNIKÓW

Katedra Ogrzewnictwa, Wentylacji
i Techniki Odpylania

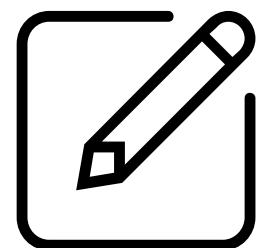
dr hab. inż. Joanna Ferdyn-Grygierek, prof. PŚ



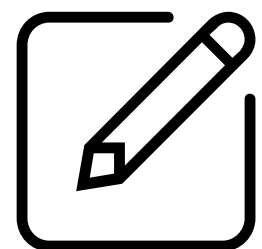
Główne podobszary badawcze



Analiza zużycia energii, kosztów cyklu życia i kosztów środowiskowych budynków energooszczędnych w obecnych i przyszłych warunkach klimatycznych.



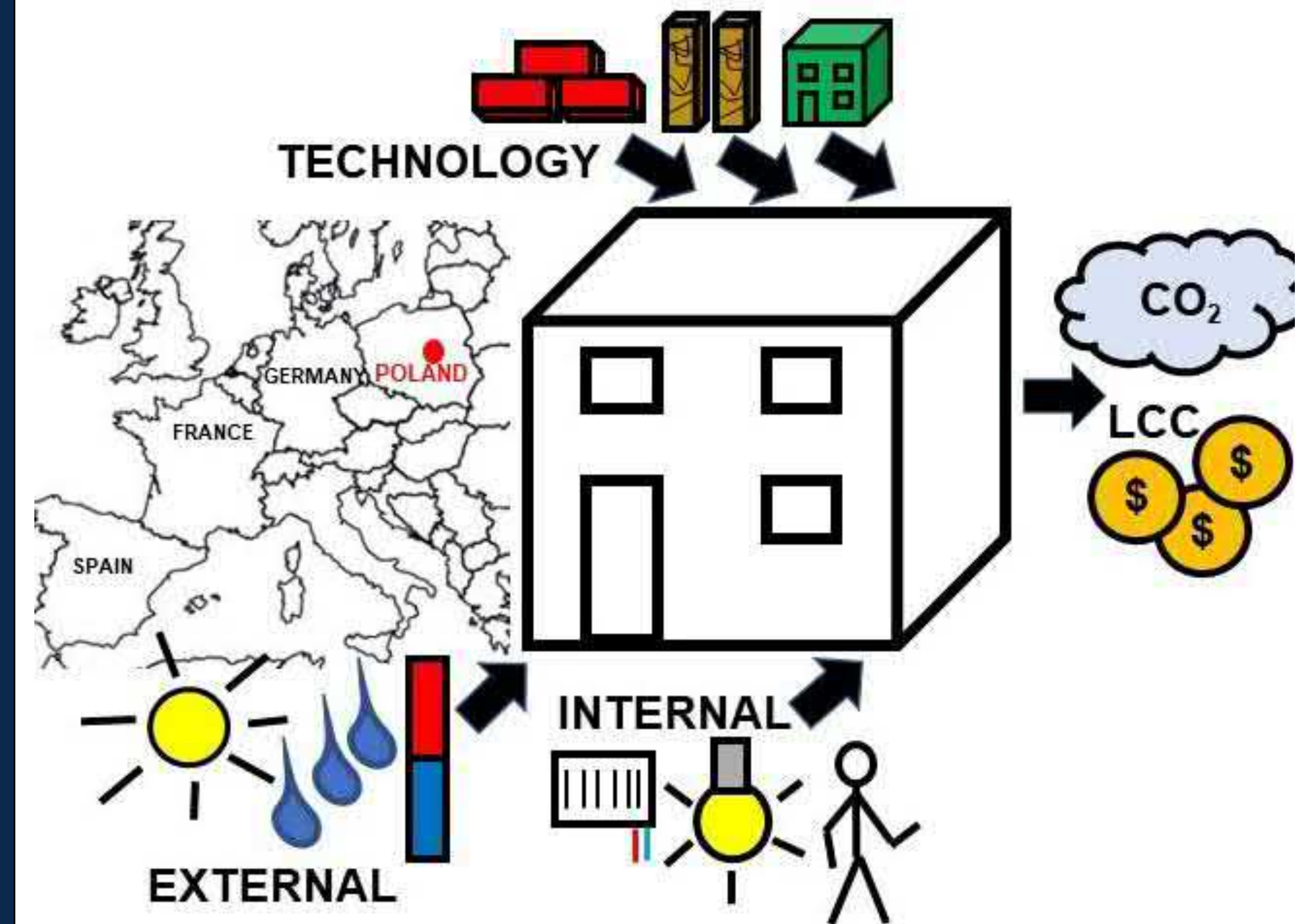
Kształtowanie środowiska wewnętrznego i bezpieczeństwa ludzi w budynkach.



Automatyka i eksploatacja systemów HVAC w inteligentnych budynkach.



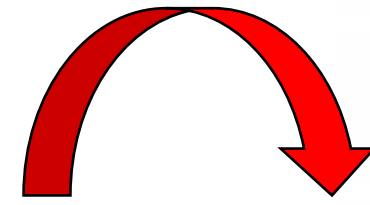
**Analiza zużycia energii,
kosztów cyklu życia i
kosztów środowiskowych
budynków
energooszczędnych w
obecnych i przyszłych
warunkach klimatycznych.**





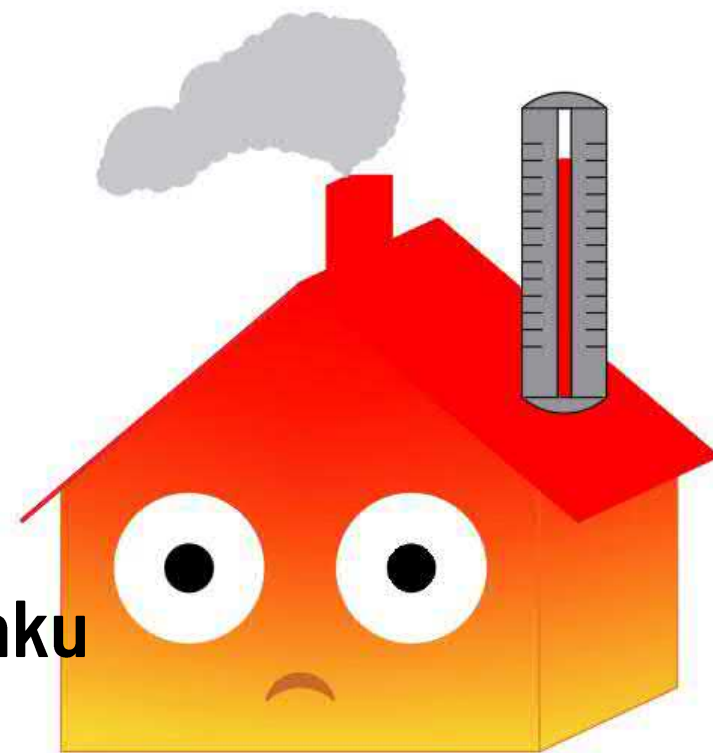
Ocena zapotrzebowania na energię i komfortu cieplnego w budynku w różnych warunkach klimatycznych

40%

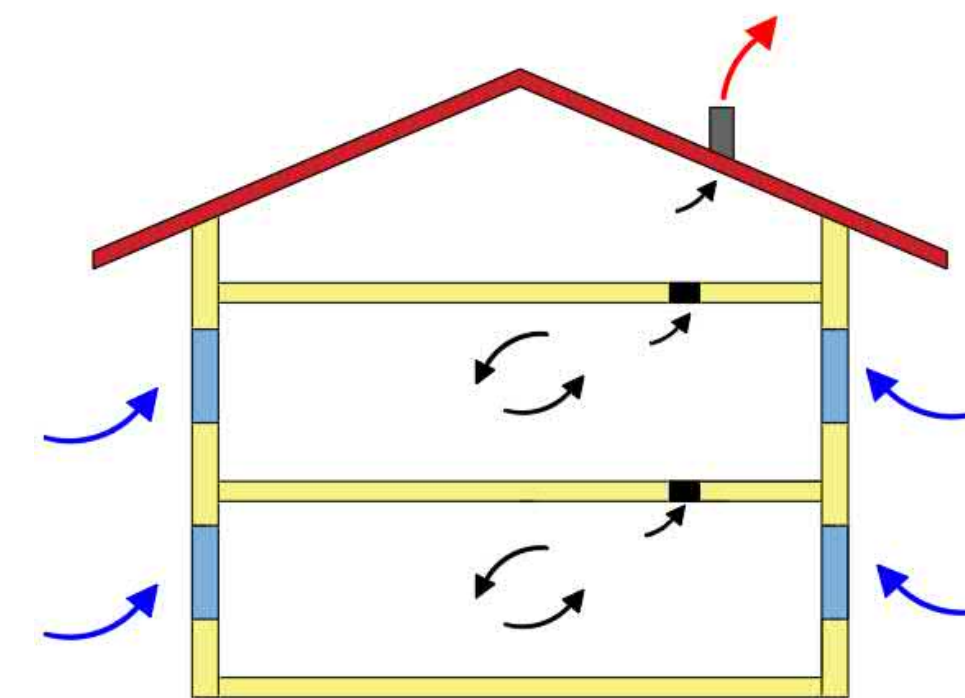
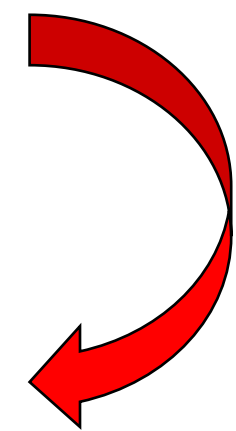


Redukcja zapotrzebowania na ciepło

Całkowitego zużycia energii jest wykorzystywane w budownictwie

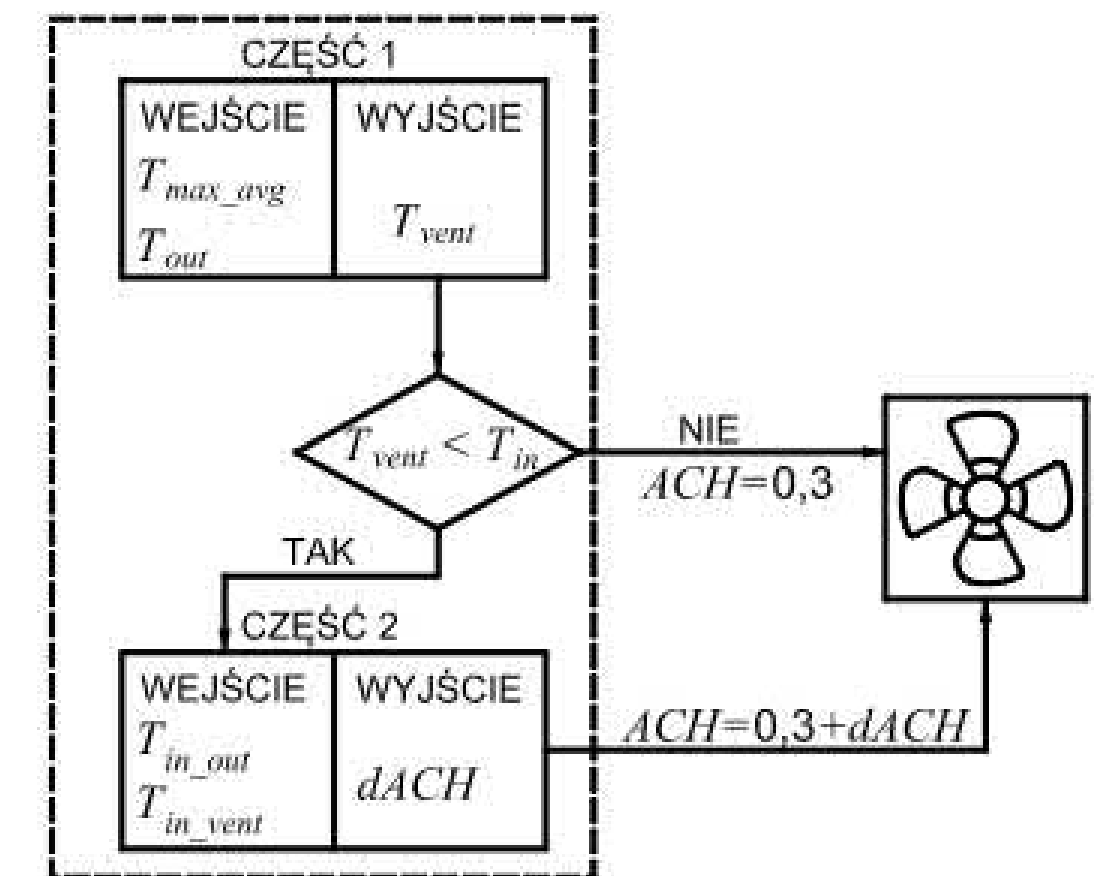
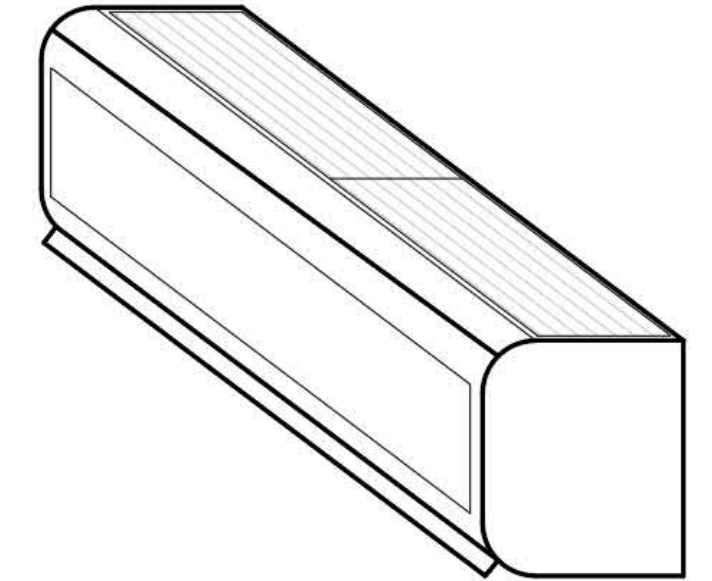


Przegrzewanie budynku



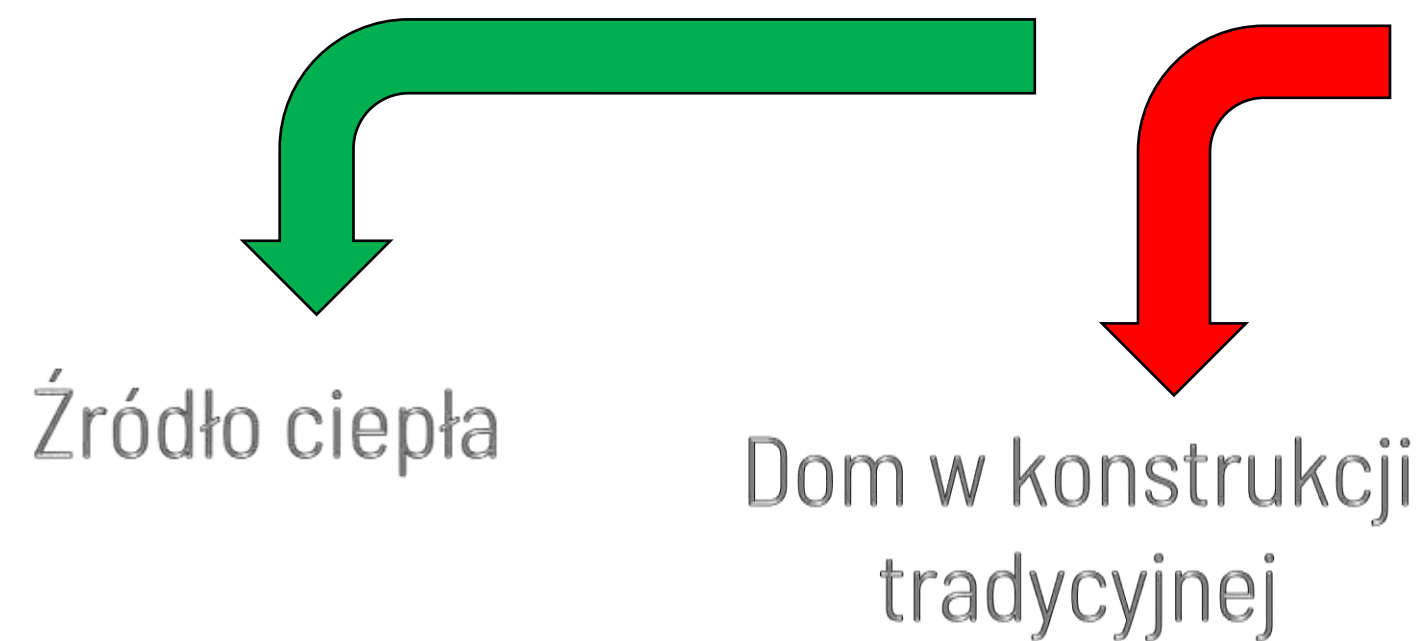
Schemat chłodzenia wentylacyjnego

- Mechaniczne chłodzenie np. klimatyzatory
- Pasywne chłodzenie





Środowiskowa i energetyczna ocena cyklu życia budynków



Źródło ciepła

Dom w konstrukcji tradycyjnej

- Kocioł gazowy
- Kocioł na biomasę
- Kocioł elektryczny
- Pompa ciepła
-

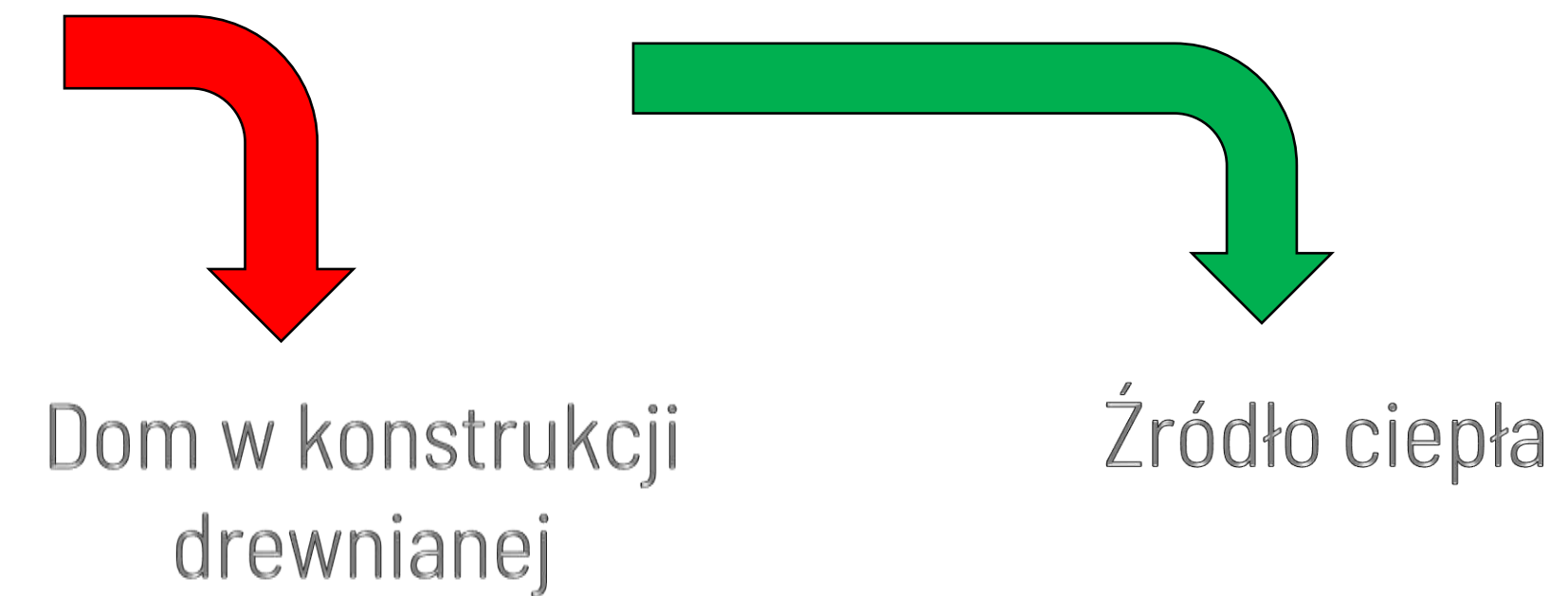
- WT 2017
- WT 2021
- Pass
- nZEB



$E_k \rightarrow LCC$

CO_{2e}

Komfort cieplny



Dom w konstrukcji drewnianej

Źródło ciepła

- WT 2017
- WT 2021
- Pass
- nZEB

- Kocioł gazowy
- Kocioł na biomasę
- Kocioł elektryczny
- Pompa ciepła
-

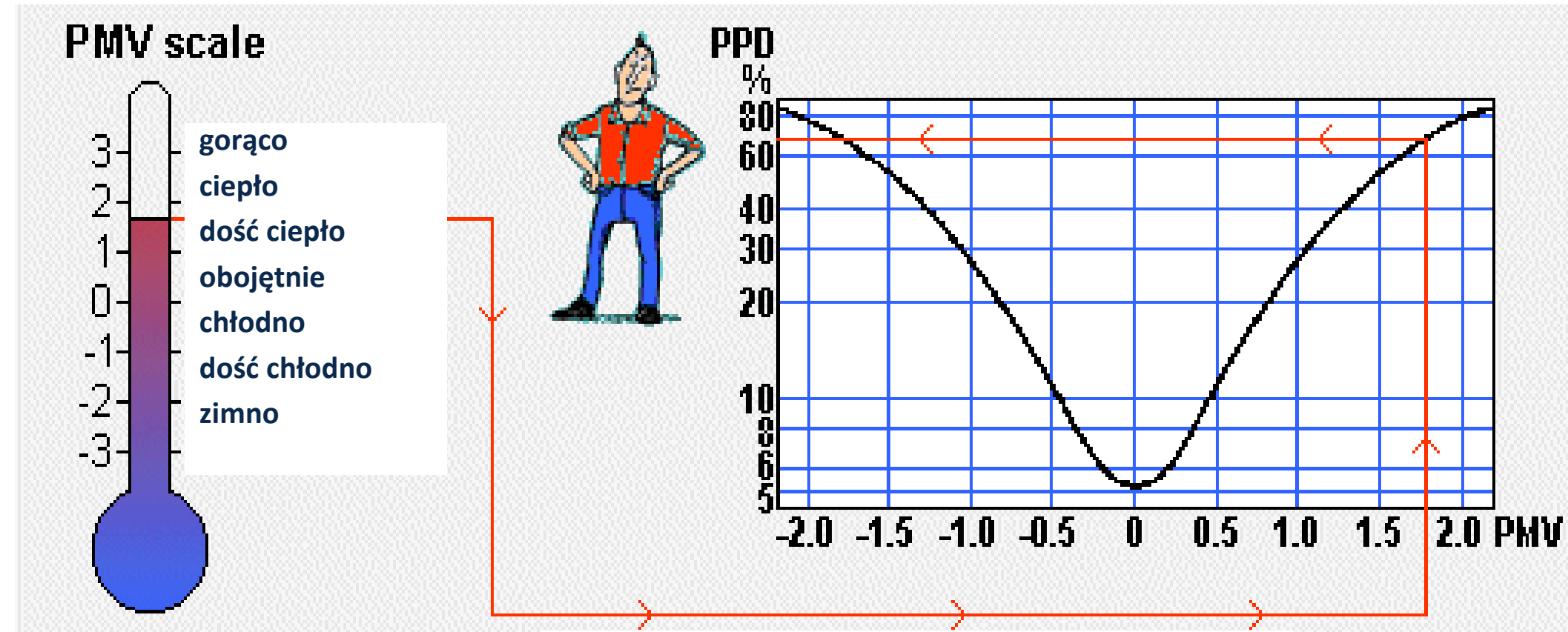


Kształtowanie środowiska wewnętrznego i bezpieczeństwa ludzi w budynkach.





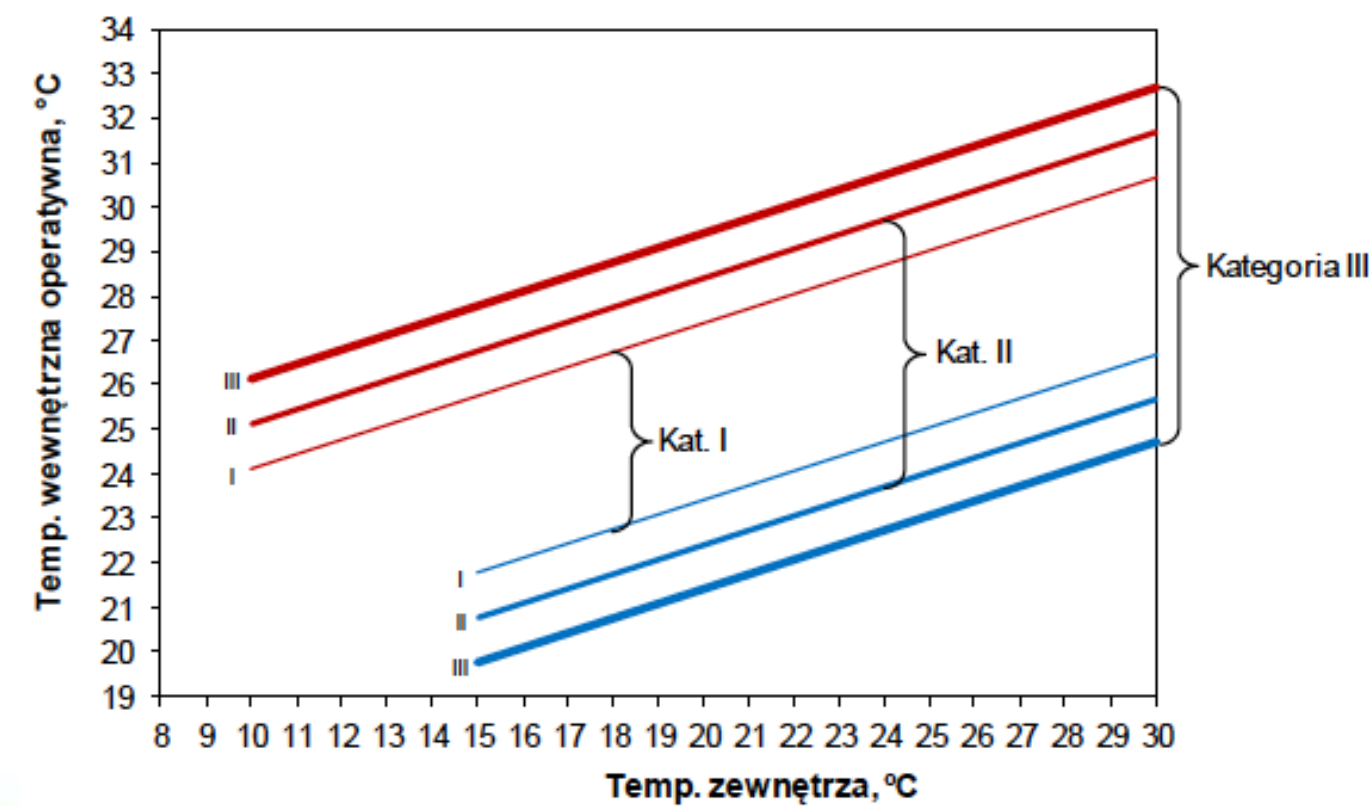
Modele komfortu cieplnego



$$PPD = 100 - 95 \cdot \exp(-0,03353 \cdot PMV^4 - 0,2179 \cdot PMV^2)$$

Ogólne modele
komfortu cieplnego

Model PMV-PPD
oraz model adaptacyjny



MODELE KOMFORTU OSOBISTEGO

DANE ŚRODOWISKOWE

NIEINWAZYJNE DANE
FIZJOLOGICZNE

INFORMACJE ZWROTNE
UŻYTKOWNIKÓW

DANE OPERACYJNE HVAC

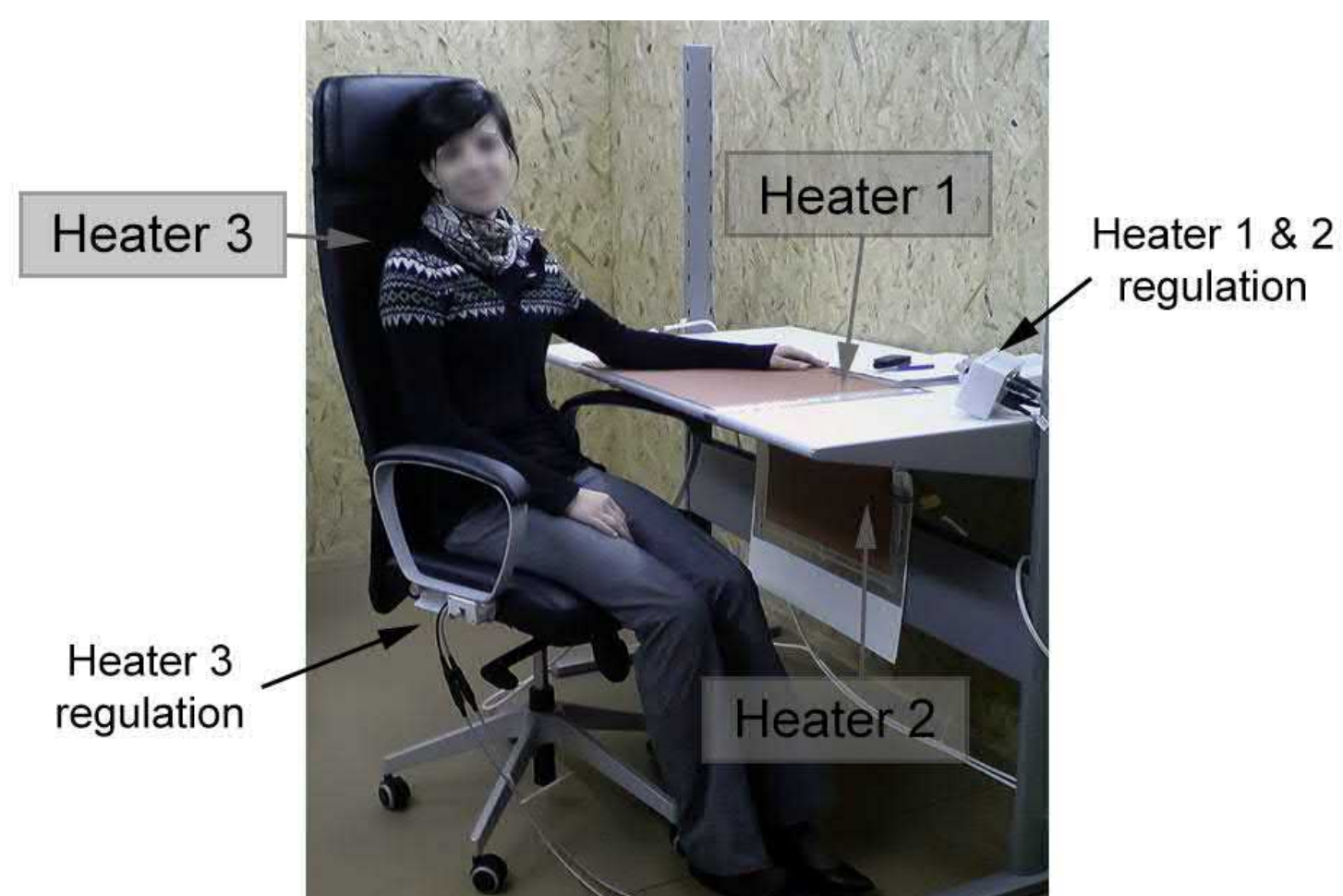


Lokalne systemy HVAC



Wentylacja osobista

Indywidualny nawiew czystego powietrza
bezpośrednio na stanowiska pracy



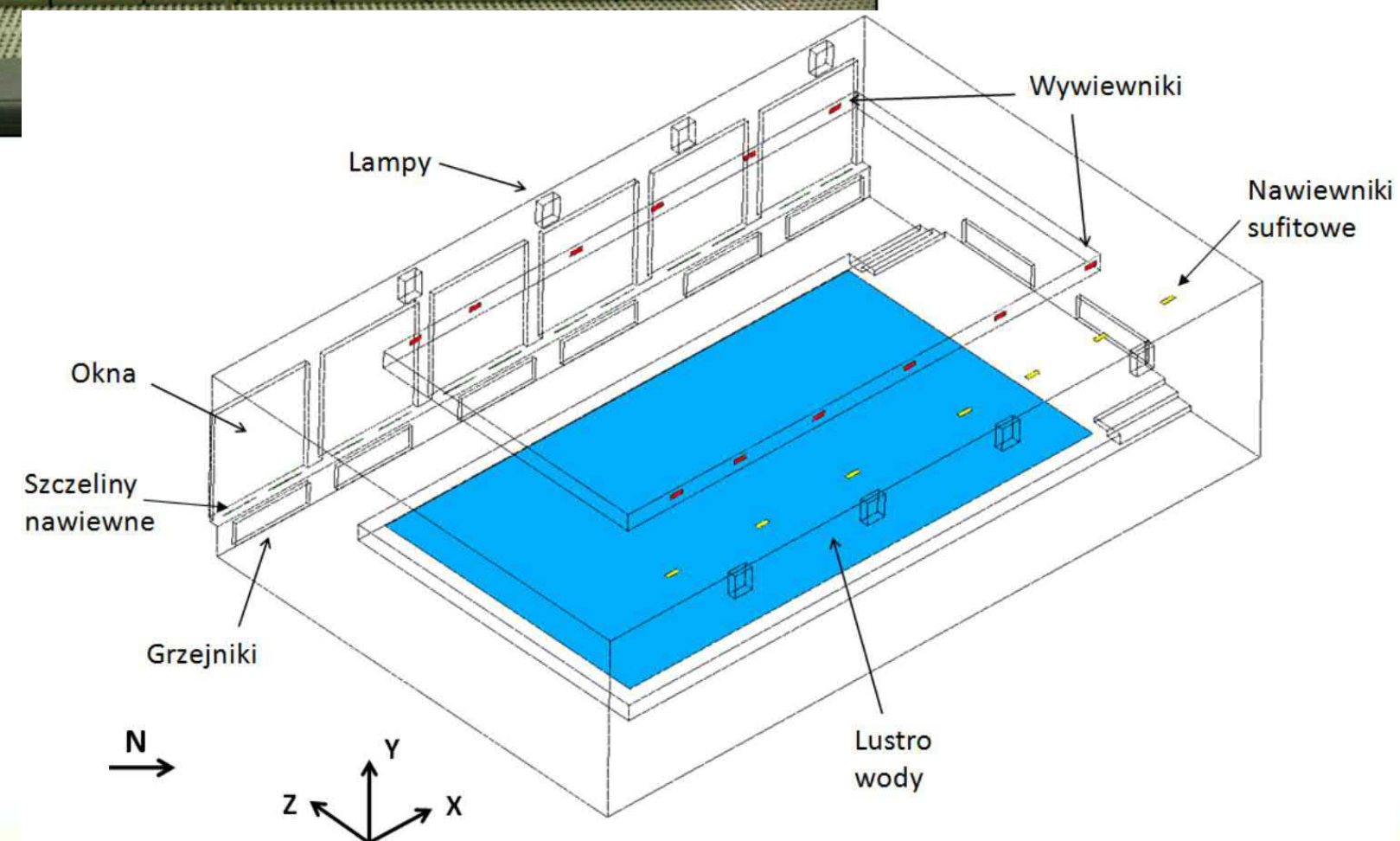
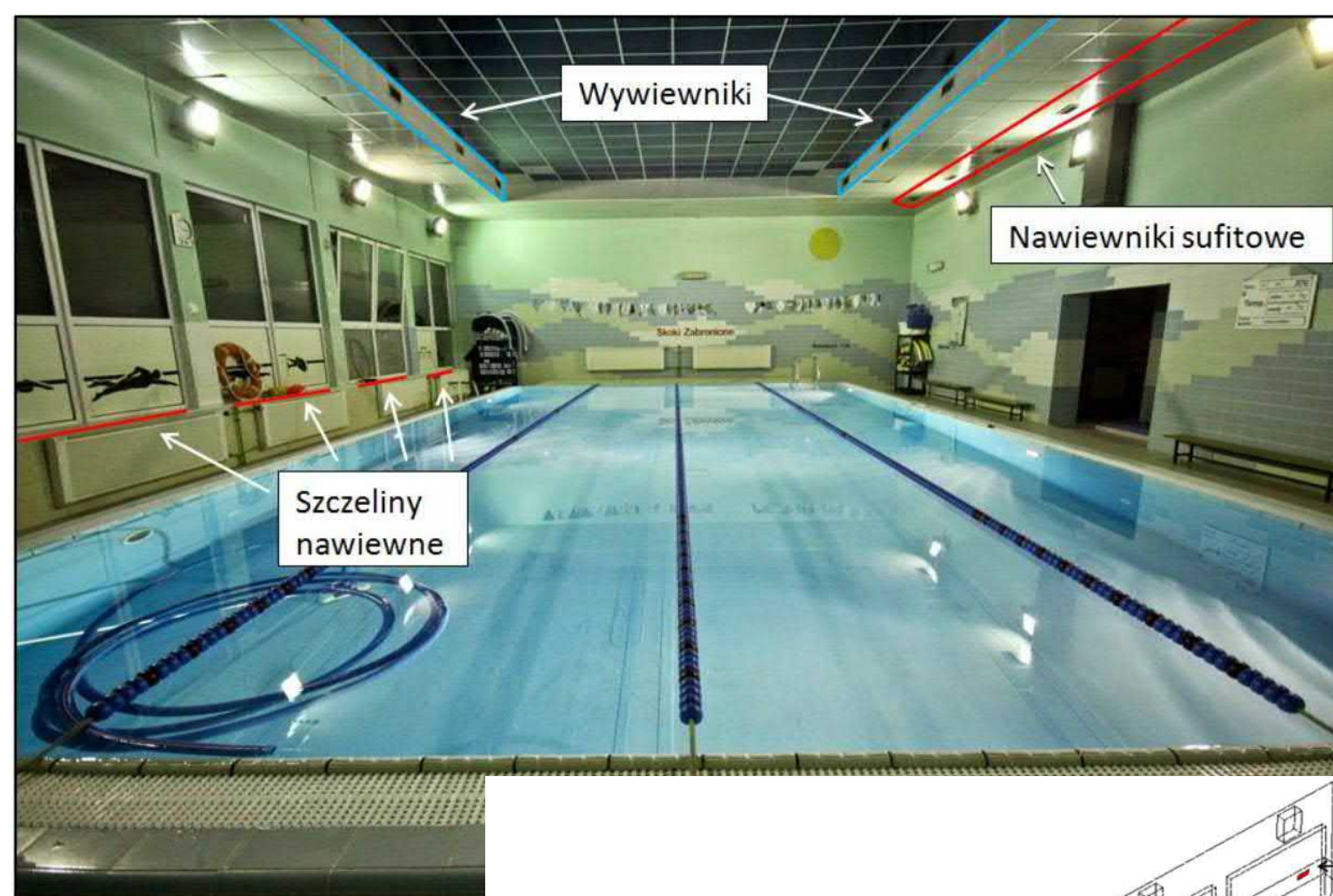
Ogrzewanie i chłodzenie lokalne

Indywidualne elementy grzewcze/chłodzące
zintegrowane ze stanowiskiem pracy

- dopasowywanie lokalnych warunków środowiska do aktualnych preferencji użytkowników, co pozytywnie wpływa na ich komfort
- poprawa odczuwanej jakości powietrza wdychanego ze względu na czyste powietrze dostarczane bezpośrednio do strefy oddychania
- zmniejszenie intensywności objawów Syndromu Chorego Budynku oraz zwiększenie wydajności pracy
- systemy lokalne charakteryzują się wyższą efektywnością energetyczną niż tradycyjne rozwiązania



Badania warunków cieplnych i wilgotnościowych w wentylowanej hali pływalni przy zastosowaniu zwalidowanego modelu CFD



- Badania mają na celu określenie wpływu wartości strumienia objętości powietrza nawiewanego do hali pływalni na warunki cieplne i wilgotnościowe, z uwagi na brak jednolitych polskich przepisów dotyczących sposobu wyznaczania tej wartości. Badania te są prowadzone w oparciu o model numeryczny CFD obiektu, który został zwalidowany przy zastosowaniu wyników wcześniej przeprowadzonych badań eksperymentalnych w rzeczywistym obiekcie hali pływalni.
- Badania obejmują również przeprowadzenie analizy statystycznej uzyskanych z obliczeń numerycznych rozkładów parametrów powietrza (temperatury, wilgotności względnej i wilgotności właściwej) dla poszczególnych wariantów.



Badania jakości powietrza

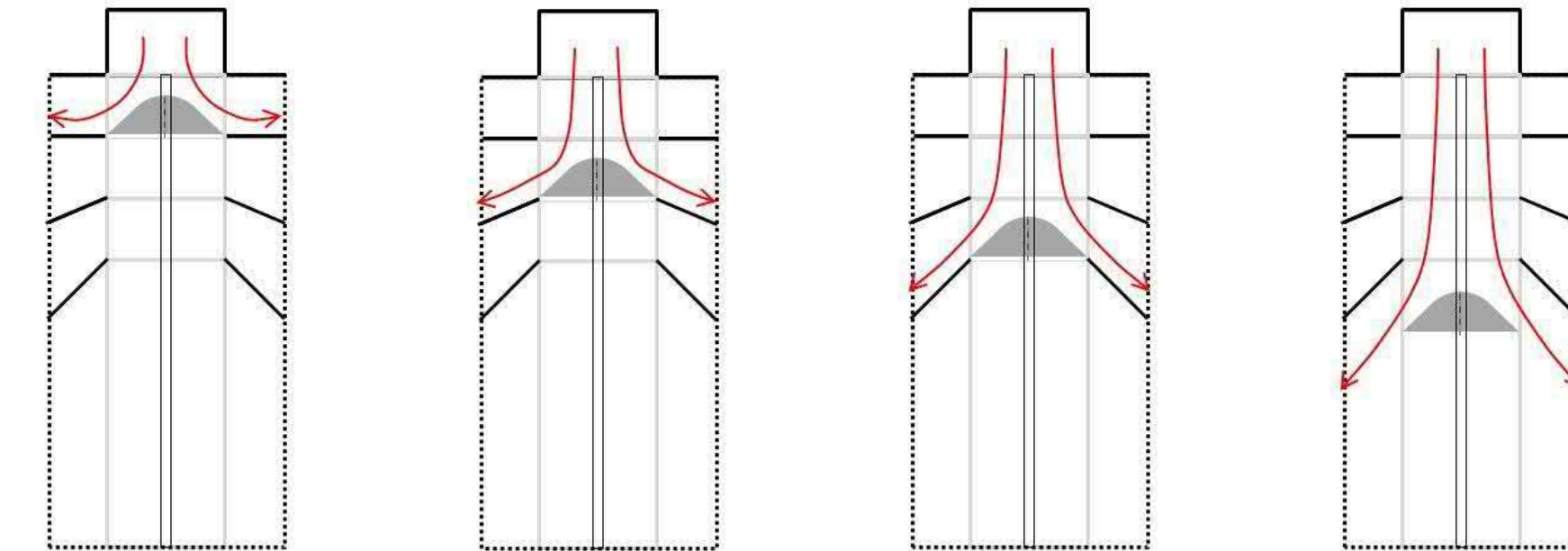
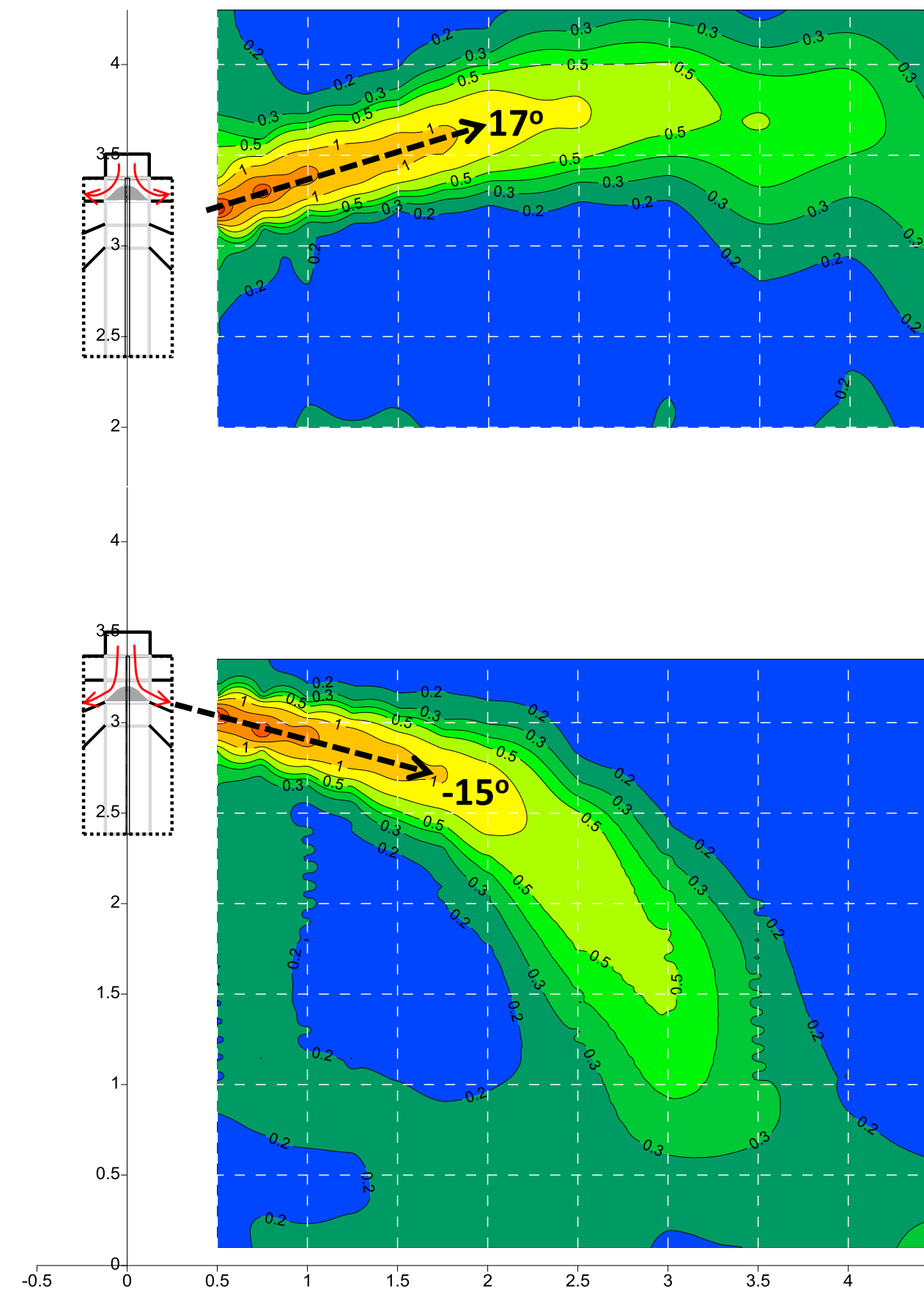
- Statystyczny człowiek przebywa około 90% doby w pomieszczeniach zamkniętych, przez co narażenie na zanieczyszczenia powietrza wewnętrznego stanowi szczególne zagrożenie dla zdrowia ludzi.
- Badania dotyczą kompleksowej identyfikacji zagadnienia efektywności działania oczyszczaczy powietrza na jakość powietrza w wybranym obiekcie edukacyjnym.
- Niezwykle istotne jest prowadzenie stałego monitoringu jakości powietrza w tego typu obiektach oraz opracowywanie nowych rozwiązań i technik umożliwiających oczyszczanie powietrza wewnętrznego. Jednym z takich rozwiązań jest m.in. stosowanie odpowiednich urządzeń jakimi są oczyszczacze powietrza. Istotny jest również stan systemu wentylacyjnego.
- Wyniki badań mogą przyczynić się do promocji i realizacji programów prewencyjnych zdrowia publicznego oraz sformułowania zaleceń mających na celu zapewnienie sprzyjającego zdrowiu środowiska w obiektach edukacyjnych.





Opracowanie nawiewnika przemysłowego o automatycznie zmiennym kierunku wypływu strugi nawiewanej

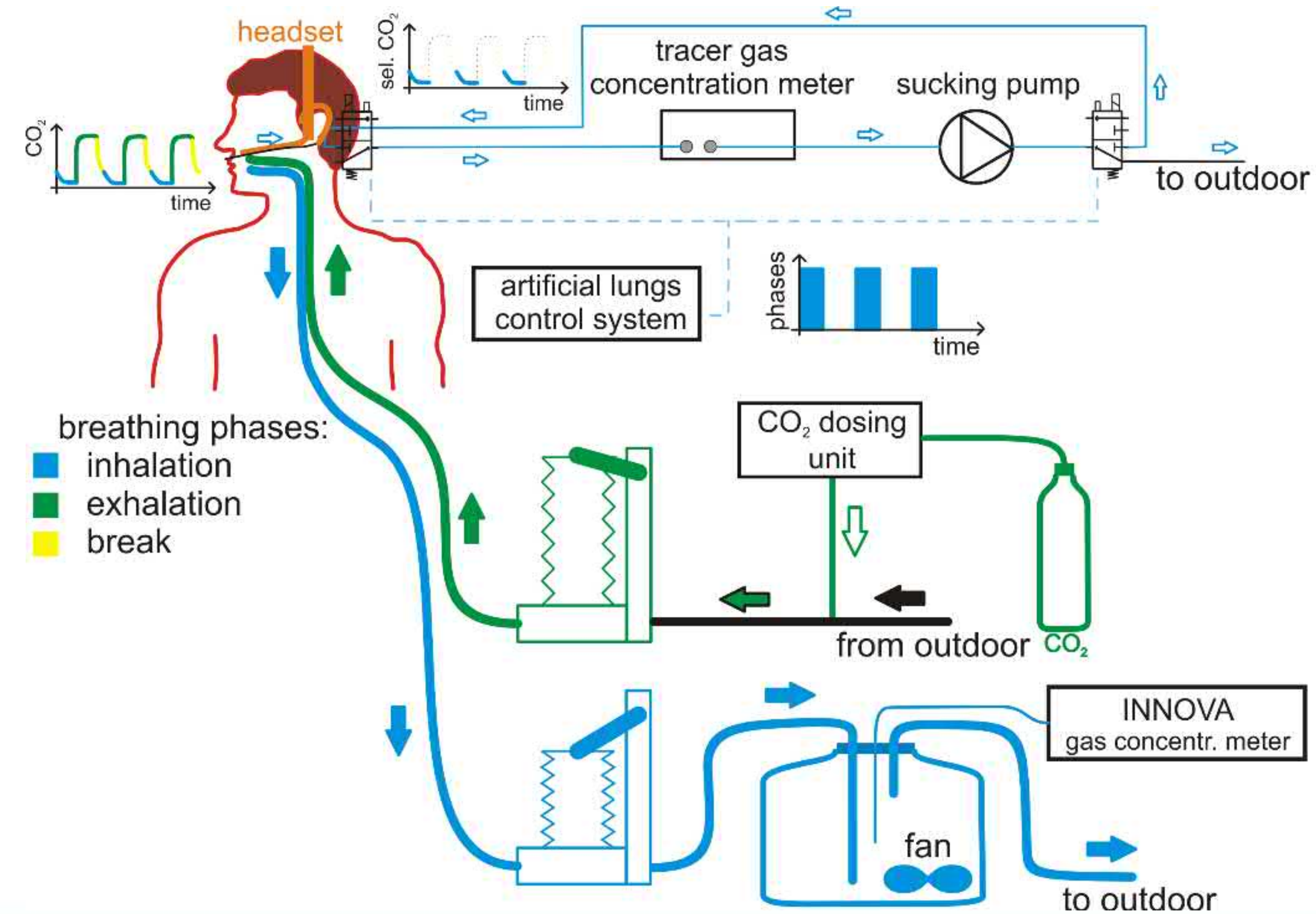
- Z powodu wydzielających się zanieczyszczeń hale przemysłowe muszą być intensywnie wentylowane.
- W zależności od pory roku i wewnętrznych zysków ciepła powietrze nawiewane powinno mieć różną temperaturę, wyższą lub niższą od temperatury powietrza w hali.
- W opracowanym nawiewniku kierunek wypływu strug nawiewanych jest automatycznie lub ręcznie zmieniany w zależności od różnicy temperatury powietrza nawiewanego i temperatury powietrza we wnętrzu hali.
- Strugi nawiewane zapewniają skuteczną wymianę w strefie pracy nie pogarszając komfortu cieplnego i nie zakłócając pracownikom wykonywanych czynności.





Wiarygodna metoda oceny narażenia osób przebywających w pomieszczeniach na CO₂

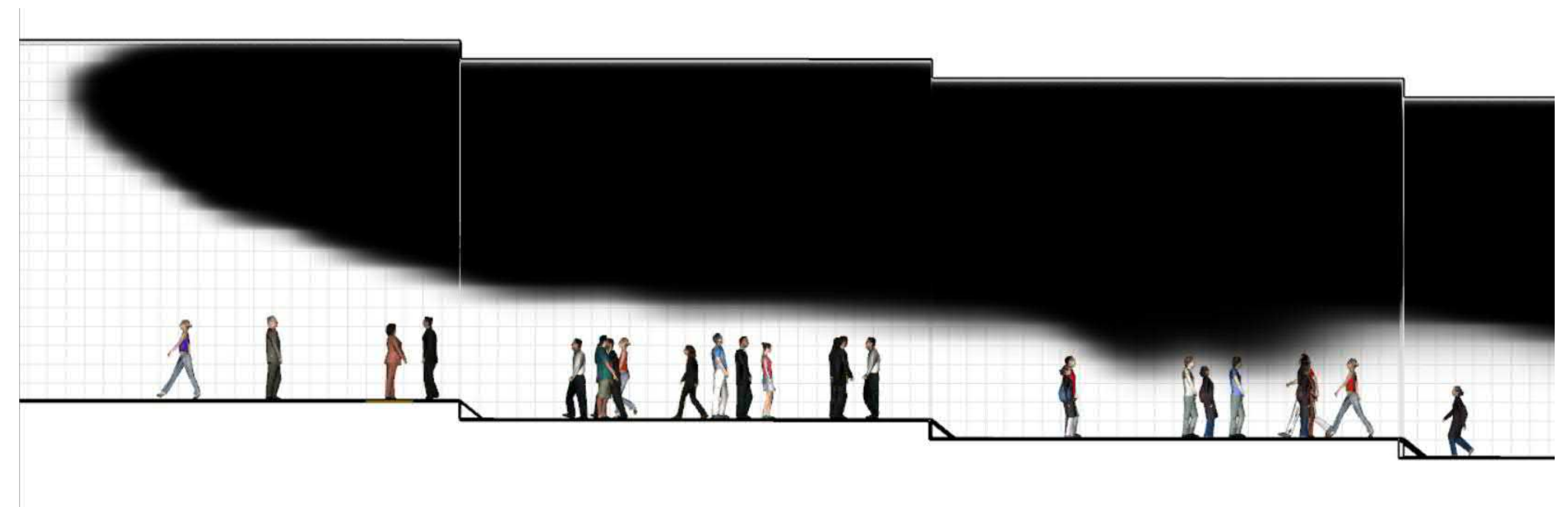
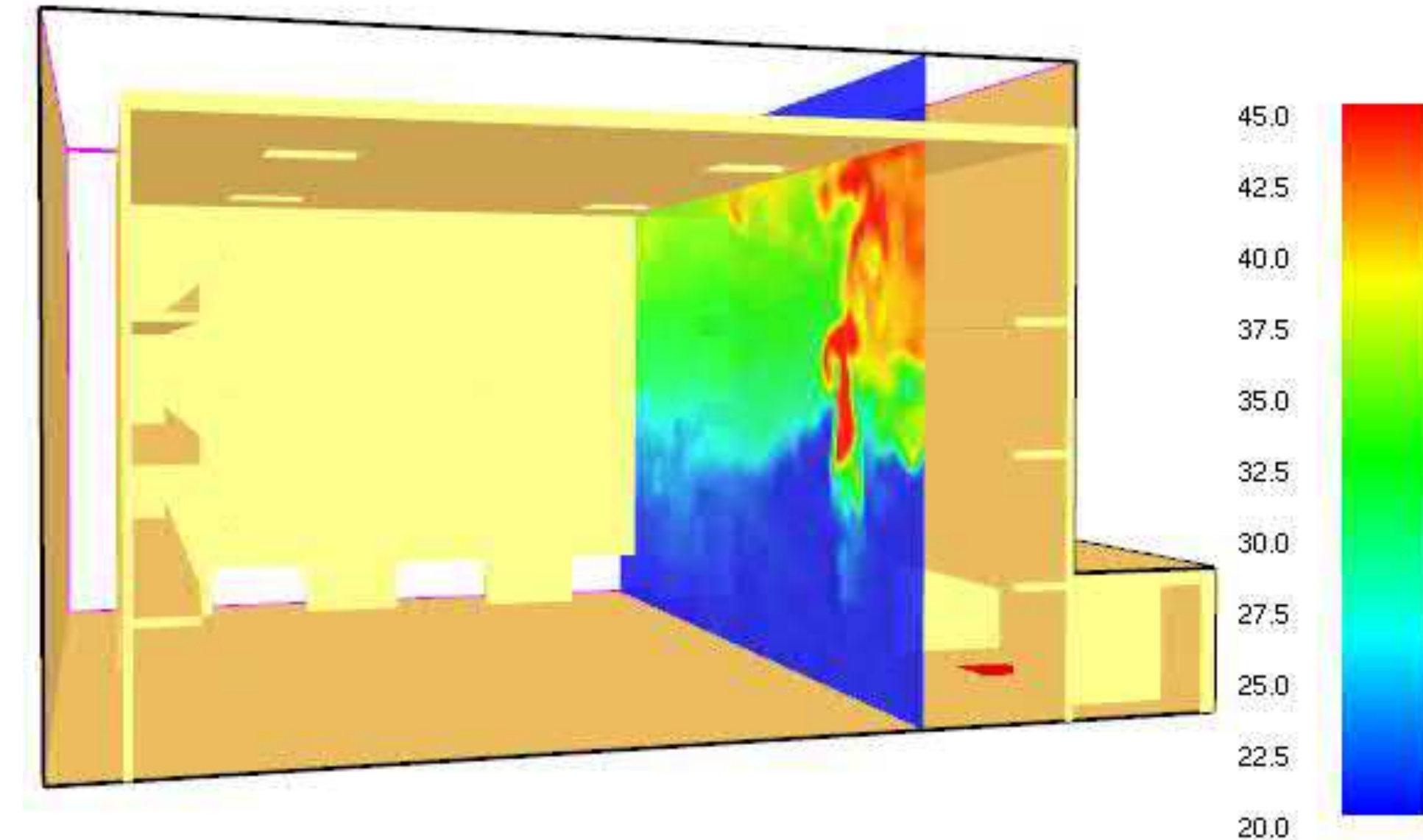
- W strefie oddychania człowieka stężenie CO₂ może się zmieniać w szerokim zakresie, od stężenia w powietrzu zewnętrznym (400 ppm) do stężenia CO₂ w powietrzu wydychanym przez człowieka (50 000 ppm)
- Przeprowadzone badania wykazały, że opracowany system poboru próbki powietrza umożliwia pobór próbki tylko w fazie wdechu wyselekcjonowanej z całego cyklu oddychania, umożliwia to poprawną ocenę narażenia na CO₂.





Kształtowanie środowiska wewnętrznego budynków z uwagi na bezpieczeństwo użytkowników

- Kształtowanie środowiska wewnętrznego - zapewnienie w nich bezpieczeństwa na wypadek wybuchu pożaru - warunki panujące na drogach ewakuacyjnych.
- Współcześnie do określenia rozprzestrzeniania się dymu pożarowego, widzialności oraz temperatury w budynku, w którym rozwija się pożar, wykorzystuje się programy komputerowe.
- Analizy warunków panujących w budynku, w którym rozwija się pożar - wykorzystanie programów CFD. Uzyskane wyniki będą podstawą do badania bezpieczeństwa procesu ewakuacji ludzi z budynku.





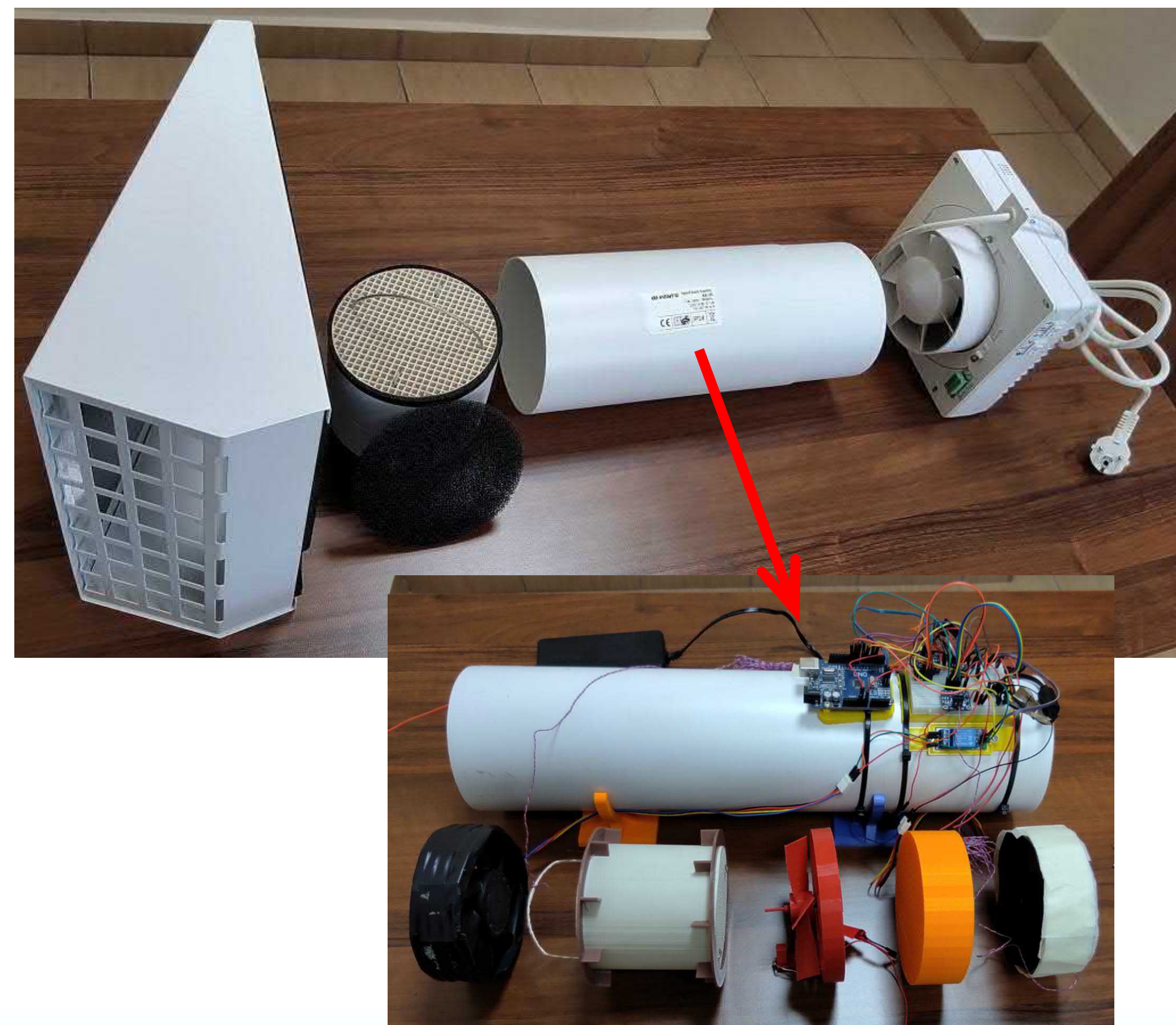
Automatyka i eksploatacja systemów HVAC w inteligentnych budynkach.





Zastosowanie dodatkowych czujników w jednoprzewodowym urządzeniu wentylacyjnym w celu zwiększenia sprawność odzysku ciepła

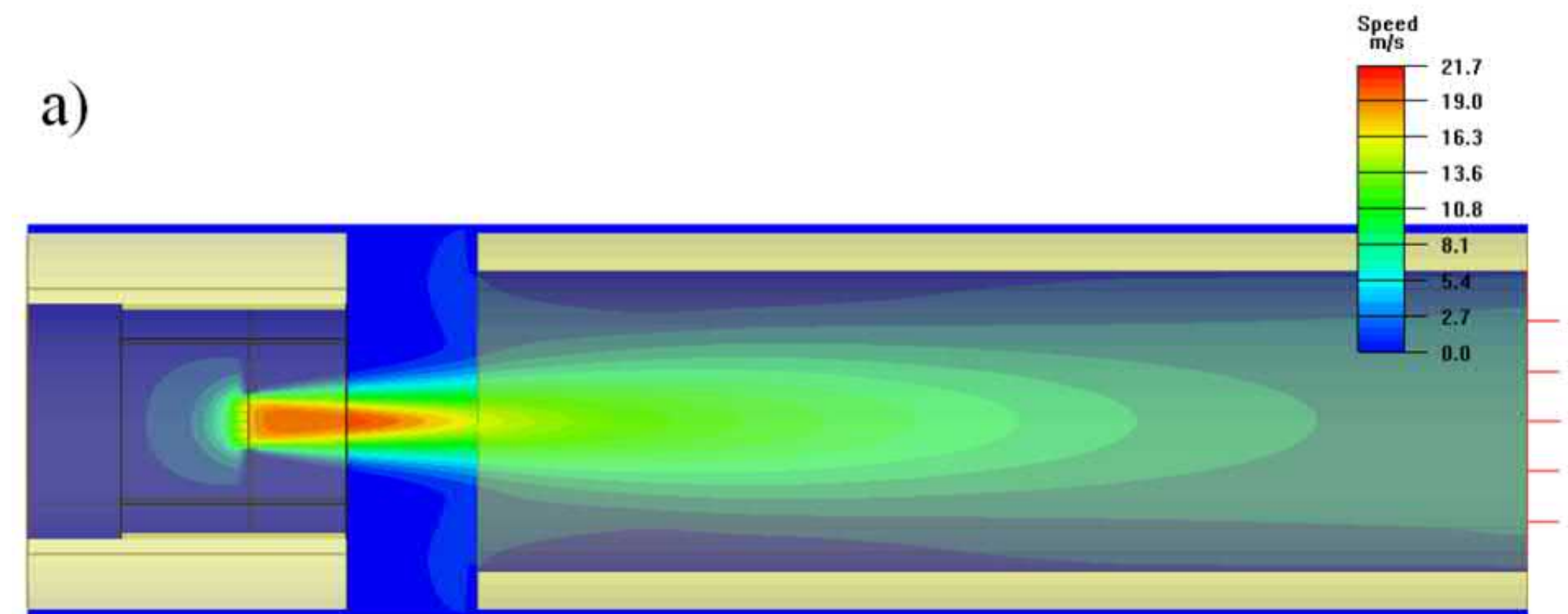
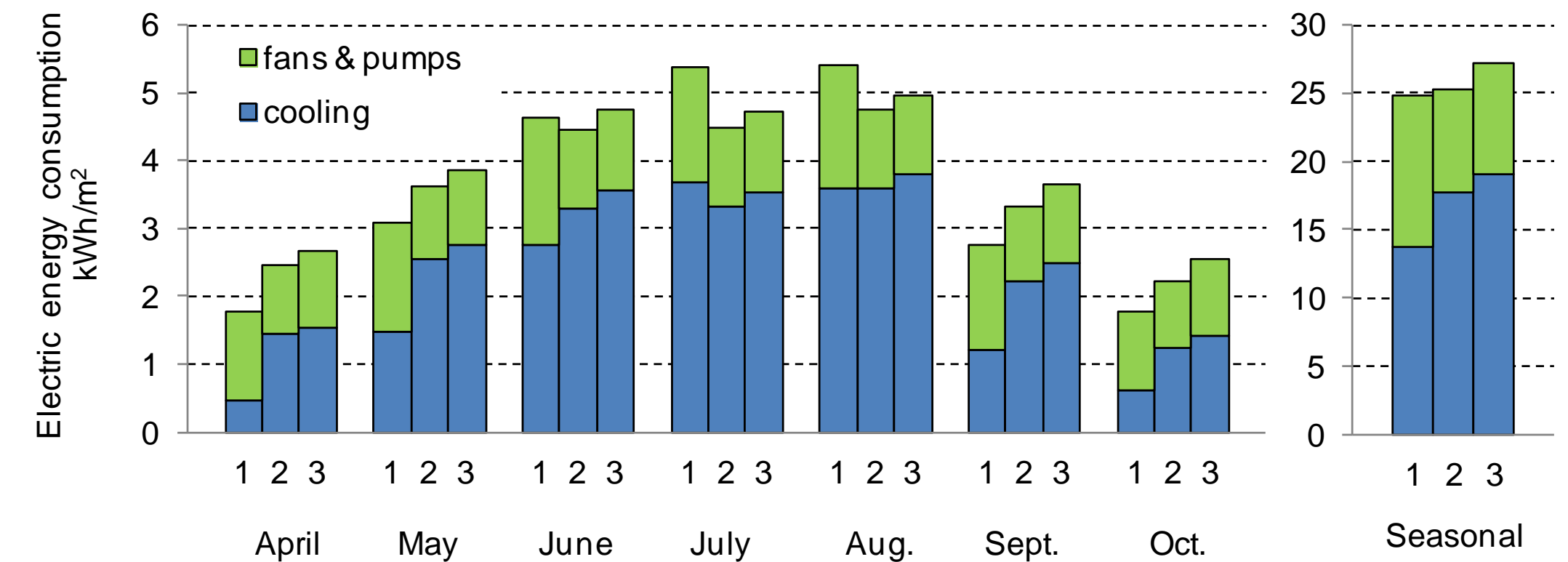
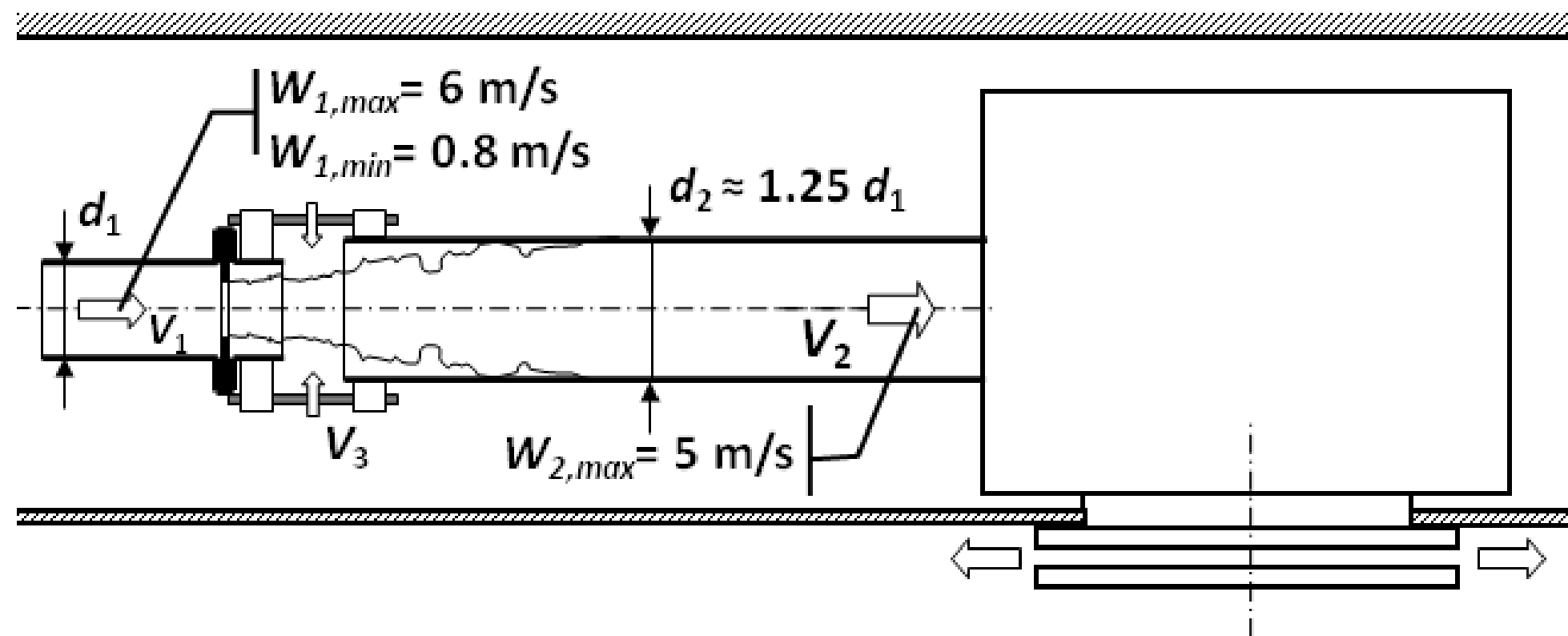
- Urządzenie nowe na rynku, umieszczone w ścianie zewnętrznej umożliwia odzysk ciepła z usuwanego powietrza bez budowy instalacji wentylacyjnej
- Powietrze usuwane przepływa przez wymiennik akumulacyjny, nagrzewając go. Następnie przez ogrzany wymiennik dostarczane jest powietrze zewnętrzne, odbierające zakumulowane ciepło.
- Urządzenie ma względnie wysoką sprawność odzysku ciepła, ale w idealnych warunkach. Mocno zależy ona od różnicy ciśnień wewnątrz i na zewnątrz budynku.
- Urządzenie sterowane jest jedynie mechanizmem zegarowym przełączającym kierunek przepływu, przez co strumień powietrza usuwanego jest w rzeczywistych warunkach dużo niższy niż nawiewany.





Systemy klimatyzacji o zmiennej ilości powietrza wentylacyjnego (VAV) z indukcyjnymi regulatorami przepływu

- W powietrznych systemach klimatyzacji budynków użyteczności publicznej na transport powietrza zużywana jest duża ilość energii.
- Opracowany indukcyjny regulator przepływu umożliwia znaczne zmniejszenie ilości zimnego powietrza i zachowanie takiej ilości powietrza nawiewanego, jaka jest potrzebna, aby nie występowało zjawisko oderwania się od sufitu zimnych strug powietrza, niekorzystne z punktu widzenia komfortu cieplnego.
- Koszty inwestycyjne systemów klimatyzacji z indukcyjnymi regulatorami przepływu są niższe a systemy te zużywają porównywalną ilość energii, jak uważane za energooszczędne systemy powietrzno-wodne z klimakonwektorami i belkami chłodzącymi.



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



Phone

+48 32 237 29 12



E-mail

joanna.ferdyn-grygierek@polsl.pl