



Wentylacja zdecentralizowana z odzyskiem ciepła dla budynków istniejących – aspekty stosowania, potencjał dekarbonizacji

dr hab. inż. ŁUKASZ AMANOWICZ, prof. PP

Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Politechnika Poznańska





POLITECHNIKA POZNAŃSKA

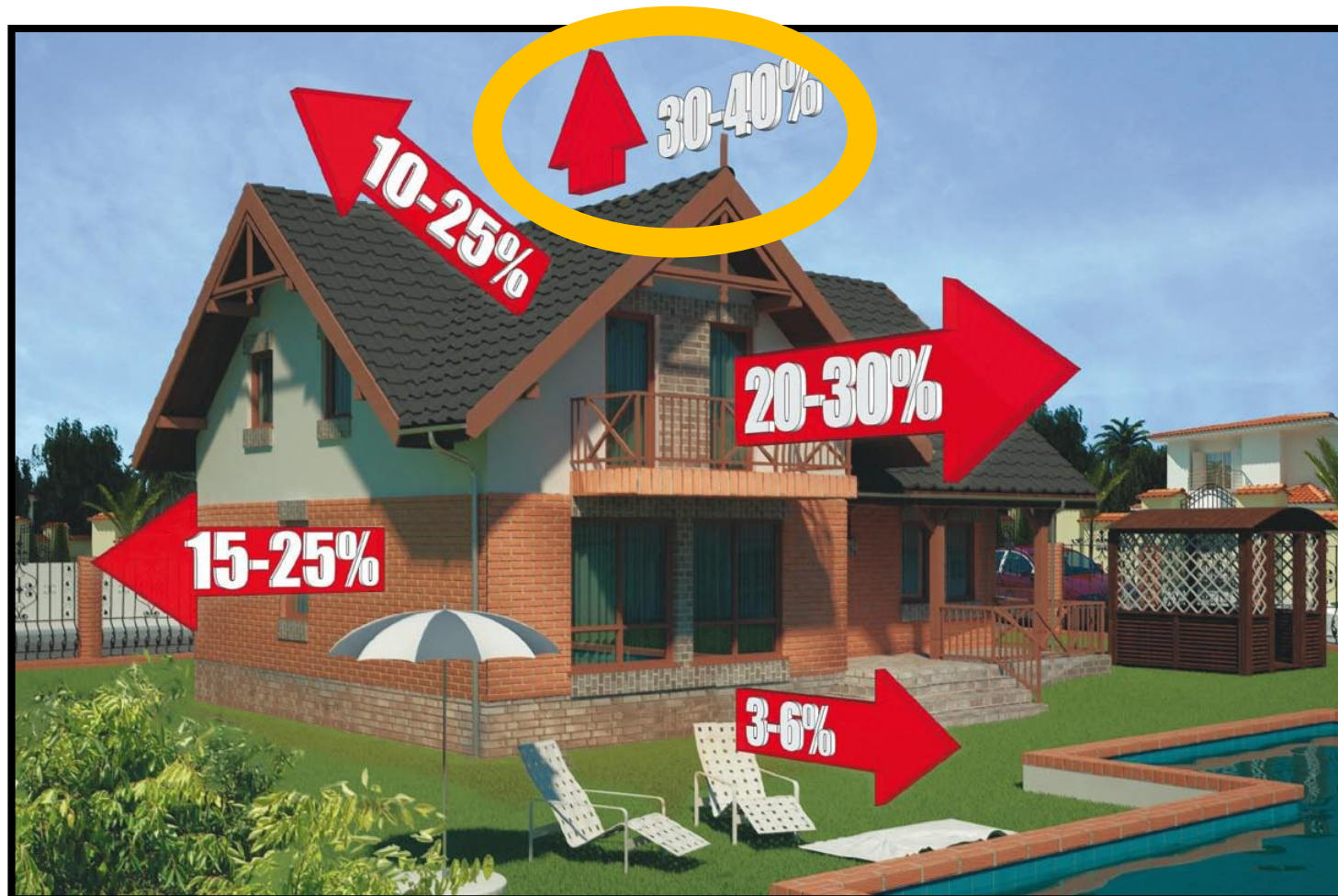


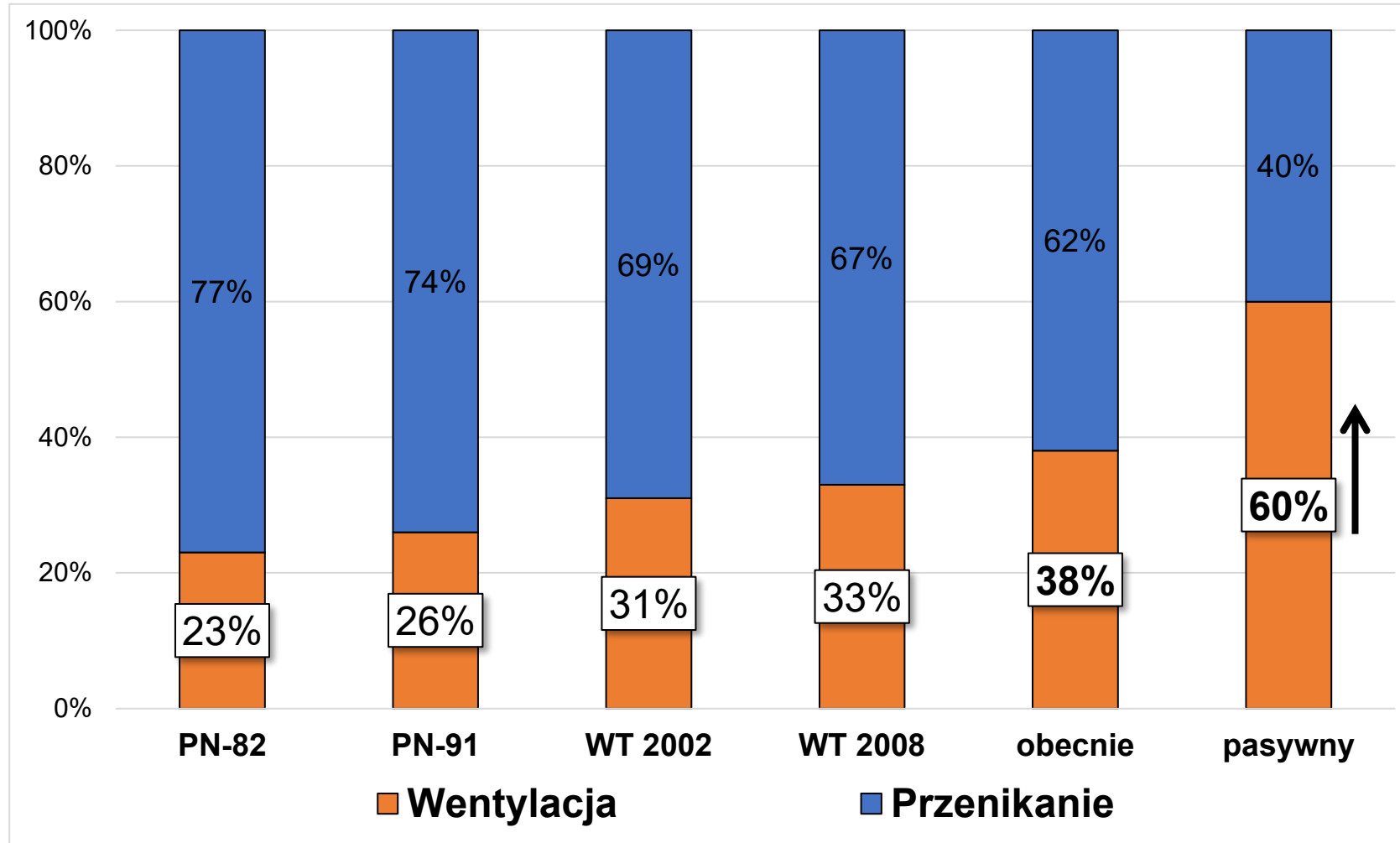
Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI







POLITECHNIKA POZNAŃSKA

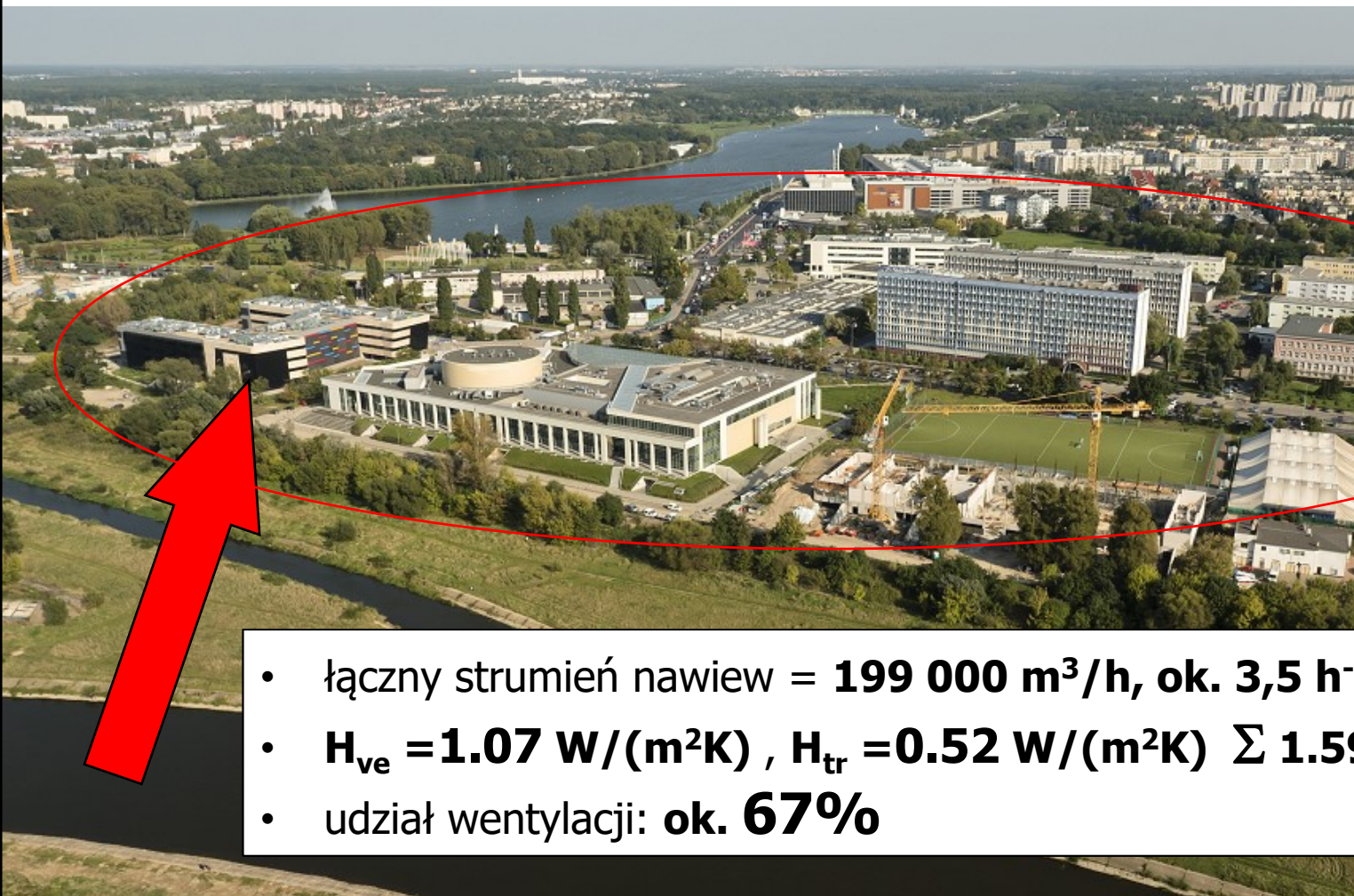


Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI



- łączny strumień nawiew = **199 000 m³/h, ok. 3,5 h⁻¹**
- **$H_{ve} = 1.07 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $H_{tr} = 0.52 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $\Sigma 1.59 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**
- udział wentylacji: **ok. 67%**



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo,
Wentylacja 2/2017



WYDAWNICTWO SIGMA-NOT

ISSN 0137-3676, e-ISSN 2449-9900

CIEPŁOWNICTWO OGRZEWNICTWO WENTYLACJA

DISTRICT HEATING, HEATING, VENTILATION

Nr 2

LUTY 2017

TOM 48 (str. 45-98)

CENA 28,50 zł (w tym 5% VAT)

wilo

W naszą pracę wkładamy całe serce!

Serwisujemy pompy różnych producentów



SERWIS

w illo

Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

WENTYLACJA • KLIMATYZACJA

WYDAWNICTWO
SIGMA-NOT
www.sigma-not.pl

CIEPŁOWNICTWO, OGRZEWNICTWO, WENTYLACJA 48/2 (2017) 72-78
www.cieplowent.pl

CIEPŁOWNICTWO
OGRZEWNICTWO
WENTYLACJA
ISSN 0137-3676

Zasady projektowania systemów wentylacji budynków energooszczędnych

Principles for the Designing of Ventilations Systems for Energy-Efficient Buildings

DOI: 10.15199/9.2017.2.4

ŁUKASZ AMANOWICZ
EDWARD SZCZECHOWIAK

Słowa kluczowe: energooszczędność, wentylacja i klimatyzacja, odzyskiwanie ciepła

Streszczenie

Rozwój budownictwa i technicznego wyposażenia budynków oraz wymagania prawne sprawiają, że powstające obecnie budynki są coraz bardziej energooszczędne. Dalsze zmiany, przewidziane do roku 2021 w warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich użytkowanie, spowodują jeszcze większe ograniczenie zapotrzebowania na energię. Sama poprawa izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, postrzegana dotychczas jako warunek wystarczający do określenia budynku minsem energooszczędnego, nie może zapewnić osiągnięcia wymagań stawianych przez różne standardy, w tym również standardy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej NFOSiGW (NF40 lub NF15). Duży wpływ na energooszczędność mają systemy HVAC (ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji), co sprawia, że zmianie powinno ulec dotychczasowe podejście do ich projektowania. Poza tym dużą rolę odgrywa również szczelność powietrzna budynków, bez której systemy te nie przyniosą spodziewanego efektu zmniejszenia zapotrzebowania na energię. W artykule przedstawiono wybrane czynniki wpływające na energooszczędność systemów wentylacji oraz kierunki zmian w podejściu do ich projektowania.

Keywords: energy efficient, heating, ventilation, air conditioning, heat recovery

Abstract

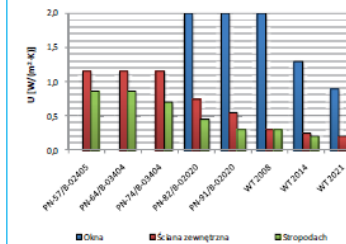
Legal requirements make the contemporary constructed buildings more and more energy efficient. Further changes planned for 2021 in the law: technical conditions to be met by buildings and their location will result in an even greater reduction in energy demand. Only the better thermal insulation, previously considered as a sufficient condition to determine the building as energy-efficient, is not sufficient to achieve the requirements of the standards, i.e. of the National Fund (NF40 and NF15). HVAC (heating ventilation and air conditioning) systems are very important from the energy efficiency point of view what means that the approach to their designing should be changed. In addition, the air tightness of buildings plays a great role – without it HVAC systems will not bring the desired effect of reducing energy demand. In the article the selected factors influencing the energy efficiency of ventilation systems and the directions of changes in the approach to their design that enable achieving energy efficiency standards are described.

© 2006-2016 Wydawnictwo SIGMA-NOT Sp. z o.o.
All right reserved

1. Wprowadzenie

1.1. Zapotrzebowanie na energię w budownictwie

Udział budownictwa w całkowitym zapotrzebowaniu na energię w Europie wynosił w roku 2010 – 40% (wg [26] i Eurostat). Według danych GUS w roku 2010 gospodarstwa domowe i usługi osiągnęły w Polsce udział 39,7% w całkowitym zużyciu energii finalnej. W celu poprawy niskiej efektywności energetycznej budownictwa w Polsce, na przestrzeni wielu lat wprowadzano zmiany w wymaganiach dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych (rys. 1). Wymagania te zostały znacząco podwyższone



Rys. 1. Zmiany granicznych wartości współczynników przeniesienia ciepła wybranych przegród w okresie 1960-2021

dr inż. Łukasz Amanowicz, osoba do kontaktu:
lukasz.amanowicz@pup.poznan.pl
prof. dr hab. inż. Edward Szczechowiak
Instytut Inżynierii Środowiska, Politechnika Poznańska



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji

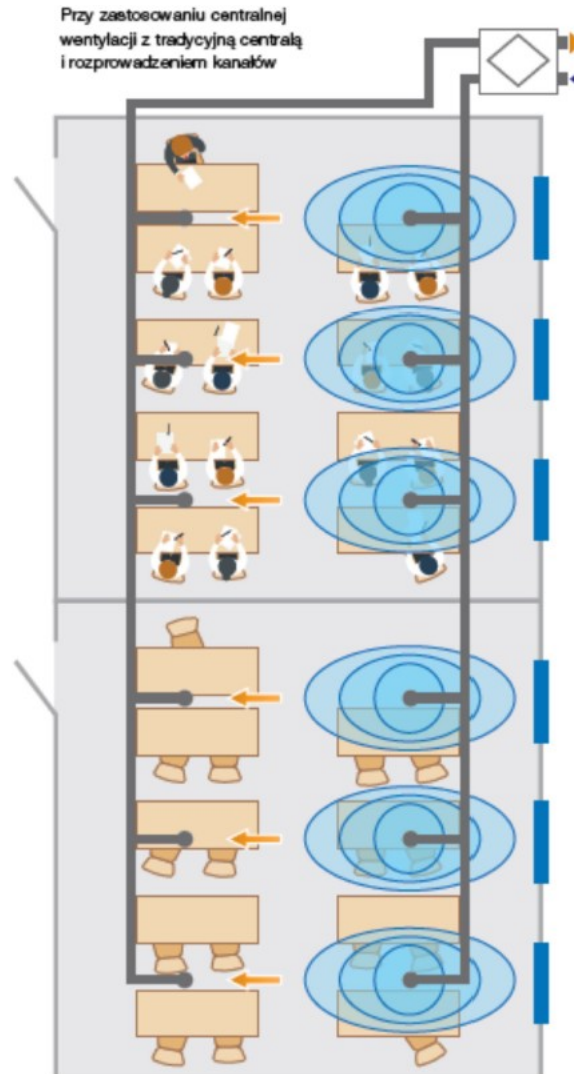


WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

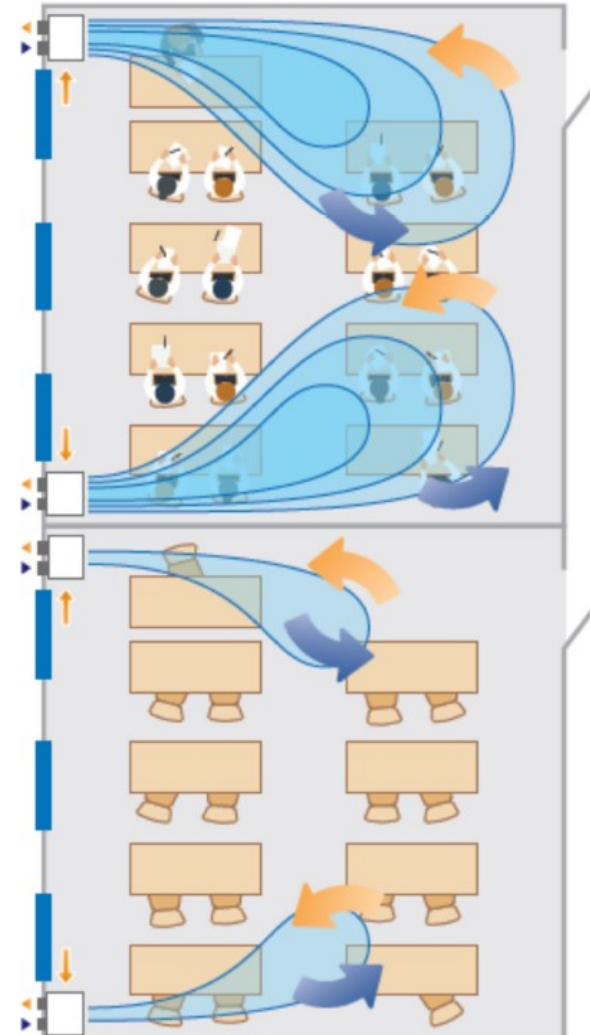
- wentylacja powinna być kontrolowana,
- budynek powinien być szczelny powietrznie,
- dobór strumienia powietrza wentylacyjnego powinien wynikać
- ze względów higienicznych lub technologicznych,
- należy stosować systemy DCV (demand controlled ventilation),
- należy umożliwić odzyskiwanie ciepła z powietrza usuwanego,
- zaleca się wykorzystywanie OZE (Odnawialnych Źródeł Energii) takich, jak np. gruntowe powietrzne wymienniki ciepła,
- **zaleca się stosowanie systemów zdecentralizowanych.**



System centralny



System zdecentralizowany





POLITECHNIKA POZNAŃSKA



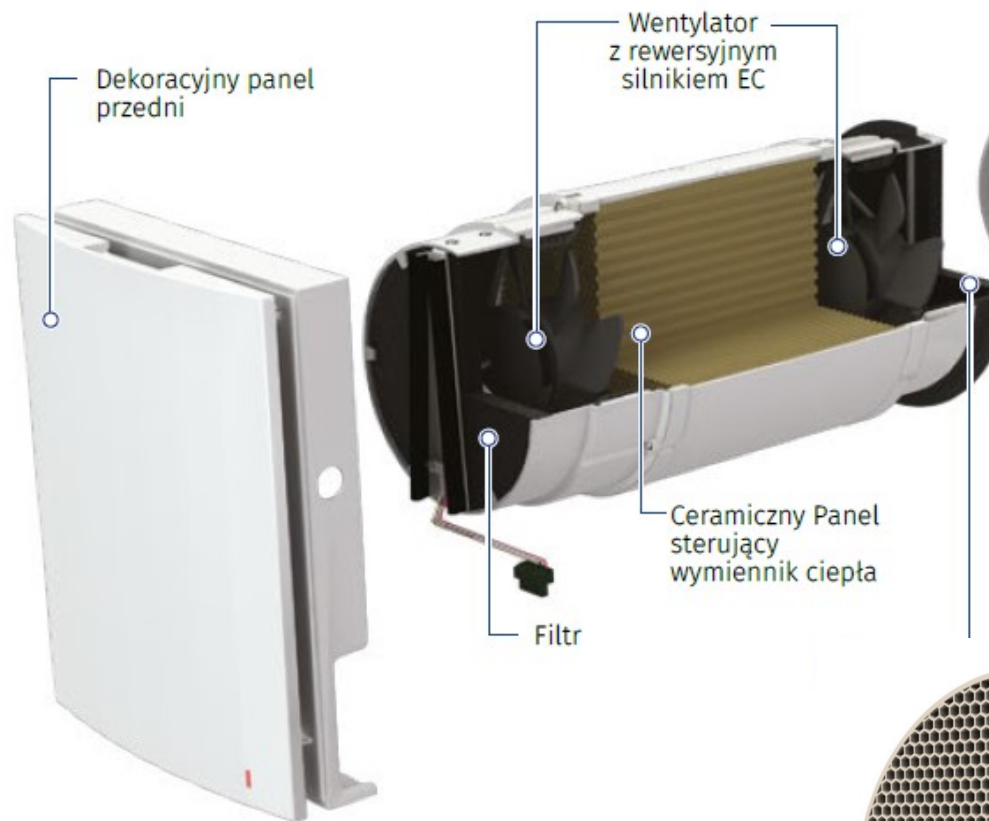
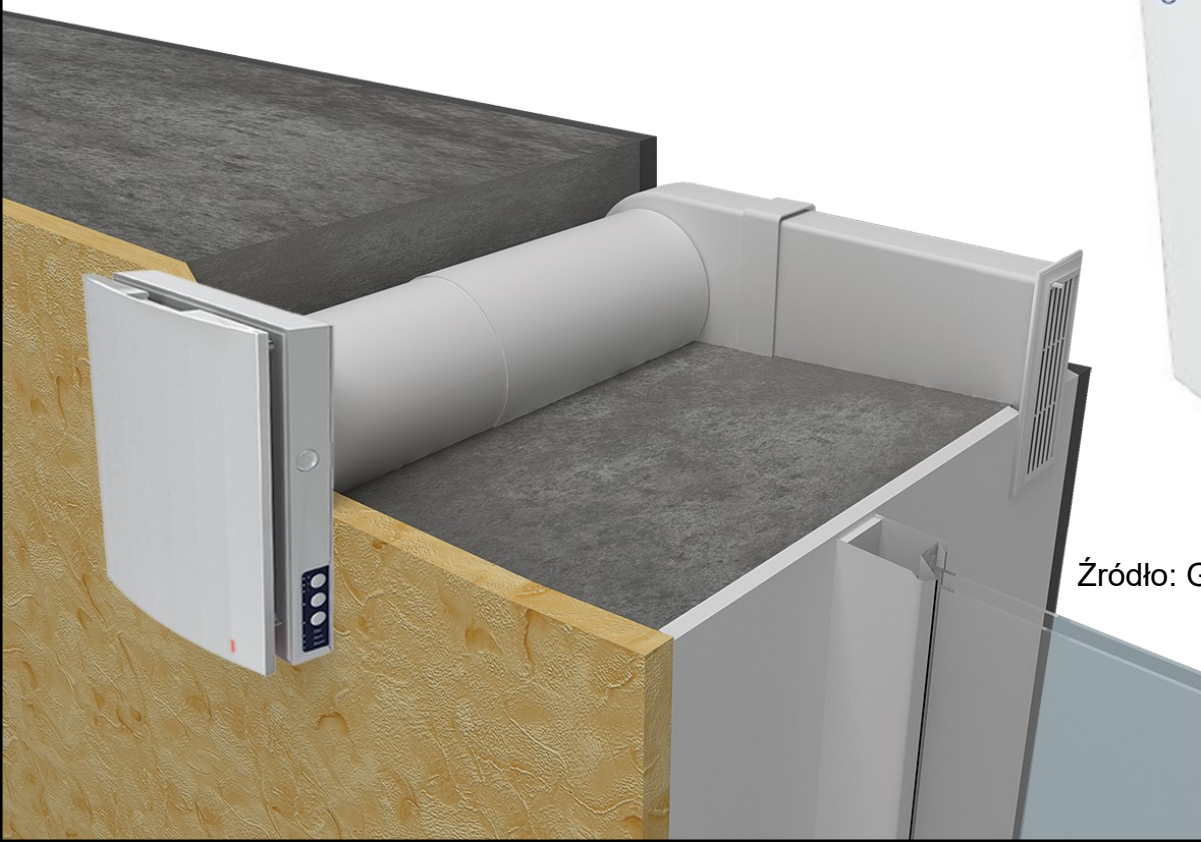
Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji

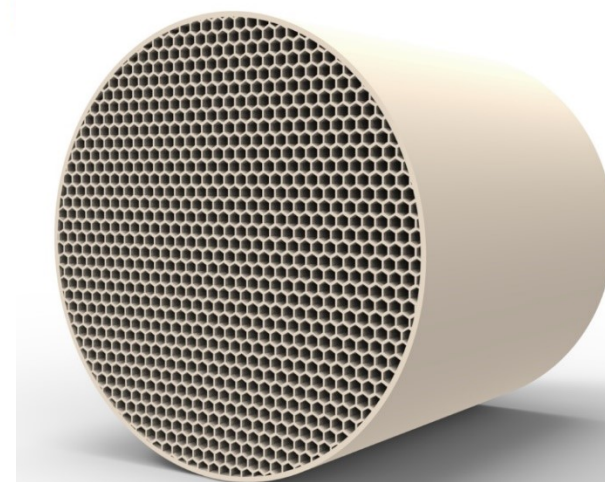


WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

System jednokierunkowy



Źródło: Grupa Vents





POLITECHNIKA POZNAŃSKA



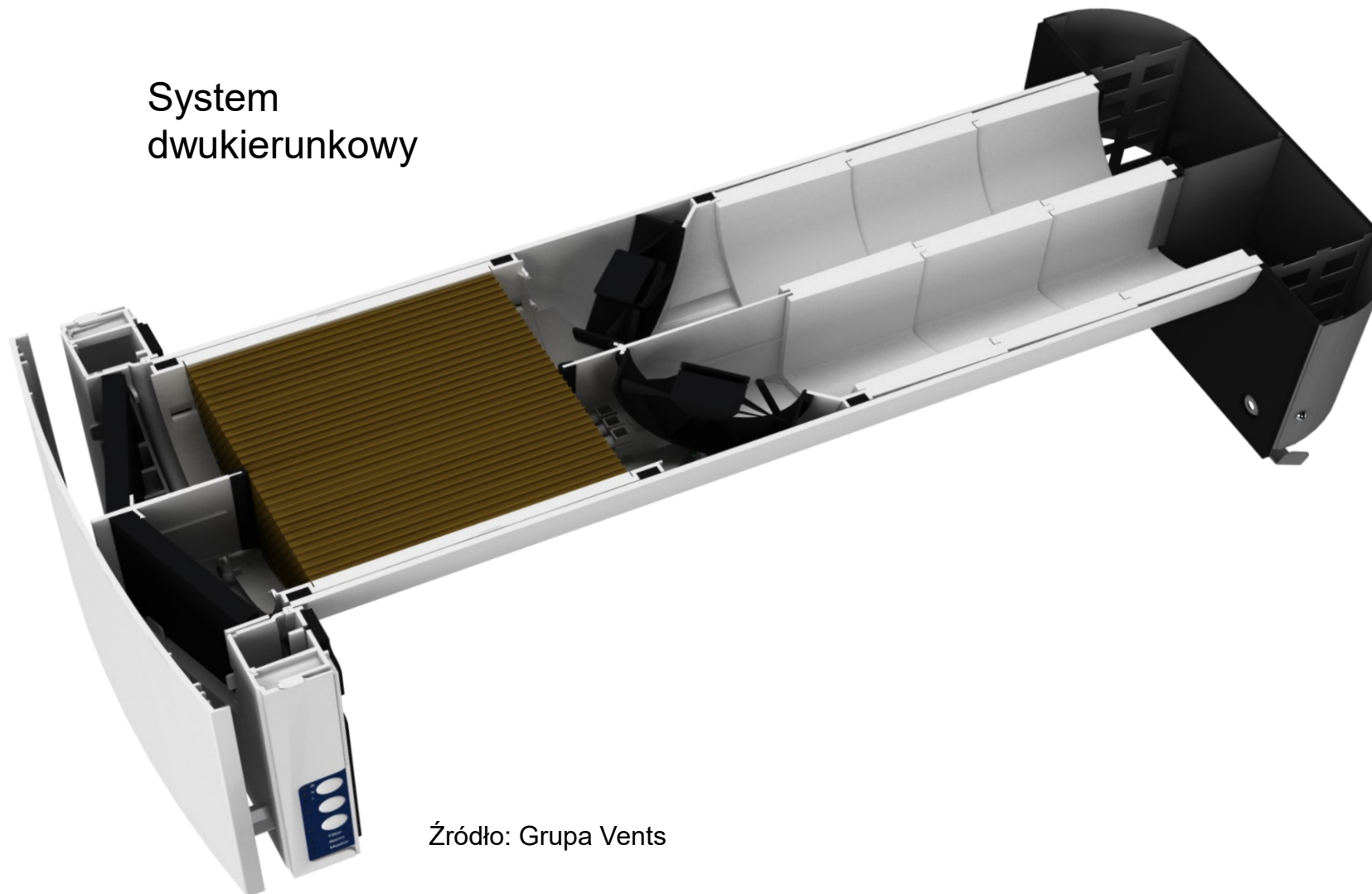
Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

System
dwukierunkowy



Źródło: Grupa Vents



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



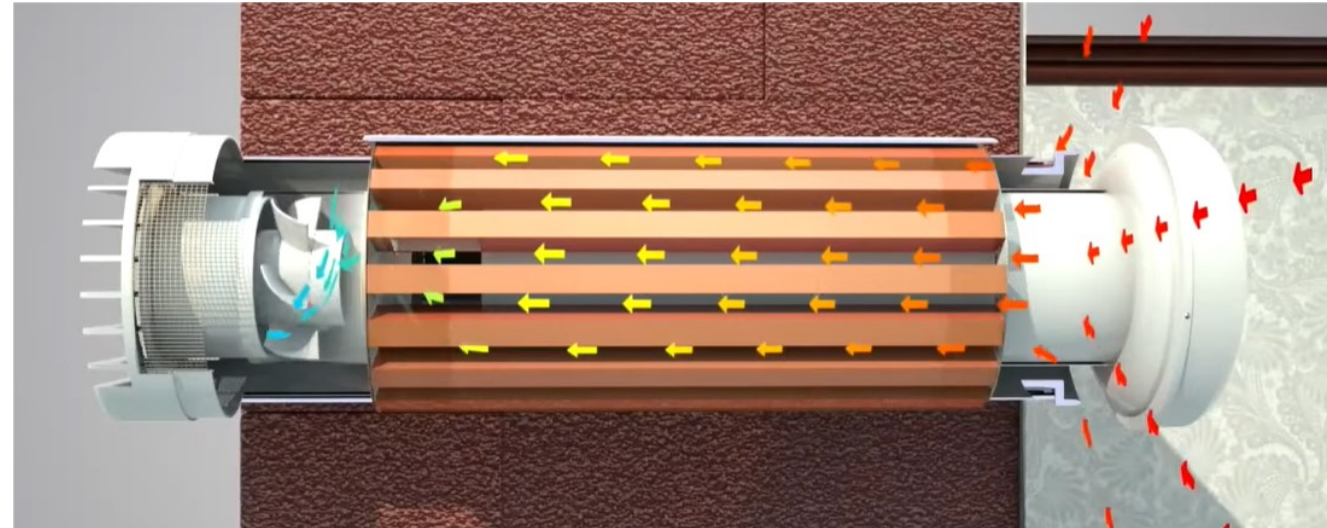
Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji

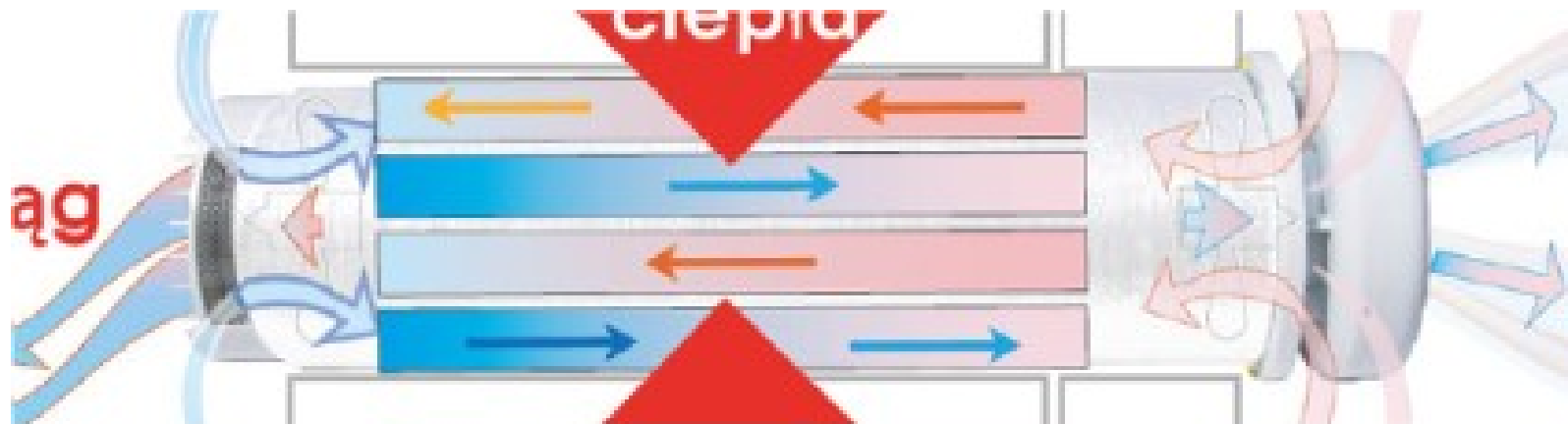


WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

System
dwukierunkowy



Źródło: www.ecoventeam.com



Źródło: www.zdrowie-dom.pl



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

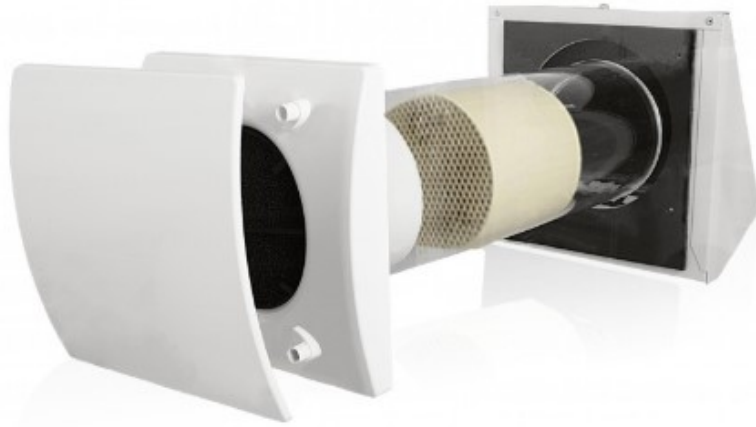


Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

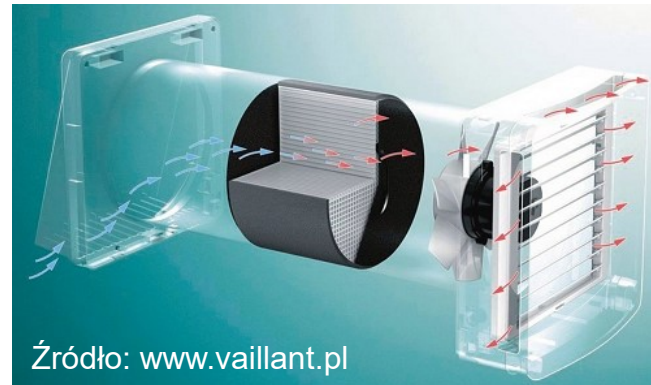


Źródło: www.alnor.com.pl



Źródło: www.olx.pl

30-60 m³/h



Źródło: www.vaillant.pl



Źródło: www.siegenia.com



Źródło: www.marley.pl



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

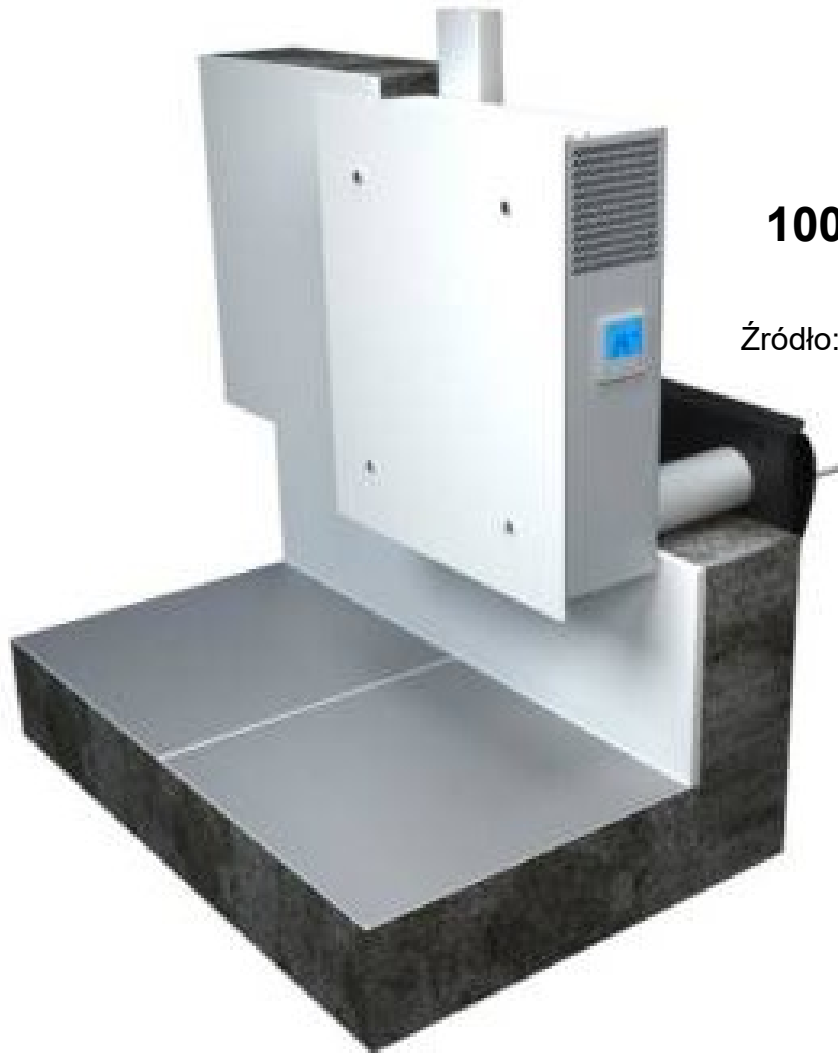


Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



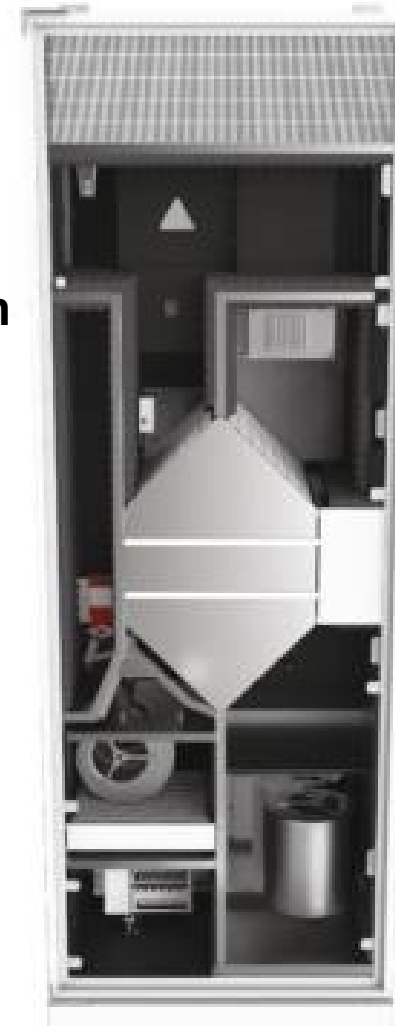
WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI



100-200 m³/h

Źródło: www.blauberg.pl

500 m³/h



Źródło: www.blauberg.pl



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI



Źródło: www.siegenia.com

Źródło: archiwum autora



Źródło: archiwum autora





Rynek Instalacyjny 11/2019

POWIETRZE

Stosowanie rekuperatorów ściennych w budynkach nowych i modernizowanych ciepłnie w świetle aktualnych wymagań prawnych

The use of wall recuperators in new and thermomodernized buildings in the light of current legal requirements

dr inż. Łukasz Amanowicz,
dr inż. Katarzyna Ratojczak, prof. dr hab. inż. Edward Szczechowiak
Instytut Inżynierii Środowiska, Politechnika Poznańska

Prawo powinno wspierać, a nie hamować stosowanie skutecznych systemów wentylacyjnych, które skonstruowano w odpowiedzi na bardzo słą jakość powietrza, szczególnie w budynkach istniejących, w tym edukacyjnych, wyposażonych w wentylację grawitacyjną. Stosowanie rekuperatorów ściennych z wymiennikami do odzyskiwania ciepła poprawia jakość środowiska wewnętrznego w budynkach nowych i istniejących, a także jest szansą na zmniejszenie ich energochłonności oraz ochronę przed smogiem. Regulacje uniemożliwiające stosowanie tych urządzeń zawarte w WT powinny zostać zmienione.

Ronające wymagania prawne dotyczące energooszczędności budynków sprawiły, że obecnie trudno osiągnąć odpowiednie parametry charakterystyki energetycznej przy zastosowaniu wentylacji naturalnej [1]. W niedalekiej przyszłości, po 2021 roku, budynki, które nie zostaną wyposażone w wentylację z odzyskiem ciepła, nie będą w stanie spełnić wymagań w zakresie maksymalnego wskaźnika zapotrzebowania na energię pierwotną. Dlatego systemy wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła są obecnie bardzo popularne, zarówno jeśli chodzi o ich zastosowanie w budynkach użyteczności publicznej, jak i w budynkach jedno- czy wielorodzinnych. Są one stosowane częściowo inne rozwiązania energooszczędne, takie jak np. kolektory słoneczne [13], gruntowe wymienniki ciepła [2, 8] czy panele grzewczo-chłodzące [3, 14, 19]. W nowo powstających obiektach najczęściej montowane są jako systemy centralne, składające się z central oraz sieci dystrybucji powietrza (kanały, regulatory, nawiewniki i inne). Ich zastosowanie w budynkach istniejących jest często utrudnione z uwagi na brak wystarczającej przestrzeni oraz zbyt małą wysokość pomieszczeń. Montaż takich systemów w istniejącej aranżacji wnętrza wymaga również wykonania znaczących przeróbek. Z tego powodu dużo łatwiejsze do zastosowania podczas modernizacji są zdecentralizowane systemy wentylacji mechanicznej. Poprawiają one jakość powietrza szczególnie w obiektach

edukacyjnych, w których trudno ją osiągnąć z uwagi na dużą liczbę osób [6, 7, 9, 15]. Jednocześnie spełniają wymagania, jakie stawia się systemom wentylacji w budynkach energooszczędnych [1]: mają niski współczynnik SFP (specific fan power) oraz umożliwiają sterowanie wydajnością w funkcji obciążenia, tzn. realizację idei DCV (demand controlled ventilation). Mogą być realizowane jako tzw. jednorurowe systemy wentylacyjne z ceramicznym wymiennikiem do odzysku ciepła i jednym lub dwoma wentylatorami rewersyjnymi. Przykładowe urządzenie tego typu dostępne na rynku pokazano na rys. 1.

Streszczenie: Wentylacja mechaniczna może być wykonana jako centralna lub zdecentralizowana. Stosowanie systemów centralnych wymaga dużej ilości miejsca na prowadzenie kanałów oraz sporych nakładów finansowych (projekt i wykonanie). Alternatywą może być stac system wentylacji zdecentralizowanej, np. miniaturowe systemy z wymiennikami do odzysku ciepła lub jednorurowe systemy wentylacyjne z ceramicznym wymiennikiem akumulacyjnym do odzysku ciepła. Obecnie zastosowanie tych urządzeń jest ograniczone z uwagi na niespełnienie przez zintegrowaną czepno-wyrtatną ścienną wymagań warunków technicznych [16] odnośnie do wzajemnej lokalizacji otworów czepnia i wyrtatni.

W artykule przedstawiono przykładową budowę i zasadę działania rekuperatorów ściennych, przeprowadzono przegląd przepisów prawa pod kątem możliwości ich stosowania oraz omówiono wyniki badań mających na celu ocenę mieszania się strumieni powietrza awiesianego i wywiejanego w tego typu urządzeniach. Wyniki badań pokazują, że do zawracania powietrza wywiejanego do pomieszczenia nie dochodzi w trakcie typowej pracy tych urządzeń. Z kolei ich stosowanie może zapewnić właściwą jakość powietrza, szczególnie w budynkach już istniejących, a zatem powinny być one zdaniem autorów dopuszczone do powszechnego stosowania jako niezbędne do osiągnięcia standardu budynków nZEB.

Słowa kluczowe: wentylacja zdecentralizowana, badania czepno-wyrtatni, odzysk ciepła, budynki edukacyjne

Abstract: Mechanical ventilation can be constructed as centralized or decentralized system. The use of central systems requires a large amount of space for conducting channels and large financial expenses (design + implementation). An alternative might be a decentralized ventilation system with a ceramic heat exchanger. Currently, their use is limited, due to the failure of the integrated wall intake-outlet element to meet the requirements of the technical conditions [16] regarding the mutual location of those. This article presents the construction and principle of operation of wall recuperators, a review of the polish law in terms of their applicability and discusses the results of tests to assess the mixing of supply and exhaust air streams in an integrated intake-outlet element. The test results show that during typical operation of the devices there the air does not go back to the room. In turn, their use can ensure proper air quality, especially in existing buildings, and therefore they should be approved for general use according to the authors.

Keywords: decentralized ventilation, investigations of air intake and exhaust device, heat recovery, education buildings

Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI



DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 7 czerwca 2019 r.

Poz. 1065

OBWIESZCZENIE
MINISTRA INWESTYCJI I ROZWOJU¹⁾
z dnia 8 kwietnia 2019 r.

w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1. Na podstawie art. 16 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2000 r. o ogłoszeniu aktów normatywnych i niektórych innych aktów prawnych (Dz. U. z 2017 r. poz. 1523 oraz z 2018 r. poz. 2243) ogłasza się w załączniku do niniejszego obwieszczenia jednolity tekst rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422), z uwzględnieniem zmian wprowadzonych rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 2285).

2. Podany w załączniku do niniejszego obwieszczenia tekst jednolity rozporządzenia nie obejmuje odnośników nr 2 i nr 3 oraz § 2 i § 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniającego rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 2285), które stanowią:

²⁾ Niniejsze rozporządzenie w zakresie swojej regulacji wdraża dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. Urz. UE L 153 z 18.06.2010, str. 13).

³⁾ Niniejsze rozporządzenie zostało notyfikowane Komisji Europejskiej w dniu 12 lipca 2017 r., pod numerem 2017/326/PL, zgodnie z § 4 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych (Dz. U. poz. 2039 oraz z 2004 r. poz. 597), które wdraża dyrektywę 2015/1535/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 9 września 2015 r. ustanawiającą procedurę udzielania informacji w zakresie norm i przepisów technicznych oraz zasad dotyczących usług społeczeństwa informacyjnego (ujednolicenie) (Dz. Urz. UE L 241 z 19.09.2015, str. 1).

„§ 2. 1. Dla zamierzenia budowlanego, wobec którego przed dniem wejścia w życie rozporządzenia:

- 1) zostało złożony wniosek o pozwolenie na budowę, odrębny wniosek o zatwierdzenie projektu budowlanego, wniosek o zmianę pozwolenia na budowę lub wniosek o zatwierdzenie zamiennego projektu budowlanego,
- 2) zostało dokonane zgłoszenie budowy lub wykonania robót budowlanych, w przypadku, gdy nie jest wymagane uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę,
- 3) została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego

– stosuje się przepisy dotychczasowe.

¹⁾ Minister Inwestycji i Rozwoju kieruje działem administracji rządowej – budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 10 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Inwestycji i Rozwoju (Dz. U. poz. 94 i 175)



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

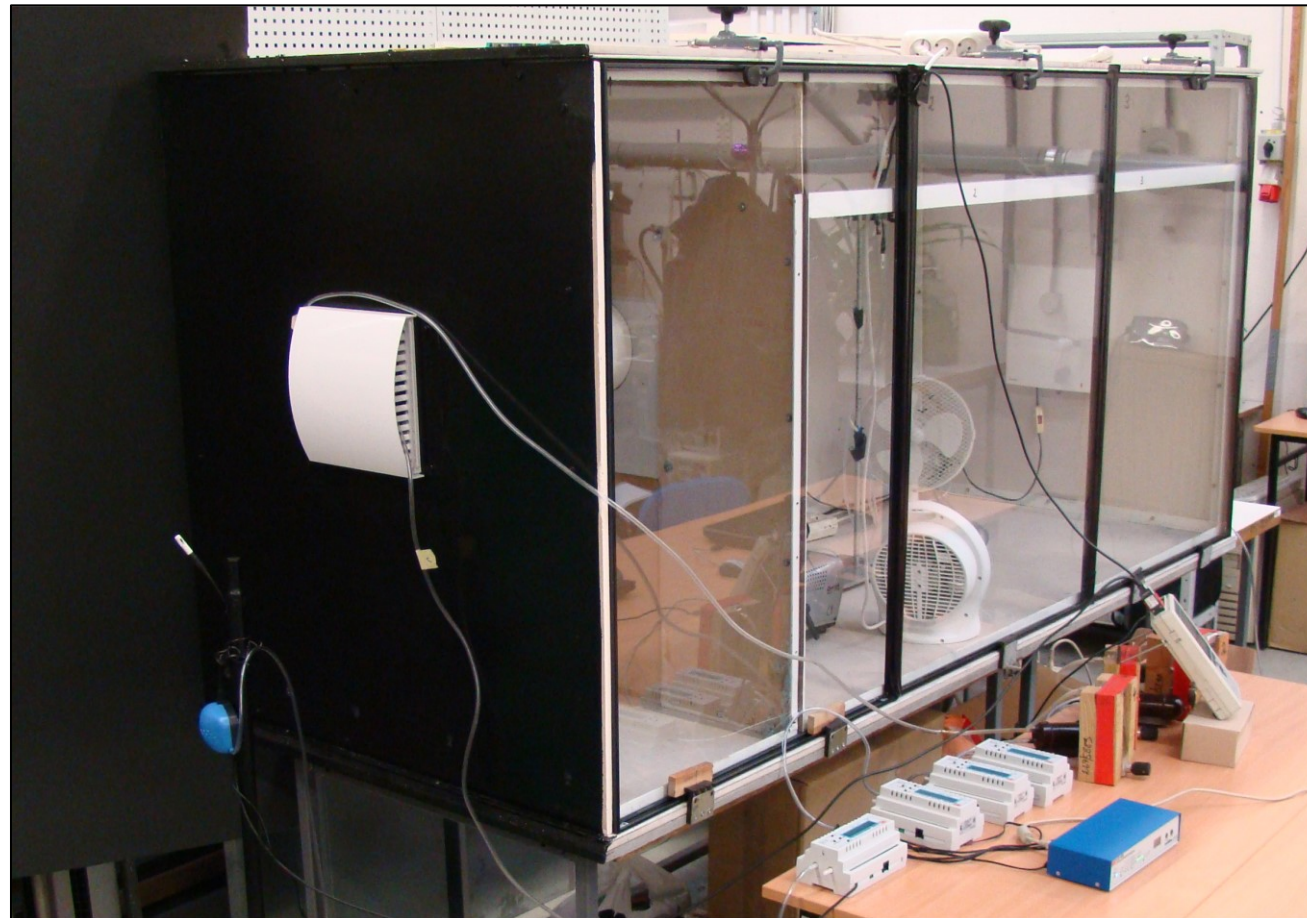
dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

1) Wizualizacja dymem

2) Pomiar stężenia CO₂





POLITECHNIKA POZNAŃSKA



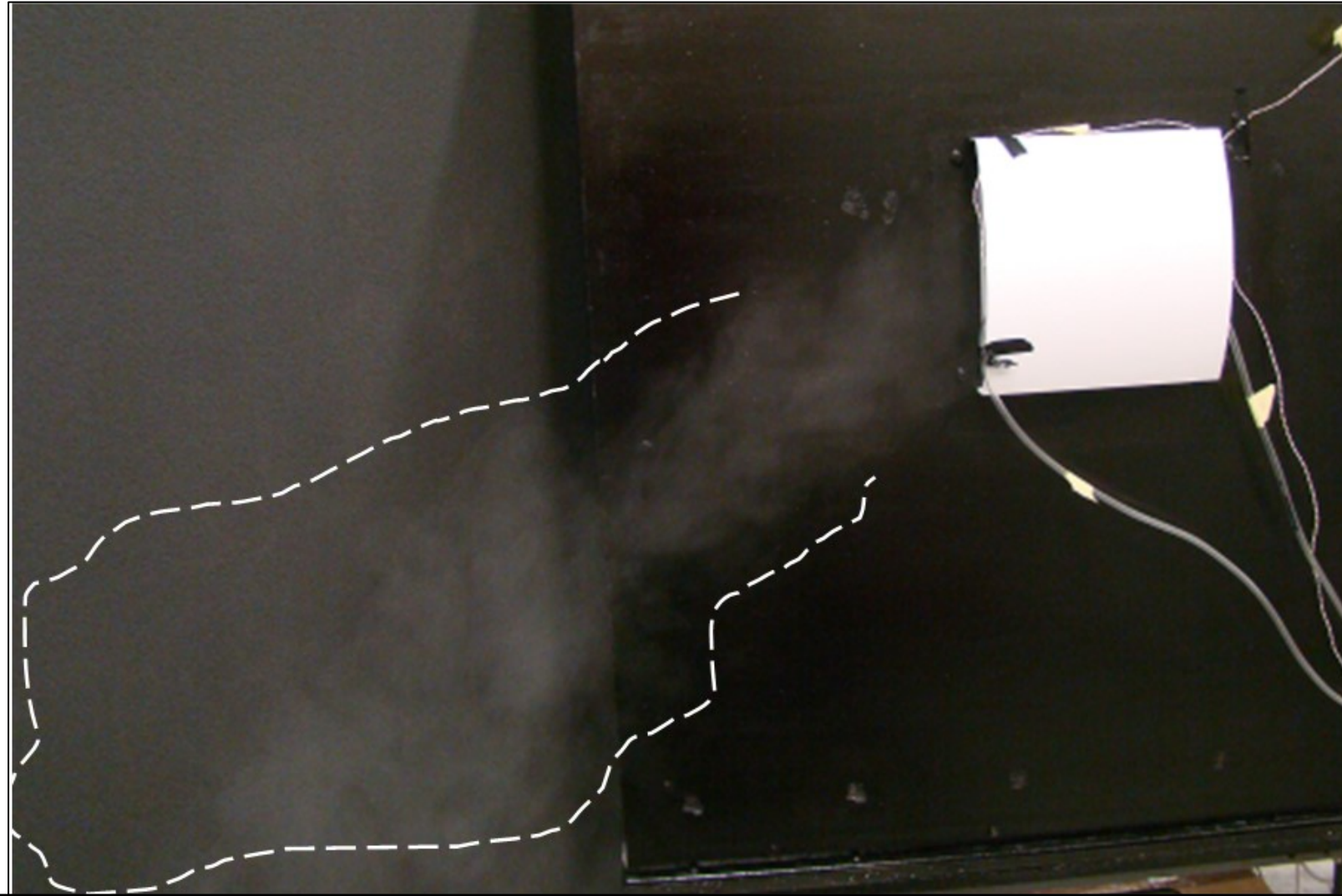
Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



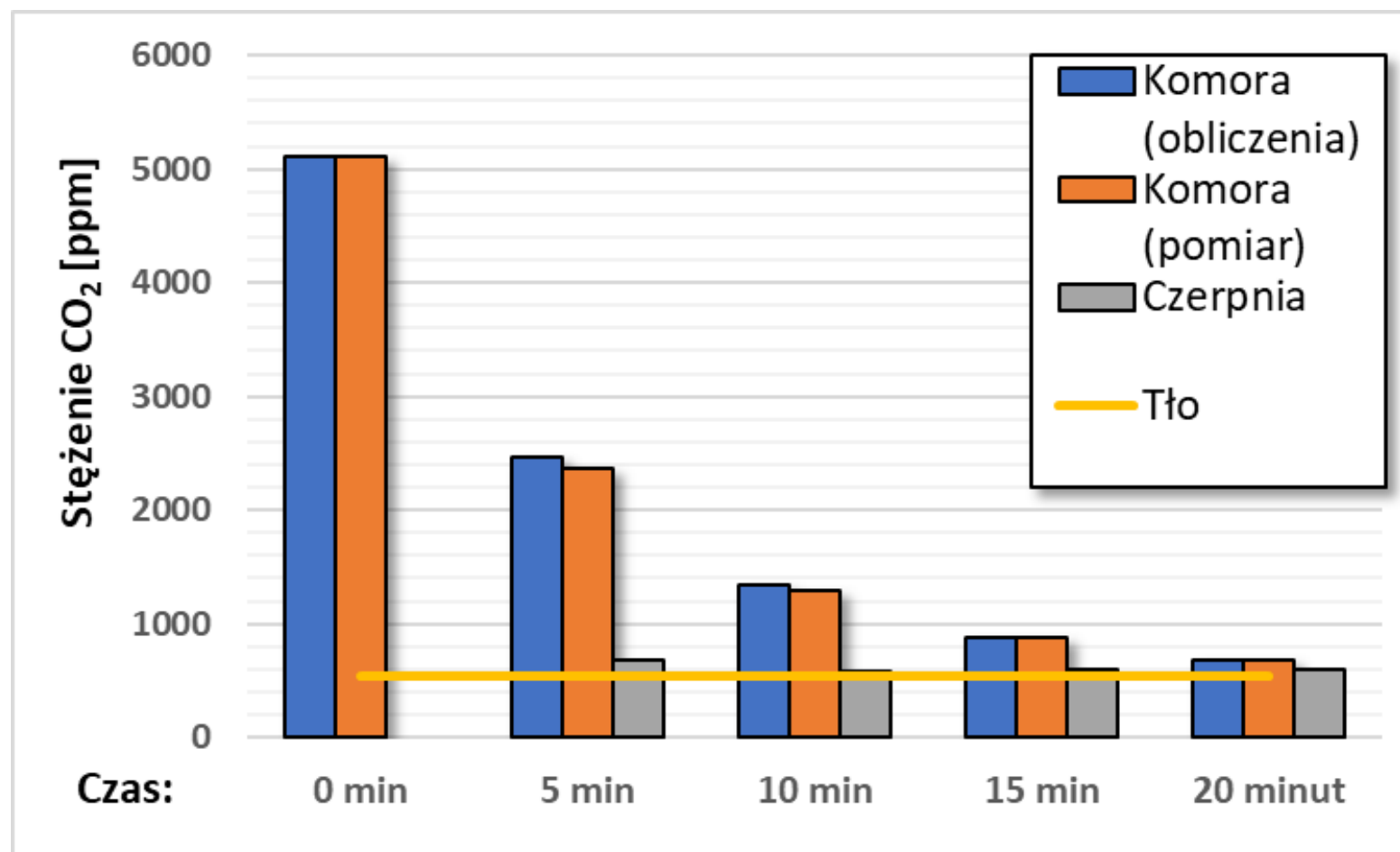
WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

1) Wizualizacja dymem





2) Pomiar stężenia CO₂





POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja 6/2019

ISSN 0137-3676
e-ISSN 2448-9900

70 lat
CIEPŁOWNICTWO SIGMA-HOT

50 lat

**CIEPŁOWNICTWO
OGRZEWNICTWO
WENTYLACJA**

DISTRICT HEATING, HEATING, VENTILATION

Nr 6 CZERWIEC 2019 TOM 50 (STR. 205-240) CENA 29,00 zł (W TYM 5% VAT)

www.blauberg.pl

**JEDNORUROWY
SYSTEM
WENTYLACJI**

**VENTO EXPERT
A50-1 S10 W.V.2**

Wydajność do 50 m³/h

Efektywność odzysku ciepła do 97%

Wi-Fi
READY

BLAUBERG
Ventilatoren

INSTAL 10/2019

MIESIĘCZNIK

CENA 29 ZŁ + 5% VAT ISSN 1640-8160

W NUMERZE:

- INSTALACJA OCZYSZCZANIA SPALIN KOTŁA WR25
- NISKOTEMPERATUROWA TORYFIKACJA
ODPADÓW ORGANICZNYCH
- MODEL MATEMATYCZNY INSTALACJI
TERMICZNEGO PRZEKSZTAŁCANIA
ODPADÓW MEDYCZNYCH
- SYSTEM WENTYLACJI ZDECENTRALIZOWANEJ
W BUDYNKACH EDUKACYJNYCH
- KLIMATYZACJA W UKŁADZIE
Z RECYRKULACJĄ I REKUPERATOREM
DLA POMIESZCZENIA CZYSTEGO
- OGRZEWANIE I CHŁODZENIE W BUDYNKACH
ZE STROPAMI GRZEWCZO-CHŁODZĄCYMI
- ZAPOBIEGANIE KORYZJI SIARCZANOWEJ
W KANALIZACJI
- BADANIE WYSOKOŚCI OPADÓW MIARODAJNYCH
- ANALIZA I OCENA RYZYKA W SYSTEMACH
WODOCIĄGOWYCH
- POJEMNOŚĆ ADSORBYCJNA GRUNTU
W OKREŚLANIU ZMIAN JAKOŚCI
WÓD PODZIEMNYCH

RUBRYKI STAŁE:
WIADOMOŚCI
TAM BYLIŚMY

Autorzy z tytułu publikacji w Instal-u
otrzymują 20 pkt.
wg wykazu czasopism i recenzowanych
materiałów z konferencji międzynarodowych
Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego
(załącznik do komunikatu M N i S W z dn.31.07.2019 r. poz. 27847)



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

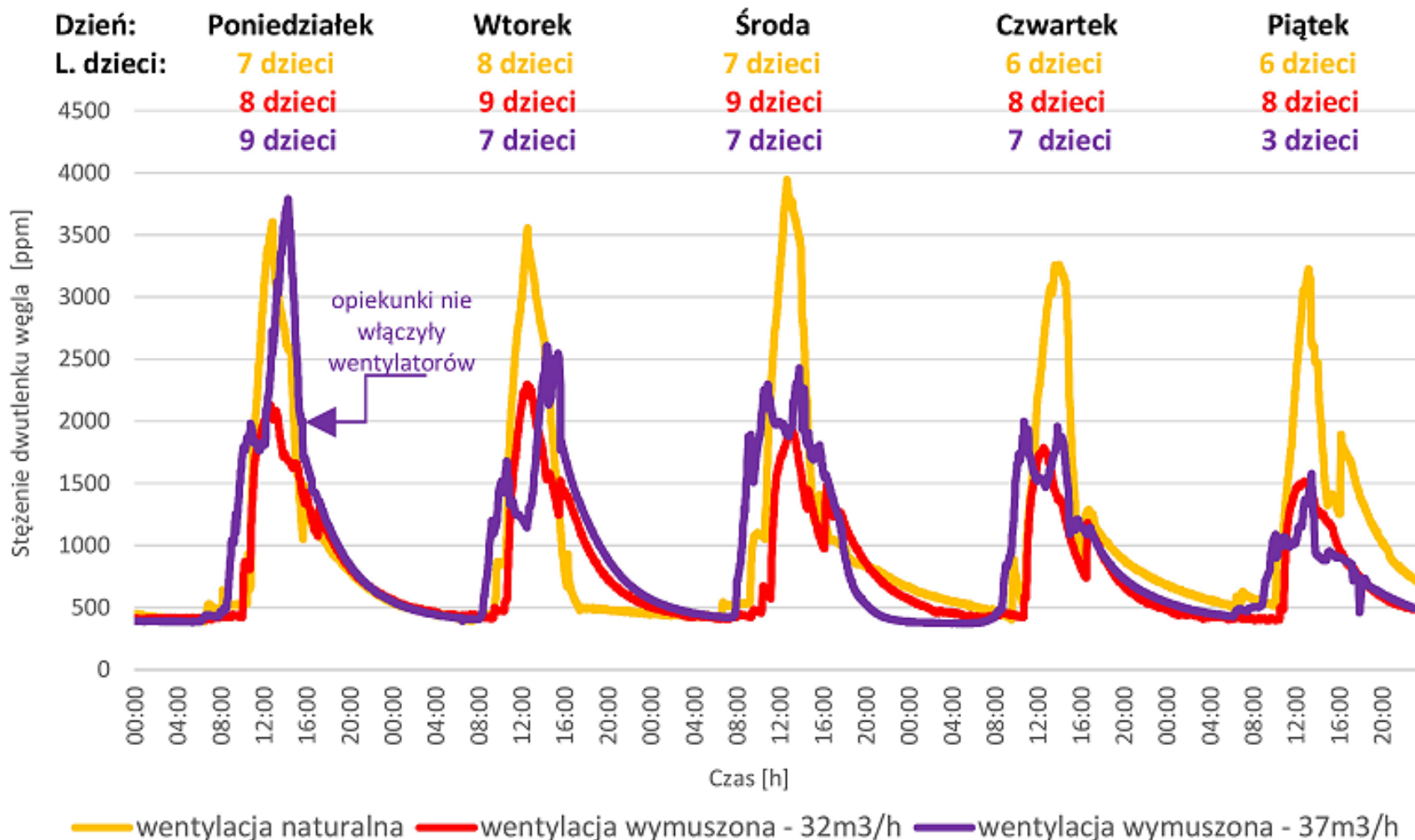


Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana – potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI



8 dzieci:
 $V = 8 \times 15 = 120 \text{ m}^3/\text{h}$

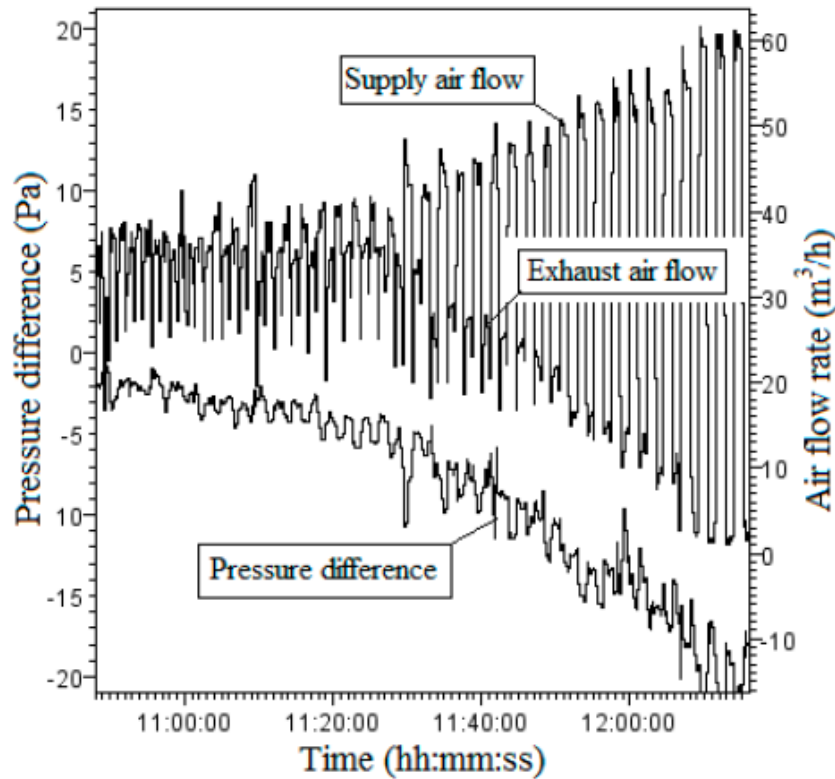
$35 \text{ m}^3/\text{h} = 1/3 V$

**Stężenie CO₂
 spadło o 40%**

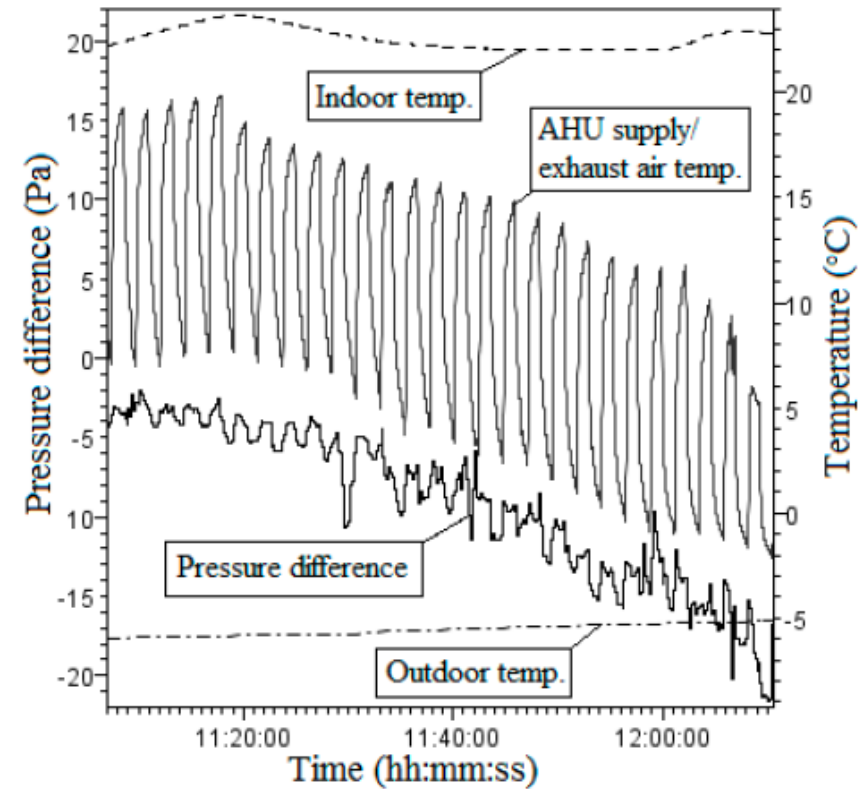
Źródło: Ciepłownictwo Ogrzewnictwo Wentylacja 9/2018

Ludwiczak A., Płóciennik A., Ratajczak K., Filipiak M.,

Jakość powietrza w żłobku – monitoring, ocena i rozwiązania problemów



(a)



(b)

Źródło: Alo Mikola, Raimo Simson, Jarek Kurnitski,
**The Impact of Air Pressure Conditions on the Performance of Single Room
Ventilation Units in Multi-Story Buildings**, *Energies* 2019, 12, 2633



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

Energy & Buildings 227 (2020) 110427



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Energy & Buildings

journal homepage: www.elsevier.com/locate/enb



Assessment of the air streams mixing in wall-type heat recovery units for ventilation of existing and refurbishing buildings toward low energy buildings



Katarzyna Ratajczak*, Łukasz Amanowicz, Edward Szczechowiak

<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110427>

Institute of Environmental Engineering and Building Installations, Poznan University of Technology, Poland

ARTICLE INFO

Article history:

Received 9 March 2020

Revised 17 August 2020

Accepted 22 August 2020

Available online 29 August 2020

Keywords:

Integrated wall-type air intake-outtake unit

Air streams mixing assessment

Indoor air quality

Heat recovery ventilation unit

Energy efficiency in buildings

Thermo-modernization

ABSTRACT

In the cold and moderate climates the energy demand for heating of fresh ventilation air is crucial. The mechanical ventilation systems with heat recovery are used to decrease the peak power of the heating system and to save the energy. In a case of wall-type heat recovery units there is a doubt about the possibility of mixing fresh and exhausted air in the combined intake-outtake device. In this paper experimental investigations were conducted to assess their hygienic safety. The original set-up containing test chamber and the equipment for CO₂ concentration measuring has been used. Visualization of airflows mixing with the usage of smoke is presented. The results show that the risk of the exhausted air return to the building is low. At the same time the ventilating efficiency of such systems is high. The analysis of the annual energy demand for the sample single-family and multi-family buildings has been conducted to present the possible energy benefits of usage such devices. Concluding, the wall-type heat recovery units should be considered as hygienic safe and helpful devices in achieving the standard of low energy buildings in a case of existing and refurbished ones.

© 2020 Elsevier B.V. All rights reserved.



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Warsztaty pracy projektanta i rzeczoznawcy
instalacji i sieci sanitarnych, 23-24.11.2023

dr hab. inż. Łukasz Amanowicz, prof. PP
Wentylacja zdecentralizowana
– potencjał dekarbonizacji



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI



Rekuperatory klasy ekonomicznej
– czarny PR dla tego typu systemów



Dziękuję za uwagę!

dr hab. inż. ŁUKASZ AMANOWICZ, prof. PP

Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Politechnika Poznańska

Lukasz.Amanowicz@put.poznan.pl

www.lukasz.amanowicz.pl