

2024 marzec-kwiecień

# cyrkulacje

POWIETRZE ■ WENTYLACJA ■ KLIMATYZACJA

# 80

## STOWARZYSZENIE

- › DNI PROFESJONALISTÓW
- › NAGRODA BRANŻOWA PASCAL 2024

## TECHNIKA

- › NOWELIZACJA DYREKTYWY EPDB
- › JAKOŚĆ POWIETRZA W BUDYNKACH

## PORADA EKSPERTA

- › IZOLACJE PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH

PRODUCENCI  
POLECAJĄ

PRODUKTY  
2024

**ebmpapst**

engineering a better life



## To co najlepsze w technologii wentylacyjnej. *RadiPac*

Seria wentylatorów RadiPac: Energooszczędne, kompaktowe, gotowe do instalacji. Wentylatory odśrodkowe nieznające kompromisów.

Więcej informacji na stronie: [www.ebmpapst.com/radipac](http://www.ebmpapst.com/radipac)



**SYSTEM  
OXID**

**NOWOŚĆ**



[www.aereco.com.pl](http://www.aereco.com.pl)

## **SYSTEM OXID AERECO**

ODDYMIANIE  
KLATEK SCHODOWYCH  
I SZYBÓW WINDOWYCH

System OXID przeznaczony jest do stosowania jako system odprowadzenia dymu i ciepła z klatek schodowych w budynkach. Funkcją OXID jest wymuszenie ukierunkowanego przepływu powietrza i dymu na klatce schodowej z wykorzystaniem mechanicznego nawiewu powietrza kompensacyjnego.

Celem stosowania systemu jest umożliwienie oddymiania klatki schodowej i niedopuszczenie do opadania dymu poniżej kondygnacji na której wystąpił pożar co zapewni łatwiejszą ewakuację z budynku oraz ułatwi działanie ekipom ratowniczym.



**ZESTAW URZĄDZEŃ DO ODDYMIANIA  
KLATEK SCHODOWYCH I SZYBÓW WINDOWYCH**

**SKUTECZNA TECHNIKA WENTYLACYJNA AERECO**



fot. Ł. Kozyra

# Obieg zamknięty

Świat coraz bardziej docenia znaczenie zrównoważonych praktyk w budownictwie. Dlatego tak niezwykle ważne jest, aby firmy łączyły siły i tworzyły innowacyjne rozwiązania. Unia Europejska pracuje nad propozycjami, które mają pomóc w przejściu na silniejszą gospodarkę o obiegu zamkniętym, w której zasoby są zużywane w sposób bardziej zrównoważony. W tej zmianie niewątpliwie kluczową rolę odegrają projektanci i inżynierowie.

Istnieją cztery główne zasady gospodarki o obiegu zamkniętym, które mogą pomóc w radykalnym zmniejszeniu wpływu budownictwa na środowisko: buduj tylko to, czego potrzebujesz, buduj z właściwych materiałów, buduj wydajnie oraz buduj trwale, by została jak najdłużej zachowana wartość obiektów. W osiągnięciu celu zerowej emisji netto przez obiekty budowlane na pewno pomoże recykling, który pozwala na ograniczenie ilości odpadów w czasie całego cyklu życia budynku. Obecnie około 95% wartości materiałów budowlanych jest tracone, ponieważ budynki starzeją się, a następnie są wyburzane. Model „wyprodukuj i wyrzuć”, który jest obecnie podstawą sektorów nieruchomości i budownictwa, musi zostać zmieniony.

Eksperti z World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) szacują, że obecnie mniej niż 1% autorów projektów budowlanych oblicza i raportuje pełny ślad węglowy. Jednocześnie ci sami eksperci twierdzą, że możliwe jest zmniejszenie emisji dwutlenku węgla w budownictwie co najmniej o połowę dzięki lepszemu wykorzystaniu tego, co już jest dostępne. Oczekuje się od branży budowlanej zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> o połowę do roku 2030. Aby to się udało, konieczne jest podejście systemowe. Nie ma jednego uniwersalnego rozwiązania. Niezbędne są pilne i zdecydowane działania, ponieważ obecnie projektowane budynki zostaną ukończone do 2030 roku. Jest to również ważne dla branży HVAC, dlatego że aż za 20% emisji w cyklu życia budynku odpowiadają instalacje.

Do stosowania wszelkich technologii, które zapewniają prawidłowe funkcjonowanie budynków i ich energooszczędność w każdych warunkach klimatycznych, zachęcają przepisy zawarte w nowej dyrektywie w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD), która została niedawno przegłosowana i formalnie przyjęta przez Radę Unii Europejskiej.

**Elżbieta Socha**  
Redaktor prowadząca

## cyrkulacje

POWIETRZE ■ WENTYLACJA ■ KLIMATYZACJA

**Redaktor naczelny:** Tomasz Trusewicz, **Redaktor prowadząca:** Elżbieta Socha

**Redakcja:** Aleksandra Kuśmierczyk

**Skład i łamanie:** BigR

**Zdjęcie na okładce:** Andrei Merkulov | Adobe Stock

Czasopismo bezpłatnie kolportowane wśród specjalistów branży wentylacyjnej i klimatyzacyjnej

**Wydawca:** Stowarzyszenie Polska Wentylacja, [cyrkulacje@wentylacja.org.pl](mailto:cyrkulacje@wentylacja.org.pl)

[www.cyrkulacje.pl](http://www.cyrkulacje.pl)



**Stowarzyszenie  
Polska  
Wentylacja®**

**Stowarzyszenie Polska Wentylacja** jest zrzeszeniem osób zawodowo związanych z branżą wentylacyjną. Celem działania jest wspieranie rozwoju branży wentylacyjnej i upowszechnianie wiedzy. Działa od 2001 roku, a od 2013 jest także członkiem Stowarzyszenia Europejskiego Przemysłu Wentylacyjnego EVIA z siedzibą w Brukseli.



12



36

» Aktualności	6	» TUNEL POD ŚWINĄ – USPRAWNIE POŁĄCZENIA KOMUNIKACYJNEGO POMIĘDZY WYSPAMI UZNAM I WOLIN W ŚWINOUJŚCIU – nominacja PASCAL 2024	33
» Fotorelacja z DNI PROFESJONALISTÓW – Forum Wentylacja – Salon Klimatyzacja 2024	12	» SŁOWIANKA – HALA WIDOWISKOWO- SPORTOWA – nominacja PASCAL 2024	34
» Wystawcy FORUM 2024 polecają	18	» OGRODY ULRICHA – MODERNIZACJA HISTORYCZNYCH SZKLARNI – nominacja PASCAL 2024	35
» Nagroda branżowa PASCAL 2024 – X jubileuszowa edycja	24	» PASCAL 2024 – rozdanie nagród	36
» NARODOWY INSTYTUT ONKOLOGII im. Marii Skłodowskiej-Curie – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY – nagroda PASCAL 2024	26	» Wdrażanie dyrektywy EPBD a polskie przepisy techniczno-budowlane	40
» COPERNICUS – FABRYKA PEPSICO – nagroda PASCAL 2024	27	» Przyszłość systemu świadectw charakterystyki energetycznej – proponowane zmiany	43
» MUZEUM WOJSKA POLSKIEGO – PAWILON POŁUDNIOWY – wyróżnienie PASCAL 2024	28	» Higiena instalacji wentylacyjnych – klasyfikacja instalacji wentylacyjnych i metody ich kontroli oraz czyszczenia	47
» SELVITA – CENTRUM BADAWCZO- ROZWOJOWE USŁUG LABORATORYJNYCH W OBSZARZE ODKRYWANIA I ROZWOJU LEKÓW – wyróżnienie PASCAL 2024	29	» Nowa norma ASHRAE 241 dotycząca ograniczenia ryzyka infekcji	52
» PUŁAWSKA 180 – wyróżnienie PASCAL 2024	30	» Wprowadzanie do obrotu na rynku krajowym metalowych przewodów wentylacyjnych	56
» MUZEUM HISTORII POLSKI – wyróżnienie PASCAL 2024	31	» Pytanie do eksperta	58
» BUDYNEK OZONOWANIA POŚREDNIEGO I FILTRÓW WĘGLOWYCH – MODERNIZACJA ZAKŁADU PÓŁNOCNEGO MPWIK – nominacja PASCAL 2024	32	» 43. Międzynarodowe Targi MCE 2024 w Mediolanie	60
		» Strefa studenta	63
		» Taniec sposobem na życie	64
		» Produkty 2024	65

## FIRMA SZUKA PRACOWNIKA

### › TDEC GROUP Sp. z o.o.

**Miejsce pracy:** Skawina, ul. Pisary 10

#### **Asystent projektanta HVAC**

**Obowiązki:** sporządzanie projektów instalacji sanitarnych pod nadzorem oraz współpraca z zespołem

**Wymagania:**

- bardzo dobra znajomość programu AutoCAD
- dobra znajomość instalacji HVAC
- wykształcenie wyższe kierunkowe – inżynieria środowiska
- prawo jazdy kategorii B

**Mile widziane:**

- znajomość programu Revit MEP
- znajomość programu AutoCAD MEP
- znajomość programu Bentley Microstation
- znajomość programu Trimble Plancal NOVA
- znajomość nakładek do AutoCAD-a

### › ENGIE SERVICES Sp. z o.o.

#### **ODDZIAŁ SAR**

**Miejsce pracy:** Warszawa, ul. Grochowska 312, Praga-Południe

#### **Inżynier Serwisu HVAC**

**Obowiązki:** zarządzanie realizacją obsługi technicznej urządzeń i instalacji HVAC w obiektach, bieżąca konserwacja, przeglądy, naprawy zgodnie z warunkami określonymi przez klientów w umowie serwisowej; przygotowywanie ofert serwisowych i montażowych dla klientów firmy oraz kierowanie i nadzór nad ich realizacją; sporządzanie dokumentacji serwisowej; dbanie o terminowość i jakość wykonywanych prac; podnoszenie kwalifikacji poprzez szkolenia; współpraca z zespołem serwisantów oraz klientami firmy

**Wymagania:**

- wykształcenie wyższe – w specjalności sanitarnej (klimatyzacja, wentylacja, chłodziwnictwo) lub pokrewnej
- doświadczenie zawodowe na podobnym stanowisku
- znajomość systemów HVAC oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- umiejętność diagnozowania i naprawy usterek
- znajomość przepisów i norm dotyczących instalacji HVAC
- prawo jazdy kategorii B
- umiejętność pracy w zespole oraz komunikatywność
- dobra organizacja pracy i samodzielność
- chęć do ciągłego podnoszenia kwalifikacji

### › FABRICAIR

**Miejsce pracy:** praca zdalna (północno-zachodnia Polska)

#### **Inżynier sprzedaży**

**Obowiązki:** aktywny prospecting; stałe monitorowanie i weryfikacja projektów w branży instalacji HVAC; obsługa obecnych i pozyskiwanie nowych partnerów; prezentacja i promowanie rozwiązań FabricAir; docieranie do uczestników projektu, identyfikacja potrzeb i opracowywanie koncepcji rozwiązań

**Wymagania:**

- odpowiedzialność i zorientowanie na wyniki
- doświadczenie w sprzedaży B2B na długo trwających projektach, minimum 3 lata
- komunikatywny język angielski
- chęć uczestnictwa w transformacji branży HVAC

**Rekrutacja online. [Link do ogłoszenia tutaj](#)**

## Firmy

**BARTOSZ** zmodernizował centrale wentylacyjne w jednej z fabryk w województwie podkarpackim. Dzięki temu inwestor może zaoszczędzić ponad 200 tys. złotych rocznie na kosztach eksploatacji fabryki. Modernizacja central wentylacyjnych polegająca na wymianie wentylatorów w użytkowanych dotychczas centralach zwróci się właścicielowi fabryki w ciągu niespełna półtora roku i pozwoli oszczędzić kilkaset tysięcy złotych. Więcej o tej realizacji oraz innych możliwościach modernizacji central wentylacyjnych można przeczytać na stronie [www.bartoszwentylacja.com.pl](http://www.bartoszwentylacja.com.pl).

**CAREL** podsumowuje 50 lat swojej działalności. Ostatni rok okazał się czasem solidnego i stabilnego wzrostu ze skonsolidowanymi przychodami wynoszącymi 650,2 miliona euro, co oznacza wzrost o 19,3% w porównaniu z rokiem 2022.

**HARMANN**, w związku z otrzymaniem przez Polskę środków z Unii Europejskiej w ramach Krajowego Planu Odbudowy (KPO), zachęca do zastosowania rekupektorów strefowych AIRDOT 200. Urządzenia tej serii znajdują się na liście ZUM, a dzięki wysokiej wydajności równej 100 m<sup>3</sup>/h spełnią rygorystyczne zapotrzebowanie na świeże powietrze stawiane żłobkom i przedszkolom. Środki z KPO zainwestowane zostaną w dużej mierze w realizację programu Czyste Powietrze.

**IGLOTECH** organizatorem Niebieskiego Biegu Świadomości Autyzmu. Kwiecień to miesiąc, który otwiera wszystkich na tematykę autyzmu. Dlatego 14 kwietnia w Kwidzynie hurtownia Iglotech we współpracy ze Stowarzyszeniem SNOA zorganizował Niebieski Bieg Świadomości Autyzmu. Zaplanowano dwie trasy – na dystansach 5 km oraz 800 m. W imprezie charytatywnej na rzecz Stowarzyszenia wzięło udział kilkaset osób. Firma dziękuje partnerom akcji – Aspen Pumps Group oraz HAIER za pomoc w zorganizowaniu wydarzenia. Pełna relacja dostępna jest na stronie [www.iglotech.com](http://www.iglotech.com).

**KLIMA-THERM** znalazł się na prestiżowej liście Diamentów Forbesa 2024, zajmując 26 miejsce w województwie mazowieckim oraz 78. miejsce w Polsce w kategorii „przychody ze sprzedaży powyżej 250 mln zł”. Jest to wyróżnienie świadczące o stabilnej pozycji finansowej, ale również wyraz zaufania, jakim firmy są obdarzane przez klientów i partnerów biznesowych.

**MERCOR** oferuje MCR EXI-F – autorski program do konfiguracji nadciśnieniowego systemu zapobiegania zadymieniu dróg ewakuacyjnych. System MCR EXI-F w znaczący sposób skraca prace uruchomieniowe oraz serwisowe dzięki intuicyjnej aplikacji, która umożliwia m.in. konfigurowanie parametrów pracy systemu i wgląd do historii zdarzeń. Co więcej, generowany wykres

Informacje niezbędne do aplikowania na stanowiska pracy można uzyskać bezpośrednio u podmiotu poszukującego pracownika.

wartości ciśnienia w funkcji czasu pozwala na sprawdzenie stabilizacji układu w ciągu zaledwie 3 sekund. Folder produktowy mcr EXI-F dostępny jest na stronie: [www.mercor.com.pl](http://www.mercor.com.pl).

**REFSYSTEM** informuje o pełnej dostępności systemów multisplit Haier. W ofercie systemów klimatyzacji Haier znajdują się systemy split, multisplit oraz MRV. Wysokiej jakości urządzenia z zaawansowanymi funkcjami pozwalają zapewnić maksymalny komfort w każdej inwestycji. Producent zapewnia pełną dostępność produktową, gwarantując szybki czas realizacji zamówienia. Ofertę można sprawdzić na [www.haier-ac.pl](http://www.haier-ac.pl).

**SMAY** ze wsparciem Tomasza Marczyńskiego organizuje I Mistrzostwa Polski w Kolarstwie Szosowym Branży Budowlanej. Peleton dobra pod honorowym patronatem Polskiego Związku Kolarskiego startuje z Podłęża koło Krakowa 18 maja o godz. 10:10. Celem wyścigu jest zebranie funduszy dla podopiecznych Fundacji Rodziny Maj im. Piotra Maja. „Pomaganie Buduje” to inicjatywa, która łączy ze sobą wyścig kolarski, networking branżowy oraz prestiżową galę charytatywną. Organizator zachęca do udziału w wydarzeniu.

**TADO** i **PANASONIC** poinformowali o swoim partnerstwie, łączącym najnowocześniejsze produkty i technologie

pomp ciepła z wiodącymi na rynku usługami inteligentnej kontroli ogrzewania i zarządzania energią jako część misji obu firm, mającej na celu dekarbonizację domów i pomoc klientom w oszczędzaniu na kosztach energii.

## Nowości

**DE DIETRICH** – w ofercie marki pojawiły się zestawy pakietowe złożone z klimatyzatora CLIM'UP SMART i regulatora TADO SMART AC CONTROL V3+, co pozwala na korzystanie z szeregu nowych, mobilnych i inteligentnych funkcjonalności. Regulator TADO umożliwia m.in. sterowanie klimatyzacją oraz kontrolowanie poziomu temperatury w domu, a także wykrywanie otwartych okien, przygotowywanie zaawansowanych harmonogramów czasowych pracy klimatyzatora oraz wyłączenie klimatyzatora w momencie opuszczenia domu przez użytkownika (*geofencing*). Wygodne sterowanie dowolnymi parametrami możliwe jest także w aplikacji mobilnej za pomocą smartfonu lub asystenta głosowego.

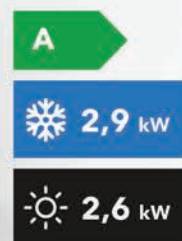
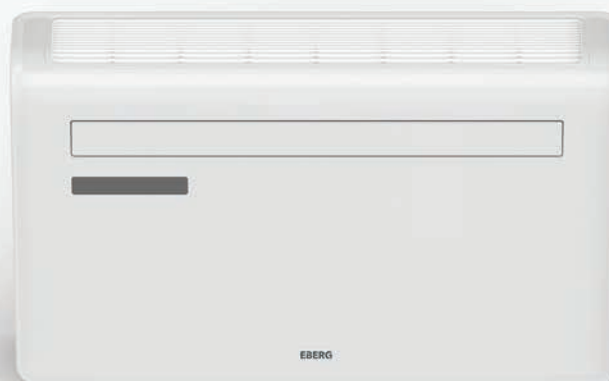
**ECOFORST** – hiszpański producent pomp ciepła wprowadził na polski rynek inwerterowe gruntowe pompy ciepła, w których wykorzystywany jest czynnik R290. Modele ecoGeo+Compact PRO mają zintegrowany zasob-

REKLAMA

# EBERG

TECHNIKA DOBREGO KLIMATU

## KLIMATYZATOR ŚCIENNY MONOBOX



4w1



3 prędkości wentylatora



Wi-Fi



timer 24 h



tryb nocny



nagrzewnica PTC

nik c.w.u. 165 l ze stali nierdzewnej, a dzięki naturalnemu czynnikowi R290 możliwa jest produkcja c.w.u. powyżej 70°C bez użycia grzałki elektrycznej. EcoGeo+Basic PRO są wersją bez zbiornika c.w.u. Dostępne są też wykonania ze zintegrowanym chłodzeniem pasywnym i/lub aktywnym. R290. Dystrybutorem urządzeń jest polska firma – EXO Energy System. Więcej szczegółów na [www.ecoforest.pl](http://www.ecoforest.pl).

**IGLOTECH** ma w ofercie nowość szwedzkiej marki Östberg – modułową centralę wentylacyjną HERU Select przeznaczoną do zastosowania w przestrzeniach komercyjnych i biznesowych. Urządzenia marki Östberg słyną z najwyższej jakości użytych komponentów, niezawodności i wydajnej pracy. Obrotowy wymiennik ciepła jest gwarancją bardzo wysokiego odzysku – nawet na poziomie 86%. Centrale wentylacyjne HERU Select cechuje również cicha praca – na poziomie 48 dB(A). Dodatkowo urządzenia zostały przystosowane do współpracy z czujnikami m.in. CO<sub>2</sub>.

**INWEST-KLIMA** wprowadza na rynek kilka nowości. Po pierwsze produkowany przez Inwest-Produkt owalny system rozdzielaczowy 130 × 50 oraz 140 × 50. Kształtki systemu 140 × 50 wyposażone są w króćce dwukomponentowe (tworzywo + tworzywo elastyczne) z wbudowaną uszczelką i dwiema blokadami kanału. Gama kształtek owalnych 130 × 50 ma króćce tworzywowe z blokadami kanału. Druga nowość to produkowane przez Inwest-Produkt czepnie/wyrzutnie BREEZE-XCP o bardzo niskich oporach przepływu powietrza. Nowością są też rekuperatory. Modele energysaving: przeciwprądowe IPCT 250-1; podwieszane przeciwprądowe IPCS-150, 300, 500; obrotowe IPRT 300/B; IPRS 250/B; IPRS 550 SILENT, IPRS 850 i nowy włoski rekuperator RDZ REFLAIR 150 i 250 (2 modele) w obudowie EEP, z obrotowymi króćcami, wymiennikiem przeciwprądowym, bypassem (wysokość 24 cm), do montażu poziomego (jako podwieszany) lub pionowego na ścianie. Nowym rekuperatorem jest również DUCO BOX Energy Premium – z opatentowanym modulem sterowania wentylacją dwustrefową oraz DUCO BOX Comfort z możliwością podłączenia zewnętrznego sterowania strefowego. Kolejną nowością jest produkowana przez Inwest-Produkt konsola antyzaciekowa IP KAZ-XO do krętek okrągłych typu KWO. Zabezpiecza elewację przed zaciekami powstającymi przy deszczu padającym na kratki wentylacyjne zamontowane bezpośrednio na powierzchni elewacji. Do nowości należy także IP SONNO TR – tłumiąco-regulacyjna przepustnica powietrza wykonana z elastycznego kompozytu pianek poliuretanowych o wysokich właściwościach tłumiących. Często stosowana w przewodzie przed anemostatem, ale można ją umiejscowić w dowolnym miejscu w kanale wentylacyjnym. Więcej na [www.inwestklima.com.pl](http://www.inwestklima.com.pl).

**KLIMA-THERM** oferuje nowość – sterownik ścienny Fujitsu UTY-RVRY. Został zaprojektowany z myślą o za-

pewnieniu użytkownikom klimatyzacji nie tylko łatwej obsługi, ale także minimalistycznego, a zarazem eleganckiego urządzenia, które doskonale wkomponuje się w każde wnętrze. UTY-RVRY przeznaczony jest do obsługi systemów split, multi-split oraz VRF. Urządzenie ma kolorowy wyświetlacz LCD, diodę LED wskazującą nastawiony tryb pracy, funkcję ECO i wiele innych.

**LENNOX EMEA** oferuje nowy rooftop EVIO. Jest to uniwersalne i wydajne urządzenie, z czynnikiem R32, wyposażone w automatykę Plug and Play z siedmio-calowym wyświetlaczem. EVIO są chłodzone powietrzem, mają oddzielny moduł wentylacyjny (panele PU 50 mm) i termodynamiczny – można je konfigurować w zestawy o bardzo różnych przepływach powietrza (do 50 000 m<sup>3</sup>/h) i mocach cieplnych od 25 do 250 kW (grzanie/chłodzenie). Mogą pracować w temperaturze otoczenia od -20°C do +48°C i osiągają wydajność grzania (η<sub>sH</sub>) do 168% oraz chłodzenia (η<sub>sC</sub>) do 207%. Więcej informacji na stronie <https://www.lennoxemea.com/en/>.

**LINDAB** wprowadza do oferty nawiewnik liniowy LINEO PRO marki Ergovent. Wyróżnia go możliwość całkowitego ukrycia w sufitach i ścianach wykonanych z płyt gipsowo-kartonowych. Po zamontowaniu całość wykańczana jest gładzią szpachlową, a nawiewnik można pomalować w kolorze sufitów lub ścian. Widoczna pozostaje jedynie prosta szczelina. Dolna część nawiewnika wykonana jest ze sztywnego materiału pochodzącego z recyklingu. Materiał ma właściwości zbliżone do płyty gipsowo-kartonowej. Jest przystosowany do systemów plastikowych przewodów elastycznych (75 i 90 mm). Może być montowany zarówno w pionie, jak i poziomie, ma ergonomiczną regulację przepływu powietrza dzięki zaworowi równoważącemu, który znajduje się wewnątrz i można nim wygodnie sterować z zewnątrz.

**PRYMUS** prezentuje nowości prosto z Włoch, jako jedyny dystrybutor tych produktów w całej Polsce. Są to: wspornik klimatyzatora I FLY – jego głównym autem jest mocowanie w jednym punkcie, zaprojektowany do montażu na ścianach z dociepleniem i w trudno dostępnych miejscach, np. na kolumnie, słupie. Nowością jest także wspornik klimatyzatora B-REVO – zabezpieczy ścianę oraz wspornik przed rdzawymi zaciekami za pomocą ochronnych nakładek z tworzywa ABS. Trzecia nowość to składany wspornik klimatyzatora INOX – wykonany ze stali nierdzewnej INOX (AISI 304), odporny na korozję oraz warunki atmosferyczne, jego nośność to aż 160 kg – o 20% większa w porównaniu z innymi konkurencyjnymi wspornikami. Wszystkie produkty z Włoch mają najważniejsze atesty oraz certyfikaty. Ich nośność została przetestowana przez grupę specjalistów z tej dziedziny. Firma zaprasza do sprawdzenia wszystkich nowości produktowych z Włoch pod linkiem <https://tiny.pl/d9tdb>.



**UNIWERSAL**, producent wentylatorów dachowych, rozszerza swoją ofertę o wentylator kanałowy Vento-400. Wydajność urządzenia wynosi 7500 m<sup>3</sup>/h, a maksymalne podciśnienie to 400 Pa. Cechą charakterystyczną jest zabudowa silnika w przestrzeni czystego powietrza, poza strugą powietrza wyciąganego, co minimalizuje ryzyko zanieczyszczeń i uszkodzeń. Dzięki konstrukcji chemoodpornej, wykonanej w całości z laminatów poliestrowo-szklanych, zapewniona została trwałość i odporność na agresywne środowiska. Premiera tego produktu odbędzie się podczas zbliżających się targów WodKan w Bydgoszczy, gdzie będzie okazją bliżej poznać się z jego możliwościami i korzyściami, jakie niesie dla branży wentylacyjnej i instalacyjnej.

## Konferencje, targi, konkursy

**BDR THERMEA** w dniach 23–25 kwietnia uczestniczyła w Targach Instalacje 2024. w Poznaniu. Była to nie tylko okazja do zaprezentowania najnowszych produktów, ale także dobry moment na wymianę doświadczeń i pogłębienie wiedzy o najnowszych trendach w branży.

**ENGIE SERVICES ODDZIAŁ SAR** wspólnie z **RED ENGINEERING** oraz **ENGIE ZIELONA ENERGIA**

w dniu 21 marca wziął udział w drugiej edycji konferencji Data Center Nation Warsaw. W trakcie panelu dyskusyjnego została poruszona kwestia rewolucji roli dostawcy usług O&M dla obiektów DC w obliczu nadchodzących zmian regulacyjnych. Z perspektywy nadchodzących zmian legislacyjnych są to kwestie wymagające wiedzy eksperckiej i najlepszych praktyk w osiąganiu celów przez firmy z branży DC działających na rynku europejskim. Dlatego Grupa Engie oferuje rozwiązania kompleksowe – począwszy od commissioningu, poprzez usługi związane z utrzymaniem budynku i jego modernizację, a skończywszy na dostarczaniu zielonej energii.

**FUNDACJA ŚWIADOMI KLIMATU** zaprasza do udziału w XVI edycji Krajowego Konkursu Energetycznego im. prof. Jacka Malko pod hasłem „Wszystko zależy od energii!”. Celem projektu jest budowanie społeczeństwa świadomego energetycznie i ekologicznie. Zadaniem uczestników, podzielonych na dwie grupy wiekowe (16–19 lat oraz 20–23 lata), będzie przygotowanie prac konkursowych w formie prezentacji lub pracy pisemnej. Prace należy składać do 26 czerwca. Laureatów tegorocznej edycji konkursu poznamy podczas konferencji podsumowującej XVI edycję konkursu, która odbędzie się 12 września w Jaworznie.

REKLAMA



alnor.com.pl

**alnor**  
systemy wentylacji

# SlimAIR

## Rekuperator podwieszany



**GRUPA KLIMA-THERM** na targach MCE 2024. W dniach 12–15 marca w Mediolanie odbyły się międzynarodowe targi Mostra Convegno Expocomfort, na których grupa Klima-Therm zaprezentowała urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne z portfolio marek własnych – Kaisai, Klimor i Auratsu.

**INWEST-KLIMA** weźmie udział w 9. edycji skierowanych wyłącznie do profesjonalistów Targów Grupy SBS, które na stałe wpisały się w kalendarz imprez branży instalacyjnej, sanitarnej i grzewczej. Targi odbędą się w dniach 21–22 maja w Strykowie koło Łodzi. Firma zaprasza na stoisko nr 52.

**LG ELECTRONICS** przedstawił swoje najnowsze rozwiązania w zakresie ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji na targach Mostra Convegno Expocomfort (MCE) 2024, które odbyły się w dniach 12–15 marca w Mediolanie we Włoszech. Na stoisku LG zaprezentowało energooszczędne rozwiązania HVAC, m.in. nowa jednostka wewnętrzna klimatyzatora DUAL-COOL™, która zapewnia komfortowe warunki w pomieszczeniach przez cały rok, pompy ciepła do budynków mieszkalnych oraz rozwiązania komercyjne.

## Nagrody

**ALFACO POLSKA** laureatem Diamentów Forbes 2024. Po raz kolejny firma znalazła się wśród najbardziej dynamicznie rozwijających się firm w Polsce w kategorii ze średnim przychodem ze sprzedaży od 50 do 250 mln zł.

**KLIMOR** znalazł się w gronie laureatów Diamentów Forbesa 2024, zajmując 244 miejsce w województwie pomorskim oraz 3332 miejsce na ogólnopolskiej liście w kategorii przychody od 50 do 250 mln zł. Nagroda jest podkreśleniem silnej pozycji firmy Klimor jako lidera w branży HVACR.

**NIBE** otrzymało złoty Medal Targów ENEX 2024 za gruntową pompę ciepła NIBE S1256. Nagroda została przyznana przez grono profesjonalistów i ekspertów branży OZE, w kategorii Pompy ciepła. NIBE S1256 to aktualnie najbardziej zaawansowana technologicznie, gruntowa pompa ciepła o najniższych kosztach eksploatacji, która pobiła rekord efektywności wśród pomp ciepła marki NIBE, osiągając sezonowy współczynnik efektywności SCOP na poziomie aż 6,22. Uzyskano to dzięki zastosowaniu czynnika chłodniczego R454B o niskim współczynniku globalnego ocieplenia, w połączeniu z technologią inwerterową. Jest to pompa dwufunkcyjna z modulowaną mocą grzewczą do 8, 13 i 18 kW i zintegrowanym zasobnikiem c.w.u. Seria NIBE S ma zintegrowany moduł Wi-Fi, co umożliwia pełną kontrolę za pomocą smartfonu lub tabletu. Jakość pompy ciepła potwierdzają certyfikaty HP Keymark oraz EQPA-Q. Urządzenie sprawdzi się zarówno w nowych budynkach, jak modernizowanych.

## Szkolenia, publikacje

**ALFACO POLSKA** zaprasza na szkolenia z zakresu chłodnictwa i HVAC Carel, z pomp ciepła Gree (serwisowe i autoryzowane) oraz z agregatów Copeland ZX. Aktualne lista dostępna jest na stronie [www.alfaco.pl](http://www.alfaco.pl).

**INWEST-KLIMA** zaprasza do wzięcia udziału w jednodniowym kursie F-GAZ. Szkolenie odbywa się w siedzibie firmy w Białymstoku. Kurs kończy się egzaminem praktycznym i teoretycznym umożliwiającym uzyskanie kwalifikacji niezbędnych do sprzedaży, montażu i serwisu klimatyzacji, pomp ciepła i urządzeń chłodniczych. Dodatkowo dla chętnych kurs lutowania i napełniania butli. Firma zaprasza także na cykl szkoleń autoryzacyjnych MITSUBISHI ELECTRIC: pompy ciepła, klimatyzatory serii M i Mr. Slim. Miejsce szkolenia: Inwest-Klima, Białystok. Zapisy odbywają się przez formularz dostępny na stronie [www.inwestklima.com.pl/szkolenia](http://www.inwestklima.com.pl/szkolenia).

**NEOHEAT** przygotował darmowy przewodnik dotyczący dostępnych form dofinansowania związanego z urządzeniami HVAC. W materiale znajdują się informacje o najważniejszych programach wraz z przystępnym komentarzem, kto może skorzystać z danego programu, warunkach ich uzyskania oraz wskazówki dotyczące składania wniosków. Przewodnik dostępny do pobrania na [www.neoheat.pl](http://www.neoheat.pl).

## Marketing, promocje

**ECOFORREST** w promocyjnych cenach. Ceny katalogowe gruntowych inwerterowych pomp ciepła Ecoforest z serii ecoGEO+ zostały obniżone o 4000 zł netto. Dostępne w promocji pompy mogą mieć następującą moc: 1–9, 3–12, 5–22 kW. Zalety urządzeń Ecoforest to m.in. technologia chłodzenia pasywnego i aktywnego, czy HTR (technologia gazu gorącego). Akcja jest organizowana przez polskiego wyłącznego przedstawiciela marki Ecoforest w zakresie gruntowych pomp ciepła – firmę EXO Energy System. Szczegóły można znaleźć na stronie: [www.promo.ecoforest.pl](http://www.promo.ecoforest.pl).

**EXO ENERGY SYSTEM**, dystrybutor pomp EXO, przygotował promocję. Powietrzne pompy ciepła EXO z naturalnym czynnikiem R290 do końca maja są objęte promocją – firma obniża ceny katalogowe wszystkich powietrznych propanowych inwerterowych pomp ciepła EXO o 4000 zł netto. Promocją objęte są modele Libra LAWV-81R (8 kW), Libra LAWV-101R (10 kW) i Gemini GAWV-143R (14 kW); wszystkie z pełną modulacją mocy, chłodzeniem aktywnym i modułem hydraulicznym. Więcej informacji na stronie [www.promo.exoheatpump.com](http://www.promo.exoheatpump.com).

**HYDRO-TECH KONIN**, polski wyłączny przedstawiciel ALPHA INNOTECH, przygotował specjalną ofertę – niemieck-

kie powietrzne i gruntowe pompy ciepła Alpha Innotec w technologii on/off są teraz tańsze o 4000 zł netto. Obniżki dotyczą wszystkich modeli on/off, w tym serii SWP i LWP. Więcej szczegółów na stronie [www.alphainnotec.pl](http://www.alphainnotec.pl).

**INWEST-KLIMA** przygotował nowy katalog „Systemy Wentylacyjne 2024” dostępny w formie elektronicznej na [www.inwestklima.com.pl](http://www.inwestklima.com.pl) oraz [www.inwestprodukt.com.pl](http://www.inwestprodukt.com.pl) lub drukowanej u przedstawicieli regionalnych. Firma przygotowała także katalog „Dlaczego warto wybrać Energysaving?” dostępny do pobrania na stronie oraz w formie wydrukowanej u przedstawicieli firmy. Obie publikacje zawierają cenniki.

**KLIMA-THERM** i **KLIMOR** z kampanią sponsoringową Fujitsu w TV. Z początkiem kwietnia wystartowała kampania sponsoringowa marki Fujitsu i Kaisai w telewizji. Billboardy sponsorskie i spoty będzie można zobaczyć na antenach ogólnopolskich stacji takich jak TVP, TVN, TVN24, Polsat oraz na kanale tematycznym Domo+. Celem kampanii jest wzmocnienie świadomości marki Fujitsu w branży HVAC. Kampania jest także kontynuacją aktywności reklamowej w telewizji, którą firma rozpoczęła w 2022 roku.

**NIBE** informuje o szwedzkiej promocji. Specjalna akcja promocyjna pod nazwą „Szwedzka promocja pomp ciepła Nibe – wiosna 2024” rozpoczęła się 15 marca. Jest skierowana do końcowych użytkowników, którzy

zarejestrują się na stronie [www.szwedzkapromocja.pl](http://www.szwedzkapromocja.pl) i dokonają zakupu pompy ciepła za pośrednictwem wybranej firmy instalacyjnej lub dystrybutora. Promocją jest objętych 200 sztuk gruntowych pomp ciepła NIBE i 400 sztuk powietrznych pomp ciepła NIBE SPLIT. O uzyskaniu upustu na zakup produktów decyduje kolejność zakupu. Akcja potrwa do 14 czerwca lub do wyczerpania zapasów.

**REFSYSTEM** z nowym programem lojalnościowym dotyczącym marki Haier. Firma zaprasza wszystkich instalatorów do programu lojalnościowego ChinaTour 2024, w którym jedną z atrakcji jest wspólny wyjazd do Chin. Instalatorzy będą mieli szansę zwiedzić nowoczesne centrum badawczo-rozwojowe Haier z laboratoriami testowymi i badawczymi. Ponadto dla najaktywniejszych uczestników programu przewidziano liczne atrakcje. Firma zachęca do dołączenia do programu.

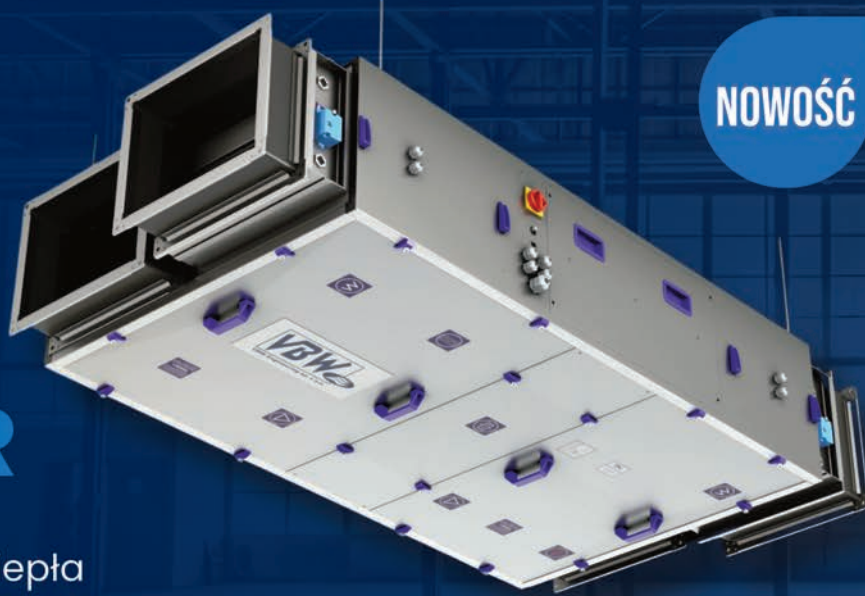
**SCHIESSL POLSKA** rusza z kampanią video dotyczącą klimatyzatorów i pomp ciepła Hisense – „Hisense – Twój naturalny wybór”. Seria filmów będzie cennym źródłem wiedzy zarówno dla instalatorów z branży HVAC&R, jak i użytkowników końcowych. Odcinki będą publikowane regularnie, w każdą środę, na kanale YouTube Schiessl Polska. Pierwszy został opublikowany 10 kwietnia. Link do filmu znajduje się [tutaj](#).

REKLAMA



# SPS COMPACT R

Centrala kompaktowa  
z obrotowym wymiennikiem ciepła



NOWOŚĆ



5 wielkości  
podstawowych



Wydajność  
od 150 do 3880 m<sup>2</sup>/h



Obrotowy wymiennik  
ciepła o odzysku energii do 82%



Wysokosprawne  
silniki EC



Automatyka  
producentka



Urządzenie  
Plug&Play





**HARMANN POLSKA**

*PGE Narodowy to wspaniałe miejsce na organizację Forum Wentylacja – Salon Klimatyzacja. Spotkanie po latach w gronie profesjonalistów odnowiło stare kontakty, dało szansę na zapoznanie się ze zmianami i nowymi trendami w naszej branży. Nowa formuła tej cyklicznej imprezy dobrze rokuje na przyszłość.*

Jarosław Przywecki



**SCHAKO POLSKA**

*Mocnym punktem był rozbudowany i wartościowy program merytoryczny dwudniowego cyklu seminariów.*

Dariusz Strzelecki





### DARCO

*Każda okazja do spotkania z profesjonalistami z branży HVAC jest dla nas bardzo istotna. Mamy nadzieję, że wkrótce znowu wymienimy się swoją wiedzą i doświadczeniem.*

Dorota Borowiec



### ALNOR SYSTEMY WENTYLACJI

*Mieliśmy przyjemność wziąć udział w spotkaniu Forum Wentylacja – Salon Klimatyzacja 2024, które zaskoczyło nas wyjątkowo sprawną organizacją i bardzo wysokim poziomem merytorycznym. Z dumą patrzyliśmy szczególnie na liczne grono uczestników dwóch seminariów prowadzonych przez naszych ekspertów, Tomasza Skarżyńskiego i Kajetana Bobryka. Każde ze spotkań – zarówno w salach konferencyjnych, jak i przy firmowym stoisku Alnor – było niezwykłą okazją do wymiany wiedzy, doświadczeń i dobrych praktyk.*

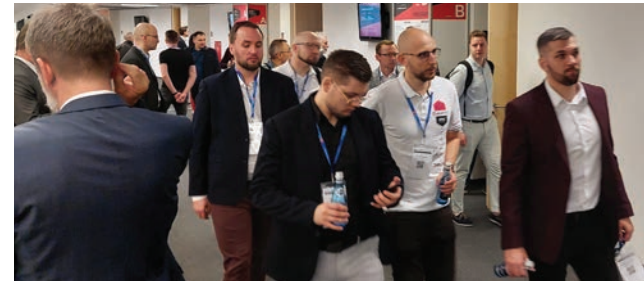
Marta Boratyńska-Silos



### AERECO

*Dni Profesjonalistów to dobre miejsce na spotkanie ze znajomymi z branży i dawnymi przyjaciółmi z uczelni. Wymiana doświadczeń, aktualizacja i poszerzenie wiedzy na temat bieżących zagadnień dotyczących naszej branży – to wszystko towarzyszyło nam przez dwa dni imprezy.*

Kamil Kotowski



### FISCHER POLSKA

*Eksperti fischer mieli okazję wziąć udział w wyjątkowym wydarzeniu, które odbyło się na stadionie PGE Narodowym w Warszawie. Tegoroczne Forum Wentylacja – Salon Klimatyzacja było przygotowane w nowej formule i skupione na spotkaniach. Dzielenie się na żywo naszą wiedzą i doświadczeniem ze specjalistami z branży wentylacyjno-klimatyzacyjnej jest dla nas niezwykle ważne.*

Iga Pszczółkowska



**VENTURE INDUSTRIES**

*Tego typu spotkania są bardzo istotne dla naszej branży i powinny nadal odbywać się regularnie.*

Mariusz Białobrzewski



**IGLOTECH**

*Podczas spotkań branżowych, takich jak to na PGE Narodowym, zawsze najcenniejsza jest dla nas możliwość nawiązania i pogłębienia relacji z projektantami i architektami. Wsłuchanie się w ich potrzeby i bieżący feedback w zakresie komfortu projektowania instalacji dla coraz to nowszych i bardziej zaawansowanych technologicznie obiektów. Dzięki temu wiemy, czy nasze działania są komplementarne z potrzebami rynku.*

Wiesława Stucka





**HEATPEX**  
 Dni Profesjonalistów to była możliwość wymiany wiedzy w lokalizacji o niepowtarzalnym klimacie, jakim jest PGE Narodowy.  
 Blanka Przybysz-Skrzyniarz



**VENTIA**  
 Jedno z najważniejszych wydarzeń w branży, czyli Forum Wentylacja – Salon Klimatyzacja 2024 wróciło! W zupełnie nowej formie i miejscu. Trzymam kciuki!  
 Tomasz Osuchowski

## System wentylacji hybrydowej – DARCO



Właściwa wymiana powietrza w budynkach to klucz do komfortu, bezpieczeństwa i zdrowia mieszkających w nich osób. Wentylacja powinna w każdym momencie zapewnić odpowiednią krotność wymian powietrza w pomieszczeniach, odpowiednia ilość powietrza powinna więc napłynąć i zostać usunięta z budynku.

Tym samym wentylacja nie powinna generować znacznych wydatków, ale Ty już wiesz, że koszt wentylacji grawitacyjnej trudno określić, a koszt mechanicznej przekracza Twój budżet?

Jest rozwiązanie – innowacyjny system wentylacji hybrydowej firmy Darco, stanowiący połączenie prostoty wentylacji grawitacyjnej ze skutecznością wentylacji mechanicznej.

[www.dobrawentylacja.pl](http://www.dobrawentylacja.pl)

## Systemy zamocowań fischer – FISCHER POLSKA



Grupa fischer w ciągu ostatnich pięciu dekad dostarczyła ponad 1500 wynalazków i opatentowanych rozwiązań technicznych w wielu dziedzinach inżynierskich, stając się tym samym najbardziej innowacyjną firmą w branży zamocowań. Jednostka handlowa w Polsce ma w swojej ofercie szeroką gamę najwyższej jakości systemów zamocowań: › kotwy i łączniki do małych obciążeń, › kotwy mechaniczne do wysokich obciążeń, › kotwy chemiczne, › masy i piany uszczelniające, › systemy mocowań instalacji – w tym wentylacyjnej, › systemy fasadowe ACT.

Nadrzędnym celem fischer Polska jest obsługa klientów na najwyższym poziomie, dlatego produkty fischer sprzedawane są przez wyspecjalizowanych w segmentach budowlanych dystrybutorów, którzy zostali wskazani i rekomendowani przez użytkowników i wykonawców.

W celu lepszego zrozumienia specyficznych potrzeb klienta działania nasze ogniskowane są na określonych segmentach budowlanych, dla których przygotowana jest indywidualna oferta handlowa i asortymentowa:

- › instalacje sanitarne, wodne, kanalizacyjne, wentylacja i klimatyzacja,
- › roboty wykończeniowe: ścianki działowe, sufity podwieszane i inne prace aranżacyjne oraz wnętrzarские,
- › konstrukcje żelbetowe i murowane,
- › konstrukcje stalowe,
- › urządzenia sanitarne, biały montaż,
- › ślusarstwo budowlane: kraty, bariery, poręcze, balustrady, bramy, ogrodzenia,
- › elektroinstalacje.

[www.fischerpolska.pl](http://www.fischerpolska.pl)

## Rekuperator podwieszany SlimAIR-1000 – ALNOR



Najnowsza centrala SlimAIR 1000 firmy ALNOR została wyposażona w większe energooszczędne wentylatory EC, zapewniające nie tylko niezawodną pracę, ale także minimalne zużycie energii. Dzięki odzyskowi ciepła na poziomie 94% jednostka zapewnia efektywną wentylację.

Jest dostępna z wymiennikiem przeciwprądowym PET lub entalpicznym, co umożliwia skuteczne odzyskiwanie zarówno ciepła, jak i wilgoci. W zależności od rodzaju wymiennika dostosowuje się do różnych warunków i potrzeb użytkowników. Centrala jest niezwykle lekka jak na tę wielkość rekuperatora, waży zaledwie 75 kg. Codzienne użytkowanie ułatwia dostęp do wymiany filtrów z dwóch stron oraz bezprzewodowe sterowanie, także poprzez aplikację mobilną (systemy Android i iOS).

[www.alnor.com.pl](http://www.alnor.com.pl)

## Rekuperator strefowy z odzyskiem ciepła AIRDOT – HARMANN



AIRDOT 200 to najnowszy model niezwykle popularnego rekuperatora strefowego z odzyskiem ciepła. Zachowuje on wszystkie funkcjonalności modelu AIRDOT 160 i pozwala na efektywną wymianę powietrza aż do 100 m<sup>3</sup>/h. Model o takiej wydajności, obecnie największej na polskim rynku w tego typu urządzeniach, idealnie sprawdza się w pomieszczeniach, w których stały dopływ świeżego powietrza jest szczególnie ważny – na przykład w żłobkach i przedszkolach. Możliwość montażu podtynkowego pozwala na estetyczne wykończenie każdego wnętrza, a cicha praca i sterowanie za pomocą pilota dba o komfort użytkowników.

[www.harmann.pl](http://www.harmann.pl)

## Wentylatory Novenco ZerAx® – SCHAKO POLSKA



Rodzina wentylatorów osiowych ZerAx® została zaprojektowana pod kątem osiągnięcia maksymalnej sprawności i związanej z nią oszczędności energii w systemach wentylacyjnych. Zaawansowana chroniona licznymi patentami konstrukcja inspirowana wirnikami silników odrzutowych, to efekt środków zaangażowanych w setki godzin prac projektowych, cyfrowej optymalizacji aerodynamiki, prób i badań. ZerAx® to synonim zorientowanej na przyszłość redukcji zużycia energii w instalacjach wentylacyjnych. Wynikająca z najnowszej konstrukcji unikalna sprawność wentylatora, sięgająca 92%, pozwala na olbrzymie oszczędności energii nawet do 50% w instalacjach istniejących i związane z tym niskie koszty eksploatacji oraz wyjątkowo krótki czas zwrotu z inwestycji modernizacyjnej, nawet do 12-18 miesięcy. Unikalne charakterystyki zachowujące wysoką sprawność w bardzo szerokim otoczeniu obliczeniowego punktu pracy umożliwiają szerokie zastosowanie zarówno w modernizacjach dużych central wentylacyjnych, jak i w obiektach nowych. Wentylatory ZerAx® charakteryzują się również wyjątkowo niskimi poziomami generowanego hałasu i planowaną trwałością powyżej 20 lat. Wentylatory ZerAx® sprawdzają się już w licznych obiektach m. in. firm Facebook, Apple, Amazon, Volkswagen, BMW czy Carlsberg. Zakres przepływu powietrza od 500 do 350 000 m<sup>3</sup>/h. Spręż całkowity do 3500 Pa.

Do doboru wentylatorów Novenco ZerAx® służy certyfikowany program Airbox™ oraz szybki dobór Quick Selector, dostępne na stronie internetowej Novenco B&I.

[www.schako.pl](http://www.schako.pl)

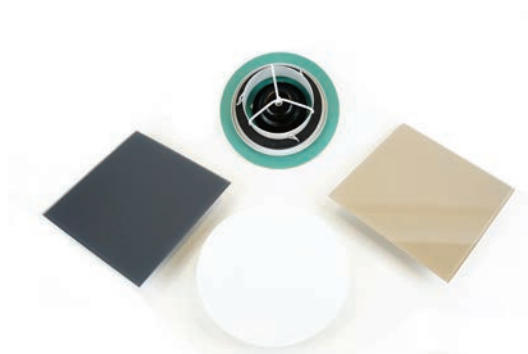
## Wentylatory do okapów kuchennych Vero-150 – UNIWERSAL



We współczesnych budynkach kuchnia często jest otwarta, łącząc się np. z salonem. W takim wypadku ważne jest, aby pracujące w niej sprzęty nie zakłócały spokoju i ciszy. W czasie gotowania niezbędna jest intensywna wentylacja pomieszczenia, co wiąże się z uruchomieniem wentylatora kuchennego okapu. Zdarza się, że intensywność powstających zapachów jest tak duża, że wentylator pracuje na najwyższych obrotach i generuje duży hałas. Rozwiązaniem jest zamontowanie wentylatora na zewnątrz. Dzięki temu hałas emitowany przez wirnik zostaje zminimalizowany przy niezmiętej efektywności pracy okapu kuchennego. Wentylator Vero-150 to jednostka trzybiegowa, pozwalająca, w zależności od potrzeb, na regulowanie ilości wywiewanego powietrza za pomocą zamontowanych przełączników.

[www.vero.net.pl](http://www.vero.net.pl)

## Zawory nawiewno-wywiewne Lindab Airy Glass – LINDAB



Lindab Airy Glass to nowe zawory nawiewno-wywiewne ze szklanymi frontami, które występują w aż 24 wariantach (szkło kolorowe w matce lub połysku, ze strukturą drewna, betonu i kamienia). To idealne rozwiązanie do przestrzeni wymagających eleganckiego wykończenia, takich jak biura, kancelarie, sale konferencyjne czy wille. Zawór Airy Glass przeznaczony jest do montażu na ścianie lub w suficie. Może być wykorzystywany zarówno w nowych, jak i przebudowywanych instalacjach. Dzięki zastosowaniu inteligentnego mocowania pozwala na łatwą instalację. Składa się z dwóch elementów: korpusu zaworu (AIRYB) i płaskiego panelu frontowego. Korpus zaworu jest dopasowany do zamocowania na kształtce lub montuje się go poprzez adapter za pomocą przeznaczonych do tego zaczepek. Panel frontowy mocowany jest do korpusu za pomocą specjalnych zaczepek. Korpus zaworu musi pokrywać brzeg produktu, na którym jest zamocowany. Szklane panele frontowe występują w dwóch kształtach: okrągłym i kwadratowym. Średnica rury, na której zamontowany może być zawór, wynosi 100, 120 lub 160 mm, natomiast panele dla podanych średnic występują w wymiarach 200, 200 i 230 mm. Zawór Airy Glass może być wyposażony w panele zaślepiające, zapewniające dwu- lub trójstronny wypływ powietrza. Zawory nawiewno-wywiewne Lindab Airy występują również w wykończeniu ze stali ocynkowanej (w standardzie) oraz stali nierdzewnej (na zamówienie).

[www.lindab-polska.pl](http://www.lindab-polska.pl)

## Centrala wentylacyjna ARIA VITALE – HEATPEX



Przy produkcji centrali wentylacyjnej ARIA VITALE użyto najlepszych komponentów, skupiając się na szybkości i prostocie instalacji. Zastosowany został innowacyjny materiał obudowy – ekspandowany polipropylen (EPP), uszlachetniony laserowo. To dzięki niemu urządzenie jest lekkie, ciche i zapewnia estetyczny wygląd, jednocześnie zmniejszając wpływ na środowisko, co zostało docenione i wyróżnione prestiżowymi nagrodami Red Dot Design Award 2023 oraz iF Design Award 2023.

Rekuperator jako jedyny na rynku można zamontować w 6 pozycjach (na ścianie, pod sufitem, na podłodze oraz w wersji prawo- i lewostronnej w każdej pozycji) bez wpływu na efektywność jego pracy. Dzięki temu montaż i serwis jest niezwykle prosty. Całość domyka intuicyjny i prosty panel sterowania wyposażony standardowo w moduł łączności bezprzewodowej, który nie wymaga specjalistycznej wiedzy technicznej.

Rekuperator ARIA VITALE to 5 modeli, które można z łatwością dopasować do swoich potrzeb, jak również szereg praktycznych funkcji wpływających na komfort i prostotę codziennego użytkowania:

- › SILVER z czujnikiem temperatury,
- › GOLD z czujnikiem temperatury oraz czujnikiem CO<sub>2</sub> i wilgotności i wersja CF z constant flow,
- › PLATINUM entalpy z czujnikiem temperatury oraz czujnikiem CO<sub>2</sub> i wilgotności i entalpicznym wymiennikiem przeciwprądowym i wersja CF z constant flow.

Każdy z modeli występuje w trzech wydajnościach: 300, 450, 600 m<sup>3</sup>/h.

Przy zakupie kompletnego systemu HEATPEX ARIA (CONNECT i ADURO – instalacja do rozprowadzania powietrza) oraz rekuperatora VITALE klient otrzymuje 5 lat gwarancji na cały system wraz z urządzeniem.

[www.heatpex.pl](http://www.heatpex.pl)

## Nasada VBP777 – AERECO



VBP777– nowość, to samo sprawdzone serce, doskonała odporność na warunki atmosferyczne. W nowej nasadzie zastosowaliśmy ten sam, sprawdzony bezawaryjny silnik, natomiast dzięki zmianom wprowadzonym w konstrukcji nasada zyskała doskonałą odporność na przenikanie wody opadowej. Nowa nasada jest kompatybilna z elementami SYSTEMÓW AERECO.

[www.aereco.com.pl](http://www.aereco.com.pl)

## Siłowniki do klap przeciwpożarowych odcinających – BELIMO



Zoptymalizowane siłowniki o zwartej budowie, przeznaczone do klap przeciwpożarowych odcinających:

- › łatwy i szybki montaż,
- › w przypadku pożaru opatentowany mechanizm Safety Position Lock™ niezawodnie utrzymuje klapę w pozycji zamkniętej.

[www.belimo.pl](http://www.belimo.pl)

## Centrale wentylacyjne DRAFTON Professional – VENTERMO

W skład rodziny central wentylacyjnych DRAFTON wchodzi również bogata gama urządzeń peryferyjnych – przewodowych i bezprzewodowych sterowników, czujników CO<sub>2</sub> i RH, nagrzewnic, wymienników odzyskujących wilgoć oraz urządzeń do strefowania wentylacji w domu. Rekuperatory marki DRAFTON Professional pozwalają zbudować instalacje rekuperacji sterowane zarówno „czasowo”, jak i automatycznie. Dzięki kalibrowanym, według indywidualnych preferencji, czujnikom jakości powietrza oraz dodatkowemu zastosowaniu sterowania strefowego można stworzyć system, w którym świeże powietrze „podąża” za mieszkańcami domu.



Typoszereg rekuperatorów DRAFTON Professional zawiera jednostki o wydajnościach 225, 325, 400, 450 i 600 m<sup>3</sup>/h. Każde urządzenie jest dostępne w wersji prawej i lewej. Centrale DRAFTON Professional mają bardzo wysoki spręż dyspozycyjny, który w zależności od modelu wynosi od 200 do 250 Pa – przy wydatku nominalnym. Jest to możliwe między innymi dzięki zastosowaniu sprawdzonych wentylatorów EBM-Papst, które zostały umieszczone w specjalnie dedykowanych obudowach. Urządzenia DRAFTON Professional wyposażone są w duże wymienniki przeciwprądowe, co pozwala każdej jednostce osiągnąć sprawność co najmniej 92% odzysku ciepła i to wg najbardziej rygorystycznej normy EN13141-7. Ich zalety to bardzo niski poziom hałasu, automatyczny by-pass, system stabilizacji strumieni powietrza, wbudowane nagrzewnice (sterowane inteligentną automatyką, uruchamiające się, gdy faktycznie zaistnieje ryzyko zamrożenia kondensatu, które dzięki temu pobierają dużo mniej energii niż systemy reagujące jedynie na temperaturę ujemną na czepni), otwarty interfejs komunikacyjny ModBUS – otrzymuje się doskonałą bazę do wykonania rekuperacji w pełni integrowalnej z systemami inteligentnego zarządzania budynkiem. Centrale DRAFTON Professional można łączyć w kaskadę – aż do 10 urządzeń. Opcjonalnie centrale można wzbogacić o: gniazdo Ethernet, Wi-Fi, programowalne (!) wejściowe gniazda stykowe NO/NC, wejścia-wyjścia 0-10V.

[www.ventermo.pl/drafton/](http://www.ventermo.pl/drafton/)

## WS 75 Powerbox S i H – MAICO POLAND



Urządzenie wentylacyjne WS 75 Powerbox S z odzyskiem ciepła. Boczne przyłącze DN 100 powietrza usuwanego i zewnętrznego. Urządzenie Powerbox zawiera wysokiej jakości układ sterowania wentylacją pomieszczeń RLS G1 WS ze szkła, wysokowydajny entalpiczny, przeciwprądowy, krzyżowy wymiennik ciepła, wentylatory odśrodkowe EC o stałym natężeniu przepływu powietrza zewnętrznego i usuwanego, układ monitorowania temperatury i wilgotności, 2 filtry ISO Coarse 80% (G4), zakres natężenia przepływu od 20 do 70 m<sup>3</sup>/h, wersja: montaż na (podwieszanym) suficie lub ścianie wewnętrznej; niezbędne akcesoria: złącze wtykowe SVR 100.

Urządzenie wentylacyjne WS 75 Powerbox H z odzyskiem ciepła. Tylne przyłącze powietrza usuwanego i zewnętrznego DN 90, usytuowane w tylnej części urządzenia. Urządzenie Powerbox zawiera wysokiej jakości układ sterowania wentylacją pomieszczeń RLS G1 WS ze szkła, wysokowydajny entalpiczny, krzyżowy, przeciwprądowy wymiennik ciepła, wentylatory odśrodkowe EC o stałym natężeniu przepływu powietrza zewnętrznego i usuwanego, układ monitorowania temperatury i wilgotności, 2 filtry ISO Coarse 80% (G4), zakres natężenia przepływu od 20 do 70 m<sup>3</sup>/h, wersja: montaż w ścianie, niezbędne akcesoria: natynkowy zestaw do montażu w stanie surowym WS 75 RSAP (0093.1615) lub podtynkowy WS 75 RSUP (0093.1616), pokrywa natynkowa WS 75 APA (0093.1617) lub podtynkowa WS 75 UPA (0093.1618) lub szklana podtynkowa WS 75 UPGA (0093.1619) i uniwersalny króciec ścienny ze stali stopowej, powlekany (Duo KWS E) lub powlekany proszkowo w kolorze białym, podobnym do RAL 9016 (Duo KWS W).

[www.maicopoland.pl](http://www.maicopoland.pl)

## Centrala Östberg HERU S – IGLOTECH



Centrala wentylacyjna Östberg HERU S to rekuperator wyposażony w obrotowy wymiennik ciepła, który zapewnia zarówno odzysk ciepła na poziomie 86%, jak i odzysk wilgoci. Dzięki temu mieszkańcy nie odczuwają dyskomfortu spowodowanego tzw. suchym powietrzem w pomieszczeniu. Rekuperatory szwedzkiego producenta zostały wyposażone w dokładne filtry klasy F7, dzięki temu zatrzymają wszelkie zanieczyszczenia, zapewniając czyste powietrze, wolne nawet od alergenów i smogu.

Atutem urządzenia jest fakt, że może być zamontowane w pomieszczeniach nieogrzewanych, np. na nieużytkowym poddaszu. Na centralę przysługuje 5 lat gwarancji.

[www.iglotech.com](http://www.iglotech.com)

## Aparat ogrzewczy UVERS DX – JUWENT



Aparat ogrzewczy UVERS DX jest przystosowany do współpracy z pompami ciepła powietrze-powietrze. Może również zapewnić funkcję chłodzenia, dzięki układowi rewersyjnemu. Przeznaczony jest do takich pomieszczeń jak hale przemysłowe, warsztaty, magazyny, pawilony handlowe, sale widowiskowo-sportowe. Wyróżnia go solidne wykonanie i trwałość, co gwarantuje długi okres bezawaryjnego funkcjonowania, a koszty związane z jego serwisowaniem są rozsądnie niskie. Obudowa z powlekanej blachy stalowej w kolorze RAL 7021 jest odporna na różne warunki pracy.

[www.juwent.com.pl](http://www.juwent.com.pl)

# DNI PROFESJONALISTÓW

## 2024



**FORUM  
WENTYLACJA**



**SALON  
KLIMATYZACJA**

Dziękujemy,  
że jesteście z nami



**Stowarzyszenie  
Polska  
Wentylacja®**

## SPRAWDŹ CO OFERUJĄ WYSTAWCY

AERECO.COM.PL  
AFPROFILTERS.COM/PL  
ALFACO.PL  
ALNOR.COM.PL  
ATESTGAZ.PL  
BIL.COM.PL  
BELIMO.PL  
BH-RES.PL  
DHPOLSKA.PL  
DARCO.PL  
ENERGYAIR.PL

FISCHERPOLSKA.PL  
FLUID-DESK.COM  
GAZEX.COM  
HARMANN.PL  
HEATPEX.PL  
IGLOTECH.COM  
JUWENT.COM.PL  
LENZE.COM  
LINDAB-POLSKA.PL  
MAICOPOLAND.PL  
NETECS.EU

OEMENERGY.PL  
PRO-SERVICE.COM.PL  
SANYU.EU  
SCHAKO.COM/PL  
SMAY.PL  
UNIWERSAL.COM.PL  
VENTERMO.PL  
VENTIA.PL  
VENTURE.PL  
  
**FORUMWENTYLACJA.PL**



# PASCAL 2024 X EDYCJA





## RÓWNOZĘDNE NAGRODY PASCAL 2024 OTRZYMALI

### GRZEGORZ KALICKI

Zespół projektowy: KATARZYNA SKARBK, MAŁGORZATA RÓŻYCKA, PIOTR SZCZĘSNY  
ALTERCRAFT GRZEGORZ KALICKI

**NARODOWY INSTYTUT ONKOLOGII**  
Warszawa

### JOWITA PODRAZA Z ZESPOŁEM PROJEKTOWYM

Projektant źródła chłodu: MAREK PIOTROWICZ, ZESPÓŁ PROJEKTOWY DHJ-BIMTEK Sp. z o.o.  
Projektant źródła ciepła: PIOTR PEREGUDOWSKI, ZESPÓŁ PROJEKTOWY GRUPA PROJEKTOWA GPOMEGA PIOTR ADAM PEREGUDOWSKI  
ARUP POLSKA Sp. z o.o.

**COPERNICUS – FABRYKA PEPSICO**  
Święte, Środa Śląska

## Wyróżnienia PASCAL 2024

### PAWEŁ LISIAK

Zespół projektowy: ANGELIKA WRZOSEK-FABISIAK  
BURO HAPPOLD POLSKA Sp. z o.o.

**MUZEUM WOJSKA POLSKIEGO – Pawilon Południowy**  
Warszawa

### ŁUKASZ TRYC

Zespół projektowy: KAROLINA PÓŁGĘSEK, KAROLINA URBANOWSKA  
INDUSTRIA PROJECT Sp. z o.o.

**SELVITA – CENTRUM BADAWCZO-ROZWOJOWE**  
Kraków

### MAŁGORZATA RELUGA

Zespół projektowy: NATALIA KARPIŃSKA, MARZENA MICHAŁKIEWICZ, GRZEGORZ RUTKOWSKI  
RWK INŻYNIEROWIE

**BUDYNEK BIUROWO-USŁUGOWY PUŁAWSKA 180**  
Warszawa

### MARCIN ZIMMER

Zespół projektowy: TOMASZ PORCZYK  
Autorka projektu koncepcyjnego: URSZULA TYSZKA-RYSKALCZYK  
WSP POLSKA Sp. z o.o.

**MUZEUM HISTORII POLSKI**  
Warszawa

## Nominacje PASCAL 2024

### GRZEGORZ KALICKI

Zespół projektowy: KATARZYNA SKARBK, MAŁGORZATA RÓŻYCKA, PIOTR SZCZĘSNY  
ALTERCRAFT  
GRZEGORZ KALICKI

**BUDYNEK OZONOWANIA  
ZAKŁAD PÓŁNOCNY  
MPWiK**  
Wieliszew

### KAMIL FERET

Zespół projektowy: DOROTA DORNOWSKA, DARIA SITKOWSKA-KOĆ  
CUNDALL POLSKA Sp. z o.o.

**TUNEL POD ŚWINĄ**  
Wolin, Uznam

### ŁUKASZ BARNAŚ

Zespół projektowy: PAWEŁ ZIĘZIO, WOJCIECH SZCZEPANIAK, JUSTYNA SUSKA  
FLOWENT ŁUKASZ BARNAŚ

**HALA SŁOWIANKA**  
Gorzów Wielkopolski

### AGNIESZKA POLAKOWSKA

Zespół projektowy: EMILIA BLIMEL  
SAGO PROJEKT

**OGRODY ULRICHA**  
Warszawa



foto: Grzegorz Kalicki

## **NARODOWY INSTYTUT ONKOLOGII im. M. Skłodowskiej-Curie**

szpital, Warszawa, ul. Roentgena 5

Główny projektant instalacji HVAC: **GRZEGORZ KALICKI ALTERCRAFT**  
Zespół projektowy: **KATARZYNA SKARBEK, MAŁGORZATA RÓŻYCKA, PIOTR SZCZĘSNY ALTERCRAFT**  
Zgłaszający do Nagrody: **ALTERCRAFT GRZEGORZ KALICKI**  
Inwestor: **NARODOWY INSTYTUT ONKOLOGII IM. MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**  
Architekt: **ARGOX Sp. z o.o.**  
Główny wykonawca systemu HVAC: **ERBUD INTERNATIONAL Sp. z o.o.**  
Generalny wykonawca inwestycji: **ERBUD INTERNATIONAL Sp. z o.o.**



Za projekt rewitalizacji złożonego obiektu, w którym projektanci musieli zmierzyć się z szeregiem ograniczeń związanych z warunkami zastanymi w budynku.

### **Niestandardowe rozwiązania**

- Około 80% pomieszczeń było wentylowanych grawitacyjnie. Montaż szachtów (15 m<sup>2</sup>) i demontaż sufitów nie był możliwy, ze względu na okres pandemii COVID-19. Wykorzystano kanały wentylacyjnej do realizacji montażu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła. Budynek był tak zbudowany, że każde pomieszczenie miało swój kanał wyprowadzony ponad dach. Centrale podłączono do tych kanałów, ograniczając zakres prac w pomieszczeniach jedynie do wymiany kratek.
- Zastosowano centralny glikolowy odzysk ciepła z pompą ciepła. Zaprojektowane centrale, z racji że musiały zostać dopasowane do układu wentylacji grawitacyjnej oraz niezależnie obsługiwać pomieszczenia higieniczne, miały bardzo różne wydajności. Niektóre centrale wywiewne nie miały w ogóle odpowiadającej im centrali nawiewnej. Zaprojektowano glikolowy odzysk ciepła, który odzyskuje ciepło ze wszystkich central wywiewnych wspólną instalacją. Zaprojektowano pompę ciepła, która ogrzewa i ochładza odpowiednią stronę instalacji. W okresie letnim strona nawiewna pracuje jak woda lodowa, a strona wywiewna jak drycoolery. W okresie zimowym przy wysokich temperaturach zewnętrznych (powyżej -10°C) część nawiewna pracuje jak ogrzewanie z pompy ciepła, część wywiewna pracuje jak dolne źródło dla pompy ciepła.
- Parametry wody lodowej 10/20°C wybrano nieprzypadkowo. Celem było uzyskanie maksymalnej mocy chłodniczej przy instalacji wymiarowanej de facto nie jak woda lodowa, ale jak odzysk ciepła.
- Zaprojektowano układ czterech zbiorników buforowych. Zbiorniki w węźle wody lodowej i odzysku ciepła pełnią funkcję akumulatorów ciepła oraz sprężel hydraulicznych. Jednocześnie zapewniają pracę instalacji w różnych trybach. W przypadku odwrócenia kierunku przepływu ciepła w standardowym układzie zbiornika buforowego (na przelot) zjawisko konwekcji może doprowadzić do zakłócenia przepływu i rozwarstwienia strumieni. Dla każdej strony instalacji zaprojektowano po dwa zbiorniki buforowe, a pomiędzy nimi spinkę. Obieg pompy ciepła wymiarowano na większy przepływ niż wynika to z instalacji.



fot. PEPSICO

## COPERNICUS – FABRYKA PEPSICO

budynek przemysłowy, Środa Śląska, ul. Innowacji 2a, 55-300 Święte

Główny projektant instalacji HVAC: **JOWITA PODRAZA, ZESPÓŁ PROJEKTOWY ARUP POLSKA Sp. z o.o.**

Projektant źródła chłodu: **MAREK PIOTROWICZ, ZESPÓŁ PROJEKTOWY DHJ-BIMTEK Sp. z o.o.**

Projektant źródła ciepła: **PIOTR PEREGUDOWSKI, ZESPÓŁ PROJEKTOWY GRUPA PROJEKTOWA GPOMEGA PIOTR ADAM PEREGUDOWSKI**

Zgłaszający do Nagrody: **ARUP POLSKA Sp. z o.o.**

Inwestor: **FRITO LAY Sp. z o.o.**

Architekt: **INGARDEN&EWY K. INGARDEN, J. EWY ARCHITEKCI Sp. z o.o.**

Główny wykonawca systemu HVAC: **ELECTRA M&E Polska, Przedsiębiorstwo Instalacyjne UNIMAX**

Generalny wykonawca inwestycji: **BUDIMEX**



Za projekt, w którym zostały wykorzystane zaawansowane technologie odzysku ciepła i wytyczono nowe standardy instalacji HVAC dotyczące zrównoważonych obiektów przemysłowych.

### Niestandardowe rozwiązania

- Odzysk ciepła do wody grzewczej z linii technologicznych jako pierwsze źródło ciepła i chłodu. Ciepło to, o wystarczająco wysokich parametrach temperaturowych, przesyłane za pomocą rurociągów do systemu ogrzewania wodnego w kotłowni, będzie stanowić główne źródło ciepła do ogrzewania wodnego w okresie zimowym oraz główne źródło chłodzenia w okresie letnim (za pomocą agregatu absorpcyjnego).
- Powyższy odzysk ciepła z technologii stanowi dużą część źródła zarówno ciepła, jak i chłodu, dzięki temu zapewnione będzie prawie darmowe ciepło i chłodzenie w trakcie eksploatacji budynku.
- Zastosowano zwiększoną krotność wymian powietrza w wybranych pomieszczeniach, szczególnie sanitarnych, ze względów higienicznych i pandemii wirusa COVID-19.
- Systemy zaprojektowano tak, by nie było żadnej możliwości mieszania się powietrza w centralach wentylacyjnych, również przeznaczonych do pozostałych części budynków (np. socjalno-biurowych), m.in. zastosowano odzyski glikolowe.
- Zastosowano wiele nowoczesnych rozwiązań technologicznych w zakresie zrównoważonego rozwoju.



fot. Marcin Czechowicz | www.mcmproduction.pl



## MUZEUM WOJSKA POLSKIEGO – PAWILON POŁUDNIOWY

budynek użyteczności publicznej, Warszawa, ul. Dymińska 13

Główny projektant instalacji HVAC: **PAWEŁ LISIAK BURO HAPPOLD Sp. z o.o.**

Zespół projektowy: **ANGELIKA WRZOSEK-FABISIAK BURO HAPPOLD Sp. z o.o.**

Zgłaszający do Nagrody: **BURO HAPPOLD POLSKA Sp. z o.o.**

Investor: **MUZEUM WOJSKA POLSKIEGO**

Architekt: **WXCA Sp z o.o.**

Główny wykonawca systemu HVAC: **IDS-BUD SA (Lider Konsorcjum), MAR-BUD Sp. z o.o. BUDOWNICTWO Sp. Komandytowa (Partner)**

Generalny wykonawca inwestycji: **IDS-BUD SA (Lider Konsorcjum), MAR-BUD Sp. z o.o. BUDOWNICTWO Sp. Komandytowa (Partner)**

### Niestandardowe rozwiązania

- Zaprojektowano jeden z pierwszych budynków użyteczności publicznej bez przyłącza do sieci ciepłowniczej i kotłowni. Zasilanie w energię, w tym w energię do ogrzewania i wentylacji, jest w 100% realizowane za pomocą pomp ciepła z gruntowym wymiennikiem ciepła. Głównym źródłem ciepła i chłodu jest energia geotermalna.
- Źródłem chłodu są wymiennik gruntowy, pompy ciepła i agregat chłodniczy. Aby zastosować wymiennik gruntowy, wykonano pod budynkiem i w jego sąsiedztwie 91 pionowych odwiertów głębokości 150 m. W okresach przejściowych instalacja będzie pracować w trybie naturalnego chłodzenia. Chłód zmagazynowany w wymienniku gruntowym (po zimie) będzie wykorzystany do schładzania pomieszczeń przez wymienniki płaszczyznowe (aktywne stropy i posadzki) oraz chłodnice w centralach wentylacyjnych.
- Latem, kiedy za pomocą wymiennika gruntowego nie zapewni się wymaganej wydajności mocy chłodniczej, chłodnice oraz fan-coile będą zasilane w wodę lodową z pracującego chillera na dachu budynku.
- Ze względu na estetykę wewnątrz oraz wizję architekta instalacje są niewidoczne dla zwiedzających, nie ma też widocznych elementów grzewczych i chłodzących.
- Ogrzewanie i chłodzenia odbywa się za pomocą systemu podłogowego oraz aktywowanego termicznie żelbetowego sufitu podwieszanego i jest realizowane za pomocą prefabrykowanych betonowych elementów, w których zatopiono elastyczne przewody z tworzywa PE-Xa. Prefabrykaty mają kształt krzyży o rozpiętości skrzydeł  $3,6 \times 3,6$  m oraz grubości 10 cm. Przestrzeń pomiędzy elementami betonowymi wypełniona jest akustycznymi panelami z wełny mineralnej. Wykonano 411 prefabrykowanych elementów systemu ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego.
- System wentylacji w wybranych salach zaprojektowano z niską prędkością w celu eliminacji hałasu.
- Zastosowano systemy o wysokiej efektywności energetycznej. Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na EP budynku jest o prawie 20% niższy w stosunku do obowiązujących przepisów (spełnia kryterium kwalifikacji Taksonomii UE w zakresie łagodzenia zmian klimatycznych).

### PASCAL 2024 WYRÓŻNIENIE

Za projekt, w którym pokazano, że możliwe jest stworzenie nowoczesnego systemu zapewniającego wysoką jakość środowiska wewnętrznego, wykorzystując gruntowe wymienniki ciepła w obiekcie muzealnym.



fot. Industria Project Sp. z o.o.



## SELVITA – CENTRUM BADAWCZO-ROZWOJOWE

budynek laboratoryjny z częścią biurową, Kraków, ul. Podole 79

Główny projektant instalacji HVAC: **ŁUKASZ TRYC INDUSTRIA PROJECT Sp. z o.o.**

Zespół projektowy: **KAROLINA PÓŁGĘSEK, KAROLINA URBANOWSKA INDUSTRIA PROJECT Sp. z o.o.**

Zgłaszający do Nagrody: **INDUSTRIA PROJECT Sp. z o.o.**

Inwestor: **SELVITA SA**

Architekt: **INDUSTRIA PROJECT Sp. z o.o.**

Główny wykonawca systemu HVAC: **SPIE STANGL TECHNIK Sp. z o.o.**

Generalny wykonawca inwestycji: **PORR SA**

### Niestandardowe rozwiązania

- Zaprojektowano instalację dostosowaną do indywidualnych potrzeb, odpowiadającą wymaganiom użytkowników. Cały budynek jest nietypowy, ze względu na różnorodność funkcji oraz instalacji niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania obiektu. Jest to obiekt naukowo-badawczy, gdzie można się spodziewać nielimitowanych inicjatyw i pomysłów naukowców, których kreatywność nie powinna być w żaden sposób ograniczana przez aspekty techniczne, w tym te związane z wentylacją i klimatyzacją.
- Laboratorium farmakologii spełnia najwyższe standardy dla tego typu jednostek, między innymi poprzez system wentylacji ciągłej oraz awaryjnej, z kaskadą ciśnień, który chroni przed potencjalnym ryzykiem infekcji, a także minimalizuje ryzyko kontaminacji podczas badań. W laboratoriach panują stabilne warunki temperatury i wilgotności dzięki automatyce budynkowej, która steruje centralami wentylacyjnymi. Ponadto, wentylacja została wykonana w wysokich standardach akustycznych.
- Laboratoria chemiczne są wyposażone w odciągi, dygestoria, pod którymi personel może pracować w bezpieczny sposób, często z różnego typu substancjami zagrażającymi zdrowiu. Urządzenia współpracują z systemem sterowania powietrzem, który zgodnie z normą PN-EN 14175 zapewnia skuteczne usuwanie oparów. W przypadku wykrycia zagrożenia dla użytkowników, system automatycznie reaguje w momencie przekroczenia progowych wartości bezpieczeństwa. Z uwagi na bardzo duże ilości powietrza dostarczane do kubatury laboratoriów zastosowano rozwiązania z wykorzystaniem nawiewników VHT, które powszechnie stosowane są na salach operacyjnych. Urządzenia oraz kanały wentylacyjne obsługujące wyciągi laboratoryjne są zbudowane z materiałów kwasoodpornych.

### PASCAL 2024 WYRÓŻNIENIE

Za złożony projekt, w którym udało się zrealizować pomysły naukowców, których kreatywność nie była w żaden sposób ograniczana przez aspekty techniczne, w tym te związane z wentylacją i klimatyzacją.



foto: PRC Architekci Sp. z o.o.

## PUŁAWSKA 180

budynek biurowo-usługowy z garażem podziemnym, Warszawa, ul. Puławska 180

Główni projektanci instalacji HVAC: **MAŁGORZATA RELUGA RWK INŻYNIEROWIE Sp. z o.o.**  
 Zespół projektowy: **GRZEGORZ RUTKOWSKI, NATALIA KARPIŃSKA, MARZENA MICHAŁKIEWICZ RWK INŻYNIEROWIE Sp. z o.o.**  
 Zgłaszający do Nagrody: **RWK INŻYNIEROWIE Sp. z o.o.**  
 Inwestor: **ZORN DEVELOPMENT Sp z o.o.**  
 Architekt: **PRC ARCHITEKCI Sp. z o.o.**  
 Główny wykonawca systemu HVAC: **SKANSKA SA**  
 Generalny wykonawca inwestycji: **SKANSKA SA**

### Niestandardowe rozwiązania

- Zastosowano szereg rozwiązań zmniejszających zużycie energii. Powietrze wywiewane z biur na niższych kondygnacjach nawiewane jest do parkingów podziemnych. Aby zapewnić odzysk ciepła z powietrza wywiewanego, centrale nawiewne obsługujące piętra niższe i centrale wywiewne z toalet oraz parkingów podziemnych połączono glikolowym odzyskiem ciepła. To umożliwiło odzysk ciepła z powietrza wywiewanego z toalet oraz garażu, jednocześnie zapewnia ciepło w parkingu podziemnym. Dzięki temu zrezygnowano z ogrzewania elektrycznego rurociągów prowadzonych przez parking oraz zredukowano ogrzewanie pomieszczeń pomocniczych na poziomie podziemnym.
- Zastosowano energooszczędne nawilżanie adiabaticzne powietrza wentylacyjnego zamiast parowego zużywającego duże ilości energii elektrycznej.
- W celu zapewnienia dodatkowego podgrzania powietrza wentylacyjnego w okresach przejściowych obiekt wyposażono w układ free-cooling i preheatingu.
- Z powrotu instalacji zasilającej belki chłodnicze zasilono układ free-cooling współpracujący z centralami nawiewnymi do biur. Instalacja zapewnia wstępne podgrzanie powietrza wentylacyjnego. Układ uruchamia się, gdy temperatura wody powracającej z instalacji budynkowej obsługującej belki chłodnicze jest minimum 4K większa, niż temperatura powietrza zewnętrznego (różnica temperatury 4K jest edytowalna z poziomu grafiki w BMS).
- Z powrotu instalacji zasilającej klimakonwektory zasilono układ preheating współpracujący z centralami nawiewnymi do parteru. Instalacja zapewnia wstępne podgrzanie powietrza wentylacyjnego. Układ uruchamia się, gdy temperatura wody powracającej z instalacji budynkowej obsługującej klimakonwektory jest minimum 4K większa niż temperatura powietrza zewnętrznego (różnica temperatury 4K jest także edytowalna z poziomu grafiki w BMS).
- Przyjęte ilości powietrza do wentylacji biur i garaży spełniają wymagania certyfikacji LEED i są wyższe niż te, wynikające z wymagań polskich przepisów.
- Na kanałach wywiewnych z biur zaprojektowano czujniki CO<sub>2</sub> (ilość powietrza sterowana w zależności od wskazań czujnika).

### PASCAL 2024 WYRÓŻNIENIE

Za projekt, w którym zastosowano rozwiązania złożonych systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pozwalających na osiągnięcie wysokiej jakości powietrza w pomieszczeniach, co wpłynęło na uzyskanie bardzo dobrych wskaźników oceny wielokryterialnej budownictwa zrównoważonego.



Fot. WSP Polska Sp. z o.o.



## MUZEUM HISTORII POLSKI

budynek użyteczności publicznej, Warszawa, ul. Dymińska 13

Główny projektant instalacji HVAC: **MARCIN ZIMMER (wentylacja, klimatyzacja), TOMASZ PORCZYK (grzanie, chłodzenie) WSP POLSKA Sp. z o.o.**

Autorzy projektu koncepcyjnego branżowego: **URSZULA TYSZKA-RYSKALCZYK, TOMASZ PORCZYK WSP POLSKA Sp. z o.o.**

Zgłaszający do Nagrody: **WSP POLSKA Sp. z o.o.**

Inwestor: **MUZEUM HISTORII POLSKI**

Architekt: **WXCA Sp. z o.o.**

Główny wykonawca systemu HVAC: **POLONEZ PLUS Sp. z o.o.**

Generalny wykonawca inwestycji: **BUDIMEX SA**

### Niestandardowe rozwiązania

- W salach ekspozycji stałej i czasowej zaprojektowano nawiewniki oraz kratki wywiewne, na poziomie dolnej linii kratownic. Nawiewniki zostały równomiernie rozmieszczone w pomieszczeniach wysokich, umożliwiając regulację kierunku nawiewu przy użyciu siłownika. System umożliwił odcięcie ok. 50% nawiewników i wywiewników przy zachowaniu charakterystyki wypływu powietrza.
- Udział powietrza świeżego w systemie wentylacyjnym zmienia się w zależności od odczytów czujników CO<sub>2</sub> w pomieszczeniach oraz w kanale wyciągowym. Parametry powietrza nawiewanego są regulowane przez czujniki temperatury i wilgotności.
- Centralę wentylacyjną wyposażono w sekcje mieszania powietrza wentylacyjnego, co umożliwiła pracę na powietrzu obiegowym oraz w okresie przejściowym – w funkcji freecooling. Wykorzystano chłodne powietrze zewnętrzne do schładzania pomieszczeń w okresach przejściowych. Gdy temperatura na zewnątrz będzie niższa od projektowanej temperatury w pomieszczeniach, zwiększony zostanie udział powietrza zewnętrznego w celu ograniczenia zużycia energii chłodniczej.
- Zaplanowano wykorzystanie energii traconej z instalacji chłodniczej w okresie letnim w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w instalacji ciepłej wody oraz w instalacji ciepła technologicznego (CT). W trakcie pracy agregatów chłodniczych, część traconego ciepła jest wykorzystywana do wstępnego podgrzewu ciepłej wody. Ciepło odpadowe generowane przez agregaty chłodnicze będzie również wykorzystywane latem do produkcji wody grzewczej w instalacji ciepła technologicznego (CT) na potrzeby wentylacji mechanicznej. Przewiduje się otrzymywanie w okresie letnim wody grzewczej o parametrach  $t_z/t_p = 40/30^{\circ}\text{C}$ .
- Zastosowano system ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego, który wykorzystuje pętle wodne wbudowane w podłogi. To umożliwiła pracę pomp ciepła w trybie sprężarkowym do ogrzewania i chłodzenia i pozwala na wykorzystanie bezpośredniego chłodzenia w lecie bez użycia sprężarek – poprzez swobodny obieg wody przez wymienniki gruntowe. Zastosowano wymiennik gruntowy w postaci pionowych sond, które zostały umieszczone pod terenem zielonym wokół budynku.

### PASCAL 2024 WYRÓŻNIENIE

Za projekt, w którym wykorzystano szereg zaawansowanych rozwiązań ograniczających zużycie energii i emisję gazów cieplarnianych w złożonym nowoczesnym obiekcie muzealnym.



fot. Michał Zwardoń SEEN TECHNOLOGIE Sp. z o.o.

## BUDYNEK OZONOWANIA POŚREDNIEGO I FILTRÓW WĘGLOWYCH

budynek przemysłowy, Wieliszew, ul. 600-lecia 20

Główny projektant instalacji HVAC: **GRZEGORZ KALICKI ALTERCRAFT**  
Zespół projektowy: **KATARZYNA SKARBEK, MAŁGORZATA RÓŻYCKA, PIOTR SZCZĘSNY ALTERCRAFT**  
Autor projektu koncepcyjnego branżowego: **BOŻENA KOMERSKA INSTAL WARSZAWA SA**  
Zgłaszający do Nagrody: **ALTERCRAFT GRZEGORZ KALICKI**  
Inwestor: **MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI w m. st. WARSZAWIE SA**  
Architekt: **SWECO POLSKA Sp. z o.o.**  
Główny wykonawca systemu HVAC: **ELHURT KLIMA Sp. z o.o.**  
Generalny wykonawca inwestycji: **SEEN TECHNOLOGIE Sp. z o.o.**

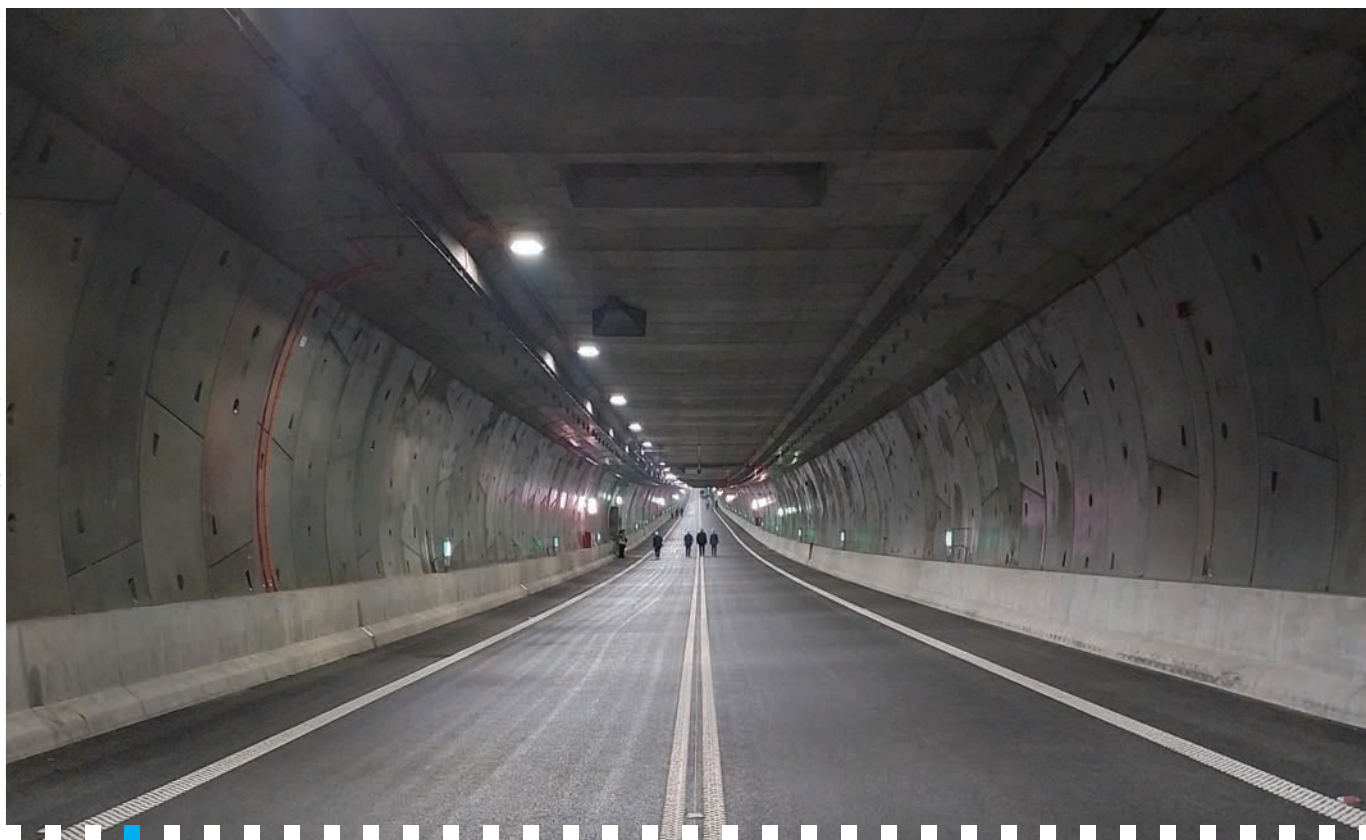
### Niestandardowe rozwiązania

- Zastosowano kurtyny powietrzne przy basenach filtrów powolnych. Baseny filtracyjne są napowietrzane dmuchawami, żeby przyspieszyć proces uzdatniania wody. Nadmiar powietrza wydostaje się z basenów i powoduje nadciśnienie w całej hali filtrów, co może skutkować przedostawaniem się ozonu i wilgoci do pomieszczeń sąsiednich. Zaprojektowano układ nawiewno-wywiewny – 4 centrale nawiewne i 8 wentylatorów dachowych. Wentylatory zlokalizowane nad basenami wywiewają wilgotne powietrze zawierające ozon bezpośrednio nad luster wody. Do pomieszczenia dmuchaw przewidziano kanały transferowe, wyrównujące ciśnienie. Centrale nawiewają powietrze świeże do przestrzeni hali filtrów, które m.in. kompensuje pracę dmuchaw oraz dostarcza powietrze do wentylatorów dachowych. Najważniejszym szczegółem jest nawiew powietrza, który rozprowadzono wokół basenów filtracyjnych za pomocą kanałów tekstylnych perforowanych. Zapewnia to efekt kurtyn powietrznych wokół wszystkich basenów i ogranicza przedostawanie się powietrza nad luster do przestrzeni hali.
- Zastosowano kontrolę wilgotności. Stacja filtrów uzdatnia wodę o temperaturze w przedziale 6-14°C, zależnie od pory roku. W okresie letnim jest to temperatura poniżej punktu rosy powietrza w pomieszczeniu, przez co dochodzi do rosznienia się powierzchni rurociągów technologicznych – są one nieizolowane termicznie. Rurociągi mają ponad 1 m średnicy. Brak kontroli wilgotności mógłby doprowadzić do zalania pomieszczeń. Powietrze nawiewane jest częściowo recykulowane, a częściowo świeże i jest osuszane w osuszaczach absorpcyjnych do wartości 6 g/kg. Przy takiej wilgotności bezwzględnej temperatura punktu rosy wynosi 6,5°C, co jest wartością niższą niż temperatura wody w rurociągach technologicznych.
- Kanały wentylacyjne układów obsługujących pomieszczenia, gdzie może występować ozon, wykonano z materiałów odpornych na działanie ozonu.
- Wentylacja awaryjna załączana przy wykryciu ponadnormatywnego stężenia ozonu (> 0,10 ppm). Wentylacja bez ogrzewania ani kontroli wilgotności, jej celem jest przewietrzenie pomieszczeń, aby obsługa mogła bezpiecznie zlokalizować awarię. Aby zmniejszyć liczbę kanałów wentylacyjnych w budynku przewidziano wykorzystanie kubatury hali rurociągów czy korytarzy technologicznych do transportu powietrza wentylacji awaryjnej. W pomieszczeniu, w którym zarejestrowane zostanie przekroczenie stężenia ozonu, uruchamiano jest wentylator dachowy wywiewny i przepustnica ścienna, a powietrze kompensacyjne nawiewane jest do hali za pomocą niezależnych wentylatorów.





fot. Radosław Drożdżewski (Zwiadowca21), zdjęcie z Wikipedii na zasadach licencji CC BY-SA 4.0



## TUNEL POD ŚWINĄ

obiekt inżynierii transportu, wyspa Uznam i Wolin

Główny projektant instalacji HVAC: **KAMIL FERET CUNDALL POLSKA Sp. z o.o.**

Zespół projektowy: **DOROTA DORNOWSKA, DARIA SITKOWSKA-KOĆ CUNDALL POLSKA Sp. z o.o.**

Zgłaszający do Nagrody: **CUNDALL POLSKA Sp. z o.o.**

Investor zastępczy: **GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH i AUTOSTRAD, ODZIAŁ SZCZECIN**

Zamawiający: **GMINA MIASTO ŚWINOUJŚCIE**

Architekt: **EUROPROJEKT GDAŃSKA SA, SWS ENGINEERING S. p.A.**

Główny wykonawca systemu HVAC: **CSI EUROPE Sp. z o.o.**

Generalny wykonawca inwestycji: **TUNEL ŚWINOUJŚCIE s.c.**

### Niestandardowe rozwiązania

- Wentylacja półpoprzeczna – wywiew w trybie bytowym i pożarowym odbywa się za pomocą kanału żelbetowego zlokalizowanego w górnej części tunelu (nad jezdnią). Nawiew powietrza odbywa się poprzez portale wjazdowe i jest wspomagany wentylatorami strumieniowymi zainstalowanymi w obszarze portali wjazdowych.
- Zastosowanie pojedynczej maszynowni wentylacyjnej, po jednej stronie tunelu, skutkowało koniecznością uwzględnienia przy doborze wentylatorów (pełniących funkcję bytową i pożarową) spadków ciśnienia w wyniku przepływu kanałem żelbetowym o nietypowym kształcie i długości ok. 1500 m. Dla potwierdzenia wymaganego spadku ciśnienia przeprowadzono symulacje CFD wykonane przez ITB.
- Wentylacja pożarowa dróg ewakuacyjnych – pod obszarem ruchu, poniżej poziomu jezdni, przewidziano galerię ewakuacyjną i galerie techniczne. Ze względu na długość galerii ewakuacyjnej, biegnącej pod całą długością tunelu, niestandardowym rozwiązaniem jest wentylacja pożarowa tego obszaru. Ze względu na brak wytycznych, jako główne kryterium projektowe zabezpieczające przed przedostawaniem się dymu do galerii ewakuacyjnej, przyjęto zastosowanie nadciśnienia +50 Pa. Drogi ewakuacyjne wymagające wentylacji pożarowej to galeria ewakuacyjna, zlokalizowany pod obszarem ruchu pojazdów o dwie klatki schodowe. Konfiguracja systemu wentylacji pożarowej zrealizowana jest w następujący sposób: dwa wentylatory napowietrzające galerię ewakuacyjną oraz schody prowadzące do wyjść z tunelu, każdy z wentylatorów obsługuje połowę galerii i doprowadza powietrze do jednego punktu nawiewnego. Klatkę schodową prowadzącą z galerii ewakuacyjnej na zewnątrz podzielono na dwie części, połączone na jednej z kondygnacji pośrednich poziomą drogą ewakuacyjną. Wentylator napowietrzający obsługuje cały układ, od wyjścia z galerii ewakuacyjnej do wyjścia na zewnątrz. W galerii ewakuacyjnej nawiew przewidziany jest jednopunktowo, dlatego wykonane zostały symulacje CFD, które potwierdziły równomierny rozkład ciśnienia w obszarze chronionym.



Fot. FORT POLSKA Sp. z o.o.

## SŁOWIANKA – HALA WIDOWISKOWO-SPORTOWA

budynek użyteczności publicznej, Gorzów Wielkopolski, ul. Słowiańska 14

Główny projektant instalacji HVAC: **ŁUKASZ BARNAŚ FLOWENT ŁUKASZ BARNAŚ**

Zespół projektowy: **PAWEŁ ZIĘZIO, WOJCIECH SZCZEPANIAK, JUSTYNA SUSKA FLOWENT ŁUKASZ BARNAŚ**

Zgłaszający do Nagrody: **FLOWENT ŁUKASZ BARNAŚ**

Inwestor: **CENTRUM SPORTOWO-REHABILITACYJNE SŁOWIANKA Sp. z o.o.**

Architekt: **ANITA BARNAŚ FORT POLSKA Sp. z o.o.**

Główny wykonawca systemu HVAC: **CLIMATECHNIK KLIMATYZACJA WENTYLACJA**

Generalny wykonawca inwestycji: **BUDIMEX**

### Niestandardowe rozwiązania

- Cała hala widowiskowa jest ogrzewana i chłodzona z wykorzystaniem systemu powietrznego poprzez układ kanałów wentylacyjnych i nawiewników dalekiego zasięgu. Aby zapewnić odpowiednie parametry jakości powietrza wewnętrznego, zastosowano nawilżacze rezystancyjne, w celu utrzymywania wymaganych parametrów wilgotności powietrza, spełniając wskaźniki komfortu cieplnego PMV oraz PPD.
- Do central wentylacyjnych zastosowano dodatkowo komory recyrkulacyjne, które w nocy, w dni świąteczne i w okresach nieużytkowania hali, pozwolą na zastosowanie wysokosprawnego odzysku ciepła z ograniczeniem udziału oraz uzdatniania powietrza świeżego. Rozwiązanie to znacząco wpłynie na koszty eksploatacyjne obiektu, w szczególności w okresach letnich oraz zimowych.
- W centralach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych zastosowano czujniki CO<sub>2</sub>, które dodatkowo regulują niezbędną ilość dostarczania świeżego powietrza, co powoduje, że koszt obróbki świeżego powietrza jest ściśle kontrolowany w sposób efektywny.
- Urządzenia w obiekcie włączono do systemu BMS, pozwalającego weryfikować pracę całego układu i nadzorować pracę pod kątem jego energochłonności.
- Układ monitoruje parametry powietrza wewnętrznego oraz zewnętrznego i dostosowuje pracę systemu, do zwiększania lub zmniejszania udziału powietrza świeżego. Wpływa to na zoptymalizowane zużycia ciepła, chłodu oraz energii elektrycznej.
- Zastosowanie dodatkowo paneli fotowoltaicznych na dachu, w miejscach możliwych do tego, pozwala inwestorowi obniżyć rachunki za prąd.
- Przeprowadzono symulację CFD w której weryfikowano możliwość uzyskiwania wymaganej temperatury w okresach zimowych oraz letnich, zachowania wymaganych prędkości przepływu powietrza wentylacyjnego oraz zapewnienia wymaganego komfortu cieplnego dla użytkowników na trybunach.
- Symulację CFD opracowano także dla weryfikacji wskaźników PMV oraz PPD.



fot. Bartek Barczyk

## OGRODY ULRICHA

budynek handlowo-usługowy, Warszawa, ul. Górczewska 124

Główny projektant instalacji HVAC: **AGNIESZKA POLAKOWSKA SAGO PROJEKT**

Zespół projektowy: **EMILIA BLIMEL SAGO PROJEKT**

Zgłaszający do Nagrody: **SAGO PROJEKT**

Inwestor: **INGKA CENTRES POLSKA Sp. z o.o.**

Architekt: **WXCA Sp. z o.o.**

Główny wykonawca systemu HVAC: **HMP CONECT PRZEMYSŁAW URBAŃSKI** (wentylacja), **SMSKlima** (klimatyzacja)

Generalny wykonawca inwestycji: **BUDIMEX SA**

### Niestandardowe rozwiązania

#### Systemy wentylacji

- Zaprojektowano okapy wentylacyjne nawiewno-wywiewne z wiązką wychwytyjącą zapewniające wysokosprawną filtrację dwustopniową za pomocą filtrów TurboSwing z szybkoobrotową płytą filtracyjną i filtrem UV.
- Jako elementy nawiewne powietrza świeżego dobrano przewody nawiewne, co zapewnia skuteczną wentylację w całej przestrzeni. Jednocześnie jest to instalacja łatwa w regulacji, o niskim poziomie hałasu, dzięki niskim prędkościom powietrza w przewodach.

#### Systemy chłodzenia i ogrzewania

- Trójrurowy systemu VRV, ze zmienną objętością oraz zmienną temperaturą czynnika chłodniczego. Dostosowuje się on do rzeczywistych potrzeb dotyczących temperatury i wydajności strumienia powietrza. Dzięki temu przez cały czas zostaje zapewniona optymalna efektywność sezonowa. W trybie automatycznym system w nieprzerwany sposób reguluje zarówno temperaturę, jak i ilość czynnika chłodniczego zgodnie z całkowitą wymaganą wydajnością i warunkami pogodowymi. Ze względu na konieczność zapewnienia komfortu w pomieszczeniach i jednocześnie niskiego zużycia energii regulacja temperatury odparowania powinna być automatyczna i płynna, dostosowując się do warunków pogodowych w zakresie od 6°C do 11°C. System trójrurowy jest wyposażony w technologię odzysku ciepła, dzięki której każda jednostka wewnętrzna podłączona do indywidualnego portu w skrzynce rozdzielczej może pracować w trybie grzania lub chłodzenia w tym samym czasie, niezależnie od pozostałych jednostek. Ciepło z pomieszczenia chłodzonego transferowane jest do pomieszczeń, w których jednostki wewnętrzne pracują w trybie grzania. To obniża koszty eksploatacyjne. Systemy VRV umożliwiają pracę w trybie chłodzenia (temperatura zewnętrzna do -5°C) lub grzania (temperatura zewnętrzna do -25°C). Jednostkę zewnętrzną dobrano do klimatyzatorów pracujących całorocznie. Układ VRV doposażono został w centralny sterownik ITM z możliwością podziału kosztów na najemców. System VRV jest podłączony do systemu BMS.
- W oranżeriach zaprojektowano jednostki wewnętrzne systemów VRV, zapewniając utrzymanie odpowiedniej temperatury oraz dobrano nawilżacze rezystancyjne z jednostką nadmuchową montowaną osobno.

# PASCAL 2024

## Rozdanie nagród

10 kwietnia w Warszawie na PGE Narodowym w czasie DNI PROFESJONALISTÓW: FORUM WENTYLACJA – SALON KLIMATYZACJA 2024 ogłoszono laureatów nagrody **PASCAL 2024**. Wręczono dyplomy i statuetki najlepszym projektantom branży wentylacyjno-klimatyzacyjnej. Nagrody przyznano już po raz **dziesiąty**. Wśród zaproszonych gości znaleźli się przede wszystkim projektanci systemów wentylacyjnych, reprezentanci największych biur projektowych, a także właściciele mniejszych pracowni. Na uroczystość przybyli także architekci oraz projektanci nominowani w poprzednich edycjach.





Małgorzata Reluga – RWK Inżynierowie



Marcin Zimmer – WSP Polska Sp. z o.o.



Jowita Podraza – Arup Polska Sp. z o.o.



Od lewej: Piotr Szczęśny, Małgorzata Różycka, Katarzyna Skarbek, Grzegorz Kalicki – Altercraft Grzegorz Kalicki



Jarosław Witek – CBRE



Angelika Wrzosek-Fabisiak  
– Buro Happold Polska Sp. z o.o.



Łukasz Barnaś – Flowent Łukasz Barnaś



Marcin Biliński – Cundall Polska Sp. z o.o.



Katarzyna Chwalbińska-Kusek – Savills



Arkadiusz Kontecki – A.K. Klima



Tomasz Trusewicz - Stowarzyszenie Polska Wentylacja



Tomasz Trusewicz – Stowarzyszenie Polska Wentylacja, Łukasz Tryc – Industria Project Sp. z o.o.



Piotr Drabecki – PPU Madra Marzena Drabecka



Piotr Korwin-Piotrowski – Buro Happold Polska Sp. z o.o.



Od Lewej: Leszek Targowski, Piotr Bartkiewicz – Członkowie Kapituły, Marta Mazgaj – Arup Polska Sp. z o.o., Piotr Drabecki – PPU Madra Marzena Drabecka

# Wdrażanie EPBD a polskie przepisy techniczno-budowlane

12 marca 2024 roku Parlament Europejski przyjął tekst nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD), w której wprowadzone zostały nowe wymagania w zakresie efektywności energetycznej budynków w UE. 12 kwietnia 2024 roku nowy tekst został również przyjęty przez Radę UE.

Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków z roku 2024 stanowi kontynuację wcześniejszych przepisów dotyczących efektywności energetycznej budynków, wprowadzanych stopniowo od 2002 roku na poziomie unijnym oraz krajowym. Celem wprowadzanych regulacji jest racjonalizacja zużycia energii w budynkach użytkowanych oraz wznoszenie nowych budynków o odpowiednim standardzie energetycznym. Wymagania dotyczące efektywności energetycznej budynków przyniosą następujące efekty:

- › zmniejszenie zużycia energii oraz jej nośników i tym samym poprawa bezpieczeństwa energetycznego,
- › zmniejszenie kosztów związanych z zużyciem energii w budynkach,
- › poprawę standardów nowych oraz użytkowanych budynków,
- › zapewnienie informacji dla szerokiego grona zainteresowanych na temat stanu technicznego i energetycznego budynków oraz możliwości ich poprawy,
- › przyczynianie się do osiągnięcia celów klimatycznych przez redukcję emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń z budynków,
- › ukierunkowanie narzędzi wsparcia na działania przynoszące najwięcej efektów oraz rozwój nowych i niskoemisyjnych rozwiązań.

Powyższe efekty mają być osiągnięte dzięki rozwiązaniom wynikającym z dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej. Najistotniejsze z nich opisano poniżej.

## Ustalenie wymagań minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej budynków

Wymagania minimalne dotyczące charakterystyki energetycznej są sukcesywnie podwyższane od 2009 roku. Związane jest to z postępowaniem w technice budowlanej, instalacyjnej i wytwarzania energii, rosnącymi wymaganiami użytkowników oraz polityką ukierunkowaną na racjonalne wykorzystywanie energii. Po wejściu w życie nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków obowiązujące wymagania określone w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie podlegać będą przeglądom i korektom. Wymagania zostaną określone na poziomie optymalnym pod względem kosztów oraz tak, aby od 1 stycznia 2028 roku nowe budynki będące własnością instytucji publicznych były bezemisyjne oraz od 1 stycznia 2030 r. wszystkie pozostałe nowe budynki były bezemisyjne.

Budynek bezemisyjny oznacza budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej, wymagający zerowej lub bardzo małej ilości energii, niewytwarzający na miejscu emisji dwutlenku węgla z paliw kopalnych i wytwarzający zerowe lub bardzo małe ilości operacyjnych emisji gazów cieplarnianych.

## Poprawa charakterystyki energetycznej budynków przy ważniejszej renowacji

Przeprowadzenie ważniejszej renowacji jest odpowiednim momentem na poprawę charakterystyki energetycznej budynku. W przypadku przeprowadzenia takiej renowacji należy spełnić odpowiednie wymagania, które są określone w przepisach techniczno-budowlanych. W przypadku prowadzenia ważniejszej renowacji

**2002** Pierwsza dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków 2002/91/WE

**2010** Druga dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków 2010/31/UE

**2018** Nowelizacja dyrektywy 2010/31/UE – dyrektywa 2018/844/UE

**2020-2024** Przegląd dyrektywy 2010/31/UE, publikacja pakietu „Fit for 55” ogłoszenie inicjatywy „Europejski zielony ład”

**2024** Nowa dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków „EPBD 2024”



możliwe jest skorzystanie z różnych systemów wsparcia inwestora, takich jak ulga termomodernizacyjna czy program priorytetowy Czyste Powietrze.

### **Minimalne normy charakterystyki energetycznej dla budynków niemieszkalnych**

Państwa członkowskie są zobowiązane do ustanowienia minimalnych norm charakterystyki energetycznej dla użytkowanych budynków niemieszkalnych. Budynki takie nie będą mogły od roku 2030 przekroczyć określonego maksymalnego progu charakterystyki energetycznej.

Maksymalny próg charakterystyki energetycznej ma oznaczać, że 16% zasobów budynków cechuje się zapotrzebowaniem na energię większym niż ten próg.

W kolejnym kroku od roku 2033 budynki niemieszkalne nie będą mogły przekroczyć drugiego maksymalnego progu charakterystyki energetycznej. Próg ten ma oznaczać, że 26% zasobów budynków cechuje się zapotrzebowaniem na energię większym niż ten próg.

### **Ustanowienie krajowego planu renowacji budynków oraz trajektorii progresywnej renowacji dla zasobów budynków mieszkalnych**

Krajowy plan renowacji budynków stanowi rozwinięcie i zastąpienie obecnie funkcjonującej długoterminowej strategii renowacji budynków. W dokumencie zostanie określona koncepcja renowacji budynków oraz niezbędne działania pozwalające osiągnąć wysoką efektywność energetyczną i niskoemisyjność budynków w Polsce w perspektywie roku 2050.

Krajowy plan renowacji budynków będzie dokumentem strategicznym, zawierającym założenia kompleksowej polityki integrującej działania mające na celu zapewnienie renowacji krajowych zasobów budynków mieszkalnych i niemieszkalnych, zarówno publicznych, jak i prywatnych, w wysoce energooszczędne, bezemisyjne i zdekarbonizowane zasoby budowlane do 2050 roku.

W dokumencie zostanie również ustanowiona trajektoria progresywnej renowacji dla zasobów budynków mieszkalnych.

### **Zapewnienie wykorzystania energii słonecznej w nowo budowanych budynkach**

Państwa członkowskie są zobowiązane do ustanowienia przepisów, dzięki którym nowe budynki byłyby projektowane w celu optymalizacji wykorzystania energii słonecznej.

Wymogi stosowania instalacji słonecznych w zależności od własności budynku oraz powierzchni użytkowych będą wchodzić w życie w różnych terminach, począwszy od 31 grudnia 2026 roku.

### **Wprowadzenie systemu paszportów renowacji**

W wyniku wejścia w życie nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków koniecznym będzie wprowadzenie systemu paszportów renowacji, tj. takich dokumentów, które określać będą dostosowany do potrzeb plan działania dotyczący gruntownej renowacji danego budynku przeprowadzanej w maksymalnej liczbie etapów, która znacząco poprawi jego charakterystykę energetyczną. System paszportów renowacji powinien być dobrowolny, a dokumenty te będą wystawiane przez wykwalifikowanych ekspertów.

### **Wymagania wobec systemów technicznych budynków, infrastruktura na potrzeby zrównoważonej mobilności**

Wymagania wobec systemów technicznych budynków oraz wymogi w zakresie infrastruktury na potrzeby zrównoważonej mobilności funkcjonują w obowiązującym porządku prawnym, przede wszystkim w przepisach techniczno-budowlanych oraz w ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Wymagania te będą podlegały korektom w celu zapewnienia zgodności z nową dyrektywą w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.

### **Zachęty finansowe i bariery rynkowe**

W oparciu o postanowienia nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków należy wprowadzić zasady, dzięki którym systemy wsparcia finansowego na rzecz renowacji budynków będą skuteczne, adekwatne oraz kierowane w pierwszej kolejności do gospodarstw domowych znajdujących się w trudnej sytuacji, osób dotkniętych ubóstwem energetycznym i osób mieszkających w lokalach socjalnych.

Zasady kształtowania systemów wsparcia obejmują wymóg polegający na nieudzielaniu zachęt finansowych do instalacji indywidualnych kotłów zasilanych paliwami kopalnymi od 1 stycznia 2025 roku. Urządzenia takie mogą być stosowane po tym terminie, ale ich zakup i montaż nie może być wspierany finansowo przez państwo.

### **Utworzenie punktów kompleksowej obsługi do spraw charakterystyki energetycznej budynków**

Na mocy postanowień nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków należy ustanowić infrastrukturę pomocy technicznej, w tym punkty kompleksowej obsługi obywateli w obszarze poprawy efektywności energetycznej budynków.

### **Świadectwa charakterystyki energetycznej z prezentacją danych w postaci klas charakterystyki energetycznej**

Obowiązujące przepisy krajowe wymagają zmiany pod kątem dostosowania do nowej dyrektywy,

uwzględnienia stanu normalizacji oraz wniosków z dotychczasowego funkcjonowania przepisów. Aktualnie procedowany jest projekt rozporządzenia wdrażający to postanowienie.

System świadectw charakterystyki energetycznej obowiązuje w Polsce od 2009 roku. Przepisy dyrektywy wskazują na obowiązek unifikacji i ustanowienia określenia charakterystyki energetycznej budynku za pośrednictwem klas charakterystyki energetycznej.

## Regularne przeglądy systemów technicznych w budynkach

Systemy ogrzewania, systemy wentylacji i systemy klimatyzacji oraz kombinacje tych systemów, powinny być poddawane okresowym kontrolom z punktu widzenia ich efektywności energetycznej. System takiej kontroli obecnie funkcjonuje w krajowym porządku prawnym. Obowiązujące przepisy podlegać będą korekcie w celu uwzględnienia postanowień nowej dyrektywy.

Z powyższego przeglądu wymogów nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki wynika, że zawiera ona szereg regulacji o różnym charakterze, których podstawowym celem jest racjonalizacja zużycia energii w budynkach. Obok regulacji kształtujących standardy energetyczne budynków oraz stymulujące i zobowiązujące do poprawy, znajdują się wymogi dotyczące zapewnienia informacji na temat efektywności energetycznej, a także rozwiązania wspierające proces poprawy efektywności energetycznej.

Opisane regulacje są zróżnicowane w zależności od rodzajów budynków, systemów technicznych, które się w nich znajdują, ich wielkości oraz statusu własności.

W przestrzeni medialnej pojawiają się nieprecyzyjne informacje na temat nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków dotyczące rzekomych rygorystycznych wymogów, takich jak brak możliwości sprzedaży nieefektywnych energetycznie budynków czy obowiązek modernizacji mieszkań.

Nowa dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków nie zawiera żadnych przepisów, w wyniku których nastąpiłoby pozbawienie lub ograniczenie prawa własności.

Oprócz tego nie ma w niej przepisów, które uzależniałyby możliwość sprzedaży lub najmu budynku od jego efektywności energetycznej. Minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej obowiązują wobec budynków nowych od kilkudziesięciu lat i są zaostrzane w miarę postępu w budownictwie oraz wymagań użytkowników. Poziom efektywności energetycznej budynku jest ujawniany na etapie jego sprzedaży, podobnie jak ma to w przypadku urządzeń zużywających energię.

## Akty prawne wdrażające dyrektywę

Przed wszystkim ustawa o charakterystyce energetycznej budynków, w której zostaną zmodyfikowane zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, obliczania charakterystyki energetycznej i warunki funkcjonowania ekspertów centralnego rejestru charakterystyki energetycznej oraz baz danych, a także zasady prowadzenia okresowych kontroli systemów ogrzewania i systemów klimatyzacji. W ustawie o charakterystyce energetycznej prawdopodobnie zostaną wprowadzone również wymagania dotyczące infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych.

Drugi najważniejszy przepis to Ustawa Prawo budowlane i rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Co do zasady to rozporządzenie obowiązuje wobec budynków nowych oraz budynków przebudowywanych i rozbudowywanych. Nie odnosi się do budynków, które są użytkowane. Ponadto w tym rozporządzeniu powinna zostać określona poprawa charakterystyki energetycznej w przypadku ważniejszych renowacji, czyli przebudów, rozbudów i nadbudów, a także wykorzystanie energii słonecznej w nowo projektowanych budynkach.

Bardzo istotny jest również dostęp do poszczególnych danych wykorzystywanych przy sporządzeniu świadectw charakterystyki energetycznej, audytów oraz wykazanie, jakie rozwiązanie jest optymalne, czyli regulacje, które określają standardy projektowania. Jest to rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, które powinno zostać znowelizowane, aby łatwiej było wykonać świadectwo charakterystyki energetycznej i by mógł być uwidoczniony współczynnik globalnego ocieplenia, a także analiza i uwzględnienie odnawialnych źródeł energii, automatyki i sterowania budynkowego oraz infrastruktury na potrzeby zrównoważonej elektromobilności.



**Tomasz Gałązka**  
Ministerstwo Rozwoju i Technologii  
Departament Gospodarki Niskoemisyjnej

# Przyszłość systemu świadectw charakterystyki energetycznej – proponowane zmiany

Dążenie do ambitnych celów klimatycznych wymaga stworzenia odpowiedniego otoczenia prawnego. Sektor budynków w Unii Europejskiej jest odpowiedzialny za około 40% zużycia energii, dlatego prace nad dokumentami związanymi z efektywnością energetyczną budynków są bardzo ważne. Czasem jednak budzą kontrowersje.

Jednym z wprowadzonych narzędzi mających na celu poprawę stanu energetycznego budynków jest system świadectw charakterystyki energetycznej.

W 2002 roku przyjęto dyrektywę w sprawie charakterystyki energetycznej budynków EPBD (Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Dz. Urz. UE L 001 z 4 stycznia 2003 r., s. 65). Nakładała ona na kraje członkowskie obowiązek stworzenia krajowych systemów świadectw charakterystyki energetycznej budynków.

Kolejne przekształcone wersje dyrektywy w roku 2010 (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Dz. Urz. UE L 153 z 10 czerwca 2010 r., s. 13) oraz 2018 (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej. Dz. Urz. UE L 156 z 19 czerwca 2018 r., s. 75) rozszerzały ten system w zakresie weryfikacji, sprawozdawczości i metod obliczeniowych.

**Najnowsze zmiany EPBD przegłosowane zostały w Parlamencie Europejskim 12 marca 2024 roku** (Rezolucja ustawodawcza Parlamentu Europejskiego w sprawie wniosku dotyczącego dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, wersja przekształcona, COM(2021)0802 – C9-0469/2021 – 2021/0426(COD)). Wprowadzają one m.in. standard budynków zeroemi-

syjnych czy zwracają uwagę na uwzględnienie jakości powietrza wewnętrznego.

W Polsce Ministerstwo Rozwoju i Technologii opublikowało do prekonsultacji projekt rozporządzenia w sprawie metodologii sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej. Dokument ten wprowadza wiele zmian.

## Proponowane zmiany w systemie świadectw charakterystyki energetycznej budynków

Zmiany w systemie świadectw charakterystyki energetycznej budynków zaproponowane w projekcie rozporządzenia w sprawie metodologii sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej dotyczą m.in.:

- › nowych rodzajów w klasyfikacji energii,
- › stosowanych metod obliczeniowych,
- › domyślnych współczynników nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej,
- › uwzględniania udziału kominka na biomasę jako źródła ciepła,
- › określania dodatkowych wskaźników środowiskowych,
- › wprowadzenia klas energetycznych,
- › wzoru świadectwa charakterystyki energetycznej.

Każdy z powyższych elementów ma na celu zwiększenie funkcjonalności stosowania samej metodyki obliczeń, uwzględnienie niestandardowych rozwiązań instalacyjnych, a także poprawę odbioru świadectw charakterystyki przez odbiorców końcowych.

Tabela 1. Dopuszczone metody obliczeń w zależności od typu budynku

Rodzaj obiekt i / lub aplikacji	Dozwolona tylko metoda godzinowa	Dozwolona tylko metoda miesięczna	Obie metody dozwolone
Budynki mieszkalne	NIE	NIE	TAK
Budynki biurowe	TAK	NIE	NIE
Budynki oświatowe	TAK	NIE	NIE
Budynki opieki zdrowotnej, szpitale	TAK	NIE	NIE
Budynki zamieszkania zbiorowego, hotele i restauracje	TAK	NIE	NIE
Obiekty sportowe	TAK	NIE	NIE
Budynki usług, handlu hurtowego i detalicznego	TAK	NIE	NIE
Inne rodzaje budynków zużywających energię	TAK	NIE	NIE

## Nowe rodzaje w klasyfikacji energii

W ramach nowej metodyki sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej planuje się wprowadzić następujące pojęcia:

- › energia końcowa dostarczona,
- › energia końcowa wyeksportowana,
- › energia dostarczona netto.

Zmiana ta wynika z jednej strony z konieczności dostosowania pojęć do rodziny norm z serii ISO 52000, z drugiej natomiast pozwala na uwzględnienie energii wyeksportowanej. Da to możliwość określenia budynków o dodatnim bilansie energetycznym netto.

## Metody obliczeniowe

Przez wiele lat praktycy wykonujący obliczenia charakterystyki energetycznej sygnalizowali ograniczenia wynikające ze stosowania metody bilansowej miesięcznej. W projekcie rozporządzenia zapisano, że obliczenie zapotrzebowania na energię użytkową ogrzewania i chłodzenia oraz nawilżania i/lub odwilżania wykonuje się zgodnie z normą PN-EN ISO 52016-1:2017-09 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania i chłodzenia, wewnętrzne temperatury oraz jawne i utajone obciążenia cieplne – Część 1: Procedury obliczania.

Obliczenia wykonuje się metodą godzinową lub miesięczną w zależności od typu budynku. Dla wszystkich budynków wprowadzono wymaganie stosowania metody godzinowej bazującej na danych z normy PN-EN ISO 52016-1, ale dla budynków mieszkalnych dopuszczono opcjonalnie możliwość wykonania obliczeń metodą miesięczną.

W tabeli 1 przedstawiono typy budynków wraz z dopuszczonymi metodami obliczeń zapotrzebowania na energię do ogrzewania i chłodzenia.

W przypadku obliczeń metodą godzinową lub miesięczną zgodnie z normą PN-EN ISO 52016-1 jako dane wejściowe do obliczeń przyjmuje się wartości domyślne podane w załączniku B normy PN-EN ISO 52016-1. W przypadku obliczeń godzinowych wykonywanych programami komputerowymi systemów symulacji energetycznych budynków do obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową ogrzewania i/lub chłodzenia oraz nawilżania i/lub odwilżania dopuszcza się jedynie te programy komputerowe, które spełniają testy weryfikacyjne opisane w rozdziale 7.2 normy PN-EN ISO 52016-1.

## Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej

W obecnym rozporządzeniu w sprawie metodologii sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej podano domyślne współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w zależności od sposobu zasilania budynku lub części budynku w energię oraz rodzaju nośnika energii.

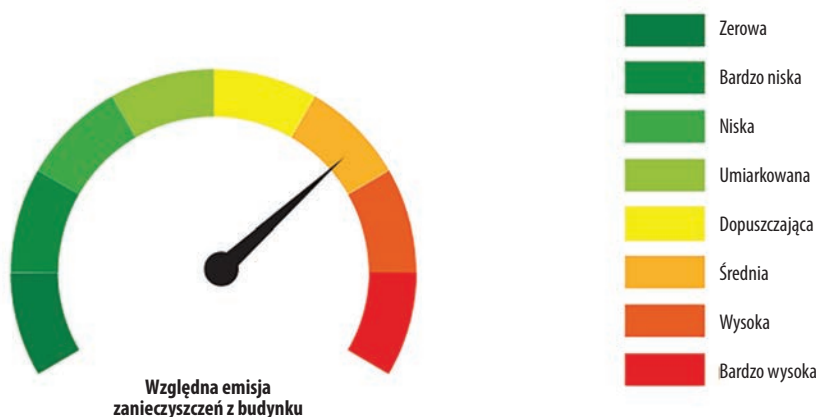
W przypadku ciepła sieciowego wyróżniono cztery przypadki:

- › ciepło sieciowe z kogeneracji – węgiel kamienny lub gaz –  $w_i = 0,80$ ,
- › ciepło sieciowe z kogeneracji – biomasa, biogaz –  $w_i = 0,15$ ,
- › ciepło sieciowe z ciepłowni – węgiel kamienny –  $w_i = 1,30$ ,
- › ciepło sieciowe z ciepłowni – gaz lub olej opałowy –  $w_i = 1,20$ .

Z uwagi na fakt, że wartości współczynników nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej ciepła sieciowego mogą różnić się znacząco w zależności od stanu technologii wytwarzania ciepła i stosowanych do tego nośników energii oraz istnienie w obecnie obowiązującym otoczeniu prawnym pojęcia „efektywnego systemu ciepłowniczego”, zaproponowano zmianę na następujące kategorie dla ciepła sieciowego:

- › ciepłownie na paliwo kopalne –  $w_i = 1,30$ ,
- › ciepłownie – udział OZE do 50% –  $w_i = 1,00$ ,
- › CHP paliwa kopalne –  $w_i = 1,10$ ,
- › CHP udział OZE do 50% –  $w_i = 0,80$ ,
- › systemy efektywne energetycznie CHP oparte na paliwach kopalnych –  $w_i = 1,00$ ,
- › systemy efektywne energetycznie udział OZE powyżej 50% lub kombinacja CHP i OZE –  $w_i = 0,60$ .

Część przedsiębiorstw ciepłowniczych nie wylicza współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej właściwego dla swojego systemu, a przy sporządzaniu świadectw rekomenduje stosowanie współ-



Rys. 1. Graficzne przedstawienie względnej emisji zanieczyszczeń z budynku

czynników domyślnych z rozporządzenia. Mając zatem na uwadze, że systemy te mogą wykorzystywać nie tylko układy kogeneracyjne, lecz także OZE, zaproponowano dodatkowe przypadki. Dokonano także weryfikacji obecnie podanych wartości i np. dla ciepła sieciowego z kogeneracji wykorzystującego paliwa kopalne zaproponowana wartość współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wzrosła z  $w_1 = 0,8$  do  $w_1 = 1,1$ .

### Dodatkowe wskaźniki środowiskowe

Ważnym aspektem związanym z zapotrzebowaniem budynku na energię jest emisja zanieczyszczeń generowana przy konwersji paliw. W ramach prac nad kolejną dyrektywą o charakterystyce energetycznej budynków pojawiły się zapisy wyznaczania dodatkowych wskaźników związanych z emisją, np. operacyjnej emisji pyłu drobnego ( $PM_{2,5}$ ).

Obecnie jedyną wielkością wyliczaną w trakcie wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków jest emisja  $CO_2$ . Wyczerpanie emisji dwutlenku węgla wykonuje się dla całkowitego zapotrzebowania na energię, bez względu czy sama emisja występuje lokalnie (poprzez spalanie paliwa na miejscu, w budynku) czy też poza lokalizacją budynku (np. w ciepłowni, elektrociepłowni czy elektrowni). Problemem jest jednak w dużej mierze nie całkowita emisja zanieczyszczeń, a „niska emisja” związana ze spalaniem paliw kopalnych w indywidualnych źródłach ciepła. Biorąc to pod uwagę, w projekcie rozporządzenia zaproponowano wyznaczenie dodatkowego wskaźnika w postaci względnej emisji zanieczyszczeń z budynku do powietrza zewnętrznego związanej z zaopatrywaniem budynku w energię.

Wskaźnik względnej emisji zanieczyszczeń z budynku uwzględnia podstawowe zanieczyszczenia powstające przy spalaniu paliw i mające wpływ na zdrowie ludzkie:  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ , CO. Wyznacza się go poprzez po-

równanie wielkości emisji poszczególnych zanieczyszczeń budynku ocenianego z wartościami referencyjnymi. Wartości odniesienia określa się na podstawie referencyjnego dla danego typu budynku zapotrzebowania na energię oraz przyjętego referencyjnego źródła energii. Ocena końcowa jest najgorszą oceną z porównania poszczególnych zanieczyszczeń. Względna emisja zanieczyszczeń z budynku wyrażona jest w skali: zerowa, bardzo niska, niska, umiarkowana, dopuszczająca, średnia, wysoka, bardzo wysoka; a na świadectwie pokazana jest w postaci graficznej tak, jak na rysunku 1.

### Klasy energetyczne

Jedną z kluczowych zmian proponowanych w ramach nowego rozporządzenia jest wprowadzenie klas energetycznych. Zostały one zaproponowane w odniesieniu do dwóch wskaźników: zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną oraz zapotrzebowania na energię dostarczoną netto. Zmiana ta jest z jednej strony odpowiedzią na pojawiające się od wielu lat postulaty środowiska audytorów energetycznych, z drugiej strony koniecznością wynikającą z postanowień dyrektywy o charakterystyce energetycznej. Wprowadzenie klas energetycznych powinno także poprawić odbiór i zrozumienie świadectw charakterystyki energetycznej przez odbiorców końcowych.

Klasy energetyczne określone zostały dla tych samych rodzajów budynków, dla jakich aktualnie ustalono wymagania w zakresie wskaźnika EP:

- › budynek mieszkalny jednorodzinny,
- › budynek mieszkalny wielorodzinny,
- › budynek zamieszkania zbiorowego,
- › budynek użyteczności publicznej opieki zdrowotnej,
- › budynek użyteczności publicznej inny,
- › budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny.

Klasa energetyczna	Graniczne wartości wskaźnika EP [kW/m²rok]			Graniczne wartości wskaźnika ED [kW/m²rok]			
A+		EP ≤	0		ED ≤	0	<b>A+</b>
A	0	< EP ≤	59	0	< ED ≤	53	<b>A</b>
B	59	< EP ≤	70	53	< ED ≤	1	<b>B</b> Wymaganie dla budynku 70 kW/m²rok
C	70	< EP ≤	88	1	< ED ≤	76	<b>C</b>
D	88	< EP ≤	105	76	< ED ≤	91	<b>D</b>
E	105	< EP ≤	123	91	< ED ≤	106	<b>E</b>
F	123	< EP ≤	140	10	< ED ≤	121	<b>F</b>
G	140	< EP		121	< ED		<b>G</b>

Rys. 2. Wartości graniczne klas energetycznych wskaźnika EP oraz ED dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego

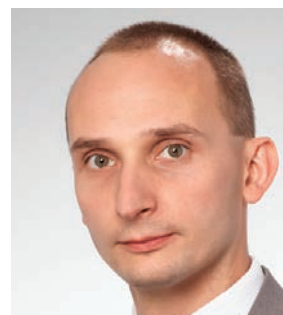
Klasy energetyczne w odniesieniu do wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną podzielone zostały na osiem przedziałów, od A+ do G.

Klasa G odnosi się do 15% budynków o najgorszej charakterystyce energetycznej, dolna graniczna wartość klasy B określa minimalne wymagania prawa budowlanego. Dolna graniczna wartość klasy A odpowiada wskaźnikowi EP o 10% niższym niż wymagania minimalne prawa budowlanego jak dla nowo wznoszonego budynku. Zaproponowano także klasę A+, która odnosi się do budynków zero-energetycznych lub dodatnio energetycznych. Dodatkowo klasa A+ i A odpowiadają budynkom wytwarzającym zerową emisję dwutlenku węgla na miejscu z paliw kopalnych.

### Podsumowanie

Świadectwa charakterystyki energetycznej budynków mogą być użyteczne w wielu przypadkach, od informowania właścicieli/użytkowników budynków o jakości energetycznej budynku, komforcie czy jakości powietrza wewnętrznego, wpływie na środowisko, aż do proponowania usprawnień modernizacyjnych z danymi o źródłach ich finansowania. W artykule przedstawiono główne zmiany dotyczące generalnych aspektów systemu świadectw charakterystyki energetycznej budynków w Polsce zaproponowane w projekcie rozporządzenia w sprawie metodologii sporządzania świadectw. Zmiany dotyczą kilku kluczowych kwestii, takich jak rodzaj metod obliczeniowych oraz klasyfikacji energii, wartości domyślnych współczynników nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ciepła sieciowe-

go, klas energetycznych i dodatkowych wskaźników środowiskowych. Wszystkie zaproponowane zmiany mają nie tylko dostosować obowiązujące przepisy do nowych norm i wymagań dyrektyw EPBD, ale głównie mają poprawić odbiór i zrozumienie tych dokumentów przez odbiorców końcowych.



**Jerzy Kwiatkowski**

Wydział Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska  
Politechnika Warszawska

# Higiena instalacji wentylacyjnych

## Klasyfikacja instalacji wentylacyjnych i metody ich kontroli oraz czyszczenia

Zapewnienie odpowiedniej czystości powierzchni wewnętrznych przewodów wentylacyjnych, central wentylacyjnych i wentylacyjno-klimatyzacyjnych oraz powierzchni zewnętrznych znajdujących się w nich wszystkich elementów i urządzeń instalacji wentylacyjnych (w tym wymienników ciepła), jak również elementów końcowych i urządzeń klimatyzacyjnych prowadzi do uzyskania oczekiwanej czystości powietrza wentylacyjnego.

### Klasyfikacja instalacji i dopuszczalne ilości zanieczyszczeń

Klasyfikację instalacji stosowaną podczas określenia częstotliwości kontroli i dopuszczalnych ilości zakumulowanych zanieczyszczeń oraz zasady kontroli i czyszczenia przewodów wentylacyjnych przedstawiono w normie PN-EN 15780:2011 – wersja angielska, Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Czystość systemów wentylacji.

Norma PN-EN 15780:2011 ma zastosowanie zarówno do nowych, jak i istniejących systemów wentylacji i klimatyzacji, zawiera kryteria oceny czystości, procedury czyszczenia systemów, ogólne wymagania i procedury niezbędne do oceny i utrzymywania czystości przewodów wentylacyjnych.

W tabeli 1 zamieszczono klasyfikację czystości instalacji w powiązaniu z przeznaczeniem budynku, w tabelach 2 ÷ 4 zasady kontroli (częstotliwości kontroli) i dopuszczalne poziomy zanieczyszczenia pyłowego w zależności od klasy instalacji, etapu użytkowania instalacji (nowa, istniejąca). Należy zwrócić uwagę na fakt, że w normie nie zostały podane częstotliwości czyszczenia instalacji (z czym mamy do czynienia w wymaganiach dotyczących obiektów ochrony zdrowia, Dz.U. 2022 poz. 402 – obligatoryjny okresowy przegląd, czyszczenie nie rzadziej niż co 12 miesięcy), ale częstotliwości kontroli i dopuszczalne gęstości powierzchniowe pyłu, co oznacza, że w wyniku stwierdzenia podczas kontroli ilości pyłu poniżej wartości dopuszczalnej nie trzeba czyścić instalacji. Z przepisu z Dz.U. 2022 poz. 402 wynika, że co najmniej raz na rok obowiązkowe jest wykonanie zarówno kontroli, jak i czyszczenia instalacji i urządzeń wentylacyjnych. Jest to postępowanie odbiegające od zalecanego w normie PN-EN 15780:2011 i stosowanego

w wielu krajach – najpierw regularna kontrola, dopiero po stwierdzeniu przekroczenia dopuszczanego zanieczyszczenia – czyszczenie.

Po czyszczeniu powierzchnie powinny być wizualnie czyste, a pozostała ilość pyłu musi być mniejsza niż 0,3 g/m<sup>2</sup>.

Przewody wywiewne należy czyścić, gdy strumień przepływającego powietrza zmniejszy się o co najmniej 15% lub gdy gęstość powierzchniowa pyłu przekroczy 9,0 g/m<sup>2</sup> (pobór próbki metodą podciśnieniową).

W normie PN-EN 16798-17:2017-07 Charakterystyka energetyczna budynków – Wentylacja budynków – Część 17: Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (Moduł M4-11, M5-11, M6-11, M7-11), która zastąpiła normy PN-EN 15239:2010, PN-EN 15240:2009, zamieszczono wymagania dotyczące inspekcji systemów klimatyzacji przeznaczonych do chłodzenia i/lub ogrzewania budynków i/lub systemów wentylacji z punktu widzenia zużycia energii.

Tabela 1 Trzy klasy czystości instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych PN-EN 15780: 2011

Klasa czystości instalacji (jakości)	Przeznaczenie budynku
Niska	Pomieszczenia, w których ludzie przebywają sporadycznie – magazyny, pomieszczenia techniczne
Średnia	biura, hotele, restauracje, szkoły, teatry, obiekty handlowe, budynki mieszkalne, budynki wystawiennicze, obiekty sportowe, szpitale (obszary ogólne)
Wysoka	szczególne obszary produkcyjne w przemyśle, laboratoria, obszary zabiegowe w szpitalach, biura, w których muszą być spełnione wysokie wymagania dotyczące jakości

Tabela 2 Minimalna zalecana częstotliwość kontroli instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (podana w miesiącach) PN-EN 15780: 2011

Klasa czystości (jakości) instalacji	Centrala wentylacyjna lub klimatyzacyjna / jednostka uzdatniająca powietrze (*)	Filtry (**)	Nawilżacze	Przewody	Urządzenia końcowe
Niska	24	12	12	48	48
Średnia	12	12	6	24	24
Wysoka	12	6	6	12	12

(\*) urządzenia wyposażone w nawilżacz parowy lub system adiabatywnego chłodzenia albo zlokalizowane w obszarze o umiarkowanym lub wilgotnym klimacie powinny się kontrolować przynajmniej dwa razy w ciągu roku

(\*\*) filtry powinny się kontrolować i konserwować zgodnie z zaleceniami producenta, jednocześnie uwzględniając podane w tabeli częstotliwości

Tabela 3 Akceptowany poziom czystości przewodów wentylacyjnych (pobór próbki metodą podciśnieniową) dla użytkowanych przewodów wentylacyjnych, PN-EN 15780: 2011

Klasa czystości instalacji	Akceptowany poziom czystości w przewodach nawiewnych po recyrkulacyjnych oraz powietrza wtórnego, podany jako gęstość powierzchniowa zakumulowanego pyłu [g/m <sup>2</sup> ]	Akceptowany poziom czystości w przewodach recyrkulacyjnych oraz powietrza wtórnego, podany jako gęstość powierzchniowa zakumulowanego pyłu [g/m <sup>2</sup> ]
Niska	< 4,5	< 6,0
Średnia	< 3,0	< 4,5
Wysoka	< 0,6	< 3,0

Tabela 4 Akceptowany poziom czystości nowych przewodów wentylacyjnych (pobór próbki metodą podciśnieniową) PN-EN 15780: 2011

Klasa czystości instalacji	Akceptowany poziom akumulacji pyłu w przewodach nawiewnych, recyrkulacyjnych oraz powietrza wtórnego podany jako gęstość powierzchniowa zakumulowanego pyłu [g/m <sup>2</sup> ]	Akceptowany poziom akumulacji pyłu w przewodach wywiewnych, podany jako gęstość powierzchniowa zakumulowanego pyłu [g/m <sup>2</sup> ]
Niska	< 0,9	< 1,8
Średnia	< 0,6	< 1,8
Wysoka	< 0,3	< 0,9

Wśród wymagań znajdują się zalecenia dotyczące kontroli czystości w instalacji wentylacji mechanicznej (części wentylacyjnej układu chłodzenia):

- › urządzeń do transportu powietrza zewnętrznego lub wewnętrznego,
- › przewodów wentylacyjnych powietrza zewnętrznego oraz wewnętrznego,
- › central wentylacyjnych,
- › filtrów powietrza,
- › wymienników ciepła,
- › wyrzutni,
- › czerpni powietrza zewnętrznego.

### Metody kontroli i przebieg czyszczenia

Do usuwania zanieczyszczeń nagromadzonych w przewodach wentylacyjnych najczęściej stosowane są:

- › szczotki obrotowe przesuwające się wewnątrz przewodów,
- › dysze, za pomocą których dostarczane jest powietrze sprężone.

Także stosuje się takie metody, jak:

- › czyszczenie suchym lodem (instalacje zatłuszczone),
- › czyszczenie parą wodną lub gorącą wodą, detergentami.

W celu dezynfekcji instalacji wykorzystuje się:

- › biocydy (stosowane do rozpylenia wewnątrz instalacji),
- › ozonowanie,
- › promieniowanie nadfioletowe,
- › proces promieniowej jonizacji katalitycznej.

Wybór metody dezynfekcji powinien być poprzedzony staranną analizą skutków planowanych czynności.

Proces kontroli i czyszczenia instalacji jest poprzedzony i zakończony inspekcją przy użyciu specjalistycznych urządzeń. Może to być robot inspekcyjny z zamontowanymi kamerami, kamera endoskopowa lub kamera inspekcyjna (ze światłowodem). Po czyszczeniu powinien być wykonany raport z dokumentacją filmową stanu instalacji przed i po czyszczeniu.

Do kontroli stanu przewodów wentylacyjnych stosuje się samojezdne roboty inspekcyjne, wyposażone w kamerę lub kamery służące do obserwacji stanu prze-



wodów przed i/lub za robotem (do oceny na bieżąco realizowanej procedury). Jednocześnie wykonuje się rejestrację stanu instalacji oraz dokumentację procesu czyszczenia. Roboty mają własne źródło światła. Ich zasięg to najczęściej 20÷30 metrów.

Do wizualnej kontroli wnętrza przewodów można też stosować endoskopy lub kamery inspekcyjne. Kamery endoskopowe stosuje się w przypadku braku otworów rewizyjnych lub gdy dostęp do przewodu możliwy jest tylko przez otwór o małej średnicy (przykładowe średnice głowicy endoskopu: 5,5 mm lub 8,5 mm, długość sondy 1,0 m). Podczas stosowania endoskopów uzyskany obraz przesyłany jest na urządzenie, np. smartfon lub tablet. Kamery mają małą kompaktową głowicę (z doświetleniem diodami LED), co umożliwia kontrolę przewodów o bardzo małej średnicy (od 40 mm). Zamocowane są na giętkim kablu światłowodowym długości 20, 30 lub 40 metrów, dzięki temu możliwa jest kontrola pionowych i poziomych przewodów, sufitów podwieszanych oraz instalacji podtynkowych i bieżąca obserwacja na kolorowym ekranie oraz rejestracja na karcie SD lub pendrive (<https://pascalpolska.pl/>, <https://rotobrush.eu/>).

Mniej popularna, ale wymieniona w normie PN-EN 15780:2011 oraz w poradniku stowarzyszenia REHVA z 2007 roku (REHVA Guidebook no 8, Cleanliness of Ventilation Systems) jest metoda wizualna polegająca na porównaniu odpowiednio przygotowanej skali zanieczyszczonych wewnętrznych powierzchni przewodów wentylacyjnych ze stanem istniejącym. Zdjęcia wnętrza przewodów, składające się na skalę wizualną, z widoczną grubością warstwy odłożonego pyłu są opisane za pomocą gęstości powierzchniowej pyłu i przygotowane w dwóch wariantach – dla przewodów nowych i użytkowanych. Na przykład dla przewodów użytkowanych skala składa się z pięciu zdjęć z gęstością pyłu od 0,4 g/m<sup>2</sup> do 2,8 g/m<sup>2</sup> oraz zawiera zdjęcie czystego przewodu. Stosowanie tej metody jest możliwe, gdy ma się wiedzę i doświadczenie oraz odpowiednie przeszkolenie. Jest to jednak metoda subiektywnej oceny czystości powierzchni (jak ją zdefiniowano w normie) i jej wiarygodność jest najniżej oceniana ze wszystkich wymienionych w normie PN-EN 15780:2011.

Większość metod weryfikacji czystości systemów metod wentylacyjnych zalecanych jako najbardziej wiarygodne opiera się na pomiarze masy pyłu i zanieczyszczeń osadzonych na powierzchni o zdefiniowanej wielkości (PN-EN 15870:2011, ACR – The NADCA, National Air Duct Cleaners Association, Standard for Assessment, Cleaning & Restoration of HVAC Systems – 2021 Edition). Metoda jest opisana pod nazwą: „Vacuum Test Method”. Jest to metoda filtracyjna o dużej wiarygodności i powtarzalności wyników. Z powierzchni próbkowania o zdefinio-

wanej w normie wielkości pobierany jest pył za pomocą próbnika. Pył zatrzymuje się na filtrze membranowym MCE wykonanym z mieszaniny estrów celulozy (spełniającym szczegółowe wymagania podane w normie), który jest ważony przed próbkowaniem (czysty) i po nim. Przyrost masy służy do oceny gęstości powierzchniowej pyłu zgromadzonego w instalacji. Decyzja o przystąpieniu do czyszczenia instalacji lub jej fragmentu jest podejmowana po uzyskaniu próbek zanieczyszczeń przekraczających dopuszczalne wskaźniki obłożenia pyłem powierzchni instalacji.

Zestaw do mechanicznego czyszczenia przewodów za pomocą szczotkowania składa się z obrotowych szczotek czyszczących wykonanych z włókien miękkich (włosa) lub twardych, przystosowanych do rodzaju przewodów pod względem materiału, kształtu i wielkości, zasilanych elektrycznie lub pneumatycznie, a także z urządzenia wentylacyjno-filtracyjnego pracującego na podciśnieniu. Szczotki obrotowe mogą być zamontowane na robotach inspekcyjnych. Za pomocą szczotek wprowadzanych przez otwór znajdujący się na początku czyszczonego odcinka, podczas przesuwania się wzdłuż niego (odcinek odcięty/zablokowany za pomocą balonów barierowych od pozostałej części instalacji) usuwana jest warstwa zanieczyszczeń z powierzchni przewodów. Na końcu czyszczonego fragmentu instalacji znajduje się drugi otwór, do którego dołączony jest przewód wentylacyjny stanowiący wyposażenie zestawu do czyszczenia. Ten przewód jest połączony z urządzeniem wentylacyjno-filtracyjnym, którego zadaniem jest w wyniku wytworzonego podciśnienia usunięcie z wnętrza instalacji uwolnionych zanieczyszczeń i oczyszczenie usuwanego powietrza na filtrach powietrza. Bardzo ważne jest dokładne, kilkustopniowe oczyszczanie powietrza usuwanego podczas czyszczenia, gdyż po oczyszczeniu to powietrze jest najczęściej przekazywane do pomieszczenia, przez które przechodzi dany odcinek instalacji. Prędkość przepływu usuwanego powietrza należy, podobnie jak w instalacjach przepływu odciągów miejscowych, dopasować do metod transportowanych zanieczyszczeń. W wytycznych amerykańskiego stowarzyszenia NADCA z 2021 roku (ACR The NADCA Standard for Assessment, Cleaning, and Restoration of HVAC Systems, 2021 Edition) podano przykładowe wartości prędkości analogiczne do prędkości transportu stosowanych w instalacjach wyciągowych odciągów miejscowych, np. dotyczące:

- › drobnego suchego pyłu (pył drzewny, pył z włókien bawełnianych): 12,7–15,24 m/s,
- › suchych pyłów (drobny pył gumowy, pył z proszku bakelitowego, włókna jutowe, pył bawełniany, wióry lekkie): 15,24–17,78 m/s,

Tabela 5 Przykładowe zalecenia dotyczące czyszczenia centrali

Rodzaj konserwacji	Raz w roku	W razie potrzeby
Czyszczenie wymiennika ciepła	X	
Czyszczenie wentylatorów	X	
Czyszczenie nawiewników i wywiewników		X
Czyszczenie czerpni powietrza	X	
Czyszczenie systemu przewodów wentylacyjnych		X*

\* lub zgodnie z krajowymi przepisami

- średniego pyłu przemysłowego (pył szlifierski, włókna polerskie suche, wełniany pył jutowy (odpady z wytrząsarek), pył z ziaren kawy, pył granitowy, mączka krzemionkowa, odlewnictwo (ogólnie), pył wapienny): 17,78–20,32 m/s,
- ciężkiego pyłu (pyły ołowiowe z drobnymi wiórami, wilgotny pył cementowy, włókna polerskie mokre, pył wapna palonego): 20,32–22,86 m/s.

Po czyszczeniu mechanicznym, jeśli nie zostały usunięte kolonie mikroorganizmów (co stwierdzono podczas kontroli po czyszczeniu, np. podczas przejazdu robota), można przeprowadzić dezynfekcję tych fragmentów instalacji za pomocą biocydów w postaci rozpylanej mgły (sucha mgła). Nie zaleca się rutynowego wykonywania dezynfekcji całej instalacji (lub jej fragmentów), bez stwierdzenia wystąpienia zagrożenia drobnoustrojami. PZH na swojej stronie wskazuje na konieczność uzyskania atestu środków biobójczych stosowanych w obszarze wentylacji i klimatyzacji (<https://www.pzh.gov.pl/uslugi/atestacja-attestation/>).

### Kontrola i czyszczenie komponentów central wentylacyjnych

Oprócz zaleceń zamieszczonych w normie PN-EN 15780: 2011 (Tabela 4), warunki dotyczące częstotliwości kontroli i czyszczenia urządzeń w centralach wentylacyjnych i wentylacyjno-klimatyzacyjnych są podawane przez producentów. Poniżej przedstawiono przykładowe wymagania w tym zakresie.

I tak na przykład w dokumencie Swegon (GLOBAL PX/RX/LP) zaleca się przeprowadzać kontrolę stanu zabrudzenia filtrów co 3 miesiące, z zaleceniem jego wymiany, jeśli byłoby to konieczne ze względu na obłożenie pyłem. Również co 3 miesiące poleca się sprawdzić stan i wykonać czyszczenie wnętrza centrali, czyli usunąć za pomocą odkurzacza nagromadzony wewnątrz pył, do czyszczenia lamel – aby ich nie uszkodzić – użyć szczotki, wyczyścić zacieki powstałe po kondensacji oraz tacę

ociekową. Co 12 miesięcy, jeśli w centrali jest wymiennik obrotowy, należy go oczyścić za pomocą odkurzacza z końcówką szczotkową (aby nie uszkodzić kanałków w wirniku), wyczyścić całą powierzchnię rotora, jeśli jest mocno zanieczyszczony, można użyć sprężonego powietrza. W centralach z wymiennikiem przeciwprądowym należy wyczyścić tacę ociekową i wnętrze obejścia wymiennika. Bypass można czyścić za pomocą sprężonego powietrza, odkurzacza z końcówką szczotkową lub na mokro z użyciem wody i detergentu bezpiecznego dla aluminium i miedzi. Przed rozpoczęciem czyszczenia należy zabezpieczyć pozostałe elementy centrali przed uszkodzeniem lub zalaniem. W przypadku wentylatora (czyszczenie co 12 miesięcy) po wyłączeniu i odłączeniu zasilania, należy oczyścić wirnik (jeśli jest zanieczyszczony), wyczyścić lub wyszczotkować silnik wentylatora oraz sekcję wentylatora (jeśli jest to potrzebne). Można użyć szmatki zwilżonej w roztworze wody i detergentu.

W dokumencie „Topvex FC. Kompaktowa centrala wentylacyjna. Instrukcja obsługi i konserwacji”, firmy Systemair podano częstotliwość czyszczenia centrali (Tabela 5).

Zwraca się uwagę, że filtrów workowych nie czyści się, tylko wymienia na nowe. Częstotliwość wymiany filtrów zależy od stopnia zanieczyszczenia powietrza w miejscu instalacji. Konieczność wymiany sygnalizuje presostat różnicowy. Wymiennik krzyżowy/płytkowy zaleca się czyścić gorącą wodą z dodatkiem mydła lub sprężonym powietrzem. Nie należy stosować środków czyszczących zawierających amoniak. Wentylatory można czyścić szmatką lub miękką szczotką, bez użycia wody. W przypadku trudnego do usunięcia zanieczyszczenia można zastosować benzynę ląkową. Nagrzewnicę można wyczyścić ciśnieniową myjką parową lub sprężonym powietrzem. Czyszczenie należy przeprowadzać ostrożnie, aby nie uszkodzić aluminium ozebrowania nagrzewnic. Pręty nagrzewnicy elektrycznej można oczyścić za pomocą sprężonego powietrza, odkurzacza lub szczotki. Wywiewniki i nawiewniki

czyści się w razie potrzeby – można je umyć w ciepłym wodnym roztworze detergentów.

Inny producent central VTS, w dokumencie „Dokumentacja technicznoruchowa. Centrale klimatyzacyjne kanałowe NVS 23 – 80, DTR-NVS-ver.2.41 (07.2016)” przepustnice zaleca czyścić przy pomocy odkurzacza przemysłowego z miękką ssawką lub przedmuchać sprężonym powietrzem albo umyć wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących, które nie powodują korozji aluminium. Sekcję filtracyjną podczas wymiany filtrów można odkurzyć lub wytrzeć na mokro. Stan zabrudzenia lamel nagrzewnicy należy kontrolować co najmniej raz na cztery miesiące. Jeśli jest zanieczyszczona, należy ją wyczyścić od strony wlotu powietrza odkurzaczem z miękką ssawką lub przemyć ciepłą wodą z dodatkiem środków myjących, które nie powodują korozji aluminium i miedzi. Nagrzewnicę elektryczną należy kontrolować regularnie co cztery miesiące. Ewentualne zabrudzenia można usunąć odkurzaczem z miękką ssawką, miękką szczotką lub sprężonym powietrzem. Chłodnicę wodną lub glikolową albo freonową należy kontrolować co cztery miesiące. Jeśli jest zanieczyszczona, oczyścić metodami dotyczącymi nagrzewnic wodnych. Kontrolę podlega także odkraplacz, który można przemyć ciepłą wodą z dodatkiem środków myjących. Sprawdzić należy

drożność odpływu z tacy na skropliny i drożność syfonu wodnego. Zabrudzenie zespołu wentylatorowego (wnętrze obudowy, wirnika i silnika) zaleca się kontrolować co cztery miesiące. Wnętrze obudowy można czyścić odkurzaczem, wirnik za pomocą odkurzacza lub na mokro, stosując łagodny detergent.



### Anna Charkowska

Zakład Klimatyzacji i Ogrzewnictwa  
Wydział Instalacji Budowlanych,  
Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska  
Politechnika Warszawska

REKLAMA

## Jakość i komfort powietrza

Innowacyjny i niezawodny partner dla Twojego systemu wentylacji

### PRZEPUSTNICE I AKCESORIA



### ODZYSK CIEPŁA



PLYTOWE  
WYMIENNIKI

OBROTOWE  
WYMIENNIKI

### NAWILŻANIE



NAWILŻACZE  
IZOTERMICZNE

NAWILŻACZE  
CIŚNIENIOWE

### MONITORING I KONTROLA



ZARZĄDZANIE  
JEDNOSTKAMI  
AHU

GOTOWE DO UŻYCIA  
ZARZĄDZANIE  
CENTRALAMI

### NADZÓR



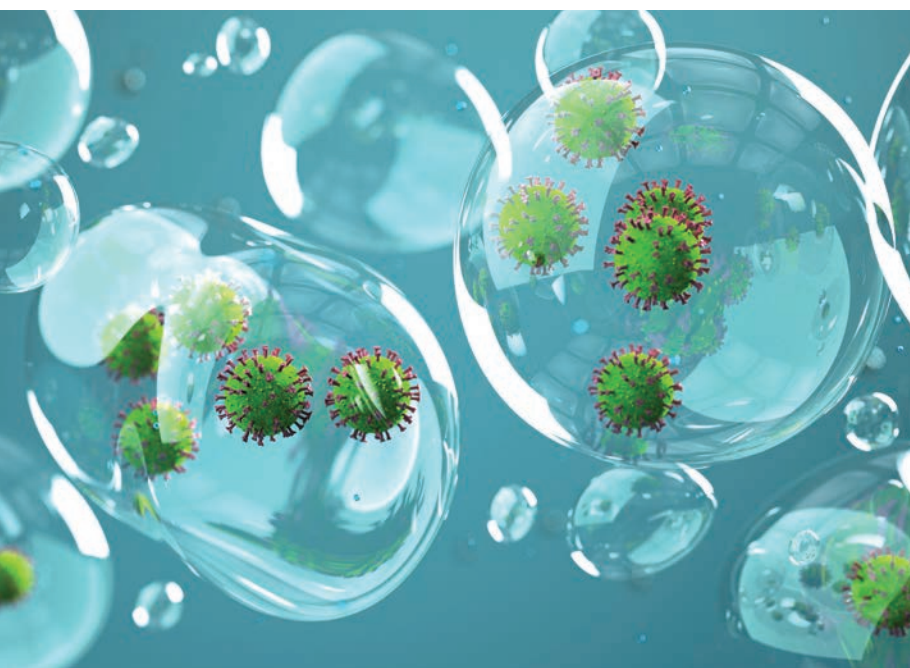
RAPORTY



alfaco.pl | carel.pl

# Nowa norma ASHRAE 241 dotycząca ograniczenia ryzyka infekcji

W czerwcu 2023 ASHRAE opublikowało nową normę 241 zatytułowaną „Kontrola aerozoli powodujących zakażenie” (ASHRAE Standard 241 *Control of Infectious Aerosols*). Nie byłoby w tym nic specjalnego, ponieważ jednym z działań ASHRAE jest opracowywanie i rewizja norm związanych z klimatem wewnętrznym oraz urządzeniami technicznymi stosowanymi w budynkach oraz zużywanej przez nie energii. Jednakże wspomniany wyżej dokument pod wieloma względami różni się od wcześniej publikowanych.



wizualizacja: Alexander Limbach

rozprzestrzeniające się drogą powietrzną i powodujące wzrost ryzyka zakażenia.

W trakcie pandemii związanej z wirusem SARS-CoV-2 powstało wiele publikacji zawierających zalecenia i wytyczne dotyczące ochrony przed ryzykiem zakażenia. Jeśli chodzi o urządzenia techniczne, w tym wentylacyjne, zalecenia publikowały zarówno lokalne komisje lub stowarzyszenia, jak i stowarzyszenia międzynarodowe, takie jak chociażby REHVA<sup>1</sup> czy specjalna komisja pisma *Lancet*<sup>2</sup>. Swoje rekomendacje przygotowane przez specjalny komitet pandemiczny<sup>3</sup> opublikowało również ASHRAE. Jednak żaden z tych dokumentów i rekomendacji nie osiągnął statusu normatywnego. Norma ASHRAE 241 jest zatem unikatowa, ponieważ jest to pierwsza tego typu próba określenia wymagań dotyczących instalacji technicznych w budynku w celu zabezpieczenia użytkowników przed infekcjami. W trakcie pandemii COVID-19 pojawiły się głosy naukowców, że takie wymagania zostały wcześniej przeoczone i w związku z tym nie byliśmy odpowiednio przygotowani na tę pandemię<sup>4</sup>. Norma ASHRAE to odpowiedź na te głosy i oczekiwania.

Po pierwsze norma została opublikowana w ekspresowym tempie – od zainicjowania jej powstania do wydania minęło tylko kilka miesięcy. Po drugie nie spełnia ona wymagań ANSI ze względu na to, że nie przeszła rygorystycznych procedur dotyczących akceptacji norm, takich jak np. publiczna rewizja i trzyletni okres przygotowań do publikacji.

Ale co najważniejsze, jest to norma szczególna – ponieważ jest pierwszą na świecie normą, w której zdefiniowano wymagania techniczne w budynkach w celu ograniczenia ryzyka związanego z ekspozycją na wirusy

## Jak doszło do powstania normy

ASHRAE było bardzo aktywne w trakcie pandemii. Stworzono specjalną komisję pandemiczną (*Epidemic Task Force*), która oprócz wspomnianych już powyżej

1 <https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance/rehva-covid-19-guidance>

2 <https://covid19commission.org/safe-work-travel/>

3 [www.ashrae.org/covid19](https://www.ashrae.org/covid19)

4 Morawska, L et al. 2020. How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised?. *Environment international*, 142, p.105832.

rekomendacji opracowała również szereg wspomagających dokumentów przeznaczonych dla służb technicznych, właścicieli i użytkowników budynków. Celem było zabezpieczenie się przed wirusami i zmniejszenie ryzyka infekcji. W Białym Domu powołano specjalnego pełnomocnika do spraw epidemii, który miał bliski kontakt z zarządem ASHRAE. Po serii spotkań zorganizowanych przez pracowników Białego Domu w Waszyngtonie z naukowcami w celu podjęcia decyzji, co dalej robić i jak najlepiej zabezpieczyć się przed kolejną pandemią, jeśli chodzi o urządzenia techniczne zapewniające to bezpieczeństwo, pełnomocnik zwrócił się do ASHRAE w listopadzie 2022 o jak najszybsze opracowanie normy. W grudniu 2022 zarząd ASHRAE zdecydował się przyjąć wyzwanie i już w lutym 2023 powołał, komisję do opracowania normy składającą się z około stu członków – połowa z nich posiadała prawo głosu. Na jej czele stanął były prezydent ASHRAE profesor William Bahnfleth z Penn State University, który był również przewodniczącym komisji pandemicznej. Autor niniejszego artykułu był jednym z członków (z prawem głosu) w obu komisjach. Prace rozpoczęły się 28 lutego 2023 roku. Powołano podkomisję – oficjalnie komisja do stworzenia normy zaczęła działać.

Komisja i podkomisja pracowały bardzo intensywnie, aby zadanie zostało wykonane. Do ostatniego momentu przed publiczną rewizją prowadzone były burzliwe dyskusje i wprowadzane poprawki. Pierwsza wersja normy powstała w 73 dni i 11 maja została poddana publicznej rewizji. 15 czerwca komisja przedstawiła projekt normy zarządowi ASHRAE. Po 116 dniach od rozpoczęcia prac zarząd ASHRAE przyjął normę 24 czerwca 2023 roku.

### Jakie były główne założenia normy i największe wyzwania dla komisji

Głównym założeniem było to, że wirusy powodujące zakażenie dróg oddechowych (np. wirus grypy lub wirusy powodujące przeziębienie) oraz ogólnoustrojowe problemy zdrowotne (wirus SARS-CoV-2) są przenoszone drogą powietrzną. Prowadzone w czasie ostatniej pandemii badania wykazały, że wirusy nie przenoszą się, jak to wcześniej zakładano, drogą kropelkową, tylko w formie aerozoli<sup>5,6</sup>. W związku z tym powstaje ryzyko, że można się zarazić w całej kubaturze powietrza pomieszczenia, a nie tylko w pobliżu osoby zakażonej lub przez dotyk. Okazało się, że nawet do 80% wirusów, w momencie, kiedy są generowane podczas oddychania, mówienia, kaszlu, śpiewu lub kichania, znajduje się na

powierzchni aerozoli, które mogą utrzymywać w powietrzu przez wiele godzin.

Ponadto założono, że norma nie będzie dotyczyła zabezpieczenia przed zakażeniem w bliskim obszarze do dwóch metrów od osoby zakażonej (z ang. *short-range*), tylko w tzw. dalekim zasięgu (z ang. *long-range*), a także, że jej wymagania będą dotyczyły sytuacji, w których użytkownicy budynków nie noszą maseczek ochronnych, i że norma będzie obejmowała wszystkie budynki w tym budynki szpitalne.

Największym wyzwaniem było opracowanie metody w celu obliczenia wydatku powietrza niezawierającego wirusa. Wydatek ten nazwano ekwiwalentem czystego powietrza na potrzeby kontroli przed zakażeniami (*Equivalent Clean Air for infection control*) i określono jako ECAi. Problem określenia tego ekwiwalentu pojawił się już podczas pandemii, ale nie zaproponowano tego ekwiwalentu, ASHRAE zajęło stanowisko, że we wszystkich budynkach należy spełnić wymagania dotyczące norm wentylacyjnych ASHRAE 62-1 i ASHRAE 62-2 i zapewnić minimalną efektywność filtracji na poziomie ok EU7-EU-8 (w USA większość systemów wentylacyjnych jest z recyrkulacją). Ekwiwalent ten można liczyć w różny sposób. W czasie pandemii pojawiło się wiele publikacji, w których poruszano ten problem. Pod koniec pandemii Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), już po przyznaniu, że wirusy rozprzestrzeniają się drogą powietrzną, zalecała wentylację naturalną – 6 wymian na godzinę, a Amerykańskie Centrum Kontroli Chorób (*Center for Disease Control, CDC*) w maju 2023 roku opublikowało zalecenia dotyczące 5 wymian na godzinę. Zalecenia opublikowała także Komisja Lancet<sup>7</sup> – tabela 2.

Komisja normatywna ASHRAE podjęła decyzję, że ekwiwalent zostanie policzony na podstawie równania Wellsa i Riley, które jest podstawą obliczeń wydatku powietrza w celu zabezpieczenia przed infekcjami. Model ten został opracowany z wykorzystaniem wyników badań prowadzonych przez jego autorów w szpitalach w Baltimore w USA z osobami chorującymi na gruźlicę. Powietrze z oddziałów, w których się znajdowali chorzy, wywiewane było do komór ze świnkami morskimi, a ich przeżywalność i zachorowalność stanowiły podstawę stworzenia modelu.

Komisja normatywna ASHRAE napotkała problemy związane ze stosowaniem modelu Wellsa i Riley. Model zakłada określoną dawkę wirusa, opisaną jako kwantum, czyli dawkę powodującą prawdopodobieństwo zachorowania na poziomie 63%. Ale powstało pytanie – jak

5 Morawska, L et al. 2021. A paradigm shift to combat indoor respiratory infection. *Science*, 372(6543), pp.689-691.

6 Wang, C.C. et al. *Science*, 373(6558), p.eabd9149.

7 [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://static1.squarespace.com/static/5ef3652ab722df11fcb2ba5d/t/637740d40f35a9699a7fb05f/1668759764821/Lancet+Covid+Commission+TF+Report+Nov+2022.pdf](https://static1.squarespace.com/static/5ef3652ab722df11fcb2ba5d/t/637740d40f35a9699a7fb05f/1668759764821/Lancet+Covid+Commission+TF+Report+Nov+2022.pdf)

Tabela 1. Ekwiwalenty czystego powietrza w celu ograniczenia zakażenia (ECAi) określone w normie ASHRAE 241 dla wybranych budynków

Budynek	Ekwiwalent czystego powietrza ECAi, L/s na osobę
Klasa szkolna	20
Sala wykładowa	25
Biuro	15
Poczekalnia w budynku szpitalnym	45
Mieszkanie	15

określić dawkę wirusa, który jest emitowany w budynku/pomieszczeniu. W większości obliczeń, które prowadzono podczas pandemii, zakładano, że w pomieszczeniu znajduje się jedna zakażona osoba. Komisja zakwestionowała to założenie i przyjęła inne:

Dawka lub emisja zanieczyszczeń wirusami zależy od aktywności oddechowej, stopnia zakażenia i wielu innych czynników.

Założenie, że osoba zarażona tylko oddycha, albo tylko mówi lub śpiewa, może być błędne.

Kolejnym problemem w modelu Wellsa i Riley jest to, że zakłada on pełne i dokładne wymieszanie powietrza w pomieszczeniu, co nie zawsze jest spełnione.

### Jak rozwiązano problemy związane z obliczeniem ekwiwalentu

Przyjęto, że parametry nie są stałe, tylko zmienne. Po przyjęciu zmienności wielu parametrów w równaniu Wellsa i Riley przeprowadzono 10 000 symulacji, wykorzystując metodę Monte Carlo. Co najważniejsze założono zmienność kwantum, czyli emisji wirusów.

Przyjęto, że obliczony ekwiwalent będzie zabezpieczał tylko w dalszym obszarze od osoby zakażonej (powyżej 1,5 do 2 m), a także, że w pomieszczeniu występuje pełne wymieszanie powietrza. Najważniejszym założeniem było przyjęcie identycznego ryzyka we wszelkich budynkach, w których prowadzono symulacje. Jest to jedno z najważniejszych i fundamentalnych założeń tej normy. Oznacza, że niezależnie od tego, do jakiego budynku wchodzimy, ryzyko zakażenia jest identyczne.

Tabela 2. Zalecenia dotyczące wydatków powietrza opublikowane przez Komisję Lancet<sup>1</sup>

Poziom ochrony	Wydatek powietrza (1/h)	Wydatek powietrza (l/s na osobę)
Dobry	4	10
Lepszy	6	14
Najlepszy	>6	>14

<sup>1</sup> chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://static1.squarespace.com/static/5ef3652ab722df11fcb2ba5d/t/637740d40f35a9699a7fb05f1668759764821/Lancet+Covid+Commission+TF+Report+Nov+2022.pdf

Ryzyko to przyjęto na poziomie 0,1% podczas jednogodzinnej ekspozycji. Obliczony ekwiwalent może być za niski, żeby utrzymać ryzyko na tym poziomie, jeśli ekspozycja trwa dłużej niż jedną godzinę. Po przeprowadzeniu symulacji stworzono rozkład prawdopodobieństwa obliczonych ekwiwalentów i przyjęto ekwiwalent na poziomie 95 percentyla. Przyjęcie najwyższej wartości mogłoby oznaczać przewymiarowanie i dodatkowe koszty, które nie równoważyłyby uzyskanych efektów, czyli byłyby ekonomicznie nieopłacalne. Byłyby też mało opłacalne pod kątem uzyskanych redukcji ryzyka. Część z obliczonych ekwiwalentów jest umieszczona w tabeli 1, a wszystkie wartości można odnaleźć w normie.

Przyjęto, że ekwiwalenty będą określone poprzez wydatek powietrza na osobę, a nie, jak często to jest przyjmowane, jako całkowity wydatek w pomieszczeniu lub na osobę zarażoną albo w wymianach na godzinę. Przyjęcie takiego określenia wydatku umożliwia uzyskanie ekwiwalentu poprzez zmniejszenie liczby użytkowników pomieszczenia, a więc w przypadku kiedy norma ma być stosowana i jest możliwość zmniejszenia liczby osób, to wymagania normy mogą zostać w ten sposób spełnione.

### Jak stosować zalecenia z tabeli 1

Wspomniano już, że te zalecenia można stosować poprzez ograniczenie liczby osób przebywających w pomieszczeniu. Ponadto można uzyskać opisane parametry przez zwiększenie wydatku powietrza zewnętrznego oraz poprzez filtrację, oczyszczanie (uzdatnianie) powietrza, np. przy użyciu promieniowania UV, lub poprawę efektywności wentylacji i rozdziału powietrza. W normie opisano szczegółowo różne rozwiązania, kładąc nacisk na to, że stosowanie urządzeń do oczyszczania wymaga, że urządzenia te powinny mieć certyfikat, a także nie wpływać negatywnie na ogólną jakość powietrza w pomieszczeniu. Nowe badania wykazują, że pewne oczyszczacze powietrza mogą generować mikropyły lub związki toksyczne. ASHARE opublikowało dokument, który przedstawia stanowisko w sprawie oczyszczaczy powietrza<sup>8</sup>.

Ekwiwalent złożony jest z dwóch elementów. Część tego ekwiwalentu to wymagania dotyczące wydatku powietrza zewnętrznego na podstawie norm ASHRAE 62.1, 62.2 lub 170. Pozostałą część powyżej tych wymagań można uzyskać poprzez metody przedstawione powyżej. Przykładowo, weźmy wymaganie dotyczące ekwiwalentu ECAi dla szkół. W tabeli 1 wynosi on 20 l/s na osobę (72 m<sup>3</sup>/h na osobę). Norma ASHRAE 62.1 definiuje

<sup>8</sup> chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ashrae.org/file%20library/about/position%20documents/filtration-and-air-cleaning-pd-2024.pdf

minimalny wydatek powietrza w szkołach na poziomie 7 l/s na osobę (25 m<sup>3</sup>/h na osobę). Różnice pomiędzy tymi wydatkami na poziomie 13 l/s na osobę (47 m<sup>3</sup>/h na osobę) można uzyskać podwyższając wydatek wentylacji. Można to też uzyskać przy użyciu filtrów HEPA. Innym sposobem jest zmniejszenie liczby uczniów lub zwiększenie efektywności wentylacji, np. do 1,3.

W każdym z tych przypadków, jak już wspomniano, minimalny wydatek powietrza zewnętrznego określony przez odpowiednią normę musi być spełniony.

W normie nie określono czy stosować wentylację mechaniczną, czy naturalną, waporową czy mieszającą. Najważniejsze jest spełnienie wymagań, które przedstawiono w tabeli 1.

### Jak ma się ekwiwalent do innych zaleceń

Komisja Lanceta opublikowała różne zalecenia wydatku wentylacji i są one przedstawione w tabeli 2. Wymagania normy ASHRAE 241 nie różnią się zasadniczo od tych zaleceń, a także zaleceń proponowanych w nowym artykule w czasopiśmie Science na temat wymagań dotyczących norm jakości powietrza w pomieszczeniach<sup>9</sup>.

### Co jeszcze można odnaleźć w normie

W normie podano również zasady dotyczące eksploatacji i użytkowania budynków w okresach pandemicznych. Znajdują się tam szczegółowe zalecenia, co należy robić i jak postępować. W normie nie odniesiono się tylko do projektantów, ale także do personelu technicznego w budynkach. Norma jest doskonałym zbiorem zaleceń i różnego rodzaju rozwiązań.

### Kiedy stosować normę i co dalej

Obecnie ASHRAE prowadzi rewizję normy 241 i oczekuje się, że w ciągu trzech lat stanie się ona dokumentem ANSI.

ASHRAE publikując normę 241, określiło, że jej wymagania należy stosować w okresach pandemicznych lub epidemicznych, które zostaną określone przez jednostki do tego uprawnione, np. główny inspektor medyczny zarządzi w określonym okresie i miejscu konieczność stosowania rozwiązań i zaleceń dotyczących okresu pandemicznego. Wtedy też będą obowiązywać zalecenia normy. Poza tymi okresami należy wypełniać wymagania norm obowiązujących. Można też stosować wymagania normy 241, ale oznaczać to może np. podwyższone zużycie energii.

Jednakże należy podkreślić, że w przypadku odzysku energii wymagania pandemiczne określane w normie

przyniosą dodatkowe zalety w postaci ogólnej poprawy jakości powietrza, a zatem pozytywnie wpłyną na komfort, zdrowie, wydajność pracy, postępy w nauce i sen<sup>10</sup>.

Ponadto wydaje się, że norma będzie czynnikiem zachęcającym do rozwoju i postępu w dziedzinie wentylacji, filtracji, oczyszczania powietrza, a także jego rozdziału i efektywności wentylacji. Może zatem przyczynić się do powstawania nowych rozwiązań zdecydowanie nowocześniejszych niż te stosowane dzisiaj. Norma wymaga od właścicieli i użytkowników budynków przygotowania się na okres pandemiczny.

### Co to oznacza

Oznacza to, że chociaż systemy nie będą używane, należy mieć takie rozwiązania, które zaprojektowane na okres pandemiczny trzeba będzie zastosować, jeśli pojawi się taka potrzeba. A więc każdy budynek będzie wyposażony w urządzenia łatwe do aktywacji. W efekcie, każdy z nas będzie się czuł bezpieczniej w budynku, podobnie jak to zostało osiągnięte przez np. instalowanie systemów zraszających aktywowanych podczas pożaru lub czujników CO. Zapewni to, że możliwość użytkowania budynków w okresie podwyższonego ryzyka infekcji, a osoby w nich przebywające będą się czuły bezpieczniej.

Norma ASHRAE 241 jest tylko krokiem ku temu, abyśmy ostatecznie zajęli się zapewnieniem wysokiej jakości powietrza w pomieszczeniach. Cel ten został zrealizowany w wypadku wody, przez co ograniczono wiele chorób i podwyższono poziom higieny. Najwyższy czas, aby podobny efekt uzyskać w przypadku powietrza, którym oddychamy<sup>11</sup>.



**Paweł Wargocki**  
Duński Uniwersytet Techniczny

<sup>10</sup> Wargocki, P., 2022. Co wiemy, a co powinniśmy wiedzieć o wentylacji. Rynek Instalacyjny, (1-2), pp.42-50.

<sup>11</sup> Morawska, L. et al. 2021 A paradigm shift to combat indoor respiratory infection Science, 372(543), pp. 689-691

<sup>9</sup> Morawska, L. et al. 2024. Mandating indoor air quality for public buildings, Science, Vol. 383, Issue 6690

# Wprowadzanie do obrotu na rynku krajowym metalowych przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne są objęte obowiązkiem znakowania znakiem budowlanym, zgodnie z przepisami ustawy o wyrobach budowlanych [1]. Zostały one ujęte w załączniku nr 1 rozporządzenia [2] wykonawczego do tej ustawy. W załączniku nr 1 wymieniono grupy wyrobów budowlanych objętych obowiązkiem sporządzania krajowej deklaracji właściwości użytkowych i znakowania ich znakiem budowlanym<sup>1</sup>. W grupach tych uwzględniono wyroby mające wpływ na spełnienie podstawowych wymagań stawianych obiektom budowlanym. Przewody wentylacyjne są wymienione w 36 grupie rozporządzenia [2].

## krajowa deklaracja właściwości użytkowych



ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych na podstawie  
specyfikacji technicznej:  
o Polskiej Normy wyrobu  
o krajowej oceny technicznej (KOT)

Rys. 1. Znakowanie wyrobów znakiem budowlanym

<sup>1</sup> nie dotyczy wyrobów budowlanych objętych normami zharmonizowanymi lub zgodnych z wydanymi dla nich europejskimi ocenami technicznymi, które wprowadzane są do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. oraz wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu na tzw. zasadzie wzajemnego uznawania

Zgodnie z ustawą [1], aby oznakować wyrób znakiem budowlanym, należy sporządzić krajową deklarację właściwości użytkowych. Krajową deklarację sporządza się po dokonaniu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu, w odniesieniu do zamierzonego zastosowania, zgodnie z właściwym dla wyrobu krajowym systemem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych oraz na podstawie odpowiedniej dla wyrobu specyfikacji technicznej (dokumentu odniesienia), tj. Polskiej Normy wyrobu albo krajowej oceny technicznej (KOT). W krajowej deklaracji właściwości użytkowych producent deklaruje właściwości użytkowe odniesione do zasadniczych charakterystyk wyrobu, mających wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie stosowany.

W przypadku metalowych przewodów wentylacyjnych nie została opracowana Polska Norma wyrobu. Przez Polską Normę wyrobu należy rozumieć normę aktualną w polskim zbiorze norm, pozwalającą na ocenę wszystkich zasadniczych charakterystyk danego wyrobu budowlanego (normy badawcze odnoszące się wyłącznie do niektórych zasadniczych charakterystyk wyrobu nie mogą być traktowane jako Polskie Normy wyrobu). Oznacza to, że w przypadku metalowych przewodów wentylacyjnych niezbędne jest uzyskanie krajowej oceny technicznej.

W procedurze wydawania krajowych ocen technicznych jednostka oceny technicznej dokonuje oceny właściwości użytkowych wyrobów budowlanych na podstawie dokumentacji zgromadzonej w postępowaniu, w tym wyników badań, obliczeń itd. [3].

W przypadku przewodów wentylacyjnych (metalowych) zakres właściwości użytkowych, które podlegają ocenie w procedurze wydawania krajowych ocen technicznych, został podany w Warunkach Oceny Właściwości Użytkowych Wyrobu Budowlanego WO-KOT/36/01 wydanie 3 „Przewody wentylacyjne z blachy stalowej”, opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej, zgodnie z rozporządzeniem [3].



## Klasa szczelności metalowych przewodów wentylacyjnych

W WO-KOT/36/01, wydanie 3, jedną z zasadniczych charakterystyk, która podlega ocenie, jest szczelność przewodów, określona poprzez klasę A, B, C lub D.

Klasa szczelności przewodów wentylacyjnych ma wpływ na spełnienie Wymagania Podstawowego 6 „Oszczędność energii i izolacyjność cieplna”.

Zgodnie z definicjami podanymi w normach [4] i [5] szczelność to właściwość przewodu, określona przez maksymalny strumień powietrza przepływający przez nieszczelności, pod wpływem danej różnicy ciśnienia. Klasa szczelności przewodów jest miarą szczelności przewodów, określoną przez górną wartość graniczną wskaźnika nieszczelności. Wartości graniczne wskaźnika nieszczelności  $f_{max}$  dla danej klasy z uwzględnieniem ciśnienia próbnego  $p_{test}$  są obliczane według podanych poniżej zależności:

$$\text{klasa A: } f_{max} = 0,027 \cdot p_{test}^{0,65}$$

$$\text{klasa B: } f_{max} = 0,009 \cdot p_{test}^{0,65}$$

$$\text{klasa C: } f_{max} = 0,003 \cdot p_{test}^{0,65}$$

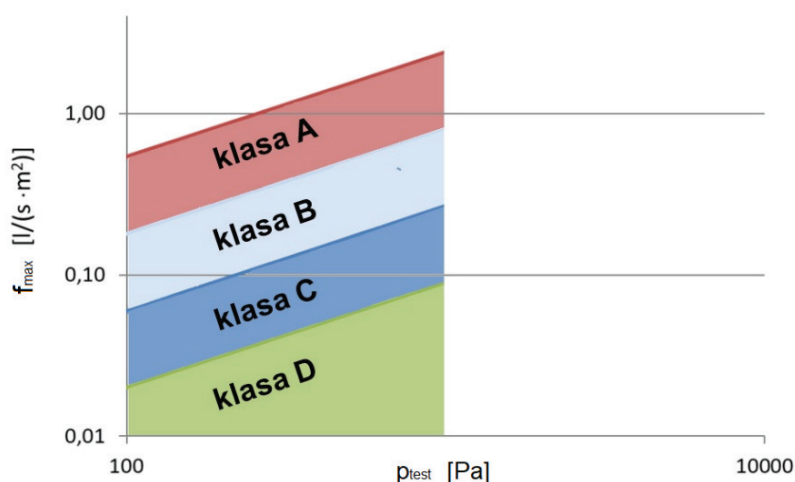
$$\text{klasa D: } f_{max} = 0,001 \cdot p_{test}^{0,65}$$

Na klasę szczelności przewodów wentylacyjnych ma wpływ:

- › zastosowana technologia uszczelniania (materiał i umiejscowienie uszczelniania),
- › konstrukcja (gatunek i grubość zastosowanej blachy, rodzaj zamków blacharskich itp.),
- › rodzaj i sposób mocowania ramek montażowych.

„Typ wyrobu” oznacza zestaw reprezentatywnych poziomów lub klas właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego wyprodukowanego przy zastosowaniu danej kombinacji surowców albo innych składników w określonym procesie produkcyjnym [6].

Z uwagi na powyższe, dla jednego rodzaju materiału, konstrukcji i sposobu uszczelniania przewodów (typu wyrobu) przyjmuje się jedną odpowiadającą mu klasę szczelności – A, B, C lub D, którą określa się w trakcie badań laboratoryjnych. Badane próbki są zidentyfikowane m.in. poprzez gatunek i grubość zastosowanej blachy, użyte materiały uszczelniające oraz ich lokalizację w przewodzie. Określona klasa szczelności jest ściśle powiązana z typem wyrobu i nie może zostać rozszerzona na inne klasy lub rozwiązania techniczne przewodów (inne typy wyrobu). W przypadku przewodów wentylacyjnych o przekroju kołowym klasę szczelności określa się według normy [4], w granicznych wartościach ciśnienia statycznego od -750 do +2000 Pa. W przypadku przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym klasę szczelności określa się według normy [5], w granicznych



Rys. 2. Klasy szczelności przewodów wentylacyjnych określone wskaźnikiem nieszczelności

### › Normy prawne

- [1] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1213)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r. poz. 873)
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968)
- [4] PN-EN 12237 „Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”
- [5] PN-EN 1507 „Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności”
- [6] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG

wartościach ciśnienia statycznego zadeklarowanych przez producenta – dla klasy wykonania N (od -500 do +1000 Pa) lub klasy wykonania S (od -750 do +2000 Pa).

Klasa szczelności stanowi właściwość użytkową przewodów wentylacyjnych i powinna być podana w krajowej deklaracji właściwości użytkowych. Wzór krajowej deklaracji właściwości użytkowych znajduje się w rozporządzeniu [2].

**Karolina Solecka**  
**Patrycja Wojciechowska**  
 Zakład Oceny Technicznej  
 Instytut Techniki Budowlanej

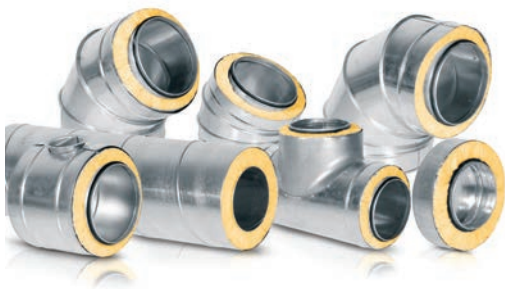
# Pytanie do eksperta

## W jaki sposób można poprawić izolacyjność przewodów wentylacyjnych?

Brak właściwej izolacji przewodów wentylacyjnych i ich nieodpowiedni montaż to najczęstsze błędy, które wpływają na obniżenie sprawności wentylacji z odzyskiem ciepła. Często niepożądanym skutkiem tego jest tworzenie się skroplin na zewnątrz lub wewnątrz kanału. Zdarza się również, że z powodu niedoizolowanych kanałów, do pomieszczeń jest wdmuchiwane zbyt zimne lub zbyt ciepłe powietrze. Ma to znaczący wpływ zarówno na komfort wewnętrzny, jak i efektywność całego systemu.



Maty z wełny mineralnej pokryte zbrojoną folią aluminiową



Pomiędzy elementami stalowymi przewodów wentylacyjnych została umieszczona wełna mineralna

Najpopularniejszym materiałem poprawiającym izolacyjność przewodów wentylacyjnych jest wełna mineralna. Otuliny z tego materiału charakteryzują się znaczną wytrzymałością termiczną, a dzięki swojej włóknistej strukturze dobrze wyciszają hałas pochodzący z instalacji. Maty z wełny mineralnej są pokryte zbrojoną folią aluminiową. Wełna charakteryzuje się odpornością na degradację spowodowaną mikroorganizmami, a jej

współczynnik przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ) wynosi od 0,030 do 0,045 W/(m·K). Takie otuliny są również najbezpieczniejsze pod względem pożarowym, mają klasę palności A1 oraz spełniają warunek nierozprzestrzeniania się ognia.

Drugi popularny materiał izolacyjny to pianka kauczukowa. Charakteryzuje się niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła  $\lambda$  (około 0,035 W/(m·K)) oraz zamkniętą strukturą komórkową, która zapewnia doskonałe właściwości termoizolacyjne w wyniku ograniczenia



Maty kauczukowe – kauczuk o zamkniętej strukturze komórkowej charakteryzuje się niską przenikalnością pary wodnej



Stalowe przewody i kształtki wentylacyjne zaizolowane otuliną kauczukową

wymiany ciepła. Pianka kauczukowa ma również wysoką odporność na dyfuzję pary wodnej, co zapobiega skraplaniu się pary wodnej i przenikaniu wilgoci – głównej przyczyny korozji na powierzchni stalowych rur i kształtek.

Izolowanie kanałów za pomocą wełny mineralnej lub kauczuku jest bardzo czasochłonne i wymaga od instalatorów dużego doświadczenia. Muszą oni zachować



Przewody wentylacyjne wykonane z EPP – materiału o bardzo dobrej termoizolacyjności, nie wymagają dodatkowej izolacji, co znacznie skraca czas montażu

pełną ciągłość izolacji, aby uniknąć mostków termicznych i zapobiec wynikającym z tego problemom.

Alternatywą tradycyjnie stosowanych rur stalowych z izolacją z wełny mineralnej lub kauczuku są kanały i kształtki z tworzyw sztucznych, które już same w sobie są termoizolatorami. Najpopularniejsze materiały wykorzystywane do produkcji tego typu kształtek to spieniony polipropylen (EPP) oraz spieniony polistyren (EPS).

**EPP**, czyli spieniony polipropylen to rodzaj termoplastycznego tworzywa sztucznego, które jest lekkie i dobrze izoluje termicznie. Materiał jest też odporny na uderzenia i uszkodzenia mechaniczne.

**EPS**, czyli spieniony polistyren, powszechnie znany jako styropian. Jest równie lekki jak EPP i ma podobne właściwości termoizolacyjne. Jest jednak bardziej kruchy niż EPP.

Należy pamiętać, że zarówno EPP, jak i EPS są materiałami palnymi, więc ich zastosowanie ogranicza się jedynie do instalacji domowych. W instalacjach przemysłowych powinno się stosować izolację z wełny mineralnej.



**Tomasz Skarżyński**



Specjalista ds. produktu  
ALNOR Systemy Wentylacji Sp. z o.o.

REKLAMA

## PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO INSTALACJI SANITARNYCH



 Klimar sp z o.o.  
Rudna Mała 140  
36-060 Głogów Małopolski

 +481787336  
[www.klimar.rzeszow.pl](http://www.klimar.rzeszow.pl)  
 [biuro@klimar.rzeszow.pl](mailto:biuro@klimar.rzeszow.pl)

# 43. Międzynarodowe Targi MCE 2024 w Mediolanie

Targi MCE – Mostra Convegno Expocomfort – to jedno z największych wydarzeń w Europie poświęconych tematyce wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania, energii oraz instalacji wodno-kanalizacyjnych. W tym roku wystawa odbyła się w dniach 12–15 marca w centrum ekspozycyjnym Fiera Milano we Włoszech, a Polska była krajem partnerskim .



fol. MCE

W tej edycji targów MCE wzięło udział ponad 1700 wystawców, z których bardzo liczna grupa reprezentowała branżę wentylacyjno-klimatyzacyjną. Efektywność energetyczna oraz transformacja energetyczna to przewodni temat licznych konferencji, debat i spotkań. Targi odwiedziło 121 000 osób, z czego ponad 30% pochodziło spoza Włoch. Swoje wystąpienia miały międzynarodowe stowarzyszenia EHPA – Europejskie Stowarzyszenie Pomp Ciepła oraz REHVA. Duże zainteresowanie wzbudzała tematyka dotycząca nowej dyrektywy EPBD, którą pod koniec marca, zatwierdził Parlament Europejski.

Było bardzo wielu gości – organizatorzy potwierdzili, że ich liczba wyniosła tyle, co przed pandemią. Pochodzili aż z 141 krajów. Z Europy, oprócz firm z Włoch, najliczniej reprezentowane były firmy z Polski, Francji, Niemiec, Hiszpanii, Rumunii i Grecji.

*Targi MCE to jedna z dwóch największych imprez targowych w Europie. Odbywają się co dwa lata. Dla wielu firm są podsumowaniem dwuletniej pracy nad nowymi produktami i okazją do zaprezentowania najnowszych osiągnięć. Dla zwiedzających targi w Mediolanie to możliwość obserwacji trendów oraz kierunków zmian w technologiach.*

*Chciałbym przekazać moją subiektywną relację z wizyty i wskazać kilka trendów, które dostrzegłem. Zaczęę nietypowo – od kolorystyki. Mam wrażenie, że w tym roku dominował kolor biały i grafitowy. W produktach pojawiły się elementy wizualnie nawiązujące do natury. Urządzenia miały drewniane wstawki lub były malowane w sposób imitujący drewno. Ciekawym trendem była asymetria w lokalizacji otworów wentylacyjnych. Wyraźnie widać, że więcej uwagi poświęca się pracy instalatorów i szuka sposobu na*

*ułatwienie im pracy. Ułatwienia montażowe proponowała m.in. firma Danfoss). Dobrym przykładem są rozwiązania ergonomiczne ukierunkowane na instalatorów i serwisantów, np. w urządzeniach firmy Haier. Zwróciłem również uwagę na takie ułatwienia jak np. naklejanie niewielkich poziomic lub stosowanie śrub motylkowych (Nissei Metals). Popularna stała się produkcja urządzeń gotowych do szybkiego uruchomienia, czyli Plug&Play (firma Eneko). Firmy prześcigają się w stosowaniu swoich urządzeń nowych technologii elektronicznych. LG zaprezentowało klimatyzator wyposażony w czujnik obecności, którego zadaniem jest zmiana kierunku nawiewu powietrza w taki sposób, by schłodzony strumień nie trafiał bezpośrednio na użytkowników. Inne ciekawe udogodnienia to wbudowane czujniki temperatury, które na podstawie pomiaru tego parametru są w stanie określić, czy okno w pomieszczeniu*

zostało otwarte. Takie nowości były prezentowane zarówno przez firmy zajmujące się klimatyzacją, jak i ogrzewaniem.

Na uwagę zasługuje sprytny sposób czyszczenia skraplacza klimatyzatora poprzez świadome zamrożenie wymiennika zewnętrznego (LG). Wymiennik samoczynnie oczyszcza się w czasie rozmrażania, gdy klimatyzator ma wyłączoną funkcję regulacji temperatury w pomieszczeniu.

Jednostki wewnętrzne klimatyzatorów zostały wyposażone w gęsto perforowaną małymi otworami obudowę (Samsung), której zadaniem jest zmniejszenie prędkości nawiewu powietrza. Wolny przepływ jest dodatkowym trybem pracy. Urządzenia mogą również nawiewać powietrze tradycyjnym, sterowanym strumieniem.

Jeśli chodzi o estetykę jednostek wewnętrznych, to klimatyzatory sprzed kilku lat wyglądające jak obrazy ewoluowały w kierunku wysokiej jakości ekranów maskujących jednostkę wewnętrzną. Wśród gazów technicznych wyraźnie dominował czynnik R290 i R32 dla pomp ciepła oraz R32 dla klimatyzatorów. Ze względu na powstające na skutek rozszczelnienia zagrożenie wybuchem przy R290 jedna z firm (Panasonic) zaproponowała jednostkę z wbudowanym czujnikiem gazu oraz systemem przewietrzania. Dodatkowo pompa ciepła wyposażona była w separator gaz/woda mający za zadanie ograniczyć możliwość przenikania propanu z wodą do pomieszczenia w wyniku rozszczelnienia wymiennika ciepła.

Producenci i dystrybutorzy rekuperatorów główny nacisk postawili na wymienniki entalpiczne, wyższe klasy filtrów, czujniki jakości powietrza oraz możliwość podłączenia centrali do systemu smart home. Ciekawym rozwiązaniem jest naklejana izolacja cieplna stosowana zarówno od środka, jak i od zewnątrz jednostki podwieszanej (Eneko). Zainteresowana wejściem na polski rynek firma Siber zaproponowała natomiast rekuperator z sześcioma króćcami i wbudowaną wodną chłodnicą umożliwiającą chłodzenie powietrza w funkcji klimatyzacji. Mitsubishi zaprezentowało rekuperator z trzema punktami filtracji standardowo na ssaniu świeżego powietrza, na wyciągu z pomieszczeń i z filtrem umieszczonym za wymiennikiem ciepła na wlocie powietrza nawiewanego do pomieszczeń.

Coraz większym zainteresowaniem wśród firm cieszy się rynek renowacji (Belimo). W budynkach wprowadzanie nowoczesnej technologii regulacji przynosi duże oszczędności, a te są dobrym argumentem, aby przekonać inwestorów do zaproponowanych pomysłów. W międzynarodowej normie ISO52120 opisano systemy regulacji w budynkach, dzieląc je według ich wpływu na efektywność energetyczną. Nowoczesne zawory mają wbudowane czujniki temperatury i przepływu umożliwiające przeliczanie, regulację oraz komunikację BACnet/Modbus. Takie systemy pozwalają



foto. MCE

osiągnąć wyższą klasę energetyczną. W technologii dotyczącej wentylatorów widoczna jest kilkuprocentowa poprawa sprawności uzyskana dzięki zastosowaniu lepiej zoptymalizowanych profili łopat i mocowań silników. Firmy czerpią inspirację z natury, zbliżając kształt wirników do kształtu krawędzi skrzydeł sowy lub skóry wielorybów. Takie rozwiązania wypracowane w drodze ewolucji naturalnej stają się inspiracją dla inżynierów R&D firmy Ziehl Abegg i przynoszą rzeczywistą poprawę parametrów.

Podsumowując, liczba nowych produktów oraz nowatorskich pomysłów i technologii, które wdrażają firmy była w tym roku stosunkowo duża. Porównując wielkość tegorocznej edycji targów do edycji sprzed pandemii, można zauważyć znaczący spadek liczby i wielkości stoisk. Zgodnie z opinią kilku wystawców część z nich zraziło podejście organizatorów targów, którzy dwa lata temu zmusili ich do udziału w niedogodnym terminie na przełomie czerwca i lipca pod groźbą utraty wcześniej wpłaconych pieniędzy. Nie trzeba wyjaśniać, że jest to okres, kiedy w branży HVAC przypada szczyt obciążenia pracą. Nie ma jednak wątpliwości, że pomimo tego potknięcia MCE pozostają w ścisłej czołówce targów europejskich, na których można spotkać coraz więcej polskich firm.



**Adam Prawdzik**  
AERECO wentylacja



fot. Alnor Systemy Wentylacyjne

Po przerwie wywołanej pandemią w marcu ponownie otworzyły się drzwi hal wystawienniczych Fiera Milano w Mediolanie. W targach MCE 2024 wzięła udział imponująca liczba wystawców. Dopisali również odwiedzający. Tym samym frekwencja osiągnęła poziom sprzed pandemii. To świetne dane, które odzwierciedlają optymistyczne perspektywy rynku HVAC.

Warto wspomnieć, że ta edycja została określona przez organizatorów jako wyjątkowa ze względu na wprowadzone nowości, takie jak inny układ przestrzenny, Hydrogen Hub, Water Prix oraz MCE Excellence Awards. Jedną z koncepcji wydarzenia dotyczyła wyjścia ze strefy komfortu, co potwierdza nowe hasło zaprezentowane na tej edycji – Beyond Comfort. To właśnie dzięki takiemu podejściu eksperci z całego świata, podczas zorganizowanych konferencji, spotkań i debat, mogli zgłębiać kwestie związane z dekarbonizacją i transformacją energetyczną. Wśród wystawców nie mogło zabraknąć firmy Alnor, która zaprezentowała nowoczesne rozwiązania z zakresu wentylacji mechanicznej, w tym system EPP, wykorzystujący spieniony polipropylen, sprawdzone produkty do wentylacji przemysłowej i specjalistycznej, z których produkcji jest znana od wielu lat, oraz centrale wentylacyjne z serii

SlimAIR, MinistAIR i PremAIR. Odwiedzający mieli możliwość zobaczyć także najnowsze modele rekuperatorów: SlimAIR 1000 i centralę FlatAIR przeznaczoną do mieszkań.

Tegoroczne targi MCE były pełne innowacji i inspiracji. Otworzyły nowe możliwości rozwoju i współpracy zarówno wystawcom, jak i odwiedzającym.

Już teraz nie możemy się doczekać kolejnej edycji, która zaplanowana jest na marzec 2026 roku.



**Marta Boratyńska-Silos**  
Alnor Systemy Wentylacji



fot. Przemysław Dornowski

W roku 2024 Polska była krajem partnerskim targów MCE. Może dlatego firmy z naszego kraju znalazły się w pierwszej piątce wystawców zagranicznych, wyprzedzając takie potęgi gospodarcze jak Niemcy czy Francja. Udział wzięło 1748 wystawców, w tym 615 z Włoch, 244 z Chin, 158 z Turcji, 62 z Indii, 48 z Hiszpanii, 39 z Polski, 33 z Niemiec i 21 z Francji. Z żadnego z pozostałych krajów liczba wystawców nie przekroczyła 20. Przed pandemią targi odbywały się co dwa lata, zawsze w marcu. W 2020 roku zostały odwołane, a w roku 2022 zorganizowano je nietypowo na przełomie czerwca i lipca. Z rozmów z wystawcami wynika, że nie byli zadowoleni z tego terminu. W tym roku wszyscy się cieszyli, że wrócono do daty wiosennej. Tegoroczne targi odbywały się w 12 halach, z czego aż 8 było poświęconych chłodnictwu, klimatyzacji, ogrzewnictwu. Wyraźnie widać dominację firm oferujących pompy ciepła.

Ze względu na dziedzinę, którą zajmują się zawodowo, najwięcej uwagi poświęciłem urządzeniom chłodniczym. Palne czynniki chłodnicze stały się już codziennością. Dzięki regulacjom unijnym producenci zaniechali stosowania w nowo produkowanych urządzeniach czynników o wysokiej ekwiwalencji CO<sub>2</sub>. Ciekawym pomysłem była strefa start-up-ów. Firmy lub osoby mające nowatorskie,

niszowe rozwiązania mogły się nimi podzielić z branżą i w ten sposób szukać inwestorów.

W porównaniu do edycji sprzed kilku lat wyraźnie dał się zauważyć spadek liczby wystawców oferujących wyposażenie łazienek – kiedyś zajmowali dwie hale, w tym roku wystarczył im mały fragment jednej. Podsumowując, na pewno warto odwiedzać targi w Mediolanie, ponieważ można tu spotkać prawie całą europejską konkurencję. Zapoznanie się z najnowszą ofertą rynkową i innowacyjnymi technologiami jest inspiracją i źródłem nowych pomysłów.



**Przemysław Dornowski**  
VENACLIMA Sp. z o.o.

## Szkoła letnia ENHANCE na Politechnice w Berlinie

Centrum Współpracy Międzynarodowej Politechniki Warszawskiej i konsorcjum ENHANCE, do którego należy uczelnia, informują o trwających zapisach na wyjazd do szkoły letniej „Plotting sustainability” organizowanej w ramach ENHANCE przez Politechnikę w Berlinie.



Podczas zajęć szkoły letniej uczestnicy poszerzają swoją wiedzę dotyczącą zrównoważonego rozwoju, szczególnie w odniesieniu do aspektów społecznych, takich jak rozumienie relacji władzy, a także relacji społeczeństwo-przyroda, dowiedzą się również, czym jest ekologia polityczna i jakie znaczenie ma to dla demokracji. Podczas kursu uczestnicy pochylą się nad współczesnymi wyzwaniem społecznymi oraz poprowadzą eksperymentalny interwencyjny projekt badawczy, poprzez który przyczynią się do demokratyzacji społeczeństwa i jego transformacji społeczno-ekologicznej.

Kurs będzie się składał z dwóch przygotowawczych spotkań online (27 maja i 1 czerwca 2024 r. w godzinach 14.00-16.00) i części stacjonarnej, która odbędzie się na Politechnice w Berlinie w dniach 15.07-19.07.2024 r.

Termin składania wniosków: 12.05.2024 r.

Ogłoszenie wyników: 15.05.2024 r. Udział w szko-

le letniej jest bezpłatny. Studenci z uczelni partnerskich ENHANCE będą mogli skorzystać ze stypendium ERASMUS+ na wyjazd do szkoły letniej. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z biurem ERASMUS+ na Politechnice Warszawskiej. Za udział w kursie będzie można otrzymać 3 lub 6 punktów ECTS. Studenci z uczelni ENHANCE mogą ubiegać się o uzyskanie 6 ECTS w ramach Certyfikatu Zrównoważonego Rozwoju ENHANCE. Nie ma wymagań wstępnych dla kandydatów. Dla studentów PW organizator szkoły letniej przewidział 10 miejsc. Szczegóły i rekrutacja: <https://www.cwm.pw.edu.pl/.../Ruszyly-zapisy-na-szkole...>

**Centrum Współpracy Międzynarodowej  
Politechnika Warszawska**

REKLAMA

EURO-WENT Sp. z o.o. jest firmą rodzinną założoną w 1994 r.

Od 21 lat wiodący producent systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Działalność rozwijana jest w 4 wzajemnie uzupełniających się kierunkach:

\*Projektowanie, produkcja i montaż wszelkich rodzajów wentylacji i klimatyzacji.

\*Produkcja wkładów kominowych i kominów izolowanych oraz instalacji żaroodpornej do kominów.

\*Hurtownia urządzeń i sprzętu.

\*Automatyka i serwis urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz czyszczenie i dezynfekcja tych instalacji.



Budynek biurowy AL-CHEMIA



Dworzec PKP w Sopocie



UNIWERSYTET GDANSKI

Firma buduje swoją pozycję na rynku poprzez długotrwałą współpracę z klientem.

Instalacje wentylacji, klimatyzacji i systemów kominowych firmy Euro-Went Sp. z o.o. zamontowano w wielu prestiżowych obiektach -np: Centrala Hestii, Filharmonia Bałtycka, Stadion Piłkarski „Arka Gdynia”, Centrum Sportowo- Rekreacyjne PGE Arena, biurowcach Alchemii, liczne hotele tj.: Hilton, Wolne Miasto, Dom Zdrojowy, budynki dydaktyczne Uniwersytetu Gdańskiego, Dworzec PKP w Sopocie.

**EURO-WENT®**  
WENTYLACJA KLIMATYZACJA  
SYSTEMY KOMINOWE

Firma uzyskała jako pierwsza w Polsce Certyfikat Zgodności nr 1488-CPD-0270/W na przewody oddymiające, wydany przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie zgodnie z normą PN-EN 12101-7:2010, wdrożony System Zarządzania Jakością ISO 901:2008 oraz CE<sub>1488</sub>, CE<sub>1488</sub>

EURO-WENT Sp. z o.o.  
ul. Starogardzka 18  
80-058 Gdańsk  
tel. (58) 305 16 47  
(58) 320 29 79  
(58) 324 42 60  
fax (58) 305 16 91  
info@euro-went.pl

info@euro-went.pl



Wielka Mała Firma 2006



Pomorska Nagroda Jakości 2008



Pomorska Nagroda Jakości 2010



Złoty Laur Jakości 2011



Pomorski Konkurs "Firma z przyszłością" wyr. 2012



# Taniec sposobem na życie

Taniec od zawsze był moją nieodłączną pasją i sposobem na wyrażenie emocji, a także relaksem i oderwaniem się od codzienności.



**Agnieszka Durman**  
Marketing  
Manager CEE  
ArmaceLL Poland  
Sp. z o.o.

Zacząłem się od tańca hiphopowego i towarzyskiego, w których odkrywałam radość poruszania się w rytm muzyki. Moja fascynacja tańcem towarzyskim nie ograniczała się jednak do własnych kroków. Co roku chodziłam i oglądałam z fascynacją profesjonalistów na turniejach tańca towarzyskiego. Moim marzeniem było zostanie tancerką, jednak droga taneczna potoczyła się inaczej – po 5 latach zrezygnowałam z tańca towarzyskiego.

Nieco później odkryłam piękno tańców ludowych. Urzekło mnie w nich dostojność, bogactwo stroju i gracia tancerzy. To w takich rytmach znalazłam miejsce dla siebie, występując na wielu scenach i jeżdżąc na pokazy, oddając się pięknu tradycji i kultury różnych regionów.

Moja przygoda z tańcem nabierała tempa. Stopniowo eksplorowałam różnorodność stylów tanecznych, aż w końcu odkryłam taniec Afro, w którym zatraciłam się, zafascynowana kulturą i głębią przekazu. Od tego czasu jestem związana z tańcem High Heels i już od 5 lat rozwijam swoje umiejętności jako instruktorka. Biorę też udział w warsztatach prowadzonych przez renomowanych artystów.

Niecałe 5 lat temu zaczęłam trenować Pole Dance, od typowo siłowych ćwiczeń. Dopiero po pewnym czasie zainspirowałam się Pole Dance Exotic, co otwo-

rzyło przede mną zupełnie nowe możliwości ekspresji. Podczas zajęć nie tylko staram się doskonalić technikę i opanowywać podstawy stylu, ale przede wszystkim skupiam się na wyrażeniu emocji. Dla mnie najważniejsze są kobiecość i seksapil, które staram się wkomponować w każdą choreografię. To one nadają moim tańcom niepowtarzalny charakter i sprawiają, że każdy występ staje się niezapomnianym doświadczeniem.

Taniec to nie tylko hobby, to sposób na życie, który pozwala mi odkrywać nowe obszary siebie oraz otaczającego mnie świata. Każdy krok i wszystkie ruchy są dla mnie drogą do własnej ekspresji i spełnienia. Dlatego taniec pozostanie zawsze moją największą pasją, która napędza mnie do rozwoju i poszukiwania nowych wyzwań.

Poświęcenie się dla pasji przynosi mi ogromną satysfakcję i spełnienie. Przez zaangażowanie w pasję uczymy się cierpliwości, wytrwałości i samodyscypliny. Dodatkowo pasja może być naszym sposobem na od stresowanie się od codziennych problemów i znalezienie równowagi. Więcej tanecznych inspiracji i kulisy mojej pasji można znaleźć na koncie Instagram @agnesdurman.

**Agnieszka Durman**



# PRODUKTY 2024

## PRODUCENCI i DYSTRYBUTORZY POLECAJĄ

wyróżniające się wśród oferty  
produkty i urządzenia

WENTYLACJA

KLIMATYZACJA

## WENTYLACJA

ALNOR SYSTEMY WENTYLACJI – REKUPERATOR PODWIESZANY SLIMAIR-1000	<a href="http://www.alnor.com.pl">www.alnor.com.pl</a>	67
EBM-PAPST POLSKA – WENTYLATOR PROMIENIOWY RADICAL 2	<a href="http://www.ebmpapst.pl">www.ebmpapst.pl</a>	68
PRODUAL – PRZETWORNIK POMIESZCZENIOWY RTX	<a href="http://www.produal.pl">www.produal.pl</a>	69
SMAY – REGULATOR PRZEPŁYWU POWIETRZA RCP-R-PV	<a href="http://www.smay.pl">www.smay.pl</a>	70
UNIWERSAL – WENTYLATOR DACHOWY ORA-160	<a href="http://www.uniwersal.com.pl">www.uniwersal.com.pl</a>	71
VBW ENGINEERING – CENTRALA SPS COMPACT	<a href="http://www.vbw.pl">www.vbw.pl</a>	72
WILO – POMPY CYRKULACYJNE WILO SERII Z	<a href="http://www.wilo.pl">www.wilo.pl</a>	73

## KLIMATYZACJA

GREE – KLIMATYZATOR AIRY DARK/CHAMPAGNE/SILVER/WHITE	<a href="http://www.gree.pl">www.gree.pl</a>	74
GREE – KLIMATYZATOR PULAR PRO DARL/WHITE	<a href="http://www.gree.pl">www.gree.pl</a>	75
IBP GROUP – SYSTEM ŁĄCZNIKÓW ZAPRASOWYWANYCH >B< MAXIPRO	<a href="http://www.ibpgroup.com.pl">www.ibpgroup.com.pl</a>	76
LG – KLIMATYZATOR LG DUALCOOL™ PREMIUM SOFT AIR	<a href="http://www.lg.com/pl/klimatyzatory">www.lg.com/pl/klimatyzatory</a>	77
PHU PRYMUS ZYGMUNT GRYGORCZUK – WSPORNIK KLIMATYZATORA IFY-11	<a href="http://www.b2b.prymus24.pl">www.b2b.prymus24.pl</a>	78



## REKUPERATOR PODWIESZANY SLIMAIR-1000

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Odzysk ciepła: do 94%
- Dostęp do wymiany filtrów z dwóch stron
- Wymiennik z PET lub entalpiczny (odzyskujący wilgoć)
- Bezprzewodowe sterowanie, także poprzez aplikację mobilną (systemy Android i iOS)
- Waga: 75 kg

### OPIS PRODUKTU:

Centrala rekuperacyjna przeznaczona do rezydencji i domów jednorodzinnych o większym metrażu, a także do lokali usługowych, wyróżnia się nie tylko niezawodnością, ale także wysoką efektywnością.

Została wyposażona w większe energooszczędne wentylatory EC, zapewniające nie tylko niezawodną pracę, ale także minimalne zużycie energii. Dzięki odzyskowi ciepła na poziomie 94% jednostka zapewnia efektywną wentylację.

Jest dostępna z wymiennikiem przeciwprądowym PET lub entalpicznym, co umożliwia skuteczne odzyskiwanie zarówno ciepła, jak i wilgoci. W zależności od rodzaju wymiennika dostosowuje się do różnych warunków i potrzeb użytkowników.

Mimo swojej wydajności, jednostka SlimAIR-1000 waży zaledwie 75 kg. Codzienne użytkowanie ułatwia dostęp do wymiany filtrów z dwóch stron oraz bezprzewodowe sterowanie, także poprzez aplikację mobilną (systemy Android i iOS).



## WENTYLATOR PROMIENIOWY EBMPAPST RADICAL 2

### OPIS PRODUKTU:

Nowy wentylator promieniowy RadiCal 2 przeznaczony do wentylacji mieszkań i chłodzenia szaf sterowniczych jest już dostępny! Wprowadza szeroką gamę wentylatorów promieniowych, które wyznaczają nowe standardy. W porównaniu do swojego poprzednika jest o 3 dB(A) cichszy przy tej samej średnicy i zużywa o 18% mniej energii.

W przypadku urządzeń do centralnej wentylacji i klimatyzacji budynków mieszkalnych oraz pomp ciepła, oczyszczaczy powietrza i chłodzenia szaf sterowniczych wymagane jest coraz niższe zużycie energii. Jednocześnie urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne muszą być jak najbardziej kompaktowe, aby zminimalizować ich powierzchnię i mieć wystarczająco dużo miejsca na dodatkowe komponenty. Z tego powodu istnieje zapotrzebowanie na kompaktowe wentylatory, które zapewniają duże przepływy powietrza przy niskim przeciwciśnieniu, a jednocześnie działają tak energooszczędnie i cicho, jak to tylko możliwe.

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Profilowane łopatki, które są zakrzywione względem siebie
- Nowo zaprojektowany kształt krawędzi wlotowych i wylotowych
- Falista pokrywa wirnika
- Zwiększona trwałość wirnika dzięki zastosowanym materiałom kompozytowym
- Kątowe rozpórki na skrzynce obudowy, aby zminimalizować obszary przepływu wstecznego
- Większa średnica wlotu, zwiększająca natężenia przepływu powietrza przez wirnik

[www.ebmpapst.pl](http://www.ebmpapst.pl)  
Strona produktu



## PRZETWORNIK POMIESZCZENIOWY RTX

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Komunikacja: MODBUS/BACnet (RS485)
- Wbudowany regulator (PI) oraz wyjście sterownicze
- Wejście wielofunkcyjne: NTC10/Pt1000/rezystancyjne/dwustanowe/0..10 VDC
- Dokładność pomiaru CO<sub>2</sub>: ±40 ppm +2 % wartości
- Dokładność pomiaru wilgotności: ±2 %rH
- Dokładność pomiaru temperatury: ±0,3°C
- Zakres pomiaru LZO: 400...2000 ppm (odpowiednik CO<sub>2</sub>)
- Czujnik ruchu: PIR
- Konfiguracja darmową aplikacją dla iOS lub Androida poprzez Bluetooth

### OPIS PRODUKTU:

Urządzenie do wykrywania ruchu i precyzyjnych pomiarów powietrza zgodne z najsurowszymi przepisami (LEED, BREEAM, RESET klasy B, WELL v2) wyposażone w nowe czujniki, które reagują natychmiast. RTX potrafi wykryć nietypowy przepływ powietrza ochładzający urządzenie, więc pomiary są skompensowane, a przez to dokładniejsze. Minimalizacja błędów to oszczędności w zużyciu energii. Bezpieczeństwo jest gwarantowane dzięki możliwości aktualizacji i logice operacyjnej zaprojektowanej tak, aby w razie potrzeby działać niezależnie. Podczas konfiguracji łączy się z chmurą przez klucz sprzętowy Bluetooth. Po wyjęciu klucza RTX pracuje niezależnie. Zdalne użycie i konfiguracja są zabezpieczone w naszej sieci, a bezpieczeństwo informacji jest brane pod uwagę w osprzęcie urządzeń. Urządzenie z 5-letnią gwarancją produkowane w Finlandii.

[www.produal.pl](http://www.produal.pl)  
Strona produktu



## REGULATOR PRZEPŁYWU POWIETRZA RCP-R-PV

### OPIS PRODUKTU:

Nowy bezprzewodowy regulator przepływu powietrza to ekologiczna innowacja na skalę światową. Regulator RCP-R-PV jest zasilany ogniwami perowskitowymi – nie potrzebuje zewnętrznego okablowania, co znacznie ułatwia montaż i projektowanie instalacji wentylacyjnych. Regulator służy do regulacji objętościowego przepływu powietrza i odpowiada za utrzymanie zadanych wartości przepływu niezależnie od zmiany ciśnienia statycznego w kanale wentylacyjnym.

Do zasilania regulatora wykorzystano elastyczne panele perowskitowe, które są zoptymalizowane pod względem wielkości, mocy i prądu ładowania, co pozwala zminimalizować pobór mocy układu sterowania, a jednocześnie daje możliwość odpowiedniego sterowania przepływem powietrza w układzie wentylacyjnym.

Regulator RCP-R-PV to opatentowane rozwiązanie łączące w sobie skuteczność wentylacji mechanicznej z ideą zrównoważonego budownictwa.

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Prędkość przepływu: 2÷10 m/s
- Średnice: 100÷400 mm
- Dwie wartości zadane przepływu modyfikowane za pomocą siłownika
- Zasilanie modułu wykonawczego oraz siłownika elektrycznego odbywa się za pomocą ogniwa perowskitowego
- Do zmiany nastaw nie jest potrzebne zewnętrzne zasilanie
- Regulowany przepływ powietrza
- Komunikacja bezprzewodowa
- Możliwość grupowania regulatorów w osiem stref z wykorzystaniem adresowania
- Regulator w wersji z izolacją akustyczną
- Urządzenie bezobsługowe i bezprzewodowe

[www.smay.pl](http://www.smay.pl)  
Strona produktu



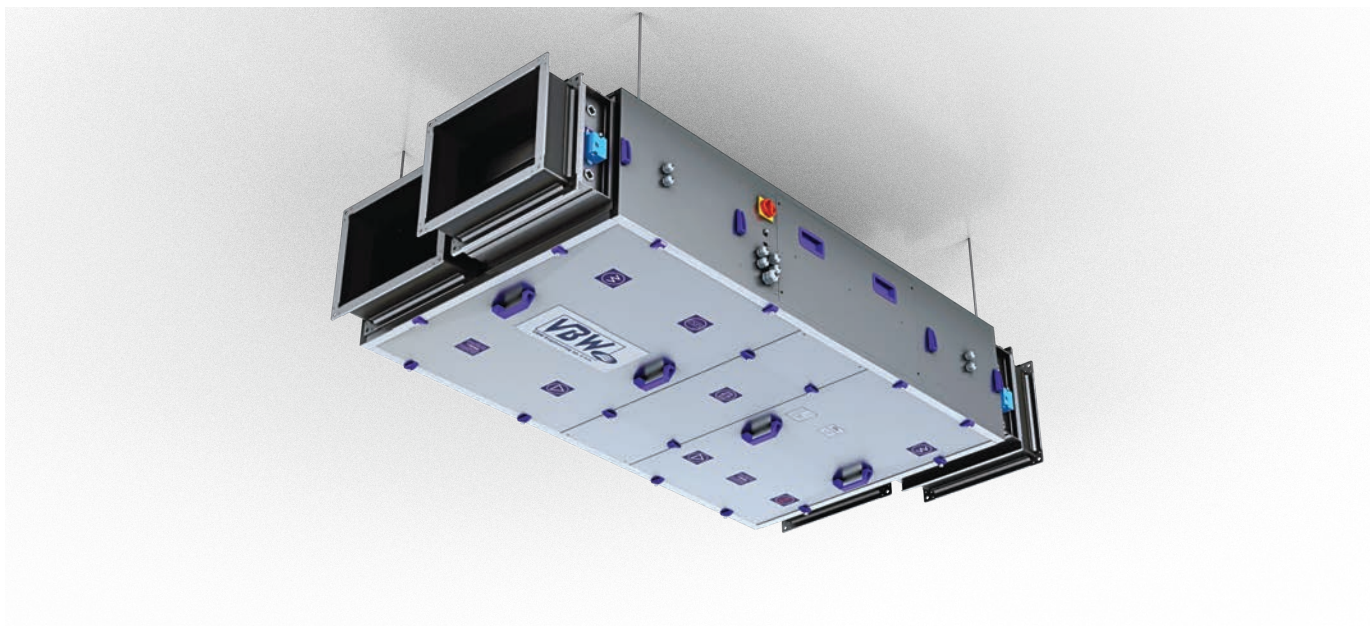
## WENTYLATOR DACHOWY ORA-160

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Poziom ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu: 22 dBA
- Wydajność na kratkach wentylacyjnych: od 50-100 m<sup>3</sup>/h
- Moc silnika: 7-34 WAT
- Bardzo cicha praca
- Sterowanie za pomocą sterownika czasowego MAGTime

### OPIS PRODUKTU:

Trzybiegowy wentylator dachowy ORA-160 jest przeznaczony do pracy na kanałach zbiorczych w budownictwie mieszkaniowym. Niewielkie gabaryty, nowoczesny design, kolorystyka dopasowująca urządzenie do istniejącego poszycia dachu to cechy charakteryzujące ten wentylator. urządzenie zostało wyposażone w silnik z możliwością programowania obrotów roboczych, co efektywnie pozwala dopasować jego pracę do wymaganego kryterium wydajności na kratkach wentylacyjnych. Bardzo ważną cechą wentylatora jest cicha praca kwalifikująca go do montażu na obiektach typu budynki mieszkalne wielorodzinne. Sterowanie pracą wentylatora odbywa się za pomocą sterownika czasowego MAGTime, który jednocześnie może obsługiwać cztery wentylatory.



## CENTRALA WENTYLACYJNA SPS COMPACT

### OPIS PRODUKTU:

Nowa centrala SPS COMPACT R z obrotowym wymiennikiem ciepła uzupełnia ofertę, idealnych do małych i średnich obiektów, produktów z linii SPS COMPACT mających szeroki zakres wielkości i wydajności. SPS COMPACT R charakteryzuje się sprawnością do 82%, a model COMPACT H osiąga sprawność aż 89% dzięki przeciwprądowemu wymiennikowi ciepła. Centrale z linii SPS COMPACT są przeznaczone do montażu w pomieszczeniach zamkniętych. Obudowa to konstrukcja samonośna – poszycie wewnętrzne i zewnętrzne zostało wykonane z materiałów wysokoodpornych na uszkodzenia. Wypełnienie między nimi stanowi wełna mineralna, która ma bardzo dobre właściwości termiczne i akustyczne. Centrale są wyposażone w energooszczędne wentylatory EC, obniżające zużycie energii nawet o 50%. Ponadto centrale te mają nagrzewnicę elektryczną PTC, filtry panelowe oraz zintegrowaną automatykę Plug&Play, co zapewnia nie tylko czyste powietrze, ale również łatwą obsługę i monitorowanie urządzeń.

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

■ Wielkości urządzenia:	
SPS COMPACT R:	5 wielkości podstawowych
SPS COMPACT H:	6 wielkości podstawowych
■ Wydajność urządzenia:	
SPS COMPACT R:	od 150 do 3880 m <sup>3</sup> /h
SPS COMPACT H:	od 300 do 4500 m <sup>3</sup> /h
■ Wymiennik ciepła:	
SPS COMPACT R:	obrotowy
SPS COMPACT H:	przeciwprądowy
■ Sprawność odzysku ciepła:	
SPS COMPACT R:	do 82%
SPS COMPACT H:	do 89%





Wilo-Star Z Nova T



Wilo-Yonos PICO-Z



Wilo-Yonos MAXO-Z

## POMPY CYRKULACYJNE WILO SERII Z

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Możliwość pracy przy podwyższonej temperaturze wody użytkowej, nawet do 95°C (do 80°C dla Wilo-Yonos MAXO-Z)
- Wysoka odporność na twardą wodę: do 3,57 mmol/l (20°dH)
- Niskie zużycie energii elektrycznej (np. tylko 2-6 W dla Wilo-Star-Z NOVA)
- Szeroki wybór przyłączy – od gwintowych Rp1" do kołnierzykowych DN65 zależnie od wydajności pompy oraz wymagań montażowych
- Szybki montaż dzięki wtyczce Wilo-Konektor oraz intuicyjna obsługa dzięki technologii zielonego pokrętkła oraz wyświetlanym komunikatom
- Funkcje konserwacyjne takie jak: odpowietrzanie pompy, czy deblokada wirnika

### OPIS PRODUKTU:

Pompy cyrkulacyjne Wilo serii Z oferowane są w szerokim zakresie wydajności oraz wariantów wykonania, z przeznaczeniem do zastosowania w układach cyrkulacji wody użytkowej (CWU). Korpus hydrauliczny wykonany jest z stali nierdzewnej lub mosiądzu (**Wilo-Star-Z NOVA T**). Wszystkie materiały kontaktujące się z wodą są zgodne z wymaganiami higienicznymi (atest PZH).

W ofercie dostępnych jest kilka modeli o zróżnicowanym zakresie funkcji, wyposażeniu oraz wydajności. Wyboru modelu ze względu posiadanych funkcji można dokonać zależnie od potrzebnych trybów regulacji pracy. Najmniejsza pompa cyrkulacyjna **Wilo-Star-Z NOVA T** ma wbudowany czujnik temperatury i programator czasowy pozwalający na dostosowanie pracy do potrzeb mieszkańców domu.

Pompy o większej wydajności mają możliwość precyzyjnego dopasowania trybu pracy (np.  $\Delta p$ -c,  $\Delta p$ -v, stałe obroty) do wymagań hydraulicznych układu cyrkulacji wody. Dodatkowo aby móc spełnić wymagania dotyczące dużych obiektów, pompa **Wilo-Yonos MAXO-Z** ma możliwość zbiorczego sygnalizowania awarii SSM oraz gotowości pracy SBM i wyłączenia przez automatykę budynku Ext.Off (przy zastosowaniu modułu Wilo-Connect).



## KLIMATYZATOR AIRY DARK/CHAMPAGNE/SILVER/WHITE

### OPIS PRODUKTU:

Model AIRY nie tylko inspiruje nowatorskim wzornictwem, odwagą koloru, czy intrygującym kolażem tekstur. AIRY to przede wszystkim innowacyjne technologie, które przekładają się na wydajne, trwałe i przyjazne dla środowiska rozwiązania. Wyposażony w sztuczną inteligencję G-AI Plus 2.0, zapewnia maksymalny komfort dla użytkowników przy jednoczesnym energooszczędnym działaniu (nawet do 24% oszczędności energii rocznie). Szerokie zakresy temperatury pracy w połączeniu z przełomową technologią hybrydowego odszraniania HDT, gwarantują bezpieczną i stabilną pracę systemu oraz niezawodne ogrzewanie nawet do -25°C. Konstrukcja zaokrąglonej żaluzji z szerokim zakresem ruchu umożliwi ustawienie nawiewu pod wieloma kątami, gwarantując wysoki komfort niezależnie od tego, czy użytkownik znajduje się bezpośrednio przy urządzeniu, czy w drugim końcu pomieszczenia – zasięg nawiewu w zależności od modelu sięga nawet do 15,5 m.

Gwarancja 5 lat.

[www.gree.pl](http://www.gree.pl)  
Strona produktu

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Wydajność chłodnicza/grzewcza: 2,7–7,1 / 3,00–7,80 kW
- Klasa efektywności energetycznej (chłodzenie/grzanie): A+++ / A++
- Wskaźniki efektywności energ. EER: 3,60–4,50
- Współczynnik wydajności COP: 4,00–4,41
- Zakres zewnątrz. temp. pracy: od -25°C do 50°C
- Funkcje: technologia G-AI Plus 2.0, technologia hybrydowego odszraniania HDT, sterylizacja UVC, jonizator powietrza, funkcja samooczyszczenia, kontrola wilgotności, sterowanie Wi-Fi, automatyczna pionowa i pozioma żaluzja, 7 biegów wentylatora, 3 tryby snu, tryb nocny jedn. zewnętrznej
- Typ i rodzaj czynnika chłodzącego: R32
- Rodzaje filtrów: siatkowy, multifunkcyjny 3 w 1
- Komunikacja BMS: po protokole Modbus RTU (sterownik XK76)



## KLIMATYZATOR PULAR PRO DARK/WHITE

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Wydajność chłodnicza/grzewcza:  
2,7–7,1 / 3,00–7,80 kW
- Klasa efektywności energetycznej  
(chłodzenie/grzanie): A++/A+
- Wskaźniki efektywności energetycznej EER:  
3,50–3,89
- Współczynnik wydajności COP: 3,90–4,29
- Zakres zewnętrz. temp. pracy: od -25°C do 50°C
- Funkcje: jonizator powietrza, samooczyszczenie,  
sterowanie Wi-Fi, gorący start, automatyczna  
pionowa i pozioma żaluzja, 7 biegów wentylatora,  
3 tryby snu, podgrzewanie tacy skroplin i karteru  
sprężarki
- Typ i rodzaj czynnika chłodzącego: R32
- Poziom hałasu [dB]: 25–48
- Rodzaje filtrów: siatkowy, multifunkcyjny 3 w 1
- Komunikacja BMS: po protokole Modbus RTU

### OPIS PRODUKTU:

Najnowsza kolekcja Pular PRO to kontynuacja kultowej już serii klimatyzatorów Pular. Przy zachowaniu prostej formy i estetyki w duchu minimal urządzenia zyskały nowy, mocny kolor i całe spektrum funkcji i udogodnień. Pular PRO to klimatyzator, który nie tylko efektywnie chłodzi, ale także wydajnie ogrzewa. Szeroki zakres temperatury pracy oraz fabryczne podgrzewanie karteru sprężarki i tacy kondensatu gwarantują niezawodne działanie nawet przy -25°C na zewnątrz. Poza klasycznymi atutami serii Pular, takimi jak sterowanie Wi-Fi w komplecie, automatyczna żaluzja pionowa i pozioma oraz samooczyszczenie wymiennika jednostki wewnętrznej i jonizator powietrza, zaletą tego modelu jest także możliwość doposażenia go w szeroką gamę sterowników i akcesoriów, takich jak kontroler przewodowy naścienny, sterownik centralny, moduł pozwolenia na pracę, czy sterownik pracy rotacyjnej. Dodatkowo opcjonalny sterownik naścienny XK76 ma w standardzie gniazdo Modbus RTU, co umożliwia integrację urządzenia z systemami BMS i inteligentnymi budynkami. Gwarancja 5 lat.

[www.gree.pl](http://www.gree.pl)  
Strona produktu



## SYSTEM ŁĄCZNIKÓW ZAPRASOWYWANYCH >B< MAXIPRO

### OPIS PRODUKTU:

>B< MaxiPro to innowacyjny system miedzianych łączników zaprasowywanych do klimatyzacji i chłodnictwa. Łączniki znajdują zastosowanie w łączeniu rur miedzianych w instalacjach klimatyzacyjnych, chłodniczych i pompach ciepła po stronie chłodniczej. Połączenie zaprasowywane jest trwale oraz łatwe i szybkie w montażu, nie wymaga również pozwolenia przeciwpożarowego na użycie otwartego ognia, co jest konieczne w przypadku lutowania na twardo. Łączniki posiadają o-ring wykonany z kauczuku syntetycznego HNBR. Dostępne są w średnicach calowych (od 1/4" do 1 5/8") oraz metrycznych (od 6 do 28 mm). Łączniki można stosować w zakresie temperatury od -40 do +121°C oraz przy maksymalnym ciśnieniu pracy 48 bar. Połączenie następuje w wyniku zaprasowania szczękami >B< MaxiPro w 3 punktach: po obu stronach karbu oraz na karbie z o-ringiem. System łączników >B< MaxiPro objęty jest 10-letnią gwarancją, jeżeli instalacja wykonana jest przez przeszkolonego i certyfikowanego instalatora >B< MaxiPro.

Więcej informacji na temat systemu >B< MaxiPro oraz bezpłatnych szkoleń udzielamy mailowo: [technicalpl@ibpgroup.com](mailto:technicalpl@ibpgroup.com)

### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Zastosowanie: instalacje klimatyzacyjne, chłodnicze i pompy ciepła (strona chłodnicza)
- Maksymalne ciśnienie pracy: 48 bar
- Zakres temperatury pracy: -40°C do 121°C
- Połączenie: miedź z miedzią
- O-ring: HNBR
- Średnice calowe: 1/4"; 3/8"; 1/2"; 5/8"; 3/4"; 7/8"; 1"; 1 1/8"; 1 3/8"; 1 5/8"
- Średnice metryczne: 6–28 mm



## KLIMATYZATOR LG DUALCOOL™ PREMIUM SOFT AIR

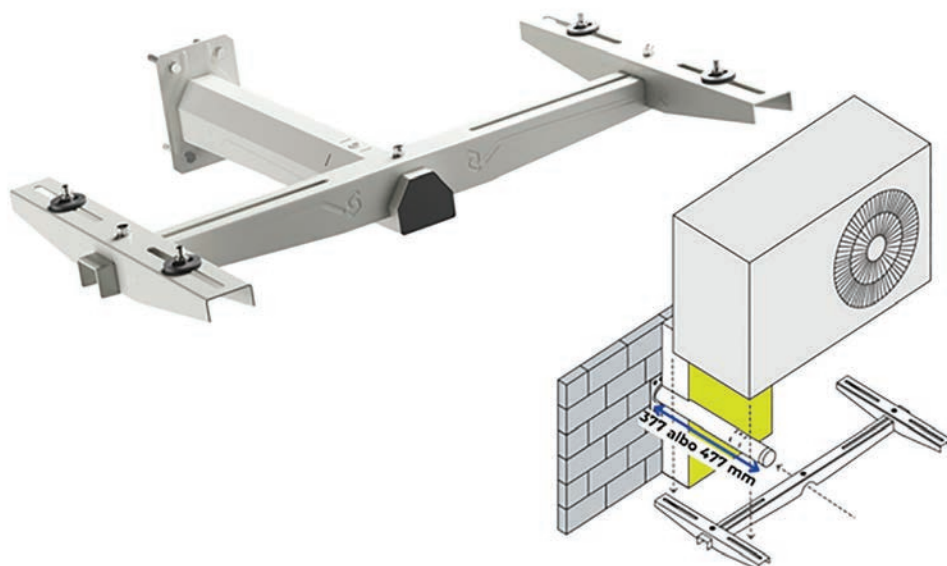
### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Efektywność energetyczna w trybie chłodzenia i ogrzewania: A+++
- Współczynnik SEER: 9,5
- Współczynnik SCOP: 5,1
- Detekcja otwarcia okna
- Czujnik obecności
- Funkcje: Dual Vane, Soft Air, Freeze Cleaning
- Wbudowane wi-fi ThinQ™, Plasmaster Ionizer

### OPIS PRODUKTU:

LG DUALCOOL™ Premium Soft Air to nowy, zaawansowany technologicznie klimatyzator z podwójnym nawiewem Dual Vane™, wyposażony w wydajną i niezawodną sprężarkę LG. Dwie łopatki zwiększają zasięg przepływu powietrza aż do 22 m, co stanowi, w porównaniu z poprzednimi modelami, wzrost o 22%. Jego wydajność przewyższa też rozwiązania z pojedynczymi łopatkami nawet o 23% dla chłodzenia i 6% dla ogrzewania<sup>1</sup>. Model ma funkcję Soft Air, dzięki której dolna łopatka DUAL Vane™ zamyka się, a powietrze jest nawiewane tylko do przodu – strumień powietrza przepływa od sufitu w dół, a użytkownicy nie odczuwają intensywnego chłodu. Ocena efektywności energetycznej UE tego klimatyzatora w trybie chłodzenia i ogrzewania wynosi A+++<sup>2</sup>. Współczynnik SEER wynosi 9,5, a SCOP 5,1<sup>2</sup>. Jednostka ma czujnik obecności i otwarcia okna, które w połączeniu z kW Managerem ograniczają zużycie energii. Dodatkowo w celu zachowania czystego wymiennika jednostki wewnętrznej, urządzenie wyposażone jest w funkcję Freeze Cleaning.

<sup>1</sup> Na podstawie testu LG przeprowadzonego zgodnie z wewnętrznymi metodami testowymi LG porównującego czas chłodzenia modelu z pojedynczą łopatką (S3-M12KL2MB) i modelu z DUAL Vane (S3-M12L1C0). Nowy klimatyzator DUALCOOL chłodzi do 23% szybciej w trybie chłodzenia i grzeje do 6% szybciej niż poprzedni model w trybie Jet w komorze o powierzchni 50,1 m<sup>3</sup>. Zmierzone czas potrzebny do osiągnięcia  $\pm 5$  stopni Celsjusza od początkowej średniej temperatury w pomieszczeniu. W trybie chłodzenia testy przeprowadzono w warunkach temperatury w pomieszczeniu wynoszącej  $33 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej (RH)  $60 \pm 5\%$  przy temperaturze zewnętrznej  $35 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  i RH  $50 \pm 5\%$ ; zastosowano temperaturę zadaną  $18^{\circ}\text{C}$ . W trybie ogrzewania, przy temperaturze w pomieszczeniu wynoszącej  $12 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  i RH  $60 \pm 5\%$  oraz temperaturze zewnętrznej  $7 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  i RH  $87 \pm 5\%$ , zastosowano temperaturę zadaną  $30^{\circ}\text{C}$ .  
<sup>2</sup> Na podstawie klasy etykietowania energetycznego urządzeń klimatyzacyjnych zgodnie z dyrektywą UE 2009/125/WE. Nowy model DUALCOOL spełnia warunki efektywności energetycznej klasy A+++ z sezonowym współczynnikiem efektywności energetycznej trybie chłodzenia (SEER) w wynoszącym 9,5 i sezonowym współczynnikiem wydajności w trybie ogrzewania (SCOP) wynoszącym 5,1



## WSPORNIK KLIMATYZATORA IFY-11

### OPIS PRODUKTU:

Wspornik klimatyzatora IFY-11 do montażu na ścianach z dociepleniem to nowość wśród wsporników. Uniwersalny i regulowany, idealny do zamontowania pod powłoką termoizolacyjną. Znajdzie zastosowanie wszędzie tam, gdzie nie da się zamontować tradycyjnego wspornika z uwagi na małą ilość miejsca czy nierówną fasadę budynku. Wspornik IFY-11 został wykonany ze stali ocynkowanej, by uzyskać większą odporność na korozję. Pokryty poliestrową powłoką proszkową w kolorze białym. Regulowana poprzeczka nośna pozwala na ustawienie dwóch różnych odległości od ściany. Odległość tę można zmienić w zależności zarówno od grubości powłoki izolacyjnej, pod którą wspornik ma być zamontowany lub od ciężaru agregatu. Wspornik IFY-11 jest wyposażony w gumowe elementy amortyzujące urządzenie i tłumiące drgania. Solidność mocowania i sztywność konstrukcji zapewniają śruby wykonane z ocynkowanej stali (klasa wytrzymałości 8.8). Wspornik wyprodukowano we Włoszech, z najlepszych włoskich materiałów.

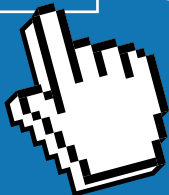
### NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE:

- Kolor: biały (RAL 9002)
- Regulowany rozstaw śrub na ramieniu: od 125 do 425 mm
- Regulowany rozstaw ramion na podporze: od 100 do 700 mm
- Regulowana odległość od ściany: 377 mm lub 477 mm
- Odporny na korozję
- Nośność: 110 kg
- Waga: 6,6 kg
- Certyfikat TÜV SÜD
- Produkcja: Włochy

# cyrkulacje

Magazyn branży HVACR

PDF można pobrać ze strony [www.cyrkulacje.pl](http://www.cyrkulacje.pl)



**Stowarzyszenie  
Polska  
Wentylacja<sup>®</sup>**

Stowarzyszenie Polska Wentylacja jest zrzeszeniem osób zawodowo związanych z branżą wentylacyjną: dostawców, projektantów, wykonawców oraz niezależnych ekspertów. Celem Stowarzyszenia jest upowszechnianie skutecznych sposobów wentylowania w budownictwie oraz wspieranie rozwoju branży.