

2024 wrzesień-październik

cyrkulacje

POWIETRZE ■ WENTYLACJA ■ KLIMATYZACJA

83

STOWARZYSZENIE

› SYSTEMY REKUPERACJI
– WYTYPNE SPW

TECHNIKA

› AKTYWNE CHŁODZENIE
› SYSTEMY RÓŻNICOWANIA
CIŚNIENIA

PORADA EKSPERTA

› POMPY CIEPŁA
– ZABEZPIECZENIE
PRZED MROZEM

DODATEK
SPECJALNY

POMPY
CIEPŁA

ebmpapst

engineering a better life

Same korzyści.

Aplikacje o dużych wydatkach powietrza mogą skorzystać z zalet technologii GreenTech EC i sprawdzonej konstrukcji silników z wirnikiem zewnętrznym. Odkryj RadiPac z nowym silnikiem FanDrive o mocy 24 kW i przepływem powietrza do 40 000 m³/h.

Więcej informacji na:

www.ebmpapst.com/pl/pl/campaigns/product-campaigns/centrifugal-fans/radipac.html



**SYSTEM
OXID**

NOWOŚĆ



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 klatkę 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

Uaktualnione wytyczne

Wymagania dotyczące budynków o niemal zerowym zużyciu energii doprowadziły do szerszego stosowania mechanicznych systemów wentylacji z odzyskiem ciepła. Takie rozwiązania są rekomendowane również ze względu na możliwość skutecznego usuwania zanieczyszczeń z powietrza, dzięki zastosowaniu filtrów. Podobnie jak w przypadku wszystkich innych systemów technicznych, aby uniknąć problemów spowodowanych błędami projektowymi i instalacyjnymi, potrzebna jest zarówno wiedza projektowa, jak i umiejętności instalacyjne. Ich brak skutkuje źle wykonanymi instalacjami, co łatwo zniechęca potencjalnych użytkowników do wyboru tej technologii.

Dlatego Stowarzyszenie Polska Wentylacja już w 2012 roku podjęło się opracowania „Wytycznych dla instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła (systemu rekuperacji) w domach jednorodzinnych”. Był to autorski pomysł uwzględniający wymagania i specyfikę polskiego rynku. W opracowaniu zebrano wszystkie informacje i podstawy obliczeniowe potrzebne do prawidłowego projektowania, określania wielkości instalacji, zasad montażu, uruchamiania i utrzymywania wentylacji z odzyskiem ciepła.

W tym roku „Wytyczne” zostały uaktualnione i uzupełnione, ponieważ na przestrzeni lat dzielących oba

opracowania zmieniło się bardzo dużo i to nie tylko w zakresie rozwiązań technicznych, lecz także obowiązującego prawa.

„Wytyczne” zostały przygotowane w ramach działań Grupy Technicznej „Wentylacja w domach jednorodzinnych”. Opracowano je na podstawie uregulowań prawnych oraz długoletniego doświadczenia ekspertów z firm zaangażowanych w prace nad tą publikacją. Omówiono m.in. takie tematy jak: działanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, prawidłowy dobór rekuperatorów, obliczenia spadków ciśnienia, ograniczenia hałasu, filtracja powietrza. W niektórych wypadkach zostały zarekomendowane rozwiązania przekraczające te minimalne wymagane przez przepisy prawa, ponieważ brano pod uwagę przede wszystkim większy komfort użytkownika budynków.

Autorzy mają nadzieję, że zastosowanie „Wytycznych” w praktyce poprawi jakość instalacji wentylacji z odzyskiem ciepła w domach jednorodzinnych, aby działające systemy były zawsze sprawne, ciche i energooszczędne. Zachęcamy do [bezpłatnego pobrania pliku PDF](#).

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: [Grispb](#) | stock.adobe.com

Czasopismo bezpłatne kolportowane wśród specjalistów branży wentylacyjnej i klimatyzacyjnej

Wydawca: Stowarzyszenie Polska Wentylacja, cyrkulacje@wentylacja.org.pl

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.



fot. Wojciech Gajewski

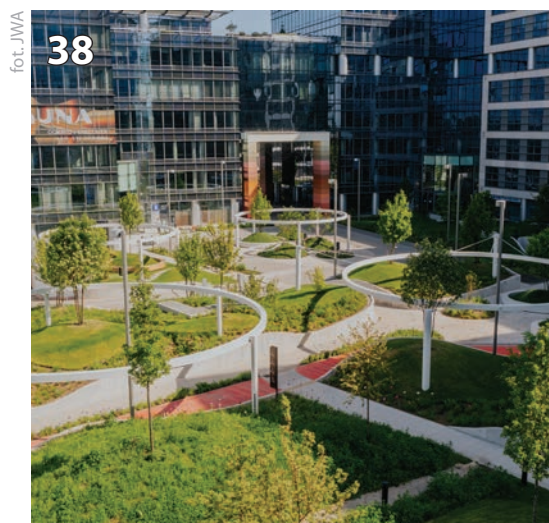
16



fot. ©UNISM

21

- | | | | |
|--|----|--|----|
| › Aktualności | 6 | › Modernizacja obiektu Diuna – rola instalacji HVAC w poprawie efektywności energetycznej i komfortu | 38 |
| › Tatrzańskie Archiwum Planety Ziemia – wentylacja i klimatyzacja | 16 | › Laboratorium w dawnym centrum handlowym – wyzwania dla projektantów HVAC dotyczące zmian przeznaczenia istniejących obiektów | 41 |
| › Podziemne muzeum zabytkowych aut marki Aston Martin – wentylacja i klimatyzacja | 21 | › Układ kaskadowy pomp ciepła w obiektach użyteczności publicznej | 44 |
| › Vademecum dobrych praktyk rozmowa z Grzegorzem Grygierem wiceprezesem zarządu Stowarzyszenia Polska Wentylacja, szefem Grupy technicznej Wentylacja w domach jednorodzinnych | 24 | › Eksploatacja systemów różnicowania ciśnienia w budynkach wysokościowych | 50 |
| › Dobór centrali wentylacyjnej. Obliczanie strat ciśnienia w instalacji Wytyczne Stowarzyszenia Polska Wentylacja | 26 | › Nowości produktowe | 56 |
| › Znalezione na budowie – błędy w montażu systemu rekuperacji | 34 | › Pytanie do eksperta | 59 |
| | | › Strefa studenta | 62 |
| | | › Maraton w Bostonie | 64 |
| | | › Dodatek specjalny – pompy ciepła | 65 |



fot. JWA

38



fot. Proinstal

44

Firmy

BURO HAPPOLD, międzynarodowa firma projektowo-konsultingowa, specjalizująca się w dostarczaniu innowacyjnych i zrównoważonych usług w zakresie inżynierii i doradztwa budowlanego, poinformowała o otwarciu nowego biura w Lublinie. Nowa lokalizacja w centrum miasta jest częścią globalnej strategii rozwoju firmy. Buro Happold działa na polskim rynku od 1997 roku i może pochwalić się bogatym portfolio, zawierającym takie projekty jak budynek Narodowej Orkiestry Symfonicznej Polskiego Radia w Katowicach, warszawskie Centrum Nauki Kopernik, Muzeum Wojska

Polskiego, Muzeum Sztuki Nowoczesnej, czy najwyższy budynek w Unii Europejskiej – Varso Tower. Zespół wykwalifikowanych inżynierów i konsultantów Buro Happold jest zaangażowany w dostarczanie najwyższej jakości usług. Zadaniem pracowników nowego biura jest wspieranie realizacji bieżących i przyszłych projektów oraz zwiększenie potencjału rozwojowego firmy. Buro Happold prowadzi aktualnie rekrutację na stanowiska umożliwiające udział w międzynarodowych projektach.

EKOZEFIR – 12 sierpnia firma Ekoklimax-Projekt Sp. z o.o. zmieniła nazwę na Ekozeфир Sp. z o.o. Pozostałe dane identyfikacyjne, takie jak adres, NIP, REGON i KRS oraz reprezentacja spółki pozostają bez zmian. Zmiana ta wynika z potrzeby ujednolicenia rozpoznawalnej na rynku marki central wentylacyjnych Ekozeфир z nazwą firmy. Od października 2023 r. firma jest członkiem grupy Naturalna Energia.plus Sp. z o.o. Pozwoliło to na modernizację oferowanych produktów oraz zwiększenie potencjału produkcyjnego. Proponowane urządzenia nadal obejmują szeroki przedział wydajności od 200 do 12 000 m³/h i dotyczą produktów wytwarzanych zarówno seryjnie, jak i na indywidualne zamówienie. Wymiana parku maszynowego pozwala dodatkowo na skrócenie cyklu produkcyjnego oraz podniesienie jakości i estetyki wyrobów.

ELEKTRONIKA SA poinformowała, że wielozadaniowa jednostka pływająca, wykonana w jednej z polskich stoczni, przeznaczona do prowadzenia budów hydrotechnicznych na terenie Bałtyku wyposażona została w jednostki klimatyzacyjne Mitsubishi Heavy Industries o podwyższonym standardzie oraz wysokich parametrach technicznych. Niszowa jednostka wiodącej na rynku europejskim stoczni została właśnie zwodowana i odholowana do zagranicznego armatora.

GRUPA KLIMA-THERM przygotowała PORADNIK DOTACJI na temat termomodernizacji budynków 2024. Poradnik dotacji skierowany jest w szczególności do osób fizycznych zainteresowanych termomodernizacją budynków mieszkalnych, jak również do klientów poszukujących wsparcia finansowego dla inwestycji w odnawialne źródła energii (OZE), takie jak m.in. pompy ciepła powietrze-woda czy instalacje fotowoltaiczne. W materiale opracowanym przez Klima-Therm ujętych zostało sześć głównych programów dofinansowań: Czyste Powietrze, Mój Prąd 6.0, Ulga Termomodernizacyjna, Moje Ciepło, Ciepłe Mieszkanie oraz Stop Smog.

GRUPA KLIMA-THERM w odpowiedzi na niedawne powodzie, które dotknęły południowe i zachodnie tereny Polski, uruchomiła specjalną akcję wsparcia dla użytkowników pomp ciepła Fujitsu i KAISAI uszkodzonych w wyniku zalania. Klima-Therm oferuje bezpłatną weryfikację stanu technicznego urządzenia przeprowadzoną przez partnera serwisowego firmy. Aby skorzystać z usługi diagnostycznej, należy złożyć zlecenie „Weryfikacja stanu pompy ciepła po powodzi” poprzez stronę serwis.oze.eco. Po weryfikacji

FIRMA SZUKA PRACOWNIKA

ALFACO POLSKA Sp. z o.o.

Miejsce pracy: Białystok, ul. Gen. Wł. Andersa 7

Specjalista ds. chłodnictwa

Obowiązki: wsparcie techniczne dla klientów; ofertowanie i dobór urządzeń; pozyskiwanie nowych klientów; identyfikacja potrzeb klientów danej grupy produktów; monitorowanie i analiza danych rynkowych dotyczących segmentu i konkurencji; rozwijanie i wdrażanie strategii produktu; realizacja planów sprzedaży na danym terenie

Wymagania:

- doświadczenie w pracy na podobnym stanowisku
- znajomość zagadnień związanych z chłodnictwem, klimatyzacją i automatyką HVAC
- dobra znajomość języka angielskiego (praca w międzynarodowym zespole)
- otwartość, operatywność i komunikatywność
- umiejętność pracy w zespole
- wysoka kultura osobista

Mile widziane:

- wykształcenie techniczne
- znajomość systemu Enova
- prawo jazdy kategorii B

ALFACO POLSKA Sp. z o.o.

Miejsce pracy: Białystok, ul. Gen. Wł. Andersa 7

Młodszy specjalista ds. chłodnictwa

Firma poszukuje absolwentów lub studentów studiów zaocznych do pracy lub płatnego stażu

Obowiązki: wsparcie techniczne klientów; ofertowanie i dobór urządzeń; pozyskiwanie nowych klientów; realizacja planów sprzedaży na danym terenie; praca z systemem ERP – Enova, do której przyjęta osoba zostanie wdrożona

Wymagania:

- wykształcenie techniczne chłodnicze / wyższe lub w trakcie studiów zaocznych
- znajomość zagadnień związanych z chłodnictwem, klimatyzacją i automatyką HVAC
- dobra znajomość języka angielskiego (praca z dokumentacją techniczną w j. angielskim)
- otwartość na naukę i samorozwój
- komunikatywność
- wysoka kultura osobista
- prawo jazdy kategorii B będzie dodatkowym atutem

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

zgłoszenia na miejsce przyjedzie serwisant, który dokona dokładnej rewizji urządzenia i instalacji.

HIVENT rozpoczął w październiku współpracę z TKT Engineering. Firma zapewni innowacyjny system wentylacji w nowym Aquaparku Lubin. Zostanie zamontowane ok. 11 tys. m² kanałów wentylacyjnych. Otwarcie planowane jest na 2025 r. Aquapark zyska strefę basenową o powierzchni 750 m² oraz wiele atrakcji, w tym obszerne SPA z basenem solankowym. Firma zapewnia, że dzięki zastosowaniu kanałów w wersji Resistant oraz Resistant Outdoor potencjalna korozja nie będzie stanowić problemu.

LG ELECTRONICS uzupełnia swój globalny projekt badawczo-rozwojowy, tworząc Chińskie Konsorcjum Badań nad Zaawansowanymi Pompami Ciepła (CCAHR) w Harbinie. W konsorcjum, które należy do inicjatyw prowadzonych przez LG w Ameryce Północnej i Europie, zostaną opracowane podstawowe technologie nowej generacji dotyczące urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, które są w stanie zapewnić wysoką, niezawodną wydajność w ekstremalnie niskiej temperaturze. Aby uczcić oficjalne uruchomienie CCAHR, firma LG zorganizowała ceremonię podpisania umowy 31 sierpnia w Harbin Institute of Technology w Chinach. Do znaczących członków konsorcjum należą Harbin Institute of Technology (HIT), Uniwersytet

Jiao Tong w Szanghaju (SJTU) i Uniwersytet Xi'an Jiao Tong (XJTU), z których wszyscy aktywnie badają technologie i systemy HVAC przeznaczone do stosowania w zimnym klimacie. Konsorcjum będzie obsługiwało nowe obiekty badawcze w Harbin i Mohe City, aby opracowywać mocne i niezawodne rozwiązania HVAC, pomagając firmie LG w dostarczaniu produktów dostosowanych do lokalnych potrzeb i wzmacnianiu jej obecności na chińskim rynku.

LINDAB wprowadził do oferty magazyny energii Must Energy, poszerzając gamę urządzeń związanych z OZE, takich jak panele fotowoltaiczne SolarRoof™, rekuperatory Salda i Vent-Axia, pompy ciepła Mistral i Iglu. Działając zgodnie ze strategią „for a better climate”, Lindab Polska oferuje produkty wspierające zieloną transformację. W ofercie znajdują się m.in.: LP3000 – system magazynowania energii z bateriami LFP, HBP1100 PRO – domowy magazyn energii z falownikiem hybrydowym, HBP1800 ES – kompleksowy system z falownikiem oraz HBP1800 – rozwiązanie do użytku domowego i komercyjnego.

NOWATERMIA z wizytą w szwedzkiej fabryce pomp ciepła CTC w Ljungby. Jako wyłączny dystrybutor pomp ciepła CTC na rynku polskim, w październiku Nowatermia miała przyjemność kolejny raz odwiedzić fabrykę i siedzibę firmy CTC w Ljungby w Szwecji. Wizyta była okazją do rozmów

REKLAMA

airdot[®] 200

REKUPERATOR STREFOWY DLA SZKÓŁ I PRZEDSZKOLI

- współpraca w parach oraz grupach urządzeń
- dwie wersje komunikacji: link / link+
- zintegrowany czujnik wilgotności i zmierniczu
- automatyczne zamykanie przepływu powietrza
- tryby pracy: auto / czuwanie / manualny
- specjalna konstrukcja tłumiąca hałas zewnętrzny



Wydajność
max
100m³/h

Odzysk
ciepła do
93%

Zużycie
energii max
11,9W

Średnica
montażu
200mm

Współpraca
do
16 jdn

Montaż
**natynkowy
podtynkowy**



na temat przyszłej współpracy oraz omówienia planów na kolejne lata obydwu firm. Firma jest wdzięczna wszystkim pracownikom CTC za wyjątkowe przyjęcie, a w szczególności słowa podziękowania kieruje do Tomasa Haglunda, Johana Bergströma oraz Kushtrima Mehmeti za czas poświęcony na owocne dyskusje i prezentacje procesów produkcyjnych nowych urządzeń marki. Zarówno organizacja produkcji, jak i dbałość o jakość na każdym etapie procesu potwierdzają, że CTC to marka o ugruntowanej pozycji, której zaawansowana technologia i szwedzka precyzja są niezaprzeczalnymi atutami.

VERDER GROUP, lider w dziedzinie pomp i urządzeń, przejął większościowy pakiet udziałów w firmie **SAUERMANN**, czołowym dostawcy urządzeń dla rynku HVACR. Oznacza to połączenie innowacyjnych technologii Sauermaann z globalnym zasięgiem Verder, rozszerzenie oferty o zaawansowane

pompy do skroplin i przyrządy pomiarowe, nowe możliwości rozwoju dla obu firm. Dla klientów Merserwis, autoryzowanego dystrybutora Sauermaann w Polsce, to gwarancja dostępu do innowacyjnych produktów i wsparcia technicznego. Merserwis zachęca do śledzenia informacji na swojej stronie, aby być na bieżąco z nowościami wynikającymi z tej strategicznej współpracy.

Nowości

ASK wprowadza na rynek nowy jonizator powietrza do systemów rekuperacji domowej – Dezoster™. Przeznaczony jest on przede wszystkim do zabudowy bezpośrednio w kanałach wentylacji mechanicznej, głównie do małych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z kanałami okrągłymi. Oczyszczanie powietrza odbywa się na zasadzie dezaktywacji mikroorganizmów poprzez utlenianie tlenem atomowym. Działa skutecznie przeciwko mikroorganizmom, alergenom i nieprzyjemnym zapachom, szczególnie przeciwko rozprzestrzenianiu się i rozwojowi bakterii i wirusów, w tym koronawirusa. Jonizator może być sterowany ręcznie, jednak w większości przypadków jest dostarczany jako część złożonego systemu jonizacji obsługiwane przez sterownik w połączeniu z czujnikiem ozonu jednym lub większą ich liczbą. Zastosowanie jonizatora przynosi wiele korzyści, w tym m.in.: obniżenie kosztów eksploatacji klimatyzacji. Produkt jest bezpieczny i może być stosowany w obecności ludzi i zwierząt. Do domowych systemów wentylacji i rekuperacji firma poleca Dezoster TM-1E ze sterownikiem poziomu intensywności jonizacji MC-01. Dodatkowo można zastosować czujnik przepływu Honeywell, który zapobiega pracy urządzenia w razie braku przepływu powietrza.

ECOFORST, hiszpański producent pomp ciepła, udostępnił na polski rynek (za pośrednictwem dystrybutora – EXO Energy System) pionierskie inwerterowe gruntowe pompy ciepła na czynnik R290 w nowych, wyższych zakresach mocy 2–10 i 4–16 kW. Stanowi to przełom w pompach grunto- wych. Modele ecoGEO+ PRO dostępne są w wykonanych ze zintegrowanym chłodzeniem pasywnym i/lub aktywnym oraz w wersjach ze zintegrowanym zbiornikiem CWU ze stali nierdzewnej, oraz bez zbiornika, jak również w wersjach z odzyskiem gorącego gazu (HTR). Więcej szczegółów pod linkiem: www.ecoforest.pl.

ELEKTRONIKA SA, autoryzowany dystrybutor Mitsubishi Heavy Industries, informuje, że w magazynach firmy dostępne są jednostki systemu klimatyzacyjnego VRF- KXZ3. Wysoka efektywność energetyczna, ekologiczny czynnik chłodniczy R32, ciągłość trybu grzania podczas odszraniania gorącym gazem oraz funkcja „pump down” to kilka z najważniejszych cech nowego systemu VRF. Razem z całym systemem dostarczane są elementy związane z bezpieczeństwem, takie jak zawory odcinające, czujniki wykrywające nieszczelność

ALFACO POLSKA Sp. z o.o.

Miejsce pracy: Wrocław, ul. Krakowska 141-155

Specjalista ds. chłodnictwa

Obowiązki: wsparcie techniczne dla klientów; ofertowanie i dobór urządzeń; pozyskiwanie nowych klientów; identyfikacja potrzeb klientów danej grupy produktów; monitorowanie i analiza danych rynkowych dotyczących segmentu i konkurencji; rozwijanie i wdrażanie strategii produktu; realizacja planów sprzedaży na danym terenie

Wymagania:

- doświadczenie w pracy na podobnym stanowisku
- znajomość zagadnień związanych z chłodnictwem, klimatyzacją i automatyką HVAC
- dobra znajomość języka angielskiego (praca w międzynarodowym zespole)
- otwartość, operatywność i komunikatywność
- umiejętność pracy w zespole
- wysoka kultura osobista
- prawo jazdy kategorii B

Mile widziane:

- wykształcenie techniczne
- znajomość systemu Enova

EKOZEFIR Sp. z o.o.

Miejsce pracy: Bydgoszcz

Doradca techniczno-handlowy

Obowiązki: aktywna sprzedaż produktów; obsługa zamówień i nadzór nad realizacją; sporządzanie ofert techniczno-handlowych; budowanie i utrzymywanie długotrwałych relacji z kontrahentami; prowadzenie negocjacji i rozmów handlowych; udział w postępowaniach przetargowych; realizacja założonych celów; uczestnictwo w targach branżowych, konferencjach i innych działaniach marketingowych

Wymagania:

- wykształcenie wyższe techniczne (preferowane inżynieria środowiska-klimatyzacja, wentylacja, chłodnictwo)
- min. 2 lata doświadczenia na podobnym stanowisku w branży technicznej
- znajomość zagadnień oraz asortymentu HVAC (wentylacja)
- znajomość programu AutoCad
- prawo jazdy kategorii B
- gotowość do wyjazdów służbowych

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

oraz sterowniki informujące o wystąpieniu ewentualnej nieszczelności.

GRUPA CALDO wprowadza na rynek markę własną Expre. Marka ta powstała z myślą o dostarczaniu innowacyjnych i efektywnych rozwiązań w dziedzinie wentylacji. W ofercie EXPRE znajdują się zaawansowane pod względem technicznym centrale wentylacyjne, które spełniają najwyższe standardy jakości i efektywności energetycznej. Oferta EXPRE obejmuje: centrale wentylacyjne z wymiennikiem przeciwprądowym XV (wydatek 300, 450, 600 m³/h); centrale wentylacyjne z wymiennikiem entalpicznym XV (wydatek 300, 450, 600 m³/h); centrale wentylacyjne z wymiennikiem obrotowym RH (wydatek 300, 500, 800 m³/h). Najważniejsze zalety centrali wentylacyjnej Expre to obudowa z EPP, rozbudowana automatyka, innowacyjny system odszraniania wymiennika, WI-FI i komunikacja Modbus w standardzie.

KAISAI rozszerzyło ofertę o system zarządzania energią Kaisai X, który rewolucjonizuje zarządzanie energią w domach. To inteligentny system, który integruje zarządzanie energią elektryczną, ciepłą oraz jakością powietrza, zapewniając maksymalną efektywność i komfort przy minimalnych kosztach. Kaisai X to przyszłość zarządzania energią w domu – jeden ekosystem, pełna kontrola, maksymalna oszczędność.

KLIMA-THERM ma w ofercie nowy klimatyzator ścienny Fujitsu KMCG-B w kolorze soft black. Urządzenie charakteryzuje się wysoką efektywnością energetyczną (klasa A++ zarówno w trybie chłodzenia, jak i ogrzewania), a zastosowanie czynnika chłodniczego R32 dodatkowo zmniejsza jego wpływ na otoczenie i zapewnia niską emisję szkodliwych substancji. Urządzenie jest dostępne w wersjach o mocy od 2 do 4,2 kW, dzięki temu może być stosowane w pomieszczeniach o różnych powierzchniach. Jednym z najważniejszych atutów jest cicha praca – poziom hałasu wynosi 20 dB(A). Urządzenie ma matową obudowę, która nie odbija światła i wbudowany interfejs Wi-Fi, który umożliwia zdalne sterowanie za pomocą aplikacji mobilnej Airstage. Jednostka wyposażona jest w filtr jonowy i polifenolowy, który skutecznie oczyszcza powietrze ze szkodliwych mikroorganizmów, drobnych cząstek kurzu i zapachów. Ponadczasowy design oraz zaawansowane parametry techniczne zostały docenione przez jury konkursu Good Design Award. Lista punktów sprzedaży na terenie całego kraju dostępna [tutaj](#).

KLIMA-THERM rozszerza ofertę o trzy nowe serie jednostek ściennych klimatyzatorów Fujitsu: KMCG, KNCA oraz KLTA. Urządzenia zaprojektowano z myślą o zapewnieniu najwyższego komfortu użytkownikom, oferując zaawansowane technologie, energooszczędność i ponadczasowy design. Klimatyzatory ścienne Fujitsu są przeznaczone do całorocznego użytkowania. Latem chłodzą, a w okresie jesienno-zimowym skutecznie ogrzewają wnętrze. Przeznaczone są do mieszkań różnej wielkości, do domów jednorodzin-

nych i do pomieszczeń użytkowych typu sala taneczna czy np. klub fitness.

PRYMUS, hurtownia chłodnicza, ma w ofercie podstawę pompy ciepła HP-A. Podstawa jest przeznaczona do instalacji niezabudowanych i zewnętrznych jednostek na ziemi lub na dachach o maksymalnym nachyleniu 5%. W porównaniu do konkurencyjnych podstaw ma grubszą blachę, co przekłada się na prawie dwukrotnie zwiększoną nośność, bo aż 360 kg. Specjalna powłoka antykorozyjna zapewnia estetykę i funkcjonalność podstawy na długie lata. Podstawa HP-A jest stabilna oraz uniwersalna, ponieważ ma wielostopniową możliwość regulacji. W komplecie stópki antywibracyjne gratis. Zamówienia na panelu b2b.prymus24.pl.

SAUERMANN ma nowość w ofercie: innowacyjne stożki pomiarowe Si-K85 i Si-K25 z wbudowanym prostownikiem przepływu, zapewniające łatwość użycia i dokładność pomiarów. Stożki Si-K85 i Si-K25 są kompatybilne z sondami łopatkowymi 100 mm. Kluczowe cechy: zgodność z normą RE2020 (rynek francuski), zdalna sonda dla łatwego odczytu pomiarów. Więcej informacji: dh@merserwis.pl.

WIENKRA ma nowość – klimatyzator Sevra model J-Smart. Jednostka wyróżnia się śnieżnobiałą, matową obudową oraz wieloma funkcjami. Klimatyzator może służyć do grzania dzięki grzałce tacy ociekowej agregatu.

Finanse

DE DIETRICH oferuje bezzwrotne dofinansowanie na wymianę systemu ogrzewania na pompę ciepła, ale nie tylko. Główne korzyści to m.in.: możliwość otrzymania nawet do 2207 zł na wymianę źródła ciepła; brak dodatkowych opłat – dofinansowanie jest bezzwrotne i nie podlega opodatkowaniu. Wszystkie formalności można załatwić z domu, bez konieczności odwiedzania urzędów. Poza tym firma oferuje pomoc w przygotowaniu wniosku do programu „Czyste Powietrze”. Jest możliwość łączenia środków z innymi programami wsparcia, co zwiększa łączną sumę uzyskanych dotacji. Właściciele lub współwłaściciele domu jednorodzinnego, zarządcy budynków wielorodzinnych czy też właściciele firm mogą składać wnioski do 31 grudnia. Całkowita suma środków zarezerwowana na cele programu dofinansowań w roku 2024 to 26 mln zł. Szczegóły dotyczące procesu aplikacyjnego, kwalifikowalności beneficjentów i charakterystyki urządzeń kwalifikujących się do dofinansowania znajdują się w regulaminie programu dostępnym na www.dedietrich.pl.

GRUPA MERCOR w pierwszym kwartale roku obrotowego 2024/2025 (od 1 kwietnia do 30 czerwca 2024 r.) przy przychodach ze sprzedaży na poziomie 137,2 mln zł (-9,8% r./r.) odnotowała zysk netto w wysokości 6,5 mln zł, EBIT w wysokości 10,3 mln zł oraz EBITDA na poziomie 15,2 mln zł. Grupa wygenerowała przychody z rynku krajowego na poziomie

46,9% przychodów, czyli 64,4 mln zł. Z kolei 53,1% sprzedaży, czyli 72,9 mln zł, pochodziła z rynków zagranicznych. Wyniki pierwszego kwartału były pod wpływem niższego poziomu zamówień w okresie grudzień 2023 – marzec 2024, co było związane z trudniejszymi warunkami rynkowymi, w tym wyhamowaniem inwestycji budowlanych i opóźnieniami w uruchomieniu funduszy unijnych. Jednocześnie utrzymano solidny poziom marży brutto ze sprzedaży, która w omawianym kwartale wyniosła 26,7%, wobec 25,4% w tym samym okresie minionego roku oraz 26,06% w całym roku obrotowym 2023/24. W pierwszych miesiącach bieżącego roku obrotowego wartość pozyskiwanych przez grupę zamówień powróciła do satysfakcjonujących poziomów. Od kwietnia do lipca pozyskano kontrakty o łącznej wartości 204,2 mln zł, co oznacza, że ich wartość była zbliżona do pozyskanych w tym samym okresie ubiegłego roku (202,8 mln zł).

NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ (NFOŚiGW) rozpoczął nabór wniosków w nowym programie „Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej szkół”. Wnioski będą przyjmowane do 30 grudnia lub do wyczerpania środków. Na realizację programu zaplanowano niemal 1,3 mld zł z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO). Celem programu jest termomodernizacja ok. 250 budynków instytucji edukacyjnych – szkół i przedszkoli oraz wymiana przestarzałych źródeł ciepła. Wsparcie otrzymają jednostki samorządu terytorialnego realizujące wybrane inwestycje. Dofinansowanie będzie udzielane na projekty termomodernizacji szkół i przedszkoli, w tym na wymianę lub modernizację źródła ciepła z uwzględnieniem zastosowania odnawialnych źródeł energii. [Szczegółowe informacje o naborze.](#)

Nowy cennik, nowy katalog

EKOZEFIR zaprezentował nowy cennik oraz zaktualizowany katalog central HomeLine2 – przeznaczonych do zastosowania w domach jednorodzinnych. Centrale są ciche, energooszczędne i kompaktowe. Szeroki wybór wielkości (od 250 do 650 m³/h), typu oraz miejsca montażu urządzenia pozwala na dobranie centrali do potrzeb użytkowników. Dostępne są trzy wersje wymiennika odzysku ciepła: przeciwprądowy, entalpiczny lub obrotowy. Centrala HomeLine2 może być zamontowana zarówno na ścianie, jak i na posadzce, również w pomieszczeniach nieogrzewanych (do -15°C). Firma zachęca do kontaktu z działem sprzedaży Ekozeфир.

ELEKTRONIKA SA wydrukowała nowy cennik klimatyzatorów RAC/PAC oraz akcesoriów klimatyzacyjnych Mitsubishi Heavy Industries. Zmiana cennika dotyczy aktualizacji oznaczeń oraz uzupełnienia brakujących urządzeń MHI, zawiera bardzo drobne regulacje cenowe oraz liczne dane technicz-

ne. W cenniku zaprezentowano m.in. system niezależnej dystrybucji powietrza (SNDP), aplikacje z centralami wentylacyjnymi (moduł AHU), panele z deflektorem do urządzeń kasetonowych. Nowy cennik jest do pobrania na stronie www.mhi.info.pl (w zakładce Aktualności).

KAISAI – w lipcu wszedł w życie nowy cennik produktów Kaisai, w którym ujęte zostały nowości wchodzące do oferty oraz niższe ceny pomp ciepła.

KLIMA-THERM z nowym cennikiem Fujitsu. We wrześniu opublikowano zaktualizowany o nowości cennik dotyczący urządzeń Fujitsu Split, Multi-Split, agregatów do central wentylacyjnych, pomp ciepła, systemów wentylacyjnych, systemów sterowania oraz akcesoriów. W materiale ujęte zostały nowości wchodzące do oferty: jednostka ścienna serii KMCG-B z czarną, matową obudową w kolorze soft black połączoną z wysokimi wskaźnikami efektywności energetycznej oraz wbudowanym modułem Wi-Fi w standardzie oraz pompa ciepła typu monoblok, która uzupełnia ofertę firmy o urządzenia pozwalające zaoszczędzić przestrzeń w budynku. Cennik Fujitsu obowiązuje od 16 września, aż do odwołania lub wprowadzenia nowego wydania.

KLIMA-THERM z nowym katalogiem produktów Fujitsu 2024/2025. Najnowsza wersja katalogu urządzeń Fujitsu obejmuje kompletny typoszereg systemów klimatyzacyjnych, wentylacyjnych i grzewczych dostępnych w ofercie Klima-Therm, w tym produktów premierowych, które pojawią się w sprzedaży w sezonie 2024/2025. Na szczególną uwagę zasługują nowe jednostki ścienna KMCG serii standard o klasie efektywności energetycznej A++, klimatyzatory serii KNCA z serii ECO mające wbudowany moduł Wi-Fi umożliwiający zdalne sterowanie, a także jednostki KLTA z serii ECO cechujące się szerokim zakresem temperatury chłodzenia nawet do 52°C.

Warsztaty, spotkania, targi, seminaria

CAREL podczas targów Chillventa (8-10.10) skupił się na optymalizacji wydajności, cyfryzacji i zrównoważonym rozwoju. Ekspertyza grupy w zakresie opracowywania technologii zapewniających efektywność energetyczną i redukcję emisji stanowi kluczowy element w odpowiedzi na nowe regulacje i przyczynia się do niezbędnej dekarbonizacji sektora HVACR. Zastosowanie naturalnych czynników chłodniczych jest kluczowe dla osiągnięcia globalnych celów klimatycznych; w związku z tym CAREL opracował technologie, które optymalizują ich wykorzystanie, zapewniając wysoką wydajność zarówno w zastosowaniach przemysłowych, jak i mieszkaniowych. Na targach firma prezentowała najnowocześniejsze urządzenia dla zrównoważonego zarządzania łańcuchem chłodniczym, komponenty do pomp ciepła zgodne z nowymi przepisami F-GAZ oraz komponenty do

pomp ciepła wysokotemperaturowych i chillerów procesowych, które wspierają dekarbonizację przemysłu poprzez zastosowanie czynników chłodniczych o niskim wpływie na środowisko.

DE DIETRICH | BAXI (BDR Thermea) przygotowuje szkolenia. Nadchodzące szkolenia praktyczne przygotowano z podziałem na kategorie urządzeń: NOZE (klasyczne źródła energii), a także OZE (odnawialne źródła energii). Szczegóły do sprawdzenia [na stronie](#).

ECOVENTEAM wygłosił 9 października prelekcję na temat „Ograniczeń wynikających z art. 152 WT. a praktyk stosowania rekuperacji decentralnej z korzyścią dla inwestycji i inwestorów, na przykładzie rekuperatorów PRANA” w Warszawie na seminariach i webinarach dla architektów, projektantów i inwestorów instytucjonalnych. W trakcie wykładu omówiono kluczowe aspekty oraz ich znaczenie dla branży wentylacji decentralnej związane z tym problemem. Temat był również poruszony na prelekcjach podczas targów w Bielsku-Białej we wrześniu. Po wystąpieniach przedstawiciele firmy spotkali się z dużym zainteresowaniem, co przyczyniło się do wielu owocnych dyskusji i wymiany doświadczeń.

ECOVENTEAM wziął udział w 26 targach technik grzewczych i instalacyjnych INSTAL-SYSTEM 2024 w Bielsku-Białej. Targi okazały się świetną okazją do nawiązania oraz umocnienia istniejącej już współpracy. Podczas wydarzenia firma

zaprezentowała produkty wentylacyjne oraz spotkała się z wieloma osobami zainteresowanymi tą branżą. Krótka relacja z wydarzenia opublikowano na stronach firmy.

ELEKTRONIKA SA zaprasza instalatorów klimatyzacji, pomp ciepła oraz wody lodowej do udziału w technicznych szkoleniach certyfikacyjnych. Na szkoleniach w postaci on-line oraz hybrydowej (część teoretyczna on-line oraz część praktyczna w laboratoriach) zostaną przekazane zarówno informacje ogólne o produktach, jak również wskazówki techniczne i montażowe, a także dotyczące uruchomienia instalacji, informacje o programach doboru, szczegółach serwisowych, aplikacjach. W czasie zajęć praktycznych w laboratoriach Mitsubishi Heavy Industries oraz Rhoss korzysta się z urządzeń pracujących w warunkach rzeczywistych oraz eksponatów ćwiczeniowych. Formularz zgłoszeniowy znajduje się na internetowej stronie www.elektronika-sa.com.pl w zakładce SZKOLENIA.

F.U.W.K. KONWEKTOR zaprasza na Targi Warsaw Industry Week, które odbędą się w dniach 5–7 listopada w Nadarzynie. Jest to okazja do zapoznania się z nowymi trendami w przemyśle, innowacjami oraz nawiązania cennych kontaktów biznesowych. Firma zaprasza do stoiska, gdzie zaprezentuje produkty i rozwiązania technologiczne. Pracownicy będą dostępni, aby odpowiedzieć na wszelkie pytania i przedstawić usługi.

REKLAMA



Technologia pomiarowa dla profesjonalistów - od Testo.

Sprawdź **promocyjne** oferty przyrządów pomiarowych do chłodnictwa i do wentylacji!



www.testo.com.pl

FLUID DESK organizatorem II edycji bezpłatnych warsztatów dla profesjonalistów AEC & MEP – kolejna odsłona Fluid Desk BIM. Warsztaty odbyły się w dniach 22–24 października. W trakcie spotkań zaprezentowano najnowszą odsłonę środowiska Fluid Desk BIM 2024 i pokazano prawie wszystkie narzędzia z tym związane. Fluid Desk BIM 2024 to platforma BIM – korzystanie z niej to możliwości pracy z modelami budynków w formacie IFC lub RVT i projektowanie na podkładach 2D albo w formule hybrydowej. Uczestników warsztatów zapoznano z procesem przygotowania modelu do projektowania. W tym celu przygotowano ciekawy model kompleksu budynków mieszkalnych i biurowych. W czasie spotkania przedstawiono również większość funkcji Ventpacka i Hydronicpacka oraz zaprezentowano moduł Sanipack. Omówiono szczegółowo nowe biblioteki oraz funkcjonalność Magicznej Różdżki, która jest systematycznie rozwijana, zapewniając znaczące skrócenie czasu prac projektowych.

GRUPA KLIMA-THERM na targach FinnBuild w Helsinkach. Za pośrednictwem spółki Klima-Therm OY, Grupa Klima-Therm wzięła udział w międzynarodowych targach branży budowlanej FinnBuild, które odbywały się w dniach 8–10 października w Helsinkach. FinnBuild to obecnie najważniejsza w Finlandii impreza wystawiennicza skupiająca producentów i usługodawców sektora budowlanego, w tym również przedstawicieli branży chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji. Spółka Klima-Therm OY, jako jeden ze stałych wystawców targów FinnBuild, w tym roku zaprezentowała przede wszystkim nowości z gamy systemów klimatyzacyjnych i pomp ciepła marek Fujitsu i Kaisai, przeznaczonych zarówno do zastosowań domowych, jak i komercyjnych. Uczestnictwo Klima-Therm OY w największym wydarzeniu branżowym w Finlandii wpisuje się w strategię działań Grupy Klima-Therm ukierunkowanych na intensyfikację sprzedaży na rynkach zagranicznych.

NOWATERMIA zorganizowała w siedzibie firmy w Lipnie w dniach 12–13 września spotkanie partnerów serwisowych,

które zgromadziło kluczowych serwisantów z północnej części Polski. Wydarzenie było okazją do omówienia bieżących wyzwań, podzielenia się doświadczeniami oraz wyznaczenia nowych kierunków rozwoju. Głównym tematem rozmów było dalsze podnoszenie jakości obsługi klientów. Uczestnicy mieli możliwość bezpośrednich konsultacji z zespołem technicznym Nowatermia, co pozwoliło na otwartą dyskusję nad najnowszymi rozwiązaniami technologicznymi. Jednym z kluczowych punktów programu były zajęcia manualne z budowy pomp ciepła CTC i CTC Professional. Zaprezentowano m.in. CTC EcoAir 700M, CTC GSi 600 i CTC Professional EcoTouch 5100. Firma serdecznie dziękuje wszystkim za czynny udział w spotkaniu.

PANASONIC na targach Chillventa 2024 zaprezentował nowe urządzenia z zakresu odnawialnych źródeł energii i innowacyjnych systemów HVAC przeznaczonych do budynków mieszkalnych i komercyjnych. Szef Panasonic HVAC Business w Europie, Hiroshi Komatsubara, potwierdził zaangażowanie firmy w realizację Europejskiego Zielonego Ładu i zwrócił uwagę na długoterminową wizję ekologiczną, czyli Panasonic GREEN IMPACT, mającą na celu m.in. redukcję emisji do 2050 r. Komatsubara omówił również strategiczne inwestycje Panasonic w badania i rozwój oraz produkcję w Europie. Wskazał na współpracę z uniwersytetami w zakresie rozwoju pomp ciepła oraz rozwój linii produkcyjnej pomp ciepła z naturalnymi czynnikami chłodniczymi. Przedstawił najnowszy system pomp ciepła R290 z naturalnym czynnikiem chłodniczym – Big Aquarea T-CAP M Series, zaprojektowany z myślą o budynkach wielorodzinnych i obiektach komercyjnych. Systemy dostępne w wersjach o mocy 20, 25 i 30 kW będą w sprzedaży od listopada. Zaprezentowano także m.in. nową linię urządzeń klimatycznych z serii hydronicznej. Systemy te integrują ogrzewanie, chłodzenie i klimatyzację w jedno. Więcej informacji na [stronie internetowej producenta](#).

Nagrody, wyróżnienia, certyfikaty

BOSCH już po raz ósmy głosami konsumentów zajął pierwsze miejsce w kategorii pompy ciepła i tym samym otrzymał złote godło Konsumentki Lider Jakości 2024. W tej edycji w badaniu wzięło udział ok. 14 tys. respondentów. Konsumentki wybrali pompy ciepła Bosch, wskazując na ich niezawodność i wytrzymałość oraz solidność i bezawaryjność. Respondenci swój wybór uzasadniali także tym, że Bosch to sprawdzona marka od lat obecna na polskim rynku, a także polecana przez fachowców. Konsumentki Lider Jakości 2024 to podsumowanie ogólnopolskich badań konsumenckich identyfikujących liderów jakości w kilkuset kategoriach asortymentowych. Celem programu jest wyłonienie najlepiej ocenianych jakościowo marek i firm na polskim rynku. Organizatorem programu jest redakcja „Strefy Gospodarki”

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 programu AutoCAD

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

ogólnopolskiego, niezależnego dodatku dystrybuowanego wraz z Dziennikiem Gazeta Prawna.

KLIMOR w ramach działań na rzecz edukacji ekologicznej otrzymał od Biosystem certyfikat za przeprowadzenie w 2023 roku kampanii „Włącz Eco Wyobraźnię” skierowanej do użytkowników produktów w opakowaniach, sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz baterii i akumulatorów. W procesie produkcji Klimor szczególną wagę przywiązuje do aspektów takich jak redukcja zużycia surowców, energii i materiałów, ograniczenie wytwarzanych zanieczyszczeń oraz odpadów.

WIENKRA ponownie została uznana za najlepszego partnera strategicznego klimatyzatorów i pomp ciepła marki AUX. To prestiżowe wyróżnienie, które otrzymała już w przeszłości, zostało przyznane podczas konferencji AUX w Turcji pod hasłem „Różnorodność dla innowacji”.

Lista ZUM

EXO ENERGY SYSTEM, producent powietrznych pomp ciepła EXO na R290, czyli modeli Libra LAWV-81R (8 kW), Libra LAWV-101R (10 kW) oraz Gemini GAWV-143R (14 kW), informuje, że modele te znalazły się na Liście Zielonych Urządzeń i Materiałów (ZUM) na podstawie pełnych raportów z badań przeprowadzonych przez AIT Austrian Institute of Technology GmbH. Oznacza to, że urządzenia pozostaną na liście ZUM również po okresie przejściowym, który trwa do 31 grudnia. Obecna wersja regulaminu listy ZUM mówi o tym, że po tym terminie urządzenia nie będą już uznawane na podstawie certyfikatów EHPA Q, HP Keymark lub Eurovent a wyłącznie badań. Więcej na www.exoheatpump.com.

KAISAI informuje, że wszystkie pompy ciepła KAISAI na czynnik chłodniczy R32 spełniają kryteria nowej Listy ZUM – obowiązującej po 14 czerwca 2024 roku, co zostało potwierdzone wpisem na listę 22 modeli pomp ciepła KAISAI. Podstawą wpisania produktów KAISAI na listę zielonych urządzeń było dostarczenie i pozytywne zweryfikowanie wymaganych dokumentów, w tym. m.in. raportów z badań potwierdzających dane karty produktu wykonanych w certyfikowanych laboratoriach na terenie Unii Europejskiej. Poza badaniami pompy ciepła KAISAI mają również wszystkie niezbędne atesty i certyfikaty obowiązujące w UE oraz spełniają wszystkie normy dopuszczające produkty do sprzedaży Polsce.

NOWATERMIA poinformuje, że szwedzkie pompy ciepła marki CTC AB zostały oficjalnie umieszczone na Liście ZUM, potwierdzając spełnienie wymogów technicznych do programu Czyste Powietrze. Pompy ciepła CTC to synonim jakości i innowacyjności. Urządzenia te charakteryzują się wysoką klasą efektywności energetycznej, co przekłada się na niższe koszty eksploatacji, trwałością i niezawodnością, co jest efektem rygorystycznych norm produkcyjnych w Szwecji,

łatwą obsługą i konserwacją, co sprawia, że są dobrym wyborem dla właścicieli domów jednorodzinnych oraz firm. Link do [platformy listy ZUM](#).

Internet

BOSCH oferuje nową aplikację Bosch Energy Manager służącą do inteligentnego zarządzania energią elektryczną z własnej produkcji. Za pomocą aplikacji w czytelny sposób można sterować wewnętrznymi przepływami energii elektrycznej. To aplikacja inteligentnego domu, która działa jak inteligentny dystrybutor energii. Optymalizuje przepływy energii w domu, a tym samym zmniejsza koszty energii elektrycznej. W ramach systemu inteligentnego domu Energy Manager przejmuje rolę energetycznego asystenta. Oprogramowanie steruje przepływem energii wytworzonej we własnym zakresie, a także jej wykorzystaniem. Oprócz samego oprogramowania potrzebna jest instalacja fotowoltaiczna. W dalszej kolejności wymagany jest falownik i opcjonalny system magazynu energii (akumulatora) do przetwarzania i przechowywania energii. Energy Manager jest kompatybilny z falownikami marki Fronius i innymi, dostępnymi na rynku. Istotne jest także zastosowanie nowoczesnej pompy ciepła. Aplikacja może być używana do zarządzania energią w nowych budynkach, jak również tych poddanych modernizacji. Oprogramowanie jest dostępne jako aplikacja na smartfony i tablety.

CONEX BÄNNINGER producent złączek do zastosowań w instalacjach grzewczych, sanitarnych, gazowych i chłodniczych, uruchomił nową stronę internetową: www.conexbanninger.com/pl. Witrynę wyposażono w wiele interesujących funkcji, intuicyjną nawigację oraz szczegółową prezentację produktów. Kluczowe funkcjonalności to m.in. serie produktowe – każda seria produktowa ma swoją stronę ze szczegółową specyfikacją; dane produktów – przy każdym produkcie znajdują się wymiary oraz informacje o ciśnieniu czy temperaturze; materiały instruktażowe – dostęp do filmów instruktażowych pokazujących prawidłowy montaż złączek; certyfikaty i dokumenty – niezbędna dokumentacja produktowa (deklaracje, certyfikaty); BIM – możliwość wyszukiwania i pobierania plików BIM bezpośrednio ze strony.

ELEKTRONIKA SA zaprezentowała nową odsłonę swojej strony internetowej www.mhi.info.pl. Nowoczesny design, zmodernizowana szata graficzna oraz ulepszona struktura, zostały zmienione i dostosowane do potrzeb i preferencji użytkowników. Jest to praktyczne narzędzie, dzięki któremu w sposób kompleksowy, możliwe jest korzystanie z serwisu i dostęp do informacji o produktach, szkoleniach i zastosowaniu urządzeń z zakresu klimatyzacji Mitsubishi Heavy Industries.

WIENKRA uruchomiła nową platformę do sprzedaży B2B. Ma ona wiele funkcji ułatwiających wybór i kupno jednostek klimatyzacyjnych, pomp ciepła oraz akcesoriów. Aby założyć konto na platformie, trzeba wypełnić formularz na stronie internetowej wienkra.pl.

Promocje, marketing

ALPHA INNOTEC obniża ceny powietrznych i gruntowych pomp ciepła w technologii on/off. Z okazji jubileuszu 25-lecia producenta Alpha Innotec oraz stopniowego pożegnania z technologią on/off, **HYDRO-TECH KONIN**, wyłączny przedstawiciel marki w Polsce, przygotował specjalną ofertę na modele w tej technologii, obniżając znacznie ich ceny. Szczegóły dotyczące cen oraz pełną ofertę można znaleźć w aktualnym cenniku Alpha Innotec, w zakładce Baza Wiedzy, materiały do pobrania [na stronie](#).

ECOVENTEAM z okazji zbliżającego się Halloween przygotował ofertę promocyjną. Klienci detaliczni mogą liczyć na pakiet gratisów przy zakupie rekuperatora (osłona wiatroodporna, dekoracyjny kołnierz fasadowy i filtr). Promocja trwa do końca października. Firma zaprasza do zapoznania się ze szczegółami oferty na stronie internetowej lub kontaktując się telefonicznie pod numerem + 48 733 600 703 lub + 48 733 600 724.

EKOZEFIR przygotował promocję dotyczącą podwieszanych central wentylacyjnych z odzyskiem ciepła RP-...-S o wydajności 500 m³/h oraz 1000 m³/h. Centrale są wyposażone w standardzie w wymiennik przeciwprądowy aluminiowy, by-pass, wentylatory EC, wtórną nagrzewnicę elektryczną oraz przeznaczony do nich sterownik ścienny. Urządzenia zostały objęte gwarancją przedłużoną do 3 lat. Centrale dostępne są od ręki do wyczerpania stanów magazynowych.

ELEKTRONIKA SA przygotowała akcję handlową – „Całoroczne chłodzenie i ogrzewanie klimatyzacją MHI”. Akcja obejmuje zestawy klimatyzatorów RAC: split oraz multi-split wraz z akcesoriami i jest skierowana tylko do instalatorów AC. Instalator, kupując klimatyzatory MHI z magazynów Elektroniki SA, zbiera punkty i wymienia je na atrakcyjne nagrody. Dla autoryzowanych instalatorów MHI przygotowano ofertę specjalną. Szczegóły akcji [pod linkiem](#).

KAISAI w kinach. We wrześniu wystartowała ogólnopolska kampania marki na wielkim ekranie. Celem akcji jest dotarcie do 3,5 mln odbiorców. Reklama promująca klimatyzatory i pompy ciepła Kaisai stanowi kontynuację intensywnych działań marki w mediach tradycyjnych: tj. telewizji i radiu, które firma Klima-Therm konsekwentnie realizuje od 2022 r. Specjalnie na potrzeby tej kampanii powstała produkcja z udziałem Pawła Orleańskiego – wcześniej już współpracującego z marką Kaisai przy reklamach telewizyjnych i internetowych. Ponowne wykorzystanie wizerunku aktora, tym

razem w produkcji kinowej, wzmacnia ciągłość komunikacji marki i zapewnia spójność przekazu.

KLIMA-THERM w sierpniu rozpoczęła kampanię informacyjną dotyczącą nowoczesnych klimakonwektorów, włoskiego producenta Sabiana, należących do portfolio firmy Klima-Therm. W ofercie Klima-Therm dostępne są urządzenia ściennie, przypodłogowe, kanałowe i kasetonowe, które znajdują swoje zastosowanie w domach jednorodzinnych, pomieszczeniach biurowych i całych biurach, sklepach i centrach handlowych, zakładach produkcyjnych, salach gimnastycznych i dużych obiektach sportowych. Klimakonwektory Sabiana sprawdzą się idealnie w miejscach, w których ważny jest nowoczesny design, niezawodność i cicha praca. Wysoka jakość urządzeń i bardzo dobre parametry techniczne potwierdzone są przez niezależne badania Eurovent.

MERSERWIS informuje o promocji w swoim akredytowanym laboratorium. Firma przygotowała 15% rabatu na wzorcowanie urządzeń termowizyjnych. Dla profesjonalistów z branży HVAC oferuje wyjątkową okazję na wzorcowanie kamer termowizyjnych, pirometrów i black body. Kod promocyjny: 24TERMER. Promocja trwa do 31.10.2024. Szczegóły i zamówienia na stronie: kalibracja-miernikow.pl

MIDEA podsumowuje sierpniową akcję rowerową „Razem dla ekologii”. Zakończona kampania zorganizowana przez producenta pomp ciepła z serii M-Thermal i klimatyzatorów marki Midea okazała się sukcesem, przynosząc wymierne korzyści zarówno użytkownikom, jak i środowisku naturalnemu. Rowery Midea były dostępne w wielu miastach Polski. W sierpniu mieszkańcy Warszawy, Wrocławia, Łodzi oraz Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii skorzystali z rowerów Midea 79816 razy, pokonując przy tym łączny dystans 649 014,13 km. Średni czas jednego przejazdu wynosił 23 minuty i 55 sekund, a średnia odległość pokonywana podczas jednej wypożyczalni to 8,16 km. Kampania miała również znaczący wpływ na ochronę środowiska. Dzięki przejazdowi na rowerach Midea udało się uniknąć emisji 162 253 533,25 gramów CO₂, co stanowi istotny wkład w zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza. Kampania rowerowa Midea została entuzjastycznie przyjęta przez mieszkańców i stała się inspiracją do dalszego promowania ekologicznych form transportu w miastach. Więcej na: <https://zymetric.pl/>.

NOWATERMIA przypomina, że wciąż trwa „Skandynawska promocja do pomp ciepła CTC”, edycja II. Firma zachęca do skorzystania z tej oferty. Podczas trwania promocji cena katalogowa określonych modeli pomp ciepła ulega obniżeniu o 6000 zł netto. Akcja promocyjna trwa do 31.10. lub do wyczerpania zapasów. Warunki promocji: zamówienie określonego modelu pompy ciepła CTC do 31 października, przedpłata proformy w terminie 5 dni od daty otrzymania, odbiór pompy ciepła nie później niż do 30.11. Szczegółowe warunki promocji znajdują się w regulaminie [na stronie](#). ■

PASCAL 2025

NAGRODA
BRANŻOWA
Stowarzyszenia
Polska Wentylacja



ZAPROSZENIE DO XI EDYCJI

- JUŻ MOŻNA PRZESYŁAĆ ZGŁOSZENIA

> NAGRODA

dla projektantów za niestandardowe
i wyróżniające się projekty instalacji
wentylacji, klimatyzacji i chłodzenia

Tatrzańskie Archiwum Planety Ziemia

Wentylacja i klimatyzacja

Tatrzańskie Archiwum Planety Ziemia powstało w miejscowości Kiry przy wejściu do doliny Kościeliskiej. Jest to budynek nietypowy pod względem architektonicznym. Utrudnieniem dla projektów instalacji sanitarnych było to, że obiekt w całości mieści się pod ziemią, a jego dach został pokryty roślinnością.



foto: Wojciech Gałewski

Na gruncie posadowiona została jedynie mała konstrukcja przypominająca pasterski szałas. Aby doświetlić wnętrza, powstały wysokie oszklenia – przy wejściu głównym, wyjściu ewakuacyjnym, fontannie zewnętrznej oraz dziedzińcu wewnętrznym. Stworzenie takiej formy architektonicznej miało na celu jak najmniejszą ingerencję w otaczający krajobraz. Bardzo ważny jest sam charakter budynku, w którym przewidziano wystawy o tematyce związanej z jaskiniami i procesami geologicznymi zachodzącymi pod ziemią w Tatrach w ciągu milionów lat.

System wentylacji

W budynku zamontowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła i wilgoci za pomocą wymiennika obrotowego. Centrala pracuje, wykorzystując sto procent powietrza świeżego. Wentylatory nawiewny i wywiewny mają silniki EC, z płynną regulacją obrotów, pozwalające na pracę centrali na niższym wydatku powietrza (w czasie, gdy pomieszczenia nie są wykorzystywane). Centrala wentylacyjna została wyposażona w nagrzewnicę wstępną elektryczną i dwusekcyjny wymiennik rewersyjny – grzewczo-chłodzący. Każda z sekcji jest obsługiwana za pomocą indywidualnego agregatu chłodniczego (praca kaskadowa). Temperatura nawiewu z centrali jest równa $t = 20^{\circ}\text{C}$ (dla zimy) i $t = 24^{\circ}\text{C}$ (dla lata). Z części pomieszczeń (sanitarnych, kuchennych, szatni, technicznych) powietrze wywiewane jest odrębnymi wentylatorami. Praca centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wyciągowych jest ze sobą sprzężona. Ilość powietrza dobrano ze względu na liczbę osób przebywających w budynku, zakładając $30\text{ m}^3/\text{h}$ na osobę.

Sporym wyzwaniem było zlokalizowanie czerpni i wyrzutni powietrza, tak aby nie zakłócały założeń architektonicznych. Dlatego w budynku „szałasu” zostały

zabudowane komora czerpna z czerpnią ścienną zlokalizowaną 2 m powyżej terenu oraz dwie komory wyrzutowe w ścianach szczytowych z elementami wyrzutowymi zamaskowanymi w architekturze. Budynek został podzielony na trzy strefy: część nadziemną (która pełni funkcję świetlika nad wejściem), wejście (z przeszkloną elewacją) oraz część podziemną (z fontanną zewnętrzną oraz przeszklonym dziedzińcem wewnętrznym, która stanowi główną część ekspozycji). Konsekwencją takiego podziału był wybór poszczególnych technologii wentylacji i klimatyzacji, szczególnie jeżeli chodzi o sposób nawiewu powietrza do pomieszczeń. Powietrze wentylacyjne jest nawiewane za pomocą elementów dostosowanych do aranżacji wnętrza – zamaskowanych krat wentylacyjnych w części nadziemnej, dysz dalekiego zasięgu w części wejściowej oraz anemostatów wirowych w części wystawowej. Do nawiewu w części wystawowej dobrano czterostronny nawiewnik wirowy sufitowy z ruchomymi przestawianymi ręcznie od strony pomieszczenia lamelami – tak, aby umożliwić elastyczność ukierunkowania strugi nawiewanego powietrza w zależności od ustawienia ekspozycji wystawowych. Wywiew powietrza odbywa się za pomocą anemostatów i krat wywiewnych.

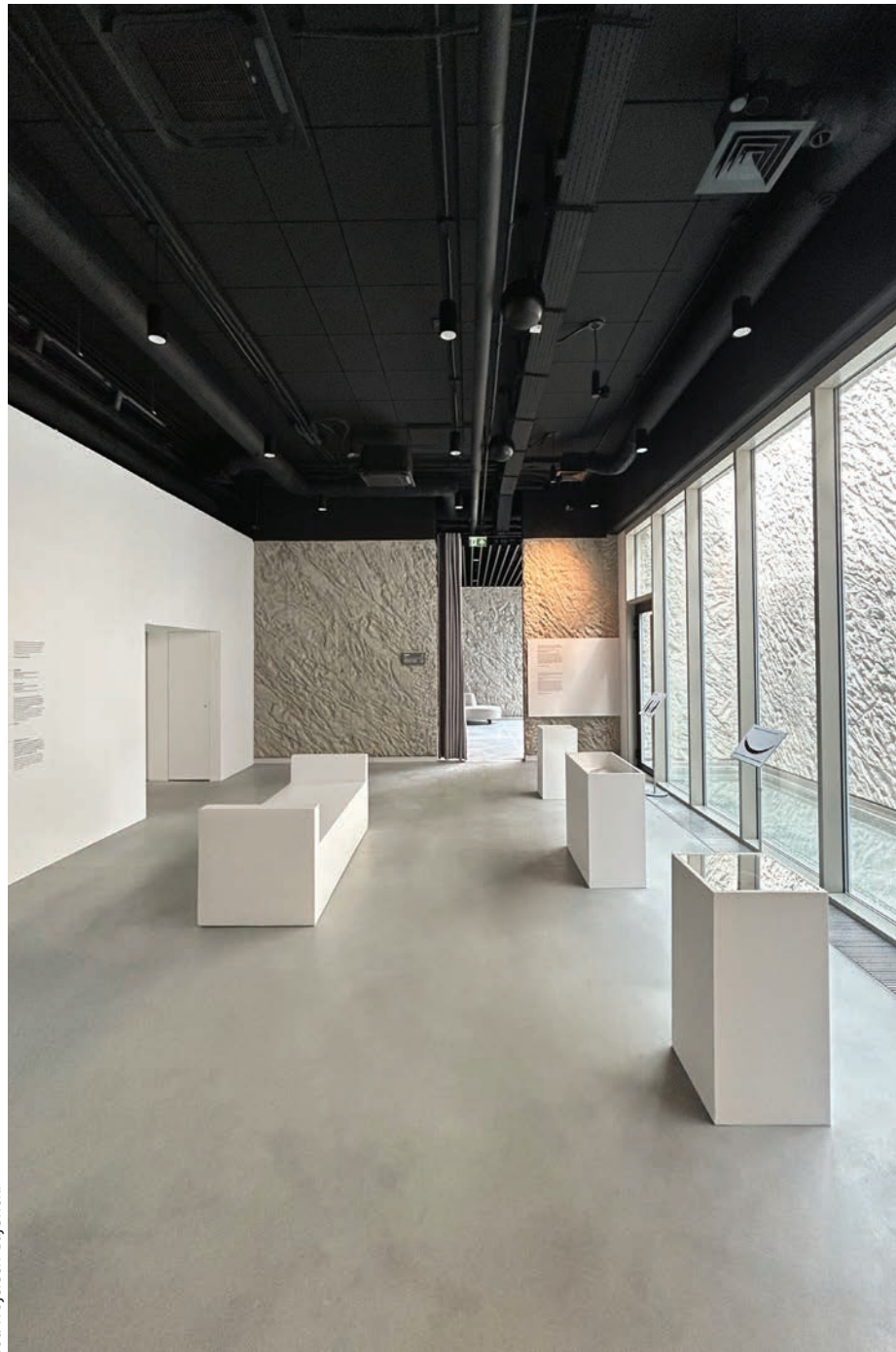
Przewody wentylacyjne wykonano z blachy stalowej ocynkowanej. W miejscu przejścia instalacji przez przegrody zamontowano klapy pożarowe o odporności ogniowej odpowiadającej odporności przegrody. Instalacje w miejscach widocznych pomalowano na kolor czarny.

Aby zostały spełnione warunki akustyczne, wykonano izolację przewodów wentylacyjnych oraz zastosowano przekładki gumowe na połączeniach kanałów. Przy zamontowanych na elastycznych zawieszach wentylatorach kanałowych, a także centrali wentylacyjnej zainstalowano tłumiki akustyczne. Ponadto w przestrzeniach otwartych, czyli w strefie wejścia, gdzie występuje ryzyko pogłosu, zastosowano kanały z płyt z wełny mineralnej mające dobre właściwości tłumiące.

Nad poszczególnymi wejściami do budynku zaprojektowano elektryczne kurtyny powietrzne, które zimą mają za zadanie odcięcie niepożądanego napływu mroźnego powietrza do wnętrza.

Usytuowanie większej części obiektu pod ziemią chroni te części przed zmianami temperatury oraz ogranicza straty ciepła, co uwzględniono w bilansie cieplnym budynku.

Ogrzewanie i chłodzenie przestrzeni wystawowych jest realizowane za pomocą freonowych systemów VRF (ze zmiennym przepływem czynnika), wyposażonych w moduły pompy ciepła z jednostkami wewnętrznymi w postaci klimatyzatorów. Do większości pomieszczeń

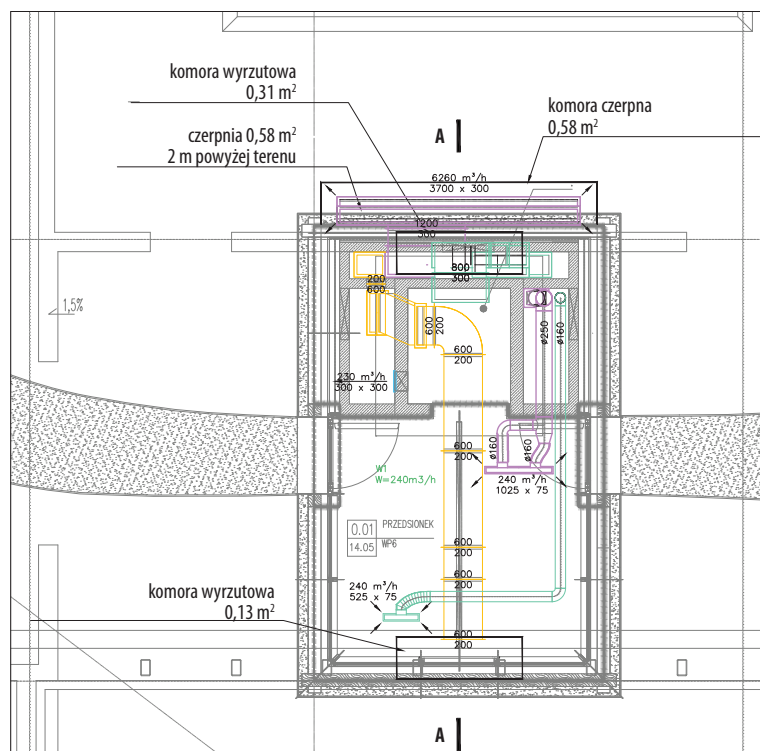


fot. Wojciech Gajewski

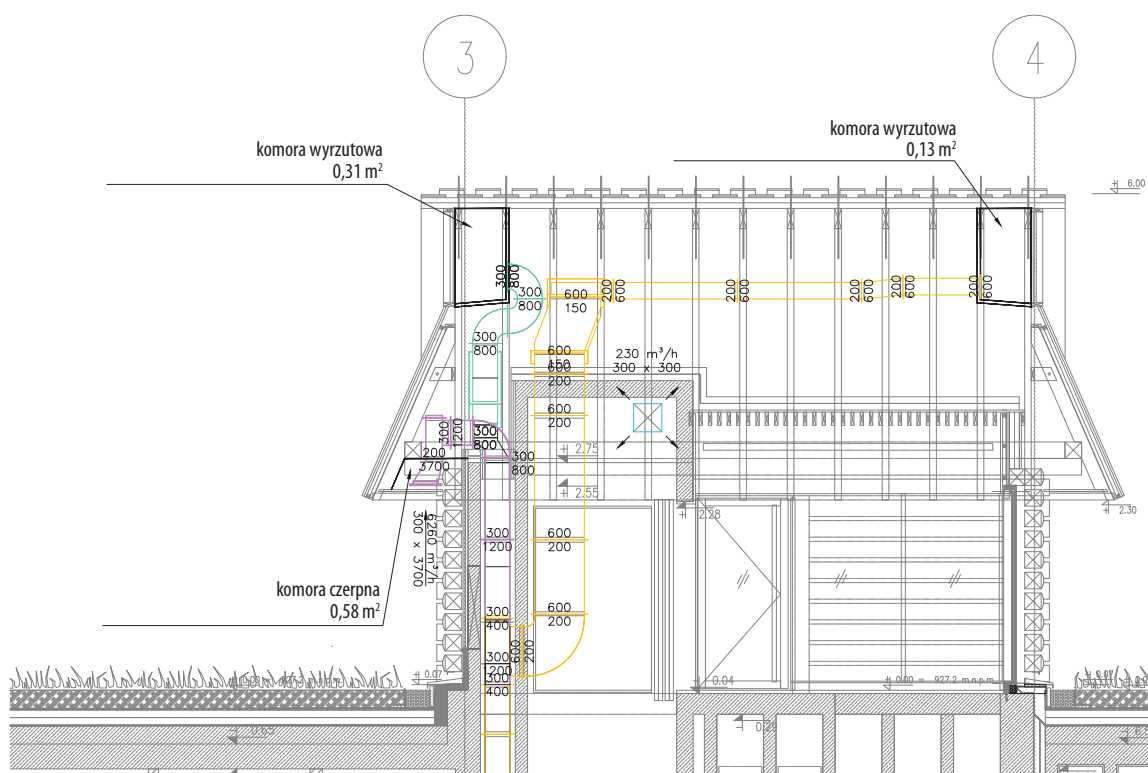
Instalacja wentylacji w sali wystawowej realizowana za pomocą nawiewników z regulowanymi lamelami

wystawowych dobrano jednostki kasetonowe czterostronne, w holu pomieszczenia wystawowego ze świetlikiem zaprojektowano klimatyzatory kasetonowe jednostronne, do holu wejściowego dobrano jednostki kanałowe.

Dodatkowo zastosowano niskotemperaturowe pompy ciepła, dwie jednostki pracujące w kaskadzie, do ogrzewania przestrzeni sanitarnych i pomocniczych niebędących pomieszczeniami wystawowymi. Każda z jednostek zewnętrznych zastała wyposażona w moduł



Rys. 1. Poziom 0, rzut. Przebieg instalacji wentylacji w nadziemnym budynku „szafasu”



Rys. 2. Poziom 0, przekrój A-A. Przebieg instalacji wentylacji w nadziemnym budynku „szafasu”

› Tatrzańskie Archiwum Planety Ziemia, Kiry przy wejściu do doliny Kościeliskiej

- › **Projekt wentylacji:** Jakub Konieczny, Monika Pantoł, Profi Projekt
- › **Architektura:** Wojciech Gajewski, POLE Architekci
- › **Inwestor:** Tatrzański Park Narodowy
- › **Główny wykonawca:** PBO ŚLĄSK Sp. z o.o.
- › **Realizacja wystawy:** Kopton Sp. z o.o. Sp. k.
- › **Powierzchnia całkowita:** 1 678,65 m²
 - **Część podziemna** (część wystawienniczo-edukacyjna): 1 645,04 m²
 - **Część nadziemna:** 33,61 m²
 - **Powierzchnia użytkowa:** 1 062,02 m²
- › **Kubatura brutto:** 9 968,68 m³



fot. Wojciech Gajewski

wewnętrzny zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym i skonfigurowana na tryb „tylko grzanie”. Urządzenia wewnętrzne pracują w kaskadzie, dostarczając wodę grzewczą do zbiornika buforowego o pojemności $V = 200 \text{ dm}^3$. Parametry wewnętrznej wodnej instalacji grzewczej to 45/35°C.

W pomieszczeniach sanitarnych i pomocniczych zastosowano grzejniki stalowe płytowe. W celu odciążenia napływu chłodnego powietrza przez wysokie oszklenia przy wejściu głównym, wyjściu ewakuacyjnym, fontannie zewnętrznej oraz dziedzińcu wewnętrznym zastosowano grzejniki kanałowe, które zamontowano w podłodze. Dodatkowo zastosowano wentylator elektryczny, by zintensyfikować ogrzewanie zimnego powietrza znajdującego się bezpośrednio przy wysokich szkleniach.

Pomieszczenia takie jak IT oraz jaskinia lodowa (gdzie należy utrzymać temperaturę 15°C) wyposażono w pojedyncze jednostki klimatyzacyjne typu split. We wnętrzach zaprojektowano klimatyzatory ściennie, które są zlokalizowane nad wejściami do pomieszczeń.

Jednostki zewnętrzne zasilające wszystkie urządzenia klimatyzacyjne są zlokalizowane w wydzielonej akustycznie strefie technicznej. Urządzenia pracują, wykorzystując czynnik chłodniczy R410a. Dzięki wysokiej efektywności energetycznej i bardzo dobrej niezawodności działania systemy VRF skutecznie tworzą optymalne warunki klimatyczne w pomieszczeniach. Dzięki przyjętym rozwiązaniom udało się uzyskać wysokie współczynniki COP.

Obiekt w całości mieści się pod ziemią, a jego dach został pokryty roślinnością



fot. Wojciech Gajewski

Jakub Konieczny
Profi Projekt



fot. ©UNISM

Podziemne muzeum zabytkowych aut marki Aston Martin

Wentylacja i klimatyzacja

Ogród w jednej z dzielnic Warszawy będzie skrywał pod ziemią niezwyklej garaż o epileptycznym kształcie, stworzony po to, by być miejscem kolekcji klasycznych samochodów marki Aston Martin. Przestrzeń, zaprojektowana przez architektów ze studia UNISM, przywodzi na myśl scenografię z filmów o Jamesie Bondzie. W tym niepowtarzalnym budynku inżynierom z firmy Arup udało się zaprojektować instalacje wentylacyjne, klimatyzacyjne i grzewcze tak, by były niewidoczne dla zwiedzających.

W przestrzeni przypominającej jaskinię, kilka metrów pod ziemią, powstanie prywatne muzeum zabytkowych aut brytyjskiej marki Aston Martin. Kolekcja należąca do KDW Automobile jest największym tego typu zbiorem w Europie Wschodniej. Inwestorowi zależało na zachowaniu prywatności i bezpieczeństwa, dlatego architekci wkomponowali muzeum w teren zielony, tak aby zlewało się z otoczeniem i było niewidoczne dla osób postronnych. Obiekt wieńczy kopuła, co pozwoliło na zaprojektowanie przestrzeni pozbawionej kolumn. Ukryta pod trawiastym pagórkiem kręta rampa wjazdowa prowadzi do podziemnej sali ekspozycyjnej

o zakrzywionych ścianach. Jest to istotne, ponieważ wszystkie samochody biorą udział w wyścigach i często opuszczają salę ekspozycyjną.

W muzeum musiały zostać zachowane warunki wewnętrzne odpowiednie dla eksponowanych aut. Architekci skontaktowali się z firmą Aston Martin i uzyskali szczegółowe zalecenia dotyczące poziomu wilgotności, temperatury oraz właściwej cyrkulacji powietrza. Należy pamiętać o wyposażeniu samochodów oraz o tym, że skórzane tapicerki nie lubią dużych wahań parametrów środowiskowych. Kolejnym wyzwaniem okazał się wysoki poziom wód gruntowych, co mogłoby zagrażać

nie tylko pracom budowlanym, lecz także kolekcji. Inżynierowie z firmy Arup zaproponowali zabezpieczenie wykopu metalową obudową, a następnie wykonanie serii iniekcji strumieniowych, które ochronią muzeum przed wodą i wilgocią.

Część instalacji, między innymi odciągi spalin z samochodów, będzie zatopiona w płycie budynku. Instalacje wentylacji i klimatyzacji komfortu zostaną poprowadzone w przestrzeniach technicznych znajdujących się za główną salą ekspozycyjną, a punkty nawiewne i wywiewne rozmieszczono w taki sposób, by nie narużyć estetyki wnętrza.

Prace projektowe wykonywane przez przedstawicieli różnych branż, w tym branży sanitarnej, były realizowane przy użyciu oprogramowania Revit, dzięki któremu proponowane rozwiązania uzgadniano na bieżąco, a efekt prac projektowych konsultowano w czasie rzeczywistym.

Komfort termiczny, jak również powietrze wentylacyjne do celów bytowych i technologicznych, kompensujących odciąg dolny zapewni centrala klimatyzacyjna z komorą mieszania. Ze względu na zabytkowy charak-

ter samochodów niezbędne okazało się doposażenie centrali klimatyzacyjnej w nawilżacze i system automatyki odpowiedzialny za kontrolowanie parametrów temperaturowo-wilgotnościowych powietrza w ciągu całego roku.

Trudnością było takie wybranie lokalizacji czepni i wyrzutni na dość małym terenie działki, aby zapewnić niezbędne odległości wymagane w Warunkach Technicznych. Ostatecznie, po przeanalizowaniu wielu wariantów, zdecydowano się na wkomponowanie tych elementów w obiekty małej architektury, uatrakcyjniając otoczenie.

W budynku zastosowano rewersyjną pompę ciepła z dolnym źródłem w postaci pionowych sond gruntowych. Dużym wyzwaniem było zlokalizowanie pionowych sond na niewielkiej działce, biorąc pod uwagę wszystkie wymagane odległości odwiertów, m.in. od granicy posesji, koron drzew i między sobą, jak również od pozostałej infrastruktury zlokalizowanej w gruncie.

Aby zmaksymalizować potencjał dolnego źródła, przewidziano wykorzystywanie jego energii w sposób bezpośredni. W tym celu został zaprojektowany dodatkowy wymiennik ciepła, który omija sprężarkową pom-



Grzegorz Biernacki
Associate w Arup

Największym wyzwaniem w tym projekcie było dla mnie zaprojektowanie wszystkich instalacji niezbędnych do funkcjonowania obiektu w taki sposób, żeby były niewidoczne z jego wnętrza. Dużą trudnością było również umieszczenie instalacji wewnątrz obiektu ze względu na jego wyjątkowy, okrągły kształt. Udało się to osiągnąć dzięki ścisłej współpracy ze studium architektonicznym UNISM.

Najbardziej zadowolony jestem z wprowadzonych w budynku rozwiązań pozwalających na oszczędność energii. Inwestor, jak również biuro architektoniczne, przykładali bardzo dużą wagę do tego, żeby budynek charakteryzował się jak najniższym zapotrzebowaniem na energię pierwotną niezbędną do działania m.in. ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji. Ze względu na charakter budynku, jak również to, że znaczna jego część będzie zlokalizowana pod ziemią, występowało większe zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzania budynku i na potrzeby wentylacji niż na energię wykorzystywaną do chłodzenia.

Nową umiejętnością, której nauczyłem się w trakcie pracy nad tym zadaniem, jest projektowanie systemów wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, ogrzewania i chłodzenia z uwzględnieniem specyficznych warunków koniecz-

nych dla garażowania pojazdów historycznych. Zadanie wymagało nie tylko znajomości technicznych aspektów instalacji, ale także wrażliwości na unikalne warunki do eksponowania zabytkowych pojazdów. Konieczne było uwzględnienie indywidualnych parametrów dotyczących nie tylko temperatury, wilgotności, lecz także ochrony przed kurzem.

Praca nad tym projektem była nie tylko wyzwaniem technicznym, ale także fascynującym spojrzeniem na historię motoryzacji i dziedzictwo kulturowe. Pozwoliło również utrwalić wiedzę w zakresie gruntowych pomp ciepła, wymiarowania pionowych sond gruntowych i samych pomp ciepła. Odpowiednio zaprojektowana instalacja powinna działać wiele lat i być tania w eksploatacji. Niedowymiarowane dolne źródło ciepła i pompa ciepła może skutkować niedograniem pomieszczeń, a w tym konkretnym przypadku nawet uszkodzeniem zabytkowych pojazdów. Rozwiązaniem oczywiście jest poprawne określenie zapotrzebowania na energię cieplną i chłodzącą w budynku i dobranie urządzeń. Przy obliczaniu bilansu ciepła i chłodu w budynku wykorzystywaliśmy oprogramowanie Integrated Environmental Solutions (IES), które oprócz obliczeń szczytowego zapotrzebowania na energię cieplną i chłodzącą pozwala wykonywać modele dynamiczne, odwzorowując zbliżone do rzeczywistych warunki zewnętrzne.

› **Podziemne muzeum
zabytkowych aut
marki Aston Martin,
Warszawa**

- › **Inwestor:** KDW Automobile
- › **Architektura:** UNISM
- › **Projektant konstrukcji:** Arup
- › **Projektant MEP:** Arup
- › **Powierzchnia zabudowy:** 630 m²
- › **Powierzchnia netto:** 415 m²
- › **Kubatura:** 1900 m³ (wartość orientacyjna ze względu na geometrię budynku)



fot. ©UNISM

pę ciepła i kieruje energię chłodzącą bezpośrednio do obiegu wodnych.

Centrala klimatyzacyjna, wyposażona w komorę mieszania, może pracować przy minimalnym udziale powietrza zewnętrznego w przypadku, gdy nie ma dużego zapotrzebowania na powietrze do celów higienicznych. Część pomieszczeń będzie ogrzewana za pomocą grzejników niskotemperaturowych. Parametry temperaturowe ciepła technologicznego, które będzie dostarczane do centrali klimatyzacyjnej, także są bardzo niskie, aby zapewnić jak najwyższy sezonowy współczynnik sprawności pompy ciepła.

Kolejnym zagadnieniem, które należało wziąć pod uwagę, była szeroka brama. Przy każdym otwarciu powoduje napływ dużej ilości powietrza, zimą – chłodnego i suchego, latem – gorącego i wilgotnego. Systemy instalacyjne będą musiały szybko reagować na takie wahania parametrów.

Unikalna konstrukcja muzeum została w całości zaprojektowana przy użyciu metod parametrycznych w technologii BIM. Gdy zmieniana jest wielkość jednego elementu w projektowaniu parametrycznym, wszyst-

kie pozostałe zmienne automatycznie dostosowują się do nowej wartości. To pozwoliło architektom z UNISM i inżynierom z firmy Arup na zintegrowanie złożonych geometrii z otoczeniem na stosunkowo niewielkim placu budowy. Dzięki procesowi form-finding w czasie rzeczywistym tworzono i analizowano różne warianty projektowe i ich parametry.

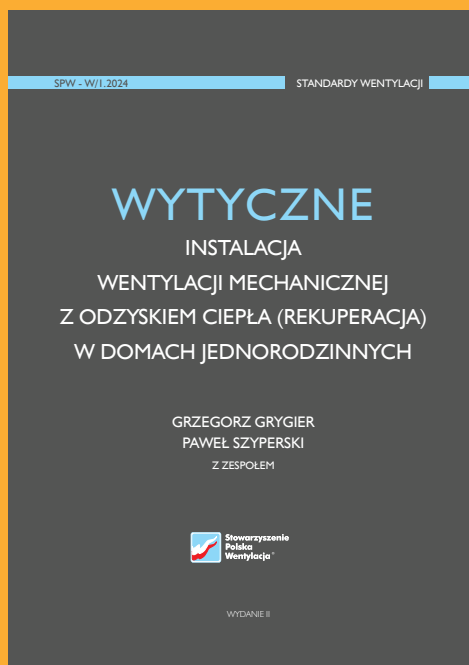
Ważne było również stosowanie rozwiązań zrównoważonych, szczególnie tych podnoszących efektywność energetyczną obiektu. Ponieważ konstrukcja budynku została wkopana, wahania temperatury w sezonach letnich i zimowych były niewielkie, co – ze względu na wysoką masę termiczną ziemi – pozwoliło zredukować straty energii. Natomiast bliskie położenie rzeki umożliwia zwiększenie wydajności pomp geotermicznych, jednocześnie zmniejszając zapotrzebowanie na energię elektryczną. Dzięki pompom w obiekcie nie używa się gazu i nie emituje gazów cieplarnianych, a świetlik redukuje potrzebę korzystania ze sztucznego oświetlenia w ciągu dnia.

Grzegorz Biernacki
opracowanie: Redakcja

Vademecum dobrych praktyk

rozmowa z Grzegorzem Grygierem wiceprezesem zarządu
Stowarzyszenia Polska Wentylacja, szefem grupy technicznej
„Wentylacja w domach jednorodzinnych”

„Wytyczne” stanowią
praktyczny poradnik
jak zaprojektować,
zbudować
i skontrolować dobrą
instalację wentylacji
mechanicznej



Obserwujemy rosnący rynek rekuperatorów. Jak się zmienił w ciągu ostatnich lat?

Grzegorz Grygier: Faktycznie rynek rekuperatorów w naszym kraju zmienił się w ciągu ostatnich lat znacząco. Przede wszystkim przybyło wiele nowych marek, w tym sporo polskich. Duża część oferowanych urządzeń jest produkowana w Polsce. Porównując to z sytuacją sprzed 5–7 lat, wyraźnie widać, że teraz można już zaobserwować pewne nasycenie rynku. Nowe marki nie są już tak łatwo przyjmowane przez instalatorów i inwestorów. Obecnie dużo większe znaczenie ma jakość produktów. Kiepskie urządzenia są wypierane z rynku przez nowe, lepsze jakościowo.

Innymi znaczącymi zmianami dla branży były te wprowadzone poprzez regulacje prawne zarówno krajowe, jak i europejskie. Mam tu na myśli zmiany przepisów doty-

czące przewodów wentylacyjnych z tworzyw sztucznych, jak i zwiększone wymagania dotyczące rekuperatorów, takie jak klasy energetyczne oraz idące w ślad za tym etykiety energetyczne i karty produktu.

Pojawiają się nowi instalatorzy, wręcz przymuszani przez rynek, żeby montować systemy rekuperacji. Czy ich przygotowanie praktyczne i wiedza nadążają za oczekiwaniami inwestorów?

GG: Instalatorów montujących rekuperację zarówno w domach jednorodzinnych, jak i niewielkich budynkach o innym przeznaczeniu, jest już od kilku lat w branży bardzo wielu. Ich liczba jest wprost proporcjonalna do dobrej koniunktury i rosnącego zainteresowania systemami rekuperacji, co jest logiczne. O części z nich faktycznie można powiedzieć, że zostali „przymuszeni” – oczywiście w pozytywnym znaczeniu – przez rynek do zajęcia się montażem tego typu instalacji. Najczęściej to instalatorzy, którzy wcześniej pracowali w pokrewnych branżach, takich jak branża grzewcza lub klimatyzacyjna. Gdy zauważyli, że duża część ich klientów decyduje się na rekuperację, postanowili włączyć ją do zakresu swoich usług.

Z doświadczeniem i wiedzą bywa jednak różnie. Nadal spotykamy się z przypadkami źle wykonanej instalacji. Popełniane są błędy, które skutkują niemożnością uzyskania oczekiwanych wydatków powietrza, niską efektywnością całego systemu lub na przykład wykraplaniem się wody w instalacji, co doprowadza do zalewania pomieszczeń. Kolejną częstą bolączką spowodowaną złym zaprojektowaniem lub niepoprawnym wykonaniem jest głośna praca systemu.

W tym miejscu chciałbym podkreślić, że rekuperacja to nie jest łatwa do wykonania instalacja. Trzeba wziąć pod uwagę wiele elementów, przede wszystkim zrobić projekt. Niestety z praktyki wiem, że bardzo często go brakuje.

Dlaczego „Wytyczne” musiały zostać zaktualizowane? Co się zmieniło w porównaniu do poprzedniego wydania?

GG: Odpowiem w najprostszy sposób – ponieważ na przestrzeni ostatnich lat doszło do wielu zmian. Poprzednia wersja wytycznych została wydana w 2011 roku. To sporo czasu nawet jak dla, zdawałoby się, tak stabilnej technologicznie branży, jaką jest rekuperacja.

Pierwsza kategoria zmian i uzupełnień jest związana z nowymi przepisami. W nowych „Wytycznych” znajdziemy więc rozdział o przewodach wentylacyjnych z informacjami, których w pierwszym wydaniu nie było, na temat przewodów z tworzyw sztucznych. Pojawiły się również nowe rozdziały o filtrach i ich aktualnie obowiązującej klasyfikacji, klasach energetycznych, etykiecie energetycznej, karcie produktu i bazie urządzeń EPRL.

Druga kategoria zmian to te, które dotyczą technologii. Tu znajdziemy m.in. nowe i uaktualnione rozdziały o wymiennikach obrotowych, by-passach, sterowaniu rekuperatorami, systemach antyzamrożeniowych oraz informacje o akcesoriach, takich jak tłumiki akustyczne i nawilżacze powietrza. Dodaliśmy rozdziały o uproszczonej metodzie obliczenia strat ciśnienia w instalacji i sposobie doboru rekuperatora. W „Wytycznych” nie zabrakło konkretnych przykładów, jak to zrobić. Podsumowując – nowa wersja „Wytycznych” została mocno rozbudowana i zawiera aktualne informacje na temat rekuperacji w domach jednorodzinnych.

Czy Pana zdaniem „Wytyczne” są potrzebne?

GG: Oczywiście, że tak. Gdybym sądził, że są niepotrzebne, to byśmy ich nie robili. Według mojej wiedzy korzystają z nich nie tylko instalatorzy, ale również projektanci i studenci. Zawsze dbaliśmy, aby był to praktyczny i kompleksowy poradnik o tym, jak poprawnie zaprojektować i wykonać instalację rekuperacji. Z poradnika mogą też korzystać inwestorzy budujący domy, chociaż pewnie większość z nich nie będzie czytać go od deski do deski. Zakładam jednak, że chętnie zapoznają się z wybranymi rozdziałami, żeby lepiej zrozumieć technologię rekuperacji. Z pewnością zainteresuje ich wzór listy sprawdzającej, a także protokół odbioru. To gotowy materiał służący do weryfikacji tego, czy instalacja została zrobiona poprawnie. Na „Wytyczne” można się również powołać w umowie zawartej między instalatorem i inwestorem. Dzięki temu nie trzeba będzie wiele więcej precyzować.

Dlaczego warto stosować „Wytyczne”? Jakie korzyści przynosi to instalatorom?

GG: Główna grupa, do której kierowane są „Wytyczne”, to instalatorzy. W tej publikacji zawarto całą wiedzę na temat aktualnej technologii rekuperacji oraz zbiór wszystkich przepisów, rekomendacji i dobrych praktyk inżynierskich. Jeżeli instalator poszukuje obiektywnej wiedzy na temat całej instalacji, a więc systemów dystrybucji powie-



Grzegorz Grygier wiceprezes zarządu Stowarzyszenia
Polska Wentylacja

trza, rekuperatorów oraz akcesoriów, to w „Wytycznych” wszystko to znajdzie. Dodatkowo zostały przygotowane, bardzo pomocne w praktyce, gotowe wzory niezbędnych dokumentów. Uważam, że powołanie się przez instalatora na „Wytyczne” w rozmowie z klientami, czy w sporządzanej umowie jest dodatkowym argumentem podkreślającym profesjonalizm wykonawcy.

Jaki rodzaj wiedzy można znaleźć w „Wytycznych”?

GG: W „Wytycznych” znajdziemy pełen przekrój informacji dotyczących projektowania i wykonywania instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła, czyli rekuperacji. Połączony od ogólnej wiedzy na temat zasady działania rekuperacji, aż po szczegółowe omówienie poszczególnych jej elementów, takich jak centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła i systemy dystrybucji powietrza. Opisano również najczęściej stosowane akcesoria do rekuperacji oraz zasady współdziałania rekuperacji z innymi urządzeniami w domu, takimi jak kominiek lub okap kuchenny. Odrębny rozdział został poświęcony projektowaniu. Jeszcze raz warto podkreślić, że w „Wytycznych” zebrano kompletne i praktyczne informacje o rekuperacji w domach jednorodzinnych.

Dziękujemy za rozmowę.

Dobór centrali wentylacyjnej.

Obliczanie strat ciśnienia w instalacji

Wytyczne Stowarzyszenia Polska Wentylacja

„Wytyczne” stanowią praktyczny poradnik o tym, jak zaprojektować, zbudować i skontrolować dobrą instalację wentylacji mechanicznej. Zostały przygotowywane przede wszystkim z myślą o dwóch grupach odbiorców: instalatorach zajmujących się montażem instalacji wentylacyjnych w domach jednorodzinnych oraz inwestorach. Stanowią rodzaj wspólnej platformy porozumienia pomiędzy instalatorami i inwestorami, z jednej strony pokazując wykonawcom określone cele, z drugiej dając inwestorom wiedzę na temat tego, czego bezwzględnie powinni wymagać od instalatorów, by ich system był w pełni efektywny, a środki przeznaczone na jego zakup dobrze zainwestowane.

Jak właściwie dobrać centralę wentylacyjną (rekuperator), czyli jedna z najważniejszych czynności przy projektowaniu systemu rekuperacji

Cel:

zapewnienie określonych parametrów wymiany powietrza dostosowanych do kubatury wentylowanych pomieszczeń

Najczęściej spotykany błąd:

dobór rekuperatora za małej wydajności lub o zbyt małym sprężu

Skutki tego błędu:

urządzenie nie zapewnia odpowiedniej wymiany powietrza ani odzysku ciepła, zła praca całego systemu, a w konsekwencji brak efektywnego przewietrzania wszystkich pomieszczeń, zwiększony hałas

Uproszczona procedura doboru centrali do instalacji zgodnie z „Wytycznymi”

- › Wyznaczenie ilości powietrza do poszczególnych pomieszczeń w budynku.
 - › Ustalenie miejsc nawiewu i wywiewu powietrza. Zaplanowanie tras przewodów wentylacyjnych i pozostałych elementów instalacji (skrzynek rozdzielczych, tłumików akustycznych, filtra kanałowego itp.).
 - › Wytypowanie najbardziej niekorzystnej trasy (najczęściej najdłuższej lub o najbardziej skomplikowanej geometrii).
 - › Określenie elementów najbardziej niekorzystnej trasy – należy uwzględnić elementy od czerpni/wyrzutni do ostatniego elementu nawiewnego/wyciągowego.
 - › Obliczenie i zsumowanie spadków ciśnienia na poszczególnych elementach instalacji w odniesieniu do projektowanego strumienia powietrza, zgodnie z wytycznymi producentów. Należy zsumować wszystkie pozycje – otrzymuje się w ten sposób przybliżoną wartość oporów przepływu instalacji.
- Punkt pracy powinien mieścić się w polu charakterystyki przepływowej rekuperatora. Charakterystyka urządzeń wyznaczana jest, gdy filtry powietrza są czyste, zatem warto uwzględnić odpowiedni zapas.

Przy wyborze konkretnego modelu rekuperatora pomocna może być wartość strumienia referencyjnego, podana w karcie produktu.

Zalecana intensywność wymiany powietrza

Strumienie powietrza wentylacyjnego powinny być zgodne z Dziennikiem Ustaw nr 75 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami oraz z PN-83/B-03430/Az3 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

Instalacja wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła powinna być tak zaprojektowana, by umożliwić osiągnięcie w każdym warunkach i w okresie całego roku przynajmniej wartości, które podane są w wyżej wymienionym dokumencie. Umożliwi to dopasowanie wydajności systemu do bieżących potrzeb użytkowników. Zalecane wymiany powietrza w poszczególnych pomieszczeniach podaje tabela nr 1., w której uwzględniono polskie normy i wieloletnie doświadczenie firm instalacyjnych. Z powodu zróżnicowania poczucia komfortu różnych użytkowników zaleca się projektowanie systemów wentylacji wg wartości zamieszczonych w tabeli 1 w kolumnie „WARTOŚCI ZALECANE”. Dla wszystkich pomieszczeń kryterium doboru ilości powietrza powinna być wartość większa z kolumny A i B (krotność wymian przeliczona na m³/h), np. dla kuchni o kubaturze 50 m³ projektowana wydajność wentylacji wynikająca z kolumny A (wartości normowe) powinna wynosić 70 m³/h, a obliczona na podstawie krotności wymian powietrza 100 m³/h. Zalecane jest przyjęcie wartości większej, czyli w tym przypadku 100 m³/h (dwie wymiany na godzinę). Dla pomieszczeń mieszkalnych (pokoje, salony, sypialnie) minimalna wydajność wentylacji to 20 m³/h na osobę. Przykładowo dla

małej sypialni o kubaturze 30 m³/h przewidzianej dla dwóch osób wydajność powinna wynosić zgodnie z kolumną A nie mniej niż 40 m³/h z kolumny B – 30 m³/h. Zaleca się wybranie wielkości większej, czyli w tym przypadku 40 m³/h. W kuchni powinna być zapewniona możliwość okresowego podnoszenia wydajności wentylacji do poziomu 120 m³/h w chwili przygotowania posiłków. Wydajność tę można uzyskać przez system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła lub system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła i pracujący równolegle okap kuchenny. Aby zapewnić odpowiednią ilość powietrza we wszystkich pomieszczeniach, wielkość centrali wentylacyjnej należy dobierać do większej sumy nawiewu lub sumy wyciągu przy zachowaniu wartości zbilansowanej (nawiew = wywiew). System wentylacji o zbyt małej wydajności powietrza może powodować uczucie dyskomfortu, szczególnie w okresach podwyższonej wilgotności powietrza. Konieczne jest dobre rozpoznanie potrzeb inwestora, ponieważ niektóre domy mają pomieszczenia rzadko wykorzystywane. Krótkookresowo jest tam potrzebne zwiększenie intensywności wentylacji. W pozostałym czasie pomieszczenia są praktycznie wyłączone z użytkowania, np. kino domowe. W takich przypadkach zasadne jest zrobienie strefowania i krótkookresowe zwiększanie intensywności wentylacji podczas użytkowania. Dobór ilości powietrza wykonuje się na podstawie takich parametrów, jak np. liczba osób, potencjalne zyski wilgoci lub usuwanie zanieczyszczeń, np. dymu papierosowego z domowej palarni.

Dla zobrazowania zasad doboru centrali wentylacyjnej w dalszej części tekstu przedstawiono dwa przykłady.

Tabela 1. Strumienie powietrza – wartości normowe i zalecane

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	WARTOŚCI NORMOWE (minimalne)		WARTOŚCI ZALECANE
		Strumień powietrza nawiewanego	Strumień powietrza wywiewanego	Krotność wymiany* lub strumień powietrza
		A		B
		Należy stosować wartość z kolumn A lub B		
		[m ³ /h]	[m ³ /h]	–
1	Kuchnia zamknięta wyposażona w kuchenkę gazową	70**	70	2
2	Kuchnia otwarta wyposażona w kuchenkę gazową	–	70	2
3	Kuchnia otwarta wyposażona w kuchenkę elektryczną	–	50	2
4	Łazienka	–	50	2-3
5	WC (bez wanny lub kabiny prysznicowej)	–	30	2-3
6	Pomieszczenia typu wiatrołap oraz pom. pomocnicze typu garderoba, spiżarnia	–	15	1
7	Klatka schodowa	–	–	minimum 50 m ³ /h
8	Pralnia/suszarnia/pomieszczenia rekreacyjne	–	–	2
9	Pomieszczenia mieszkalne: pokój, salon, sypialnia gabinet	20/os.	–	1
10	Strych (w przypadku kiedy nie jest jasno określone jego przeznaczenia)	–	–	1
11	Garaż, kotłownia, pomieszczenie techniczne i gospodarcze	wentylacja grawitacyjna lub inna zgodnie ze szczegółowymi przepisami		

* Krotność wymiany powietrza jest to parametr określający, ile razy w ciągu godziny cała objętość powietrza w danym pomieszczeniu jest wymieniana

**zalecane zgodnie z „Wytycznymi” Stowarzyszenia Polska Wentylacja

Dobór centrali wentylacyjnej

Przykład 1

Dane z tabeli nr 2 obrazują, że spełnione są wszystkie wymagania dotyczące poszczególnych pomieszczeń, jednak strumień powietrza nawiewanego jest o 55 m³/h większy od strumienia powietrza wywiewanego. W związku z tym dla optymalnego spełnienia wyma-

gań komfortu w pokojach należy podnieść strumień powietrza wywiewanego z pomieszczeń.

Jedną z kilku możliwych propozycji zbilansowania systemu przedstawiono w tabeli nr 3.

Tabela 2. Przykład doboru powietrza przed korektą ilości powietrza – przed zbilansowaniem centrali

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia [m ²]	Kubatura pomieszczenia [m ³]	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]	Krotność
1	Salon	36,0	99	100	–	1,0
2	Gabinet	12,0	33	40	–	1,2
3	Kuchnia	15,0	41	–	90	2,1
4	Spizarnia	3,0	8	–	15	1,8
5	WC	3,0	8	–	30	3,6
6	Pokój	16,0	44	50	–	1,1
Suma		85,0	233	190	135	

Tabela 3. Przykład doboru powietrza po korekcie ilości powietrza – po zbilansowaniu centrali

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia [m ²]	Kubatura pomieszczenia [m ³]	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]	Krotność
1	Salon	36,0	99	100	–	1,0
2	Gabinet	12,0	33	40	–	1,2
3	Kuchnia	15,0	41	–	120	2,9
4	Spizarnia	3,0	8	–	20	2,4
5	WC	3,0	8	–	50	6,1
6	Pokój	16,0	44	50	–	1,1
Suma		85,0	233	190	190	

Dobór centrali wentylacyjnej

Przykład 2

W przykładzie 2 również mamy prawidłowe ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach, ale strumień powietrza nawiewanego jest mniejszy o 30 m³/h od strumienia powietrza wywiewanego (tabela nr 4).

Aby zapewnić wszędzie wartości minimalne, a jednocześnie zagwarantować efekt zrównoważonego ciśnienia w budynku, należy zwiększyć strumień powietrza nawiewanego (tabela nr 5).

Tabela 4. Przykład doboru powietrza przed korektą ilości powietrza – przed zbilansowaniem centrali

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia [m ²]	Kubatura pomieszczenia [m ³]	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]	Krotność
1	Salon	25,0	69	70	–	1,0
2	Gabinet	10,0	28	40	–	1,5
3	Kuchnia	14,0	41	–	80	2,1
4	Spizarnia	3,0	8	–	15	1,8
5	WC	3,0	8	–	30	3,6
6	Garderoba	4,0	11	–	15	1,4
Suma		59,0	165	110	140	

Tabela 5. Przykład doboru powietrza po korekcie ilości powietrza – po zbilansowaniu centrali

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia [m ²]	Kubatura pomieszczenia [m ³]	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]	Krotność
1	Salon	25,0	69	100	–	1,5
2	Gabinet	10,0	28	40	–	1,5
3	Kuchnia	14,0	41	–	80	2,1
4	Spizarnia	3,0	8	–	15	1,8
5	WC	3,0	8	–	30	3,6
6	Garderoba	4,0	11	–	15	1,4
Suma		59,0	165	140	140	

Przybliżone obliczanie strat ciśnienia w instalacji

Dla każdego rozbudowanego systemu wentylacyjnego powinny być wykonane obliczenia strat ciśnienia, aby odpowiednio dobrać wielkość centrali wentylacyjnej. Choć systemy rekuperacji dla domów jednorodzinnych i mieszkań zwykle są stosunkowo proste, centrale przeznaczone do tych obiektów bardzo często dysponują

stosunkowo niewielkim sprężem. Zaleca się zatem przy najmniej szacunkowe obliczenia oporów przepływu (strat ciśnienia) w instalacji, aby poprawnie dobrać centralę.

Przedstawione dane i przykład to tylko jedna z możliwości.

REKLAMA

Huba Control

Precyzyjne czujniki ciśnienia oraz przepływu do aplikacji HVAC-R



Typ 560
Przetworniki ciśnienia do czynników chłodniczych
-1 ... 7 bar / 0 ... 10 - 150 bar
-40 ... +125 °C



Typ 604
Presostaty różnicy ciśnień
20 ... 5000 Pa
-30 ... +85 °C



Typ 450
Przetworniki różnicy ciśnień
-150 ... 150 Pa / 0 ... 300 - 10000 Pa
-10 ... +80 °C



Typ 200
Czujniki przepływu cieczy Vortex
0.5 ... 150 l/min
-40 ... +125 °C

Dane zebrano dla najpopularniejszego sposobu realizacji instalacji rekuperacyjnej w Polsce, tj. dla systemu rozdzielaczowego z zastosowaniem przewodów z tworzywa sztucznego. W przypadku innych systemów należy

przeprowadzić podobną analizę, zbierając dane o każdym elemencie powodującym powstawanie strat ciśnienia.

Tabela 6. Parametry strat ciśnienia elementów najczęściej występujących w systemach rekuperacji

Element instalacji rekuperacyjnej	Jednostkowe straty ciśnienia	
	Zakres	Wartość ze wskazanego zakresu lub według kart katalogowych (przykład)
Czerpnia powietrza ścienna z dużym rozstawem lamel, prędkość przepływu powietrza 2–3 m/s (przepływ 300 m ³ /h, średnica 200 mm)	20–70 Pa	38 Pa
Kanały główne do i od centrali (najczęstsze średnice 125–200 mm) – wybrano rurę spiro, prędkość przepływu $V_{max} = 5$ m/s	1,5 –2,5 Pa/m	2 Pa/m
Kształtki – kolana tłoczone $r/D = 1$, $V_{max} = 5$ m/s	2–4 Pa	3,3 Pa/szt.
GWC glikolowy	30–100 Pa	50 Pa
GWC rurowy $\phi 160$ –315 mm, prędkość przepływu powietrza do 2,5 m/s (rury gładkie niekarbowane)	0,3–0,7 Pa/m	0,5 Pa/m
GWC rurowy $\phi 160$ –315 mm, prędkość przepływu powietrza do 2,5 m/s (kolana)	0,7–1,2 Pa	1 Pa/szt.
GWC innej konstrukcji	wg danych producenta	
Filtr wstępny G4	10–50 Pa	30 Pa
Filtr kanałowy dokładny klasy F7	20–100 Pa	60 Pa
Filtr HEPA (niezalecany do małych urządzeń i domów jednorodzinnych)	150–300 Pa	–
Nawilżacz adiabatyyczny	10–100 Pa	35 Pa
Nagrzewnica / chłodnica wodna / freonowa	10–50 Pa	30 Pa
Przewód wentylacyjny dn 75 mm pomiędzy rozdzielaczem a skrzynką rozprężną, przykładowa prędkość przepływu powietrza 2,5 m/s (prędkości zalecana: 2–3 m/s)	1–2,5 Pa/m	1,5 Pa/m
Skrzynka rozprężna (przykład: 2xdn 75 mm /125 mm)	2–6 Pa	5 Pa
Rozdzielacz powietrza w systemach dystrybucji powietrza na przewodach tworzywowych	5–20 Pa	15 Pa
Zawór nawiewny 125 mm (przykładowy przepływ 70 m ³ /h, poziomy otwarcia – średnio rozkręcony)	20–70 Pa	40 Pa
Zawór wywiewny 125 mm (przykładowy przepływ 70 m ³ /h, poziomy otwarcia – średnio rozkręcony)	20–70 Pa	35 Pa

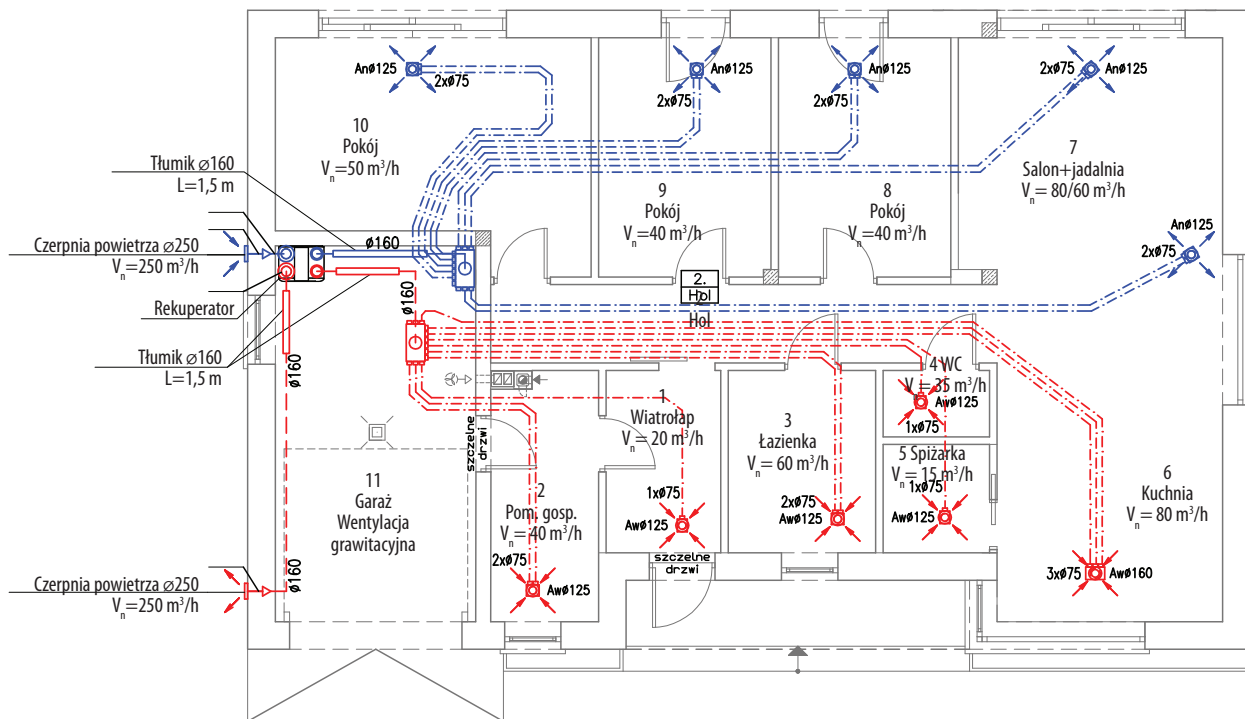
Przykład 1

Obliczanie strat ciśnienia w instalacji

Tabela 7. Przykład szacunkowego obliczania strat ciśnienia – instalacja standardowa

Klasyczny system rozdzielaczy z centralą wentylacyjną bez żadnych urządzeń dodatkowych	Straty ciśnienia – wartość jednostkowa [Pa]	Liczba	Jednostka	Suma [Pa]
Czerpnia powietrza ścienna z dużym rozstawem lamel, prędkość przepływu powietrza 2–3 m/s (przepływ 300 m ³ /h, średnica 200 mm)	38	1	szt.	38
Przewody główne do i od centrali, najczęstsze średnice 125–200 mm – wybrano rury spiro, prędkość przepływu powietrza $V_{max} = 5$ m/s	2	6	m	12
Kształtki – kolana tłoczone $r/D = 1, V_{max} = 5$ m/s	3,3	5	szt.	16,5
Rura elastyczna dn 75 pomiędzy rozdzielaczem a skrzynką rozprężną, przykładowa prędkość przepływu powietrza 2,5 m/s	1,5	13,5	m	20,25
Filtr wstępny G4 w rekuperatorze, średnio zabrudzony	1	30	szt.	30
Skrzynka rozprężna (przykład: 2 x dn 75 mm /125 mm)	5	1	szt.	5
Rozdzielacz powietrza w systemach dystrybucji powietrza na przewodach tworzywowych	13,5	1	szt.	13,5
Zawór wywiewny 125 mm (przykładowy przepływ 70 m ³ /h, poziom otwarcia – średnio rozkręcony)	40	1	szt.	40
				175,25

Przykład standardowej instalacji wentylacyjnej wykonanej na potrzeby obliczenia strat ciśnienia dla domu Pod Hebanowcem 2 z pracowni Archon



Legenda

- - - Instalacja wywiewna
- Instalacja nawiewna
- - - Instalacja wywiewna NeoFlex $\varnothing 75$
- - - Instalacja nawiewna NeoFlex $\varnothing 75$
- Anemostat nawiewny/wywiewny
- Rozdzielacz rurowy NeoFlex 12x75/200
- Elastyczny kanał tłumiący
nawiew – 1,5 m
wywiew – 1,0 m
wyrzutnia – 1,0 m

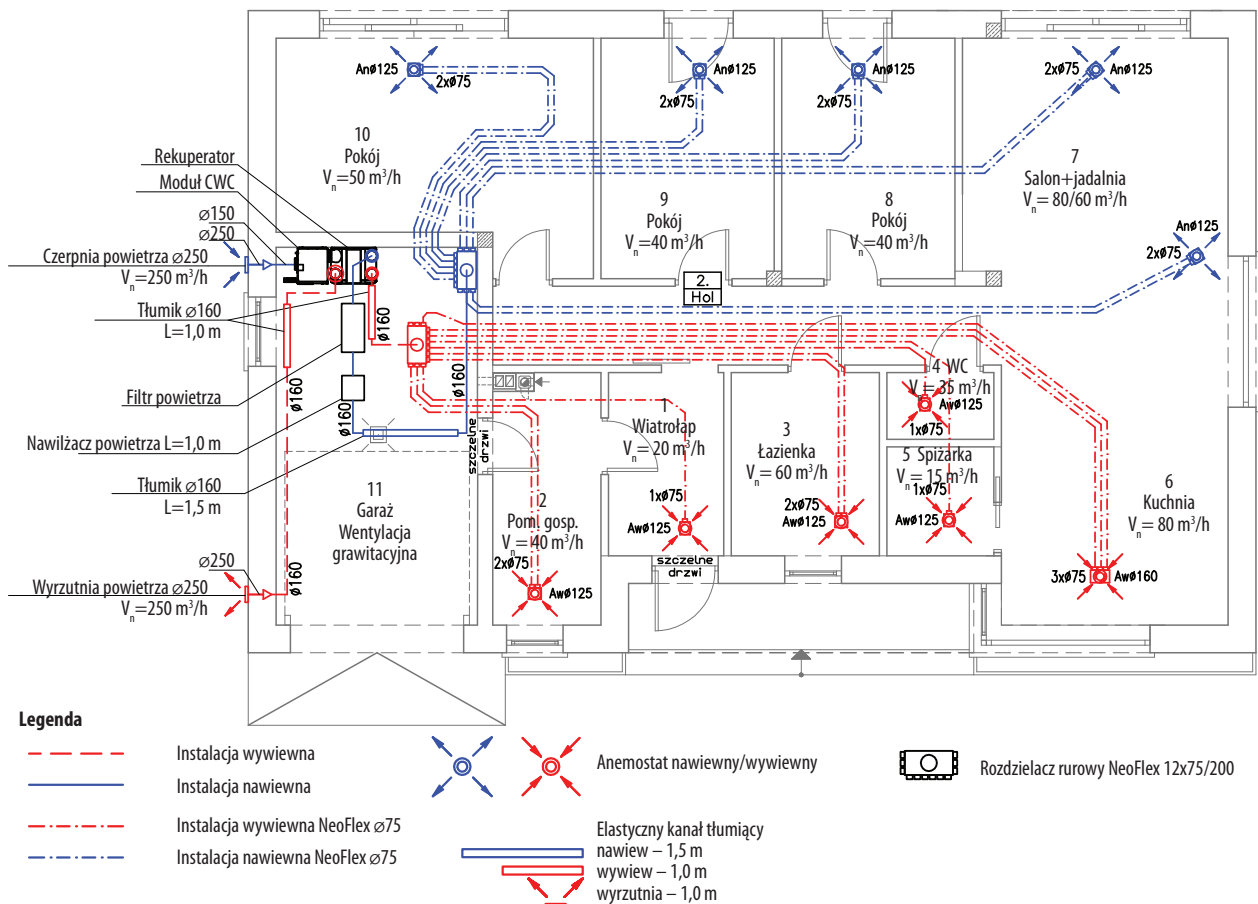
Przykład 2

Obliczanie strat ciśnienia w instalacji. Instalacja wyposażona w urządzenia dodatkowe

Tabela 8. Przykład szacunkowego obliczania strat ciśnienia – instalacja wyposażona w urządzenia dodatkowe

Klasyczny system rozdzielaczy z centralą wentylacyjną, wyposażony w GWC, filtr kanałowy klasy F7 i nawilżacz adiabatyyczny	Wartość jednostkowa strat ciśnienia [Pa]	Liczba	Jednostka	Suma [Pa]
Czerpnia powietrza ścienna z dużym rozstawem lamel, prędkość przepływu powietrza 2–3 m/s (przepływ 300 m ³ /h, średnica 200 mm)	38,0	1	szt.	38,0
Przewody główne do i od centrali, najczęstsze średnice 125–200 mm – wybrano rurę spiro, prędkość przepływu powietrza $V_{max} = 5$ m/s	2,0	6	m	12,0
Kształtki – kolana tłoczone $r/D = 1$, $V_{max} = 5$ m/s	3,3	5	szt.	16,5
GWC glikolowy	50,0	1	szt.	50,0
Rura elastyczna dn 75 pomiędzy rozdzielaczem a skrzynką rozprężną, przykładowa prędkość przepływu powietrza 2,5 m/s	1,5	12	m	18,0
Filtr klasy F7 (średnio zabrudzony)	60,0	1	szt.	60,0
Nawilżacz adiabatyyczny	35,0	1	szt.	35,0
Skrzynka rozprężna (przykład: 2 × dn 75 mm / 125 mm)	5,0	1	szt.	5,0
Rozdzielacz powietrza w systemach dystrybucji powietrza na przewodach tworzywowych	15,0	1	szt.	15,0
Zawór nawiewny 125 mm (przykładowy przepływ 70 m ³ /h, poziomo otwarcia – średnio rozkręcony)	40,0	1	szt.	40,0
				289,5

Przykład instalacji wentylacyjnej z urządzeniami dodatkowymi, wykonanej na potrzeby obliczenia strat ciśnienia dla domu Pod Hebanowcem 2 z pracowni Archon



Przedstawione przykłady mogą być traktowane jedynie jako orientacyjna i przybliżona metoda szacowania strat ciśnienia. W celu dokładnych obliczeń należy zapoznać się ze szczegółowymi danymi konkretnych producentów oraz dobrać wartości jednostkowe dla projektowanych przepływów. W przypadku braku dokładnych obliczeń należy przyjąć zapas ciśnienia w doboranym urządzeniu.



Paweł Szyperski

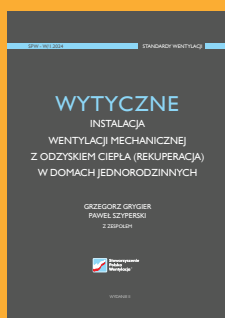
Roha Group Sp. z o.o.

O autorze

Inżynier zajmujący się w praktyce od ponad 25 lat instalacjami z odzyskiem ciepła w domach jednorodzinnych. Członek Stowarzyszenia Polska Wentylacja. Współautor „Wytycznych”.

„Wytyczne” stanowią praktyczny poradnik na temat tego, jak zaprojektować, zbudować i skontrolować dobrą instalację wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

Zalecane przez Stowarzyszenie Polska Wentylacja



REKLAMA

NOWE APARATY

UVERS

WSPÓŁPRACUJĄCE Z POMPAMI CIEPŁA



UVERS DX

APARATY OGRZEWcze
WSPÓŁPRACUJĄCE Z POMPAMI CIEPŁA



UVERS W

APARATY OGRZEWcze
Z MOŻLIWOŚCIĄ CHŁODZENIA

Znalezione na budowie

Błędy w montażu systemu rekuperacji

Dobrze zaprojektowaną instalację zepsuć może kiepski wykonawca. Dobry wykonawca dostrzeże błędy w złym projekcie i skutecznie zapobiegnie wynikającym z tego problemom. Inwestor nie ma jednak szans wyjść obronną ręką z sytuacji, w której zarówno projekt zawiera błędy, jak i wykonawca nie zna się na rzeczy.

Coraz więcej osób działających na rynku robót budowlanych chce poszerzyć zakres swoich usług i wykonywać instalacje rekuperacji. Niestety, niektórzy wybierają drogę na skróty, szukając szybkich szkoleń. Chodzi przede wszystkim o możliwość dopisania na swojej wizytówce modnego słowa „rekuperacja” i zdobycie kolejnego klienta. Większość z tych „fachowców” do tej pory z tego typu instalacjami nigdy nie miało do czynienia.

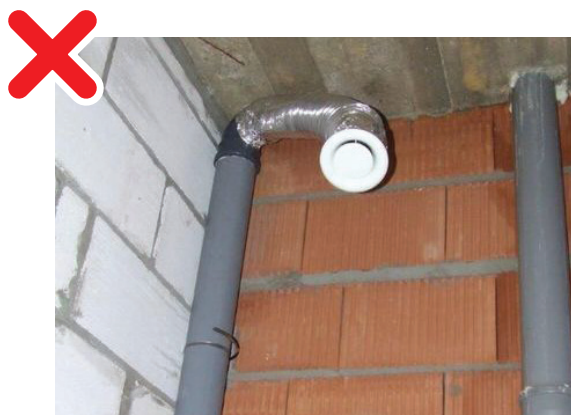
Są to najczęściej „specjaliści od wszystkiego” – murowania, tynkowania, tapetowania, malowania i pokrywania dachów. Trudno im wytłumaczyć, że projektowanie i obliczanie instalacji wentylacji z odzyskiem ciepła wymaga nie tylko wiedzy teoretycznej, lecz także doświadczenia praktycznego.

Działanie instalacji wentylacyjnej zależy między innymi od rodzaju przewodów, dobranych na podstawie obliczeń dotyczących średnic, sposobu połączeń, mocy i sprzętu zastosowanych wentylatorów, a nawet od kątów, pod jakimi prowadzona jest instalacja.

Gdy lokalny „fachowiec” proponuje wykonanie taniej instalacji z rekuperatorem, w głowie inwestora powinna się zapalić czerwona lampka, ponieważ tanio nie znaczy dobrze. Czy warto decydować się na takie okazje? Najczęściej nie. Dla udowodnienia tej tezy przykłady nietypowych błędów pokazano na zdjęciach.

Instalacja rekuperacji z perforowanymi przewodami drenażowymi

Dlaczego wykonana przez taniego fachowca instalacja wentylacyjna nie chce działać? Po przybyciu na budowę domu ekipa techniczna wezwana na ratunek z niedowierzaniem stwierdziła, że żaden z anemostatów nawet nie próbował wyciągać lub nawiewać powietrza. Po wycięciu dziury w podwieszonym suficie okazało się, że instalacja została wykonana z... żółtych, plastikowych przewodów drenażowych, bardzo dokładnie perforowanych, przeznaczonych do odprowadzania wody z gruntu wokół budynku.



Instalacja rekuperacji wykonana z rur kanalizacyjnych – przykład na niefrasobliwość niektórych instalatorów



To nie żart – w jednym z domów lokalny fachowiec od wentylacji w taki sposób zaizolował system wentylacyjny

Fachowiec pieniądze wziął – przecież instalacja została ułożona – po czym... zmienił numer telefonu. Warto dodać, że koszt samej naprawy instalacji przekroczył o 40% koszty montażu instalacji zgodnie z wyceną wykonaną przez profesjonalistów półtora roku wcześniej. Do tego inwestor musiał doliczyć koszty demontażu i ponownego zamontowania płyt g-k oraz pomalowania prawie wszystkich ścian.

Za wąskie drzwi

Gdy instalacja wentylacyjna była gotowa, pojawił się nieoczekiwany problem z ustawieniem dużej centrali wentylacyjnej w miejscu zgodnym z projektem. Drzwi prowadzące do pomieszczenia, w którym miała znaleźć się centrala i gdzie zostały doprowadzone wszystkie cztery główne kanały wentylacyjne, okazały się aż o 50 cm węższe niż szerokość urządzenia. Pomieszczenie i drzwi były już gotowe, a elewacja budynku wykończona. Jedynym rozwiązaniem pozwalającym na to, by centrala mogła stanąć na swoim miejscu, okazała się kosztowna przeróbka części instalacji.

Za krótkie przewody wentylacyjne

Instalacja została wykonana w całości z niez izolowanych kanałów stalowych. Prawdziwa niespodzianka czekała na ekipę techniczną po demontażu płyt g-k. Kanały kończyły się około 15 cm poniżej poziomu płyt, co uniemożliwiało jakikolwiek skuteczny montaż kratki wentylacyjnych. Wykonawca instalacji, odbierając swoją zapłatę, stwierdził, że „zostało tylko banalne nałożenie kratki”, i... zniknął. A „banalne nałożenie kratki” wymagało demontażu niemal 30% wykończonych ścian i sufitów oraz uzupełnienia prawie wszystkich końcówek instalacji o przedłużki robione na zamówienie do każdego anemostatu i kratki.

Instalacja rekuperacji z rur kanalizacyjnych

Dom o powierzchni niemal 600 m² został wyposażony w „kanały wentylacyjne” wykonane z rur kanalizacyjnych wpuszczonych do wnętrza stropu Teriva. Inwestor był oburzony pytaniem, gdzie znajduje się, tak wychwalana przez niego instalacja wentylacyjna. Wskazał na wystającą z sufitu tuż przy żyrandolu cienką rurkę. W domu nie było, niestety, nic innego, co chociaż przypominałoby instalację wentylacyjną. Pomijając inne aspekty techniczne, trudno sobie wyobrazić połączenie króćca montażowego centrali wentylacyjnej o średnicy 315 mm z rurką o średnicy mniejszej niż 50 mm.



Trudno uwierzyć, że ktoś w taki sposób postanowił poprowadzić przewody wentylacyjne



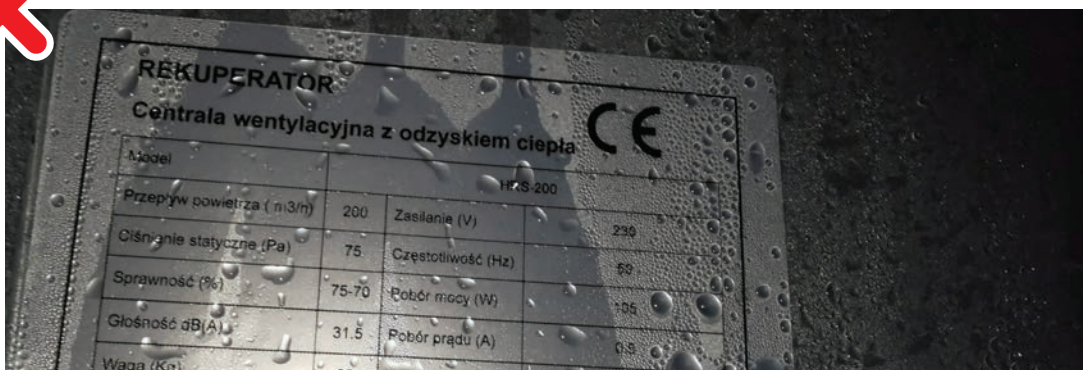
Opaska była tak mocno zacisnięta, że miękki kanał wentylacyjny flex został częściowo zgnieciony – takie zdławienie instalacji w kilku miejscach na pewno zaburzy pracę całego systemu wentylacji



Spektakularny przykład niechlujnego wykonania izolacji – system rekuperacji w takich warunkach nie ma prawa działać prawidłowo



Czerpnia i wyrzutnia z flexami – żeby system działał, przewody wentylacyjne musiałyby mieć izolację co najmniej 5 cm. Nawet w takim wypadku potrzebne są syfony z odkraplaczem, aby woda mogła odpłynąć, gdyby się w środku coś wyrosiło – zwłaszcza w wyrzutni. Woda nie powinna spływać do centrali lub zalegać w syfonie



Widać, że w domu panuje duża wilgoć. Jeśli w otoczeniu centrali jest zimno i wilgotno – na obudowie centrali zostaje przełamany punkt rosy



Tak wykonana izolacja kanału wentylacyjnego to nie jest dobry pomysł

Rekuperacja bez rekuperatora

Najciekawszym przypadkiem była domowa, bardzo tania instalacja rekuperacji za jedyne 4000 zł. Inwestorowi trudno było wytłumaczyć, że dwie nieizolowane rury typu flex odchodzące z kuchni i z jednej z łazienek, połączone z zabudowanym na stałe w ścianie blaszanym wentylatorem wywiewnym, z rekuperacją niewiele mają wspólnego.

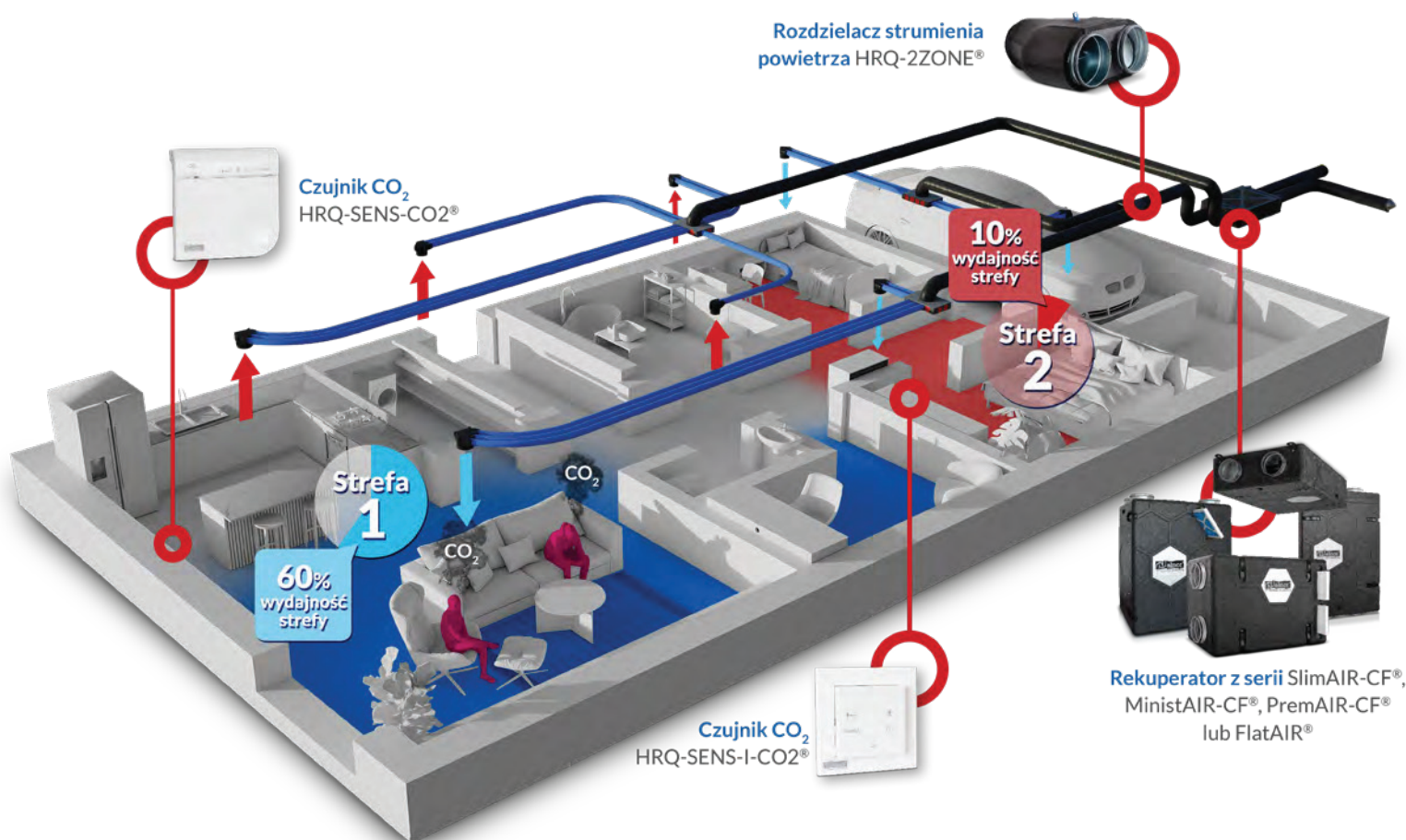
Niestety, próby odnalezienia rekuperatora, czyli właściwy cel, z jakim przyjechała ekipa techniczna, nie powiodły się – rekuperatora nie było.

Pokazane fuszerki dobitnie udowadniają, że zanim wybierze się wykonawcę, najpierw trzeba go zapytać, ile instalacji wentylacyjnych już wykonał oraz jakich udziela gwarancji. W przeciwnym wypadku wymarzony dom stanie się poletkiem doświadczalnym dla kogoś, kto dopiero się uczy i z pewnością nie ma pojęcia, jakie błędy powodują nieprawidłowe działanie instalacji wentylacyjnej.

Zdjęcia: Rekuperatory.pl

kompletny system REKUPERACJI

alnor[®]
systemy wentylacji



Izolowane termicznie kanały i kształtki EPP

Elementy systemu EPP charakteryzują się lekką, trwałą konstrukcją oraz szybkim i łatwym montażem bez potrzeby dodatkowych akcesoriów, co ułatwia ich cięcie i dopasowanie do potrzeb.

System składa się z niewielkiej liczby komponentów, a dzięki łączeniu na wcisk i braku mostków termicznych zapewnia efektywność energetyczną.



rekuperacja.alnor.com.pl

Modernizacja obiektu Diuna

Rola instalacji HVAC w poprawie komfortu i efektywności energetycznej

Obiekt Diuna to doskonały przykład realnej dekarbonizacji istniejącego budynku, odróżniającej się od greenwashingu. Poprawa zarządzania energią oraz strategiczne inwestycje pozwoliły na znaczące zmniejszenie operacyjnego śladu węglowego.



Od 2021 roku firma JWA współpracowała przy modernizacji obiektu Diuna (dawniej Marynarska Business Park). Prowadzone działania związane z certyfikacją obiektu miały na celu m.in. poprawę efektywności energetycznej oraz komfortu użytkownika, bez negatywnego wpływu na rozkład temperatury w obiekcie. Jest to kluczowe dla zrównoważonego rozwoju i redukcji emisji CO₂.

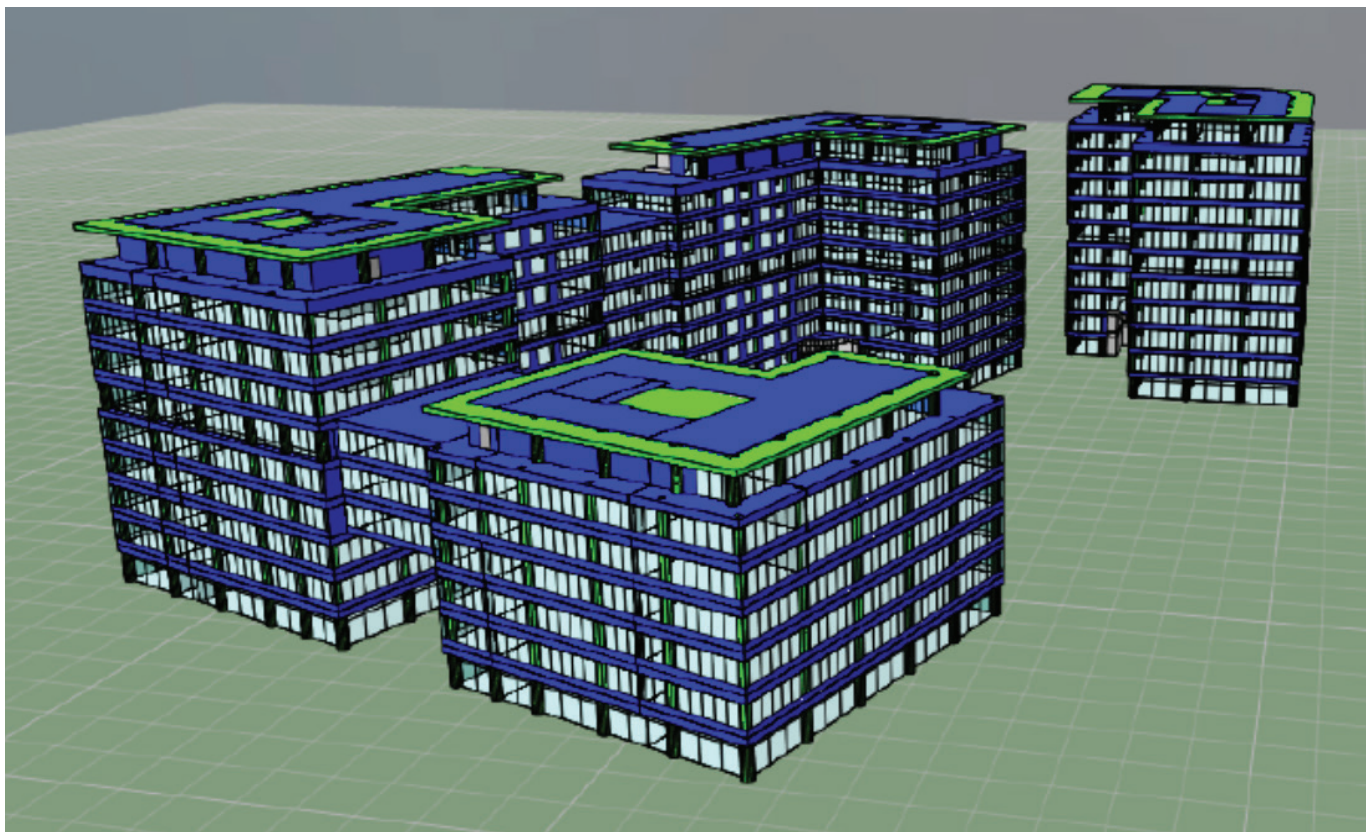
Certyfikacja i pierwsze kroki

Praca przy kompleksie Diuna rozpoczęła się od uzyskania certyfikatów WELL HSR oraz BREEAM In Use. Te certyfikaty, zdobyte w trudnym okresie pandemii, były pierwszym krokiem w kierunku zrównoważonego roz-

woju obiektu. Równolegle, wspólnie z zespołem Syrena Real Estate, zaczęto prace nad poprawą efektywności energetycznej budynku. Audyt energetyczny, wsparty modelowaniem, pozwolił na zidentyfikowanie obszarów wymagających poprawy oraz zaproponowanie usprawnień, które pozwolą na redukcję zużywanej energii.

Realne efekty dekarbonizacji

Od 2022 roku, czyli od końca pandemii, obiekt Diuna konsekwentnie zmniejsza swoje zużycie energii. W 2023 roku, dzięki wprowadzonym zmianom, zużycie energii spadło o 11% w porównaniu do roku poprzedniego. Choć może się wydawać, że 11% to niewiele, w przypadku dużych obiektów biurowych, takie oszczędno-



Model obiektu Diuna

ści są znaczące. Przekładają się one na realne korzyści finansowe oraz zmniejszenie obciążenia środowiska. Prognozy poparte symulacjami na 2024 rok przewidują dodatkową oszczędność na poziomie 26%, co jest już bardzo imponującym wynikiem. Osiągnięcie tego poziomu redukcji świadczy o skuteczności podjętych kroków oraz o wysokiej jakości zarządzania energetycznego. Dzięki tym działaniom w 2023 roku obiekt zredukował swój ślad węglowy o 827 ton CO₂. Aby lepiej zobrazować tę liczbę, można porównać ją do rocznej emisji CO₂ około 400 samochodów osobowych. Prognozowana redukcja na kolejne lata wynosi 1481 ton CO₂ rocznie, co jest ekwiwalentem rocznej emisji CO₂ około 700 samochodów. Co istotne, te zmiany miały miejsce przy jednoczesnym wzroście obciążenia obiektu, co dodatkowo podkreśla efektywność przeprowadzonych działań.

Kluczowe modernizacje instalacji HVAC

Instalacje HVAC odgrywają kluczową rolę w funkcjonowaniu nowoczesnych budynków komercyjnych i to one głównie zużywają energię w budynku. Odpowiadają za zapewnienie właściwych warunków termicznych i jakość powietrza, co bezpośrednio wpływa na komfort użytkowników oraz efektywność energetyczną budynku.

W ramach modernizacji obiektu Diuna zrealizowano szereg działań w zakresie instalacji HVAC.

Wymiana agregatów chłodniczych

Stare agregaty chłodnicze zostały zastąpione nowoczesnymi, energooszczędnymi jednostkami, wykorzystującymi ekologiczny czynnik R32 o trzykrotnie niższym GWP niż stary agregat. Nowe urządzenia charakteryzują się wyższą sprawnością, co pozwala na obniżenie zużycia energii. Dodatkowo zmniejszenie emisji szkodliwych substancji przyczynia się do poprawy jakości powietrza oraz redukcji wpływu na środowisko. Wymiana tych urządzeń była kosztowna, ale przyniosła znaczne oszczędności energetyczne i finansowe w dłuższej perspektywie. Dodatkowo przeprowadzona symulacja wykazała potencjał do redukcji zużycia energii na poziomie 25%. Jednak w rzeczywistości, ze względu na zużycie starych agregatów oraz usprawnienie sposobu sterowania nowymi, ocenia się, że redukcja zużycia energii mogła wynieść nawet 50%.

Sterowanie ilością nawiewanego powietrza

Zastosowanie klap VAV (*Variable Air Volume*) w kanałach wentylacyjnych umożliwiło precyzyjne sterowanie przepływem powietrza w zależności od stężenia CO₂ w poszczególnych grupach pomieszczeń. Dzięki temu

Najważniejsze zmiany w obiekcie

Podczas realizacji modernizacji kompleksu, wprowadzono szereg innowacyjnych rozwiązań mających na celu poprawę jego efektywności energetycznej, w tym m.in.:

- › wymianę agregatów chłodniczych na urządzenia o większej efektywności energetycznej,
- › montaż i uruchomienie klap VAV w kanałach wentylacyjnych, ze sterowaniem wentylacji od stężenia CO₂,
- › monitorowanie zużycia energii przez centrale wentylacyjne za pomocą liczników zastosowanych na głównych centralach,
- › remonty powierzchni najemców,
- › stopniowe wycofywanie oświetlenia świetlówkowego na rzecz bardziej energooszczędnego oświetlenia LED,
- › zarządzanie systemem BMS poprzez aktualizację harmonogramów pracy budynku,
- › sterowanie BMS za pomocą sztucznej inteligencji.

rozwiązaniu system wentylacyjny może dostosowywać swoją pracę do aktualnych potrzeb, co pozwala na znaczną redukcję zużycia energii. Sterowanie powietrzem w zależności od stężenia CO₂ w kanałach wyciągowych okazało się strzałem w dziesiątkę. Wdrożenie tego odważnego kroku, często komentowanego z niedowierzaniem i krytyką, przerosło oczekiwania. Dzięki zastosowaniu innowacyjnej strategii kontroli CO₂ oraz sterowania wentylacją na poziomie pięter, zamiast dla każdego pomieszczenia, udało się znacząco zredukować koszty inwestycyjne, jednocześnie zachowując możliwość generowania oszczędności. W jednym z budynków sterowanie ilością nawiewanego powietrza przyniosło nawet 60% oszczędności energii. Kluczowe było odpowiednie wystereowanie i zrównoważenie instalacji, aby powietrze docierało do wszystkich jej elementów nawet przy obniżonej wydajności całego systemu. Jednocześnie należało wyregulować nastawy tak, aby zachować odpowiednią jakość powietrza w sytuacjach nierównomiernego obciążenia poszczególnych przestrzeni.

Monitorowanie zużycia energii

Przy głównych centralach wentylacyjnych zainstalowano liczniki, które umożliwiają bieżące monitorowanie zużycia energii. System ten pozwala na wykrywanie i reagowanie na wszelkie anomalie, co jest kluczowe dla utrzymania wysokiej efektywności energetycznej. Dzięki temu rozwiązaniu zarządcy budynku mogą optymalizować pracę systemów HVAC w czasie rzeczywistym, co przynosi dodatkowe oszczędności.

Zarządzanie BMS

System zarządzania budynkiem (BMS) został zaktualizowany o nowe harmonogramy oraz nastawy pracy budynku, co pozwoliło na lepsze dostosowanie zużycia

energii do rzeczywistych potrzeb. System BMS integruje wszystkie instalacje HVAC, co umożliwia centralne sterowanie i optymalizację ich pracy.

Modernizacja oświetlenia

W ramach modernizacji przeprowadzono remonty powierzchni najemców, co pozwoliło na zainstalowanie nowoczesnych, energooszczędnych systemów oświetleniowych. Tradycyjne oświetlenie świetlówkowe zostało zastąpione nowoczesnymi lampami LED, które zużywają znacznie mniej energii i mają dłuższą żywotność.

Analiza śladu węglowego

Cały proces modernizacji był monitorowany pod kątem wbudowanego śladu węglowego powstałego w wyniku przebudowy. Analiza LCA (*Life Cycle Assessment*) wykonana przez zespół JWA wykazała dodatkowy ślad węglowy na poziomie 1187 ton CO₂. Jednak w perspektywie prognozowanej redukcji śladu węglowego, modernizacja zbilansuje się w czasie krótszym niż rok.

Podsumowanie

Inwestowanie w modernizację budynków stanowi kluczowy krok w kierunku zrównoważonego rozwoju. Przykład Diuny dowodzi, że odpowiednie podejście i zastosowanie nowoczesnych technologii może znacząco poprawić efektywność energetyczną istniejących obiektów. Tego rodzaju inicjatywy przynoszą korzyści środowiskowe i zwiększają wartość nieruchomości, czyniąc je bardziej konkurencyjnymi na rynku.

W dobie rosnących wymagań związanych ze zrównoważonym rozwojem modernizacja istniejących budynków staje się nie tylko koniecznością, ale również szansą na uzyskanie przewagi konkurencyjnej.



Przemysław Rejczak

Head of Energy and Building Performance
JWA

Laboratorium w dawnym centrum handlowym

Wyzwania dla projektantów HVAC dotyczące zmian przeznaczenia istniejących obiektów

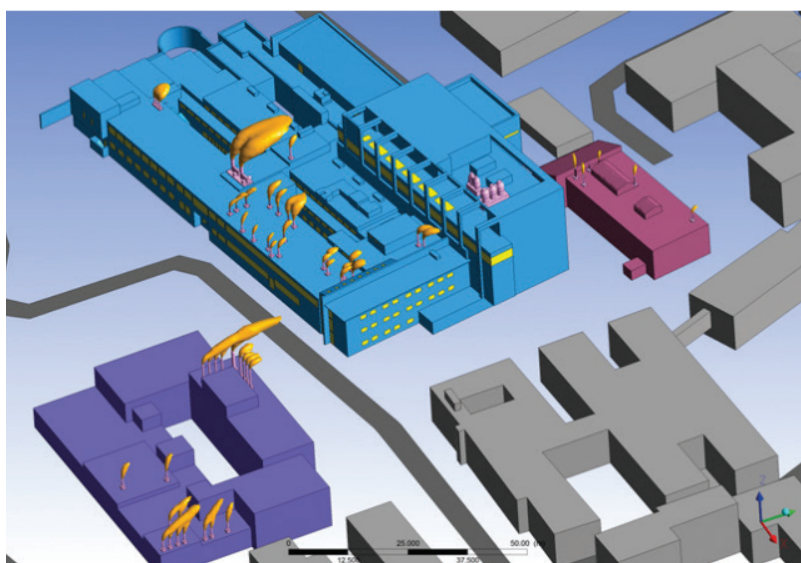
Zmiana przeznaczenia funkcji budynków stanowi coraz bardziej powszechne zjawisko na dynamicznie zmieniającym się rynku nieruchomości. Jednym z najnowszych trendów obserwowanych w Wielkiej Brytanii jest adaptowanie istniejących powierzchni na potrzeby laboratoriów biotechnologicznych.

Puste powierzchnie handlowe i biurowe w centrach miast przyciągają uwagę dynamicznie rozwijającego się sektora *life science*. Jednak taka transformacja niesie ze sobą szereg wyzwań, szczególnie dla projektantów instalacji HVAC. Wentylacja w laboratoriach musi być znacznie bardziej zaawansowana pod względem technicznym niż w innych obiektach, a istniejące systemy budynkowe mogą nie spełniać specyficznych wymagań dotyczących precyzyjnej kontroli środowiska wewnętrznego, w tym temperatury, wilgotności oraz jakości powietrza. Eksperti z firmy inżynierskiej Cundall przyjrzeni się najczęstszym problemom napotykanym w procesie modernizacji i zmiany przeznaczenia standardowej powierzchni komercyjnej na laboratoryjną.

W ostatnich latach w Wielkiej Brytanii nastąpił dynamiczny wzrost finansowania w sektorze *life science* zarówno ze środków publicznych, jak i prywatnych. Podyktowane jest to rosnącym zapotrzebowaniem na obiekty biotechnologiczne, co jest związane ze starzeniem się społeczeństwa i potrzebą wykonywania dużej liczby personalizowanych zabiegów oraz terapii. Stąd tak wiele modernizacji istniejących obiektów i dostosowywanie ich do powstających laboratoriów. Dzieje się tak głównie ze względu na brak nowych przestrzeni, które mogłyby sprostać wymaganiom konstrukcyjnym i usługowym budynków związanych z badaniami i diagnostyką.

Największym zainteresowaniem wśród firm biotechnologicznych cieszą się lokalizacje w centrach miast, ze względu na bliskość uniwersytetów, szpitali i dostęp do wykwalifikowanej kadry naukowej. Cambridge, Oksford i Londyn, uznawane za „złoty trójkąt” nauk przyrodniczych, są tego świetnymi przykładami.

Zarówno wśród najemców biurowych, jak i w handlu detalicznym obserwuje się spadek popytu na po-



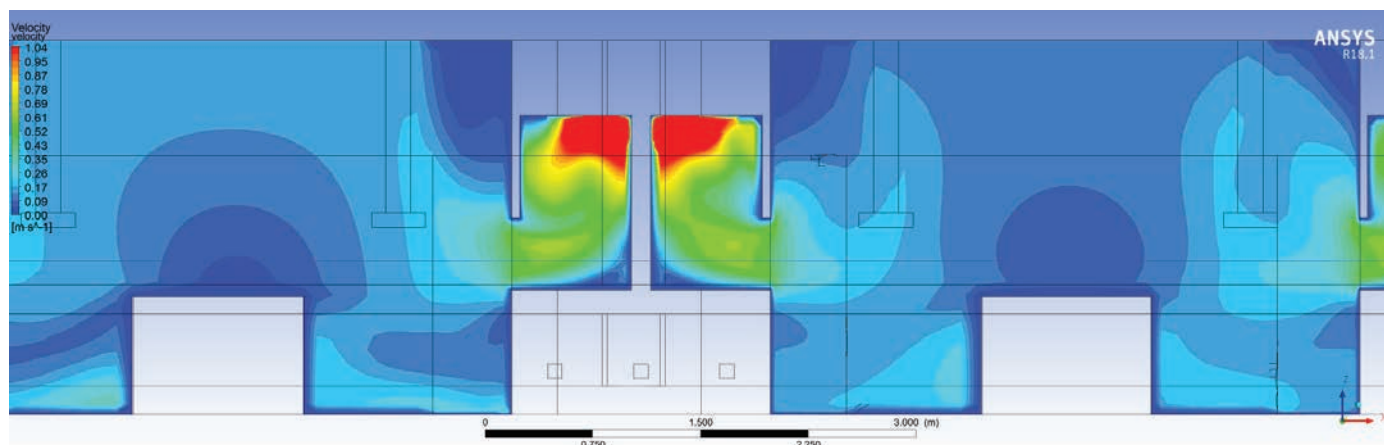
Opary usuwane z laboratoriów modelowane przy użyciu narzędzi obliczeniowej dynamiki płynów (CFD)

wierzchnie, co stwarza okazję do zmiany przeznaczenia tych przestrzeni na laboratoria naukowe, na które popyt pozostaje duży.

Wyzwania techniczne

We wszystkich rodzajach laboratoriów wymagana jest dodatkowa wentylacja przeznaczona do odprowadzania oparów i substancji szkodliwych, co może stanowić szczególne wyzwanie w przypadku modernizacji w obszarze zabudowanym.

Wyższa intensywność wentylacji wymagana do usuwania oparów z laboratoriów oznacza, że szachty muszą być większe niż te w biurach, aby pomieścić większą ilość instalacji, a pusta przestrzeń międzysufitowa musi zostać



Symulacja CFD – prędkość powietrza usuwanego z dygestorium

zwiększona, aby zapewnić miejsce na szersze kanały wentylacyjne. Istniejące budynki, takie jak centra handlowe, charakteryzują się dużą wysokością poszczególnych pomieszczeń, dlatego można łatwiej je przystosować na potrzeby laboratoriów.

W przeszłości wiele budynków uważano za nieodpowiednie pod względem konstrukcyjnym, ponieważ wibracje zewnętrzne utrudniały prace w laboratoriach, w tym m.in. obserwacje pod mikroskopami optycznymi i uzyskiwanie stabilnych obrazów. Jednak najnowsze osiągnięcia technologiczne, takie jak aktywne tłumienie wibracji, które działają podobnie jak słuchawki z redukcją szumów, pomogły przezwyciężyć takie problemy konstrukcyjne.

Specyfikacja wentylacji rozpoczyna się od odpowiedniego doboru dygestoriów i szaf bezpieczeństwa biologicznego przeznaczonych do konkretnych środków chemicznych, które będą w nich przechowywane. Dygestoria przewodowe, wyposażone w kanał wentylacyjny usuwający powietrze z miejsca pracy bezpośrednio poza laboratorium, są zazwyczaj najskuteczniejsze w usuwaniu oparów.

Należy dokładnie rozważyć rozmieszczenie okapów, aby skutecznie wychwytywać zanieczyszczenia, upewniając się, że nie ma żadnych przeszkód blokujących przepływ powietrza do okapu. Aby zweryfikować projekt przed wdrożeniem, często potrzebne jest modelowanie przy użyciu narzędzi służących do obliczeniowej dynamiki płynów (CFD).

Ze względów bezpieczeństwa w laboratoriach należy osiągnąć minimalną krotność wymiany powietrza, która jest zazwyczaj trzy razy większa niż w konwencjonalnych budynkach biurowych. Wymaga to większych urządzeń HVAC, takich jak wentylatory i centrale wentylacyjne.

Ważne jest, aby wziąć pod uwagę miejsce odprowadzania oparów i ich odległość od innych czepni powie-

trza. Zwyczajowo w Wielkiej Brytanii czepnie powietrza są lokalizowane w odległości 10 m od wyrzutni (choć nie jest to wymagane przepisami). W warunkach polskich czepnie powietrza muszą być oddalone od wyrzutni na odległość co najmniej 6 m (przy wyrzucie pionowym) lub 10 m (przy wyrzucie poziomym). W przypadku, gdy mamy do czynienia z zanieczyszczeniami szkodliwymi dla zdrowia lub uciążliwymi zapachami, odległości te należy podwoić. To powoduje dodatkowe utrudnienia w procesie projektowania.

W przypadku centrów miast charakteryzujących się dużą liczbą budynków często wymagana jest dokładniejsza ocena sytuacji. Jeżeli nie ma możliwości zastosowania bezpośrednich wyciągów kanałowych, warto rozważyć montaż systemów recyrkulacyjnych z filtrami powietrza z węglem aktywnym i płuczkami, chociaż są to drogie urządzenia.

Większa intensywność wentylacji i odciągi miejscowe będą miały znaczący wpływ na zużycie energii w budynku, dlatego istotne jest, aby zwrócić szczególną uwagę na efektywność energetyczną.

Pierwszym niezmiernie ważnym krokiem w projektowaniu jest ścisła współpraca między architektami, inżynierami HVAC i naukowcami, którzy będą korzystać z laboratorium. Istotne jest, aby zoptymalizować parametry i projekt przepływu powietrza, zapobiec przewymiarowaniu instalacji i zapewnić, że w nowo powstałych laboratoriach zostaną spełnione wszystkie normy, a miejsca te będą w pełni funkcjonalne.

Tam, gdzie to możliwe, przestrzenie przeznaczone na laboratoria powinny pozostać wyposażone w niezbędne systemy umożliwiające późniejszą aranżację zgodną z potrzebami użytkowników i umożliwiać elastyczne konfigurowanie ich przez przyszłych najemców. Jest to bardziej korzystna opcja niż udostępnienie powierzchni w pełni wyposażonej, która może nie spełniać określonych wymagań najemcy i zniechęcić go do wynajmu ze względu na

wysokie koszty finansowe i niefinansowe (śląd węglowy) związane z dostosowaniem do własnych potrzeb.

Dopasowywanie wielkości przepływu powietrza do rzeczywistego zapotrzebowania zmniejsza zużycie energii w okresach małej aktywności, jednocześnie zapewnia odpowiednią wentylację w razie potrzeby. Systemy o zmiennym natężeniu przepływu powietrza i wentylacja sterowana zapotrzebowaniem mogą regulować intensywność wentylacji w zależności od obciążenia powierzchni i poziomu zanieczyszczeń w czasie rzeczywistym. Działanie wentylacji można również zoptymalizować na podstawie harmonogramu użytkownika laboratorium.

W niektórych sytuacjach można zastosować wentylację naturalną. Należy też wziąć pod uwagę inne kwestie, takie jak przedłożenie recyrkulacji nad pełną wentylację poprzez zastosowanie filtrów z węglem aktywnym lub płukania cieczą przepływającego powietrza.

Zazwyczaj wymogiem bezpiecznego usuwania oparów jest ich odprowadzanie na wysokość co najmniej trzech metrów nad najwyższym punktem budynków, a to oznacza wysokie i nieestetyczne kominy. W Wielkiej Brytanii przepisy dotyczące planowania przestrzennego nakładają ograniczenia wysokości kominów i otworów wentylacyjnych w ramach ogólnego procesu uzyskiwania pozwolenia na budowę. Ma to przede wszystkim na celu rozwiązanie problemów związanych z zanieczyszczeniem powietrza, wpływem wizualnym i potencjalnym niekorzystnym oddziaływaniem na środowisko i sąsiednie nieruchomości.

Prędkość, z jaką powietrze jest usuwane z systemu wentylacyjnego (czyli prędkość wypływu), może wpłynąć na wysokość komina. Gdy zwiększy się prędkość wyrzutu pionowego, opary zostaną wyrzucone wyżej i dlatego komin będzie mógł być niższy. Do sprawdzenia, czy stężenie uwalnianych emisji nie przekroczy wymaganych parametrów, można wykorzystać modelowanie CFD. Należy pamiętać, że wyższe prędkości wypływu wymagają większej energii.

Nowe technologie

Do najbardziej godnych uwagi technologii w branży należą dygestoria z recyrkulacją, oczyszczanie cieczą i aktywna kontrola wibracji, które są szczególnie pomocne przy modernizacjach.

Innowacje w projektach wymienników ciepła i materiałach poprawiają ich trwałość oraz efektywność wymiany ciepła. Technologie takie jak mikrokanalowe wymienniki ciepła, ulepszone powłoki powierzchniowe i techniki wytwarzania przyrostowego umożliwiają opracowanie kompaktowych, wysokowydajnych wymienników ciepła, które mogą skutecznie odzyskiwać ciepło odpadowe z różnych źródeł.

Integracja inteligentnych czujników, analizy danych i algorytmów sterowania umożliwia monitorowanie w czasie rzeczywistym optymalizację i konserwację predykcyjną systemów odzyskiwania ciepła na podstawie zmieniających się warunków. Można je wykorzystać do identyfikacji możliwości oszczędności energii i poprawy wydajności.

Odzysk ciepła

Ponieważ w laboratoriach wymagana jest duża cyrkulacja powietrza, ważne jest odzyskiwanie jak największej ilości ciepła. Skuteczne wychwytywanie i wykorzystanie ciepła odpadowego może być w praktyce trudne. W niektórych przypadkach różnica temperatury może być niewystarczająca do efektywnego odzyskiwania ciepła, ograniczając wykonalność i skuteczność odzysku.

Integracja systemów odzyskiwania ciepła może być trudna, ponieważ powodują one spadki ciśnienia. Może również wytwarzać zanieczyszczone powietrze powodujące korozję, co oznacza, że przewody muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i takich, które nie ulegną zniszczeniu.

Podsumowanie

Adaptacja powierzchni handlowych na laboratoria biotechnologiczne stawia przed projektantami HVAC liczne wyzwania, ale również otwiera nowe możliwości. Kluczem do sukcesu jest ścisła współpraca z użytkownikami końcowymi oraz wykorzystanie nowoczesnych technologii, które zapewniają odpowiednie warunki pracy, efektywność energetyczną i zgodność z przepisami. Transformacja istniejących budynków to złożony proces, ale dzięki innowacyjnemu podejściu i precyzyjnemu planowaniu, może przynieść znakomite rezultaty zarówno dla sektora biotechnologicznego, jak i branży HVAC.

Przemysław Paluszyński

Principal Mechanical Engineer

Magdalena Wysocka

Senior Marketing Executive

Cundall Polska

Artykuł powstał na podstawie tekstu autorstwa Roba van Zyla, opublikowanego na stronie CIBSE Journal (<https://www.cibsejournal.com/>), maj 2024

Układ kaskadowy pomp ciepła w obiektach użyteczności publicznej

Kaskada pomp ciepła to wyższa efektywność energetyczna niż w przypadku zastosowania jednej pompy, a co za tym idzie znaczące oszczędności kosztów eksploatacji. To także dokładniejsza adaptacja systemu do zmieniających się warunków zewnętrznych i potrzeb użytkowników.

Czym jest układ kaskadowy

Kaskada pomp ciepła, jako zaawansowany system grzewczo-chłodniczy, wykorzystuje połączone ze sobą pompy ciepła, które działają wspólnie, aby osiągnąć maksymalną efektywność energetyczną i ekonomiczną.

Układ kaskadowy zaczyna się od połączenia co najmniej dwóch pomp ciepła, które współpracują ze sobą w jednym systemie, jednak prawdziwe korzyści z kaskady są widoczne przy większej liczbie urządzeń (co najmniej trzech). Każda z pomp w układzie działa niezależnie – włącza się i wyłącza w zależności od aktualnego zapotrzebowania na energię cieplną lub chłodniczą. Gdy zapotrzebowanie rośnie, kolejne pompy automatycznie się uruchamiają, a gdy spada – są stopniowo wyłączane, co zapewnia optymalną pracę całego układu.

Działanie kaskady pozwala na równomierne rozłożenie obciążenia na wszystkie urządzenia, co znacząco wydłuża żywotność pomp i zmniejsza ryzyko ich przeciążenia. Natomiast w przypadku awarii jednej z pomp pozostałe mogą nadal pracować, co gwarantuje ciągłość działania.

Dzięki połączeniu kilku urządzeń system może automatycznie i szybko dostosować się do zmieniających się warunków zewnętrznych lub wymagań użytkowników. Poprzez zastosowanie zaawansowanych czujników i algorytmów sterujących dynamicznie reaguje na zmiany w zapotrzebowaniu na ciepło lub chłód, co przekłada się na większą efektywność energetyczną i niższe koszty eksploatacji.

Co trzeba wiedzieć zanim zaprojektuje się układ kaskadowy?

Przed przystąpieniem do wyboru pompy ciepła i projektowania układu kaskadowego ważne jest, aby dokładnie poznać specyfikę budynku. W każdym obiekcie, w zależności od jego konstrukcji, przeznaczenia i sposobu

użytkowania, będzie inne zapotrzebowanie na ciepło. Najpierw należy wziąć pod uwagę rodzaj budynku – czy jest to biurowiec, hala produkcyjna, centrum handlowe, szkoła albo budynek mieszkalny. Struktura obiektu, zastosowane do budowy materiały, jakość izolacji, rodzaj okien oraz dach również odgrywają istotną rolę, ponieważ bezpośrednio wpływają na straty ciepła. Istotnym czynnikiem jest także rozkład pomieszczeń i ich funkcje – inne zapotrzebowanie na ciepło będzie w biurach, inne w magazynach, a jeszcze inne w serwerowniach, gdzie nie tylko temperatura, ale także wilgotność musi być ściśle kontrolowana.

Kolejnym kluczowym aspektem jest liczba użytkowników oraz godziny pracy budynku – czy jest on wykorzystywany przez całą dobę, czy tylko w określonych godzinach, wpływa to bowiem na zmienność zapotrzebowania na ciepło. Kształt budynku i jego orientacja wobec stron świata również mają znaczenie – w nieregularnych budynkach, o dużej liczbie narożników, może dochodzić do większych strat ciepła i zróżnicowanego nasłonecznienia, co należy uwzględnić w projekcie systemu grzewczego.

Dokładna analiza tych czynników pozwoli dobrać odpowiednią konfigurację kaskady pomp ciepła, która będzie najbardziej efektywna zarówno pod względem kosztów eksploatacji, jak i komfortu użytkownika. Na etapie projektowania należy również przeanalizować poziom mocy akustycznej, jaki będzie generowany przez całą kaskadę pomp ciepła oraz ciśnienie akustyczne szczególnie na wysokości innych budynków, granicy działki itp.

Należy także pamiętać o zachowaniu odpowiednich odległości pomiędzy urządzeniami, stosując się do minimalnych zaleceń producenta.

Jak obliczyć zapotrzebowanie na ciepło

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło to podstawowy etap w procesie doboru odpowiednich pomp ciepła, ponieważ wpływa na efektywność i ekonomię działania całego systemu. Istnieje kilka metod obliczeniowych. W metodzie uproszczonej bierze się pod uwagę powierzchnię budynku oraz współczynnik przenikania ciepła przez przegrody budowlane. Aby uzyskać bardziej precyzyjne wyniki, stosuje się metodę szczegółową, w której uwzględnia się takie czynniki jak orientacja budynku względem stron świata, liczba i rodzaj okien, jakość izolacji, a także lokalne warunki klimatyczne. Do najbardziej zaawansowanych obliczeń można wykorzystać symulacje komputerowe, które modelują przepływ energii cieplnej w budynku, biorąc pod uwagę wszystkie te parametry. Kluczowymi czynnikami wpływającymi na zapotrzebowanie na ciepło są także kubatura budynku, wentylacja, infiltracja powietrza oraz zyski ciepła pochodzące od urządzeń i ludzi. Dzięki precyzyjnym obliczeniom można nie tylko dobrać odpowiednią moc pompy ciepła, ale także zoptymalizować koszty eksploatacji.

Jak obliczyć wielkość kaskady pomp ciepła

Załóżmy, że dobieramy system złożony z kaskady pomp ciepła do budynku o powierzchni 5000 m², który pełni funkcję biurową lub hotelową. Jego średnie roczne zapotrzebowanie na energię cieplną wynosi 120 kWh/m², co przekłada się na całkowite roczne zapotrzebowanie na ciepło w wysokości:

$$5000 \text{ m}^2 \times 120 \text{ kWh/m}^2 = 600\,000 \text{ kWh.}$$

Zapotrzebowanie to obejmuje zarówno ogrzewanie pomieszczeń, jak i produkcję ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Aby efektywnie pokryć te potrzeby, można zdecydować się na wybór układu kaskadowego składającego się z kilku mniejszych pomp ciepła, co zapewni większą elastyczność i wydajność w zarządzaniu energią cieplną.

W tym przypadku rozwiązaniem jest kaskada 7 pomp ciepła, każda o mocy 22 kW. Przy pracy każdej pompy przez średnio 2500 godzin rocznie, jedna pompa dostarcza:

$$22 \text{ kW} \times 2500 \text{ godzin} = 55\,000 \text{ kWh rocznie.}$$

Łączna ilość energii cieplnej produkowanej rocznie przez 7 pomp wynosi:

$$55\,000 \text{ kWh} \times 7 = 385\,000 \text{ kWh.}$$

Plusy układu kaskadowego

- › Niższe zużycie energii w porównaniu do tradycyjnych systemów
- › Łatwa adaptacja do zmiennych potrzeb grzewczych i chłodniczych
- › Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł, takich jak powietrze, woda czy grunt, co przyczynia się do redukcji emisji CO₂ i innych gazów cieplarnianych
- › Zastosowanie w różnorodnych sektorach, od budownictwa mieszkalnego po obiekty użyteczności publicznej
- › Długoterminowe oszczędności wynikające z niższego zużycia energii

Minusy układu kaskadowego:

- › Wyższe koszty inwestycyjne
- › Prawidłowe zaprojektowanie i zainstalowanie systemu kaskadowego wymaga wiedzy technicznej i doświadczenia
- › Integracja układów kaskadowych w istniejących obiektach może wymagać znaczących modyfikacji infrastruktury, co dodatkowo zwiększa koszty i komplikuje proces instalacji
- › Potrzeba regularnego serwisowania
- › Potrzeba wygospodarowania większej przestrzeni na działce

Jednak biorąc pod uwagę, że współczynnik efektywności COP (*Coefficient of Performance*) pomp wynosi 4, zużycie energii elektrycznej przez te pompy będzie wynosiło rocznie tylko 150 000 kWh.

Decyzja o zastosowaniu kaskady pomp ciepła wynika z potrzeby dostosowania systemu do zmiennego zapotrzebowania na ciepło. W chłodniejsze dni zimowe cały układ może pracować na pełnych obrotach, zapewniając optymalny komfort cieplny. W cieplejsze dni wystarczy włączać mniej pomp, co przekłada się na większą efektywność energetyczną i mniejsze zużycie energii. System kaskadowy nie tylko spełni wymagania energetyczne budynku, ale również zapewni elastyczność, stabilność pracy oraz możliwość adaptacji do bieżących warunków eksploatacyjnych, co przyczyni się do obniżenia bieżących kosztów.

Obliczenia COP i wpływ na koszty eksploatacji

W przypadku budynku o powierzchni 5000 m², który zdecydowano się wyposażyć w kaskadę 7 pomp ciepła, kluczowym parametrem wpływającym na efektywność



Kaskada pomp ciepła w szkole podstawowej w Lasecznie złożona z siedmiu jednostek o mocy 22 kW każda

fot. Piotr Mazurek Aqua-Instal Ilawa

systemu oraz koszty eksploatacji jest współczynnik efektywności COP. Założono, że współczynnik COP pomp ciepła wynosi 4, co oznacza, że za każdą jednostkę zużytej energii elektrycznej system generuje czterokrotnie więcej energii cieplnej.

Aby pokryć roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku, które oszacowano na 600 000 kWh, system pomp ciepła musi zużyć jedynie 150 000 kWh energii elektrycznej (600 000 kWh/COP 4). Przy założeniu, że cena 1 kWh energii elektrycznej wynosi 1,03 zł roczny koszt eksploatacji systemu wyniesie:

$$150\,000\text{ kWh} \times 1,03\text{ zł/kWh} = 154\,500\text{ zł.}$$

Dla porównania, gdyby ten sam budynek był ogrzewany tradycyjnym systemem, na przykład kotłem olejowym o sprawności 90%, zużycie energii byłoby znacznie wyższe. Przy takim scenariuszu, by dostarczyć 600 000 kWh ciepła, system musiałby zużyć ok. 666 667 kWh energii pierwotnej. Jeśli cena oleju opałowego wynosi 0,50 zł za 1 kWh, roczny koszt ogrzewania wyniósłby:

$$666\,667\text{ kWh} \times 0,50\text{ zł/kWh} = 333\,333\text{ zł.}$$

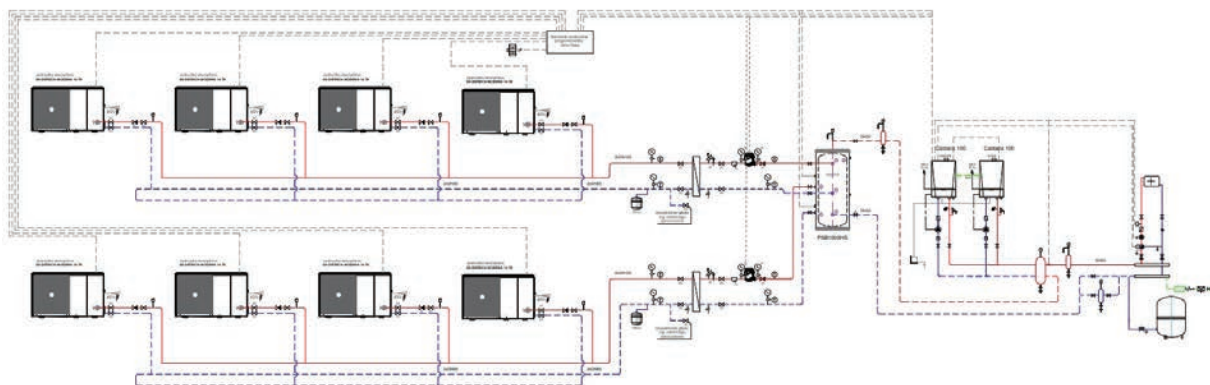
Natomiast w przypadku ogrzewania gazowego (przyjmijmy, że sprawność kotła gazowego wynosi 90%), to aby dostarczyć 600 000 kWh ciepła, potrzeba około 666 667 kWh gazu (600 000 kWh/0,9). Przy średniej cenie gazu wynoszącej 0,40 zł za 1 kWh, roczny koszt eksploatacji systemu gazowego wyniesie:

$$666\,667\text{ kWh} \times 0,40\text{ zł/kWh} = 266\,667\text{ zł.}$$



Kaskada pomp ciepła w Sanktuarium w Kałkowie-Godowie

fot. Proinstal



Schemat podłączenia pomp ciepła do budynku kościoła

mat. Proinstal

» Porównanie kosztów:

- » koszt systemu kaskady pomp ciepła: 154 500 zł rocznie,
- » koszt ogrzewania gazowego: 266 667 zł rocznie,
- » koszt ogrzewania olejowego: 333 333 zł rocznie.

Kaskada pomp ciepła – wykonane instalacje

Kaskada pomp ciepła jest idealnym rozwiązaniem w większych instalacjach, zarówno w budynkach komercyjnych, jak i mieszkalnych, gdzie wymagana jest wysoka wydajność i elastyczność w dostarczaniu energii.

Przykładem implementacji takiego rozwiązania może być system kaskadowy pomp ciepła, który został zamontowany w szkole podstawowej w miejscowości Laseczno. Składa się on z siedmiu modułów, każdy o mocy 22 kW. Głównym wyzwaniem technicznym, podczas instalacji, okazało się połączenie nowych urządzeń z już zainstalowanymi różnymi układami nisko- i wysokotemperaturowymi w obiekcie.

Monitorowanie aktualnego zapotrzebowania na ogrzewanie lub chłodzenie w różnych częściach budynku pozwala na precyzyjne określenie liczby pomp ciepła, które powinny być w danym momencie włączone. W okresach, gdy zapotrzebowanie jest minimalne, system funkcjonuje z obniżoną wydajnością, a gdy zapotrzebowanie rośnie, uruchamiane są kolejne jednostki. Dodatkowo zastosowanie technologii inwerterowej umożliwi dostosowanie wydajności każdej z pomp do aktualnych potrzeb, co pozwala unikać ciągłej pracy na maksymalnych obrotach.

Kaskada pomp ciepła pozwala na równomierne rozkładanie obciążenia pomiędzy urządzeniami, co przedłuża ich żywotność. Na przykład, jeśli pompa pracowała intensywnie przez pewien czas, system może dać jej „odpocząć”, aktywując inne pompy. Natomiast w przypadku awarii jednej z pomp pozostałe mogą nadal funkcjonować.

Regulacja kaskadowa

Regulacja kaskadowa w systemie pomp ciepła jest zaawansowanym mechanizmem zarządzającym, który odpowiada za optymalną pracę każdej z pomp wchodzących w skład kaskady. Polega na ciągłym monitorowaniu i analizie wielu parametrów, takich jak temperatura zewnętrzna, temperatura w pomieszczeniach, zapotrzebowanie na ciepło lub chłód, a także efektywność pracy poszczególnych pomp. Dzięki automatycznej optymalizacji pracy systemu osiąga się stabilne i efektywne ogrzewanie lub chłodzenie, bez potrzeby ciągłego dostosowywania ustawień.

fot. S.P. we wsi Dęba koło Opoczna



Kaskada pomp ciepła w Szkole Podstawowej im. Jana Pawła II w łódzkiej wsi Dęba koło Opoczna – wykonawca ustawił automatykę w taki sposób, aby pompy ciepła pracujące w kaskadzie włączały się proporcjonalnie do zapotrzebowania na energię cieplną

Współpraca kaskady pomp ciepła z różnymi źródłami energii

Kaskada pomp ciepła może być połączona z **różnymi źródłami ciepła**. Dzięki elastyczności konfiguracji system grzewczy, oprócz pozyskiwania energii z powietrza, może także wykorzystywać energię słoneczną lub wytworzoną ze spalania gazu albo oleju.

Układ kaskadowy pomp ciepła, dzięki swojej wysokiej efektywności i adaptacyjności, znajduje zastosowanie w wielu rodzajach obiektów, począwszy od mieszkalnych, przez komercyjne, aż po przemysłowe. Jest to dobre rozwiązanie również w wypadku projektów modernizacyjnych. Dzięki swojej modułowości i elastyczności kaskady pomp ciepła mogą być integrowane z już istniejącymi instalacjami, zwiększając ich wydajność i jednocześnie redukując zależność od paliw kopalnych.

Układ kaskadowy pomp ciepła to odpowiedź na współczesne wyzwania energetyczne i środowiskowe. Dzięki swojej zaawansowanej technologii, możliwości integracji z odnawialnymi źródłami energii oraz elastyczności w zastosowaniu, pozwala na osiągnięcie większej efektywności energetycznej i redukuje ślad węglowy.

Monika Ciesiołkiewicz

De Dietrich

Kompaktowe centrale wentylacyjne z pompą ciepła od VTS Group

Pompa ciepła w centrali VTS Group to ciśnieniowy układ freonowy zabudowany wewnątrz urządzenia. Rewersyjny układ chłodniczy z bezpośrednim odparowaniem składa się z parownika, skraplacza, sprężarki, zaworu czterodrogowego i kompletnej armatury chłodniczej, w tym elektronicznego zaworu rozprężnego, który dynamicznie dopasowuje przepływ czynnika do bieżących parametrów centrali.



Pompa ciepła przeznaczona jest do chłodzenia lub grzania powietrza nawiewanego do pomieszczenia w zależności od pory roku i potrzeb użytkowników obiektu. Typoszereg central z wbudowaną pompą ciepła to 5 wielkości, które pokrywają wydajność powietrza od 1200 m³/h do 7500 m³/h.



← 1 200 m³/h - wydajność - 7 500 m³/h →

Idealna konfiguracja: rotor + pompa ciepła

Dział R&D (badań i rozwoju) firmy VTS Group opracował najbardziej efektywną konfigurację centrali wentylacyjnej wyposażonej w wysokosprawny sorpcyjny regeneratory obrotowy i pompę ciepła. Umieszczenie wymienników pompy ciepła po obu stronach wymiennika



obrotowego (głównego elementu odzysku energii) ma szereg zalet zarówno konstrukcyjnych, jak i eksploatacyjnych.

Powietrze jest dostarczane do parownika pompy ciepła po przejściu przez obrotowy wymiennik odzysku ciepła, co skutkuje znacznym zmniejszeniem wymaganej mocy pompy ciepła, zwłaszcza w trybie chłodzenia. Z kolei skraplacz podczas pracy w trybie grzania nie jest narażony na niską temperaturę pracy, ponieważ powietrze najpierw przechodzi przez regeneratory obrotowe. W praktyce oznacza to, że układ działa skutecznie nawet w ekstremalnie niskiej temperaturze zewnętrznej bez konieczności dodatkowych źródeł ciepła.

Parametry pracy

Pompy ciepła VTS Group zostały zaprojektowane tak, by mogły być użyte w rozmaitych warunkach projektowych, bez konieczności stosowania nagrzewnicy wstępnej w niskiej temperaturze zewnętrznej. Latem urządzenia schładzają powietrze do komfortowej temperatury przy wysokiej temperaturze zewnętrznej.

Oszczędność miejsca

Dzięki optymalnym gabarytom central VTS Group z pompą ciepła można zastosować urządzenia w obiektach z limitowaną ilością miejsca, np. w istniejących maszynowniach.

W tradycyjnych systemach chłodniczych musimy zarezerwować miejsce na zamontowanie skraplacza i układu miedzianych przewodów.

Rozmiar centrali	Warunki projektowe Zima			Warunki projektowe Lato				
	Temp zewn °C	Temp powrót °C	Wilg powrót %	Temp zewn °C	Wilg zewn %	Temp nawiew °C	Temp powrót °C	Wilg powrót %
VVS021c - 075c	-22	20	40	30	45	18	23	50

Rozmiar centrali	Warunki projektowe Zima		Warunki projektowe Lato	
	Moc grzewcza kW	COP kW/kW	Moc chłodnicza kW	EER kW/kW
VVS021c	5.5	5.1	4.7	6.3
VVS030c	9.2	4.8	7.1	5.9
VVS040c	13.8	4.1	9.2	5.2
VVS055c	15.6	4.9	12.2	6
VVS075c	25.8	3.5	16.5	5.3

Moc chłodnicza/grzewcza, COP/EER w warunkach projektowych przy wydatkach powietrza wywiew/nawiew = 0,9 (pozostałe warunki obliczeniowe zgodnie z powyższą tabelą)



Jednak w przypadku central wentylacyjnych z wbudowaną pompą ciepła, cały system jest zintegrowany w jednym urządzeniu, co znacznie zmniejsza potrzebną przestrzeń. Dodatkowo brak konieczności montażu skraplacza na elewacji budynku jest dużym atutem, szczególnie w przypadku obiektów pod opieką konserwatora zabytków.

Płynna regulacja mocy chłodniczej pompy ciepła

Centrale VENTUS Compact z wymiennikiem obrotowym oraz zintegrowaną pompą ciepła wyposażono w sprężarki inwerterowe z silnikiem DC o płynnej regulacji mocy chłodniczej i grzewczej. Zaletą tego jest łatwe dostosowanie pracy centrali do bieżących wymagań obiektu. Prędkość obrotowa sprężarki zmienia się, co skutkuje dokładnymysterowaniem układu chłodniczego i idealnym dostosowaniem do aktualnych potrzeb. Taki sposób regulacji charakteryzuje się mniejszym zużyciem energii, a temperatura w pomieszczeniu regulowana jest w sposób płynny.

Zalety central wentylacyjnych z pompą ciepła VTS Group

Główne zalety i korzyści central wentylacyjnych VTS Group ze zintegrowaną pompą ciepła to:

- ▶ szeroki zakres pracy dla temperatury powietrza zewnętrznego latem i zimą;
- ▶ możliwa redukcja wydajności powietrza usuwanego względem powietrza nawiewanego, nawet do 20%;
- ▶ centrala wyposażona w fabryczną automatykę VTS Group – rozwiązanie Plug&Play z pełną gotowością do pracy niezwłocznie po podłączeniu zasilania, możliwe łatwe uruchomienie urządzenia, bez udziału serwisu;
- ▶ gwarancja producenta na finalny produkt centrali i pompy ciepła;
- ▶ zamontowana pompa ciepła nie wymaga serwisu chłodniczego podczas uruchomienia centrali wentylacyjnej;
- ▶ wentylacja, odzysk ciepła, ogrzewanie i chłodzenie – wszystko w jednym kompaktowym zespole od jednego producenta;
- ▶ chłodzenie powietrza nawiewanego latem oraz obniżenie kosztów ogrzewania powietrza nawiewanego w pozostałych okresach roku.

VTS Polska Sp. z o.o.

ul. Grzybowska 87, piętro 9,

00-844 Warszawa

Tel: +48691980954

Email: warszawa@vtsgroup.com

www.vtsgroup.com

Eksploatacja systemów różnicowania ciśnienia

w budynkach wysokościowych

Jako konsultant techniczny od lat specjalizuję się w opracowywaniu koncepcji projektowych, ocenianiu skuteczności różnych rozwiązań oraz wykonywaniu pomiarów odbiorowych i eksploatacyjnych systemów różnicowania ciśnienia w budynkach o różnym przeznaczeniu. W ostatnim czasie miałem rzadką okazję wykonać pomiary parametrów funkcjonalnych systemu różnicowania ciśnienia w wysokościowym budynku mieszkalnym.

Wysokościowe budynki mieszkalne, ze względu na specyfikę ich eksploatacji oraz sposób życia mieszkańców, istotnie różnią się od pozostałych budynków wysokościowych, na przykład takich jak biurowce. W mojej ocenie to właśnie budynkom zamieszkania zbiorowego powinno się poświęcać najwięcej uwagi – wykonać analizę ryzyka na wypadek pożaru i opracować koncepcję systemu kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła.

Pożary budynków wysokościowych bywają spektakularne i dlatego praktycznie każde zdarzenie tego rodzaju

ju odbija się szerokim echem w doniesieniach medialnych i późniejszych komentarzach. Wbrew obiegowym opiniom rzeczywista liczba różnego rodzaju zdarzeń niosących ze sobą zagrożenie pożarowe w budynkach wysokościowych jest relatywnie wysoka. Na szczęście z uwagi na to, że tego typu budynki zazwyczaj są wyposażone w zaawansowane systemy bezpieczeństwa pożarowego, tylko niewielka część zdarzeń związanych z zagrożeniem pożarowym pociąga za sobą ofiary śmiertelne.

Przykładami zdarzeń tragicznych w skutkach były:

- › pożar 63-kondygnacyjnego budynku The Address Hotell w Dubaju, w 2015 roku, 14 osób odniosło lekkie obrażenia, nie było ofiar śmiertelnych,
- › pożar 14-kondygnacyjnego budynku Grenfell Tower w Londynie, w 2017 roku, w wyniku którego śmierć poniosły 72 osoby,
- › pożar 24-kondygnacyjnego budynku mieszkalnego w Walencji, w 2024 roku, w wyniku którego 10 osób zginęło, a 15 zostało rannych.

Powyższe przykłady pokazują, że w przypadku pożarów budynków wysokościowych należy się skupiać przede wszystkim na tragicznych konsekwencjach, nie na liczbach. Dlatego tak istotne jest zapewnienie bezpieczeństwa użytkownikom i ekipom ratowniczym na wypadek pożaru. Jednym z systemów, które chronią życie i zdrowie ludzi, jest system różnicowania ciśnienia. Służy on do monitorowania różnicy ciśnienia oraz przepływów powietrza pomiędzy różnymi przestrzeniami i pomieszczeniami w budynkach, co umożliwia kontrolę rozprzestrzeniania się dymu i ciepła w przypadku pożaru (gradient ciśnienia, ukierunkowany przepływ). W rezultacie możliwe jest utrzymanie dróg ewakuacyjnych, np. klatek



Pożar budynku Grenfell Tower, Londyn, 2017, źródło: <https://www.standard.co.uk/news/london/revealed-the-dossier-of-deadly-failures-at-grenfell-tower-a3814871.html>

schodowych, w stanie wolnym od dymu, a to pozwala na bezpieczną ewakuację osób przebywających w budynku.

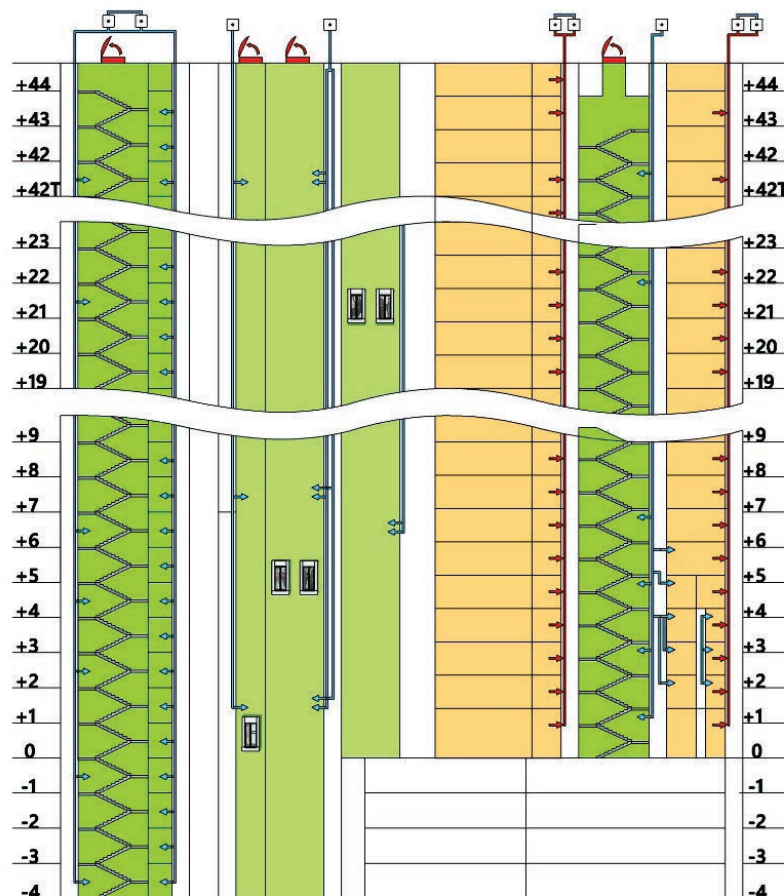
Poziom wiedzy dotyczącej systemów różnicowania ciśnienia oraz jakość stosowanych urządzeń są w Polsce naprawdę wysokie. Niemniej jednak projektantom wciąż stosunkowo często brakuje elementarnej świadomości tego, jak duże znaczenie mają okresowe przeglądy, prace serwisowe i regulacja elementów systemów różnicowania ciśnienia. Uwaga projektantów koncentruje się w zasadzie wyłącznie na uzgodnieniu projektu z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz odbiorach systemu różnicowania ciśnienia przed przekazaniem budynku do użytkowania. Tymczasem prawdziwe problemy często występują dopiero później, w miarę starzenia się budynku, wprowadzania różnego rodzaju modernizacji i zmian aranżacyjnych.

Zgodnie z polskim prawem systemy różnicowania ciśnienia powinny podlegać przeglądom okresowym nie rzadziej niż raz w roku, a za ich właściwe funkcjonowanie odpowiada zarządca budynku. Jeśli chodzi o zakres pomiarów prowadzonych w ramach przeglądów okresowych systemu różnicowania ciśnienia, to powinien on korespondować z zakresem czynności prowadzonych na etapie uruchomienia i kalibracji systemu.

Przykład oceny systemu różnicowania ciśnienia w wysokościowym budynku mieszkalnym

Budynek, w którym wykonywano pomiary, ma wysokość około 160 m i obejmuje 44 kondygnacje nadziemne oraz 4 podziemne z wielostanowiskowym garażem. W obiekcie znajduje się 236 lokali mieszkalnych – zajmowanych zarówno przez stałych mieszkańców, jak i lokatorów wynajmujących je krótkookresowo. W związku z tym trzeba założyć, że wiele osób przebywających w budynku nie zna go zbyt dobrze, więc może mieć trudności z szybkim dotarciem do bezpiecznych przestrzeni oraz ze sprawną ewakuacją. Większość mieszkańców korzysta wyłącznie z wind i może nawet nie wiedzieć, gdzie są zlokalizowane klatki schodowe służące do ewakuacji. Dlatego tak ważne jest wczesne wykrycie zagrożenia pożarowego, przekazanie informacji o jego wystąpieniu oraz zarządzanie skoordynowanej ewakuacji. W omawianym budynku powinno to być możliwe, ponieważ, zgodnie z wymaganiami w tym zakresie, został on wyposażony w system sygnalizacji pożaru (SSP), system integrujący urządzenia przeciwpożarowe (SIUP), rozbudowany monitoring wizyjny i całodobową ochronę.

W budynku zaprojektowano rozbudowany system różnicowania ciśnienia obejmujący, w części wysokościowej, dwie klatki schodowe, przedsionki przeciwpożarowe przy szybie dźwigu dla ekip ratowniczych,



Schemat ogólny systemu różnicowania ciśnienia w budynku (przestrzenie chronione nadciśnieniowo oznaczono kolorem zielonym)

wspólne z klatką schodową, oraz cztery szyby dźwigów osobowych. Odprowadzenie powietrza do systemu różnicowania ciśnienia zapewniono w sposób mechaniczny poprzez wyciąg z korytarzy oraz przestrzeni użytkowej na kondygnacjach. Doprowadzenie powietrza do miejsc chronionych nadciśnieniowo realizowano w zasadzie stałowydatkowo. Regulacja nadciśnienia w klatkach schodowych i szybach dźwigowych odbywała się poprzez mechaniczne kłapy nadmiarowo-upustowe. Wydajność instalacji wywiewnej z korytarzy była zmienna i zależna od otwarcia lub zamknięcia drzwi ewakuacyjnych z korytarza do przestrzeni chronionej nadciśnieniowo, które było wykrywane z zastosowaniem kontaktronów. Z uwagi na brak zastosowania czujników różnicy ciśnienia zaprojektowany system był bardzo wrażliwy na zadane nastawy wentylatorów napowietrzających i oddymiających. W garażu zaprojektowano system wentylacji strumieniowej oraz instalację tryskaczową.

Oceniany system różnicowania ciśnienia został zaprojektowany kilkanaście lat temu na podstawie normy PN-EN 12101-6 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień”. Obecnie

w większości przypadków jako podstawę projektową przyjmuje się normę PN-EN 12101-13 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 13: Systemy różnicowania ciśnień (SRC) – Projektowanie i metody obliczeniowe, instalowanie, badania okresowe i konserwacja”. W znowelizowanej wersji zapisano szereg nowych zaleceń, niemniej jednak jeśli chodzi o praktykę projektową, to oba dokumenty pozostają zbliżone.

W przypadku projektowania systemów różnicowania ciśnienia podstawowe znaczenie ma opracowanie rozsądnej koncepcji oraz przyjęcie realistycznych założeń projektowych. Dotyczy to w szczególności projektowej różnicy ciśnienia, dla której każdorazowo należy przyjmować zakres tolerancji ± 10 Pa. Celem projektowym powinno być wytworzenie kaskady ciśnień malejących w miarę oddalania się od klatki schodowej i przede wszystkim nieprzekroczenia maksymalnej siły potrzebnej do otwarcia drzwi ewakuacyjnych wynoszącej 100 N. Zapisywanie parametrów projektowych bez żadnej tolerancji w budynkach wysokościowych z rozległymi instalacjami skutkuje często brakiem możliwości ich praktycznego osiągnięcia. Dlatego, mając do wyboru – „zgodnie z normą” lub „optymalnie i bezpiecznie”, lepiej wybrać ten drugi wariant. Szczególnie że projektowanie nie jest ustandaryzowane, a w normie projektowej zawarto wiedzę techniczną dobrowolnego stosowania, która pomaga projektantom w podejmowaniu decyzji oraz ocenie zjawisk zachodzących w budynku.

Zgodnie z zapisami z dokumentacji projektowej system różnicowania ciśnienia, dla którego wykonano pomiary, powinien, na kondygnacji objętej pożarem, umożliwiać spełnienie następujących założeń:

- › 50 Pa \pm 10% – projektowa różnica ciśnienia pomiędzy klatką schodową i korytarzem,
- › 40÷45 Pa – projektowa różnica ciśnienia pomiędzy przedsionkiem przeciwpożarowym klatki schodowej i korytarzem,
- › 50 Pa \pm 10% – projektowa różnica ciśnienia pomiędzy szybem dźwigowym i korytarzem,
- › 1,0 m/s – średnia prędkość przepływu powietrza z klatki schodowej do korytarza (klatka schodowa bez przedsionków przeciwpożarowych),
- › 1,0 m/s – średnia prędkość przepływu powietrza z przedsionka przeciwpożarowego do korytarza – ewakuacja,
- › 2,0 m/s – średnia prędkość przepływu powietrza z przedsionka przeciwpożarowego do korytarza – akcja ratownicza – z ręcznym przełączeniem trybu pracy.

Pomiary parametrów funkcjonalnych systemu różnicowania ciśnienia wykonano zgodnie z metodyką pomiarową zgodną z zaleceniami normy PN-EN 12101-13:2022

oraz z uwzględnieniem założeń projektowych według następującej sekwencji:

- › inwentaryzacja przestrzeni chronionych nadciśnieniowo,
- › pomiary siły netto potrzebnej do otwarcia drzwi ewakuacyjnych (bez działającego systemu różnicowania ciśnienia),
- › automatyczne uruchomienie systemu różnicowania ciśnienia poprzez aktywację czujki dymu na wybranych kondygnacjach budynku,
- › pomiary różnicy ciśnienia pomiędzy przestrzeniami chronionymi nadciśnieniowo i przestrzeniami odniesienia,
- › pomiary siły potrzebnej do otwarcia drzwi ewakuacyjnych (zgodnie z kierunkiem ewakuacji i scenariuszem ewakuacji),
- › pomiary średniej prędkości przepływu powietrza w drzwiach ewakuacyjnych na granicy stref chronionych nadciśnieniowo i niechronionych.

Z uwagi na szeroki zakres przeprowadzonych pomiarów w artykule ograniczyłem się wyłącznie do opisu najważniejszych problemów oraz ich potencjalnych przyczyn. Zmierzona siła netto potrzebna do otwarcia drzwi bez działającego systemu różnicowania ciśnienia dla większości drzwi mieściła się w przedziale do 40 do 50 Pa. W konsekwencji, po uruchomieniu systemu różnicowania ciśnienia, na znacznej części kondygnacji została również przekroczona maksymalna dopuszczalna siła potrzebna do otwarcia drzwi ewakuacyjnych. Maksymalna zmierzona siła potrzebna do otwarcia drzwi ewakuacyjnych wynosiła 150 N. Prawdopodobną przyczyną była zbyt duża wydajność instalacji odprowadzenia powietrza z korytarzy. Hipoteza taka znajduje swoje potwierdzenie w wynikach pomiarów prędkości przepływu powietrza, która dla części drzwi z klatki schodowej do korytarza znacznie przekraczała wartość projektową wynoszącą 1,0 m/s, osiągając wartości około 1,5 m/s. Oprócz niewłaściwej regulacji wydajności wentylatorów wyciągowych przyczyną problemu mogły być również zmiany aranżacji kondygnacji polegające na wydzieleniu holu windowego z przestrzeni korytarzy.

Projektowe wartości nadciśnienia w przestrzeniach chronionych nie zostały osiągnięte na większości kondygnacji budynku. Zmierzone wartości nadciśnienia mieściły się w zakresie od 20 do 75 Pa. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów stwierdzono, że nawet właściwie zaprojektowany system różnicowania ciśnienia po kilkunastu latach eksploatacji może nie działać poprawnie i wymagać gruntownej regulacji lub modernizacji.

Największym problemem było przekroczenie siły potrzebnej do otwarcia drzwi. To może realnie utrudniać ewakuację w przypadku pożaru.

Podsumowanie

Nasuwa się pytanie – czy system różnicowania ciśnienia podlegający przeglądowi był zaprojektowany poprawnie? Biorąc pod uwagę praktykę, odpowiedź brzmi – w czasie, kiedy opracowywana była dokumentacja projektowa, jak najbardziej tak. Zaprojektowany system, w budynku o szczelnej elewacji, mógł działać poprawnie, przy założeniu sprawności wszystkich komponentów oraz ich właściwej regulacji.

Dlaczego więc wyniki pomiarów odbiegały znacząco od założeń projektowych? Przyczyn takiego stanu rzeczy może być co najmniej kilka i powinny być one rozpatrywane łącznie. Podstawowe znaczenie mają jednak, w mojej ocenie, zmiany aranżacji kondygnacji w obrębie korytarzy oraz rozbieżności pomiędzy projektowymi i rzeczywistymi wydajnościami wentylatorów napowietrzających i wyciągowych.

Czy badane systemy różnicowania ciśnienia można wyregulować?

Na takie pytanie odpowiedź uzyska się dopiero po przeprowadzeniu rozszerzonej procedury pomiarowej oraz wstępnej zmianie nastaw kluczowych elementów systemu. W większości przypadków regulacja pozwala na usunięcie największych problemów i przywrócenie systemu do podstawowej funkcjonalności. Niemniej jednak w niektórych przypadkach niezbędne jest też doposażenie systemu w dodatkowe komponenty pozwalające na płynną regulację parametrów pracy, np. w czujniki różnicy ciśnienia.

Grzegorz Sypek

REKLAMA

unisens
M i e r z w y s o k o

Przetwornik ciśnienia różnicowego WIKA

- zakresy od +/-25Pa do +/-12kPa
- z dwucalowym kolorym wyświetlaczem lub bez
- analogowe sygnały wyjściowe: prądowe, napięciowe lub cyfrowe wyjście MODBUS RTU.
- możliwość wyposażenia w jeden lub dwa przekaźniki
- funkcja alarmu (zmiana koloru wyświetlacza) przy przekroczeniu ustawionych limitów ciśnienia



Po więcej informacji skontaktuj się z nami: unisens@unisens.pl

www.unisens.pl



Klapy odcinające do wielostrefowej wentylacji pożarowej

W związku z niegasnącymi sporami, czy klapa odcinająca do wielostrefowej wentylacji pożarowej, umieszczona w budowlanym szachcie oddymiającym, powinna mieć klasyfikację „duct”, czyli Ved, czy też „wall” czyli Vew, w tym artykule jednoznacznie rozwiązujemy problem w sposób klarowny i ostateczny - poparty eksperckim stanowiskiem niezależnej jednostki naukowo-badawczej, notyfikowanej m.in. w zakresie klap wentylacji pożarowej.

Źródłem nieporozumienia mogą być nieco enigmatyczne zapisy w normach EN 13501-4 oraz EN 1366-10, które z jednej strony jednoznacznie przypisują klasyfikację Vew („wall”) dla ścian oddzielenia pożarowego oraz Ved („duct”) dla przewodów wielostrefowej wentylacji pożarowej zgodnych z EN 1366-9, z drugiej strony już dość ogólnikowo odnoszą się do szachtów budowlanych wykonywanych na obiekcie.

Zanim wdamy się w dalszą rozważania na temat tego zagadnienia, należy mocno podkreślić, że istnieją dwa rodzaje szachtów budowlanych, które mimo że określane są często tę samą nazwą to pełnią one odrębną funkcję w obiekcie. Właśnie w zależności od tej funkcji poszukiwać będziemy odpowiedniej klasyfikacji klapy, adekwatnie do zastosowania.

Mamy zatem:

a. szacht budowlany: **pełniący funkcję szachtu instalacyjnego** (lub inaczej szacht serwisowy), tj. szacht, w którym prowadzone są różne instalacje, np. rury, kable elektryczne, przewody wentylacyjne etc. Definicję i związaną z tym funkcję szachtu instalacyjnego



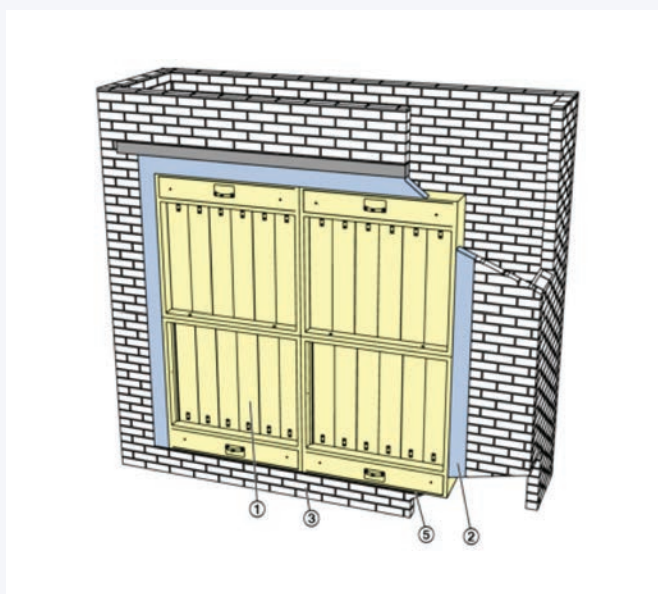
Rys. 1. Szacht instalacyjny (serwisowy). Ściana szachtu nie jest częścią kanału oddymiającego Vew

go należy szukać w normie EN 1366-5 (art. 3.2). Norma ta należy do dość szerokiego zbioru norm, jakimi posługujemy się, mówiąc o klapach wentylacji pożarowej (np. EN 1366-10, EN1366-2, itp.). Szacht instalacyjny stanowi wydzieloną pożarowo strefę, podobnie jak wydzielone pożarowo pomieszczenie, w którym temperatura na wewnętrznej powierzchni ściany musi być ograniczona i kontrolowana (w przypadku pożaru na zewnątrz);

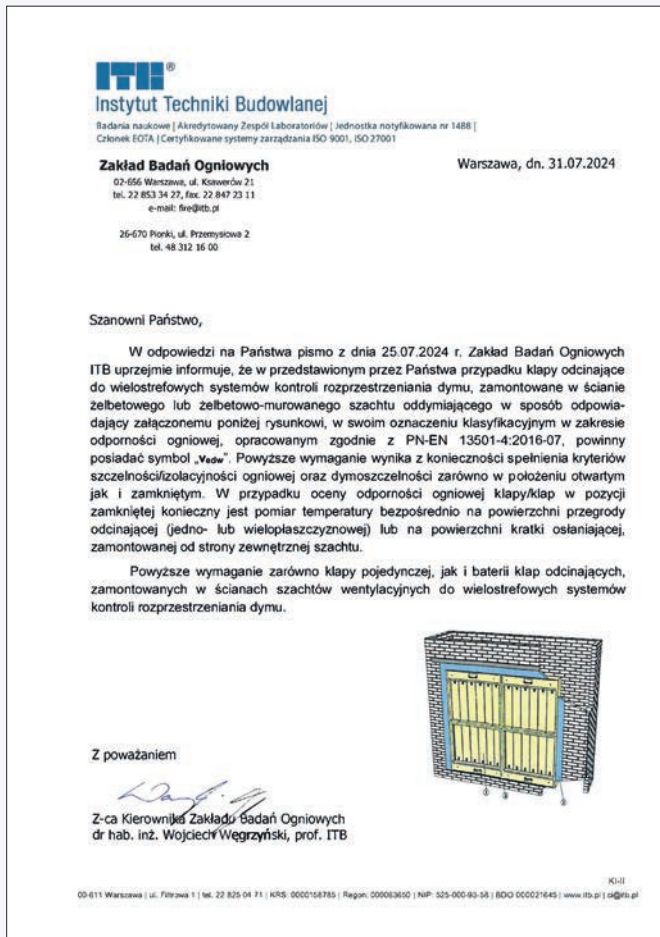
b. szacht budowlany: **pełniący funkcję kanału oddymiającego**, czyli „szacht oddymiający”. W tym przypadku wnętrze szachtu jest analogią do wnętrza przewodu oddymiającego, połączonego z przestrzenią oddymianą (czyli przestrzenią objętą pożarem).

Każdy z wymienionych szachtów, mimo iż często określane jest tą samą nazwą (tj. szacht budowlany), wymaga innej klasyfikacji dla klapy wentylacji pożarowej zamontowanej w jego ścianie i podłączonej (lub nie) do dalszej części sieci przewodów oddymiających.

a. dla klap umieszczonych w ścianach budowlanych **szachtów in-**



Rys. 2. Szacht pełniący funkcję kanału oddymiającego. Ściana szachtu jest częścią kanału oddymiającego Vedw



Oficjalne stanowisko Instytutu Techniki Budowlanej ITB, który jest jednostką notyfikowaną w zakresie badań i certyfikacji klap wentylacji pożarowej

- stalacyjnych** (czyli z innymi instalacjami wewnątrz), podłączonych obustronnie do przewodów poziomych wentylacji pożarowej wymagana jest klasyfikacja **Vew**. Szacht instalacyjny pełni funkcję pomieszczenia chronionego dlatego istotny jest tu tylko wynik badania „wall” zatem klasyfikacja Vew jest wystarczająca;
- b. da klap umieszczonych w ścianach budowlanych **szachtów pełniących funkcję oddymiających** (gdy klapy nie są podłączone do wydzielonych przewodów wentylacji pożarowej) wymagana jest klasyfikacja **Vedw (podwójna)**. Jednostka notyfikująca bierze pod uwagę zarówno wyniki badania „duct”, jak i „wall” w odpowiednim, wybranym zakresie (między innymi np. wynik badania z kratką osłonową).

Zatem może się zdarzyć sytuacja, w której producent klap podaje w deklaracji właściwości użytkowych klasyfikację Vew dla szachtu, jednak użytkownik powinien mieć świadomość, że określenie „szacht” w tym wypadku rozumiane jest jako przestrzeń dla instalacji (zgodnie z punktem „a”). Taki „szacht” nie może pełnić funkcję szachtu oddymiającego. Nie popełnimy błędu, jeśli wybierzemy klapę Vew i podłączymy ją do wyizolowanego przewodu wentylacji pożarowej prowadzonego w środku szachtu. Nie wolno nam jednak wykorzystywać przestrzeni tego

szachtu do bezpośredniego transferu dymu z pomieszczenia objętego pożarem do wentylatora oddymiającego.

Dopiero klasyfikacja **Vedw** upoważnia użytkownika do zastosowania klapy do montażu w ścianie budowlanego **szachtu**, żelbetowego czy żelbetowo-murowanego, **pełniącego funkcję przewodu oddymiającego**.

Potwierdzenie powyższego wyjaśnienia możemy znaleźć w oficjalnym stanowisku Instytutu Techniki Budowlanej ITB, który jest jednostką notyfikowaną w zakresie badań i certyfikacji klap wentylacji pożarowej. Stanowisko to opisano na ilustracji poniżej.

Oczywiście poza samą klasyfikacją Vedw ważne jest także sprawdzenie innych parametrów klapy wentylacji pożarowej charakteryzowanych przez kolejne symbole klasyfikacyjne jak np.: poziom ognioodporności ogniowej w danych warunkach zabudowy (np. EI 120), poziom ciśnienia roboczego (np. S1500), rodzaj instalacji i sposób użycia (np. C.mod – do systemów mieszanych wentylacji pożarowej i bytowej z możliwością płynnej regulacji położenia przegrody klapy) lub inne cechy wymagane projektem, czy wynikające ze scenariusza pożarowego. Warto wspomnieć, że najczęściej pomijalnym elementem jest oznaczenie „inside/outside”, które oznacza możliwość zastosowania klapy w zależności od miejsca występowania ognia. Oznaczenie „o → i” mówi, że ogień może występować jedynie od zewnątrz (klapy), oznaczenie „i → o” odpowiada badaniu wyłącznie od wewnątrz, natomiast urządzenie symetryczne, przebadane na okoliczność występowania ognia zarówno od zewnątrz, jak i od wewnątrz oznaczane jest symbolem „i ↔ o” (strzałki w obie strony).

Z obserwacji rynku widać, że większość producentów zdążyła już dostosować swoje wyroby do obowiązujących, już od kilku lat, wymagań i aplikacja „**budowlane szachty oddymiające**” przyporządkowana jest w deklaracji właściwości użytkowych oznaczeniu **Vedw**.

TROX® TECHNIK

TROX BSH TECHNIK Polska Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 13, Stara Iwiczna
05-500 Piaseczno
POLSKA
www.trox-bsh.pl

Liniowe regulatory VAV z MOD-BUS-em serii 309VM

W ofercie firmy **B&L INTERNATIONAL**, polskiego dystrybutora siłowników niemieckiej firmy Gruner AG, pojawiły się regulatory VAV serii 309VM z napędem liniowym i zintegrowanym czujnikiem różnicy ciśnienia. Zastosowany napęd wrzecionowy nadaje się do regulacji nawiewników wirowych, dysz strumieniowych itp. oraz do kontroli ciśnienia i przepływu objętościowego w instalacjach HVAC. W standardzie dostępne są wersje



wykonania o sile 150 N ze skokiem 0...200 mm. Proponowane rozwiązanie z dodatkową komunikacją sieciową pozwala znacznie zoptymalizować i zredukować koszty montażu instalacji elektrycznej rozproszonych elementów automatyki w systemach HVAC.

Informacje: Cezary Wronkowski
tel. +48 22 751 00 73 wew. 17
info@bil.com.pl
www.bil.com.pl

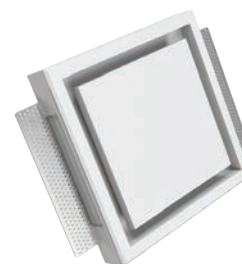
Na to warto zwrócić uwagę:

- › zakres pomiaru różnicy ciśnienia 0...300 Pa,
- › siła 150 N,
- › skok regulowany w zależności od długości wrzeciona: < 30, 80, 130 i 200 mm,
- › możliwość pracy w sieci RS-485 i komunikacji protokołem MOD-BUS RTU,
- › możliwość sterowania sygnałem ciągłym (0)2...10 VDC,
- › cicha praca, generowany poziom hałasu poniżej < 35 dB(A),
- › możliwość pracy w przedziale temperatury/wilgotności: 0°C...+50°C/ 5...95%rH,
- › stopień ochrony IP 42.

Bezramkowy anemostat gipsowy

Firma **LINDAB** jest jednym z dystrybutorów litewskiej marki Ergovent, producenta wysokiej jakości bezramkowych anemostatów gipsowych. Anemostat jest dostępny w dwóch kształtach – okrągłym (RONDO) i kwadratowym (KVADRO). Pasuje do wszystkich systemów kanałów powietrznych o standardowych śred-

nicach przyłączy: 100, 125 i 160 mm dla RONDO oraz 100 i 125 mm dla KVADRO. Można go montować do kanałów metalowych, przyłączy elastycznych, a nawet plastikowych. Należy jedynie stosować się do zaleceń montażowych dla każdego z powyższych rodzajów przyłączy.



Anemostat nawiewno-wywiewny jest wykonany z gipsu. Montując go w suficie z płyt gipsowo-kartonowych, uzyskuje się idealnie gładką powierzchnię bez łączeń. Widoczny pozostaje tylko minimalistyczny otwór, w kształcie pierścienia, służący do przepływu powietrza. Jego panel frontowy jest łatwy w demontażu dzięki magnetycznym uchwytnom. Anemostat wraz z sufitem można pomalować farbą w tym samym kolorze.

Informacje: Dorota Mamczura
tel. +48 506 865 368
dorota.mamczura@lindab.com
www.lindab-polska.pl

Na to warto zwrócić uwagę:

- › montowany na uchwyty magnetyczne, które bezpiecznie utrzymują maskownicę anemostatu na swoim miejscu,
- › wygodny system mocowania płyt g-k dzięki bocznym łącznikom, które można łatwo dostosować do różnych rodzajów płyt: pojedynczych, podwójnych lub o niestandardowej szerokości,
- › specjalna krawędź do aplikacji masy szpachlowej ułatwia estetyczne i dokładne wykończenie sufitu lub ściany,
- › wewnątrz anemostatu, pod maskownicą, znajdują się przepustnice poliuretanowe, które służą do regulacji przepływu powietrza,
- › uszczelka antywibracyjna między ramą a łącznikiem zapewnia cichą i bezpieczną pracę,
- › aerodynamiczny, wypukły kształt zmniejsza wiry powietrza.

Centrala zasilająco-sterująca typu FR-TZS

Centrala zasilająco-sterująca FR-TZS, oferowana przez firmę **FRAPOL**, to nowy i multifunkcyjny wyrób w zakresie automatyki przeciwpożarowej. Służy do sterowania i zasilania urządzeń pożarowych i bytowych oraz doskonale współpracuje z systemami napowietrzania dróg ewakuacyjnych. Może być wykorzystywana w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła zróżnicowanych obiektów budowlanych. Znajduje zastosowanie w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej, produkcyjnych, magazynowych, inwentarskich oraz tunelach drogowych lub kolejowych. Urządzenie zapewnia obsługę do 635 kW mocy przyłączeniowej z limitem maksymalnego natężenia prądu poborowego na poziomie 1000 A. Dzięki opcji wykonania w obudowach ze stali nierdzewnej jego montaż jest możliwy w najtrudniejszych warunkach środowiskowych. FR-TZS wyposażono w zasilacz o klasie funkcjonalnej A (LV), zgodny z normami PN-EN-12101-10 i PN-EN-54-4. Urządzenie spełnia wszystkie wymagania niezbędne do stosowania na rynku, w tym m.in. Świadectwo Dopuszczenia CNBOP-PIB i Krajową Ocenę Techniczną. Dostępne są dwa typy: FR-TZS – centrale zasilane z jednego źródła, do standardowych

instalacji oraz FR-TZS-R – centrale wyposażone w układ samoczynnego załączania rezerwy (SZR), przeznaczone do współpracy z dwoma źródłami zasilania, co zapewnia ciągłość działania nawet w przypadku awarii jednego z nich.

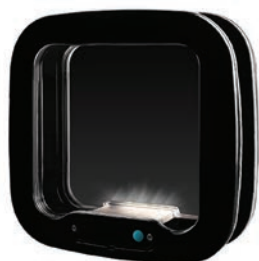
Informacje: Dział Zabezpieczeń Pożarowych
franec@frapol.com.pl
tel. +48 12 653 27 66
www.frapol.com.pl



Na to warto zwrócić uwagę:

- › ścisła współpraca z systemem napowietrzania FraNEC RC,
- › wbudowany sterownik swobodnie-programowalny oraz moduły elektroniczne pozwalają na pełną kontrolę i monitorowanie stanu pracy urządzeń zewnętrznych,
- › do zastosowań w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej, produkcyjnych, magazynowych oraz innych obiektach inżynierskich, np. tunelach,
- › elastyczna konfiguracja: centrala może być konfigurowana na potrzeby konkretnego projektu, przy uwzględnieniu architektury, standardu wyposażenia i wymaganej matrycy sterowania.

Okna inspekcyjne z oświetleniem do AHU - OBP.Q



Nowe kwadratowe okno inspekcyjne Enginia, oferowane przez firmę **ALFACO**, uzupełnia gamę okien przeznaczonych do central wentylacyjnych. Zostało zaprojektowane z myślą o oświetleniu

wnętrz małych i średnich jednostkach, które nie mają drzwi umożliwiających łatwy i regularny dostęp, co utrudnia wewnętrzne inspekcje i konserwacje. Zintegrowany element oświetleniowy w oknie inspekcyjnym zapewnia oświetlenie o wysokiej intensywności i dużym zasięgu, co gwarantuje lepszą widoczność wewnątrz jednostki. Eliminuje tym samym potrzebę montażu tradycyjnych lamp inspekcyjnych, co pozwala na znaczne oszczędności kosztów. Firma zadbała o detale, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów. Osłona chroniąca przed promieniowaniem UV zapobiega rozwojowi glonów w sekcjach nawilżania. Produkt jest odpowiedni

do zastosowań higienicznych, zgodnych z normą VDI 6022. Dostępne grubości to: 33, 40, 45, 50, 60 mm (1,3; 1,5; 1,75; 2,0 i 2,4 cala).

Informacje: Anna Pilarczyk
Manager ds. Wentylacji i Nawilżania
Alfaco Polska Sp. z o.o.
tel. +48 723 330 664
anna.pilarczyk@alfaco.pl
www.alfaco.pl

Na to warto zwrócić uwagę:

- › LED o wysokiej intensywności i dużym zasięgu,
- › prosty montaż bez potrzeby okablowania i szybka wymiana baterii,
- › ramka zakrywająca śruby, dostępna w standardowych kolorach czarnym i szarym lub w wersji na zamówienie,
- › specjalnie zaprojektowana osłona chroniąca centralę przed promieniowaniem UV,
- › ramka minimalizująca utlenianie śrub,
- › uszczelnione źródło światła oddzielone od korpusu okna.

Nowy rekuperator z serii FlatAIR



W ofercie firmy **ALNOR SYSTEMY WENTYLACJI**, polskiego producenta rekuperatorów pojawiła się centrala, która spełnia wysokie wymagania wydajnościowe i jest idealna do zainstalowania w niewielkich lokalach oraz ciasnych przestrzeniach. Nowy rekuperator z serii FlatAIR znajdzie zastosowanie wszędzie tam, gdzie tradycyjne jednostki nie miałyby szans się zmieścić. Wysokość urządzenia to jedynie 17 cm. Ten niewielki rekuperator oferowany jest w dwóch wariantach przepływu powietrza: 100 m³/h oraz 125 m³/h, co pozwala na skuteczne wentylowanie pomieszczeń

o różnej wielkości. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych technologii oraz komputerowo modelowanemu kształtowi urządzenie działa wyjątkowo cicho. Materiał obudowy wykonany z trwałego EPP zapewnia dodatkową wytrzymałość i nie obciąża urządzenia zbędnymi kilogramami związanymi z ponadstandardową izolacją. Obsługa rekuperatora jest intuicyjna – użytkownicy bez trudu mogą dopasować działanie urządzenia do codziennych potrzeb. System zarządzania oferuje wiele nowoczesnych rozwiązań, takich jak możliwość utrzymania stałego przepływu powietrza, bezprzewodowe sterowniki oraz czujniki, a także integrację z systemami BMS oraz obsługę poprzez chmurę. To sprawia, że monitorowanie i kontrola urządzenia mogą być wykonywane zdalnie. Rekuperator FlatAIR pozwala na optymalne wykorzystanie powierzchni i zamaskowanie centrali, która dodatkowo może być montowana w różnych płaszczyznach (w pionie i w poziomie).

Na to warto zwrócić uwagę:

- › FlatAIR 100/125 – obecnie najmniejszy rekuperator na rynku przy uwzględnieniu parametrów wydajnościowych,
- › za odzysk ciepła odpowiada wymiennik przeciwprądowy z tworzywa sztucznego (PET) lub wymiennik entalpiczny odzyskujący wilgoć,
- › wbudowana nagrzewnica elektryczna chroni wymiennik przed zamarzaniem, a wbudowany czujnik RH zapewnia optymalny poziom wilgotności w domu.

Informacje: Artur Kołacz
 tel. +48 22 715 80 21
 www.alnor.com.pl

Nowe rozmiary szczelnych klap zwrotnych FROGG



Firma **HARMANN** rozszerzyła swoją ofertę, dobrze znanych na polskim rynku, klap zwrotnych z domknięciem magnetycznym FROGG o dwa kolejne modele w nowych rozmiarach. Typoszereg FROGG, poza oferowanymi do tej pory klapami o średnicy montażowej 125 mm, został rozbudowany o klapy średnicy 100 oraz 150 mm.

Na to warto zwrócić uwagę:

- › skuteczne i regulowane domknięcie magnetyczne,
- › najwyższa klasa szczelności 4, poparta znormalizowanymi badaniami wg PN-EN 1751:2014,
- › łatwy montaż wewnątrz przewodu wentylacyjnego,
- › dostępność w trzech rozmiarach o średnicy: D = 100, 125, 150 mm.

Szczelna klapa zwrotna FROGG jest przeznaczona do montażu w instalacjach wentylacyjnych, wewnątrz okrągłych kanałów wentylacyjnych. Jej konstrukcja eliminuje efekt tzw. grawitacyjnego ciągu wstecznego w instalacjach wentylacyjnych, np. w okresach przestoju pracy wentylatorów centralnych. Innym przykładem zastosowania jest eliminacja migracji powietrza i zapachów pomiędzy różnymi strefami obsługiwanymi przez wspólny ciąg instalacji kanałowej (np. okapy kuchenne w budynkach wielorodzinnych podłączone do zbiorczego pionu wywiewnego). Elementy obudowy zostały wykonane z tworzyw sztucznych a membrana z silikonu. Zewnętrzna wyprofilowana uszczelka z gumy EPDM zapewnia szybki montaż oraz szczelne połączenie wewnątrz kanału wentylacyjnego. Urządzenie zostało wyposażone w domknięcie magnetyczne.

Informacje: Wiktor Drożdż
 w.drozd@harmann.pl
 www.harmann.pl

Pytanie do eksperta

Co zrobić, by pompa ciepła pracowała w sposób oszczędny

Pompa ciepła to urządzenie, które wspomaga europejską politykę klimatyczną, ponieważ jej stosowanie zmniejsza emisję CO₂ do atmosfery poprzez:

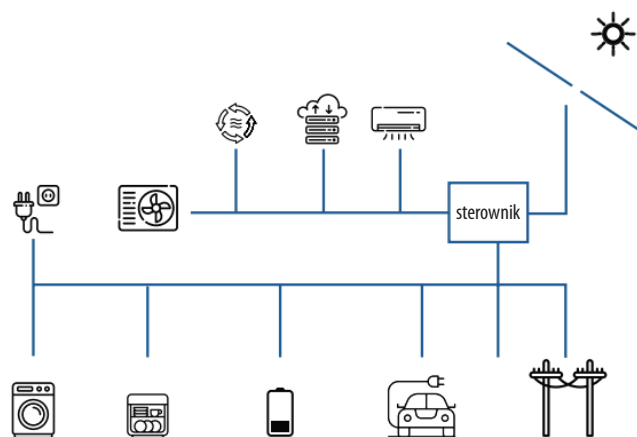
- › podniesienie efektywności energetycznej źródeł ciepła,
- › zmniejszenie zużycia paliw kopalnych,
- › wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Korzystanie z pomp ciepła zmniejsza koszty energii. Jednak aby zaoszczędzić pieniądze potrzebna jest uważność, dobre planowanie oraz konsekwencja w działaniu – jednym słowem – zarządzanie całym procesem obniżania kosztów. Aby osiągnąć zadowalające efekty, trzeba zadbać o właściwe korzystanie zarówno z pompy ciepła, odbiorników, jak i dostaw energii.

Nowoczesne pompy ciepła są już przystosowane do zaawansowanego zarządzania. Podstawowa optymalizacja pracy jest już możliwa dzięki najprostszym lokalnym sterownikom. Warto zwrócić uwagę na harmonogramy pracy ogrzewania (obniżanie temperatury wewnętrznej pomieszczeń, ale nie więcej niż 4°C), jak najniższą temperaturę zasilania (35°C w przypadku ogrzewania podłogowego i 45°C w przypadku ogrzewania grzejnikowego w nowych domach), harmonogram przygotowania ciepłej wody uwzględniający liczbę osób, wielkość zasobnika, godziny użytkowania, ustalenie punktu biwalentnego dodatkowego źródła ciepła, wybór odpowiedniej krzywej grzewczej oraz wybór czasu działania funkcji antylegionella.

Optymalizacja nastaw to proces, który może podlegać ciągłym zmianom i udoskonaleniom, dlatego warto pompę ciepła podłączyć do Internetu i poprzez sieć uzyskać zdalny nadzór, możliwość diagnozowania i dokonywania korekty nastaw, a nawet wykonywania napraw urządzenia. Ten ostatni wariant realizowany jest poprzez dodatkowy moduł, który komunikuje się z systemami serwisowymi umieszczonymi w chmurze producenta lub firmy serwisowej. Zapewnienie dostępu serwisowego pozwala na znaczne skrócenie czasu interwencji, co przekłada się na realne oszczędności.

Trzeci stopień nadzoru to integracja z pozostałymi systemami mającymi wpływ na koszty ogrzewania. Do tych systemów należą: wewnętrzna instalacja grzewcza (grzejniki i pętle ogrzewania podłogowego), instalacja fotowoltaiczna, magazyny energii, instalacja zasilania w energię elektryczną. Najbardziej zaawansowane sterowniki analizują informacje o poziomie produkcji energii z instalacji PV, poziomie załadunku i tempie rozładunku magazynu energii, a także



Zarządzanie odbiornikami energii w domu za pomocą sterownika

informacje na temat taryf dynamicznych, aktualnych cen energii proponowanych przez dostawców oraz o obciążeniu cieplnym źródła, czyli o przepływach energii w domu. Mogą również korzystać z elementów graficznych dotyczących pogody, przewidując zapotrzebowanie na energię cieplną. Sterowniki generacji X potrafią zarządzać nie tylko ogrzewaniem, lecz także pozostałymi odbiornikami energii w domu – urządzeniami AGD, ładowarką samochodów elektrycznych, żaluzjami, stając się domowym centrum oszczędzania energii. Taki poziom sterowania nie jest, jak to było do niedawna, wybieganiem w przyszłość, to już teraźniejszość.



Michał Zalewski

Kierownik Sekcji Szkoleń
Training Division Manager
Klima-Therm

Pytanie do eksperta

» Jak zabezpieczyć pompy ciepła typu monoblok i hydrosplit przed mrozem?



foto: Panasonic

Pompy ciepła w czasie dużych mrozów mogą funkcjonować efektywnie, pod warunkiem zastosowania odpowiednich zabezpieczeń.

Urządzenia typu monoblok i hydrosplit są narażone na ryzyko uszkodzenia w wyniku działania niskiej temperatury zewnętrznej. W tego rodzaju pompach ciepła cały układ chłodniczy znajduje się w jednostce zewnętrznej, w tym również skraplacz, który w przypadku pomp ciepła typu split znajduje się po stronie jednostki wewnętrznej.

Zamarznięcie elementów urządzenia może doprowadzić do rozsądzenia części instalacji przez wodę zwiększającą swoją objętość.

Sposób zabezpieczenia

Podstawowym zabezpieczeniem przed zamarzaniem są grzałki elektryczne, które podgrzewają wodę w naczyniu wzbiorczym lub w instalacji, w momencie gdy ochłodzi się do zbyt niskiej temperatury. Kolejnym jest uruchomienie pompy obiegowej, która wymusza przepływ medium, aby nie doszło do zastoju w instalacji, a tym samym do ochłodzenia czynnika. Powyższe zabezpieczenia działają pod warunkiem, że nie dojdzie do odcięcia zasilania, co jest szczególnie niebezpieczne w przypadku długich przerw w dostawie prądu w mroźne dni.

Inne zabezpieczenie to zawory przeciwmroźniowe, które prawie zawsze stanowią wyposażenie pompy

ciepła. Ich działanie polega na tym, że w momencie odcięcia prądu, gdy woda w instalacji się zatrzyma, a temperatura spadnie do 3°C, zawór się otworzy. Spowoduje to stopniowe spuszczenie wody z instalacji. Zawory przeciwmroźniowe mają za zadanie wymuszenie ruchu wody w układzie, a nie jej całkowite spuszczenie z instalacji. Woda spływa z miejsca cieplejszego, jakim jest budynek, do miejsc na zewnątrz, w których jest zimniej.

Aby zawory przeciwmroźniowe spełniały swoją funkcję, muszą zostać zamontowane we właściwy sposób. Po pierwsze, nie mogą być przysłonięte przez izolację. Wymagane jest także, aby zawór był instalowany w pozycji pionowej z upustem skierowanym w dół – dzięki temu zostaje zapewniony swobodny wypływ medium. Należy zamontować go na zewnątrz budynku, w miejscu, w którym będzie chroniony przed deszczem, śniegiem oraz bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Jeden zawór przeciwmroźniowy nie wystarczy. Zaleca się montaż dwóch zaworów – jednego na przewodzie zasilania, drugiego na przewodzie powrotnym do pompy ciepła. Odległość między nimi powinna wynosić co najmniej 10 cm. To zabezpiecza przed skapywaniem medium na drugi z zaworów.

Warto zaznaczyć, że jeden zawór przeciwmroźniowy jest w stanie upuścić kilka litrów wody na dobę. Z tego względu należy zaprojektować instalację w taki

sposób, aby medium mogło zostać odprowadzone do studzienki chłonnej. Bardzo ważne jest dbanie o czystość instalacji, by nie dopuścić do zabrudzenia zaworów i ich zatkania.

Kolejny wymóg to zamontowanie zaworów w najniższym możliwym punkcie instalacji. Jeśli jest to trudne do wykonania, warto dołożyć do instalacji zawór automatycznego dopełniania, co wymusi przepływ wody.

Niektórzy klienci chcą inwestować w ręczne zawory spustowe. Zdecydowanie to odradzam.

Kolejnym bardzo ważnym zabezpieczeniem przeciwmroźeniowym pomp ciepła typu hydrosplit i monoblok są odpowiednie płyny instalacyjne. Zaleca się korzystanie z gotowych mieszanin wody i glikolu. W ten sposób zostają zapewnione dobre efekty termodynamiczne przy jednoczesnym zabezpieczeniu instalacji z pompą ciepła przed zamarzaniem. Warto jednak pamiętać, że glikol ma tendencję do wyciekania nawet przez najdrobniejsze szczeliny. Dlatego zawsze należy dokładnie zabezpieczyć wszystkie elementy systemu przed przeciekaniem. Dodatkowo sugeruje się stosowanie glikolu tylko w instalacjach dostosowanych do tego, czyli wykonanych z rur przeznaczonych do mieszanin glikolu, w których nie występują elementy ocynkowane.

W przypadku instalacji domowych należy korzystać jedynie z glikolu propylenowego. Mimo że ma on gorsze właściwości termiczne niż glikol etylenowy, to jest on zdecydowanie bezpieczniejszy w użyciu. Jedynie wysokie stężenia glikolu propylenowego są niebezpieczne, natomiast glikol etylenowy jest silnie toksyczny, dlatego powinno się go wykorzystywać w instalacjach przemysłowych lub technicznych.



Michał Stojanowski
Panasonic

REKLAMA



Darco
ventlab

akcesoria wentylacyjne
premium

Praktyki studenckie, czyli win-win

Badania pokazują, że głównym powodem, dla którego studenci decydują się na odbycie praktyk, jest chęć zdobycia doświadczenia zawodowego, w tym opanowanie nowych umiejętności i zyskanie kwalifikacji, które przydadzą się w zawodzie. Nie bez znaczenia jest również zwiększenie swoich szans na rynku pracy.

Praktyka studencka może być ważnym krokiem do udanej kariery zawodowej. Aby tak się stało, nie powinna być wybierana przypadkowo. Warto zainwestować swój czas i podjąć wysiłek, by trafić

do miejsca, w którym nie tylko zdobywa się nowe umiejętności, ale również poznaje spełnionych w swoim zawodzie inżynierów.



Kinga Kowalska
Stażystka

Swoją przygodę w Buro Happold rozpoczęłam w czerwcu w ramach praktyk studenckich. Pracuję jako stażysta w dziale HVAC i studiuję dziennie inżynierię środowiska na Politechnice Warszawskiej.

W pracy zajmuję się projektowaniem instalacji wentylacyjnych, chłodniczych oraz grzewczych, korzystając z programu Revit. Po raz pierwszy zetknęłam się z tym oprogramowaniem na studiach, gdzie nauczyłam się podstaw rysowania instalacji. Nie było tego, niestety, zbyt wiele, dlatego zachęcam do uczestnictwa w dodatkowych zajęciach lub kursach, dzięki którym można poszerzyć wiedzę i usprawnić pracę projektową.

Buro Happold stwarza doskonale warunki do ciągłego rozwoju. Firma regularnie organizuje różnorodne szkolenia, zarówno wewnętrzne, jak i te prowadzone

przez zewnętrzne firmy. Możliwość pracy nad międzynarodowymi projektami pod okiem doświadczonych inżynierów, którzy zawsze chętnie służą pomocą, stanowi wyjątkową okazję do poszerzania wiedzy i nabywania doświadczenia. Daje także szansę odwiedzenia nowo wzniesionych obiektów budowlanych, gdzie na własne oczy można zobaczyć proces powstawania wszelkich systemów, w które wyposażony jest budynek. Podczas stażu miałam już okazję uczestniczyć w testach instalacji oddymiania jednego z realizowanych obiektów.

Praca w Buro Happold to bardzo dobry start w branży projektowej – zapewnia rozwój i wiele interesujących zadań, a wszystko to odbywa się w przyjaznej atmosferze.



Jan Jurek
Stażysta

Jestem studentem szóstego semestru inżynierii środowiska na Politechnice Warszawskiej, a od czerwca pracuję w Buro Happold na stanowisku praktykanta w dziale HVAC. Jest to moja praca wakacyjna i jednocześnie pierwsza praktyka zawodowa.

Wraz z zespołem projektujemy wielokondygnacyjny budynek biurowy, którego docelową lokalizację mijam w drodze na zajęcia. Moim zadaniem jest opracowanie instalacji wentylacyjnej, klimatyzacyjnej i ogrzewania przy użyciu programów Revit oraz Audytor OZC, które poznałem w trakcie studiów. Podczas pracy mogłem poszerzyć swój zakres umiejętności związanych z projektowaniem instalacji. To ułatwi mi zaliczenie wielu przedmiotów branżowych.

Takie doświadczenie, dla osoby stawiającej pierwsze

kroki w karierze zawodowej, pozwala na rozwinięcie umiejętności koordynacyjnych z pozostałymi zespołami branżowymi, które biorą udział w tworzeniu inwestycji. Buro Happold specjalizuje się w kilku ważnych dziedzinach technicznych. Miałem możliwość pracy z osobami mającymi różny od mojego zakres obowiązków i konsultowania z nimi rozwiązań problemów inżynierskich.

Praktyki w tej firmie dały mi możliwość poznania nowych narzędzi ułatwiających pracę projektową. Mogłem uczestniczyć w całym procesie powstawania budynku, co jest dla młodego studenta bardzo ciekawym doświadczeniem. Buro Happold to dobre miejsce na rozpoczęcie swojej kariery. Będąc tam, dostaje się możliwość szerszego rozwoju, wykraczającego poza podstawowy zakres wiedzy z dziedziny HVAC.

Branie udziału w programach stażowych nie tylko zapewnia studentom i niedawnym absolwentom bezcenne doświadczenia edukacyjne, ale także stanowi szansę na rozwój osobisty i zawodowy. W Buro Happold wierzymy, że stażyści wnoszą do naszej organizacji unikatową perspektywę. Dzięki najnowszej wiedzy i trendom z uczelni praktykanci mogą oferować świeże spojrzenie i innowacyjne rozwiązania, które mogą być wykorzystywane w trakcie pracy nad projektami. Integrując stażystów z pracownikami, tworzymy dynamiczne środowisko, w którym kwitną różnorodne pomysły.

Zbudowanie programu stażowego stanowi dla nas ważne źródło talentów. Dbając o jakość programu i relacje ze stażystami, identyfikujemy kandydatów o wysokim potencjale i przygotowujemy ich do przyszłych

ról w organizacji. Młodzi inżynierowie, którzy ukończyli program, są już zaznajomieni z wartościami, procesami i oczekiwaniami firmy, co czyni ich idealnymi kandydatami na stałe stanowiska. Wielu naszych stażystów zostaje z nami na dłużej, by dalej rozwijać swoją karierę w Buro Happold.

Oferując dobrze zorganizowany i satysfakcjonujący staż, przyciągamy najlepsze talenty i pozycjonujemy naszą firmę jako pracodawcę pierwszego wyboru. Pozytywne doświadczenia prowadzą także do skutecznych rekomendacji. Aktywnie rekrutując stażystów z różnych wydziałów, tworzymy bardziej integracyjne środowisko, w którym cenione są różne perspektywy i doświadczenia. Wspierając kulturę różnorodności i integracji, możemy w pełni wykorzystać potencjał swoich pracowników oraz pobudzać innowacyjność i kreatywność.



Marta Bondarowska
Associate HR Consultant

Politechnika Warszawska

– stypendium pod choinkę 2024

Stypendium pod choinkę 2024 to specjalny grant przyznawany studentom i doktorantom Politechniki Warszawskiej zaangażowanym w promowanie Uczelni i budowanie jej pozytywnego wizerunku. Stypendium jest finansowane ze środków zebranych podczas Kiermaszu Świątecznego PW. Kandydaci mogą przysłać zgłoszenia w formie elektronicznej do Biura Komunikacji i Promocji pod adresem eventy@pw.edu.pl w terminie od 14 października do 4 listopada 2024 roku.

Stypendium pod choinkę może być przyznane studentom i doktorantom, którzy w latach 2022–2024:

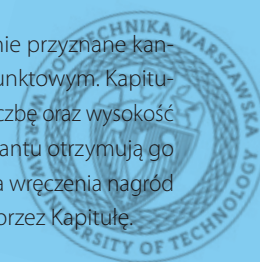
-) osiągnęli sukcesy w konkursach naukowych (krajowych i międzynarodowych),
-) osiągnęli sukcesy w konkursach artystycznych, sportowych lub innych (krajowych i międzynarodowych),
-) uczestniczyli w projektach, inicjatywach i wydarzeniach promujących Politechnikę Warszawską,
-) aktywnie przyczynili się do upowszechniania koncepcji naukowych wśród dzieci, młodzieży i dorosłych,
-) zaangażowali się w działania społeczne i charytatywne.

Dodatkowe punkty będą przyznawane za starannie przeprowadzoną prezentację.

Wniosek powinien zawierać:

-) prezentację multimedialną przygotowaną zgodnie z regulaminem,
-) oświadczenie kandydata o wyrażeniu zgody lub odmowie zgody na wykorzystanie swojego wizerunku w celach marketingowych, stanowiące Załącznik nr 1 do regulaminu,
-) informacje o osobie nominującej kandydata, stanowiące Załącznik nr 2 do regulaminu (dla kandydatów, którzy nie nominują się sami).

Stypendium pod choinkę zostanie przyznane kandydatom z najwyższym wynikiem punktowym. Kapituła Funduszu Stypendialnego określa liczbę oraz wysokość przyznawanych grantów. Laureaci grantu otrzymują go jako jednorazową wypłatę. Ceremonia wręczenia nagród odbędzie się w terminie ustalonym przez Kapitułę.





Maraton w Bostonie

Pewnego dnia wstałam z kanapy i przebiegłam 5 km. To było ponad 20 lat temu i nic nie zapowiadało, że będę kiedyś intensywnie trenować i biegać maratony po drugiej stronie globu. Biegałam od czasu do czasu po parę kilometrów, aby się odstresować po pracy. Ciągle pamiętam dzień, w którym pierwszy raz pokonałam 10 km. Dziś przebiegam więcej na przeciętnym treningu, ale wtedy ten dystans zrobił na mnie duże wrażenie.

Pierwszy maraton przebiegłam w Dublinie w roku 2011. Mimo że było bardzo ciężko, to satysfakcja na mecie warta była wysiłku. Nie poddałam się i stopniowo zaczęłam biegać jeszcze więcej, aby dwa lata później w Amsterdamie wbiec na metę z uśmiechem na ustach.

Obecnie biegam 5–6 razy w tygodniu. Czasem, gdy jestem zmęczona po pracy, a na dworze jest zimno i ciemno, trudno zmobilizować się, żeby wyjść z domu i pobiegać. Wtedy myślę o celu, czyli następnym zaplanowanym starcie.

Najbardziej dumna jestem z maratonu w Bostonie, w którym wzięłam udział w kwietniu tego roku. Żeby przebiec ten najstarszy na świecie wyścig, trzeba się do niego zakwalifikować, czyli przebiec inny maraton w czasie określonym dla swojej grupy wiekowej. Piękna motywacja do poprawy wyników.

Po raz pierwszy pojechałam do Bostonu w 2018 roku na maraton, w którym biegł mój mąż. Moje wyniki były niewystraszające, aby wziąć udział. Poczułam jednak tę niesamowitą atmosferę i miałam motywację, by wrócić. Zakwalifikowałam się w 2020 roku. Okazało się jednak, że ten maraton ostatecznie się nie odbył, jedyny raz w histo-

rii. 124 edycję Maratonu w Bostonie przebiegłam zdalnie na trasie z Helu do Rozewia. Ale do trzech razy sztuka.

Trasa 42 kilometrów i 195 metrów z Hopkinton do centrum Bostonu jest bardzo trudna, z dłużącymi się podbiegami i nieprzewidywalną pogodą. Biegnie się z ludźmi z całego świata w ogłuszającym dopingu setki tysięcy kibiców.

Żeby przebiec tak trudny dystans bez większych kryzysów, a potem mieć jeszcze siłę, by pójść na miasto i świętować, trzeba ciężko trenować przez cały rok. I to jest piękne w bieganiu. Cel, który miałam, sprawił, że w wieku ponad 50 lat ciągle biję swoje rekordy życiowe nie tylko w maratonie czy półmaratonie, ale też w krótszych dystansach.

Do dzisiaj wzięłam udział w 22 maratonach w Polsce i wielu miastach na świecie. W tym roku spełnię jeszcze jedno biegowe marzenie, wezmę udział w maratonie w Nowym Jorku.

Bieganie stało się moją pasją. Motywuje mnie, pozwala aktywnie odpoczywać po pracy, ale też jest inspiracją do wielu fantastycznych podróży i odwiedzenia miejsc, do których bez tej pasji nigdy bym nie trafiła.

Okazuje się, że wystarczy wstać z kanapy i zrobić pierwszy krok, a później dzieje się magia. Zachęcam wszystkich do aktywności. Bieganie jest bardzo prostym i niedrogim sportem. Zakładamy buty i biegniemy. Warto to zrobić w każdym wieku, niezależnie od pogody czy nastroju. Po treningu każdy dzień na pewno będzie lepszy.

Małgorzata Reluga



Małgorzata Reluga
Projektantka instalacji wewnętrznych
RWK Inżynierowie Sp. z o.o.

POMPY CIEPŁA

DOSTAWCY POLECAJĄ WYBRANE MODELE

DODATEK
SPECJALNY

POMPY CIEPŁA 2024

SPIS PREZENTACJI

Firma	Marka	Model	www	str.
DAIKIN Sp. z o.o.	ALTHERMA	3 H MT / 3 H HT	www.daikin.pl	67
ROBERT BOSCH Sp. z o.o.	BUDERUS	LOGATHERM WLW176i ART180	www.buderus.pl	68
ROBERT BOSCH Sp. z o.o.	BUDERUS	LOGATHERM WSW196i-8 T190	www.buderus.pl	69
FREE Polska Sp. z o.o.	GREE	VERSATI ALL IN ONE	www.gree.pl	70
REFSYSTEM Sp. z o.o.	HAIER	SUPER AQUA SPLIT	www.haier-ac.pl	71
ROBERT BOSCH Sp. z o.o.	BOSCH	COMPRESS 5800i AW M	www.bosch-homecomfort.pl	72
ROBERT BOSCH Sp. z o.o.	BOSCH	COMPRESS 7800i LWM	www.bosch-homecomfort.pl	73
LG ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.	LG	THERMA V MONOBLOC R290	www.LG.com.pl	74



POMPA CIEPŁA TYPU POWIETRZE-WODA DAIKIN ALTHERMA 3 H MT / 3 H HT

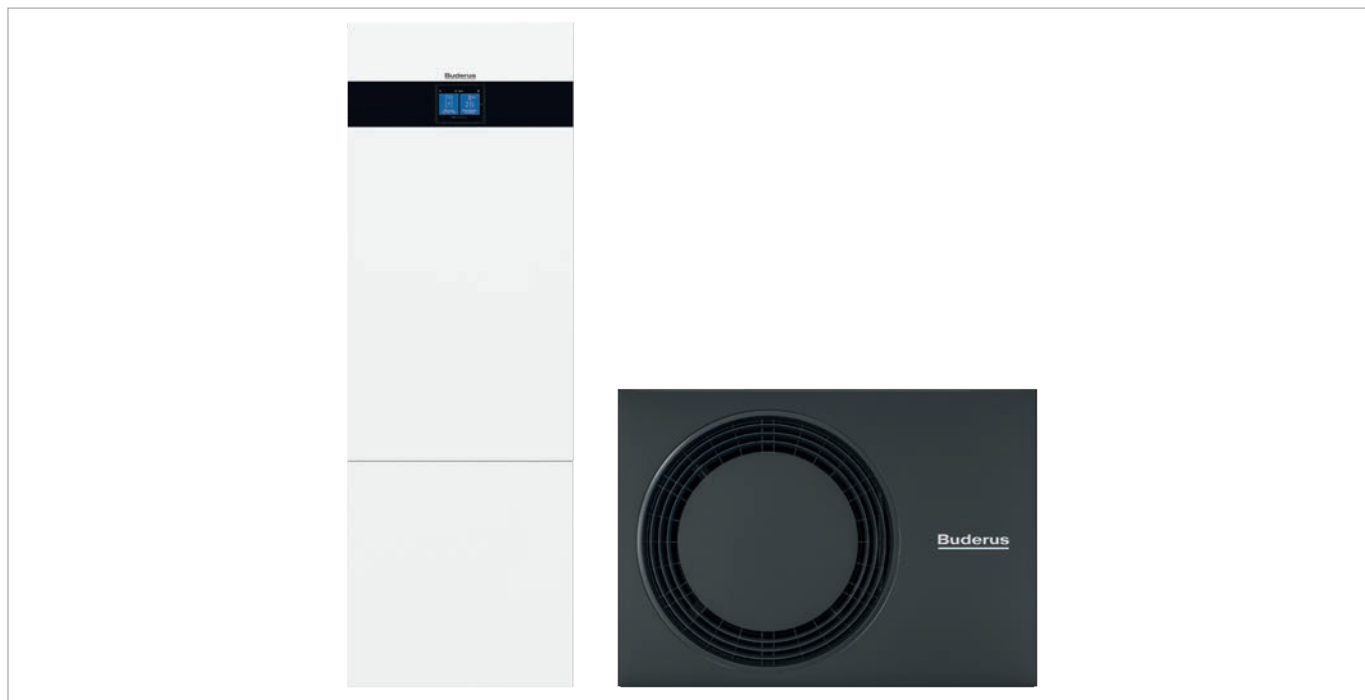
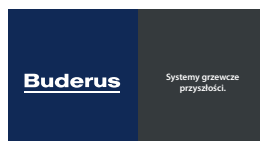
OPIS PRODUKTU

ALTHERMA 3 H MT oraz ALTHERMA 3 H HT (typoszereg jednostki zewnętrznej EPRA 8–12 i EPRA 14–18) to pompa ciepła hydrosplit wykorzystująca czynnik chłodniczy R32. Urządzenie ma możliwość uzyskania wody grzewczej do 65°C oraz do 70°C. Maksymalny zakres pracy wynosi do -28°C temperatury zewnętrznej. Klasa efektywności energetycznej to A+++ (ogrzewanie) oraz A+ (przygotowanie c.w.u.). Może być wykorzystana w nowym budownictwie oraz na potrzeby renowacji budynków. Układ ma możliwość podłączenia dwóch rodzajów zbiorników c.w.u. ze stali nierdzewnej oraz solarnego. Jednostka wewnętrzna występuje w trzech wariantach: wisząca naścienna, zintegrowana przypodłogowa o pojemności 180 l lub 230 l oraz przepływowa – ECH2O o pojemności 300 l oraz 500 l. Wariant ECH2O ma możliwość pracy jako bufor ciepła, podłączenia do systemu solarów oraz podłączenia źródła ciepła wysokotemperaturowego. Jednostka zabezpieczona jest zaworami przeciwzamroziowymi w celu zabezpieczenia układu podczas mrozów. Jednostka cechuje się bardzo cichą pracą – do 38 dB(A) na odległości 3m. Jednostkę wewnętrzną wyposażono w grzałkę 6 kW lub 9 kW sterowaną kilkustopniowo. EPRA może ogrzewać, chłodzić pomieszczenia oraz przygotowywać ciepłą wodę użytkową.

NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

- Wersja: hydrosplit (monoblok)
- Kategoria: powietrze-woda
- Moc grzewcza [kW]: Prated od 8 kW przy -10°C do 13 kW przy -22°C
- Moc zasilania [kW]: 0,70 do 2,58
- Moc chłodnicza [kW]: zasilanie/powrót 7/12°C temp. zewn. 35°C od 6,81 kW do 12,5kW
- Rodzaj czynnika chłodniczego: R32
- Współczynnik COP: do 5,10
- Współczynnik SCOP: do 4,98
- Klasa efektywności energetycznej: A+++
- Graniczna temperatura zasilania: 65°C
- Typ sprężarki/liczba sprężarek: 1 sprężarka swing lub 1 sprężarka scroll by Daikin
- Inne cechy techniczne: do wyboru wersja bivalentna jednostki
- Gwarancja: 10 lat





POMPA CIEPŁA TYPU POWIETRZE-WODA LOGATHERM WLW176i ART180

OPIS PRODUKTU

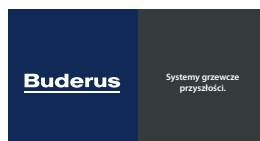
Najcichsza pompa ciepła marki Buderus, bazująca na naturalnym czynniku chłodniczym, jakim jest propan, do modernizowanych i nowych budynków. Pompa ciepła monoblok składa się z dwóch elementów: jednostki zewnętrznej i wewnętrznej. Jednostka zewnętrzna to pompa ciepła, natomiast jednostka wewnętrzna to moduł hydrauliczny. Ze względu na różne wyposażenie moduły hydrauliczne mogą występować w kilku wariantach. Pozwala to na dobór wersji, która najbardziej odpowiada wykonywanej instalacji zarówno w nowym, jak i istniejącym budynku. Dostępne są trzy wersje:

- stojąca z wbudowanym zasobnikiem ciepłej wody i zbiornikiem buforowym – WLW176i ART180;
- stojąca z wbudowanym zbiornikiem buforowym – WLW176i ARTP70;
- wisząca – WLW176i AR E.

Każda z nich wyposażona jest w nowoczesny, kolorowy, dotykowy, prosty w obsłudze panel sterujący. Pompa ciepła może współpracować z instalacją fotowoltaiczną oraz systemem wentylacji z odzyskiem ciepła HRV176.

NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

- Wersja: monoblok
- Moc grzewcza [kW]: 6,7 (A-7/W35)
- Moc chłodnicza [kW]: 3,9 (A35/W7)
- Rodzaj czynnika chłodniczego: R290
- Współczynnik COP: 4,85
- Współczynnik SCOP: 4,6
- Klasa efektywności energetycznej: A+++ (W35)
- Graniczna temperatura zasilania: 75°C
- Typ sprężarki/liczba sprężarek: 1
- Inne cechy techniczne: 3 tryby pracy: grzanie, chłodzenie i podgrzewanie c.w.u.; minimalna temperatura pracy -22°C
- Gwarancja: do 5 lat



POMPA CIEPŁA TYPU GLIKOL-WODA

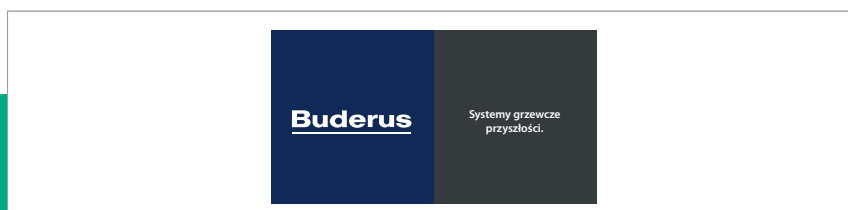
LOGATHERM WSW196i-8 T190

OPIS PRODUKTU

Pompa ciepła o modulowanej mocy z wbudowanym zasobnikiem ciepłej wody użytkowej. W typoszeregu dostępne są również wersje bez zasobnika c.w.u. oraz zbiornikiem buforowym centralnego ogrzewania. Kompaktowe wymiary oraz bardzo cicha praca pozwalają na ich montaż zarówno w pomieszczeniu technicznym, jak i w kuchni. WSW196 są bogato wyposażone m.in. w: energooszczędne pompy obiegowe dolnego i górnego źródła, dogrzewacz elektryczny, zabezpieczenia elektryczne, co zapewnia ich szybki montaż. Dostępne jest sterowanie zdalne za pomocą aplikacji MyBuderus poprzez wbudowany moduł internetowy MX300. Każda z nich wyposażona jest w nowoczesny, kolorowy, dotykowy, prosty w obsłudze panel sterujący. Pompa ciepła może współpracować z instalacją fotowoltaiczną oraz systemem wentylacji z odzyskiem ciepła HRV176.

NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

- Wersja: monoblok
- Moc grzewcza [kW]: 7,6 (B0/W35)
- Rodzaj czynnika chłodniczego: R410A
- Współczynnik COP: 4,6 (A0/W35)
- Współczynnik SCOP: 5,4
- Klasa efektywności energetycznej: A+++ (W35)
- Graniczna temperatura zasilania: 71°C
- Typ sprężarki / liczba sprężarek: 1
- Inne cechy techniczne: 3 tryby pracy: grzanie, chłodzenie (opcjonalnie) i podgrzewanie c.w.u.;
- Gwarancja: do 5 lat





POMPA CIEPŁA TYPU POWIETRZE–WODA GREE VERSATI ALL IN ONE

OPIS PRODUKTU

Pompy Gree Versati All in One to energooszczędne urządzenia typu split z wbudowanym, emaliowanym zasobnikiem ciepłej wody użytkowej o pojemności 185 l. Zintegrowanie zbiornika z hydromodulem wewnętrznym gwarantuje wygodę zarówno doboru i montażu, jak i eksploatacji urządzenia. Pozwala także na oszczędność miejsca w stosunku do układu z zewnętrznym zbiornikiem. Kompaktowa jednostka wewnętrzna o wymiarach 60 × 65 × 180 cm zapewnia ciepłą wodę użytkową oraz wodę grzewczą. Występuje w wydajnościach grzewczych od 4,0 do 15,5 kW, każda wyposażona w nowoczesny, dotykowy sterownik z menu w języku polskim oraz moduł Wi-Fi, umożliwiający sterowanie urządzeniem z dowolnego miejsca poprzez aplikację. Jako pompa ciepła powietrze – woda o klasie energetycznej A+++ Versati All in One podlega dofinansowaniu z programów proekologicznych, takich jak Czyste powietrze czy Moje Ciepło. Produkt znajduje się na liście ZUM.

NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

- Wersja: split (All in One)
- Moc grzewcza [kW]: 4,0–15,5
- Moc zasilania [kW]: 0,77–3,44
- Moc chłodnicza [kW]: 3,9–13,0
- Rodzaj czynnika chłodniczego: R32
- Współczynnik COP: 4,5–5,2
- Współczynnik SCOP: $\geq 5,1$
- Klasa efektywności energetycznej: (A7W35) A+++
- Graniczna temperatura zasilania: 60 °C
- Typ sprężarki/liczba sprężarek: dwustopniowa sprężarka rotacyjna
- Inne cechy techniczne: zastosowanie ekonomizera, którego zadaniem jest dochłodzenie sprężarki przy jej intensywnej pracy w niskiej temperaturze zewnętrznej; zastosowanie zbiornika ciepłej wody użytkowej ładowanego warstwowo – bez klasycznej wężownicy; wbudowane dwustopniowe grzałki szczytowe
- Gwarancja: 5 lat

Haier



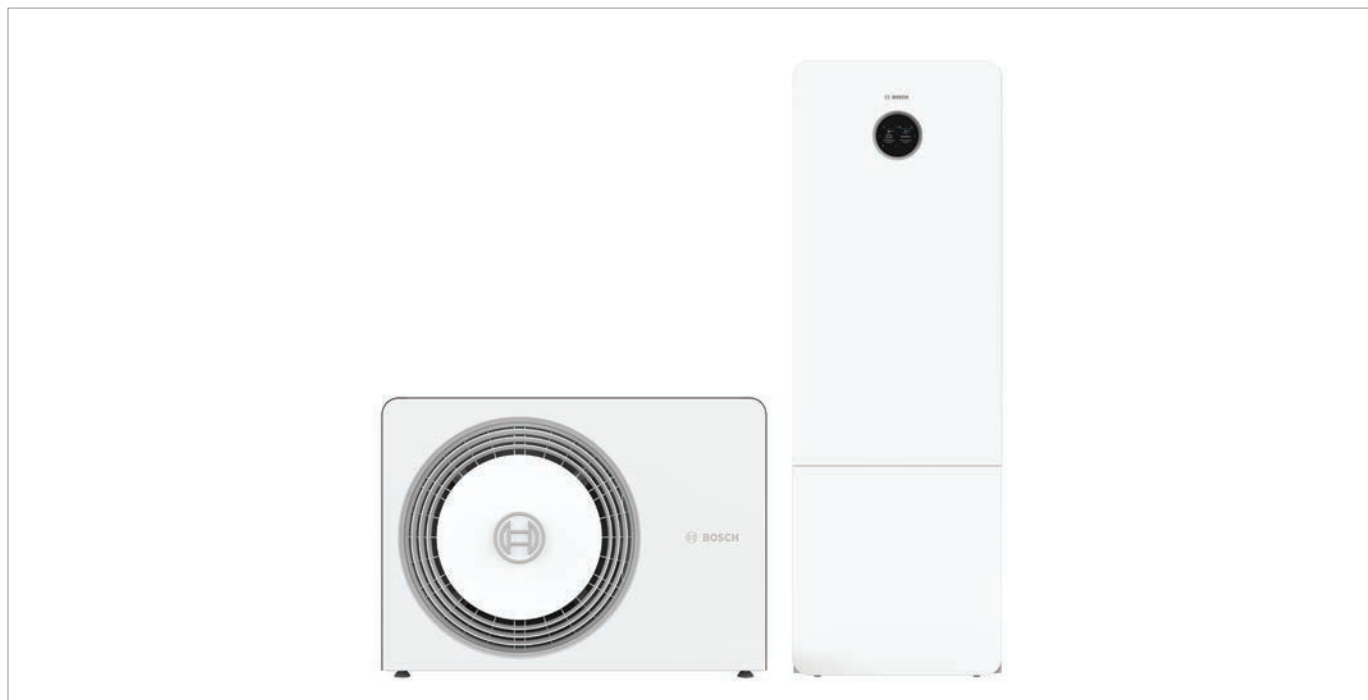
POMPA CIEPŁA TYP POWIETRZE-WODA HAIER SUPER AQUA SPLIT

OPIS PRODUKTU

Pompa ciepła Haier to zaawansowane urządzenie, które nie tylko zapewnia komfort cieplny, ale także pomaga w redukcji zużycia energii i emisji dwutlenku węgla. Jednym z głównych czynników, które przemawiają za jej zastosowaniem, jest bardzo dobra efektywność energetyczna, a także zdolność do pracy przez cały rok. Pompy ciepła split Haier oferują użytkownikom precyzyjną kontrolę nad temperaturą w pomieszczeniach. Zaawansowane systemy sterowania pozwalają dostosować parametry pracy urządzenia do indywidualnych preferencji. To oznacza, że każde pomieszczenie może mieć inną temperaturę. Pompa jest wyposażona w funkcje programowania czasowego i zdalne sterowanie. Do urządzenia można dokupić sterowniki. Wkrótce pojawi się wygodna aplikacja na smartfon, dzięki której ustawienie urządzenia będzie bardzo proste. Montaż jest prosty dla wyspecjalizowanych firm i może być przeprowadzony w nowo budowanych i istniejących budynkach. Jednostki wewnętrzne mogą być umieszczone w różnych pomieszczeniach w zależności od potrzeb użytkowników i technicznych możliwości budynku. [Sprawdź ofertę](#) u jednego z dystrybutorów

NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

- Wersja: split
- Moc grzewcza [kW]: 10
- Moc zasilania [kW]: 8
- Moc chłodnicza [kW]: 8,1
- Rodzaj czynnika chłodniczego: R32
- Współczynnik COP: 3,40
- Klasa efektywności energetycznej: A+++/A++
- Graniczna temperatura zasilania: 55
- Typ sprężarki/liczba sprężarek: inwerter/1
- Inne cechy techniczne: sterowanie dwoma obiegami, dodatkowy sterownik przewodowy, zabezpieczenie przeciwzamrozeniowe w standardzie, możliwość podpięcia i wysterowania basenu i kolektorów słonecznych, funkcja antykorozyjna, wbudowane grzałki 1+3, niewielka jednostka wewnętrzna, funkcja antylegionella
- Gwarancja: 5 lat (jeśli uruchomiona przez Autoryzowany Punkt Serwisowy)



POMPA CIEPŁA TYPU POWIETRZE-WODA COMPRESS 5800i AW M

OPIS PRODUKTU

Najcichsza pompa ciepła marki Bosch, bazująca na naturalnym czynniku chłodniczym – propanie, do modernizowanych i nowych budynków. Pompa ciepła monoblok składająca się z dwóch elementów: jednostki zewnętrznej i wewnętrznej. Jednostka zewnętrzna to pompa ciepła, natomiast jednostka wewnętrzna to moduł hydrauliczny. Ze względu na różne wyposażenie moduły hydrauliczne mogą występować w kilku wariantach. Pozwala to na dobór wersji, która najbardziej odpowiada wykonywanej instalacji zarówno w nowym, jak i istniejącym budynku.

Dostępne są:

- stojąca M, która ma wbudowany zasobnik c.w.u. i zasobnik buforowy c.o.,
- stojąca MB, która ma wbudowany zbiornik buforowy,
- wisząca E.

Każda z nich wyposażona jest w nowoczesny, kolorowy, dotykowy, prosty w obsłudze panel sterujący. Pompa ciepła może współpracować z instalacją fotowoltaiczną oraz systemem wentylacji z odzyskiem ciepła V5001C.

NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

- Wersja: monoblok
- Moc grzewcza [kW]: 6,7 (A-7/W35)
- Moc zasilania [kW]: -
- Moc chłodnicza [kW]: 3,9 (A35/W7)
- Rodzaj czynnika chłodniczego: R290
- Współczynnik COP: 4,85
- Współczynnik SCOP: 4,6
- Klasa efektywności energetycznej: A+++ (W35)
- Graniczna temperatura zasilania: 75°C
- Typ sprężarki / liczba sprężarek: 1
- Inne cechy techniczne: 3 tryby pracy: grzanie, chłodzenie i podgrzewanie c.w.u.; minimalna temperatura pracy -22°C
- Gwarancja: do 5 lat





POMPA CIEPŁA TYPU GLIKOL-WODA COMPRESS 7800i LWM

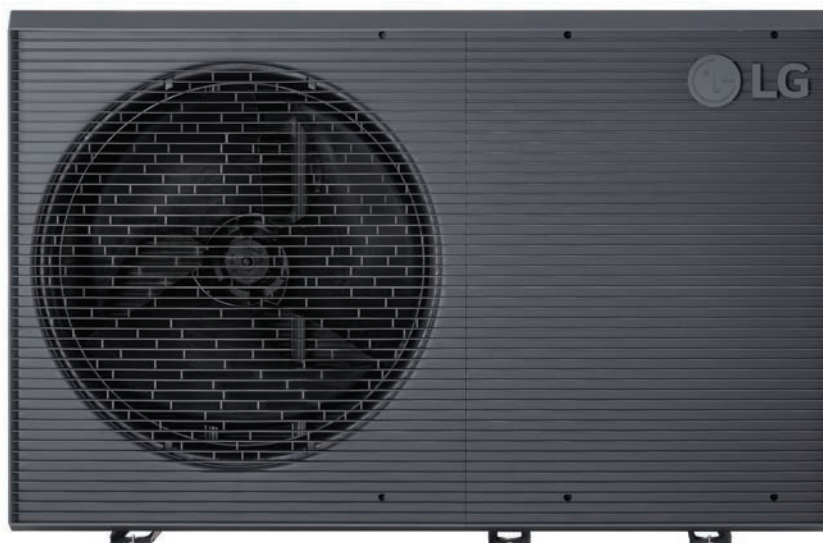
OPIS PRODUKTU

Pompa ciepła o modulowanej mocy, która ma wbudowany zasobnik ciepłej wody użytkowej. W typoszeregu dostępne są również wersje bez zasobnika c.w.u. oraz zbiornikiem buforowym centralnego ogrzewania. Kompaktowe wymiary oraz bardzo cicha praca pozwala na ich montaż zarówno w pomieszczeniu technicznym, jak i w kuchni. Compress 7800i LW są bogato wyposażone, m.in. w: energooszczędne pompy obiegowe dolnego i górnego źródła, dogrzewacz elektryczny, zabezpieczenia elektryczne, co zapewnia ich szybki montaż. Dostępne jest sterowanie zdalne za pomocą aplikacji HomeCome Easy poprzez wbudowany moduł internetowy K30 RF. Każda z nich wyposażona jest w nowoczesny, kolorowy, dotykowy, prosty w obsłudze panel sterujący. Pompa ciepła może współpracować z instalacją fotowoltaiczną oraz systemem wentylacji z odzyskiem ciepła V5001C.

NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

- Wersja: monoblok
- Moc grzewcza [kW]: 7,6 (B0/W35)
- Rodzaj czynnika chłodniczego: R410A
- Współczynnik COP: 4,6 (A0/W35)
- Współczynnik SCOP: 5,4
- Klasa efektywności energetycznej: A+++ (W35)
- Graniczna temperatura zasilania: 71°C
- Typ sprężarki / liczba sprężarek: 1
- Inne cechy techniczne: 3 tryby pracy: grzanie, chłodzenie (opcjonalnie) i podgrzewanie c.w.u.
- Gwarancja: do 5 lat





POMPA CIEPŁA TYPU POWIETRZE-WODA LG THERMA V MONOBLOC R290

OPIS PRODUKTU

LG Therma V Monobloc R290 to jedna z najcichszych pomp ciepła na rynku, wyróżniona certyfikatem Quiet Mark. Wykorzystuje ekologiczny czynnik chłodniczy R290, którego potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP) wynosi 3. Minimalistyczny design i szara obudowa sprawiają, że urządzenie będzie dobrze komponować się z elewacją każdego budynku. Pompa wyróżnia się wysoką efektywnością i jest w stanie podgrzać wodę do temperatury 75°C. Będzie odpowiednia zarówno do nowych, jak i renowowanych domów. Szeroki zakres pracy – do temperatury -28°C na zewnątrz – sprawia, że idealnie sprawdzi się w każdych warunkach klimatycznych. Dzięki wygodnej aplikacji LG ThinQ jest możliwość sterowania pompą z dowolnego miejsca. Model LG Therma V Monobloc R290 jest łatwy w instalacji i obecnie dostępny w trzech wariantach: 12,14 i 16 kW, ale już od nowego roku także w wersji 7 i 9 kW. Jednostki o mniejszych mocach idealnie sprawdzą się do mniejszych domów..

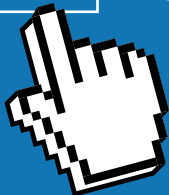
NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

- Wersja: monoblok
- Kategoria: powietrze-woda
- Moc grzewcza [kW]: 12
- Moc zasilania [kW]: 2,55
- Moc chłodnicza [kW]: 11,50
- Rodzaj czynnika chłodniczego: R290
- Współczynnik COP: 4,7
- Współczynnik SCOP: 5,45
- Klasa efektywności energetycznej: A+++
- Graniczna temperatura zasilania: 75
- Typ sprężarki/liczba sprężarek: 1, scroll
- Inne cechy techniczne: ciśnienie akustyczne w odległości 5 m: 27 dB(A)
- Gwarancja: 5 lat

cyrkulacje

Magazyn branży HVACR

PDF można pobrać ze strony www.cyrkulacje.pl



**Stowarzyszenie
Polska
Wentylacja[®]**

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.