

# Biurowiec plus-energetyczny

Budynek Bloch to czwarty biurowiec w kompleksie GPP Business Park w Katowicach. Jest unikatowy pod względem energetycznym, ponieważ sam produkuje energię. Całkowite roczne zużycie energii pierwotnej jest o połowę mniejsze niż przewidują przepisy, które wejdą w życie w 2021 r.



foto: GPP Business Park SA

W 2012 r. ukończono pierwszy z budynków kompleksu GPP Business Park w Katowicach, nazwany imieniem urodzonej w Katowicach noblistki Marii Goepfert-Mayer. System wentylacji tego budynku opisaliśmy w 13 numerze CYRKULACJI (13/2012). Biurowiec otrzymał najwyższą ocenę w certyfikacji BREEAM. Był pierwszym z użytkowanych w Polsce budynków z tak wysoką punktacją.

W następnych latach wzniesiono trzy kolejne biurowce. Każdy z nich otrzymał imię śląskiego noblisty – kolejno byli to Otto Stern, Kurt Alder i Konrad Bloch. Oddany do użytku w pierwszym kwartale tego roku budynek im. Konrada Blocha (laureata Nagrody Nobla

z fizjologii i medycyny z 1964 roku) jest pierwszym w Polsce biurowcem plus-energetycznym w obszarze wentylacji, ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Budynek jest w trakcie procesu certyfikacji i aspiruje do uzyskania najwyższego poziomu certyfikacji OUTSTANDING.

## System wentylacji i klimatyzacji

System klimatyzacji w budynku im. Konrada Blocha, podobnie jak we wcześniejszych biurowcach GPP Business Park, zaprojektowano z wykorzystaniem systemów Swegon Office Solution™. W pomieszczeniach

zainstalowano aktywne belki chłodząco-grzewcze, dające możliwość indywidualnej regulacji temperatury oraz zapewniające wysoki komfort cieplny i akustyczny. Belki są wyposażone w kierownice ADC (*Anti Draught Control*), które gwarantują odpowiedni rozptył powietrza.

Powietrze świeże jest przygotowane przez centralę z wbudowanym układem sterowania. Wszystkie funkcje centrali można w prosty sposób uaktywnić za pomocą panelu dotykowego połączonego z układem sterowania centrali. Każda centrala ma wbudowany serwer i router, co umożliwia komunikację poprzez Internet lub Wi-Fi.

Centrala wyposażona jest w najnowszy, bardziej efektywny wymiennik odzysku ciepła i wilgoci, którego rotor został pokryty cienką warstwą opatentowanej sorpcyjnej masy akumulacyjnej na bazie zeolitu. Zapewnia to większy odzysk wilgoci w porównaniu do wymienników higroskopijnych. Pozwala też na zmniejszenie wymaganego zapotrzebowania na nawilżanie w okresie zimowym, ale także zwiększa odzysk chłodu i jeszcze bardziej wspomaga osuszanie świeżego powietrza w lecie. Centrala ma możliwość monitorowania zużycia energii. Funkcja pozwala na podgląd zużycia energii przez silniki wentylatorów, silnik wymiennika obrotowego, a także pokazuje całkowite zużycie energii oraz ilość odzyskanej energii przez wymiennik. Można również sprawdzić wartość SFP wentylatorów i sprawność temperaturową wymiennika odzysku ciepła.

Centrala wentylacyjna jest wyposażona w kartę pamięci SD, która pozwala długookresowo archiwizować parametry pracy urządzenia.

We wszystkich biurowcach GPP zastosowano technologię wodnego i higienicznego nawilżania powietrza. W budynku im. Konrada Blocha zastosowany został hybrydowy nawilżacz wodny. Składa się z niskociśnieniowych dysz rozpylających wodę i ceramicznego nienasiąkliwego złoża. W porównaniu do nawilżacza zastosowanego w pierwszym budynku GPP (im. Marii Goeppert-Mayer) charakteryzuje się jeszcze on mniejszym zużyciem energii elektrycznej potrzebnej do zasilania pompy oraz zdecydowanie mniejszą ilością wody odpadowej, która nie przekracza 4% nominalnej wydajności urządzenia. Dodatkowo nawilżacz ten daje możliwość płynnej regulacji wydajności, dzięki temu ułatwia precyzyjne dopasowanie jego pracy do rzeczywistego zapotrzebowania. Przynosi to kolejne oszczędności. Nawilżacz zastosowany w obiekcie wykorzystuje technologię wzbogacania wody jonami srebra, co całkowicie eliminuje rozwój drobnoustrojów w sekcji nawilżania i sprawia, że urządzenie jest całkowicie bezpieczne dla ludzi oraz spełnia wymagania certyfikacji BREEAM.

W biurowcu zainstalowano agregat chłodniczy z free-coolingiem. Nowej generacji układ sterowania agregatu ma wiele wbudowanych funkcji niedostępnych w poprzednich wersjach automatyki, m.in. Multilogic (wbudowana możliwość zarządzania zgodnie z różnymi priorytetami czy konfiguracjami grup agregatów), a także Multifree (zarządzanie układami free-coolingiem).

Układ automatyki i sterownik agregatu działają na platformie oprogramowania zapewniającej pełną integrację z budynkiem i zdalny monitoring nie tylko poprzez system BMS. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu wielu

## ➤ **Biurowiec im. Konrada Blocha** **Katowice**

### **Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna**

- **Inwestor:** GPP Business Park SA
- **Projekt wentylacji:** MBC Automatyka i Wentylacja Sp. z o.o.
- **Certyfikacja BREEAM:** Sweco Consulting
- **Generalny wykonawca:** New Construction Concept Spółka z o.o. Spółka komandytowa
- **Wykonawca instalacji wentylacyjnej:** MBC Automatyka i Wentylacja Sp. z o.o.
- **Powierzchnia całkowita:** 7500 m<sup>2</sup> (plus garaż podziemny)
- **Koszt:** 44 mln zł



fot. GPP Business Park SA

dostępnych protokołów, takich jak np. Modbus, BACnet, TCP-IP, ale także m.in. dzięki funkcji WEB-serwer, która daje możliwość zdalnego dostępu do urządzenia.

## System automatyki i BMS

W procesie projektowania budynku im. Konrada Blocha wykorzystano analizy danych pozyskanych w czasie kilkuletniej eksploatacji pozostałych trzech budynków kompleksu GPP. Dzięki temu było możliwe zarówno zastosowanie racjonalnych ekonomicznie nowych rozwiązań, jak i wprowadzenie modyfikacji w rozwiązaniach wcześniej przetestowanych w pozostałych obiektach. Dzięki dostępnym danym modyfikacje w najmniejszym stopniu nie obniżyły komfortu użytkowników, który w dalszym ciągu jest dla inwestora nadrzędny. Jednocześnie przyniosły wymierne korzyści ekonomiczne.

W celu uzyskania maksymalnej efektywności pracy źródeł koniecznym było zaimplementowanie szeregu autorskich, szytych na miarę, algorytmów sterowania w systemie BMS.

Na potrzeby systemu zamontowano w obiekcie:

- › 250 sterowników swobodnie programowalnych i konfigurowalnych,
- › 320 różnego rodzaju czujników i przetworników wartości fizycznych mających wpływ na komfort w pomieszczeniach, jak również tworzących podstawę do dalszej optymalizacji energetycznej obiektu, takich jak przetworniki ciśnienia, przepływu, wilgotności czy też temperatury,
- › 220 liczników energii elektrycznej, ciepła, chłodu oraz wskaźnik wodomierzy i liczników gazu (odczyt zdalny, on-line).

Liczba zmiennych w systemie przekracza 4 000.

Integrowane są ponadto centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne, nawilżacze adiabaticzne, regulatory VAV współpracujące z systemem belek indukcyjnych, żaluzje zewnętrzne i oświetlenie współpracujące ze stacją pogodową zlokalizowaną na dachu budynku, a także energooszczędne windy z systemem odzysku energii.

Zastosowane rozwiązania z zakresu sterowania układem wentylacji i klimatyzacji charakteryzują się innowacyjnością i ukierunkowane są na utrzymanie maksymalnego komfortu użytkowników przy jednoczesnym zachowaniu niskiego zużycia energii oraz racjonalnego budżetu inwestycji.

Ideą sterowania instalacją wentylacji nie było ograniczanie się jedynie do zastosowania klasycznego układu VAV utrzymującego stałe ciśnienie w przewodach zbiorczych. W systemie wykorzystano nadążność źródeł – w stosunku do elementów końcowych instalacji (regulatorów VAV). Efektem wprowadzenia tego rodzaju

sterowania jest płynne zadawanie ciśnienia w przewodach zbiorczych, a co za tym idzie energooszczędność wynikająca z pracy wentylatorów central.

Ze względu na typ klimatyzacji, w której nie następuje wykroplenie w jednostce wewnętrznej, konieczne jest utrzymywanie parametrów powietrza w określonym reżimie wilgotnościowym. W systemie automatyki stworzono algorytmy pozwalające wyliczyć wartość punktu rosy i tak sterować parametrem wody lodowej, temperaturą i wilgotnością powietrza, aby nie doszło do wykroplenia na belkach indukcyjnych. Rozwiązanie to umożliwia utrzymywanie wysokich parametrów instalacji chłodniczej. Obniżenie go następuje jedynie w wypadku ryzyka wystąpienia wykroplenia, co wpływa na sprawność agregatów wody lodowej.

## Certyfikacja BREEAM

Budynek Bloch, jako czwarty z kompleksu GPP Business Park, ubiega się o certyfikat środowiskowy BREEAM. Certyfikacja ta promuje stosowanie najlepszych praktyk i ma za zadanie wykazać, że budynek spełnia bardziej rygorystyczne wymogi niż standardowe uwarunkowania związane z polskimi przepisami w wielu różnych obszarach.

Budynki Goeppert-Mayer, Stern oraz Alder w kompleksie ocenione zostały według metodologii z 2009 roku, natomiast budynek Bloch certyfikowany jest w systemie BREEAM 2016, co oznacza, że wymagania, które mu postawiono, są bardziej restrykcyjne niż w wypadku pozostałych budynków.

Biurowiec Bloch obecnie znajduje się w końcowej fazie certyfikacji i wszystko wskazuje na to, że utrzyma założony, najwyższy z możliwych, poziom OUTSTANDING. Zdobycie tak wysokiej oceny wymaga ogromnego zaan-

### › Źródła ciepła

- › CHP\* (trigeneracja)
- › Kondensacyjny kocioł gazowy

### › Źródła chłodu

- › Agregat absorpcyjny (trigeneracja)
- › Gazowa pompa ciepła
- › Agregat sprężarkowy
- › Chłodnice free-cooling

### › Źródła energii elektrycznej

- › CHP\* (trigeneracja)
- › Instalacja fotowoltaiczna
- › Dwa niezależne przyłącza energetyczne
- › Agregat prądowórczy

\* Combined Heat and Power



fot. GPP Business Park SA

System oddymiający garażu podziemnego

gażowania wszystkich uczestników procesu na każdym etapie powstawania budynku. W certyfikacji oceniana jest koordynacja procesu projektowania oraz budowy. Inne kryteria skupiają się na dobrym samopoczuciu użytkowników wewnątrz budynku oraz zrównoważonym transporcie i udogodnieniach znajdujących się w pobliżu. W certyfikacji BREEAM można znaleźć również kategorie skupiające się na zużyciu energii, minimalizowaniu zużycia wody oraz odpowiedzialnym gospodarowaniu odpadami zarówno na budowie, jak i w czasie eksploatacji budynku.

W systemie certyfikacji bardzo ważne są użyte materiały budowlane, ekologia terenu i bioróżnorodność oraz zanieczyszczenia, które budynek może generować.

Istotną kategorią w certyfikacji są również innowacje. Ubieganie się o tak wysoki poziom oznacza konieczność uzyskania co najmniej 85% możliwych do zdobycia punktów i tylko kilka budynków w Polsce może się pochwalić takim wynikiem. Za przeprowadzenie procesu certyfikacji w budynku Bloch odpowiada firma Sweco Consulting.

Kluczowe kategorie związane z systemami sanitarnymi wdrożonymi w budynku to:

- › HEA01 – Komfort widzenia,
- › HEA02 – Jakość powietrza wewnętrznego,
- › HEA04 – Komfort cieplny,
- › HEA09 – Jakość wody,
- › ENE01 – Efektywność energetyczna,
- › ENE04 – Technologie niskoemisyjne,
- › WAT01 – Zużycie wody,
- › POL02 – Emisja azotanów i azotynów (NO<sub>x</sub>),
- › ENE02 – Monitorowanie zużycia energii.

#### HEA01

Skupiono się przede wszystkim na komforcie użytkowników budynku, dlatego wszystkie miejsca pracy mają zapewnione oświetlenie dzienne (spełniające wymagające kryteria BREEAM) oraz każde stanowisko pracy

ma dostęp do widoku z okna, przez co pracownik ma możliwość krótkiej regeneracji. Jest to bardzo trudne do zrealizowania i wymaga stworzenia przemyślanej koncepcji oraz odpowiedniej aranżacji wnętrz. Takie rozwiązanie zdecydowanie poprawia samopoczucie pracowników, co przekłada się na ich efektywność pracy.

#### HEA02

Wentylacja mechaniczna zapewnia co najmniej 45 m<sup>3</sup>/h na osobę świeżego powietrza z możliwością zwiększenia tej ilości w razie potrzeby. W ramach monitoringu jakości powietrza w przewodach wentylacyjnych zainstalowano czujniki CO<sub>2</sub>. W salach konferencyjnych zapewniono sterowanie wentylacją za pomocą czujników CO<sub>2</sub>. Oznacza to, że jeśli w pomieszczeniu przebywa duża liczba osób i stężenie CO<sub>2</sub> za bardzo wzrośnie, system automatycznie doprowadzi więcej świeżego powietrza. Takie rozwiązanie wpływa pozytywnie na koncentrację i efektywność pracy osób przebywających w salach.

#### HEA04

Powietrze zewnętrzne, po jego przygotowaniu i uzdatnieniu, jest nawiewane do pomieszczeń poprzez belki grzewczo-chłodzące, które dostarczają powietrze z odpowiednią prędkością, nie powodując odczucia przeciągu u użytkowników. Dodatkowo pomieszczenia wyposażone są w panele sterujące temperaturą, dzięki temu użytkownicy w poszczególnych strefach mogą regulować temperaturę według własnych potrzeb. W ramach certyfikacji została przeprowadzona analiza komfortu cieplnego w programie symulacyjnym. Uzyskanie punktów było możliwe dzięki wykazaniu, że zaproponowane systemy grzewcze i chłodzące pozwalają na utrzymanie wysokiego komfortu cieplnego oraz że w budynku nie występuje zjawisko przegrzania pomieszczeń latem. Zgodnie z wymaganiami można



Drycoolery zlokalizowane na dachu

fot. GPP Business Park

przyjąć, że pomieszczenia zaliczają się przynajmniej do klasy B komfortu cieplnego. Dodatkowo przeprowadzono symulację, uwzględniając dane pogodowe z IMGW dotyczące 2030 roku. Analiza wykazała, że budynek jest przystosowany do zmian klimatu i zapewni swoim użytkownikom doskonały komfort nawet za kilkanaście lat.

## HEA09

Obiekt został zaprojektowany według restrykcyjnych wymagań i rozporządzeń oraz zeszytu CORBTI INSTAL, co pozwala chronić wodę przed bakteriami *legionelli*. W systemie wentylacji zamontowano efektywny nawilżacz adiabatywny oraz wyposażono go w odpowiednie zawory, które spełniają wymagania stawiane przez certyfikację – zapobiegają możliwości przenoszenia *legionelli*.

## ENE01

Dla budynku wykonano projektową charakterystykę energetyczną oraz charakterystykę energetyczną z uwzględnieniem standardów BREEAM Best Practice, które są bardziej wymagające niż Wytyczne Techniczne z 2017 roku. W ramach certyfikacji porównuje się te charakterystyki, a odpowiednie narzędzie przyznaje punkty. Tak zaawansowany budynek uzyskał maksymalną liczbę 15/15 punktów. Wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania c.w.u. wynosi tylko 11 kWh/(m<sup>2</sup> rok), podczas gdy dla biurowego budynku referencyjnego jest to 45 kWh/(m<sup>2</sup> rok). Przeprowadzono również dodatkowe obliczenia wpływu lokalnych źródeł niskoemisyjnych na efektywność energetyczną. Wykazały one, że w budynku co najmniej 80% całości pobieranej energii stanowią źródła niskoemisyjne. Dzięki takiemu wynikowi budynek uzyskał dodatkowe punkty za innowację.

## ENE04

Analiza rozwiązań pasywnych oraz możliwości zastosowania free-coolingów są bardzo rzadko wykonywane przez inwestorów. Oceniane instalacje w budynku Bloch spełniają wysokie wymagania, ponieważ zastosowano rozwiązania pasywne oraz bezkosztowe w eksploatacji rozwiązania chłodzenia. Wykorzystano także materiały o wyższych współczynnikach odbicia przegród wewnętrznych, zapewniono możliwość otwierania okien w budynku oraz przeprowadzanie chłodzenia nocnego.

## WAT01

W budynku zainstalowano armaturę oszczędzającą wodę, dzięki temu uzyskano maksymalną liczbę punktów, m.in. stosując splukiwanie toalet w ustawieniu 2/4 litra na splukanie, perlatory w umywalkach oraz redukując do minimum ilość wody potrzebnej do splukiwania pisuarów.

## POL02

Dzięki zastosowaniu systemu trigeneracji emisja związków azotanów i azotynów (NO<sub>x</sub>) jest na dużo niższym poziomie niż np. w przypadku stosowania ciepła z sieci miejskiej. Za to rozwiązanie budynek uzyskał maksymalną liczbę możliwych punktów.

## ENE02

Poszczególne systemy w budynku są w pełni opomiarowane, a liczniki podłączone do systemu BMS, który monitoruje zużycie mediów. Aby wyeliminować wycieki, zainstalowano elektrozawory połączone z czujką obecności w toaletach oraz wprowadzono do BMS algorytm monitorujący i alarmujący o nadmiernych wyciekach wody.

Czwarty budynek w kompleksie potwierdza, że GPP Business Park jest przykładem najlepszych praktyk inżynierskich oraz przykładem wdrożenia innowacyjnych rozwiązań. Jest dowodem zrównoważonego podejścia do ochrony środowiska i efektywnej eksploatacji. Biurowiec Bloch to jeden z najlepszych budynków w Polsce, czego dowodem jest uzyskanie w procesie certyfikacji BREEAM na poziomie OUTSTANDING.

## Wojciech Machowski

Swegon

Łukasz Rybacki

MBC

Klaudia Pirańska

Sweco Consulting