

KIERUNEK: zrównoważone budownictwo

Jak projektować energooszczędne instalacje w biurach – *case study*

autor: Radosław Radziecki
Prezes Zarządu CEGROUP

Pojęcie zrównoważonego budownictwa jest bardzo szerokie i zawiera wiele aspektów ograniczających wpływ budynków na środowisko naturalne i poprawiających samopoczucie użytkowników. W tym artykule opisuję jedno z istotniejszych zagadnień w tym obszarze, czyli rozwiązania ograniczające zużycie energii. Ponieważ jest to również bardzo szeroka dziedzina, ograniczę rozważania do dużych (powierzchnia użytkowa powyżej 20 tys. m²) budynków biurowych. Dobrym przykładem jest zaprojektowany przez biuro CEGROUP obiekt .KTW w Katowicach.

Budynek znajduje się w centrum Katowic i ma około 60 tys. m² powierzchni najmu. Jego całkowita wysokość to 135 m.

Za sprawą wielu rozwiązań energooszczędnych obiekt różni się od większości budynków biurowych. Rozwiązania te pozwoliły nie tylko zdobyć certyfikat BREEAM Excellent, ale również w rzeczywistości i zmierzony podczas eksploatacji sposób zwiększyć oszczędność energii.

Na oszczędność energii w .KTW wpływają następujące rozwiązania:

Centrale wentylacyjne dobrane jako niskooporowe. Osiągnęliśmy to poprzez przewymiarowanie central. Dzięki temu prędkość przepływu w przekroju centrali utrzymuje się na poziomie poniżej 2 m/s. Dzięki temu uzyskaliśmy niskie opory, co przełożyło się na niskie zużycie energii przez wentylatory.

Przewody wentylacyjne zwymiarowane tak, aby osiągnąć niskie prędkości przepływu. Zaprojektowaliśmy przewody w taki sposób, aby maksymalne prędkości wynosiły 3 m/s w przewodach głównych i 5 m/s w przewodach drugorzędnych.

CEGROUP

CREATIVE
ENGINEERS



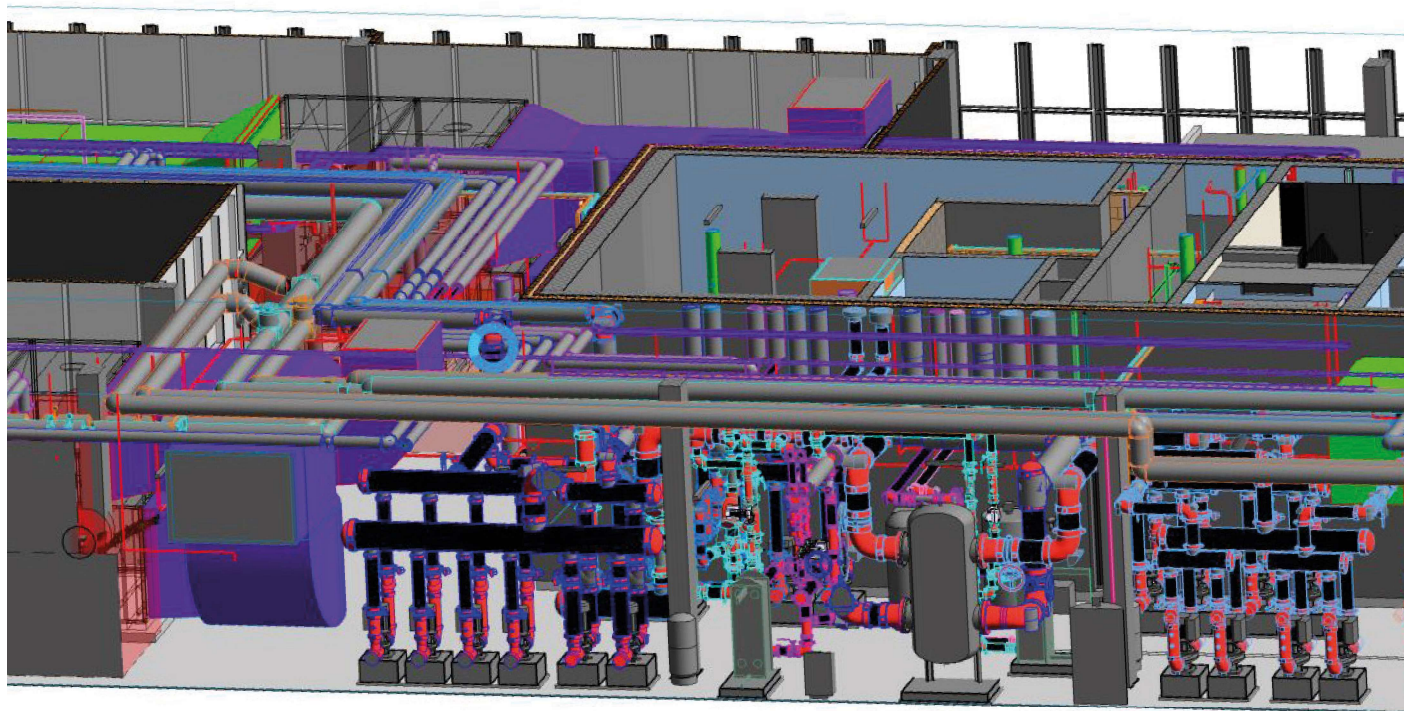
Dwustopniowy freecooling. Jako pierwszy stopień freecoolingu zaprojektowaliśmy system preheatingu, polegający na odzysku ciepła z powierzchni najmu i użyciu tego ciepła do wstępnego podgrzewu powietrza w centralach wentylacyjnych. Drugim stopniem freecoolingu jest chłodzenie z wykorzystaniem osobnego dry coolera. Dzięki temu rozwiązaniu chłodzenie budynku przy temperaturach zewnętrznych poniżej $+12^{\circ}\text{C}$ odbywa się bez użycia agregatów wody lodowej.

Nawilżanie adiabatyczne za pomocą nawilżaczy wodnych niskociśnieniowych. Zaprojektowaliśmy nawilżacze wodne niskociśnieniowe, które zużywają kilkukrotnie mniej energii elektrycznej niż tradycyjne nawilżacze parowe.

Odzysk ciepła z agregatów wody lodowej podczas osuszania. Zaprojektowaliśmy system odzysku ciepła z agregatów wody lodowej, działający podczas osuszania i przekazujący ciepło do nagrzewnic wtórnych, używanych podczas osuszania.



Rysunek 1. Widok jednego z szachtów w budynku .KTW



Rysunek 2. Widok maszynowni chłodu na 32. kondygnacji

Chłodzenie adiabaticzne. Dzięki temu rozwiązaniu centrale wentylacyjne poniżej temperatury $+32^{\circ}\text{C}$ chłodzą powietrze wyłącznie za pomocą niewielkiej ilości wody wodociągowej i nie korzystają z agregatów wody lodowej.

Na załączonym ekranie z instalacji BMS wykonanym podczas bardzo gorącego dnia (z temperaturą zewnętrzną $+35^{\circ}\text{C}$) widać parametry pracy jednej z central wentylacyjnych. Czerwonymi kółkami zazaczyłem temperaturę przed zastosowaniem chłodzenia adiabaticznego, wynoszącą $+33^{\circ}\text{C}$, oraz temperaturę

po użyciu wymiennika pracującego w funkcji chłodzenia adiabaticznego, wynoszącą $+23^{\circ}\text{C}$. Temperatura ta jest osiągnięta bez wkładu energii elektrycznej. Centrala o wydajności 25 tys. m^3/h w tak upalne dni zużywa do chłodzenia powietrza ok. $1,5 \text{ m}^3$ wody wodociągowej.

REKLAMA

SMAY
VENTILATION SYSTEMS

NOWY CZUJNIK
W OFERCIE SMAY - STĘŻENIE CO_2 POD KONTROLĄ!

CP010

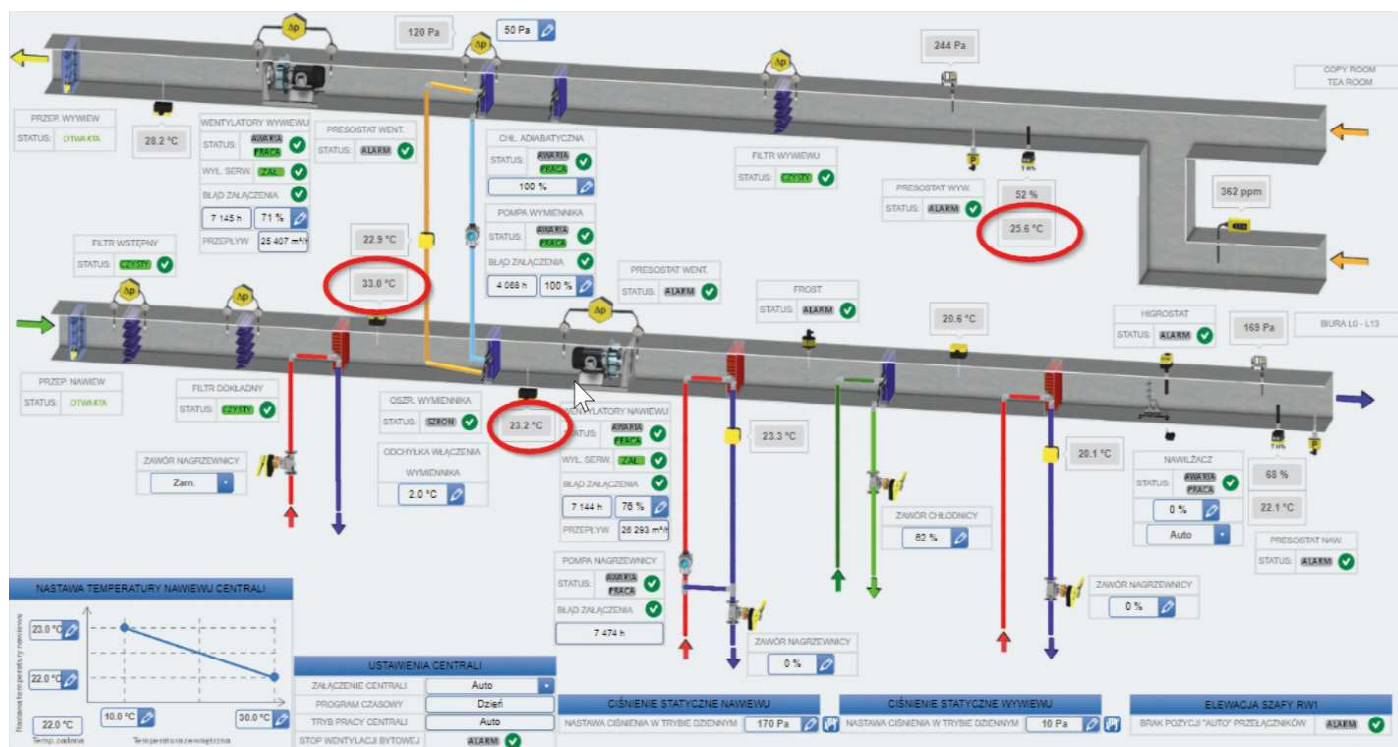
POMIAR W CZASIE RZECZYWISTYM
SZYBKI I PRECYZYJNY WYNIK

MOŻLIWOŚĆ WYBORU ZAKRESU PRACY
CZUJNIKA W ZALEŻNOŚCI OD ZASTOSOWANIA
(0 - 1000PPM LUB 0 - 2000PPM)

IDEALNY DO WSZYSTKICH POMIESZCZEŃ

WYGODNY MONTAŻ, ŁATWOŚĆ OBSŁUGI





Rysunek 3. Ekran z instalacji BMS w budynku .KTW – centrala wentylacyjna

Odzysk ciepła z toalet i pomieszczeń socjalnych. Dzięki całkowitemu odseparowaniu strumienia nawiewnego i wywiewnego w centrali wentylacyjnej możliwy był odzysk ciepła ze wszystkich kategorii pomieszczeń.

Zawory przed klimakonwektorami. Dla właściwego komfortu użytkowników zaprojektowaliśmy zawory przed klimakonwektorami, wyposażone w bardzo precyzyjne siłowniki sterowane elektronicznie.

Wylczenie ilości powietrza zapewniającej wysoki komfort użytkowników. Przyjęliśmy 40 m³/h świeżego powietrza, przy założeniu zagęszczenia użytkowników na poziomie 1 osoby na 6 m².

Regulatory VAV na króćcach kanałów wentylacyjnych wychodzących z szachtu do najemców. Dzięki temu możemy realizować scenariusze obniżenia ilości powietrza w okresach zmniejszonego użytkowania budynku.

Regulatory VAV sterowane czujnikiem CO₂ w salach konferencyjnych. Dzięki temu rozwiązaniu oszczędzamy energię

w okresach, kiedy sale konferencyjne są nieużywane bądź używane w niewielkim stopniu.

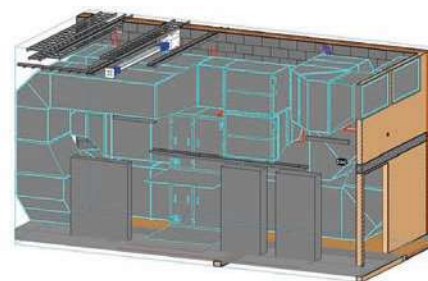
Rozbudowany system BMS. Dzięki niemu przez rok po oddaniu budynku .KTW I (wysokość 65 m) do użytkowników obserwowaliśmy pracę opisanych wyżej instalacji i optymalizowaliśmy nastawy na urządzeniach. BMS monitoruje pracę każdego, nawet najmniejszego elementu mechanicznego (od zaworów po regulatory VAV) i nią steruje. Dzięki temu budynek pracuje zgodnie z naszymi założeniami projektowymi.

Jak widać, rozwiązania zastosowane w projekcie pozwoliły znacznie zredukować zużycie ciepła oraz energii elektrycznej potrzebnych do pracy wentylatorów, agregatów wody lodowej i nawilżania.

W obiekcie .KTW nie zaprojektowaliśmy instalacji fotowoltaicznych ani instalacji wykorzystujących ciepło z gruntu (np. za pomocą pomp ciepła). Takie rozwiązania dają dobre rezultaty w obiektach innych niż budynki wysokie i wysokościowe w centrach miast. W naszym

przypadku budynek usytuowany został w gęstej zabudowie miejskiej, z ograniczonym miejscem na działkę i niewielką powierzchnią dachu w stosunku do powierzchni użytkowej budynku.

Ciekawym rozwiązaniem jest zaprojektowana przez nas instalacja ochrony przed zadymieniem pionowych dróg ewakuacyjnych. Instalacja składa się z 27 jednostek typu iSWAY działających w sposób przepływowy (ze względu na wysokość budynku). ☺



Rysunek 4. Widok jednostek iSWAY w maszynie na 19. kondygnacji