



wizualizacja HORIZONE Studio

Ratusz Marszałkowski w Krakowie

Na podstawie wcześniejszych doświadczeń zdobytych przy projektowaniu dużych budynków, dla nowoczesnego kompleksu biurowo-usługowego projektanci stworzyli indywidualny schemat postępowania projektowego. Podstawą podejmowania właściwych decyzji dotyczących wyboru przegród i rozwiązań instalacyjnych stał się dynamiczny model energetyczny budynku, wykorzystujący analizę godzinową, uwzględniającą historyczne dane pogodowe dla 8760 godzin w roku.

Przedmiotem projektu jest nowoczesny kompleks trzech budynków biurowych. Wielobranżowy projekt wykonano w oparciu o projekt wyłoniony w ramach międzynarodowego konkursu architektonicznego. Naziemne segmenty budynku A-B mają kształt litery C i głębokość typowych traktów biurowych, których niektóre skrzydła zostały ustawione względem siebie pod kątem 45 stopni. Segment A ma trzy różne wysokości – od dziesięciu kondygnacji (39,98 m), poprzez osiem (32,30 m), do sześciu (24,80 m). Budynek C ma kształt trójkąta i wysokość 21,65 m. Pod całością kompleksu zlokalizowano garaż podziemny.

Wykorzystując wyniki modelu energetycznego, we współpracy z architektem zostały określone graniczne parametry dla przegród zewnętrznych, w tym fasady. Dało to wymierne oszczędności, dzięki temu obniżono koszty zarówno samej fasady, jak i funkcjonowania systemów grzewczo-chłodzących budynku. Parametry fasady zostały wyznaczone z uwzględnieniem usytuowania budynku względem stron świata.

Dla potrzeb projektu zostały stworzone dwa modele energetyczne. Jeden projektanci stworzyli sami, natomiast autorem drugiego była Narodowa Agencja

Ratusz Marszałkowski, Al. Pokoju, Kraków

Inwestor: Regionalne Centrum Administracyjne „Małopolska” Sp. z o.o.

Projekt architektoniczny:

HORIZONE Studio – budynki A i B,
MEŁECCY biuro projektowe – budynek C

**Projekt instalacji wentylacji, klimatyzacji,
wod-kan, ppoż:** CEGROUP

Asektor BREEAM: Grontmij

Certyfikaty: BREEAM Excellent – Design Stage

Powierzchnia całkowita: ok. 47 000 m²

Powierzchnia użytkowa: ok. 30 000 m²



wizualizacja HORIZONE Studio



wizualizacja HORIZONE Studio

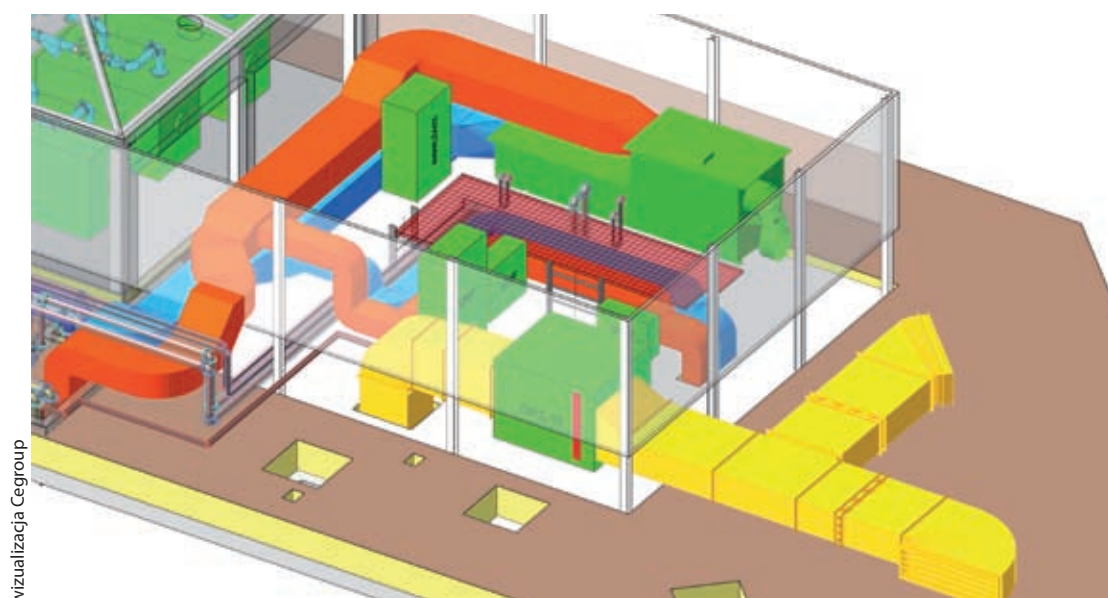
Poszanowania Energii. Dzięki porównaniu wyników i założeń obydwu modeli udało się uzyskać bardzo wiarygodne dane.

Na podstawie tych wyników inwestor otrzymał porównanie możliwych do zastosowania źródeł ciepła i chłodu. Na tej podstawie wybrał technologię trigeneracji.

Zaprojektowanie tego typu źródła energii w budynku biurowym jest nie lada wyzwaniem dla projektanta. Układ składa się z silnika kogeneracyjnego, wytwarzającego jednocześnie ciepło i energię elektryczną oraz agregatu absorbcyjnego, wytwarzającego energię chłodniczą. Kluczem do opłacalności tego typu rozwiązań jest zaprojektowanie układu pracującego przez maksymalną liczbę godzin w roku. Głównym problemem było wykorzystanie agregatu podczas miesięcy letnich. Dzięki zastosowaniu dodatkowo agregatu absorbcyjnego udało się wykorzystać układ nawet w okresie letnim, w nocy do produkcji chłodu na potrzeby dużej serwerowni. Silnik będzie generował 238 kW mocy elektrycznej oraz 363 kW

mocy grzewczej. Wyprodukowana energia elektryczna podczas normalnych godzin pracy budynku będzie w 100% pokrywała potrzeby układów wentylacyjnych. Dzięki takiemu rozwiązaniu budynek w tym zakresie jest niemal samowystarczalny.

Głównymi elementami instalacji zużywającymi znaczne ilości energii są wentylatory i pompy. Instalacje wodne zostały zaprojektowane jako zmiennie przepływowe z układami pompowymi sterowanymi przemiennikami częstotliwości. Ponieważ głównym czynnikiem powodującym wzrost zapotrzebowania na energię wentylatorów jest prędkość powietrza w przewodach, projektując układy wentylacyjne projektanci starali się minimalizować opory przepływu powietrza poprzez projektowanie pionów wentylacyjnych z maksymalną prędkością przepływu 5 m/s. Ponadto piony wentylacyjne zaprojektowane zostały ze stałym przekrojem przewodu. Dzięki zachowaniu stałego przekroju zostały zminimalizowane straty na elementach regulacyjnych.



wizualizacja Cegroup

Rys. 1 Instalacje na dachu wykonane w BIM



wizualizacja HORIZONE Studio

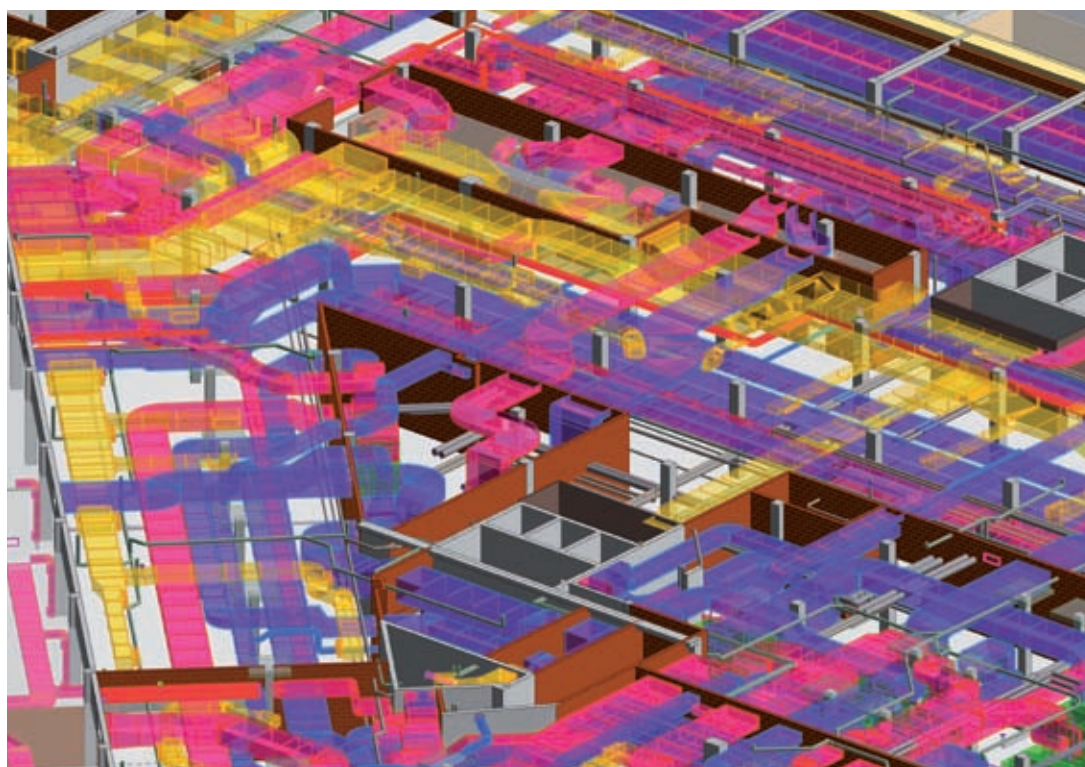
Rys. 1 AŃat. Lore facip et veliquis doloborer si. Tat adit vent nullum-sandre vullandit essectem acin exercilismod dolendi onsequis adit lortis nullamet lobore ex euisit ute mod eliquis nit laor si bla facidunt nonulla acillutem verostio elit exero commole ssisciduisim

Na poziomych odcinkach instalacji maksymalna prędkość przepływu powietrza nie przekroczy 3 m/s.

Własne opory przepływu centrali wentylacyjnej stanowią największą wartość w bilansie oporów instalacji, dlatego projektując centrale wentylacyjne starano się zachować maksymalną prędkość przepływu w przekroju centrali 1,6 m/s. Dodatkowo podczas konfiguracji urządzeń projektanci ściśle współpracowali z producentem, w celu optymalizacji oporów przepływu. Projektując pomieszczenia o większym zagęszczeniu ludzi, stosowano instalację wentylacji sterowaną czujnikiem CO₂. Pomieszczenia tego typu są często użytkowane czasowo i dzięki takiemu zabiegowi zostało ograniczone zużycie

energii podczas przerw w użytkowaniu pomieszczeń. W układach wentylacyjnych zaprojektowano wentylatory z silnikami prądu stałego EC.

Wykonano symulacje różnych rodzajów odzysku energii w układach wentylacji i na tej podstawie wybrano układ odzysku z wymiennikami obrotowymi jako optymalny pod względem kosztów i funkcjonalności. Ponieważ współczesne budynki biurowe wymagają chłodzenia również w okresie przejściowym i wczesnozimowym został zaprojektowany układ preheatingu odbierający ciepło z klimakonwektorów lub belek indukcyjnych. Układ ten jednocześnie podgrzewa wstępnie powietrze wentylacyjne. Dodatkowo w układzie wody lodowej zaprojektowano



Rys. 2 Instalacje w garażu wykonane w BIM

wizualizacja Cegroup

freecooling. Opisane rozwiązania obniżają zapotrzebowanie na energię agregatów wody lodowej oraz źródeł ciepła. W celu zmniejszenia zużycia energii przez nawilżacze elektrodowe zastosowano nawilżanie adiabatyiczne.

Zaproponowane rozwiązania pozwalają na oszczędność energii w budynku. Dzięki wszystkim tym zabiegom budynek będzie potrzebował 12% mniej energii pierwot-

nej w porównaniu z wymogiem ustawowym dla tego typu budynków. Zostało to potwierdzone w projektowanej charakterystyce energetycznej.

W przypadku poszczególnych instalacji zapotrzebowanie na energię końcową będzie w wielu przypadkach niższe o ponad 30% w porównaniu do budynków zaprojektowanych w sposób tradycyjny. ■

Największym wyzwaniem w tym projekcie było dla mnie...

... zastosowanie trigeneracji jako źródła ciepła, chłodu i energii elektrycznej. Aby to zrobić odpowiedzialnie, musieliśmy przeanalizować wykresy prognozowanego zużycia wszystkich rodzajów energii w budynku w przeciągu całego roku. Niezastąpiony w tym przypadku jest model energetyczny. Najbardziej problematycznym okresem okazały się noce w lecie. Udało nam się zaprojektować chłodzenie serwerowni za pomocą instalacji wodnej. Dzięki temu we wspomnianym krytycznym momencie układ trigeneracyjny będzie pracował, produkując chłód i energię elektryczną głównie na potrzeby dużej serwerowni w budynku.

Dużym wyzwaniem było również założenie architektów, że dachy mają być w maksymalnym stopniu pozbawione instalacji. Aby sprostać temu założeniu, wykorzystaliśmy nasze doświadczenia z innego krakowskiego biurowca,

w którym wszystkie centrale wentylacyjne zostały usytuowane na kondygnacji podziemnej. Wymagało to powiększenia wysokości tej kondygnacji do 5,6 m i zastosowania do koordynacji technologii BIM.

Najbardziej zadowolony jestem...

... z pracy w zespole, który posiadając już doświadczenia z projektów kilku budynków w tej skali zmierzył się z problemami technicznymi i uniknął analizowania rozwiązań, które z góry były skazane na niepowodzenie.

Nową umiejętnością, której nauczyłem się w trakcie pracy nad tym zadaniem...

... było lepsze niż w dotychczasowych projektach zarządzanie energią w budynku.



Radosław Radziecki
Prezes Zarządu Cegroup

REKLAMA