

Wysokościowiec The Bridge

Budynek biurowo-usługowy The Bridge (dawna Bellona Tower) powstaje w warszawskiej dzielnicy Wola przy placu Europejskim, u zbiegu ulic Grzybowskiej i Towarowej. Będzie to wysokościowiec w samym sercu ciągle powiększającego się centrum biurowego skupionego wokół Ronda Daszyńskiego.



Obiekt wysokości 174 m będzie się składał z wysokiego na 17 m holu wejściowego z przestrzenią usługową (m.in. będą w nim kawiarnie) oraz 37 kondygnacji biurowych. Instalacje będą obsługiwane z dwóch głównych maszynowni. Dolnej, rozciągającej się na trzy kondygnacje, zlokalizowanej bezpośrednio nad holem wejściowym, oraz górnej (dwie kondygnacje) położonej nad ostatnim piętrem biurowym, z urządzeniami posadowionymi również na dachu. Pod budynkiem znajdować się będą cztery kondygnacje podziemne z garażem oraz pomieszczenia techniczne i magazynowe.

Ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo, przebudowie i zmianom instalacyjnym podlegać będzie również istniejący budynek Bellony (6 kondygnacji). W efekcie obiekty zetkną się fasadami co umożliwi łatwą komunikację pomiędzy nimi.

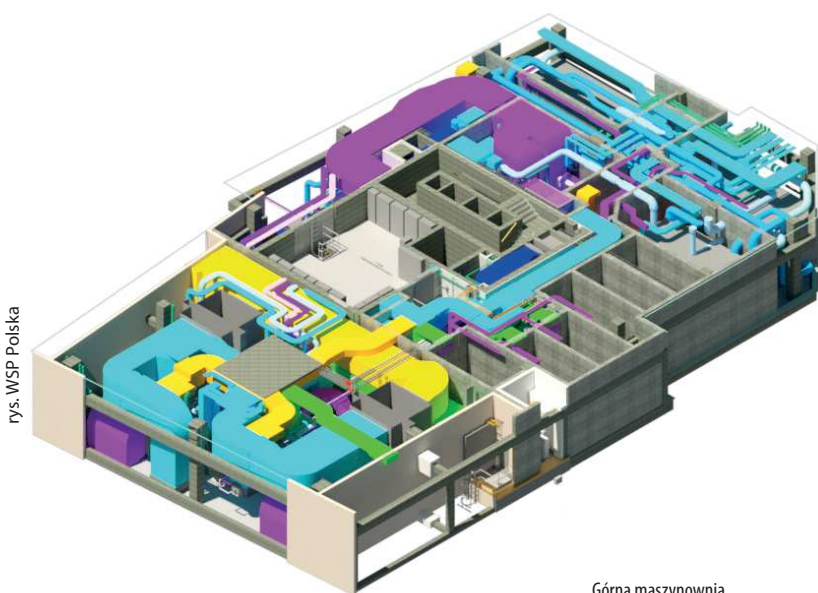
System wentylacji biur został podzielony na dwie strefy zasilane ze wspomnianych wcześniej maszynowni. W obu strefach zainstalowano po cztery centrale wentylacyjne o wydajności w zakresie 45-50 tys. m³/h każda. Urządzenia wyposażono w wysokosprawne rotorowe wymienniki ciepła i nawilzacze adiabatyczne. Jednym z wymogów inwestora było zapewnienie całorocznej kontroli wilgotności powietrza. W zimie 40% wilgotność względna jest wymogiem oczywistym, o tyle w okresie letnim konieczne było osuszanie powietrza pozwalające utrzymywać w przestrzeni biurowej 50% wilgotność jako najmniej sprzyjającą namnażaniu się patogenów. Dodatkowo nadmierne obniżenie temperatury powietrza powstałe w wyniku jego osuszania wykorzystywane jest jako zapas chłodu dostarczanego wraz ze świeżym powietrzem do przestrzeni biurowej (temperatura nawiewu to 18°C).

Maszynownie wentylacyjne okazały się wyjątkowo twardym orzechem do zgryzienia. Pomimo względnie wystarczającej ilości powierzchni technicznej szybko okazało się, że zaaranżowanie tych przestrzeni nie będzie proste. Nieregularny kształt, kondygnacje współdzielone z powierzchnią biurową lub holem wejściowym, skośne

słupy oraz wydzielenia szachtów w odporności ogniowej EI240 znacznie utrudniały skoordynowanie wszystkich instalacji przy jednoczesnym zapewnieniu przestrzeni serwisowych i tras komunikacyjnych. W efekcie wydajność central wentylacyjnych z dolnej maszynowni została ustalona na takim poziomie, a co za tym idzie zakres obsługiwanych kondygnacji, aby dobrane urządzenia mogły zmieścić się w dostępnej przestrzeni.

Architektonicznie budynek został podzielony na dwie części: dolną i górną (Low-Rise, High-Rise). Przekłada się to bezpośrednio na liczbę szybów wind osobowych docierających na poszczególne kondygnacje, a co najważniejsze z instalacyjnego punktu widzenia, na ucinanie szachtów lub ich przesunięcia. W rezultacie konieczne stało się zapewnienie miejsca na transfer wielkogabarytowych instalacji w połowie wysokości budynku w taki sposób, aby był on do zrealizowania z konstrukcyjnego punktu widzenia. Jednocześnie pojawiały się takie utrudnienia jak brak ciągłości niektórych szachtów lub ich zmienny kształt.

Znaczna część czasu projektowego została przeznaczona na wybór systemu klimatyzacyjnego. Przygotowany został szereg analiz porównawczych skupiający się w szczególności na różnych wariantach sufitów chłodzących, uwzględniając ich współpracę z belkami chłodzącymi i nawiewem – zarówno podłogowym, jak i sufitowym. Jednakże ze względów ekonomicznych, jak i z uwagi na elastyczność aranżowania przestrzeni biurowej zdecydowano się na klimakonwektory czterorurkowe z silnikami EC, co automatycznie przełożyło



rys. WSP Polska

Górna maszynownia

się na wybór systemu ogrzewania w okresie zimowym.

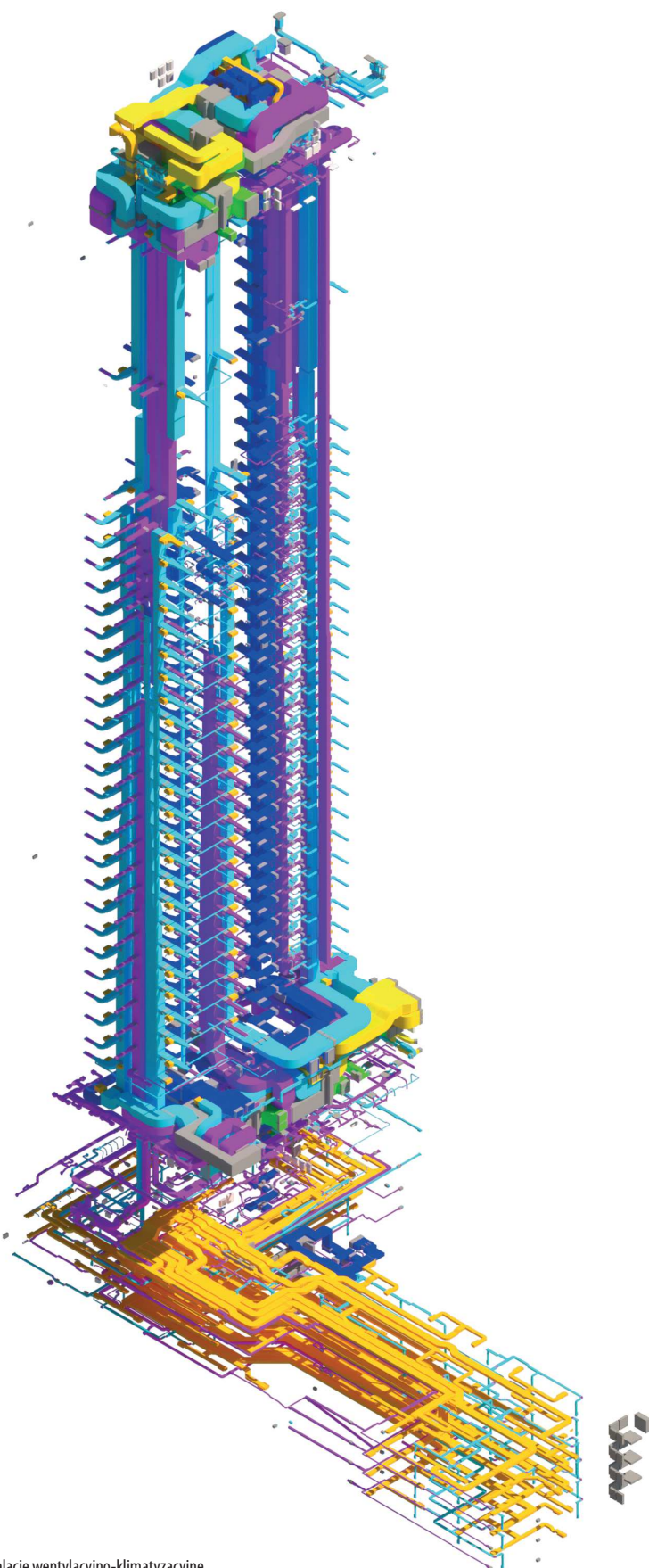
Chłód na potrzeby budynku będzie wytwarzany na trzech agregatach chłodniczych o łącznej mocy 7,5 MW, zlokalizowanych w górnej maszynowni, chłodzonych wodą. Ciepło z urządzeń będzie odprowadzane na zewnątrz budynku za pośrednictwem trzech otwartych wież chłodniczych zamontowanych na dachu. W celu umożliwienia całorocznego i niezawodnego dostarczania chłodu (m.in. z uwagi na serwerownię) przewidziany został montaż dodatkowego agregatu na dachu chłodzo-

► **Budynek biurowo-usługowy** **The Bridge,** **Warszawa, Plac Europejski**

- **Inwestor:** Ghelamco GP9
- **Projekt architektoniczny:** UNStudio (Holandia) oraz Projekt Polsko-Belgijska Pracownia Architektury (Polska)
- **Projekt konstrukcji:** WSP Polska
- **Projekt instalacji:** WSP Polska
- **Powierzchnia użytkowa całkowita:** 49 000 m²
- **Powierzchnia użytkowa części biurowej:** 47 000 m²
- **Wysokość budynku:** 174 m



Wizualizacja UNStudio



Instalacje wentylacyjno-klimatyzacyjne

nego powietrzem. Ze względów ekologicznych wszystkie urządzenia będą pracowały na czynniku Re1234ze o niskim współczynniku GWP<10.

Ciepło na cele technologiczne i bytowe zostanie dostarczone z sieci miejskiej poprzez węzeł ciepła zlokalizowany na pierwszej kondygnacji podziemnej.

Ponieważ projekt został rozpoczęty w czasie pandemii, jednym z założeń było podniesienie standardu higienicznego instalacji. Centrale wentylacyjne wyposażone są w sekcje z lampami UV służącymi do dezynfekcji powietrza, co ma szczególne znaczenie w przypadku urządzeń pracujących na powietrzu recykulowanym (centrale grzewczo-chłodnicze obsługujące hol wejściowy). W przypadku każdej kondygnacji biurowej przewidziano także możliwość instalacji matryc do przeprowadzania jonizacji katalitycznej na kanałach nawiewnych wychodzących z pionów. Na tych urządzeniach wytwarzane będą aktywne jony, które po wprowadzeniu do przestrzeni biurowej razem ze świeżym powietrzem pozwalają na neutralizację patogenów zarówno w powietrzu, jak i na powierzchniach.

W celu zapewnienia łatwej regulacji systemów wentylacyjnych w budynku i dopasowania do wymagań użytkownika, na wyjściach z pionów na poszczególnych kondygnacjach będą zainstalowane regulatory przepływu zmiennego (nawiew i wywiew biurowy) oraz stałego (wywiew z toalet i pomieszczeń socjalnych).

Ze względu na ograniczoną wysokość trzech z czterech jego kondygnacji wyzwaniem był też garaż podziemny. Z uwagi na nieregularny kształt przestrzeni garażowej, gdzie każda kondygnacja jest osobną strefą pożarową jak i dymową, konieczne było zrezygnowanie z wentylacji strumieniowej na rzecz kanałowego systemu wentylacji. W efekcie konieczna była precyzyjna koordynacja z konstrukcją, jak i innymi instalacjami. Dodatkowym utrudnieniem była ciągłość głównego pionu dymowego jedynie na kondygnacjach podziemnych (kończył się on na płycie parteru). W rezultacie na najniższej – czwartej kondygnacji – zaprojektowano tunel dymowy prowadzący do szachtów budowlanych wydzielonych w duszy nożycowej klatki schodowej. Ponieważ system oprócz pożarowej pełni również funkcję wywiewu bytowego z garażu, niemożliwe okazało się zainstalowanie wentylatorów wywiewnych w dolnej maszynowni. W związku z tym dym zasysany jest przez wentylatory posadowione na dachu budynku, przez co wymagany spręż dyspozycyjny oscyluje w okolicach 1000 Pa. Ponadto na jednej z kondygnacji podziemnych przewidziano pomieszczenia dla ewentualnych generatorów prądotwórczych do dyspozycji

rys. WSP Polska

najemców. Związane jest to z koniecznością zapewnienia chłodzenia z dwóch źródeł (powietrze i chłodziwa glikolowa) oraz wyprowadzenia kanałów spalinowych ponad dach pobliskiego budynku Bellony.

Wspomniana wcześniej podwójna klatka schodowa w układzie nożycowym, pomimo swoich zalet (oszczędność powierzchni), stwarza jednak problemy natury instalacyjnej. W wyniku skupienia przedsióneków przeciwpożarowych prowadzących do klatek schodowych w północnej części budynku, transferowane z nich napowietrzanie do przestrzeni biurowej nie było równomiernie rozłożone. W przygotowanym przez nas układzie **shell & core** konieczne było zatem wprowadzenie dodatkowych punktów nawiewnych kompensujących oddymianie kondygnacji.

Jednym z wymogów stawianych przez Inwestora była możliwość zaaranżowania jednej, jednakże dowol-

nej kondygnacji biurowej pod kantiną i to niezależnie od momentu funkcjonowania budynku. Wymagało to takiego zorganizowania dedykowanych instalacji wentylacyjnych, aby z jednej strony były łatwo dostępne i przygotowane na rozbudowę, a z drugiej nie ograniczały aranżacji pięter w ich podstawowym, biurowym, przeznaczeniu. Finalny układ przewiduje wykonanie zapasowych pionów w szachtach z zadeklowanymi trójnikami, bez wyprowadzania instalacji na kondygnację. We właściwym momencie, na wybranym piętrze konieczne będzie wykonanie kilku otworów w ścianach w celu wyprowadzenia instalacji z szachtów oraz demontaż większości instalacji biurowych. Oczywiście w przestrzeniach technicznych (górna maszynownia i dach) zarezerwowano miejsce na odpowiednie centrale i wentylatory.

Sebastian Zieliński

Najbardziej zadowolony jestem...

Po wielu miesiącach pracy nad obiektem The Bridge można dojść do wniosku (zapewne nie byłibyśmy pierwsi w naszej branży), że „Nie ma tak małej maszynowni, w której byśmy się nie zmieścili”. Nieregularny kształt przestrzeni technicznej i trudny dostęp do szachtów, zmiany w projekcie czy też konieczność spełnienia wyśrubowanych wymagań z zakresu ochrony przeciwpożarowej, to wszystko zmuszało nas do ciągłego borykania się z problemem niewystarczającej przestrzeni dla urządzeń i instalacji. Tym bardziej satysfakcjonujący jest fakt, że ostatecznie udało się skoordynować wszystkie instalacje w wyznaczonych przestrzeniach. Trudności w znajdowaniu potrzebnego miejsca zmuszały w wielu przypadkach do kreatywnego myślenia. Przyniosło to rozwiązania takie jak – wcześniej wspomniane zagospodarowanie duszy klatki schodowej pod kanały dymowe i do napowietrzania, podwójna funkcja instalacji (wywiew bytowy/oddymianie, nawiew bytowy/napowietrzanie) czy też ponowne wykorzystanie powietrza wywiewanego poprzez transferowanie go do pomieszczeń o niższym stopniu czystości. Jest to przede wszystkim efekt dobrej współpracy całego zespołu, któremu należą się wyrazy uznania i podziękowania. Jesteście WSPanieli.

Największym wyzwaniem w tym projekcie dla mnie było...

W przypadku tego projektu naprawdę trudno jest wskazać, który z etapów lub elementów stanowił szczególnie ciężkie wyzwanie. Tym bardziej, że trudne chwile pojawiały się wyjątkowo często. W momencie rozwiązania co bardziej kłopotliwego problemu zazwyczaj ukazywało

się przynajmniej kilka kolejnych zagadnień, jeszcze bardziej złożonych. Jednak niewątpliwie do trudniejszych należy zaliczyć:

- nieregularny trzon, szachty bez ciągłości przez cały budynek, konieczność transferowania wielkogabarytowych instalacji w inne miejsca, w połowie wysokości obiektu,
- konieczność zapewnienia możliwości zaaranżowania jednej, dowolnej kondygnacji na kantinę pracowniczą, w dowolnym momencie funkcjonowania budynku,
- przestrzenie techniczne o nieregularnym kształcie, często sąsiadujące na tej samej kondygnacji ze strefami o nietechnicznym charakterze,
- klatka schodowa o nożycowej konstrukcji, co przekładało się na nierównomierny rozkład punktów dostarczania powietrza kompensującego oddymianie, a co za tym idzie konieczność wprowadzenia dodatkowych jego źródeł.

W trakcie pracy nad tym projektem nauczyłem się...

Budynek The Bridge ze względu na swoją złożoność wymagał podejścia z dużą dozą ostrożności, a wręcz pokory. W takim przypadku nie mamy już tylko do czynienia z procesem projektowym, ale z koniecznością budowania długofalowej strategii. Nawet niewielkie przeoczenie lub zaniedbanie może kosztować wiele godzin pracy i wiązać się z koniecznością przeprojektowywania znacznej części obiektu, ponieważ w tak wielozłożonym przedsięwzięciu łatwo o efekt domina. Jednakże rozważne planowanie prac połączone z dobrą komunikacją przy koordynacji wielobranżowej pozwoliło nam osiągnąć satysfakcjonujący efekt.



Sebastian Zieliński
WSP Polska