



# Modernizacja warszawskiego kompleksu biurowego

Kompleks biurowy Ochota Office Park, obecnie noszący nową nazwę Adgar Park West, po modernizacji dorównuje nowoczesnym obiektom nie tylko pod względem architektury, lecz także jakości klimatu wewnętrznego. Jest on dobrym przykładem udanej rewitalizacji biurowca z lat 90.

Głównym zadaniem projektantów HVAC była modernizacja instalacji wewnętrznych, dzięki której znacząco został poprawiony komfort cieplny oraz jakość powietrza w budynku. Po wprowadzeniu zmian Adgar Park West stał się jednym z bardziej przyjaznych dla pracowników biurowców w stolicy.

Adgar Park West składa się z trzech budynków wzniesionych w latach 90. – A, B i C połączonych na poziomie parteru oraz poprzez wspólny podziemny garaż.

Kompleks, jako wieloletnia siedziba jednej z sieci komórkowych, już wcześniej spełniał wysokie wymagania w zakresie infrastruktury technologicznej, w tym np. okablowania, podłączenia do niezależnych źródeł zasilania czy dostępu do sieci bezprzewodowej. Jednak uporządkowania wymagały instalacje HVAC, które nie były ze sobą spójne ze względu na przeprowadzane wcześniej doraźnie próby ich unowocześnienia.

Najtrudniejsza a zarazem najciekawsza była modernizacja instalacji wentylacji i klimatyzacji w budynku A, który pierwotnie został wyposażony w instalację wentylacji mechanicznej oraz niekompletną wentylację grawitacyjną. Ta część kompleksu jest najstarsza, dlatego najbardziej odbiegała od dzisiejszych standardów.

Prace modernizacyjne polegały na:

- całkowitej przebudowie parteru,
- dodaniu nowego przeszklonego atrium – jednej z największych przeszklonych powierzchni w Warszawie, co wymagało pozwolenia na budowę i dostosowania instalacji do obecnie obowiązujących przepisów, które są znacznie bardziej restrykcyjne, niż w czasie, gdy obiekt był budowany,
- zmianie otoczenia,
- przebudowie systemów wentylacji i klimatyzacji.

- Przed modernizacją budynek A był wyposażony w:
- system wentylacji mechanicznej obsługujący wszystkie powierzchnie biurowe, istniejący od 1996 r. W jego skład wchodziły trzy centrale główne obsługujące biura, zlokalizowane w trzech maszynowniach znajdujących się na dachu oraz centrala przeznaczona do obsługi sal konferencyjnych, także mieszcząca się na dachu. Dwie centrale dachowe nawiewne zlokalizowane na dachu, współpracowały z centralami wyciągowymi stojącymi w piwnicy;
  - system wentylacji naturalnej – wentylacja grawitacyjna przy trzonach sanitarnych, która musiała być całkowicie zdemonstrowana, a jej pozostałości na dachu budynku A wymagały zaślepienia;
  - systemy najemców – urządzenia dostawione przez wcześniejszego użytkownika, firmę T-Mobile, dostosowane do jej specyficznych wymogów. Były one zlokalizowane na dachu i w przestrzeni sufitów podwieszanych na parterze;
  - system wentylacji aneksów sanitarnych, czyli oddzielny system wyciągowy, podłączony do wentylatorów wyciągowych zlokalizowanych w maszynowniach na dachu.

### Modernizacja systemów wentylacji i klimatyzacji

Projekt modernizacji stanowił duże wyzwanie dla projektantów. Samo zebranie dokumentacji technicznej i porównanie jej ze stanem faktycznym wymagało wiele wysiłku – projektanci musieli pracować na „żywym” organizmie.

Wentylacja grawitacyjna oraz fragmenty wentylacji mechanicznej wykonane w 1996 roku zostały w latach 2000-2006 uzupełnione kolejnymi instalacjami. Zakres pracy zamontowanych wtedy urządzeń nie był w pełni

znany ponieważ brakowało dokumentacji powykonawczej. Szachty bez otworów rewizyjnych oraz stałe użytkowanie powierzchni przez najemców w czasie prac modernizacyjnych dodatkowo utrudniały inwentaryzację całego układu. Okazało się, że niektóre instalacje nigdy nie były eksploatowane.

Planując modernizację, projektanci zauważyli, że istniejące szachty są zbyt małe, by pomieścić kolejne instalacje. W budynku znajdowały się nawiewy podokienne i mechaniczne wyciągi. Na wybór rozwiązania wentylacji parteru wpłynęła konieczność optymalizacji powierzchni najmu oraz uwarunkowania konstrukcyjne. Początkowo planowano poprowadzenie kanałów na poziomie piwnicy, wykorzystując istniejące szachty do wyprowadzenia instalacji na parter. Jednak ze względu na liczne instalacje w garażu i brak miejsca zrezygnowano z tego pomysłu i zdecydowano się na prowadzenie kanałów na poziomie parteru. Centrale zlokalizowano w maszynowni na poziomie -1, projektując nowe szachty oraz nową czerpnię. Cały układ nawiewno-wywiewny realizuje odzysk ciepła, co pozwala spełnić wymogi stawiane współczesnym instalacjom.

Wielkim wyzwaniem było zmieszczenie nowych dużych kanałów w przestrzeni nad sufitem podwieszonym, tym bardziej, że został dodany system kanałowego oddymiania, czego wymagała nowa ekspertyza pożarowa. Opisywała ona stan ochrony przeciwpożarowej kompleksu budynków, m.in. warunki budowlane, stan istniejący oraz planowana rozbudowę. Zostały w niej określone nieprawidłowości istniejących instalacji pożarowych. Wymieniono również zabezpieczenia pożarowe, które musiały być wykonane podczas modernizacji.

Trzeba było dostosować instalacje do nowego układu architektonicznego parteru i dobudowywanego atrium, a także dostosować budynek do obowiązujących przepisów, poprawić jakość klimatu wewnętrznego oraz

### Adgar Park West (dawniej Ochota Office Park), Warszawa, Aleje Jerozolimskie 181

Inwestor: Grupa Adgar

Projektant wentylacji: SINAP sp. z o.o.

Powierzchnia najmu: ponad 43 000 m<sup>2</sup>

Kondygnacje naziemne: od 5 do 7

Kondygnacje podziemne: 1



foto: Grupa Adgar



fot. Grupa Adjar

Na wybór rozwiązania wentylacji parteru miała wpływ konieczność optymalizacji powierzchni najmu oraz uwarunkowania konstrukcyjne

zwiększyć efektywność energetyczną systemu. Pierwszy etap prac polegał na wykonaniu bilansów cieplnych, chłodniczych i wentylacyjnych, co było podstawą do określenia wielkości szachtów. Następnie wskazaniu szachtów pod instalacje tak, aby spełniały swoje zadanie, oraz wkomponowaniu całości w architekturę budynku, w taki sposób, aby pozostawić jak największą powierzchnię na wynajem.

Konstruktor stanął przed zadaniem dopasowania rozwiązań budowlanych do wymagań projektantów branży

instalacyjnej m.in. musiał dostosować konstrukcję do ciężkich urządzeń wentylacyjnych. Zastosowano specjalne taśmy z włókien węglowych, które zostały wklejone w strop. Ważnych informacji dostarczyły zlecone odkrytki istniejących szachtów i stropów podwieszonych, zwłaszcza w miejscach przy wyjściach instalacji z szachtów. Odkrytki pozwoliły bezbłędnie określić potencjalne zagrożenia (np. niezinventaryzowane podciąg, braki w dokumentacji podwykonawczej) oraz przedstawić rozwiązania techniczne, które nie obniżyły atrakcyjności powierzchni najmu. Rozwiązano również sposób posadowienia nowych wentylatorów oddymiających na dachu budynku, wzmacniając stropy lub stosując odpowiednią konstrukcję stalową (tam gdzie rozwiązanie takie okazywało się tańsze). Dodatkowo, by spełnić wymogi obowiązujące dzisiaj w biurach, m.in. dotyczące mocy właściwej wentylatorów (współczynnik SFP), wymieniono wszystkie wentylatory wyciągowe w toaletach oraz dodano wyciągi z aneksów kuchennych.

Głównym celem przebudowy było zastąpienie wentylacji grawitacyjnej wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Dodatkowo, dzięki dobudowaniu atrium, połączone zostały istniejące strefy pożarowe, co również wpłynęło na zmiany w systemie wentylacji, ponieważ konieczne było zastosowanie oddzielnych systemów wentylacyjnych obsługujących części biurowe, restauracyjne oraz obszar atrium. Połączenie takie wymagało uzyskania pozytywnej opinii straży, a co za tym idzie wymusiło zastosowanie dodatkowych i zamiennych rozwiązań (m.in. zastosowania oddzielnego systemu dla dobudowanego atrium), by spełnić wymogi

#### Założenia projektowe

Minimalne objętości napływu świeżego powietrza:

- w pomieszczeniach biurowych przyjęto 30 m<sup>3</sup>/h na osobę powietrza świeżego,
- zagęszczenie 1 osoba/6 m<sup>2</sup>,
- w pomieszczeniach usługowych przyjęto 3 wymiary/h.

Okres letni:

- temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego  $t_{z} = +30^{\circ}\text{C}$ ,
- obliczeniowa wilgotność względna powietrza zewnętrznego  $\phi = 46\%$ ,
- entalpia  $i = 61,4 \text{ kJ/kg}$ .

Okres zimowy (III strefa):

- temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego  $t_{z} = -20^{\circ}\text{C}$ ,
- obliczeniowa wilgotność względna powietrza zewnętrznego  $\phi = 100\%$ ,
- entalpia  $i = -18,6 \text{ kJ/kg}$ .



fol. Grupa Adjar

Przeźkłona fasada budynku biurowego

postawione w ekspertyzie pożarowej. W tym celu zaprojektowano układ wentylacji oddymiającej. W zaprojektowanym systemie oddymiania zastosowano wentylatory firmy BSH Technik Polska. Wentylatory te zlokalizowano w różnych częściach budynku i na różnych poziomach, aby zminimalizować wielkość kanałów oddymiających znajdujących się w przestrzeni sufitu podwieszono i szachtach. Mniejsze szachty oznaczały dla inwestora większą powierzchnię najmu. Żeby instalacja zajmowała jak najmniej miejsca, w ramach jednej strefy pożarowej zastosowano specjalne kanały z odpowiednimi certyfikatami i dopuszczeniami. Brak izolacji ogniowej dla tego typu kanałów pozwolił na podniesienie sufitów podwieszonych o około 20 cm.

Kolejnym celem przebudowy było zastąpienie dwururowego systemu chłodząco-grzewczego systemem czterorurowym. Po pierwsze zmieniono liczbę obiegów

oraz przypisano ich funkcje do odpowiednich godzin pracy i zadań, jakie miały pełnić. Pomieszczenia na wynajem znajdujące się na parterze i cały hol mają swoje oddzielne obiegi, a powierzchnie biurowe swoje. Taki podział pozwala sprawniej i oszczędniej zarządzać kompleksem, który realizuje tak różne funkcje.

Aby zminimalizować koszty inwestycyjne, wszystkie urządzenia chłodnicze zostały poddane serwisowi oraz wyposażone w falowniki, które pozwalają na pracę z dokładną mocą, jaka jest w danej chwili potrzebna. Stare i wyeksploatowane zastąpiono nowymi, energooszczędnymi urządzeniami z free-coolingiem. Automatyka stacji chłodu również wymagała wymiany, żeby sprawniej i wydajniej sterować pracą pomp i chillerów (firmy Daikin). System został zaprojektowany na podstawie symulacji obciążenia cieplnego i zużycia energii elektrycznej. W czasie modelowania budynku zbadano jego

- Istniejąca instalacja**
- do demontażu
- do demontażu nieniszczącego
- Nowo projektowane instalacje**
- systemy nawiewne
- systemy oddymiania części wspólnych – parter



Przekrój pionowy budynku biurowego – instalacje wentylacyjne wcześniej istniejące oraz nowo projektowane



fot. SINAP

Żelbetowy kanał nawiewny

akumulację ciepłą, podczas symulacji rozważano różne rozwiązania techniczne w maszynowni chłodu. Brano pod uwagę nakłady inwestycyjne oraz koszty eksploatacyjne dla średnich, najwyższych i najniższych temperatur w Polsce i w Warszawie. Posłużono się również danymi regionalnych stacji meteorologicznych.

Budynek A został wyposażony w trzy nowe centrale nawiewno-wywiewne obsługujące biura – jedną z wymiennikiem obrotowym i dwie z wymiennikami glikolowymi (ze względu na konieczność zachowania ilości powietrza na kondygnacji podziemnej, pozostawiono układ z rozdzieleniem central nawiewnej i wyciągowej, wywiewającej powietrze do garażu). Ze względu na wcześniejszy układ wentylacji garażu, pozostawiono układ wywiewny z biur, który teraz pełni funkcję nawiewu do przestrzeni garażowej. Aby zachować elastyczność powierzchni najmu na parterze, dla każdego najemcy została zaprojektowana indywidualna centrala podwieszana z krzyżowym wymiennikiem ciepła.

Dobudowane atrium oddzielone jest od reszty budynku bramą pożarową. Atrium obsługuje centrala dachowa z wymiennikiem obrotowym, która ogrzewa je zimą, a chłodzi latem. Powietrze nawiewane jest szachtem prowadzonym po elewacji, a następnie podziemnym kanałem żelbetowym biegnącym wzdłuż budynku, do dysz dalekiego zasięgu zamontowanych na kanałach wentylacyjnych prowadzonych po elewacji. Wywiew powietrza odbywa się kratami przeznaczonymi do oddymiania, które znajdują się w górnej części holu. Gradient wydajności dla dysz dalekiego zasięgu zapewnia destryfikację, czyli przemieszczanie się ciepłego powietrza do strefy przebywania ludzi. Grzejniki kanałowe zlokalizowane wzdłuż elewacji zapobiegają wykraplaniu się pary wodnej na szklanej elewacji. Ozdobą wnętrza są designerskie grzejniki kolumnowe.

Oddzielna centrala zlokalizowana na dachu obsługuje kuchnię i kawiarnię mieszczące się na parterze w starej części budynku A. Ponieważ istniejące szachty okazały się zbyt małe, trzeba było poprowadzić dodatkowy szacht instalacyjny z licznymi kanałami po zewnętrznej stronie elewacji. Rurociągi prowadzone po dachu do central wentylacyjnych i agregatów z wodą lodową zostały zabezpieczone samoograniczającymi kablami grzejnymi DEVpipeguard™ 33.

Poza elementami wentylacji bytowej rozbudowywany budynek wyposażono w instalacje przeciwpożarowe. W atrium zaprojektowane zostało oddymianie o wydajności 250 000 m<sup>3</sup>/h, realizowane za pomocą dwóch wentylatorów zlokalizowanych na dachu. Kompensacja powietrza jest realizowana za pomocą automatycznie otwieranych okien w bocznych ścianach atrium. Instalacja oddymiania musiała pojawić się również we wszystkich korytarzach na parterze.

Cały proces projektowo-wykonawczy przebiegał bardzo dynamicznie. W czasie realizacji połowa powierzchni była nadal eksploatowana przez użytkowników, pojawiali się również nowi najemcy. Dla nich były przygotowywane projekty aranżacji uwzględniające lokalizację trzonów instalacyjnych. Dodatkowo konieczne było nanoszenie zmian w przygotowanym projekcie, gdyż to właśnie najemcy określali, którą powierzchnię chcieliby wynająć. Zadaniem projektantów było wskazanie zakresu prac koniecznych do spełnienia oczekiwań poszczególnych najemców. Należało wziąć pod uwagę czas ich wykonania i kolejność oraz przeprowadzić wszystkie instalacje przez daną powierzchnię, tak by po zakończeniu prac więcej w nią nie ingerować. Takie podejście umożliwiło najemcom pracę i pozwalało uniknąć dodatkowych utrudnień.

**Adam Sienicki**  
**Grzegorz Nabialek**  
**SINAP**