



foto: Juliusz Sokolowski

Akademeia – nowoczesna szkoła na Warszawskim Wilanowie

Ze względu na uwarunkowania architektoniczne oraz wysokie wymagania w zakresie komfortu użytkowników projektowanie instalacji w tym obiekcie było wymagającym inżynierskim zagadnieniem.

Tur sit alique nonsend ucipsuntiae
nima assit restrum aligentiant
quam, utatius estiaest, cusantibus
et et eaquam nobis ipsaero co

Akademeia High School została założona w 2016 roku i jest szkołą, która wciela w życie nowoczesne metody wychowawcze, koncentrując się na uczniach i ucząc samodzielnego i kreatywnego myślenia. Nauczyciele są przede wszystkim moderatorami dyskusji, zachęcając do swobodnej wymiany myśli. Jest to zaprzeczenie skostniałego, sięgającego dziewiętnastego wieku, modelu

szkoły, w której uczniowie nie mieli nic do powiedzenia i byli bardzo odtwórczy.

W Akademeia High School nie tylko metody wychowawcze, lecz także wyposażenie wnętrza jest na miarę XXI wieku. Budynek ma kształt litery U, dzięki temu powstał oddzielony od zgiełku miasta dziedziniec. Z dziedzińca schodami, które tworzą rodzaj amfiteatru można wejść



do znajdującego się na dachu ogrodu dydaktycznego. W nim uczniowie mogą zarówno odpoczywać, jak i wspólnie się uczyć. Do dyspozycji uczniów oddano również studio fotograficzne, audytorium teatralne, dużą pracownię artystyczną oraz salę muzyczną ze studiem nagrań, a także stolówkę przypominającą raczej kawiarnię lub klub – również ta przestrzeń może służyć do nauki. W większości pomieszczeń pozostawiono nieotynkowane ściany z betonu architektonicznego. Odstonięte instalacje nadają całości industrialnego charakteru.

Ze względu na ograniczenia architektoniczne – przede wszystkim brak w budynku pomieszczeń technicznych – oraz zastosowanie dachu zielonego, połączonego z ogrodem naukowo-dydaktycznym, obiekt okazał się szczególnym wyzwaniem dla projektantów wentylacji – m.in. trudny okazał się wybór lokalizacji central wentylacyjnych.

W tym celu na dachu wydzielono trzy strefy techniczne, w obrębie których zlokalizowano centrale wentylacyjne z wbudowanymi zintegrowanymi agregatami chłodniczymi z chłodnicami bezpośredniego odparowania.

Warto zwrócić uwagę na lokalizację czepni powietrza, które ze względu na użytkową oraz edukacyjną funkcję dachu zielonego, zostały ukryte w architektonicznych obudowach wentylatorowni. Dzięki temu elewacja budynku zachowała jednolitą strukturę wizualną.

Ponadto ze względu na wysoki standard obiektu, na całym etapie projektowania zwracano szczególną uwagę na wymagania akustyczne i estetyczne instalacji. Powodowało to konieczność projektowania większych przewodów wentylacyjnych, co z kolei przekładało się na trudniejszą i bardziej wymagającą koordynację międzybranżową. Ponadto główne ciągi wentylacyjne zostały zaprojektowane z płyt z gęsto sprasowanych włókien szklanych, zapewniających dodatkowe wytłumienie szumów generowanych przez instalacje wentylacji.

W budynku zaprojektowano osiem głównych układów wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych:



fot. Jędrzej Sokółowski

W większości wewnątrz pozostawiono nieosłonięte instalacje



fot. Jędrzej Sokółowski

Drzwi szafek na ubrania to jeden z niewielu barwnych akcentów we wnętrzach – pod sufitem widoczne nieosłonięte instalacje

Niepubliczne liceum ogólnokształcące Akademeia High School, Warszawa, ul. Świętej Urszuli Ledóchowskiej 2

Generalny wykonawca: Skanska

Inwestor: Tacit Investment

Architektura: medusagroup, architekci Przemysław Łukasik, Łukasz Zagala

Projekt wentylacji: CEGROUP

Powierzchnia terenu: 14 369 m²

Powierzchnia zabudowy: 2972 m²

Powierzchnia użytkowa: 4198 m²

Kubatura: 30 069 m³

Liczba uczniów: 250



fot. Juliusz Sokółowski



Tur sit alique nonsend ucipsuntiae
nima assit restrum aligentiant
quam, utatius estiaest, cusantibus
et et eaquam nobis ipsaero co

- dwa układy obsługujące pomieszczenia o przeznaczeniu dydaktycznym, administracyjnym oraz socjalnym, które pracują ze zmiennym wydatkiem powietrza wentylacyjnego,
- układ obsługujący hol wejściowy oraz ciągi komunikacyjne, który w celu ograniczenia zużycia energii, w godzinach nocnych oraz gdy obiekt nie funkcjonuje, pracuje z minimalnym wymaganym wydatkiem,
- układ sali audytoryjnej, sterowany w zależności od stężenia CO₂ w sali, centrala wentylacyjna pracuje w trybie dwubiegowym, na jednym biegu praca odbywa się ze zmniejszoną wydajnością, w sali umieszczono kilka czujników CO₂, wpiętych do sterownika swobodnie programowalnego, sterownik zbiera sygnały z czujników, a następnie sygnał o największej wartości jest podawany do centrali, po przekroczeniu dopuszczalnego stężenia CO₂ w pomieszczeniu, centrala pracuje ze 100% wydatkiem powietrza, istnieje również możliwość ręcznego przełączenia trybów pracy. Układ chłodzenia sali audytoryjnej został podzielony na dwie niezależne strefy (widownię i scenę), taki podział umożliwi utrzymywanie różnych stref temperaturowych w zależności od potrzeb użytkowników, a także daje możliwość niezależnego ogrzewania/chłodzenia sceny w trakcie, np. przeprowadzania prób scenicznych, przy pustej widowni. Warto dodać, że wewnętrzne jednostki systemu VRV służą również do ogrzewania sali w ciągu okresu zimowego. Aby układ spełniał swoją funkcję trzeba było zastosować nawiewniki przestawialne za pomocą siłownika (dla grzania i chłodzenia wysokich pomieszczeń),
- układ sali gimnastycznej, centrala wentylacyjna pracuje w dwóch trybach – trybie I (zajęć fizycznych), podczas których pracuje na 50% wydatku, powietrze jest nawiewane przez dysze dalekiego zasięgu na strefę boiska oraz w trybie II (zawody sportowe), podczas których centrala pracuje ze 100% wydajnością. W momencie przełączenia na tryb II następuje otwarcie przepustnicy wielopłaszczyznowej

i powietrze zostaje nawiane na trybuny, za pomocą komfortowych nawiewników dalekiego zasięgu.

- układ wentylacji szatni oraz umywalni, dla osób biorących udział w zajęciach sportowych, centrala wentylacyjnych również pracuje w zmiennych trybach, na optymalnym wydatku podczas normalnego użytkowania pomieszczeń oraz w trybie nocnym, z minimalnym wymaganym wydatkiem,
- układ wentylacji jadalni, sterowany od stężenia CO₂,
- układ wentylacyjny kuchni, system wentylacyjny zmienia natężenie przepływu układu wyciągowego oraz nawiewnego w zależności od stanu pracy urządzeń kuchennych, aby zapewnić optymalną pracę układu wentylacyjnego zainstalowano wysokiej klasy zintegrowane okapy nawiewno-wywiewne z wiązką wychwytną zanieczyszczone powietrze oraz filtrem UV-C, dzięki zastosowaniu filtrów o sprawności dochodzącej do 98% układ wywiewny wraz z centralą wentylacyjną został zabezpieczony przed nadmiernym zanieczyszczeniem.

Budynek z założenia miał zużywać niewiele energii. W celu zapewnienia największej energooszczędności pracy układu obsługującego pomieszczenia dydaktyczne, w salach lekcyjnych zaprojektowano system kontroli wydajności wentylacyjnej na żądanie (ang. DCV – *Demand Control Ventilation*). W salach dydaktycznych zamontowano czujniki, które reagują na wzrost stężenia CO₂.

Czujniki są wpięte do systemu BMS, który steruje układem nawiewno-wywiewnym wykorzystującym regulatory zmiennego wydatku (ang. VAV – *Variable Air Volume*). Regulatory ustalają odpowiedni strumień powietrza w zależności od liczby przebywających w sali osób. Dzięki temu, w czasie gdy pomieszczenia nie są użytkowane osiągnięte jest jedynie 40% maksymalnej wydajności zakładanej w projekcie.

Nawiew oraz wywiew powietrza został zrealizowany za pomocą nawiewników szczelinowych. Przyjęto wydatek powietrza nawiewanego na poziomie 30 m³/h na osobę, o temperaturze nawiewu 20°C dla lata oraz 21°C dla okresu zimowego. Układ nawiewny w sali chemicznej pracuje również ze zmienną wydajnością jako kompensacja powietrza dla układów wywiewnych z dygestoriów. Dodatkowo dla podwyższenia komfortu przebywających ludzi w salach zaprojektowano indywidualne kanałowe jednostki klimatyzacyjne systemu VRV/VRF z odzyskiem ciepła zapewniające jednocześnie grzanie i chłodzenie układu w zależności od potrzeb użytkowników.

Warto zaznaczyć, że opisywany budynek został zaprojektowany pod kątem certyfikatu LEED na poziomie Platinum. Budynek jest obecnie jest w trakcie certyfikacji.

Michał Roszkowicz
Radosław Radziecki
CEGROUP