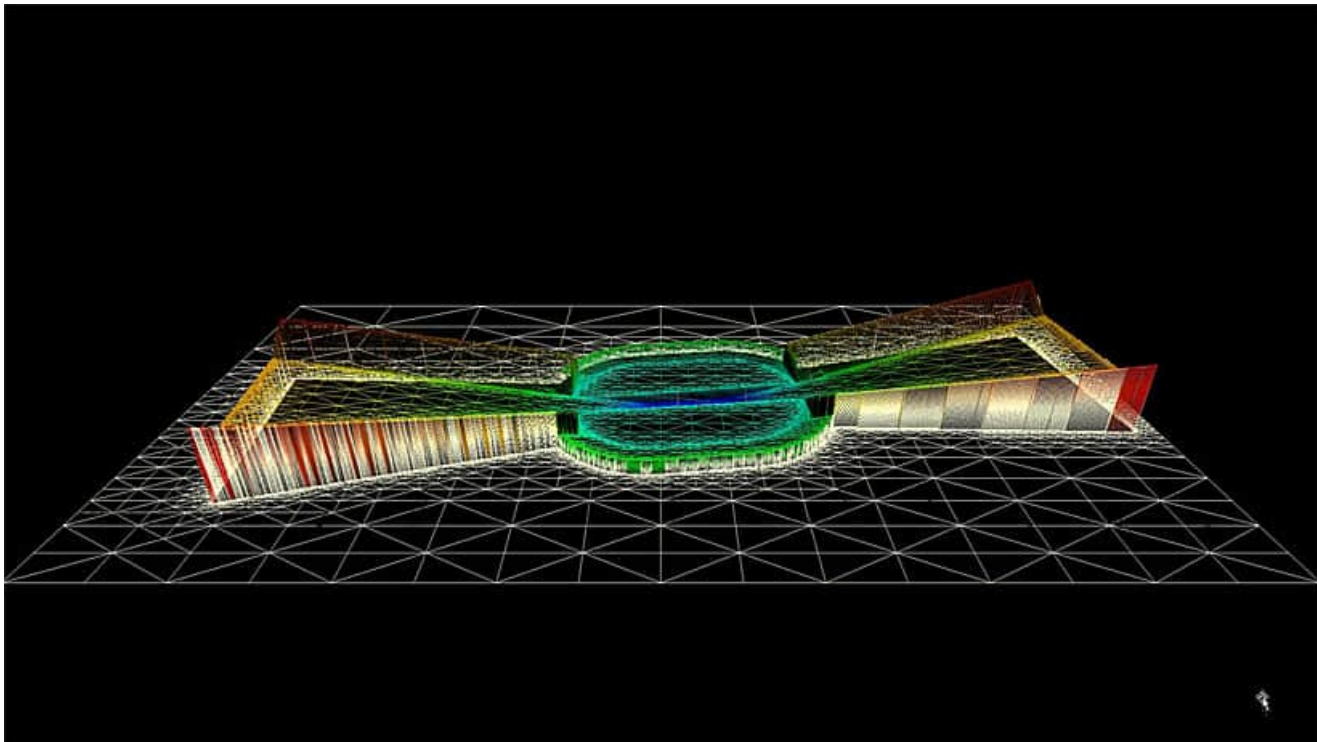


GIS – strategiczny składnik modernizacji lotniska w Los Angeles

Century Boulevard biegnie przez 10 mil, prosto jak strzała, przez południową część Los Angeles. Kończy się na wybudowanym w kształcie podkowy terminalu Los Angeles International Airport (LAX). Pomimo pozornie łatwego dostępu z wielu ulic i autostrad przebiegających przez miasto, od dłuższego czasu wokół lotniska obserwuje się ogromny ruch samochodowy.

Los Angeles ma 4 miliony mieszkańców. Jako środek transportu preferują oni korzystanie z samochodów. Dlatego w mieście, w tym także w pobliżu lotniska, często występują korki w ruchu drogowym. Niewątpliwie czynnikiem sprzyjającym temu jest także to, że LAX jest piątym, najbardziej ruchliwym lotniskiem pasażerskim na świecie – w 2017 roku obsłużyło ponad 84 miliony pasażerów.

Prowadzona w ciągu ostatnich kilku lat rozbudowa samego lotniska i obsługującej je sieci komunikacyjnej nie nadążyła za wzrostem liczby obsługiwanych pasażerów. Jednak w 2010 roku wdrożono wysoko nakładowy program rozwoju lotniska – LAX Development Program. Projekt ten, o wartości 15 miliardów dolarów, jest realizowany w trzech etapach, a jego zakończenie jest przewidywane na rok 2028. Jest to największa inicjatywa w zakresie robót publicznych w historii Los Angeles. Jako jeden ze strategicznych komponentów w programie wykorzystywany jest system informacji geograficznej (GIS) – nie tylko w celu usprawnienia przepływu pracy w wielu projektach budowlanych, ale także w celu zapewnienia sprawnej realizacji całodobowych operacji lotniczych.



Rys. 1. Siatka 3D pasa startowego LAX 6L24R – zbudowana z pomocą przeglądarki 3D – pokazuje teren wraz z powierzchniami identyfikacji przeszkód (OIS – Obstruction Identification Surfaces).

Zarządzanie wieloletnim planem rozwoju

Najważniejsze ulepszenia realizowane w LAX obejmują znaczące remonty terminali, hali pomocniczego terminala satelitarnego oraz modernizację obszaru terminala centralnego. Będzie to obejmować usprawnienie obsługi pasażerów, przebudowę części usługowych, działu obsługi transportu wielomodalnego, utworzenie zautomatyzowanego systemu przemieszczania się pasażerów i zintegrowane centrum wynajmu samochodów.

Obecnie na lotnisku realizujemy około 130 różnych projektów, a w przyszłości przewidujemy kolejne 80 do 90 inicjatyw – powiedział Don Chinery, kierownik ds. kontroli programów w Los Angeles World Airports (LAWA). Dotyczą one szerokiego zakresu prac – od nowego terminalu po ulepszanie systemu wynajmu pomieszczeń.

Wszystkie projekty realizowane w ramach omawianego planu muszą być starannie zarządzane, aby nie zakłócać realizacji innych

projektów ani bieżących operacji lotniczych. Na przykład, kiedy, w ramach programu przebudowy, w 2017 roku linie Delta Airlines przeniosły się do innego terminala, spowodowało to również przeprowadzkę kilku innych linii lotniczych. Działanie musiało być starannie zaplanowane, aby zminimalizować zakłócenia w ruchu pasażerów i w pracy personelu. Przerwanie operacji lotniskowych nie wchodzi w grę, bowiem LAX obsługuje dziennie ponad 1500 startów i lądowań.

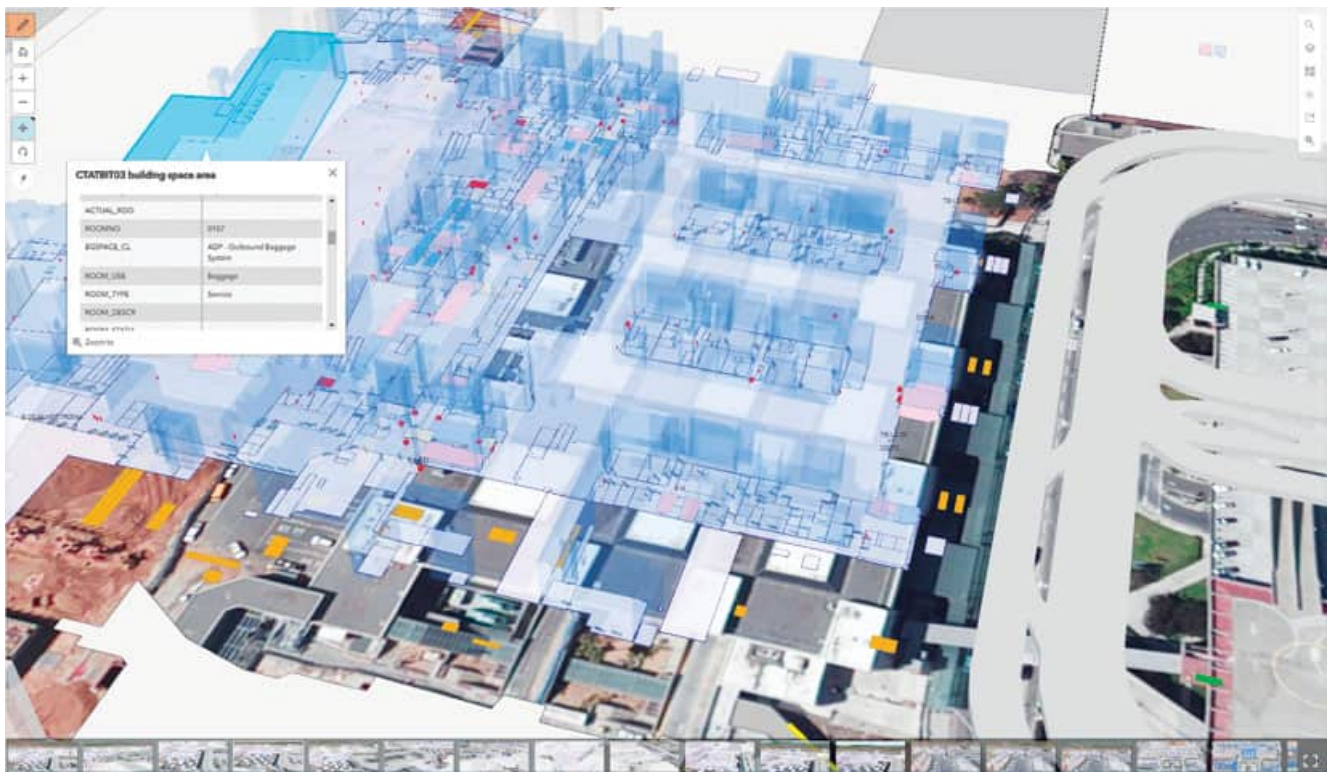
Wykorzystaliśmy GIS do koordynowania przeprowadzki linii Delta Airlines w czasie i przestrzeni – powiedział Don Chinery. Na przykład, jeśli w określonym miejscu zamkniemy windę, musimy przeanalizować, na co wpłynie jej wyłączenie. Jak pasażerowie będą mogli przebyć określoną trasę, która również może być przebudowywana w tym samym czasie? GIS jest kluczowym komponentem naszego zarządzania logistyką.

Podstawą zarządzania wieloma projektami budowlanymi na lotnisku jest Coordination and Logistics Management (CALM), narzędzie GIS wykorzystujące Microsoft SharePoint i zintegrowane z rozwiązaniem Primavera P6 firmy Oracle do zarządzania projektami. Zebrane dane są udostępniane do wglądu przez wewnętrznych interesariuszy za pośrednictwem OpenText, oprogramowania do zarządzania informacjami korporacyjnymi. Obecnie system obsługuje ponad 500 000 dokumentów.

Zbudowaliśmy zintegrowany proces, który nazywamy ETL (Extract, Transform and Load – pozyskaj dane, przekształć je i załaduj do bazy) – powiedział Chinery. Zasadniczo jest to skrypt uruchamiany w Microsoft SQL Server. Pobiera on w trybie pracy nocnej dane z aplikacji P6 i zapisuje je do geobazy ArcGIS.

Uwzględniając dużą liczbę projektów, w które angażujemy się w tym samym czasie, CALM wspomaga realizację naszej misji: „Zminimalizowanie oddziaływań związanych z przebudową na pasażerów i najemców pomieszczeń przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego poziomu zadowolenia korzystających z lotniska „- powiedział Chinery. Używamy SharePoint do wewnętrznego

zarządzania dokumentami, ponieważ jest to platforma uniwersalna i bezpieczna. System zarządza wszystkimi naszymi informacjami o planowaniu i lokalizacji oraz śledzi wszystkie projekty, od planowania poprzez projektowanie, aż po budowę obiektów. Obsługuje również harmonogramy koordynacji i logistyki naszych projektów, które publikujemy co miesiąc.



Rys. 2. Pracownicy działu usług GIS używają ArcGIS Pro do tworzenia modeli 3D obiektów budowlanych, projektowanych wewnątrz kompleksu lotniskowego, w tym stref odprawy pasażerów, poczekalni, ciągów komunikacyjnych i miejsc obsługi bagażu.

Zespół projektowy CALM GIS zbudował również interaktywną aplikację do mapowania, CALMShare, która pokazuje lokalizacje wszystkich projektów LAX – realizowanych obecnie, jak i przewidywanych w przyszłości. Dzięki temu można analizować i zapobiegać wszelkim konfliktom w czasie i przestrzeni, które mogłyby wystąpić między poszczególnymi projektami. Pozyskując wszystkie potrzebne dane z geobazy CALM, aplikacja pozwala także tworzyć mapy dla potrzeb koordynacji logistycznej.

Wykonawcy nie mają dostępu do informacji poufnych, ale przed rozpoczęciem budowy każdy z nich jest zobowiązany do złożenia planu etapowania projektu – powiedział Chinery. Dzięki temu wiadomo, gdzie i w jakim czasie projekt będzie realizowany. Przez cały okres realizacji wykonawcy są zobowiązani do dalszego aktualizowania tych informacji. Przekazują również plan logistyczny miejsca budowy, który określa szczegóły dotyczące ich miejsca pracy i sposobu, w jaki będą do niego docierać, po jakich drogach będą jeździć i gdzie będą składować materiały używane do budowy. A także, jak dostaną się na lotnisko, gdzie będą parkować swoje samochody, gdzie znajduje się ich biuro zarządzania projektami. Nasz zespół weryfikuje wszystkie informacje przekazywane przez wykonawców, a następnie wprowadza je do systemu CALM.

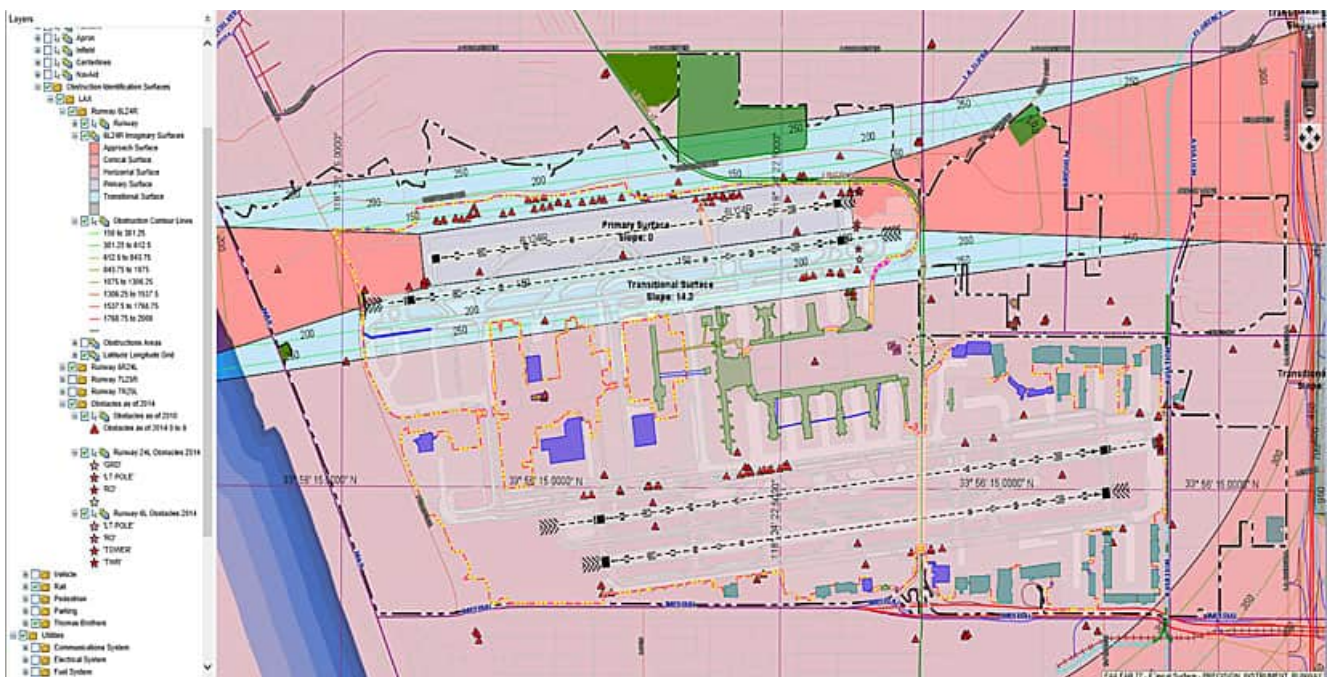
Modelowanie projektów budowlanych i uwzględnianie aspektów środowiska

Zanim rozpoczęła się realizacja tych projektów LAWA szeroko wykorzystywała oprogramowanie ArcGIS w ramach Airport Enterprise GIS (AEGIS), w tym ArcGIS Desktop, ArcGIS Server, Portal for ArcGIS, ArcGIS Online, Web AppBuilder for ArcGIS, ArcScene, a także mapy ArcGIS z wykorzystaniem SharePoint. Obecnie, dzięki realizacji LAX Development Program, dział usług GIS LAWA rozpoczął prace eksperymentalne z symulatorem do interaktywnego modelowania 3D.

Korzystając z ArcGIS Pro, pracownicy działu usług GIS mogą tworzyć modele 3D dla potrzeb projektowania wewnętrznych obiektów budowlanych w kompleksie lotniskowym. Obejmują one strefy odpraw, poczekalnie, przejścia i strefy obsługi bagażu, a także lokalizacje defibrylatorów i gaśnic. Model może pokazywać obiekty z różnych punktów obserwacyjnych, w tym widok z lotu ptaka, ortoobrazy i obrazy perspektywiczne, dzięki czemu można dokładnie analizować model każdego obiektu.

Symulator modelowania 3D pozwala budować i zarządzać lotniskiem korzystając z obrazów, które w razie potrzeby można

zmodyfikować dla potrzeb dalszych analiz – powiedział Abdel Khineche, kierownik GIS w LAWA. Innym ważnym zastosowaniem naszego systemu AEGIS jest tworzenie powierzchni identyfikacji przeszkód z wykorzystaniem rozszerzenia ArcGIS for Aviation: Airports. Powierzchnie te to teoretyczne powierzchnie nad i wokół lotniska, gdzie istnieją ograniczenia wysokościowe, które zabezpieczają przed powstawaniem przeszkód w przestrzeni lotniczej. Tworzenie takich powierzchni jest wymagane przez Federalną Administrację Lotnictwa (FAA).



Rys. 3. W Los Angeles World Airports (LAWA), dział usług GIS wykorzystuje rozszerzenie ArcGIS for Aviation: Airports do tworzenia powierzchni identyfikacji przeszkód, które pokazują strefy podejścia, strefy przejściowe, strefy podstawowe i inne, aby pomóc lotnisku w określeniu, jak wysokie obiekty można budować bez powodowania powstawania przeszkód w przestrzeni powietrznej.

Powierzchnie te obejmują strefy podejścia, strefy przejściowe, strefy podstawowe, strefy poziome (płaszczyzna około 50 metrów powyżej ustalonej wysokości lotniska) oraz strefy stożkowe (które rozciągają się i wykraczają poza granice stref poziomych). Są one opisywane przez określone wysokości, szerokości, długości i nachylenia.

Modele oparte są na specyfikacji każdej drogi startowej i kryteriach właściwych dla danego rodzaju lotniska (cywilnego, wojskowego itp.). Odpowiadają one również warunkom widoczności i rodzajowi wyposażenia na danym lotnisku – wyjaśnił Khineche. Utworzone powierzchnie są nakładane na obraz potencjalnych przeszkód naziemnych, które mogą zakłócać tory lotu i zwykle wykraczają daleko poza granice lotniska. W przypadku pasów startowych w LAX wykorzystujemy precyzyjne kryteria podejścia do lądowania, określane przez obsługę lotniska.

Ostatnio LAWA musiała umieścić antenę o wysokości około 27 metrów na obszarze lotniska LAX i wykonać to w krótkim czasie od podjęcia decyzji.

Główny inżynier lotniska LAX chciał szybko sprawdzić, czy antena nie będzie przeszkadzać w lądowaniu samolotów – kontynuował Khineche. Wyliczyłem, że wysokość powierzchni w proponowanym miejscu lokalizacji anteny wynosiła około 70 metrów, co pozwoliło na umieszczenie jej bez powodowania konfliktu z jakąkolwiek ścieżką lotu samolotu.

Przepływ pracy opracowany przez LAWA przy użyciu P6 wraz z ArcGIS i SharePoint zapewnia, że LAWA, jej zespół planowania i rozwoju portu lotniczego, dział kontroli budowy, zespoły projektowe, wykonawcy, najemcy i inni interesariusze mogą sprawnie i dokładnie komunikować się między sobą.

Codziennie aktualizowanie i łatwy dostęp do informacji są szczególnie przydatne w czasie cotygodniowych spotkań dotyczących strategii zarządzania programem – powiedział Chinery. Ponadto system usprawnia koordynację i planowanie w całym programie rozwoju LAX, pomagając przewyższać potencjalne konflikty budowlane już we wczesnym etapie realizacji, co eliminuje kosztowne przeprojektowywanie.