

mgr inż. Tomasz Górecki¹⁾
mgr inż. arch. Leszek Włochyński^{1*)}

buildingSMART International Awards Program

Od kilku lat buildingSMART organizuje konkurs „International Awards”, którego celem jest nagradzanie przedsięwzięć inwestycyjnych lub prac badawczych dotyczących zagadnień openBIM, tj. wykorzystujących format IFC i rozwiązania pokrewne. Jak deklarują organizatorzy, zgłoszenia muszą dokumentować zastosowanie przynajmniej jednego narzędzia lub standardu rozwijanego przez buildingSMART i są oceniane pod kątem efektywności oraz innowacyjności zastosowania tych rozwiązań w kontekście wyzwań interoperacyjności. Pierwszą edycję konkursu rozstrzygnięto w 2014 r. Obecnie nagrody oraz wyróżnienia przyznawane są w kategoriach: Projektowanie (*Design*); Budowa (*Construction*); Użytkowanie i utrzymanie obiektu (*Operations & Maintenance*); Prace badawcze (*Professional Research*); Prace studenckie (*Student Research*). Z roku na rok zauważamy znaczny wzrost zainteresowania konkursem (85 zgłoszeń w 2019 r.; ok. 50 w 2018 r.), co świadczy o jego rosnącej popularności, ale przede wszystkim o zwiększającym się w skali świata zaufaniu do openBIM i przyroście projektów realizowanych z wykorzystaniem otwartych formatów wymiany danych BIM. Konkurs przeprowadzany jest co roku, a jego ostatnia edycja została rozstrzygnięta w październiku br. podczas buildingSMART International Standards Summit w Pekinie (Chiny). Od dwóch lat w pracach sądu konkursowego uczestniczą eksperci z Polski, ale niestety dotychczas nie pojawiły się w konkursie polskie inwestycje. Warto wspomnieć, że w 2016 r. w kategorii studenckiej wyróżnienie uzyskał **Wojciech Fleming** – student (absolwent) Politechniki Poznańskiej.

W artykule przedstawimy wybrane projekty nagrodzone w dwóch ostatnich edycjach konkursu. Sądzimy, że ta publikacja zachęci kolegów z Polski do stosowania openBIM i zgłaszania swoich projektów do konkursu bS International Awards.

W 2018 r. w kategorii **Design** nagrodzony został projekt **rozbudowy terminala Lotniska w Oslo**, opracowany przez konsultantów z firmy Aas-Jakobsen, pracujących w ramach wielobranżowego zespołu projektowego Team_T. Dzięki tej inwestycji powstanie nowy pirs, a powierzchnia terminala zostanie niemal podwojona (do 115 tys. m²). Celem projektu było też stworzenie obiektu przyjaznego środowisku. Zgodnie z życzeniem inwestora, modele BIM przekazane zostały zarówno w formatach natywnych, jak i IFC. Było to istotne z uwagi na możliwość stałego dostępu do danych. Inwestor chciał wykluczyć komplikacje związane ze zmianą narzędzi BIM lub ograniczeniem się do jednej wersji oprogramowania. Powszechne zastosowanie IFC umożliwiło

współpracę zespołów projektowych używających różnych programów komputerowych. W ramach opracowania powstało 1 305 tys. elementów konstrukcji w plikach modeli IFC. Projekt udało się wykonać w terminie i poniżej planowanego budżetu.

W kategorii **Construction** nagrodzono zgłoszony przez Bouwcombinat Pontsteiger **budynek mieszkalny The Pontsteiger Project** (na konferencji Nowe Oblicze BIM 2019 w Warszawie projekt ten zaprezentował **Lex Ransijn**). W budynku wysokości 90 m jest 366 apartamentów, 1400 m² powierzchni usług i 500 miejsc parkingowych w garażu podziemnym. W jego sąsiedztwie zlokalizowano marinę na 40 jachtów. Powstało ponad 350 modeli IFC, które występowały łącznie w ponad 3500 wersjach. W plikach BCF wskazano na ponad 6000 kolizji i uwag. Tak duża liczba modeli i wymienianych informacji wymagała opracowania odpowiednich procesów i metod pracy. We współpracy w środowisku BIM włączono wiele firm i osób zaangażowanych w realizację obiektu. Dzięki koordynacji na bazie modeli ten niezwykle skomplikowany projekt został zrealizowany w terminie i w ramach założonego pierwotnie budżetu. Na bazie doświadczeń z realizacji Pontsteiger opracowano wytyczne „IFC basic IDM” określające podstawowe zasady stosowania IFC. Dokument ten przetłumaczony na język polski jest dostępny m.in. na stronie www.buildingsmart.org.pl w zakładce Zasoby.

W kategorii **Operations and Maintenance** nagrodzono zgłoszony przez pracownię architektoniczną Minnucci Associati s.r.l. projekt modelu wspomagającego procesy zarządzania dotyczące **funkcjonowania centralnego dworca kolejowego w Neapolu**. Jednym z celów przedsięwzięcia była rezygnacja z papierowej dokumentacji podczas planowania prac budowlanych i konserwacyjnych, a zamiast niej wykorzystanie bazy danych połączonej z wieloma aplikacjami pracującymi w otwartych standardach rozwijanych przez buildingSMART. W ramach projektu wykonano skany 3D i na ich podstawie opracowano modele BIM istniejącej infrastruktury dworcowej obejmującej 5 budynków o łącznej powierzchni 400 tys. m². Same pliki chmur punktów zajęły 380 GB. Powstały 44 modele, w których znalazło się 12 500 komponentów istotnych w procesie zarządzania dworcem. Całe opracowanie wydane zostało w formacie IFC w celu zapewnienia interoperacyjności – m.in. w ramach integracji z systemami FM. Ważnym aspektem realizacji projektu było zastosowanie platformy Common Data Environment (CDE) ułatwiającej komunikację i przepływ danych.

W 2019 r. w kategorii **Design** nagrodzono zgłoszony przez PDC Engineering projekt **Queen's Wharf** zlokalizowany w Central Business District australijskiego Brisbane. Jest to przedsięwzięcie obejmujące zespół budynków mieszczący

¹⁾ buildingSMART Polska

^{*)} Adres do korespondencji: leszek.wlochyński@buildingsmart.org.pl

2000 apartamentów, 1100 pokoi hotelowych, 50 restauracji i barów. W ramach prac projektowych opracowano ponad 1000 modeli w różnych formatach przy ok. 215 będących w obiegu i podlegających aktualizacji każdego tygodnia. W projekt zaangażowanych było 25 firm wykorzystujących 16 różnych rodzajów oprogramowania. Umowa obligowała projektantów do pracy w oparciu o modele, z których pochodziła całość dokumentacji 2D, łącznie z wszelkimi informacjami tekstowymi. Zestawienia ilościowe powstały częściowo na podstawie modeli. Interoperacyjność zapewniono przez pliki IFC. Uzyskanie spójności danych wygenerowanych w różnym oprogramowaniu było wyzwaniem, z którym zespół skutecznie się zmierzył. Rozwiązania BIM zostały zastosowane na wszystkich etapach projektowania, poczynając od planowania, przez obliczenia, wykonanie dokumentacji, jak również modelowanie powykonawcze. Zamodelowano kompletne otoczenie inwestycji, uwzględniając szczegółowe modele zabytkowych budynków przeznaczonych do zachowania, ukształtowanie terenu, uzbrojenie podziemne, istniejące budynki do wyburzenia. Modele wykonano przy wykorzystaniu skaningu 3D – pozyskano chmury punktów o łącznym rozmiarze ponad 1 TB. Po utworzeniu na ich podstawie modeli i wyeksportowaniu do formatu IFC objętość danych została zredukowana o 99,8%. Do modeli IFC przeniesiono geometrię warstw geotechnicznych – przeprowadzono m.in. badania dna rzeki w sąsiedztwie budynków. Wszystkie te dane wykorzystano przy projektowaniu budynków i planowaniu kolejnych etapów budowy. Ze względu na rozmiar i komplikację projektu stworzono zestaw dokumentów opisujących wymagania i zawierających instrukcje dotyczące sposobu tworzenia i koordynacji modeli oraz pracy z danymi (BIM Management Plan). Optymalizacja pracy wymagała ciągłej aktualizacji dokumentów i testowania wprowadzanych zmian w dokumentacji, w której duży nacisk położono na opis współpracy głównych programów z formatem IFC. Na ważnych etapach projektu tworzone modele były audytowane pod kątem zgodności z BIM Management Plan. Przedmiary bazujące na modelach BIM obejmowały m.in.: prace ziemne, konstrukcję budynku, elewacje, umeblowanie i wyposażenie pokoi hotelowych. Dane uzyskiwane z modelu były weryfikowane przez zliczanie w dwóch niezależnych procesach opartych na różnym oprogramowaniu. Ze względu na lokalizację obiektu w centrum miasta istotnym parametrem śledzonym podczas projektowania była liczba miejsc parkingowych. Z modeli połączonych z bazami danych zawierającymi dane obliczeniowe wygenerowana została dokumentacja konstrukcyjna – stworzono m.in. modele zawierające komplet zbrojenia i sprężen, które w sposób zautomatyzowany aktualizowały się w wyniku zmian wprowadzanych w programach obliczeniowych. Do uzyskania takiego efektu zastosowano własne oprogramowanie. Stan zaawansowania prac budowlanych rejestrowano w modelu. Zgodność modelu powykonawczego ze stanem rzeczywistym weryfikowano przez porównanie ze skanami 3D oraz zdjęciami budynku.

W kategorii **Construction** nagrodę w br. otrzymała **budowa elektrowni atomowej Hinkley Point C EPR** (Wielka Brytania) zgłoszona przez firmy ICOS Alliance (model i pro-

jekt – konsorcjum Egis, Tractebel i Setec), BYLOR consortium (wykonawca – konsorcjum Bouygues TP oraz Laing O'Rourke) i EDVANCE Group (główny projektant – EDF Energy). Jest to największy plac budowy w Europie. Elektrownia ma zapewnić 3,2 GW energii elektrycznej, co stanowi 7% zapotrzebowania Wielkiej Brytanii. W przedsięwzięcie zaangażowanych jest ponad 2500 osób. W celu zapewnienia koordynacji i uniknięcia kolizji prętów zamodelowano kompletne zbrojenie wraz z markami montażowymi, przeprowadzono detekcję kolizji i zmodyfikowano odpowiednio układ elementów. Modele wykorzystane zostały również do zaplanowania i zobrażenia sposobu montażu zbrojenia prefabrykowanych elementów żelbetowych. Ponadto dane o zbrojeniu eksportowano z modeli w sposób umożliwiający bezpośrednie wykorzystanie przez maszyny wykonujące pręty zbrojeniowe w zakładzie prefabrykacji. Formatem obowiązującym w wymianie danych był IFC. Opracowano strukturę modelu w plikach IFC różniącą trzy rodzaje podziału, nazwane poziomami. Elementy zbrojenia, w zależności od poziomu, grupowano w kompletne siatki zbrojeniowe lub zgodnie z podziałem elementów żelbetowych w strefy, obejmujące kilka siatek. Podczas koordynacji stosowano pliki BCF. Modele wykorzystywano również podczas montażu elementów prefabrykowanych w zakładzie zbrojarskim, jak i podczas instalowania ich na budowie. W pracach ICOS Alliance brał udział zespół z Polski liczący 25 osób.

W kategorii **Operations and Maintenance** nagrodzony został projekt „**Automated Quality Control**” zrealizowany przez Copenhagen Airports, który polegał na opracowaniu oprogramowania służącego automatycznej weryfikacji danych dostarczanych w modelach IFC na potrzeby zarządzania infrastrukturą portu lotniczego lub dotyczących planowanych prac budowlanych. Rozwiązanie wykorzystano już w trzech przedsięwzięciach, generując znaczne oszczędności. Zespół pracuje nad rozszerzeniem i uniwersalizacją narzędzia, aby umożliwić jego zastosowanie w innych projektach. Stworzone w ramach projektu kryteria automatycznej kontroli jakości modeli BIM użyte na lotnisku w Kopenhadze zostały opublikowane i są dostępne do bezpłatnego wykorzystania.

W 2019 r. pojawiła się **nowa kategoria Professional Research Award**, w której zwyciężył projekt „**Structural E-Permit**” opracowany przez ACCA Software.

Zgłoszone do konkursu bS International Awards projekty, zwłaszcza nagrodzone i wyróżnione, dostarczają bogatej wiedzy o możliwości zastosowania otwartych standardów BIM, a także o obserwowanej obecnie dynamice rozwoju cyfryzacji budownictwa. Dzięki takim projektom można uznać, że BIM to już nie teoria, tylko w wielu przypadkach rzeczywistość, a openBIM niesie realne korzyści konkretnym zespołom zaangażowanym w realizację prawdziwych inwestycji na całym świecie.

Koordinatorem merytorycznym działu BIM w Budownictwie jest mgr inż. arch. Leszek Włochyński, MRICS – członek zarządu Stowarzyszenia buildingSMART Polska, www.buildingsmart.org.pl