

Otwarte interfejsy wymiany w BIM

Zainteresowanie technologią BIM stale wzrasta, ponieważ inwestorzy oczekują zwiększenia poziomu opłacalności swoich projektów. W związku z tym szukają firm, które już z sukcesem zaimplementowały tę technologię i zautomatyzowały procesy projektowania.

Przebieg procesu BIM zależy w ograniczonym stopniu od używanego oprogramowania i oferowanych przez nie możliwości oraz funkcji. Wybór oprogramowania zależy od tego, do czego zostanie ten program użyty, więc każda ze stron wybiera oprogramowanie odpowiednie do osiągnięcia swoich celów. Z drugiej strony czasami łatwiej jest współpracować ze wszystkimi stronami w ramach jednego konkretnego pakietu oprogramowania, aby uprościć wymianę danych. W związku z tym wyodrębniono dwie koncepcje implementacji BIM: zamkniętą ClosedBIM oraz otwartą OpenBIM.

najlepiej nadaje się do konkretnego zadania i że wszystkie tworzone indywidualnie modele składowe tworzą razem model koordynacyjny. W przypadku, gdy zachodzi potrzeba modyfikacji obiektu, to po naniesieniu zmian można go ponownie wyeksportować w formacie IFC albo zaktualizować tę część, która została zmodyfikowana. Eksportowanie i importowanie modeli IFC wydaje się dość łatwe, niemniej pojawia się tutaj problem związany z faktem, iż wprowadzane zmiany powinny być uzgodnione z pozostałymi uczestnikami procesu inwestycyjno-budowlanego.

Nadrzędnym celem technologii BIM jest efektywne projektowanie, co jest trudne bez wzajemnego zrozumienia, odpowiedniej komunikacji i współpracy pomiędzy wszystkimi uczestnikami procesu inwestycyjno-budowlanego. Współpraca ta odbywa się na podstawie przestrzennego cyfrowego modelu, który jest kompleksowym centrum informacji. Ważnym aspektem jest również możliwość prawidłowego wykorzystywania i udostępniania danych, które są zawarte w modelu [1].

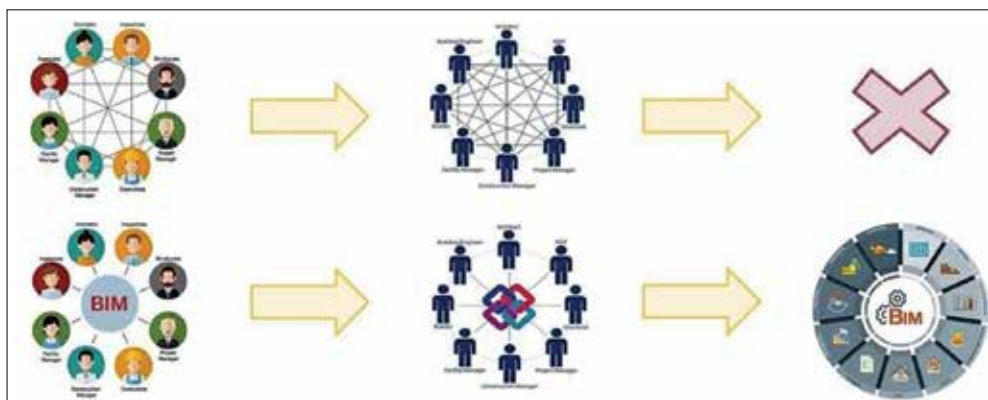
OpenBIM

Organizacja BuildingSMART International wskazuje, że termin openBIM odnosi się do „...uniwersalnego podejścia do wspólnego projektowania, realizacji i eksploatacji budynków w oparciu o otwarte standardy i przepływy pracy”. Koncepcja OpenBIM bazuje na stosowaniu neutralnych i otwartych interfejsów wymiany modeli IFC (ang. *Industry Foundation Classes*) i interfejsów koordynacyjnych BCF. Oznacza to, że każda ze stron tworzy model przy pomocy oprogramowania, które

ClosedBIM

Współpraca w ClosedBIM odbywa się w ramach jednej platformy systemowej z własnymi interfejsami wymiany plików. Praca w tym trybie może odbywać się na dwa sposoby. Pierwszy z nich polega na pracy z połączonymi plikami, w którym każdy użytkownik pracuje na własnym modelu i regularnie wymienia je z pozostałymi uczestnikami procesu. Drugim sposobem jest praca w czasie rzeczywistym na jednym modelu, który jest przechowywany w chmurze lub na serwerze. Jest to proste i wydajne rozwiązanie w przypadku mniejszych projektów z niewielką liczbą podmiotów zaangażowanych w proces. Wadą tego podejścia jest to, że tworzenie konkretnego, zamkniętego środowiska BIM generuje ryzyko wykluczenia potencjalnie korzystnych dla całego przedsięwzięcia rozwiązań, natomiast różnicowanie

Aby uprościć wymianę danych, wyodrębniono dwie koncepcje implementacji BIM: zamkniętą ClosedBIM oraz otwartą OpenBIM



Rys. 1. Interoperacyjność w ClosedBIM i OpenBIM [3]

oprogramowania może mieć pozytywny wpływ na możliwości i zakres współpracy [2]. Idea OpenBIM powinna być szczególnie mocno wspierana przez użytkowników, którzy cenią sobie pluralizm w oprogramowaniu i nie lubią ograniczeń, dyktatu cenowego czy licencyjnego. Oprócz tego, IFC jako format neutralny, spełnia warunki zamówień publicznych (w niektórych krajach wprowadzono stosowne regulacje prawne, które dotyczą tego zagadnienia) [4].

OTWARTE INTERFEJSY IFC ORAZ BCF

W 1994 r. firma Autodesk powołała stowarzyszenie skupiające 12 firm pod nazwą International Alliance for Interoperability (IAI), które obecnie funkcjonuje jako buildingSMART. Celem stowarzyszenia było stworzenie zbioru definicji klas obiektów

INTERFEJS IFC

IFC to neutralny i otwarty interfejs wymiany danych, który nie jest kontrolowany przez jednego producenta oprogramowania. Jest to bazowy format plików oparty o model danych opracowany przez BuildingSMART w celu ułatwienia interoperacyjności w branży budowlanej. Pliki zapisane w standardzie IFC mają wspólny schemat danych pozwalający na utrzymanie i wymianę danych między różnymi rozwiązaniami działającymi zgodnie z technologią BIM. W 2013 r. interfejs IFC został zarejestrowany przez ISO jako oficjalna międzynarodowa norma ISO 16739 [6].

jako neutralnego produktu [5]. Specyfikacja IFC przeszła wiele udoskonaleń i usprawnień od momentu stworzenia IFC 1.0 w 1997 r. Interfejs ten ciągle się rozwija, ostatnią wersją, którą opracowano w 2013 roku, była odmiana IFC 4. Jednak zajęło to kilka lat, zanim obecna wersja została wdrożona w oprogramowaniu branżowym. Historia rozwoju IFC jest pokazana na rys. 2.

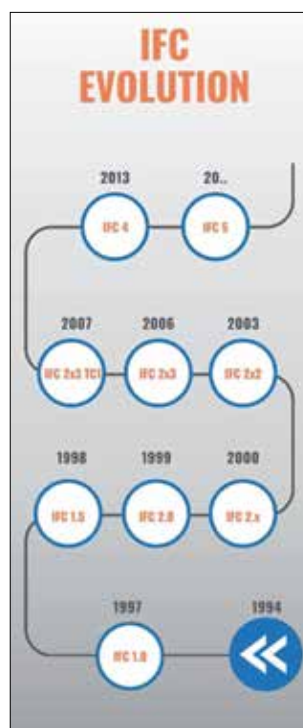
Bardzo ważnym aspektem jest zapewnienie prawidłowego importu oraz eksportu danych zgodnie z wymaganymi standardami.

Dlatego oprogramowanie powinno gwarantować, że wszystkie elementy, struktura i informacje o projekcie zostaną odpowiednio przekazane.

Obecna certyfikacja oprogramowania prowadzona jest przez organizację BuildingSMART i członków grup Model Support Group (MSG) oraz Implementer Support Group (ISG). Sprawdzana jest zarówno możliwość importu jak i eksportu danych IFC, uwzględniając przy tym następujące wymogi wymiany:

- Arch – model projektowy architekta
 - Struct – model obliczeniowy konstruktora
 - MEP – model instalacyjny.
- Wszystkie trzy opcje wymiany danych muszą być obsługiwane, aby aplikacja wczytująca dane działała zgodnie z przeznaczeniem i funkcjonalnością [7].

Listę certyfikowanego oprogramowania można znaleźć na stronie organizacji BuildingSMART. Nadal najczę-



Rys. 2. Rozwój interfejsu IFC [5]

ściej używaną wersją specyfikacji IFC jest wersja IFC 2x3, ponieważ prace związane z certyfikacją oprogramowania według IFC 4 wciąż trwają.

Otwarty format zapisu IFC powstał na bazie formatu STEP (ang. *Standard for the Exchange of Product Model Data*) [1]. IFC to nie tylko format wymiany, ale również schemat, tj. struktura danych lub specyfikacja. Schemat IFC można traktować jako „system pamięci” do organizowania i przenoszenia danych cyfrowych. Schemat IFC można wyrazić w różnych formatach plików, najczęściej w STEP, takich jak IFC-SPF, ale także jako plik XML lub ZIP:

- IFC-SPF albo po prostu IFC – to format tekstowy, który ma kompaktowe wymiary i jest najczęściej stosowanym formatem IFC
- IFC-XML – to format w uniwersalnym i rozszerzalnym języku znaczników XML (ang. *Extensible Markup Language*) – chociaż XML jest bardziej popularnym językiem programowania, IFC-XML ma większy rozmiar pliku niż IFC-SPF i z tego powodu stosuje się go rzadziej
- IFC-ZIP – to skompresowany format ZIP pliku IFC-SPF albo IFC-XML – plik IFC-ZIP zwykle kompresuje 60–80% IFC-SPF i 90–95% IFC-XML.

Zawartość plików w formacie IFC:

- definicja i pochodzenie: obiekt, nazwa, funkcja
- cechy: materiał, kolor, właściwości
- zależności między:
 - przedmiotami (np. ściany, płyty, okna)
 - aspektami (np. wydajność, kalkulacja kosztów)
 - procesami (np. instalacja, montaż)
 - ludźmi (np. właściciele, projektanci, wykonawcy, kierownicy) [3].

Podnoszonych jest kilka zarzutów dotyczących stosowania formatu IFC, takich jak chociażby te, że format nie jest przyjęty przez wszystkich producentów oprogramowania lub że nie przenosi wszystkich danych. Wynikają one raczej z nieprawidłowego

opracowania projektu w programie bazowym lub niewłaściwego eksportu. Format IFC jest uniwersalnym formatem, ponieważ jest obsługiwany przez ponad 160 programów i jest to jedyny dopuszczalny format plików w zamówieniach publicznych przy projektowaniu BIM [8]. Pliki IFC pozwalają innym uczestnikom procesu inwestycyjno-budowlanego, nieposiadającym odpowiedniego oprogramowania, włączyć się w procesy koordynacji i kooperacji, na przykład za pomocą rozwiązań Online. Na rys. 3 został pokazany przykład takiej współpracy na modelu obiektu o konstrukcji prefabrykowanej [9].

Koszt sprawdzenia takiego modelu i przypisania ewentualnych zadań może być zredukowany do zera.

Model wyeksportowany w formacie IFC może być przekazany do jednej z darmowych przeglądark modeli, gdzie następnie można przykładowo, zbierać wszystkie dane o projekcie, w tym też dodawać rewizje projektu, albo sprawdzić kolizje między elementami, co pozwala wyeliminować możliwe błędy już na wcześniejszym etapie tworzenia dokumentacji projektowej.

Ewentualne komentarze, uwagi, zrzuty ekranu itp. można przekazać przez format BCF (ang. *BIM Collaboration*

Format). Jako uniwersalny i otwarty format jest on obsługiwany przez wiele programów i przeglądarek, zaś jego docelowym przeznaczeniem jest

wanie kolejnych etapów współpracy pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjno-budowlanego. Format BCF, dzięki identyfikatorom GUID (ang.

komentarze, viewpoint'y, snapshot'y itp., dzięki czemu wymiana między uczestnikami procesu nie zostaje zakłócona przez problemy z wielkością plików [13].

IFC można wyrazić w różnych formatach plików, najczęściej w STEP, takich jak IFC-SPF, ale także jako plik XML lub ZIP

oznaczenie zastrzeżeń i kolizji. Dodatkowym atutem stosowania formatu BCF jest możliwość zapisywania historii zmian, co umożliwia przeanalizo-

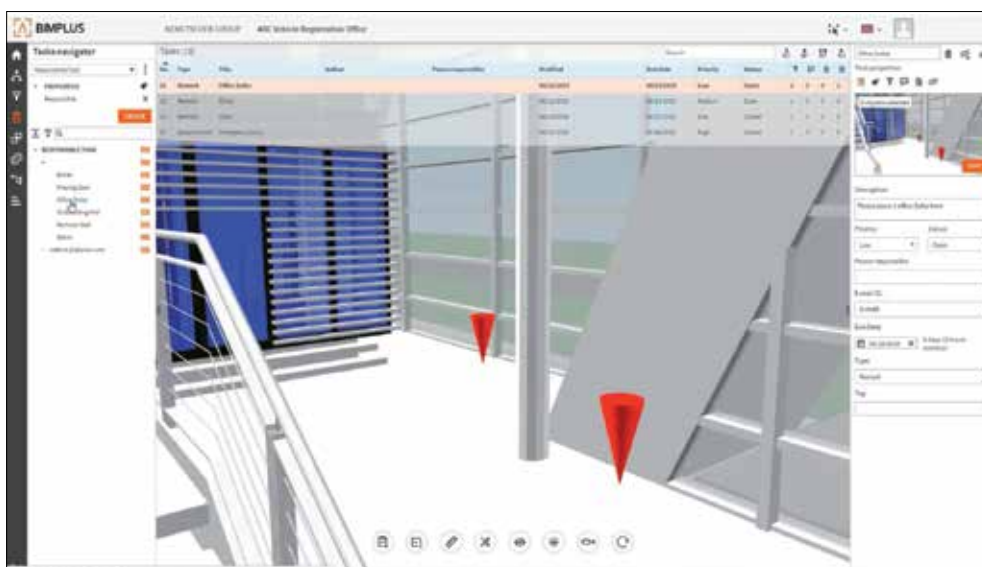
Globally Unique Identifier), powiązuje komentarz/informację graficzną z danym obiektem. Opiera się on na języku XML. Przekazywane są jedynie

WNIOSKI

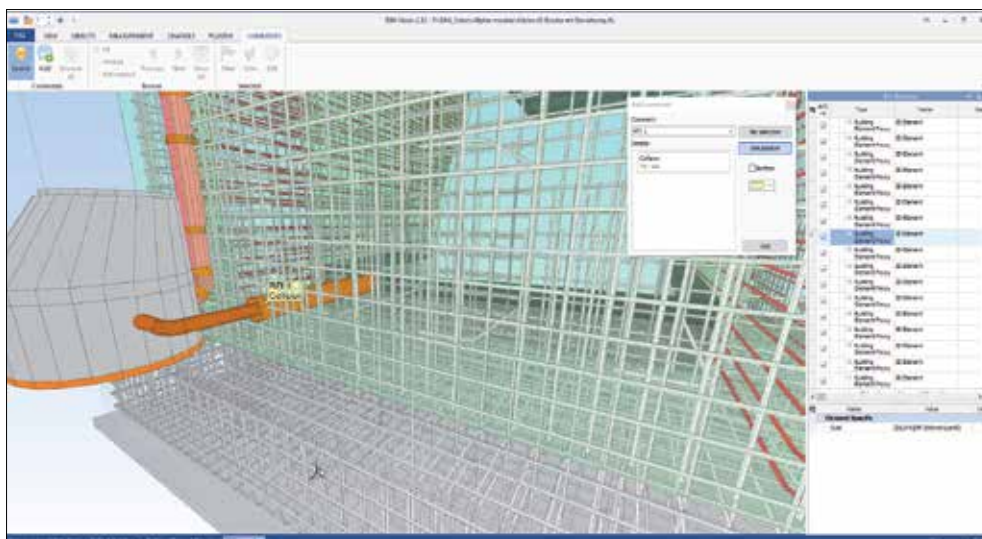
Praca w zamkniętym środowisku BIM może prowadzić do zredukowania zakresu współpracy i ograniczenia możliwości, które dają oprogramowanie działające zgodnie z technologią BIM dla całego przedsięwzięcia. Natomiast wykorzystanie uniwersalnych i otwartych formatów IFC oraz BCF może przyczynić się do zwiększenia wydajności oraz efektywności pracy podczas projektowania. Każdy uczestnik procesu projektowania może korzystać z dowolnego oprogramowania, które jest dostosowane do jego zadań i potrzeb, zaś inwestorzy i klienci mają możliwość śledzenia zmian i zgłaszania swoich uwag lub akceptowania poszczególnych proponowanych rozwiązań. ◀

LITERATURA

1. Protchenko K., Kaczorek K., *BIM w projektowaniu architektonicznym*, Przewodnik Projektanta, nr 1/2020.
2. archicad.pl
3. biblus.accasoftware.com
4. Tomana A., *O IFC raz jeszcze*, www.bimblog.pl, 2017.
5. bimcorner.com
6. cadportal.pl
7. Glema A., *BuildingSMART – certyfikacja oprogramowania i kwalifikacji*, „Dzień BIM” na PK, Kraków, 2016.
8. Dejer M., Inglot A., *Bo IFC nie działa, nie przynosi wszystkich informacji...*, www.bimblog.pl, 2016.
9. Protchenko K., Kaczorek K., *BIM w automatyzacji procesu projektowania konstrukcji prefabrykowanych*, Przewodnik Projektanta, nr 3/2019.
10. bimplus.net
11. bimvision.eu
12. allplan.com
13. cad-mes.pl



Rys. 3. Przypisanie zadań [10]



Rys. 4. Wykrycie kolizji (Przeglądarka BIM Vision [11], model wykonano w Allplan [12])