

mgr inż. arch. Grzegorz Wilk¹⁾

BIM – budowa z klocków

Proces tworzenia projektów w standardzie BIM możemy śmiało porównać do najpopularniejszej zabawy z dzieciństwa, jaką jest budowanie z klocków. Projektant dostaje zadanie, które realizuje, łącząc ze sobą różne komponenty składające się na budowlę. Podobnie jak w zabawie klockami o rezultacie decyduje różnorodność dostępnych klocków. Wykorzystując kilka generycznych (ogólnych) typów klocków, będziemy w stanie doprowadzić projekt tylko do fazy koncepcyjnej lub stworzymy budowlę, której żaden rodzic nie będzie w stanie rozpoznać bez naszej opowieści podpartej żywiołową gestykulacją. Opracowanie kolejnej fazy projektu wymaga od zespołu projektowego przygotowania zestawu własnych klocków wraz z przypisaniem ich do odpowiednich kategorii i typów oraz nadania im podstawowych parametrów, tak aby możliwe było wygenerowanie dokumentacji 2D spełniającej standardy i wymagania danej fazy. Jest to proces czasochłonny, bardzo często wymagający ręcznego przepisywania danych dotyczących wyrobów budowlanych do dokumentacji projektowej.

Obiektowość BIM

Klocki, z których powstaje model, nazwiemy Obiektami BIM (ang. *BIM Objects*). Jest to nazwa ogólna niepowiązana jednoznacznie z żadnym oprogramowaniem BIM. Możemy jednak dokonać podstawowego podziału wynikającego ze specyfiki narzędzi do tworzenia modeli BIM:

- **obiekty systemowe**, których geometria generowana jest bezpośrednio przez program za pomocą dedykowanych narzędzi, np. Narzędzia Ściana, Strop, Słup, umożliwiając wstawienie obiektu ściany, stropu czy słupa;
- **komponenty**, których geometria może być generowana za pomocą zewnętrznych programów modelujących i wczytywana do projektu w zależności od potrzeb w postaci tzw. biblioteki.

Za ich wstawianie do projektu również odpowiadają dedykowane narzędzia, takie jak Narzędzie Okno, Drzwi, Wyposażenie itp. Dodatkowo różne typy komponentów mogą współtworzyć bardziej złożone struktury, np. ściany kurtynowe, składające się z obiektów paneli, słupków, rygli i pozostałych akcesoriów.

Obiekty systemowe i komponenty mają w domyśle reprezentować fizyczne elementy budowlane. W przypadku komponentów problem pojawia się w momencie, gdy użytkownik nie ma dostępnych modeli 3D (ang. *mesh*) danego produktu. Wówczas jest zmuszony do samodzielnego wymodelowania go na podstawie fotografii lub rysunków 2D dostarczonych przez producenta. Jest to proces czasochłonny, generujący dodatkowe koszty i niejako odciągający osobę będącą na stanowisku BIM Modelera od zasadniczych zadań. Z tego powodu pojawiły się pytania ze strony projektantów skierowane do przedstawicieli handlowych producentów o modele 3D ich produktów. Specjaliści od sprzedaży szybko zorientowali się, że posiadanie takich modeli może mieć decydujące znaczenie przy wyborze przez projektanta danego produktu w sytuacji, gdy ten ma do wyboru dwa równoważne (pod względem jakości/wyglądu/ceny) rozwiązania. Wybierze ten produkt, w przypadku którego nie będzie musiał poświęcić dodatkowych roboczogodzin na wymodelowanie go.

Modele 3D producentów

Przed upowszechnieniem się techniki 3D Komputerowego Wspomagania Projektowania (CAD *Computer Aided Design*) oraz Komputerowego Wspomagania Wytwarzania (CAM *Computer Aided Manufacturing*) producent w najlepszym przypadku był w stanie dostarczyć projektantowi zestaw rysunków 2D produktu w formie „bloków”, które ten mógł wstawić do projektu lub na ich podstawie wymodelować dany produkt.

Z chwilą, gdy zespoły projektowe producenta zaczęły korzystać z programów 3D do modelowania swoich obiektów wzorniczych na potrzeby produkcyjne, wkroczyły na ścieżkę prowadzącą do

BIM. Przedstawiciele handlowi mogli nareszcie proponować architektom biblioteki modeli 3D ich produktów. Pracownice, które jeszcze nie projektują w BIM, wykorzystują modele przede wszystkim do tworzenia wizualizacji. Programy typu Cinema4D, 3DS Max służą do tworzenia efektownych wizualizacji oraz animacji i są zoptymalizowane do pracy na „gęstych” siatkach modeli 3D w odróżnieniu od oprogramowania BIM, w którym jedną z istotnych funkcji jest możliwość generowania dokumentacji 2D z modelu. Wymaga to zrównoważenia pomiędzy szczegółowością pojedynczych obiektów a ich wyglądem w rzutach 2D.

Problem uwidocznił się, gdy producenci udostępniali modele, których poziom szczegółowości wynikał z konkretnego celu, jakim była produkcja. Porównując to do faz dokumentacji architektonicznej, powiedzielibyśmy, że były to „modele warsztatowe”. W przypadku, gdy architekt zaimportował taki model do swojego oprogramowania BIM, okazywało się, że jeden model, np. lampy, stanowił nawet do 25% wszystkich wieloboków (tzn. poligonów) modelu BIM całego projektu. Bardzo szybko plik takiego projektu przybierał monstrualne rozmiary, znacznie pogarszając wydajność pracy, a co gorsze zniechęcał projektantów do danej marki produktów. Obecnie, ze względu na większą świadomość technologii BIM, wypracowano dwa optymalne rozwiązania. Po pierwsze producent zamawiając stworzenie biblioteki obiektów BIM musi liczyć się z tym, że dostarczone przez niego modele posłużą firmie tworzącej biblioteki wyłącznie jako referencje, co oznacza, że nie wpłynie to na cenę takiej usługi. Drugim rozwiązaniem jest wykorzystanie, przy projektowaniu produktu, oprogramowania tworzącego modele z wykorzystaniem tzw. modeli NURBS (*Non Uniform Rational B-Splines*). Rozmiar takich modeli można optymalizować podczas importu do programów BIM.

Parametryzacja

Kluczową różnicą pomiędzy „zwykłym” modelem 3D a Obiektem BIM jest parametryzacja, czyli przypisanie

¹⁾ BIM LAB – Grzegorz Wilk; grzegorz.wilk@bimlab.pl

do obiektu zestawu parametrów z ich wartościami, a więc nałożenie warstwy informacyjnej na geometrię (połączenie modelu 3D i bazy danych). Należy wyodrębnić trzy rodzaje parametrów:

- **sterujące** – powiązane z geometrią obiektu i wpływające na jej wygląd (np. podstawowe wymiary – szerokość, wysokość, długość, opcje wyboru itp);

- **opisowe** (zwane również właściwościami) – głównie typu tekstowego, pozwalające na opisanie produktu zgodnie z jego specyfikacją, ale też dane ilościowe (np. powierzchnia, objętość wyliczane na podstawie parametrów sterujących);

- **klasyfikujące** – przypisujące obiekt do danej klasy produktów na podstawie wybranego systemu klasyfikacji. Ten rodzaj został wyodrębniony, gdyż programy BIM w inny sposób rozwiązują kwestię klasyfikacji, czyli przypisania obiektu do danego typu produktu.

Przeważnie system klasyfikacji przypisywany jest niejako odgórnie (z wyższego poziomu w strukturze oprogramowania BIM), podczas gdy pierwsze dwa rodzaje parametrów są „zagnieżdżone” w obiekcie. Jest to związane ze wspomnianymi Obiektami Systemowymi (ściany, stropy, słupy), których geometria generowana jest wewnątrz oprogramowania BIM. Element o tych samych wymiarach wymodelowany Narzędziem Ściana może być zaklasyfikowany jako ściana konstrukcyjna, działowa lub jako dowolny rodzaj wyposażenia. Z wyborem danej klasy w systemie klasyfikacji wiąże się możliwość dobrania konkretnych właściwości (np. właściwość U w przypadku klasy Izolacja termiczna).

W przypadku materiałów budowlanych nieposiadających reprezentacji w formie brył 3D możliwość dodania zestawu parametrów opisowych i poprawnego ich zaklasyfikowania jest kluczowa z punktu widzenia producenta, który chciałby, aby jego produkt pojawił się w projekcie.

Najpopularniejszym sposobem dostarczenia projektantom takiego zestawu produktów jest opracowanie oddzielnego pliku projektu w natywnym formacie danego oprogramowania BIM zawierającego system klasyfikacji oraz zestawu atrybutów (np. rodzaje materiałów budowlanych) i wstawienie do przestrzeni

roboczej pojedynczych „próbek” elementów z przypisanymi zestawami atrybutów oraz odpowiednio sklasyfikowanych. Po zapoznaniu się z asortymentem projektant przekopiuje wybrany element do projektu, wczytując jednocześnie nowe atrybuty i wykorzystując je do opisywania modelowanych elementów.

Bardziej zaawansowanym sposobem wprowadzania produktów do projektu jest stworzenie przez producenta nakładki (ang. *plug-in*) pozwalającej na wczytanie do projektu wybranego typu produktu. To rozwiązanie sprawdza się w przypadku produktów, które występują w bardzo bogatym asortymencie wynikającym np. z różnej konfiguracji zależnej od przeznaczenia.

Standaryzacja obiektów BIM

W celu zachowania interoperacyjności i możliwości wymiany danych między branżami i projektami pojawiła się potrzeba normalizacji Obiektów BIM udostępnianych przez producentów. Na podstawie schematu IFC powstają standardy opisujące konwencje nazewnictwa i grupowania parametrów, klasyfikacji oraz poziomu szczegółowości geometrii. Poszczególne kraje wprowadzają własne standardy, np. australijski „Open BIM Object Standard” czy brytyjski „NBS BIM Object Standard”. Z kolei ujednoczenie terminologii użytej do opisu obiektów odbywa się przez usługę BuildingSMART Data Dictionary. Dzięki niej możliwa jest jednoznaczna identyfikacja obiektów oraz ich specyficznych właściwości, niezależnie od języka, w którym powstały.

Wybór środowiska BIM

W interesie producenta jest, aby rozpowszechnić produkty we wszystkich najpopularniejszych programach BIM (Revit, Archicad, Allplan, Vectorworks). Powszechność użytkowania danego oprogramowania różni się w poszczególnych krajach, jak również między branżami. Producent powinien uwzględnić te uwarunkowania szczególnie w sytuacji, gdy ze względu na ograniczony budżet będzie w stanie opracować biblioteki obiektów tylko w przypadku jednego środowiska. Opracowanie biblioteki w formacie IFC gwarantuje, że obiekt będzie można wczytać do każde-

go programu BIM. Nie będzie on jednak zawierał parametrów sterujących geometrią, lecz tylko opisowe (wyjątek mogą stanowić tzw. punkty przyłączy w obiektach MEP). W przypadku niektórych programów BIM dużym wyzwaniem może okazać się również poprawne wczytanie faktur definiujących materiał wykończenia. Taka możliwość pojawiła się dopiero w wersji IFC4. W przyszłości powstaną usługi on-line pozwalające na generowanie obiektów, gdzie producent będzie udostępniał generyczny model 3D wraz z pakietem parametrów opisowych, a następnie projektant, po skonfigurowaniu obiektu, wyeksportuje go do żadanego formatu i wczyta do swojego programu BIM.

Jak powstaje biblioteka obiektów (poradnik dla producenta)

Decyzja o potrzebie opracowania bibliotek obiektów BIM może wynikać m.in. z konieczności: zaistnienia produktu w świadomości projektantów; rozpoznania zapotrzebowania projektantów; dostosowania się do oferty bezpośredniej konkurencji.

Ważne jest wytypowanie kluczowych klientów (projektantów), pracujących w standardzie BIM i korzystających ze środowiska, dla których wykonane zostaną biblioteki. Na podstawie specyfiki sprzedaży (np. tylko Polska, UE, cały świat) należy dobrać serwisy udostępniające biblioteki pod kątem ich zasięgu. W wariantcie podstawowym może wystarczyć publikacja na własnej stronie internetowej. W przypadku obiektów BIM bardziej skomplikowanych pod względem funkcjonalności, dobrą praktyką jest zainicjowanie współpracy pomiędzy firmą wykonującą biblioteki a oddelegowanymi pracownikami kluczowych klientów w celu wspólnego wypracowania wizji rezultatu. Kluczowy klient będzie odgrywał rolę testera pierwszych prototypów obiektów. W takim przypadku sprawdza się również przyjęcie wspólnie zaakceptowanych metod współpracy (np. Agile).

Koordinatorem merytorycznym działu Akademia BIM jest mgr inż. arch. Leszek Włochyński – reprezentujący Stowarzyszenie buildingSMART Polska, www.buildingsmart.org.pl