

arch. Leszek Włochyński*
arch. Paweł Przybyłowicz**

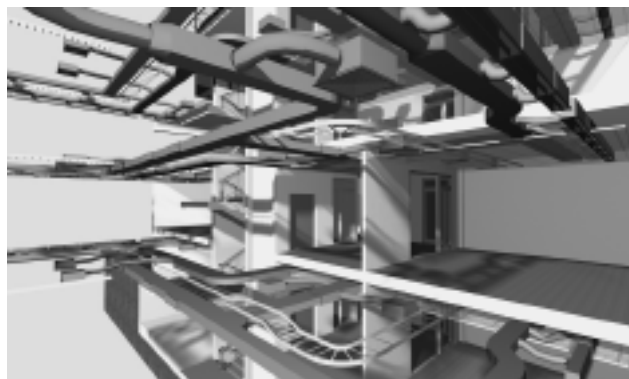
Praca zespołowa i współpraca międzybranżowa z wykorzystaniem technologii BIM

Jednym z zadań, jakie stawiane są aplikacjom w technologii BIM, jest wsparcie projektantów w obszarze szeroko pojętej współpracy. Proces inwestycyjny wymusza kooperację wielu jego uczestników. Dąży się do tego, aby dzięki umiejętnej dobranym programom komputerowym kooperację uczynić bardziej efektywną, tańszą, mądrzejszą. Skuteczność systemu wymiany informacji o projekcie – pomiędzy uczestnikami procesu projektowego, a później – pomiędzy projektantami a wykonawcami jest czynnikiem determinującym powodzenie współpracy. Skuteczność ta wyraża się łatwością przekazywania danych, szybkością dostępu do informacji niezbędnych w danym momencie, stopniem skoordynowania dokumentacji, tj. minimalizacją ewentualnych błędów i niespójności między poszczególnymi częściami opracowania lub fragmentami opracowywanymi przez różne osoby. W artykule skoncentrujemy się na zagadnieniach dotyczących wsparcia współpracy projektantów. Przedstawimy je na przykładzie pracującego razem zespołu architektonicznego, tzw. współpracy wewnętrznej (internal collaboration) oraz współpracy międzybranżowej, zewnętrznej (external collaboration). Większość przywołanych przykładów odnosi się do ważnych doświadczeń z pracy w programie ArchiCAD wykorzystującym m.in. technologię Teamwork 2.0, koncepcję BIM-serwer, technologię Delta-serwer™, a także obsługującego format IFC (otwarty i uniwersalny format wymiany danych BIM).

Praca zespołowa – współpraca wewnętrzna

Dotychczas obowiązującym standardem w wielu pracowniach projektowych było korzystanie z serwera plików – zazwyczaj odrębnego od stacji roboczych komputera, na którym gromadzone jest archiwum pracowni, do którego równoprawny dostęp mają poszczególni projektanci. W folderach poświęconych konkretnym projektom lokowane były rysunki. Przeważnie były to odrębne pliki zawierające rzuty, przekroje, elewacje, detale – rysunki kreślone w 2D. Standard ten pozwalał na wygodne rozdzielanie pracy między projektantów – każdy mógł się zająć innym rysunkiem, kreśląc go w odrębnym pliku. Koordynacja pomiędzy rysunkami odbywała się przez zastosowanie połączeń xreff – podglądanie pod treścią opracowywanego rysunku podłączonej zawartości innego pliku.

Technologia BIM wymusza zmianę takiego standardu, ponieważ poszczególne elementy dokumentacji architektonicznej (rzuty, przekroje, elewacje) generowane są z modelu BIM i znajdują się w pliku projektu lub w jednorodnej bazie danych. Oznacza to, że współpraca projektantów musi się odbywać w ramach jednego modelu BIM, a aplikacje w technologii BIM muszą umożliwiać projektantom jednoczesny dostęp do tego samego pliku z modelem. Tak jest, choć, co oczywiste, konkurujące ze sobą programy oferują odmienne wewnętrzne procedury uwspólniania i dostępu



Wielobranżowy model BIM

(Fot. Graphisoft)

do plików roboczych. Podstawowym standardem jest wykorzystanie technologii klient – serwer, gdzie główny plik z modelem znajduje się na serwerze, a poszczególni projektanci pracują na kopiach pliku umieszczonych na ich stacjach roboczych. Proces aktualizacji danych odbywa się przez wysłanie lub pobranie zawartości pliku roboczego. Ciekawe rozwiązanie w ramach tej koncepcji ma ArchiCAD, gdzie procesowi aktualizacji podlegają wyłącznie wyodrębnione dane, które uległy modyfikacji, a nie cały plik. Technologia ta nazywa się Delta-serwer™ i pozwala zminimalizować ilość przesyłanych danych, czyniąc proces bardziej płynnym i niezależniąc prędkość aktualizacji od wielkości pliku roboczego. Pakiety przesyłanych jednorazowo danych są na tyle małe, że w przypadku zespołu rozproszonego możliwa jest skuteczna praca za pośrednictwem Internetu. W przypadku ArchiCAD-a uwspólniony model nie występuje w postaci tradycyjnie pojmowanego pliku projektu, tylko bazy danych obsługiwanej za pośrednictwem odrębnej aplikacji pod nazwą BIM-serwer, która pozwala na zaawansowane zarządzanie projektami umieszczonymi na serwerze, podłączonymi do poszczególnych projektów użytkowników czy choćby kopiami bezpieczeństwa, ale także dostępnymi dla poszczególnych projektantów, a przypisanymi do projektów bibliotekami.

Praca zespołowa w małym, kilkuosobowym zespole projektowym o płaskiej strukturze wewnętrznej będzie rządziła się nieco innymi prawami i wymagała innego instrumentarium niż współpraca projektantów w dużej firmie, posiadającej wiele zespołów, rozbudowaną hierarchię pionową z zespołami specjalistycznymi, weryfikacją i nadzorem pracy. Dla każdego z wariantów w ramach opisywanych w artykule rozwiązań można zdefiniować standard wygodnej i produktywnej współpracy.

Aby projektanci pracujący jednocześnie nad tym samym modelem wzajemnie sobie nie przeszkadzali, dokonują rezerwacji obszarów roboczych – mogą to być poszczególne elementy architektoniczne lub większe fragmenty rzutów, ale także widoki, arkusze, czy atrybuty, np. warstwy lub zestawy piór lub rodzaje linii. Intuicyjną i przyjazną metodą zarządzania rezerwacjami oferuje zasto-

* BIMTeam Sp. z o.o.

** Politechnika Warszawska

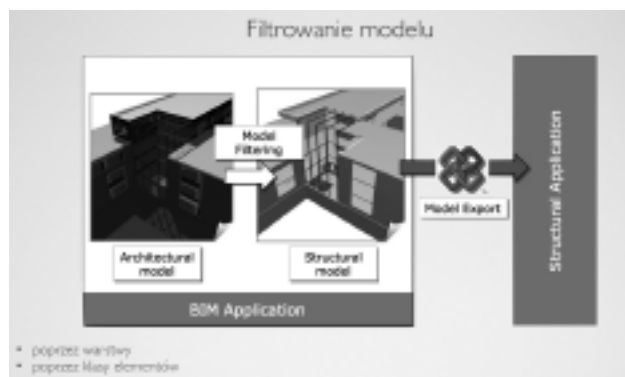
sowana w ArchiCAD-zie technologia Teamwork 2.0. Definiowanie i uwalnianie rezerwowanych obszarów odbywa się praktycznie za pomocą jednego kliknięcia myszy i jest możliwe bezpośrednio podczas pracy, tzn. nie wymaga odłączania się od projektu czy ponownego otwarcia pliku. System wyposażony jest w możliwość wysyłania pomiędzy użytkownikami samodzielnych lub przypisanych do poszczególnych elementów lub zadań komunikatów tekstowych (na zasadzie internetowego chatu).

ArchiCAD oferuje użytkownikom również możliwość zastosowania modułów połączonych Hotlink (plików projektu zagnieżdżonych w innych plikach), co pozwala rozdzielić duży projekt (model BIM) na kilka mniejszych, łatwiejszych do opanowania czy odrębnego opracowania części i równolegle połączenie ich w kolejnym pliku. Ma to znaczenie dla szybkości odtwarzania okien 3D i dokumentacji, ale bywa szczególnie przydatne w projektach opartych na elementach powtarzalnych (np. pokoje hotelowe, mieszkania, kondygnacje), gdzie jeden moduł jest powielony, ale także w zespołach budynków, gdzie każdy budynek lub skrzydło opracowywane są przez odrębny zespół projektantów. Jako moduły Hotlink można stosować także projekty uwspólnione (Teamwork) i dzięki temu w razie potrzeby (w przypadku dużych projektów i dużych zespołów projektowych) definiować złożony system współpracy – np. kilka projektów Teamwork zagnieżdżonych metodą Hotlink w nadrzędnym projekcie Teamwork. W przypadku dużych projektów o bardzo rozbudowanej strukturze dokumentacji, można rozdzielić model i dokumentację (arkusze), umieszczając je w odrębnym pliku, znacząco ograniczając wówczas wielkość pliku bazowego i umożliwiając niezależną pracę zespołów modelującego oraz zarządzającego dokumentacją. W takiej metodzie pracy widoki modelu są zapisywane przez wykorzystanie zestawów publikacji do zewnętrznych plików w formacie PMK, a te z kolei zagnieżdżone na arkuszach w pliku z dokumentacją. Aktualizacja dokumentacji dokonywana jest przez ponowne automatyczne opublikowanie widoków z modelu do zestawu plików PMK.

Współpraca międzybranżowa – zewnętrzna

Podczas prawidłowo przebiegającego procesu projektowego architekci wielokrotnie przekazują lub otrzymują od swoich partnerów różne informacje na temat projektu i wszelkich dotyczących go zmian. Powszechna dotychczas metoda międzybranżowej koordynacji projektu w oparciu o rysunki 2D i komentarze mailowe lub telefoniczne jest bardzo czasochłonna i wymaga dużej uwagi. Alternatywą może być wykorzystanie modelu BIM pozwalającego zestawiać i wyeksportować wszystkie informacje potrzebne do zbudowania budynku, zarządzania realizacją procesu inwestycyjnego, przeprowadzenia stosownych analiz (np. energetycznej, konstrukcyjnej, nasłonecznienia) czy przygotowania raportów (np. bilans powierzchni, przedmiar).

Kluczem do efektywnej komunikacji i współpracy międzybranżowej w technologii BIM jest możliwość wymiany modeli i danych BIM między aplikacjami komputerowymi dostarczonymi przez różnych producentów. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu formatu IFC – otwartego i uniwersalnego formatu wymiany danych BIM, którego standaryzacją zajmuje się IAI – International Alliance for Interoperability – Międzynarodowy Sojusz Operatorów Oprogramowania i innych podmiotów popularyzujących ideę Open BIM polegającą na dążeniu do możliwości pełnej wymiany danych między odrębnymi specjalistycznymi aplikacjami. Format IFC umożliwia przenoszenie danych przestrzennych (obiektów 3D) wraz z informacjami BIM – określającymi cechy elementów atrybuta-



Filtrowanie modelu

(Fot. Graphisoft)

mi i klasyfikacją. W wielu aplikacjach model można do tego formatu wyeksportować, jak i z niego zaimportować. Istotne jest zastosowanie odpowiednich translatorów IFC pozwalających przetłumaczyć strukturę danych z jednej aplikacji na czytelną dla innej. Ważną kwestią jest także odpowiednie wyselekcjonowanie danych, które mają zostać przeniesione do formatu IFC, a w konsekwencji do adresata pliku, np. konstruktora. W tym celu stosuje się filtrowanie elementów, np. przez odpowiednie zestawy warstw, na których elementy są umieszczone lub zawężenie wyświetlania do wybranych typów (np. ściana, strop, belka itd.). Aplikacje BIM umożliwiają nadpisanie typu elementu uniezależniając go od narzędzia, którym został on wykonany. Można także od razu przypisać elementom wybrane (inne od domyślnych) cechy IFC, uzyskując bardziej precyzyjne odwzorowanie elementów w docelowej aplikacji BIM. Cennym rozwiązaniem jest dostępna m.in. w ArchiCAD-zie, możliwość częściowego wyświetlania struktury modelu (np. tylko warstwy konstrukcyjne struktur złożonych z pominięciem izolacji i wykończenia). W ten sposób konstruktor lub inny specjalista może otrzymać od architekta model BIM zawierający wyłącznie najważniejsze z jego punktu widzenia elementy i informacje. Dalsza praca konstruktora może opierać się na wykorzystaniu otrzymanego modelu jako odniesienia (tzw. pliki referencyjne) i na jego podstawie zbudowaniu własnego modelu lub na konwersji modelu architektonicznego do formatu rodzimego aplikacji konstruktora, w której model będzie przekształcany.

Koncepcja pracy opartej na plikach referencyjnych pozwala na zachowanie klarownego podziału danych na pochodzące od architekta i konstruktora (każdy opracowuje własny model), oraz na wygodne porównywanie kolejnych wersji zaimportowanych plików IFC i śledzenie zmian (elementy usunięte, dodane, przekształcone wyświetlają się w odmiennych kolorach).

Dużym udogodnieniem w procesie koordynacji międzybranżowej jest dostępność oprogramowania (także darmowego) służącego do analizy danych IFC, w tym automatycznego wykrywania kolizji, czyli przecięć elementów. Jest to możliwe zarówno w plikach jednorodnych zawierających dane pochodzące z wielu branż, jak i przez nałożenie na siebie odrębnych modeli pozyskanych od poszczególnych projektantów.

Zastosowanie modelu BIM jako platformy komunikacji pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego, w tym zwłaszcza pomiędzy projektantami, pozwala na uzyskanie doskonalszej dokumentacji, a przez to zminimalizowanie ryzyka wystąpienia błędów na budowie i w rezultacie obniżenie kosztów realizacji obiektu oraz zapewnienie przebiegu inwestycji w zgodzie z założonymi harmonogramami, a przede wszystkim uniknięcie ewentualnych sporów prawnych między uczestnikami procesu.