

dr inż. Andrzej Tomana¹⁾

Model projektanta vs. model wykonawcy

Chciałbym zwrócić uwagę na pewne problemy, które nie zostały ujęte m.in. w artykule mgr. inż. Andrzeja Foremnego pt. „Wykorzystanie BIM w fazie wykonawczej przedsięwzięć budowlanych” („Materiały Budowlane” nr 12/2013), a które są pokłosiem powtarzających się wielokrotnie uwag wobec modeli otrzymywanych od projektantów, które zgłaszają mi wykonawcy. Nie są to wprawdzie sprawy dużej wagi, ale zgodnie z opinią wykonawców mają wartość praktyczną.

W BIM używa się wielu pojęć określających modele i w zależności od kontekstu mówi się o modelu architektonicznym, konstrukcyjnym i innych modelach branżowych, modelu zintegrowanym lub sfederowanym itp. Jednak wszystkie odnoszą się do procesu projektowania. W piśmiennictwie dotyczącym BIM nie różni się modeli projektowych i wykonawczych, zakładając, że jest to ten sam model. Jednak są przypadki, gdy wykonawca oczekuje, aby model, który otrzymuje od projektantów via BIM manager, mógł być przekształcony i dostosowany do jego potrzeb. Różnice pomiędzy modelem projektowym i wykonawczym zilustrowano na prostych przykładach.

Przykład 1 – model „z dokładnością do elementu”. Architekci akceptują powszechne zasady modelowania, uwzględniając wytyczne konstrukcyjne czy wykonawcze, np. dzielą ściany i słupy zgodnie z porządkiem kondygnacji. Efektem ich pracy jest bryła budowlu, która umożliwia wizualizację, sprawdzenie kolizji i wykonanie wielu obliczeń i zestawień. Model jest następnie wykorzystywany do analiz 4D, 5D i kolejnych. Model wirtualny jest przedstawiony z dokładnością do przyjętych przez projektantów elementów. Elementy są traktowane jako niepodzielne. To założenie przyjęte na etapie projektowania wydaje się być wystarczające na potrzeby architektów i wizualizacji mo-

deli dla inwestorów i wykonawców. Jednak w dalszych analizach 4D i 5D, model złożony z niepodzielnych elementów wykazuje braki. Czas i koszt to parametry odnoszące się do etapu realizacji, a model „projektowy” w zasadzie nie uwzględnia specyfiki budowy, którą charakteryzuje etapowość. Najczęstszy przypadek stanowią, jak się wydaje, prace związane z betonowaniem. Powoduje to, że pojedynczy element może być wykonywany w częściach, a nie jako jedna całość. W przypadku każdej z części (subelementów) potrzebna jest znajomość ich objętości, a czasem także inne dane. Dane dla tych subelementów z oczywistych powodów nie są dostępne ani w properties, ani w innym miejscu. Rzeczywisty harmonogram budowy może więc odbiegać od modelu projektowego choćby ze względu na wspomniany podział elementów na subelementy.

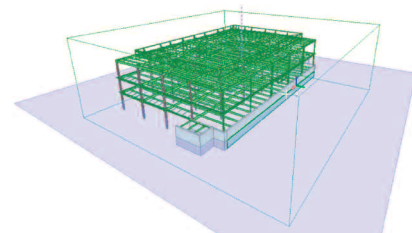
Systemy projektowania są na ogół wyposażone w narzędzia umożliwiające podział istniejących elementów na mniejsze części. Także systemy planowania (np. VICO, ASTA) umożliwiają wykonanie „cięcia” elementów. Jednak narzędzia te, pomijając ich dość wysoką cenę, mają bardzo rozbudowaną funkcjonalność, co w praktyce okazuje się zbędnym balastem. Moje doświadczenia (reprezentuję producenta systemu BIMvision) z wykonawcami z wielu krajów wskazują, że oczekują oni powszechnie prostego rozwiązania pozwalającego dokonać i zwizualizować na modelu następujące czynności:

- wybrać część modelu budowlu, który będzie przedmiotem najbliższych prac;
- dokonać w sposób arbitralny (a nie narzucony w projekcie) podziału elementów na części zgodne z etapami pracy;
- określić objętość betonu w przypadku poszczególnych części.

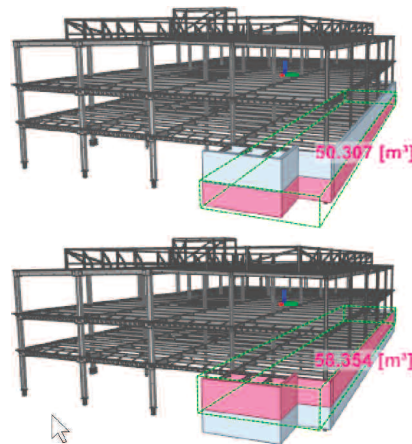
Wymienione czynności zilustruję na przykładzie hali stalowej ze ścianą betonową wzdłuż jednego z boków. Została ona zaprojektowana jako jeden element. Założmy, że wykonawca realizu-

je tę ścianę w dwóch etapach: pierwszy do wysokości 2 m, a drugi do pełnej wysokości 4,27 m (długość najdłuższego boku – 52 m). Rysunek 1 przedstawia cięcie do wysokości 2 m (możliwe jest także jednoczesne cięcie innymi płaszczyznami poziomymi i pionowymi). Wykonanie tej operacji umożliwia wyznaczenie ilości betonu w przypadku każdego subelementu (rysunek 2). Niewielkim zmianom ulegnie także harmonogram, uwzględniający etapy betonowania. Opisane czynności należy wykonać dość szybko, nawet w ciągu kilku minut, często na budowie, aby podjąć decyzję dotyczącą zamówienia betonu. Skorzystanie ze wspomnianych dużych systemów (z wykorzystaniem np. działu planowania) wprowadza, zdaniem wykonawców, zbyt wiele komplikacji.

Przykład 2 – model duży i uciążliwy w pracy. Wykonawcy dość często pytają o możliwość dokonania ekstrakcji części modelu z całości, aby chwilowo posługiwać się mniejszą częścią np.



Rys. 1. Model z zaznaczoną płaszczyzną cięcia

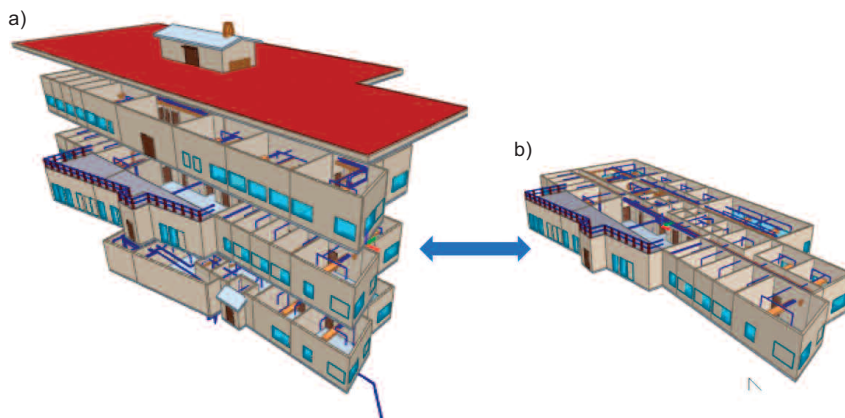


Rys. 2. Objętość betonu wyznaczona w przypadku subelementów

¹⁾ Datacomp Sp. z o.o.; datacomp@datacomp.com.pl

na czas prac obejmujących wyodrębniony fragment modelu, co w praktyce jest znacznie wygodniejsze i nie wymaga „mocnego” sprzętu komputerowego.

Najprostszym przypadkiem jest podział budynku na poszczególne kondygnacje. W tym przypadku opracowano specjalną funkcję „split”, która pozwala zapisać zaznaczone elementy w postaci odrębnych modeli IFC. Dotyczy to zarówno modelu jednej branży, jak modelu zintegrowanego. Rysunek 3 ilustruje taką sytuację, w której cały, zintegrowany model podzielono na kondygnacje – każda zapisana jest w oddzielnym pliku IFC (podział na modelu na oddzielne kondygnacje oraz utworzenie modelu złożonego wyłącznie ze ścian zewnętrznych to funkcje w pełni zautomatyzowane). Model pierwotny (model udostępniony dzięki uprzejmości inż. arch. Roberta Szczepaniaka) zajmuje 45,6 MB, zaś każda pojedyncza kondygnacja ok. 18,3 MB (w przypadku większego modelu różnica może być dużo większa). W efekcie zamiast operować jednym dużym modelem, możemy pracować na znacznie mniejszych komponentach.



Rys 3. Model wyjściowy w widoku z rozsuniętymi kondygnacjami (a); pojedyncza kondygnacja (b); w obu przypadkach widoczne instalacje

Uwagi końcowe

Z perspektywy całego procesu inwestycyjnego daje się zauważyć, że BIM jest technologią, w której etap projektowania jest uprzywilejowany względem etapu wykonania. Powstały wyrafinowane narzędzia dla projektantów wymagające znajomości technologii BIM i umiejętności obsługi dość skomplikowanych systemów informatycznych. Wydaje się, że jedną z dróg szerszego wykorzystania BIM w wykonawstwie

jest opracowanie specjalistycznych i stosunkowo prostych w obsłudze narzędzi BIM dla mniej zaawansowanych pracowników firm wykonawczych. Przykłady takich narzędzi przedstawiono w artykule. Należy zwrócić uwagę, że wykonawca potrzebne aplikacje może wykonać całkowicie we własnym zakresie, wykorzystując przeglądarkę BIMvision jako narzędzie wizualizacji (zainteresowanym mogą wskazać takie przypadki).



BIMvision

www.bimvision.eu

Polska przeglądarka modeli BIM IFC firmy Datacomp światowym liderem według niezależnego przeglądu*

*www.listoffree.com/best-free-ifc-viewer-software-windows

BIMVISION TO NIE TYLKO DARMOWA PRZEGŁĄDARKA!

Dzięki niedrogim wtyczkom jest rozbudowanym narzędziem dla Zamawiających i Wykonawców m.in. do:

- kontroli kolizji
- precyzyjnej selekcji danych
- sporządzania zestawień elementów
 - obliczania przedmiarów
- współpracy z podwykonawcami
 - i wiele innych.



Datacomp Sp. z o.o.

ul. gen. H. Dąbrowskiego 24, 30-532 Kraków
tel. +48 12 412-99-77, www.datacomp.com.pl

