

mgr inż. Andrzej Szymon Borkowski¹⁾

Model analityczny w technologii BIM

Analytical model in BIM technology

DOI: 10.15199/33.2017.08.59

Streszczenie. Aplikacje na bazie technologii BIM umożliwiają jednoczesne tworzenie modelu fizycznego i analitycznego w procesie projektowania budynków i/lub budowli. Podczas projektowania elementów fizycznych, takich jak stropy, belki, słupy, ściany, powstają elementy analityczne obiektów. W trakcie zmian projektu model analityczny można automatycznie aktualizować wraz z modelem fizycznym lub manualnie modyfikować. Powstały w ten sposób model analityczny może zostać wykorzystany do dalszych obliczeń stateczno-wytrzymałościowych. W artykule przedstawiono możliwości wykorzystania aplikacji Revit do pracy z modelami analitycznymi hal i obiektów przemysłowych.

Słowa kluczowe: model analityczny; technologia BIM; konstrukcje stalowe; konstrukcje żelbetowe.

Abstract. BIM technology and BIM applications allows creation physical and analytical model in the design of buildings. When designing physical elements such as ceilings, beams, columns, walls etc. are also formed the analytical elements of these objects. During project changes, the analytical model can be automatically updated with the physical model or manually modified by the designer. The analytical model can be used for further stability calculations. The paper presents the possibilities of using Revit applications to work with analytical models of halls and industrial buildings.

Keywords: analytical model; BIM technology; steel structures; reinforced concrete structures.

Od wielu lat obserwujemy rosnącą popularność technologii BIM w procesie projektowania architektury i konstrukcji budowlanych [8]. Moduł parametryczny zastosowany w aplikacjach pracujących w technologii BIM pozwala projektantowi nie tylko na szybkie projektowanie, ale również sprawne wprowadzanie zmian do projektu [9]. Zaletą tej technologii jest wiele. Niezaprzeczalnie jedną z nich jest jednoczesna budowa modelu analitycznego, który towarzyszy budowie modelu fizycznego. Tworzone są modele analityczne następujących elementów konstrukcyjnych: słupów; elementów ram (np. belek i stężeń); stropów; ścian nośnych i elementów fundamentów. Pomimo tego, że model analityczny tworzony jest automatycznie w czasie budowy modelu fizycznego konstrukcji, można go modyfikować oddzielnie, bez zmiany modelu fizycznego. Przy skomplikowanych konstrukcjach, model analityczny zwykle wymaga dodatkowych zmian [4]. Model analityczny, który towarzyszy modelowi geometrycznemu, można eksportować do programu obliczeniowego, poszukując optymalnego schematu statycznego [3]. W modelu analitycz-

nym istotne są przede wszystkim osie elementów prętowych oraz płaszczyzny elementów powierzchniowych, a także warunki brzegowe, zarówno kinematyczne, jak i statyczne [2]. Obliczeń statycznych MES można dokonać w programach, które współpracują z technologią BIM, np. Robot Structural Analysis, Prosteel, ANSYS, Abaqus czy SOFiSTiK. Poprawnie sporządzony model analityczny w aplikacji BIM zdecydowanie ułatwia późniejsze obliczenia [7], skraca czas realizacji projektu, poprawia jakość dokumentacji, minimalizuje ryzyko popełnienia błędów [5].

Budowa modelu analitycznego

Przedstawione w artykule projekty wykonano w aplikacji Revit – powszechnej na całym świecie aplikacji BIM. Budowę każdego projektu rozpoczęto od wyboru dyscypliny, która narzuca pewne ustawienia widoczności i wyświetlania poszczególnych elementów modelu. Dostępne dyscypliny umożliwiające automatyczne tworzenie modelu analitycznego wraz z modelem fizycznym, to architektura, konstrukcje, instalacje oraz projektowanie zagospodarowania terenu. Wybór dyscypliny konstrukcyjnej zapewnia wgląd w model analityczny, aczkolwiek

na każdym etapie projektant może stworzyć model analityczny, powielając model fizyczny i zmieniając wyświetlanie jego grafiki (rysunek 1).

Podstawową różnicą pomiędzy dwoma modelami jest ich wygląd. Model fizyczny wiernie odwzorowuje efekt końcowy projektu, czyli wizualizację 3D ścian, belek oraz wszystkich innych zewnętrznych składowych tego widoku (rysunek 2). W zależności od wielkości projektu może ciągle przybywać elementów składowych, co wprowadza ogólny chaos oraz brak możliwości dokładnego oglądu wybranej części projektu. Dzieje się tak z powodu nakładających się na siebie kolejnych części, które bywają często niemożliwe do przeanalizowania. Korzystając z modelu analitycznego projektant może na bieżąco kontrolować jego poprawność. Ma bowiem znacznie lepszy wgląd w strukturę tego modelu niż modelu fizycznego, nie wprowadzając przy tym żadnych zmian. Projektant może poprawić czytelność modelu, zmieniając dowolnie kolory całych belek, ich początku oraz końca, a także kolory wyświetlania ścian czy stropów, z jednoczesną zmianą ich przezroczystości (rysunek 3). Przed rozpoczęciem pracy z modelem analitycznym warto również sprawdzić ustawienia konstrukcyjne, przede wszystkim automatyczne wykrywanie połączeń modelu

¹⁾ Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii; andrzej.borkowski@pw.edu.pl