

Modelowanie Informacji o Budynku (BIM) – obowiązkowy standard przyszłości?

Dr inż. Paweł Kossakowski, Katedra Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji Betonowych, Politechnika Świętokrzyska, Kielce

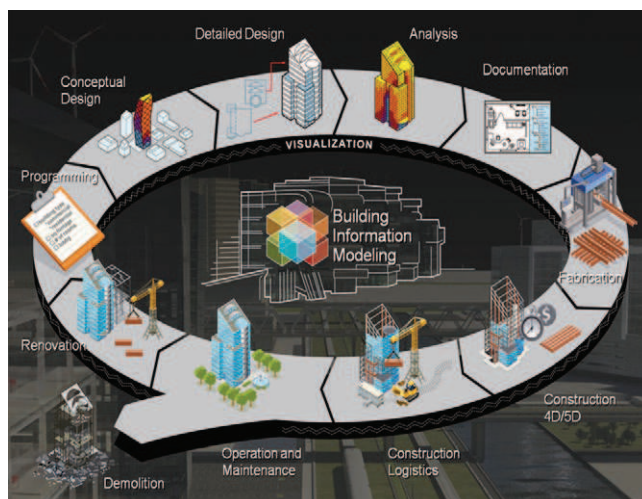
1. Wprowadzenie

Dynamiczny rozwój technologii informatycznych (IT), jaki w ostatnich latach obserwujemy na całym świecie, błyskawicznie zaowocował opracowaniem i wdrożeniem wielu systemów i aplikacji, praktycznie we wszystkich obszarach działalności człowieka. Jedną z gałęzi przemysłu, która od samego początku objęta została komputeryzacją, jest budownictwo. Trudno dzisiaj chyba znaleźć inżyniera, który nie kojarzy akronimu CAD, od angielskiego Computer Aided Design oznaczającego projektowanie wspomaganie komputerowo, oraz aplikacji, które go wykorzystują. Ale obserwując postęp jaki nastąpił w ostatnich latach w tym segmencie IT można stwierdzić, że system CAD to przeżytek. Przyszłość, i to wcale nie tak odległa, będzie należeć do aplikacji opartych na idei Modelowania Informacji o Budynku (Building Information Modelling), standardu popularnie określanego jako BIM.

2. Modelowanie Informacji o Budynku (BIM)

Zgodnie z najpowszechniej podawaną w literaturze definicją opublikowaną przez National BIM Standard – United States [1], Modelowanie Informacji o Budynku (BIM) to cyfrowy opis fizycznych i funkcjonalnych charakterystyk obiektu. BIM to wspólny zasób wiedzy dotyczącej informacji o obiekcie, tworzący wiarygodną podstawę do podejmowania decyzji w trakcie jego trwania. Informacje te są definiowane od najwcześniejszej fazy koncepcyjnej obiektu aż do jego rozbiórki. Podstawowym założeniem BIM jest współpraca różnych zainteresowanych stron w trakcie poszczególnych faz cyklu życia obiektu, umożliwiającą wprowadzanie, pobieranie oraz aktualizację informacji w celu wspierania i odzwierciedlenia roli danego użytkownika [1].

Modelowanie Informacji o Budynku jest więc systemem, który pozwala na cyfrowy opis wielu parametrów projektowanego, wykonywanego i użytkowanego obiektu budowlanego. Co istotne, opis parametrów BIM odbywa się parametrycznie, co jest zasadniczą zaletą i podejściem nowatorskim. Ale podstawowa idea BIM związana jest z umożliwieniem definiowania i opisu nie tylko parametrów geometrycznych i materiałowych obiektu, ale również czynników kosztowych i czasowych. Dzięki temu BIM pozwala na opis obiektu obejmujący wszystkie fazy związa-



Rys. 1. Fazy BIM [2]

ne z jego powstaniem i funkcjonowaniem, od wczesnych prac koncepcyjnych, przez etapy projektowania, realizacji, eksploatacji, aż po rozbiórkę, co pokazano schematycznie na rysunku 1.

Standardowe systemy CAD pozwalają na tworzenie modeli trójwymiarowych, określanymi jako 3D. System BIM wykracza poza te ramy, umożliwiając modelowanie określane jako 4D, 5D, a nawet 6D. Nawet przy najniższym poziomie, określanym jako BIM 3D, aktualnie wdrożone aplikacje mają o wiele większe możliwości niż standardowe systemy CAD, ograniczone najczęściej do definiowania geometrii i materiału projektowanych elementów. Systemy BIM 3D pozwalają na parametryczny opis cech geometrycznych i materiałowych, umożliwiając ich wykorzystanie przez najnowsze dostępne technologie związane np. z produkcją i prefabrykacją elementów, takie jak obróbka na maszynach CNC czy cięcie laserowe. Istotną zaletą systemów BIM 3D jest również możliwość tworzenia fotorealistycznych wizualizacji dzięki zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania sprzężonego z centralną aplikacją BIM. Systemy „powyżej” 3D umożliwiają włączenie i uwzględnienie w zestawie informacji parametrów, takich jak czas, koszt, jak również innych parametrów umożliwiających zrównoważone użytkowanie i zarządzanie obiektem. Przyjęło się, że BIM 4D umożliwia sprzężenie informacji geometrycznych i materiałowych z parametrami czasowymi, które umożliwiają planowanie i tworzenie harmonogramów

związanych z obiektem. W przypadku BIM 5D obok parametrów typowych dla BIM 4D, wprowadzono możliwość definiowania parametrów kosztowych. Jest to o tyle istotne, że pozwala na modelowanie, a tym samym szacowanie i analizę kosztów, jakie są lub mogą być generowane w trakcie całego „życia” obiektu. Tym samym BIM 5D pozwala na prowadzenie symulacji kosztowych, co obecnie jest chyba jednym z najistotniejszych czynników determinujących cały rynek inwestycji budowlanych. W przypadku BIM 6D dodatkowo mamy do czynienia z możliwością zbierania wszelkich informacji na temat obiektu w jednym centralnym systemie, który umożliwia korzystanie z nich w czasie jego eksploatacji. Dzięki temu zasadniczą funkcjonalnością systemu BIM 6D jest jego zastosowanie do zarządzania obiektami.

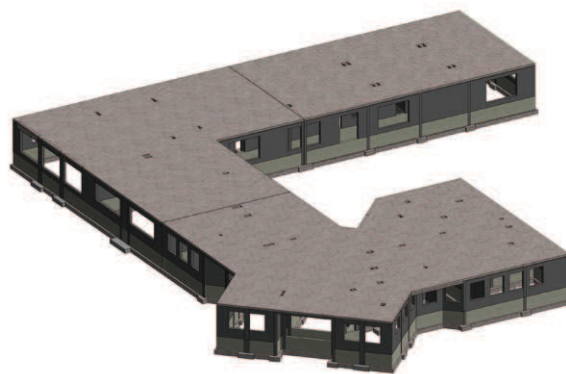
Jak widać, systemy komputerowego wspomaganie projektowania CAD w ciągu relatywnie krótkiego czasu ewoluowały do bardzo zaawansowanego systemu Modelowania Informacji o Budynku, którego idea i możliwości wykraczają daleko poza opis i modelowanie geometrii oraz materiału na etapie projektu obiektu. Obserwując coraz szybsze tempo wprowadzania do użytku całej rzeszy innowacyjnych i inteligentnych technologii, które niejako automatyzują nasze życie codzienne, należy spodziewać się również podobnego trendu w zakresie systemów wspomagających projektowanie i realizację inwestycji budowlanych [3]. Wydaje się, że na tym polu system BIM ma szansę stać się bezapelacyjnym liderem.

3. Zastosowanie BIM w praktyce

Na rynku istnieje dużo firm, które od wielu już lat postawiły na rozwój technologii BIM. Wystarczy wspomnieć produkty, takie jak: Graphisoft ArchiCAD, Autodesk Revit, Nemetschek Allplan, Bentley Architecture, Tekla Structures, Graitec Advance czy DDS-CAD. Aplikacje te są wciąż unowocześniane i każda kolejna wersja zawiera coraz to nowsze i szersze funkcjonalności.

Aplikacje te umożliwiają modelowanie poszczególnych elementów budynku w sposób obiektowy. Elementy te odpowiednio pogrupowane, wprowadzane są do modelu, gdzie nadawane są im określone cechy i parametry geometryczne i materiałowe. Inżynier nie musi w żmudny sposób modelować danego elementu, tworząc jego trójwymiarowy obrys, a korzysta z gotowej biblioteki elementów, takich jak: fundamenty, ściany, stropy czy belki. Elementy te wprowadzane i modelowane są jako obiekty, w których w sposób parametryczny zdefiniowane i zapisane są wszelkie informacje dotyczące ich charakterystycznych cech. Co więcej, możliwe jest również wprowadzanie informacji na temat elementów, takich jak zbrojenie w konstrukcjach żelbetowych, które jest fizycznie modelowane. Przykład modelu budynku stworzonego w programie Revit Structure firmy Autodesk pokazano na rysunku 2.

Przykłady praktycznych możliwości i zastosowań aplikacji opartych na systemie BIM można znaleźć w publikacjach np. [4, 5].



Rys. 2. Przykład modelu BIM budynku wykonany przez autora w programie Autodesk Revit Structure 2012

4. Kierunki rozwoju BIM na świecie

Potencjał systemu Modelowania Informacji o Budynku został dostrzeżony w wielu krajach świata, takich jak Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Holandia, Indie czy Singapur, gdzie obserwuje się szczególne zainteresowanie tym systemem. Co ciekawe, BIM jest również rozwijany w krajach o mniejszym potencjale i zamożności, jak choćby Iran, co jest ewenementem na skalę światową. W krajach tych powstaje wiele inicjatyw mających na celu wprowadzenie i upowszechnienie systemu BIM jako podstawowego narzędzia używanego w trakcie realizacji, jak również użytkowania obiektów budowlanych. Szczególnie interesujące są działania rozmaitych stowarzyszeń, ale przede wszystkim koncepcje i programy rządowe, które tworzą zręby i podstawy prawne funkcjonowania BIM na świecie.

Przed wszystkim należy zauważyć, że w poszczególnych krajach wiele instytucji naukowych czy stowarzyszeń próbuje na swój sposób zdefiniować termin BIM, określając tym samym punkt startowy do dalszego rozwoju i wdrożenia tego systemu. Jest to o tyle istotne, że obserwuje się szybki rozwój rozmaitych systemów będących w pewnym sensie pochodną systemu BIM, które są dedykowane poszczególnym branżom i typom obiektów, jak choćby Green Building XML (gbXML), czyli system przewidziany do obsługi budownictwa ekologicznego (zrównoważonego).

Dalszym krokiem w usankcjonowaniu BIM jest normalizacja. Na tym polu zaczynają się pojawiać pewne publikacje, czego przykładem jest holenderska norma Rgd BIM Norm [6] wprowadzona do użytku przez Rijksgebouwendienst (agencja Ministerstwa Mieszkalnictwa, Planowania Przestrzennego i Środowiska) i zaktualizowana w roku 2012. Jak widać, w niektórych krajach pewne instytucje dojrzały do podjęcia decyzji o wprowadzeniu takich dokumentów do użytku, co z uwagi na rozwój systemu zaczyna być bardzo istotne.

Ale najistotniejsze są decyzje na szczeblu rządowym dotyczące wprowadzania obowiązku stosowania systemu BIM podczas realizacji określonych inwestycji. Decyzje kilku rządów w tym zakresie wymagają przedstawienia,

gdyż stanowią one inicjatywy narzucające w pewnym sensie trendy rozwoju BIM na świecie.

W Singapurze Building and Construction Authority (BCA) będąca agencją działającą w Ministerstwie Rozwoju Narodowego (Ministry of National Development) przyjęła w 2010 roku strategię, której głównym celem było wdrożenie technologii BIM w 80% przedsiębiorstw budowlanych w tym kraju. Według założeń, ma to przyczynić się do wzrostu produktywności całego sektora budownictwa o 25% w następnej dekadzie [7]. Pięcioletni plan wdrożenia BIM obejmuje pięć głównych działań obejmujących przejście inicjatywy w tym zakresie przez sektor publiczny, promowanie sukcesów, usuwanie przeszkód, rozwijanie możliwości i przepustowości BIM oraz zachęcanie do jego wdrażania. Jednocześnie narzucono BIM jako obowiązkowy standard dla projektów architektonicznych (od 2013 roku) oraz konstrukcyjnych i mechanicznych (od 2014 roku) dla projektów obiektów o powierzchni całkowitej ponad 20 000 m². Natomiast od roku 2015 wymóg taki będzie obejmował projekty obiektów o powierzchni całkowitej ponad 5 000 m². Równoległe z narzuceniem wymogów w zakresie stosowania BIM, singapurski Urząd Budownictwa wspiera i dofinansowuje projekty i działania związane z wdrożeniem tej technologii w firmach budowlanych, przeznaczając na to spore fundusze, np. [8]. Jak widać, dzięki strategii obranej przez rząd Singapuru oraz konkretnych działaniach wspierających wdrożenie BIM, w krótkim czasie stanie się on podstawowym standardem obowiązującym w tym kraju w budownictwie. W perspektywie kilku lat na pewno poprawi to konkurencyjność i innowacyjność firm budowlanych z Singapuru, i to nie tylko w rejonie Azji.

W Europie natomiast nader interesująca i pionierska jest inicjatywa Wielkiej Brytanii, gdzie na szczeblu rządowym zdecydowano o obowiązkowym stosowaniu systemu BIM. W swych działaniach oparto się na własnej definicji BIM opracowanej przez Construction Project Information Committee (CPIC). W roku 2011 wezwano do opracowywania projektów budowlanych obiektów o wartości 5 milionów funtów i więcej, finansowanych przez rząd właśnie w systemie BIM. Najważniejszym jednak krokiem w upowszechnieniu i wdrożeniu BIM było opracowanie i wdrożenie w 2011 roku strategii w tym zakresie. Zgodnie z założeniami Government Construction Strategy (GCS) rząd Wielkiej Brytanii wymaga pełnej współpracy BIM 3D w zakresie projektów, informacji dotyczących aktywów, dokumentacji oraz danych elektronicznych do roku 2016. Dotyczy to wszystkich centralnie zamawianych projektów rządowych wyszczególnionych w strategii GCS [9]. Początkowo wymagana będzie zgodność dostarczanych danych w neutralnym i niejako uniwersalnym formacie o nazwie COBie. Jest to związane z problemami, jakie napotyka się w trakcie importu lub eksportu modeli BIM wykonanych w różnych formatach, przy zastosowaniu dostępnego na rynku oprogramowania.

Podobne inicjatywy i działania są podejmowane w wielu innych krajach świata, takich jak: USA, Norwegia, Da-

nia, Finlandia, Hong Kong czy Korea Południowa. Wiadac więc wyraźnie, że technologia BIM, która do tej pory była używana opcjonalnie, zaczyna być wdrażana niejako z urzędu. Co istotne, decyzje w zakresie wymagania stosowania systemów BIM w niedalekiej już przyszłości funkcjonować będą w Europie, a przypadek Wielkiej Brytanii powinien być dla naszych inżynierów szczególnie ważny z uwagi na fakt, że w tym kraju w branży budowlanej funkcjonuje całkiem liczna rzesza polskich specjalistów. Tym samym należy już obecnie przygotowywać się do wdrażania systemu BIM w trakcie opracowywania projektów budowlanych, jak również edukować przyszłe kadry inżynierów. Niebagatelna w tym zakresie jest oczywiście rola wyższych uczelni, a przede wszystkim politechnik kształcących studentów na kierunku budownictwo.

Podsumowanie

Bezsprzecznie BIM to jedna z najnowszych i najbardziej innowacyjnych technologii informatycznych, której możliwości daleko wykraczają poza standardowe do tej pory komputerowe wspomaganie projektowania budowlanego. Śledząc jej dynamiczny rozwój na całym świecie można śmiało stwierdzić, że w niedalekiej już przyszłości będzie ona wiodącą technologią w branży budowlanej. Świadczą o tym choćby decyzje krajów, takich jak Wielka Brytania czy Singapur, które w perspektywie kilku lat narzucają obowiązek stosowania BIM w trakcie wykonywania projektów budowlanych pewnej grupy obiektów. Wydaje się, że trendy takie przybiorą na sile i BIM będzie wymagany w coraz to większej liczbie krajów, a co za tym idzie nie będzie już odwrotu od tej technologii. Analogicznie do systemów CAD, które przecież nie tak dawno były wprowadzane do normalnego użytku, system BIM będzie podstawowym i centralnym elementem w trakcie realizacji i całego okresu życia obiektu. Należy zatem interesować się tą technologią i wdrażać ją do powszechnego użytku, aby za jakiś czas nie okazało się, że „pociąg BIM” nam niestety już odjechał...

BIBLIOGRAFIA

- [1] National Building Information Model Standard Project Committee, <http://www.buildingsmartalliance.org/index.php/nbims/faq/> [Accessed 18 February 2012]
- [2] www.arquibim.es
- [3] Kossakowski P., Zastosowanie technologii przetwarzania w chmurze obliczeniowej w procesie realizacji inwestycji budowlanych, *Przegląd Budowlany*, nr 12/2013
- [4] Kossakowski P., Application of programs based on Building Information Modelling (BIM) system to design objects of steel-reinforced concrete construction, *Structure and Environment*, nr 3/ 2011
- [5] Kossakowski P., Zastosowanie systemu obiektowej informacji o konstrukcji w projektowaniu CAD, *Systems. Journal of Transdisciplinary Systems Science*, nr 1/2012
- [6] Rgd BIM Norm, Versie 1.1, Rijksgebouwendienst, 1 februari 2013
- [7] All set for 2015: The BIM Roadmap, *Build smart*, No. 9/ 2011
- [8] <http://www.bca.gov.sg/BIM/bimfund.html>
- [9] <http://www.bimtaskgroup.org/bim-faqs>