



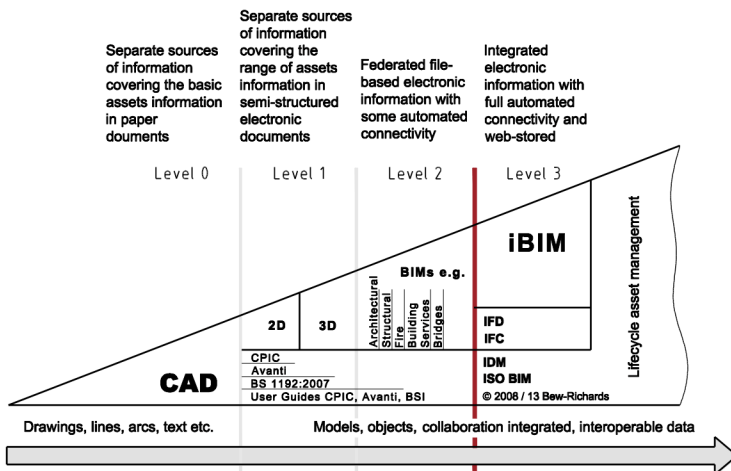
BIM – JAK TO Z NIM JEST?

Adrian Ochendalski, Czesław Kwiatkowski

1. BIM – JAK TO Z NIM JEST?

1.1. BIM- WHAT'S THIS?

BIM – *Building Information Modeling*, czyli modelowanie informacji o budynku już na etapie projektowania. Każdy jak słyszy słowo BIM, uważa, że jest to modelowanie 3D, jednak nie do końca jest to prawda, gdyż główną zasadą tej koncepcji jest możliwość współpracy między wieloma branżami na jednym projekcie. Dzięki temu możemy na bieżąco kontrolować projektowanie budynku, unikając poważnych problemów związanych z różnego typu kolizjami, które mogą się pojawić podczas współpracy wielu branż. Pozwala to również znacznie skrócić czas potrzebny na wykonanie projektu, jak i całej inwestycji.



Rys. 1. Poziomy wdrożenia BIM [4]

Technologię BIM można podzielić na 4 poziomy. Poziom 0 odpowiada technologii projektowania na papierze technikami analogowymi oraz z użyciem 2D CAD. Na poziomie 1 jest każdy z nas, przynajmniej tak nam się wydaje. Jest to użycie modeli 2D wraz z modelami 3D, jednak tylko dla potrzeb wizualizacji konstrukcji, gdyż modele te nie są udostępniane. W Wielkiej Brytanii od 4 kwietnia 2016 roku obowiązuje poziom 2 w inwestycjach publicznych. Tu jest możliwość kooperacji między branżystami, ale nadal jeszcze nie ma możliwości jednoczesnej współpracy wszystkich członków zespołu na jednym modelu jednocześnie, jak w poziomie 3. W Stanach Zjednoczonych technologia BIM obowiązywała już w 2012 roku na etapie projektowania.

1.2. BIM 7D?

Każdy z nas słyszał o trójwymiarze, jednak technologia BIM zna więcej wymiarów. 3D jest to trójwymiarowy model budynku. Jeśli wygenerujemy harmonogram robót na podstawie stworzonego modelu, wtedy możemy powiedzieć o czwartym wymiarze. W piątym wymiarze mamy możliwość wykonania szczegółowego szacowania kosztów oraz wyceny całej inwestycji. Szósty wymiar pozwala oszacować zużycie energii w procesie projektowania, jak również pozwala wykonać pomiary i weryfikację parametrów energetycznych podczas eksploatacji budynku. Ostatni znany wymiar, czyli 7D pozwala dodatkowo włączyć w projektowanie parametry eksploatacji budynku w czasie użytkowania. Cały czas postępująca technologia sprawia, że całkiem niedługo będziemy mogli mówić o kolejnych wymiarach BIM.

1.3. Projektowanie tradycyjne vs projektowanie BIM

Tradycyjny sposób polega na tym, że podkłady wysyłamy np. mailowo, do każdego członka zespołu oddzielnie, gdy okaże się że jedna osoba nie odczyta poczty i skorzysta ze starych podkładów, dochodzi do błędów, które mogą być niezauważalne przy składaniu projektu wykonawczego. Gdy ktoś zauważy błąd, następuje czasochłonny proces naprawiania projektu, który powoduje dodatkowe koszty.

W świecie BIM tworzony jest jeden główny model złożeniowy, do którego dostęp mają wszyscy branżyści. Dzięki temu każdy ma bieżący dostęp do aktualnego modelu. Architekci na początku tworzą wstępny model 3D swojej wizji obiektu, po czym udostępniają go pozostałym uczestnikom w tzw. chmurze, dzięki temu branżyści nie muszą tworzyć oddzielnych modeli. Przykładowo instalator zaprojektował instalację kanalizacyjną w budynku czterokondygnacyjnym, konstruktor w tym samym czasie postanowił zmienić element konstrukcyjny budynku na trzeciej kondygnacji, co wpływa na zmianę elementów instalacji. Instalator, widząc to, może na bieżąco uaktualnić swój model do wymagań całego modelu, dzięki temu w szybki sposób unikamy kolizji.

1.4. Rodzaje BIM-u w Polsce wg mgra inż. Dariusza Kasznii

Mgr inż. Dariusz Kasznia, prezes Europejskiego Centrum Certyfikacji BIM, na podstawie własnych obserwacji wyróżnił 4 rodzaje BIM-u, które można zauważyć w Polsce:

- BIM narzędziowy,
- Pseudo- BIM,
- BIM wewnętrzny,
- Po prostu BIM (ppBIM).

Pierwsze trzy różnią się między sobą finansowo, jak również jakościowo. Dariusz Kasznia uważa, że założenia „ppBIM” są ogólnie znane i łączą w sobie źródła trzech pozostałych bimów.

Pierwszym z nich jest BIM narzędziowy, który polega na tym, że firma, posługując się oprogramowaniem 3D, uważa, że korzysta z BIM-u. Niestety samo korzystanie z modelowania 3D nie świadczy o tym, że biuro pracuje w BIM-ie. Subtelną różnicą między modelem 3D, a modelem BIM jest to, że w modelu 3D, tworząc schody w budynku 12 kondygnacyjnym, możemy automatycznie zamodelować całe schody, które zostaną przypisane do kondygnacji zerowej. A więc gdy kosztorysant próbuje automatycznie wykonać obliczenia zapotrzebowania betonu i stali dla każdej kondygnacji, to na pierwszej kondygnacji otrzymuje zapotrzebowanie na beton na całe schody, a na każdej kolejnej kondygnacji te schody nie są aktywne w kosztorysie. Przydatne jest to np. w późniejszym etapie, by wykonawca był w stanie szybko określić, ile każda kondygnacja go będzie kosztować lub ile betonu musi zamówić na betonowanie jednej kondygnacji. Tym bardziej, że takie schody wykonujemy kondygnacjami, a nie w całości. Rodzi to błędy i komplikacje, które niepotrzebnie opóźniają budowę. Możemy powiedzieć, że otrzymaliśmy model BIM, jeśli każda z branży może wykorzystać dany model do wykonania własnych obliczeń.

Kolejnym rodzajem jest pseudo-BIM. Biuro pracuje w technologii 2D, podwykonawcy wykonują projekty w swoich programach i ostatecznie informacja również jest przekazywana na poziomie 2D. Aby sprostać zadaniu wykonania modelu pseudo-BIM, biuro projektowe wynajmuje podwykonawcę, który wykona model 3D tylko i wyłącznie po to, by ten model był, lecz nie jest on do niczego wykorzystywany. Biuro robi to tylko po to, żeby udowodnić zamawiającemu, że model budynku stworzony jest w technologii BIM. Inwestor nie znający się na projektowaniu BIM uznaje, że jest to jakieś oszustwo, gdyż ani nie przyspiesza to w żaden sposób pracy, ani nie zmniejsza kosztów.

W BIM-ie wewnętrznym biuro tworzy swój wewnętrzny model 3D, z którego generuje projekty 2D. Zamawiający często nie jest świadom, że istnieje trójwymiarowy model jego inwestycji. Firmom projektowym pozwala obniżyć to koszty całego projektowania oraz pozwala na uniknięcie kolizji między różnymi branżami. Model taki pozwala również na lepszą komunikację między biurem a zamawiającym. W takim przypadku nie robimy rewizji, których przy większych inwestycjach jest bardzo dużo. Model 3D tworzą również firmy wykonawcze, które uzupełniają model o aktualną infrastrukturę terenu.

Przypomina to trochę pseudo-BIM, jednak w porównaniu z wyżej wymienionym, model ten jest wykorzystywany, aby wykonawca mógł wychwycić kolizje z sieciami podziemnymi oraz usprawnić proces wykonania całej inwestycji.

1.5. Lotnisko Berlin Brandenburg jako przykład złej koordynacji między branżami



Rys. 2. Lotnisko Berlin Brandenburg [5]

Pierwotnie port lotniczy miał zostać otwarty już w 2011 roku, lecz z uwagi na dużą ilość wad ujawnionych podczas odbiorów technicznych nie zaczęło działać wcześniej niż w końcu 2020 r.

Krótką historią jedenastu ogłoszeń opóźnień berlińskiego lotniska:

- 5 września 2006 r. ogłoszono otwarcie na 30 października 2011 r.
- 25 czerwca 2010 r. ogłoszono otwarcie na 3 czerwca 2012 r.
- 7 maja 2012 r. ogłoszono otwarcie na 17 marca 2013 r.
- 27 października 2012 r. ogłoszono otwarcie na 27 października 2013 r.
- 5 stycznia 2013 r. ogłoszono otwarcie w 2014 r.
- 8 stycznia 2014 r. ogłoszono otwarcie w 2015 r.
- 24 lutego 2014 r. ogłoszono otwarcie w 2016 r.
- 14 maja 2014 r. ogłoszono otwarcie w początkach 2017 r.
- 1 grudnia 2014 r. ogłoszono otwarcie w drugiej połowie 2017 r.
- 21 stycznia 2017 r. ogłoszono otwarcie w 2018 r.
- 15 grudnia 2017 r. ogłoszono otwarcie w październiku 2020 r.

Co było powodem przedłużającego się terminu oddania portu? Zła koordynacja projektem oraz liczne przypadki korupcji spowodowały ciągle przedłużanie się terminu ukończenia budowy. Okazało się, że źle zostało położonych 90 km kabli, wykryto w projekcie wiele kolizji instalacji, których nie dało się zauważyć na prostych rysunkach 2d. Dlatego bardzo ważne

jest, aby już na etapie projektowym wykrywać takie błędy. Technologia BIM pozwala ograniczyć ich ilość.

Kolejnymi błędami było zaginięcie około 3 tysięcy czujników dymu; żle zamontowano około 4 tysięcy drzwi, schody ruchome na etapie wykonawstwa okazały się zbyt krótkie.

1.6. Czy BIM ma wady?

BIM jak każda inna koncepcja posiada zarówno wady i zalety. Jedną z podstawowych wad opisanej technologii jest bardzo wysoka cena licencji. Trzeba również inwestować w szkolenia dla pracowników. Wadą, o której należy również wspomnieć jest niekompatybilność większości wersji programów do projektowania. Aby można było pracować na jednym modelu, każdy z uczestników projektu powinien posiadać tą samą wersję oprogramowania, co jest dość trudnym warunkiem do spełnienia, gdyż większość firm musiałaby posiadać dziesiątki wersji programów.

1.7. Podsumowanie

Większość osób uważa, że projektując w technologii BIM, można rozwiązać wszystkie problemy, jednak nie jest to prawdą. Programy do projektowania uwzględniają tylko informacje zadane przez osobę obsługującą. To od niej zależy, co pokaże nam program i czy dana konstrukcja będzie w stanie wytrzymać zadany okres użytkowania.

Streszczenie

BIM jest bardzo dużym ułatwieniem w wykonywaniu konstrukcji czy całych inwestycji. Skrót ten oznacza „modelowanie informacji o budynku” już na etapie jego projektowania czy wczesnej koncepcji. Korzystając z technologii BIM, mamy możliwość sprawdzenia zachowania się elementów od momentu zaprojektowania do momentu jego rozbiórki. Dzięki temu mamy możliwość kontroli inwestycji w kwestiach konstrukcji, zapotrzebowania na materiały oraz ewentualnych kolizji, które w etapie wykonawstwa mogą powodować opóźnienia. Dzięki technologii BIM mamy również możliwość współpracy osób z różnych branż na jednym modelu dzięki przechowywaniu projektów w tzw. „chmurze”, do których dostęp mają wszyscy uczestnicy projektu. Jest to „OPEN BIM”.

W artykule postarano się przybliżyć więcej informacji o w/w technologii, jak również jej rodzaje zaproponowane przez mgr. inż. Dariusza Kasznii. Opisano również poziomy zaawansowania tej technologii, na czym one polegają oraz na jakim etapie jesteśmy my studenci. Przedstawiono też jak wygląda ta technologia w Polsce oraz porównano z zastosowaniem technologii na świecie. Postarano się podać przykłady, jak ważny jest przekaz informacji w naszym zawodzie, udowadniając, że zła koordynacja inwestycji i błędy projektowe mogą spowodować niewyobrażalne opóźnienia. Na koniec wymieniono wady i zalety BIM, gdyż technologia ta, jak każda inna, nie jest w stu procentach idealna.

Abstract

BIM is a great facilitation in the implementation of structures or entire investments. This abbreviation means "Building Information Modeling" at the stage of its design or early concept. Using BIM technology, we have the opportunity to check the behavior of elements from the moment of design to the moment of its demolition, when the building may be condemned to demolition for various reasons. Thanks to this, we have the ability to control investments in matters of construction, material requirements and possible collisions that may cause delays in the execution phase. Thanks to BIM technology, we also have the opportunity to cooperate with people from various industries on one model thanks to the storage of projects in the so-called "Cloud", which all participants of the project have access to. It is "OPEN BIM".

In the article we will try to provide more information about the above technology, as well as its types by mgr. Eng. Dariusz Kasznia, the President of the ECCBIM Foundation (European Center for Certification BIM). We will also describe the levels of advancement of this technology, what they are about and at what stage we are students. We will also present how this technology looks in Poland and compare it with the application of technology in the world. We will try to give examples of how important information is in our profession and that bad investment coordination, design mistakes can cause unimaginable delays. Finally, we will mention the advantages and disadvantages, because BIM, like any other technology is not one hundred percent perfect.

Literatura

- [1] Tomana A., *BIM – Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia*, Wydawnictwo Builder, Kraków 2016, ss. 52-67, 78-81, 177.
- [2] Walczak Z., Szymczak-Graczyk A., *BIM jako narzędzie przyszłości i rewitalizacji obiektów budowlanych*, „Przegląd Budowlany” 2017, nr 1, ss. 20-26.
- [3] Kasznia D., *BIM dla budownictwa, Wcielenia BIM-u*, Builder, Warszawa 2017, ss. 22-24.
- [4] <https://e-model.io/pl/article/poziomy-dojrzalosci-i-procesy-bim> (dostęp 14.04.2019).
- [5] <https://www.rynek-lotniczy.pl/wiadomosci/berlin-brandenburg-potrzuje-770-mln-euro-3112.html> (dostęp: 14.04.2019).

Opiekun naukowy:
dr inż. Andrzej B. Nowakowski