



BIM - CÔNG NGHỆ TIỀM NĂNG CÁCH MẠNG HÓA QUÁ TRÌNH THIẾT KẾ, XÂY DỰNG VÀ VẬN HÀNH CÔNG TRÌNH

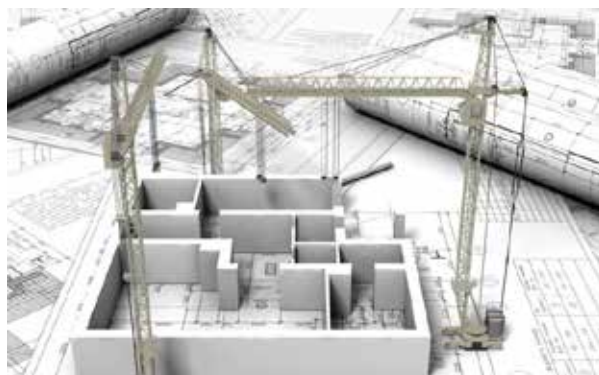
Nguyễn Thị Nha Trang¹, Nguyễn Thị Thu Hằng²



1. Sự ra đời của BIM

Những thập kỷ trước, ngành công nghiệp xây dựng đã trải qua nhiều thay đổi lớn với việc phát minh ra “phần mềm hỗ trợ công tác thiết kế” (Computer Aided Design - CAD), qua đó công tác thiết kế đã có bước phát triển mới, từ các bản vẽ tay đã có công cụ máy tính hỗ trợ. Tuy nhiên, hệ thống CAD còn tồn tại nhiều hạn chế. Sự rời rạc trong cách truyền tải thông tin của hệ thống CAD là rào cản cho việc chia sẻ thông tin giữa các thành viên của dự án xây dựng. Mỗi lĩnh vực thiết kế được chuyên nghiệp hóa nhưng lại thiếu sự hỗ trợ trao đổi thông tin qua lại, do đó khi khớp nối bản vẽ của lĩnh vực này sang bản vẽ của lĩnh vực thiết kế khác trong cùng một công trình có thể bị chồng chéo. Khi làm việc với hệ thống bản vẽ hai chiều CAD, dòng chảy của thông tin và công việc giữa các thành viên dự án được thực hiện lặp đi lặp lại gây ra lãng phí. Thông tin được truyền tải từ các thành viên làm công việc trước (VD: tư vấn kiến trúc) sang các thành viên làm công việc tiếp theo (tư vấn kết cấu/điện/nước...) và ngược lại làm cho toàn bộ quá trình bị rời rạc, không đồng nhất. Quá trình này là mảnh đất màu mỡ cho các sai sót, lỗi xuất hiện do thông tin bị mất mát, sai lệch. Hơn nữa, trong quá trình thực hiện dự án xây dựng thường xuất hiện những thay đổi, phát sinh các yêu cầu, càng làm rối loạn hơn quá trình truyền tải thông tin. Ví dụ, những thay đổi xuất phát từ chủ đầu tư sẽ kéo theo thay đổi thiết kế kiến trúc, từ đó dẫn đến thay đổi thiết kế kết cấu, cơ điện... Những vấn đề này có thể phát sinh liên tục, lặp đi lặp lại trong chu trình. Ngoài ra, bản vẽ 2D truyền thống cũng thường xuất hiện những lỗi mà chỉ phát hiện được trong quá trình thi công, ví dụ hệ thống ống dẫn bị chồng chéo, vướng vào nhau, không đảm bảo tính dễ xây dựng... Bên cạnh đó, cùng với sự phát triển vượt trội của các công nghệ thiết kế và xây dựng, các công trình có hình dáng, kết cấu và hệ thống kỹ thuật ngày càng phức tạp hơn. Quá trình quản lý dự án xây dựng chuyển từ quản lý tính sang quản lý động để cập nhật, xử lý với các thay đổi liên tục trong quá trình thực hiện. Quy trình quản lý dự án đòi hỏi sự duy trì hợp thông tin một cách đồng bộ và một công cụ để đồng bộ hóa các thông tin liên quan đến công trình. Khái niệm quản lý dự án được mở rộng không chỉ trong giai đoạn thực hiện đầu tư mà cả toàn bộ vòng đời dự án bao gồm cả giai đoạn vận hành và bảo trì công trình.

Xuất phát từ yêu cầu đó, vào những năm đầu của thập kỷ 70, một công nghệ mới với thuật ngữ Building Information Modeling (BIM) đã xuất hiện trong ngành công nghiệp xây dựng. Đây là một công nghệ quản lý, trong đó có sử dụng công cụ tin học xây dựng mô hình ba chiều (3D) để tạo ra, phân tích và truyền đạt thông tin của công trình.



Hình 1. CAD là bước phát triển mới trong ngành xây dựng, từ các bản vẽ tay đã có thêm công cụ máy tính hỗ trợ



Hình 2. Tòa tháp đôi ở bờ biển Gold Coast (Úc) - tương đối phức tạp về hình dáng, kết cấu - theo trường phái giải tỏa kết cấu, tạo hình ảnh kiến trúc động

¹ThS, Khoa Kinh tế và Quản lý Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng. Email: nhatrang.nuce@gmail.com

²ThS, Khoa Kinh tế và Quản lý Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng.



Các chủ thể tham gia vào quá trình thực hiện dự án (Chủ đầu tư/tư vấn/nhà thầu thi công) có thể sử dụng các phần mềm hỗ trợ BIM để tạo nên một mô hình của công trình trên máy tính giống hệt công trình thực tế ngoài công trường. Mô hình không gian ba chiều này được liên kết với cơ sở dữ liệu thông tin của dự án, thể hiện tất cả các mối liên hệ về mặt không gian, thông tin hình học, kích thước, số lượng và cả cấu tạo vật liệu của các cấu kiện, bộ phận của công trình... Khi tất cả các thông tin được đồng bộ, lưu giữ chỉ trong một mô hình sẽ đảm bảo các mối liên hệ tương thích và hoàn chỉnh của thông tin.



2. BIM là gì?

Khi nói về BIM, nhiều người nghĩ rằng đơn giản nó là một sản phẩm phần mềm. Người ta quan niệm BIM chỉ là sản phẩm tin học do quan sát thấy BIM được sử dụng trong công trình thông qua tiến trình tạo dựng và sử dụng mô hình kỹ thuật số cho công việc thiết kế, thi công và cả quá trình thực hiện dự án. Tuy nhiên, không chỉ dừng ở mô hình 3D của công trình. BIM đem đến sự thay đổi mang tính cách mạng trong việc tạo lập, thể hiện và sử dụng hệ thống thông tin cho công trình. Tiến trình BIM liên quan đến các bên tham gia trong toàn bộ vòng đời của công trình, bao gồm cả cơ quan quản lý nhà nước, chủ đầu tư, các đơn vị tư vấn, các nhà thầu thi công... và đòi hỏi có hành lang pháp lý về quản lý nhà nước, có trình độ phát triển khoa học công nghệ và quan trọng nhất là con người và tư duy. Vì thế, BIM là một cách làm mới, hay nói cách khác, BIM là một công nghệ quản lý sử dụng cho tất cả các giai đoạn: thiết kế, xây dựng và vận hành công trình.



3. Ưu điểm vượt trội của BIM

BIM là một công nghệ có tiềm năng cách mạng hóa quá trình thiết kế, xây dựng và vận hành công trình. Theo Chủ tịch Hiệp hội nhà thầu cơ khí của Mỹ, BIM đang trở thành một “yếu tố tăng trưởng” đối với các nhà thầu làm kinh doanh ở Mỹ. BIM tạo ra mô hình 3D của một tòa nhà mà sau đó có thể được điều hướng như một trò chơi video và cập nhật một cách liên tục trong quá trình thực hiện trên thực tế. Từ đây có thể cung cấp các bản vẽ xây dựng điện tử hoặc bản in trong đó thể hiện được toàn bộ các chi tiết. Từ những đặc tính này dẫn đến các ưu điểm sau:

Ưu điểm thứ nhất: Tăng khả năng phối hợp thông tin (tăng sự hợp tác giữa các bên liên quan)

BIM cho phép sự hợp tác chưa từng có trong hoạt động thiết kế. Ban đầu BIM được sử dụng để xây dựng các mô hình không gian riêng biệt (tư vấn kiến trúc phát triển mô hình kiến trúc; tư vấn kết cấu xây dựng mô hình kết cấu; tư vấn điện, nước, cơ khí xây dựng mô hình cho mạng lưới kỹ thuật điện, nước, cơ khí...) Sau đó các mô hình riêng biệt này được tích hợp vào một mô hình tổng hợp, thống nhất. Từ đây tất cả các thành viên của dự án, trong cả quá trình thiết kế cũng như quá trình xây dựng sau này, có thể phát hiện ra các xung đột giữa các bộ phận, cấu kiện, hệ thống kỹ thuật... đồng thời tìm ra giải pháp cho các xung đột đó. Mỗi một thay đổi của một bộ phận trên mô hình BIM sẽ được tự động cập nhật trên các mô hình thành phần, trên các bản vẽ, bảng thống kê... giúp duy trì tính thống nhất của dòng thông tin. Các thành viên làm việc trên khối thông tin thống nhất của toàn công trình.

Ưu điểm thứ hai: Giúp thiết kế dễ hình dung hơn

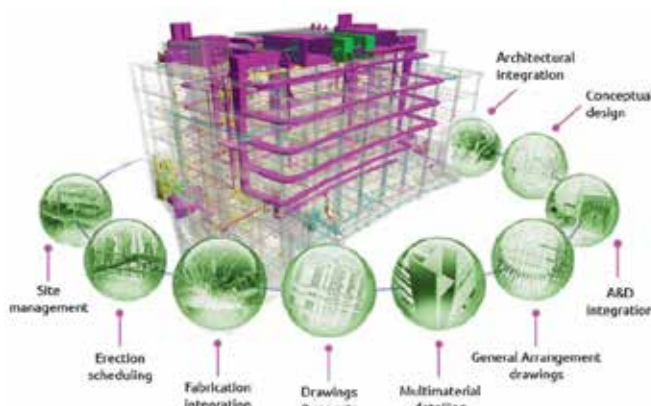
Những hiệu ứng hình ảnh không gian ba chiều có sẵn trong BIM giúp cho việc truyền tải ý tưởng kiến trúc được thực hiện một cách có hiệu quả hơn rất nhiều. Không chỉ đơn thuần thể hiện hình ảnh đẹp, BIM còn trình bày một cách hoàn chỉnh và đầy đủ về công trình cần xây dựng bao gồm hình dạng, kích thước, cấu tạo vật liệu, hoàn thiện và nhiều thông tin khác nữa.

Ưu điểm thứ ba: Tính linh hoạt

Với BIM, rất dễ dàng để điều chỉnh thiết kế. Khi có một sự thay đổi ở mô hình BIM thì nó sẽ tự động cập nhật tất cả bản vẽ thành phần bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi đó, không cần thiết phải có những sự điều chỉnh thủ công trên từng bản vẽ thành phần nữa.

Ưu điểm thứ tư: Cải thiện tính toán chi phí

BIM có thể đơn giản hóa và giúp việc tính toán chi phí do thông tin có tính chiều sâu và chính xác mà nó cung cấp. Mối liên hệ dễ dàng với vật liệu và số chi tiết lắp đặt có thể xuất ra từ mô hình có thể cải thiện tốc



Hình 3. BIM tích hợp các mô hình riêng biệt vào một mô hình tổng hợp, thống nhất



độ và độ chính xác của việc ước tính, đưa ra những thay đổi về kiểu dáng thiết kế vì vậy các vấn đề về chi phí có thể được giải quyết một cách chủ động.

Ưu điểm thứ năm: Quản lý công trình một cách hệ thống khi đưa vào vận hành

Trên cơ sở toàn bộ dữ liệu tích hợp trên mô hình BIM, nếu một chi tiết công trình gặp sự cố thì chủ đầu tư có thể truy vấn được đúng vị trí, chi tiết, nhà máy sản xuất, số model, thông số vận hành và các dữ liệu thích hợp để sửa chữa một cách hiệu quả hay thay thế chi tiết đó. Nếu một phần công trình được làm lại mô hình mới, mô hình thông tin công trình sẽ được sử dụng để xác định các chi tiết kín, như ống dẫn và thiết bị điện để xúc tiến các quyết định trên mô hình thiết kế mới.



4. Tình hình áp dụng BIM tại Việt Nam

Tại Việt Nam hiện nay, nắm bắt xu thế ứng dụng công nghệ BIM của thế giới, các đơn vị quản lý nhà nước, chủ đầu tư và các doanh nghiệp xây dựng đều đã bước đầu đề cập hoặc ứng dụng BIM vào quản lý xây dựng công trình.

Trên góc độ các cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng, đã có nhiều hội thảo chuyên đề do các cơ quan (Bộ Xây dựng, Bộ Giao thông, Sở giao thông thành phố Hồ Chí Minh...), các đơn vị nghiên cứu, các trường đại học tổ chức. Riêng Bộ Xây dựng đã có đề tài nghiên cứu cấp Bộ về xây dựng lộ trình áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) nhằm nâng cao hiệu quả thiết kế, xây dựng và quản lý công trình tại Việt Nam, đã được nghiệm thu năm 2015. Đặc biệt, Sở Giao thông vận tải thành phố Hồ Chí Minh đã tiên phong trong xây dựng lộ trình ứng dụng BIM vào ngành giao thông trên địa bàn thành phố. Công văn số 4405/SGTVT-XD ngày 23/6/2014 gửi các đơn vị, Sở đã yêu cầu các đơn vị cần chủ động nghiên cứu, thí điểm ứng dụng BIM; chuẩn bị các điều kiện vật chất kỹ thuật và con người để dần hình thành môi trường làm việc theo công nghệ BIM...

Từ đơn vị chủ đầu tư, đây là nhân tố rất quan trọng trong quá trình thúc đẩy ứng dụng BIM tại Việt Nam. Nếu chủ đầu tư nhận thức được lợi ích của BIM đem lại và bắt buộc các đơn vị tham gia dự án phải xây dựng các mô hình BIM thì sẽ tạo động lực phát triển BIM cho các nhà thầu. Hiện nay mới có một vài chủ đầu tư lớn có định hướng ứng dụng BIM vào kiểm soát từng phần dự án như: Tập đoàn VinGroup, Bitexco, Vietinbank...

Các đơn vị tư vấn là những đơn vị bắt đầu ứng dụng BIM sớm nhất trong ngành xây dựng tại Việt Nam, thông qua các công cụ BIM trong thiết kế như: Revit Architecture, Tekla... Tuy nhiên, nhiều đơn vị tư vấn vẫn còn nhận thức chưa thực sự đúng đắn về BIM khi suy nghĩ rằng việc áp dụng BIM chỉ là việc đổi từ thiết kế bằng các phần mềm vẽ 2D như AutoCad sang các phần mềm 3D như Revit hay Tekla.

Nhà thầu xây dựng cũng đã bắt đầu có nhận thức về lợi ích do BIM mang lại trong giai đoạn triển khai xây dựng công trình. Các nhà thầu có thể ứng dụng BIM để kiểm tra, phân tích và xuất khối lượng trực tiếp từ mô hình và liên kết với cơ sở dữ liệu chi phí để lập dự toán chi phí và lập biện pháp tổ chức thi công công trình. Đặc biệt khi sử dụng BIM các nhà thầu có lợi thế cạnh tranh thậm chí là điều kiện bắt buộc để tham gia vào những dự án có yêu cầu xây dựng mô hình BIM. Một số nhà thầu tiêu biểu đã ứng dụng BIM như: Công ty cổ phần Xây dựng và kinh doanh địa ốc Hòa Bình, Công ty cổ phần xây dựng Cotec...

Những kết quả bước đầu đó cũng khiến chúng ta hy vọng về một tương lai tươi sáng sắp đến, khi ngành xây dựng và bất động sản Việt Nam có thể ứng dụng rộng rãi và nhuần nhuyễn công nghệ này, làm tăng năng suất không chỉ trong quá trình thiết kế, xây dựng mà cả vận hành công trình, phục vụ tốt hơn cho sự phát triển của đất nước.



Hình 4. BIM với mô hình 3D giúp thiết kế dễ hình dung hơn



Hình 5. Tòa tháp Vietinbank được chủ đầu tư yêu cầu sử dụng BIM vào quá trình thiết kế, thi công, quản lý dự án