

# ỨNG DỤNG BIM CHO CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT TẠI VIỆT NAM

Ngô Thanh Thủy<sup>1</sup>, Nguyễn Quốc Chương<sup>2</sup>,  
Đỗ Minh Truyền<sup>2</sup>, Bùi Hoàng Đạt<sup>2</sup>, Huỳnh Xuân Tín<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Giao thông Vận tải, Phân hiệu tại TP Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Công ty TNHH Kỹ thuật và Công nghệ V7

**Mô hình thông tin công trình (Building Information Modeling - BIM) đang là xu hướng công nghệ tất yếu của ngành xây dựng trong bối cảnh hội nhập và phát triển. Việc ứng dụng BIM giúp tăng năng suất lao động, chất lượng, hiệu quả công việc, góp phần giảm thiểu chất thải xây dựng và được đánh giá là công nghệ mũi nhọn của ngành xây dựng nhằm phát triển hạ tầng số, nền tảng số thuộc Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tháng 6/2020.**

## Ứng dụng BIM cho công trình hạ tầng

BIM là một quy trình liên quan tới việc tạo lập và quản lý dưới dạng kỹ thuật số các khâu thiết kế, thi công và vận hành các công trình. Về bản chất, có thể xem BIM là một hồ sơ thiết kế gồm những (hoặc nhiều) dữ liệu kỹ thuật số, chứa các mối liên hệ logic về mặt không gian, kích thước, số lượng, vật liệu của từng cấu kiện, bộ phận trong công trình. Những thông tin này được trao đổi và kết nối trực tuyến với nhau thông qua các phần mềm hỗ trợ cho việc quản lý và ra những quyết định liên quan tới công trình. Việc kết hợp các thông tin về công trình với các thông tin khác như định mức, đơn giá, tiến độ thi công... sẽ tạo nên một mô hình thực tế ảo, nhằm mục đích tối ưu hóa thiết kế, thi công, vận hành và quản lý công trình [1]. Ứng dụng BIM giúp mang lại nhiều lợi ích, cụ thể như:

*Đối với chủ đầu tư:* BIM cung cấp cái nhìn trực quan hỗ trợ trong quá trình lựa chọn phương án đầu tư, thiết kế, kế hoạch vốn; giúp chủ đầu tư dễ dàng trong việc xem xét và ra quyết định thông qua các thông tin được tích hợp sẵn trong mô hình. Việc áp dụng BIM giúp giảm thiểu thời gian ngừng chờ xử lý xung đột ngoài ý muốn (xuất phát từ lỗi thiết kế hoặc từ việc không phù hợp giữa thiết kế và thi công).

*Đối với đơn vị thiết kế:* BIM giúp tăng chất lượng thiết kế, giảm đáng kể mâu thuẫn giữa thiết kế tại văn phòng và thi công ngoài hiện trường. Các thiết kế thực hiện thông qua BIM khi có điều chỉnh, thông tin thay đổi sẽ hiển thị trên đối tượng đó ở bộ phận thiết kế khác. Với việc sử dụng mô hình thông tin 3D, kèm theo tích hợp phần mềm đo bóc khối lượng sẽ giúp cho công đoạn này được thực hiện một cách tự động, từ đó giảm chi phí xây dựng công

trình. Bên cạnh đó, việc sử dụng dữ liệu trên công nghệ điện toán đám mây trong BIM còn giúp các nhóm phối hợp với nhau để thiết kế, chuyển giao sản phẩm và lưu trữ thuận tiện hơn.

*Đối với đơn vị quản lý dự án:* BIM cung cấp công cụ để lên kế hoạch toàn diện và nâng cao khả năng điều hành, quản lý đối với cả vòng đời dự án ở trình độ công nghệ tiên tiến. BIM cung cấp cho ban quản lý dự án một mô hình trực quan, cùng với các yếu tố tích hợp như tiến độ thi công, giúp quản lý thực hiện công việc dễ dàng và có sự chuẩn bị tốt về huy động nguồn vốn. Việc ứng dụng BIM thông qua việc chuẩn hóa tất cả các công đoạn thực hiện, cách thức chuyển giao dữ liệu... nhờ đó ban quản lý dự án sẽ theo dõi, giám sát việc thực hiện thiết kế, thi công thuận lợi, chính xác.

*Đối với nhà thầu thi công, lắp đặt thiết bị:* sử dụng mô hình BIM

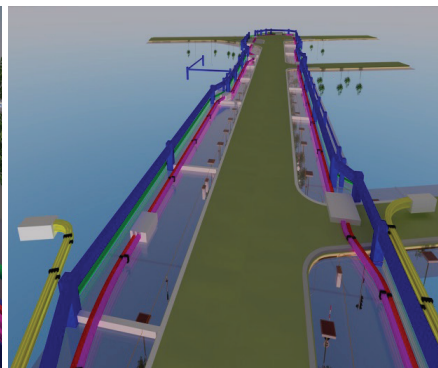
## Diễn đàn Khoa học và Công nghệ

giúp các nhà thầu xây lắp hạn chế sai sót trong việc triển khai bản vẽ thiết kế đến thi công, giúp phát hiện và lường trước các khó khăn trong quá trình thi công ngay từ giai đoạn tiếp cận hồ sơ thiết kế.

*Đối với đơn vị quản lý, vận hành công trình:* BIM giúp đơn giản hóa việc bàn giao thông tin liên quan tới thiết bị công trình, tập hợp thông tin về vật liệu lắp đặt và bảo trì cho toàn bộ hệ thống công trình. Các thông tin này có thể được liên kết tới đối tượng trong mô hình công trình, giúp cung cấp nguồn thông tin chính xác và quan trọng cho việc quản lý và vận hành công trình.

*Đối với cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng:* các cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng, quản lý đô thị có được cái nhìn tổng quát, cụ thể về sự phù hợp của quy hoạch, kiến trúc công trình..., giúp quá trình xét duyệt quy hoạch, phương án kiến trúc, cấp phép xây dựng... được nhanh chóng và chính xác hơn.

Có thể khẳng định, BIM đã và đang trở thành một công cụ hữu ích trong ngành xây dựng và được áp dụng cho toàn bộ vòng đời của công trình, giúp các nhà quản lý cơ sở hạ tầng chuyển hướng từ các hoạt động truyền thống và dựa vào con người sang các hoạt động tự động để nâng cao độ chính xác, chất lượng và an toàn. Hiện nay, BIM ngày càng được quan tâm và được ứng dụng nhiều trong lĩnh vực xây dựng do những lợi ích mà nó mang lại cho dự án cũng như các bên tham gia, đặc biệt là các dự án đầu tư xây dựng cầu, đường ở các thành phố lớn, trong đó đặc biệt nhất là vấn đề liên quan đến giải phóng mặt bằng [2-5].



Hình 1. Mô hình hạ tầng kỹ thuật của tuyến Metro số 2 TP Hồ Chí Minh.

### Thực tế triển khai tại Việt Nam

Tại Việt Nam, những năm gần đây, đã có một số chủ đầu tư xây dựng các công trình hạ tầng kỹ thuật, đặc biệt là cầu và đường cao tốc thực hiện ứng dụng BIM. Điển hình như tại dự án đầu tư xây dựng trụ sở Viettel tại Hà Nội, chủ đầu tư đã áp dụng một số ứng dụng BIM vào quá trình thực hiện công trình như Design review, 3D Coordination, Shop Drawing (triển khai và xuất bản vẽ chi tiết thi công sau phối hợp trực tiếp trên phần mềm Revit); Asset/Space Management trong thu thập thông tin tài sản và không gian theo chuẩn COBIE (tiêu chuẩn quốc tế về việc quản lý thông tin tài sản)...; đồng thời ứng dụng quản lý cơ sở trong quy trình cập nhật và nghiệm thu dữ liệu phục vụ quản lý vận hành; QR code mã tài sản; BIM 360 docs (CDE) cho giải pháp quản lý thông tin và dữ liệu tập trung (online hosting)...

Có thể nhận thấy, công nghệ BIM chủ yếu được sử dụng cho cơ sở hạ tầng kỹ thuật quy mô lớn hoặc dự án quan trọng cấp quốc gia. Nhiều chủ đầu tư chưa chủ động ứng dụng BIM cho các công trình cơ sở hạ tầng do công nghệ này còn khá mới mẻ. Việc

áp dụng một công nghệ mới liên quan đến nhiều yếu tố, cũng như gặp phải các thách thức như: 1) Về quy trình: khó khăn trong thay đổi quá trình quản lý, cũng như dịch chuyển dòng công việc. Lập kế hoạch BIM có thể phá hủy dòng công việc hiện tại, lượng công việc gia tăng trong ngắn hạn, trách nhiệm pháp lý không rõ ràng, tốn thời gian cho việc đào tạo và chuyển giao công nghệ; 2) Về nguồn nhân lực: do thiếu kinh nghiệm với các dự án áp dụng công nghệ BIM, dẫn đến thiếu hụt nhân sự có kỹ năng, trình độ ứng dụng công nghệ này; 3) Về chi phí: do chi phí đầu tư ban đầu cao, phần mềm không tương thích nên khi triển khai vào thực tiễn gặp nhiều khó khăn; 4) Khó khăn và bất lợi trong việc chia sẻ thông tin giữa các bên liên quan, việc cập nhật thông tin trong mô hình BIM cần phải xác định rõ quyền sở hữu mô hình thông tin công trình ở các giai đoạn thực hiện khác nhau của dự án; 5) Về dữ liệu: việc tương thích dữ liệu giữa các công ty ứng dụng BIM còn hạn chế, cách xử lý các dữ liệu mỗi đơn vị một khác, dẫn đến thông tin trong mô hình không đồng nhất giữa các nhóm thiết kế và giữa thiết kế, xây dựng, khai thác và vận hành công trình; 6)

Đội ngũ chuyên gia ứng dụng BIM còn thiếu và yếu...

### Giải pháp thúc đẩy ứng dụng BIM

Có thể nhận thấy tiềm năng ứng dụng BIM cho các công trình hạ tầng kỹ thuật tại Việt Nam là rất lớn. Việc thúc đẩy tích hợp BIM cho vòng đời của các dự án cơ sở hạ tầng của các cơ quan nhà nước là rất quan trọng, đặc biệt khi cơ sở hạ tầng kỹ thuật là trọng tâm chính của đầu tư công. Sau đây là một số giải pháp nhằm thúc đẩy ứng dụng BIM tại Việt Nam.

*Một là*, hoàn thiện hành lang pháp lý cũng như hệ thống các quy chuẩn, tiêu chuẩn BIM. Để việc triển khai công nghệ BIM được rộng rãi không những cần sự đầu tư thích đáng từ phía doanh nghiệp mà còn cần sự khuyến khích hỗ trợ từ các cơ quan quản lý nhà nước trong việc tạo ra các hành lang pháp lý, tài liệu hướng dẫn; khuyến khích hướng tới bắt buộc áp dụng trong các dự án công. Về lâu dài, cần thúc đẩy ứng dụng BIM cho các công trình cơ sở hạ tầng kỹ thuật bằng cách đề ra các định hướng, bổ sung các cơ chế, chính sách ưu đãi đặc biệt khi áp dụng BIM trong thiết kế, thi công, quản lý, vận hành công trình. Hiện nay, Bộ Xây dựng cũng đã ban hành dự thảo bộ tài liệu Hướng dẫn áp dụng BIM, theo đó đối với các dự án trọng điểm quốc gia, dự án nhóm A có công trình cấp I trở lên sử dụng vốn công, người quyết định đầu tư, chủ đầu tư quyết định nội dung, mức độ áp dụng BIM. Đối với các công trình sử dụng vốn đầu tư công còn lại, các dự án sử dụng vốn nước ngoài đầu tư công, vốn PPP và vốn khác, khuyến khích áp dụng BIM.

*Hai là*, xây dựng khung chương trình đào tạo, cấp chứng chỉ BIM cho những đối tượng thuộc các bên liên quan của dự án và sinh viên đang theo học ngành xây dựng có nhu cầu. Cần đề xuất yêu cầu về tiêu chí nhân sự cho các vị trí công việc yêu cầu năng lực BIM; tổ chức đào tạo rộng rãi về BIM trong các cơ sở đào tạo đủ điều kiện, năng lực. Đặc biệt, cần tổ chức đào tạo, bồi dưỡng nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ cho các đối tượng gồm nhà quản lý cao cấp trong cơ quan quản lý nhà nước, nhà đầu tư; các đầu mối phụ trách về BIM trong ban quản lý dự án, đơn vị tư vấn, quản lý dự án; cán bộ của các đơn vị tư vấn và nhà thầu...

*Ba là*, cần phải đẩy mạnh thông tin, tuyên truyền về BIM thông qua việc tổ chức các hội nghị, hội thảo chuyên đề áp dụng BIM nhằm giới thiệu, nâng cao nhận thức về BIM, trách nhiệm của các bên liên quan trong dự án. So với cách thức thiết kế truyền thống, công nghệ BIM cho năng suất vượt trội với độ chính xác cao, việc giảm sai sót ngay từ khâu thiết kế đảm bảo việc thi công tại công trường được chính xác, đúng tiến độ. Việc ứng dụng công nghệ BIM còn vượt ra ngoài phạm vi công tác thiết kế, trong quản lý xây dựng và vận hành công trình. Tại các nước phát triển, chính phủ hỗ trợ ngân sách và khuyến khích việc ứng dụng công nghệ BIM để giảm giá thành xây dựng và tiết kiệm năng lượng, phát triển bền vững.

Việc ứng dụng BIM phù hợp với các công nghệ mới trong quản lý cơ sở hạ tầng, giúp nâng cao hiệu quả và an toàn hơn trong việc trao đổi thông tin, giảm chi phí bảo trì và rủi ro, tăng lợi nhuận cho các

bên liên quan. Hiểu biết toàn diện về công nghệ này giúp chủ đầu tư, nhà thiết kế và các cơ quan quản lý lựa chọn giải pháp tốt nhất để nâng cao hiệu quả quản lý cơ sở hạ tầng thông qua toàn bộ vòng đời của dự án. Dự báo trong tương lai, BIM sẽ là chìa khóa để phát triển các kỹ thuật hiệu quả hơn và tiết kiệm chi phí để phục hồi, củng cố, làm mới cơ sở hạ tầng kỹ thuật ở Việt Nam

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ISO 19650-1:2018: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and principles.

[2] S.S. Chen, A.M. Shirole (2006), "Integration of information and automation technologies in bridge engineering and management: extending state of the art", *J. Transp. Res. Board*, pp.1-2, DOI: org/10.3141/1976-03.

[3] C.S. Shim, N.R. Yun, H.H. Song (2011), "Application of 3D bridge information modeling to design and construction of bridges", *Procedia Eng*, 14, pp.95-99, DOI: org/10.1016/j.proeng.2011.07.010.

[4] C. Koch, S.G. Paal, A. Rashidi, Z. Zhu, M. König, I. Brilakis (2014), "Achievements and challenges in machine vision-based inspection of large concrete structures", *Adv. Struct. Eng.*, 17(3), pp.303-318, DOI: org/10.1260/1369-4332.17.3.303.

[5] B. Riverio, M.J. Dejong, B. Conde (2016), "Automated processing of large point clouds for structural health monitoring of masonry arch bridges", *Autom. Constr.*, 72, pp.258-268, DOI: org/10.1016/j.autcon.2016.02.009.