

Thực trạng và xu hướng áp dụng BIM

Reality and trends of BIM application

> TS NGUYỄN PHẠM QUANG TÚ*, NGUYỄN QUỐC BẢO**

Bài viết trình bày thực trạng, xu hướng áp dụng BIM trên thế giới, tại Việt Nam và một số định hướng triển khai BIM tại Việt Nam thời gian tới.

TÓM TẮT:

Mô hình thông tin công trình (Building Information Modeling - BIM) được coi là xu thế của ngành Xây dựng hiện đại. Ứng dụng công nghệ BIM giúp tiếp cận dự án tốt hơn, thiết kế hợp lý hơn, và quản lý hiệu quả hơn. Bên cạnh đó, BIM còn là công cụ chính để cụ thể hóa nhiệm vụ số hóa của ngành Xây dựng, triển khai quản lý xây dựng, hạ tầng kỹ thuật thông minh; và là nhân tố không thể thiếu để quản lý và phát triển đô thị trong tương lai. Để thúc đẩy áp dụng BIM đúng hướng cần hiểu rõ thực trạng, vai trò và xu hướng áp dụng BIM, trên cơ sở đó xây dựng kế hoạch để từng bước áp dụng, khai thác lợi thế của BIM phục vụ sự phát triển của ngành Xây dựng.

Từ khóa: Mô hình thông tin công trình, xu thế hiện đại ngành Xây dựng, số hóa ngành Xây dựng, quản lý xây dựng, hạ tầng kỹ thuật thông minh.

ABSTRACT:

Building Information Modeling (BIM) is considered the trend of the modern construction industry. Applying BIM technology helps to better project approach, more rational design, and more efficient management. Besides, BIM is also the main tool to concretize the digitization task of the Construction industry, deploy construction management, intelligent technical infrastructure; and is an indispensable factor for urban management and development in the future. To promote BIM application in the right direction, it is necessary to understand the status, role and trend of BIM application, on that basis, develop a plan to gradually apply and exploit the advantages of BIM for the development of the construction industry.

Keywords: Building Information Modeling, Modern trend of construction industry, Digitization of construction industry, Construction management, Smart technical infrastructure.

I. GIỚI THIỆU

Theo đề nghị của Bộ Xây dựng, ngày 17/3/2023 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 258/QĐ-TTg phê duyệt Lộ trình áp dụng BIM trong hoạt động xây dựng, bắt buộc áp dụng BIM đối với các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư. Chính phủ quy định việc áp dụng BIM thực hiện theo giai đoạn. Trong đó, giai đoạn 1 thực hiện từ năm 2023, áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp I, cấp đặc biệt của các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư bắt đầu thực hiện các công việc chuẩn bị dự án. Giai đoạn 2 thực hiện từ năm 2025, áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp II trở lên của các dự án đầu

tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư bắt đầu thực hiện các công việc chuẩn bị dự án...

II. THỰC TRẠNG ÁP DỤNG BIM

2.1. Tổng quan trên thế giới

Là cuộc cách mạng của ngành Xây dựng trong thời đại công nghệ thông tin, BIM đã nhận được sự quan tâm sâu rộng của các chính phủ, nhà nghiên cứu và những người hoạt động trong ngành Xây dựng trên toàn thế giới.

Bắc Mỹ, Bắc Âu, Vương quốc Anh và các quốc gia phát triển khác đã bắt đầu xây dựng kế hoạch và môi trường thúc đẩy công nghệ BIM từ những năm đầu thế kỷ 21. Sau khoảng 2 thập kỷ phát triển, đã đạt được những kết quả đáng kể.

Theo báo cáo của Công ty nghiên cứu thị trường nổi tiếng thế giới "Research and Market" công bố vào tháng 01/2023, quy

(*) Phó viện trưởng Viện Kinh tế xây dựng; Bộ Xây dựng;

(**) Viện Kinh tế xây dựng; Bộ Xây dựng





Hình 1. Tổ chức áp dụng BIM tại một số nước trên thế giới [2]

mô thị trường BIM toàn cầu năm 2022 là khoảng 6,6 tỷ USD, và sẽ tăng lên 22,1 tỷ USD vào năm 2030. Tốc độ tăng trưởng hàng năm được dự đoán là 17,4% trong vòng 8 năm tới [1].

Dựa trên việc ứng dụng rộng rãi công nghệ BIM trong các dự án xây dựng cơ sở hạ tầng và công nghiệp trọng điểm, khu vực châu Á - Thái Bình Dương có thể trở thành thị trường khu vực BIM lớn nhất và phát triển nhanh nhất thế giới trong vài năm tới. Các ngành kinh doanh và xây dựng cơ sở hạ tầng sẽ tiếp tục là đối tượng áp dụng BIM chính trong tương lai và sẽ chiếm khoảng 60 - 70% thị trường toàn cầu vào năm 2022 - 2025.

Hiện tại, theo thống kê, ngày càng có nhiều nước và vùng lãnh thổ xây dựng các chiến lược áp dụng BIM để nâng cao năng suất, chất lượng, năng lực cạnh tranh cho ngành xây dựng và để phục vụ việc chuyển đổi số quốc gia. Nhìn chung đa số các nước, chính phủ đóng vai trò dẫn dắt, lấy các dự án công để thúc đẩy áp dụng BIM trong nước (Hình 1).

2.2. Tiêu chuẩn, hướng dẫn về BIM

Các tiêu chuẩn và hướng dẫn BIM được sử dụng đa số do Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế ISO và các chính phủ khác nhau ban hành hoặc công bố. Một số tiêu chuẩn, hướng dẫn hiện đang được sử dụng tham khảo phổ biến trên thế giới:

- Tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế (ISO): Sê-ri ISO 19650 (ISO 19650 - 1, 2, 3, 4, 5) (2018-2022)
- Vương quốc Anh: BS EN ISO 19650, PAS 1192; BS 8541...
- Hoa Kỳ: Tiêu chuẩn BIM quốc gia Hoa Kỳ - Phiên bản 3 (2014)
- New Zealand: Sổ tay BIM New Zealand phiên bản 3 (2019)
- Úc: Khung kiến thức và kỹ năng BIM (2017)
- Canada: Hướng dẫn áp dụng BIM (2017)
- Trung Quốc: Tiêu chuẩn ứng dụng mô hình thông tin thiết kế, kỹ thuật thi công (2019), tiêu chuẩn lập mô hình thông tin thiết kế kỹ thuật xây dựng (2018), tiêu chuẩn ứng dụng thiết kế mô hình thông tin tòa nhà (2018)...

2.3. Nội dung áp dụng BIM

Trong quá trình tiến bộ không ngừng của công nghệ BIM, tỷ lệ ứng dụng BIM ở các quốc gia cũng ngày càng tăng. Tỷ lệ người

dùng ứng dụng công nghệ BIM trong các dự án xây dựng ở Trung Đông hiện chiếm hơn 30%, và hơn 46% dự án đang sử dụng công nghệ BIM. Tại Anh trong năm 2019, số lượng doanh nghiệp ứng dụng BIM cho trên 50% dự án của doanh nghiệp chiếm tới 79%.

Hiệu quả của việc áp dụng công nghệ BIM không chỉ bao gồm những lợi ích kinh tế có thể tính toán được một cách định lượng, mà còn cả những lợi ích đối với sự phát triển lâu dài của doanh nghiệp.

Lợi ích có thể đo lường được thu được từ việc tiết kiệm trực tiếp và gián tiếp, nâng cao năng suất. Các lợi ích định tính bao gồm cải tiến hệ thống quản lý và nâng cao hình ảnh doanh nghiệp. Lợi ích tiềm ẩn có lợi cho sự phát triển lâu dài của doanh nghiệp, bao gồm thúc đẩy giao tiếp và cộng tác, nâng cao hiệu quả công việc và nâng cao năng lực cạnh tranh.

Về nội dung áp dụng BIM theo khảo sát của BuildingSmart [3] thì giai đoạn hiện nay chủ yếu áp dụng trong giai đoạn thiết kế, trong đó phối hợp 3D, kiểm tra va chạm, kiểm tra chất lượng đang dẫn đầu. Tuy nhiên, ứng dụng trong thi công cũng có bước phát triển nhanh, tập trung trong công tác mô phỏng thi công, lập kế hoạch, bao gồm cả nguồn lực (Hình 2).

2.4. Về đào tạo BIM

Hiện nay công nghệ BIM ngày càng được quan tâm trong và ngoài nước, nhân lực trong ngành tại nhiều nước cũng đang thiếu hụt. Đào tạo về BIM đã được nhiều trường đại học, cao đẳng, viện nghiên cứu thực hiện.

Hoa Kỳ: Đại học Stanford, Đại học công nghệ Georgia, Đại học Purdue.

Vương quốc Anh: Đại học Westminster, Middlesex, Salford, Liverpool (London), Northumbria...

Singapore: Học viện BCA.

Trung Quốc: Khoảng 200 trường đại học, cao đẳng đã thành lập trung tâm BIM hoặc studio BIM; đã triển khai đào tạo cấp đại học, sau đại học tại một số trường đại học.

2.5. Chứng nhận trình độ liên quan đến BIM

Một số loại chứng nhận liên quan đến BIM được các doanh



ngành, hiệp hội nghề nghiệp đánh giá và cấp như:

- Hệ thống chứng nhận doanh nghiệp (BRE, Anh): Dựa trên tiêu chuẩn ISO 19650-2 Chứng nhận doanh nghiệp có khả năng thực hiện các dự án đáp ứng các yêu cầu của BIM cấp 2.

- Chương trình cấp chứng chỉ hành nghề (BRE, Anh): Cấp chứng chỉ cho 3 loại học viên: quản lý thông tin dự án (PIM), quản lý thông tin nhiệm vụ (TIM), quản lý phân phối dự án (PDM).

- Chứng nhận quản lý BIM toàn cầu (CIOB, Anh): Thực hiện đào tạo và cấp chứng chỉ liên quan dựa trên hệ thống giáo trình do nhóm công tác BIM của chính phủ Anh phát triển

- Chứng chỉ quản lý BIM (AGC, Hoa Kỳ): Thực hiện đào tạo và cấp chứng chỉ về các khái niệm cơ bản của BIM, ứng dụng phần mềm, luật và quy định, tích hợp các quy trình hiện có, v.v. từ góc độ quản lý kỹ thuật.

- Chứng nhận bộ công cụ BIM; kỹ năng ứng dụng BIM...

2.6. Tại Việt Nam

Công nghệ BIM tại nước ta được đề cập muộn nhưng đã nhanh chóng nhận được sự quan tâm cao của Chính phủ, các doanh nghiệp, cơ sở đào tạo, viện nghiên cứu. Hoạt động đào tạo, trao đổi kỹ thuật diễn ra sôi nổi trong thời gian qua. Trong quá trình hội nhập sâu rộng, ứng dụng công nghệ BIM và kỹ thuật sử dụng, khai thác giá trị kỹ thuật của nó dần được thể hiện.

Từ kết quả tổng kết thực hiện “Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình” (Đề án đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 và kết thúc vào năm 2021) và kết quả theo dõi, đánh giá việc áp dụng BIM trong giai đoạn vừa qua cho thấy, việc ứng dụng BIM trong quá trình lập báo cáo nghiên cứu khả thi, thiết kế, thi công xây dựng, quản lý chất lượng, quản lý dự án, quản lý khai thác vận hành công trình đã mang lại những lợi ích, hiệu quả rõ rệt. Cụ thể:

- Việc áp dụng BIM đã góp phần rút ngắn thời gian và nâng cao chất lượng của công tác thiết kế, thi công xây dựng và quản lý dự án đầu tư xây dựng. Việc áp dụng BIM đã giảm thiểu việc sửa chữa, điều chỉnh thiết kế kéo theo tiết kiệm đáng kể chi phí vật tư, vật liệu, nhân công lao động, xe máy thi công và góp phần giảm chi phí của dự án (mức tiết kiệm chi phí của dự án - chi phí quy đổi đến 12% chi phí xây dựng của dự án); rút ngắn thời gian lập báo cáo nghiên cứu khả thi (mức độ giảm khoảng từ 17 - 22% thời gian lập báo cáo nghiên cứu khả thi); rút ngắn thời gian thiết kế triển khai sau thiết kế cơ sở (mức độ giảm từ 15 - 35% thời gian thiết kế; giảm yêu cầu sửa đổi do sự không phù hợp của thiết kế); rút ngắn thời gian thi công xây dựng (từ 12 - 15% so với tiến độ được duyệt).

- Quá trình trao đổi thông tin trong quá trình thực hiện dự án được thuận lợi do việc áp dụng BIM đã thiết lập được môi trường làm việc chung, làm việc trên môi trường số, đã và đang trở thành một trong những điều kiện quan trọng quyết định sự thành công của việc chuyển đổi số ngành Xây dựng.

Trên thực tế trong giai đoạn vừa qua, có nhiều dự án, công trình quy mô lớn, kỹ thuật phức tạp sử dụng vốn đầu tư công và vốn nhà nước ngoài đầu tư công đã áp dụng BIM đem lại những hiệu quả rất rõ rệt (BIM được áp dụng tại Dự án đầu tư xây dựng trụ sở Tập đoàn Viettel giúp rút ngắn thời gian thi công 4/12 tháng, ước tính giảm 10% số yêu cầu sửa đổi; áp dụng BIM trong Dự án cầu Cửa Đại, tỉnh Quảng Ngãi tiết kiệm khoảng 20% thời

gian xác định, kiểm tra khối lượng, 30% thời gian xem xét, hiểu thiết kế, 30% tiến độ xử lý các thay đổi; áp dụng BIM trong Dự án đầu tư xây dựng Nhà Quốc hội Lào đã góp phần nâng cao hiệu quả công việc rõ rệt, cụ thể là: thời gian thiết kế và phối hợp được rút ngắn đáng kể, chất lượng, độ chính xác của thiết kế được nâng cao, các vấn đề vướng mắc phát sinh được xử lý nhanh chóng, các khối lượng được trích xuất trực tiếp từ các mô hình đảm bảo tính chính xác so với thiết kế, các thông số kỹ thuật của vật liệu, thiết bị được tích hợp trong mô hình, đảm bảo cho công tác nghiệm thu và bảo hành bảo trì trong quá trình sử dụng được diễn ra một cách tự động và thuận tiện nhất...).

Ở khu vực kinh tế tư nhân, trong giai đoạn vừa qua, nhiều chủ đầu tư đã chủ động tiếp cận, tổ chức áp dụng BIM trong quá trình quản lý các dự án đầu tư xây dựng và đã khẳng định ưu điểm của mô hình thông tin công trình (áp dụng BIM tại các dự án đầu tư bất động sản của tập đoàn Vingroup, Masterise Homes, Novaland, Becamex IDC... đã góp phần tối ưu hóa thiết kế, cải thiện công tác bóc tách, kiểm soát khối lượng, kiểm soát chặt chẽ hồ sơ thi công của nhà thầu và hỗ trợ đào tạo, hướng dẫn đội ngũ nhân sự vận hành công trình...).

Về mặt khung khổ pháp lý, cơ chế khuyến khích áp dụng BIM đã được Chính phủ quy định (Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng); một số quy định, hướng dẫn về cơ chế, điều kiện áp dụng, tiêu chuẩn, đào tạo năng lực áp dụng BIM... đã được Bộ Xây dựng ban hành. Theo đó, năng lực của các chủ thể trong việc tổ chức triển khai, ứng dụng cụ thể BIM trong hoạt động xây dựng đã ngày càng được cải thiện và dần tiến tới làm chủ được công nghệ này.

Mặc dù vậy, tỷ lệ áp dụng BIM vẫn chủ yếu tại các dự án sử dụng nguồn vốn tư nhân và vốn có yếu tố nước ngoài (chiếm khoảng 70%). Xét về loại công trình áp dụng BIM cũng chưa đa dạng. Cụ thể, đối với công trình dân dụng, chủ yếu tập trung đối với loại công trình nhà ở, văn phòng, trung tâm thương mại; công trình công nghiệp ứng dụng cho công trình đường dây, trạm biến áp, nhà máy thủy điện; công trình giao thông chủ yếu áp dụng đối với công trình cầu, cảng hàng không.

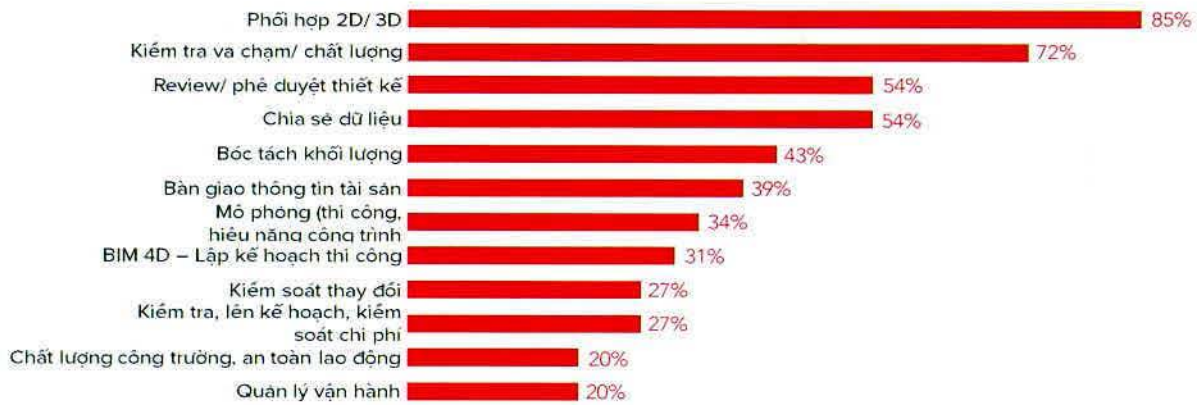
Về khung khổ thể chế, thời gian vừa qua việc ứng dụng BIM chỉ là khuyến khích nên nhiều chủ đầu tư, người quyết định đầu tư của các dự án sử dụng vốn đầu tư công và vốn nhà nước ngoài đầu tư công còn gặp khó khăn, lúng túng trong việc quyết định áp dụng BIM để tổ chức triển khai thực hiện dự án. Các tổ chức hành nghề tư vấn cũng gặp những khó khăn trong việc tiếp cận để tổ chức áp dụng BIM đối với các dự án sử dụng vốn đầu tư công và vốn nhà nước ngoài đầu tư công.

III. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN BIM

Sử dụng công nghệ thông tin làm đầu mối thúc đẩy nâng cấp tổng thể tổ chức, quản lý và công nghệ của toàn bộ quá trình đầu tư xây dựng là xu hướng phát triển của ngành Xây dựng trong tương lai.

Yêu cầu chuyển đổi ngành Xây dựng trong thời kỳ cách mạng công nghiệp 4.0 sẽ dựa trên sự kết hợp của 3 yếu tố chính, đó là: chuyển đổi sản phẩm, chuyển đổi quy trình và chuyển đổi số thông qua sử dụng công nghệ.

Về công nghệ, hiện nay, ngành Xây dựng đang dần tiếp cận



Hình 2. Nội dung áp dụng BIM theo khảo sát của BuildingSmart.

với dữ liệu dựa trên mô hình thông tin của từng đối tượng vật lý (công trình xây dựng, hệ thống hạ tầng kỹ thuật, địa hình, địa chất, thủy văn...), hướng tới sự tiếp cận tích hợp trên mô hình. Phương pháp hợp tác lấy mô hình là trung tâm.

Về sản phẩm, ngành Xây dựng cũng đang chuyển dần từ các phương pháp thi công tại chỗ sang thi công, lắp dựng theo mô đun và sản xuất các sản phẩm tiến chế trong nhà máy.

Ngoài ra, việc thay đổi quy trình làm việc cũng cần được chú trọng nghiên cứu. Hiện nay, tại các nước phát triển trên thế giới đã bắt đầu áp dụng mô hình xây dựng tinh gọn (Lean Construction)¹ hoặc mô hình thực hiện dự án theo phương thức tích hợp IDP².

Với việc kết hợp của 3 yếu tố này sẽ giúp cải thiện và thay đổi phương thức, quy trình sản xuất; mô hình kinh doanh của ngành Xây dựng góp phần mang lại các lợi ích về kinh tế, xã hội; tạo ra các giá trị, sản phẩm mới có chất lượng với giá trị gia tăng cao, thúc đẩy tăng năng suất lao động.

Trong kỷ nguyên cách mạng công nghiệp 4.0, quá trình tổ chức xây dựng thực hiện thông qua việc sử dụng các hệ thống không gian mạng thực - ảo và Hệ sinh thái kỹ thuật số để tạo ra một mô hình mới cho việc thiết kế và thi công, quản lý các công trình xây dựng.

Mô hình phát triển cho thấy BIM và môi trường dữ liệu chung dựa trên đám mây (CDE) là trọng tâm của mô hình. BIM cung cấp các tính năng mô hình hóa và mô phỏng, CDE hoạt động như một kho lưu trữ tất cả dữ liệu liên quan đến dự án xây dựng và liên quan đến các hoạt động trong vòng đời của nó (Hình 3) [4].

Với mô hình và xu hướng phát triển như vậy của ngành Xây dựng, BIM sẽ phát triển với xu hướng như sau:

3.1. BIM “thông minh”

BIM tích hợp hiệu quả với dữ liệu lớn và trí tuệ nhân tạo để cung cấp động lực mới cho quá trình chuyển đổi và phát triển của ngành Xây dựng.

Khái niệm BIM thông minh đã được một số học giả để cập bao gồm hai cấp độ, cấp độ cơ bản là xây dựng một môi trường thông minh để kết nối các thiết bị thông minh với Internet thông qua một giao thức đã được thống nhất để tạo thành một mạng Internet thông minh, để các thiết bị có thể tự động trao đổi thông tin, kích hoạt hành động và kiểm soát theo thời gian thực.

Cấp độ thứ hai là tích hợp công nghệ BIM với điện toán đám

mây, dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo và Internet để đạt được dữ liệu khổng lồ trong toàn bộ quá trình xây dựng, vận hành và bảo trì, đồng thời tích hợp, lưu trữ, khai thác và phân tích dữ liệu không đồng nhất. Theo nguyên lý thu thập được dữ liệu, tạo ra thông tin, từ thông tin đạt được kiến thức, từ kiến thức ra quyết định, để xây dựng quản lý thông minh.

3.2. Bản sao kỹ thuật số

Sự phát triển không ngừng của công nghệ BIM đã kéo theo sự nâng cấp của quản lý đô thị. Từ tòa nhà, công trình công cộng, các vấn đề mà BIM có thể giải quyết mở rộng sang các vấn đề giao thông, vấn đề môi trường, vấn đề khí hậu, vấn đề năng lượng... từ đó hình thành nên một thành phố kỹ thuật số thực sự. Công nghệ “song sinh kỹ thuật số” được coi là hệ thống bản đồ số của một số hệ thống thiết bị phụ thuộc lẫn nhau. Nó sử dụng đầy đủ dữ liệu như mô hình vật lý, cập nhật cảm biến, lịch sử hoạt động và tích hợp các quy trình mô phỏng đa ngành, đa vật lý, đa quy mô và đa xác suất để hoàn thành việc lập bản đồ trong không gian ảo, từ đó phản ánh đầy đủ quá trình vòng đời của đối tượng vật chất tương ứng. Thực hiện việc phân bổ tối ưu các nguồn thông tin và tài nguyên vật chất trong hệ thống. Hiện tại, nhiều thành phố trên thế giới đã bắt đầu nghiên cứu mô hình này.

3.3. Sử dụng thông tin số theo định hướng cho công tác vận hành, bảo trì

Trước đây, việc ứng dụng công nghệ BIM chủ yếu tập trung ở cấp độ dự án, giải quyết các vấn đề kỹ thuật khác nhau trong giai đoạn thiết kế và thi công, nâng cao trình độ quản lý xây dựng của dự án. Với việc không ngừng mở rộng phạm vi ứng dụng của công nghệ BIM, một số lượng lớn tài nguyên dữ liệu đã được hình thành, kế thừa toàn bộ thông tin của cơ sở vật chất, làm cho công nghệ BIM dần được tăng cường trong giai đoạn vận hành và bảo trì, đạt mức 7D.

Việc áp dụng công nghệ 7D cho phép các nhà quản lý dự án trích xuất và theo dõi thông tin vận hành và bảo trì liên quan như trạng thái thành phần, tiêu chuẩn chi tiết, hướng dẫn vận hành và bảo trì, dữ liệu bảo hành... và cung cấp cách quản lý dữ liệu nhà thầu phụ và nhà cung cấp trong suốt vòng đời xây dựng cơ sở vật chất. Do đó, phân phối kỹ thuật số được định hướng theo nhu cầu vận hành và bảo trì là một xu hướng phát triển chính trong việc ứng dụng công nghệ BIM.

3.4. BIM kết hợp chế tạo, mô hình tổng thầu

Nhà tiền chế sẽ phát triển do thời gian xây dựng ngắn, tiêu tốn ít vật liệu, bảo vệ môi trường. Mô hình xây dựng nhà tiền chế BIM + EPC sẽ là hướng phát triển quan trọng của ngành Xây dựng trong tương lai. Việc thực hiện “tích hợp thiết kế, sản xuất và lắp ráp” của các tòa nhà tiền chế không thể tách rời việc áp dụng công nghệ BIM trong toàn bộ quá trình thiết kế, sản xuất và lắp ráp. Thông qua việc áp dụng công nghệ thiết kế tích hợp BIM, công nghệ sản xuất công nghiệp hóa BIM và công nghệ lắp ráp hiện trường BIM, việc hợp tác kỹ thuật số trong quá trình xây dựng nhà tiền chế sẽ được thực hiện. Theo mô hình hợp đồng chung của dự án EPC, công nghệ BIM có thể nâng cao khả năng quản lý cộng tác của nhóm dự án EPC và thực hiện xây dựng thông minh.

IV. MỘT SỐ ĐỊNH HƯỚNG TRIỂN KHAI THỜI GIAN TỚI

4.1. Một số thách thức với sự phát triển của BIM

Cơ chế chính sách liên quan đến áp dụng BIM chưa đủ

Thiếu phần mềm cốt lõi trong nước: Hiện tại, các phần mềm mô hình hóa được sử dụng phổ biến nhất trong lĩnh vực xây dựng trong nước là: Autodesk Revit (Hoa Kỳ), Tekla Structure của Trimble (Phần Lan), Architecture of Bentley (Hoa Kỳ), ArchiCAD của Graphisoft (Hungary)... Tuy nhiên, vấn đề cập nhật theo tiêu chuẩn Việt Nam về kết cấu, tính toán nghiệp vụ và bản vẽ thi công vẫn còn khó ứng dụng chuyên sâu.

Thách thức về bảo mật thông tin: Việc chia sẻ và bảo mật những thông tin này cũng là một yếu tố quan trọng trong hiệu quả của BIM. Với sự tích lũy ngày càng tăng của dữ liệu xây dựng, dữ liệu vận hành và bảo trì, các chủ đầu tư, chính phủ và doanh nghiệp cần nâng cao hơn nữa nhận thức về rủi ro của mình, có tính đến vấn đề bảo mật thông tin.

Các hướng dẫn, tiêu chuẩn chưa hoàn thiện, chưa đầy đủ: Các tiêu chuẩn BIM là sự thiết lập ngữ nghĩa tiêu chuẩn và các quy tắc trao đổi thông tin, cung cấp sự đảm bảo mạnh mẽ cho việc chia sẻ tài nguyên thông tin và hợp tác trong toàn bộ vòng đời của một công trình. Có rất nhiều tiêu chuẩn liên quan đến công nghệ BIM, từ lập kế hoạch, thiết kế đến quản lý, vận hành. Mỗi giai đoạn có các tiêu chuẩn phân phối khác nhau. Thống nhất các tiêu chuẩn trao đổi và phân phối của mỗi quá trình là chìa khóa để đảm bảo ứng dụng rộng rãi của BIM.

Nhân lực BIM còn thiếu: Trong những năm gần đây, các trường đại học trong và ngoài nước liên tiếp mở các khóa học BIM chuyên nghiệp, nhiều chứng chỉ BIM ra đời. Tuy nhiên, số lượng nhân lực BIM hiện tại theo đánh giá vẫn chưa thể đáp ứng được yêu cầu của các doanh nghiệp tư vấn và xây dựng, đặc biệt là các nhân sự liên quan đến quản lý quá trình thực hiện BIM.

4.2. Định hướng một số công việc triển khai trong thời gian tới

4.2.1. Tiếp tục hoàn thiện về cơ chế, chính sách

Hiện tại cơ chế, chính sách cho việc áp dụng BIM cơ bản đã rõ ràng. Tuy nhiên, để có thể sử dụng BIM một cách rộng rãi trong các hoạt động của quá trình đầu tư xây dựng, cần tiếp tục nghiên cứu bổ sung các quy định liên quan. Cụ thể:

- Các quy định liên quan đến thẩm định, phê duyệt dự án, thiết kế có sử dụng BIM: Yêu cầu giao nộp, nội dung mô hình, chế độ lưu trữ...

- Các quy định khi sử dụng mô hình trong thi công, nghiệm thu, bảo trì công trình xây dựng.

- Một số quy định về BIM trong hợp đồng xây dựng (sở hữu khai thác mô hình, bảo mật, trách nhiệm trong việc sử dụng, cập nhật thông tin từ BIM).

- Một số quy định liên quan đến quản lý chi phí: bóc tách khối lượng từ mô hình; bổ sung các công cụ, chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật để có thể xác định chi phí đầu tư xây dựng khi ứng dụng BIM.

- Các quy định liên quan đến bảo trì, quản lý vận hành công trình khi sử dụng BIM.

- Khuyến khích áp dụng BIM và các giải pháp công nghệ số tiên tiến nhằm nâng cao năng suất, chất lượng các công việc của từng công đoạn của quá trình đầu tư xây dựng.

4.2.2. Tiếp tục hoàn thiện, bổ sung hướng dẫn, tiêu chuẩn liên quan đến áp dụng BIM

Các hướng dẫn, tiêu chuẩn liên quan đến áp dụng BIM rất quan trọng để thống nhất các khái niệm, nguyên tắc trao đổi, chia sẻ thông tin... Trước mắt, để đáp ứng cho việc ứng dụng BIM trong giai đoạn hiện nay cần tiếp tục hoàn thiện hướng dẫn BIM cho giai đoạn đầu tư xây dựng; nghiên cứu công bố hướng dẫn áp dụng BIM trong giai đoạn quản lý, vận hành; các yêu cầu về quản lý bảo mật thông tin; các hướng dẫn có tính kỹ thuật cho một số lĩnh vực cụ thể (giao thông, hạ tầng...).

4.2.3. Thúc đẩy công tác đào tạo

Công tác đào tạo nguồn nhân lực đóng vai trò quan trọng cho việc áp dụng BIM. Trong giai đoạn hiện nay, bên cạnh việc thúc đẩy đào tạo đại trà ứng dụng BIM gắn với các chuyên ngành cần nghiên cứu đào tạo BIM chuyên sâu, đào tạo nâng cao một số vị trí điều phối viên BIM, quản lý BIM (BIM manager).

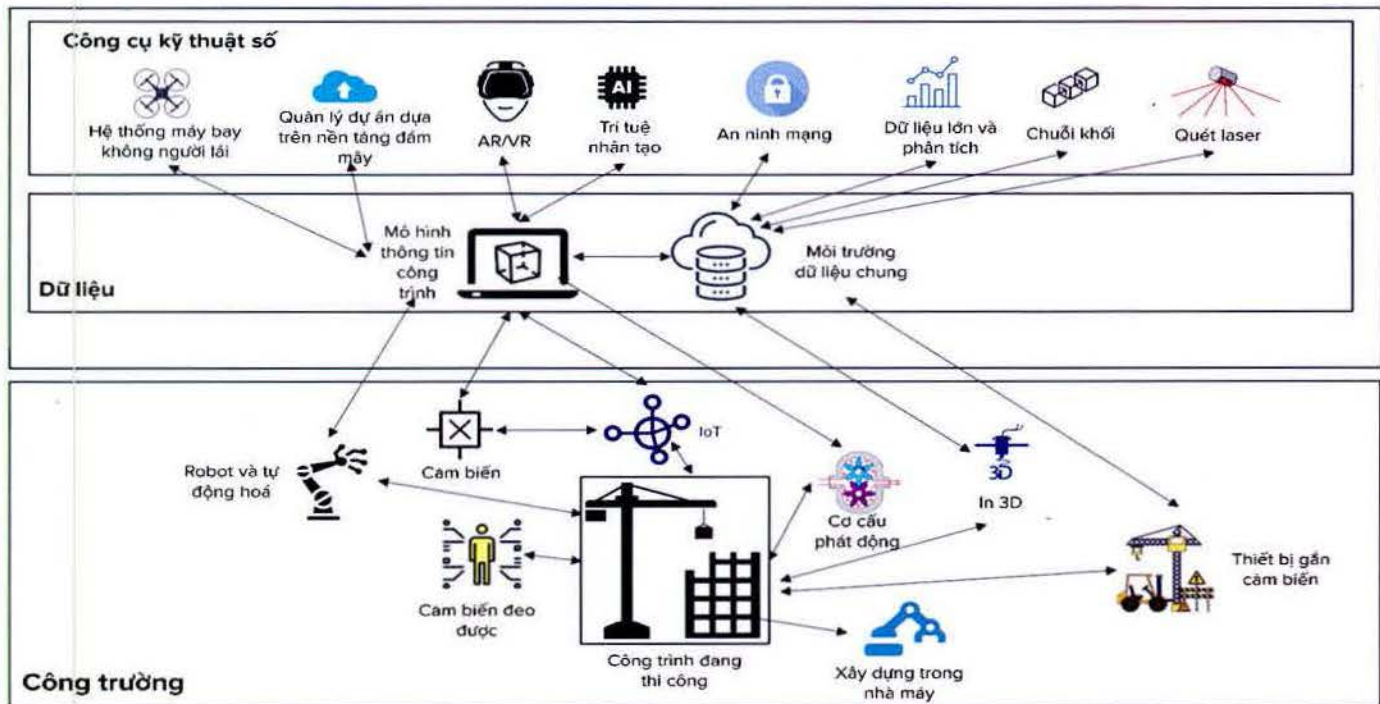
4.2.4. Tiếp tục khuyến khích ứng dụng các công nghệ số

Việc chuyển đổi ngành Xây dựng trên cơ sở ứng dụng các công nghệ số đã được nhiều quốc gia trên thế giới chứng minh lợi ích và đưa vào chiến lược phát triển quốc gia. Kết hợp công nghệ số và công nghệ vật lý hiện đại có thể cải thiện hình ảnh của ngành Xây dựng bằng cách chuyển đổi quy trình thực hiện công việc, cách thức chế tạo sản phẩm xây dựng, tối ưu hóa việc sử dụng nhân lực và cải thiện nơi làm việc.

Định hướng một số ứng dụng được thúc đẩy áp dụng trong giai đoạn thiết kế như tự động hóa, tối ưu hóa thiết kế (generative design), xây dựng thư viện đối tượng, công nghệ thực tế ảo/thực tế tăng cường (VR/AR) giúp hỗ trợ quá trình lựa chọn thiết kế hay các phần mềm giúp tự động hóa một số nội dung trong thẩm tra thiết kế... Qua đó đảm bảo bản thiết kế được sử dụng là tốt nhất, phù hợp nhất.

Trong giai đoạn thi công, việc áp dụng công nghệ nhằm đảm bảo chất lượng, tiến độ của công trình cũng như an toàn lao động. Các công nghệ được thúc đẩy chủ yếu nhằm theo dõi, kiểm soát công trường như: theo dõi nhân lực, thiết bị máy móc, vật liệu, kiểm soát tiến độ công trường, an toàn, an ninh công trường và quan trắc một số thông tin trong qua trình thi công.

Trong giai đoạn bàn giao, quản lý vận hành công trình, cần thúc đẩy ứng dụng các hệ thống đánh giá chất lượng công trình, quan trắc công trình tự động và các nền tảng vận hành công trình dựa trên nền tảng đám mây và dữ liệu mô hình hoàn công. Nhờ đó, dữ liệu luôn được lưu trữ đầy đủ, truy cập nhanh chóng. Ngoài ra, các hệ thống quan trắc khi kết hợp với hệ thống quản lý vận hành còn có thể cảnh báo tự động các rủi ro có thể xảy ra, đảm bảo an toàn, an ninh của công trình.



Hình 3. Quá trình tổ chức xây dựng theo xu thế cách mạng công nghiệp 4.0.

4.2.5. Tiếp tục công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức về áp dụng BIM

Mặc dù việc ứng dụng BIM trong xây dựng đã được chứng minh là xu thế của tương lai, nhưng để thúc đẩy ứng dụng nó có hiệu quả trong điều kiện đặc thù của từng nước nói chung đều có những khó khăn, chủ yếu xuất phát từ việc nhận thức về áp dụng BIM tại các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp còn nhiều hạn chế.

Nhiều tổ chức, cá nhân chưa hiểu rõ về BIM, quy trình làm việc trên BIM, các bước triển khai BIM, những khó khăn, vướng mắc cũng như lợi ích có thể khai thác khi áp dụng BIM. Bên cạnh đó, nội dung, phương thức áp dụng BIM ngày càng đa dạng và đang được tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện, yêu cầu các chủ thể phải luôn được tiếp cận, cập nhật thông tin để có thể nắm bắt được xu hướng qua đó điều chỉnh để áp dụng vào quá trình tổ chức công việc của mình.

Chính vì vậy, công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức tại các bộ, ngành, địa phương có liên quan đến lĩnh vực xây dựng cần phải được quan tâm thực hiện, với mức độ thường xuyên, liên tục bằng nhiều hình thức gắn với đặc điểm quá trình xây dựng do các ngành, địa phương quản lý. Trong đó cần tập trung vào việc thay đổi quy trình thực hiện công việc theo hướng hiệu quả hơn trên cơ sở khai thác lợi thế từ việc áp dụng BIM.

Bên cạnh đó, các hiệp hội nghề nghiệp cần triển khai nghiên cứu và có kế hoạch định hướng ứng dụng BIM đối với các thành viên nhằm đáp ứng yêu cầu chuyển đổi và phù hợp với xu thế ứng dụng BIM của ngành Xây dựng và thế giới. Các tổ chức tham gia đầu tư xây dựng cần chủ động cập nhật các xu hướng công nghệ và nghiên cứu kinh nghiệm việc áp dụng BIM để nhanh chóng chuyển đổi phù hợp với đơn vị mình.

IV. KẾT LUẬN

Việc triển khai BIM là một trong những tiền đề đổi mới

ngành Xây dựng trong tương lai. Trên cơ sở ứng dụng BIM, có thể tạo ra một môi trường mà các chủ thể tham gia dự án hợp tác với nhau theo một cách khác biệt so với truyền thống. Đây chính là tương lai của đổi mới hoạt động xây dựng và vận hành công trình. Ứng dụng BIM là xu hướng tất yếu, mang lại nhiều lợi ích trong ngành Xây dựng, nhất là chủ trương tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Vì vậy, trên cơ sở định hướng và lộ trình của Thủ tướng Chính phủ đã được phê duyệt, các cơ quan chức năng, các chủ thể tham gia hoạt động xây dựng cần quan tâm, sớm có kế hoạch thực hiện cụ thể cho việc áp dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <https://www.researchandmarkets.com/reports/4804704/building-information-modeling-bim-global>
- [2] <https://www.techtecture.global/solutions/bim-implementation>
- [3] <https://www.buildingsmart.org/construction-industry-looks-to-bim-to-improve-decision-making-collaboration-survey/>
- [4] Anil Sawhney, Mike Riley and Javier Irizarry (2020). Part I Introduction and overview of Construction 4.0, CPS, Digital Ecosystem, and innovation, Construction 4.0 An Innovation Platform for the Built Environment (tr. 14). Routledge.

'Xây dựng tinh gọn là "cách để thiết kế các hệ thống sản xuất nhằm giảm thiểu sự lãng phí vật liệu, thời gian và nỗ lực để tạo ra lợi nhuận lớn nhất có thể. (Koskela et al 2002)". Việc thiết kế một hệ thống sản xuất chỉ hoàn thành khi đảm bảo sự hợp tác của tất cả các bên tham gia (chủ đầu tư, tư vấn thiết kế, các nhà thầu xây dựng, đơn vị quản lý vận hành công trình) ngay từ các giai đoạn ban đầu của dự án.

²Phân phối dự án tích hợp (IPD) là một phương pháp phân phối dự án tích hợp con người, hệ thống, cấu trúc công việc và thực tiễn vào một quy trình hợp tác nhằm khai thác thể mạnh và sự hiểu biết của tất cả những người tham gia để tối ưu hóa kết quả dự án, tăng giá trị cho chủ đầu tư, giảm lãng phí và tối đa hóa hiệu quả...