

ÁP DỤNG BIM TRONG CÔNG TRÌNH QUỐC PHÒNG: THỰC TRẠNG, THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP

APPLICATION OF BIM IN MILITARY CONSTRUCTION PROJECTS: CURRENT STATUS

TS. Phạm Văn Hoàn - Bộ môn Công nghệ và Quản lý Xây dựng - Khoa Doanh trại - Học viện Hậu cần /
E-mail: lhoanh@gmail.com - SĐT: 0974008950

Tóm tắt: Mô hình thông tin công trình (BIM) đóng vai trò như một công cụ cốt lõi nhằm nâng cao chất lượng thiết kế, tối ưu thi công và tăng hiệu quả quản lý vòng đời công trình. Đối với lĩnh vực xây dựng quốc phòng, áp dụng BIM là xu thế tất yếu, là giải pháp chiến lược góp phần hiện đại hóa cơ sở hạ tầng quân đội. Tuy nhiên, thực tế mức độ áp dụng BIM trong công trình quốc phòng còn hạn chế. Bài báo này phân tích thực trạng, chỉ ra những thách thức và đề xuất các nhóm giải pháp nhằm thúc đẩy triển khai áp dụng BIM hiệu quả, phù hợp yêu cầu đặc thù của công trình quốc phòng trong giai đoạn hiện nay.

Từ khóa: BIM, Công trình quốc phòng, thực trạng, thách thức, giải pháp.

Abstract: BIM has increasingly affirmed its role as a core tool for enhancing design quality, optimizing construction processes, and improving lifecycle management efficiency. In the field of defense construction, the adoption of BIM is an inevitable trend and a strategic solution contributing to the modernization of military infrastructure. However, in practice, the level of BIM implementation in defense projects remains limited. This paper analyzes the current status, identifies key challenges, and proposes solution groups to promote effective BIM deployment in alignment with the specific requirements of defense construction in the current context.

Keywords: BIM, Military construction projects, current status, challenges, solutions.

1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, chuyển đổi số đã trở thành xu thế tất yếu trong ngành xây dựng Việt Nam. Công nghệ mới, dữ liệu số và các mô hình quản lý hiện đại đang dần thay thế phương pháp thủ công truyền thống. Trong đó, Mô hình BIM (Building Information Modeling) được xem là một trong những giải pháp cốt lõi, mang tính đột phá. Việc Chính phủ ban hành lộ trình áp dụng BIM trên phạm vi toàn quốc từ năm 2025 không chỉ thể hiện quyết tâm đổi mới, mà còn tạo điều kiện để các ngành, các lực lượng tiếp cận công nghệ tiên tiến trong thiết kế, thi công và quản lý vận hành công trình.

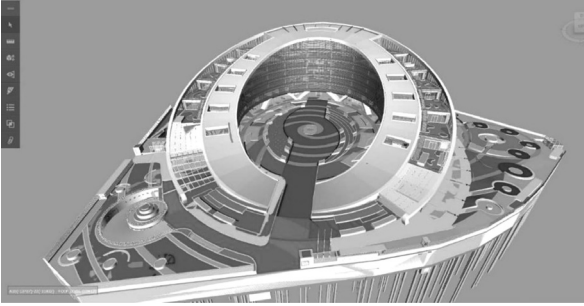
Đối với lĩnh vực xây dựng quốc phòng, đặc thù yêu cầu độ chính xác, an toàn, bí mật và độ tin cậy cao, BIM càng có ý nghĩa quan trọng. Công trình quốc phòng luôn gắn với nhiệm vụ bảo vệ Tổ quốc, đòi hỏi một hệ thống cơ sở vật chất kỹ thuật vững chắc, đồng bộ, hiện đại và được quản lý vòng đời hiệu quả. Vì vậy, nghiên cứu, đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp áp dụng BIM vào công trình quốc phòng là yêu cầu cấp thiết, phù hợp xu thế phát triển của quân đội trong thời kỳ mới.

2. Thực trạng áp dụng BIM trong công trình quốc phòng

Những năm gần đây, Bộ Quốc phòng đã chỉ đạo một số đơn vị nghiên cứu, thí điểm áp dụng BIM trong thiết kế, thi công và quản lý dữ liệu. Kết quả cho thấy nhiều tín hiệu tích cực: Mô hình hóa thiết kế 3D, 4D, 5D được sử dụng tại một số dự án góp phần trực quan hóa giải pháp thiết kế, hỗ trợ lãnh đạo ra quyết định; Kiểm tra va chạm giúp phát hiện xung đột giữa hệ thống kết cấu - kiến trúc - cơ điện từ đó giảm sửa đổi trong thi công; Lập kế hoạch kỹ thuật - thi công rõ ràng, xác khối lượng và tổng mức đầu tư chính xác hơn. Quản lý hồ sơ nghiệm thu được số hóa giúp giảm tải giấy tờ, tăng hiệu quả lưu trữ.

Điển hình như công trình Trụ sở Tập đoàn Công nghiệp - Viễn thông Quân đội (Viettel), nằm trong 20 dự án đầu tiên tại Việt Nam được thí điểm Áp dụng BIM theo Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 của Thủ tướng Chính phủ. Kết quả cho thấy việc áp dụng BIM đã góp phần: Giảm xung đột thiết kế; Tiết kiệm chi phí đầu tư xây dựng; Rút ngắn thời gian thi công kỷ lục từ 24 tháng xuống còn 14 tháng; Thu thập thông tin, dữ liệu không gian và tài sản phục vụ công tác quản lý chất lượng, nghiệm thu, hoàn công, bàn giao và quản lý vận hành công trình.

Dù đạt được kết quả nhất định, việc triển khai BIM trong công trình quốc phòng vẫn còn nhiều



Mô hình BIM công trình Trụ sở Tập đoàn Viettel

bất cập: Phạm vi áp dụng hẹp, chủ yếu dừng ở mô hình hóa 3D, chưa triển khai đầy đủ chuỗi dữ liệu từ thiết kế đến thi công và vận hành công trình; Tiêu chuẩn BIM chuyên ngành quốc phòng còn thiếu; Hạ tầng số chưa đồng bộ, dữ liệu BIM có dung lượng lớn, nhưng nhiều đơn vị chưa có hệ thống máy chủ, mạng nội bộ, không gian lưu trữ đáp ứng yêu cầu bảo mật quân sự; Nhân lực thiếu và yếu, số cán bộ quân đội nắm vững BIM còn thấp, khả năng kết hợp kiến thức BIM xây dựng công trình quân sự hạn chế; Quy trình phối hợp cứng nhắc, dự án quốc phòng có tính phân cấp cao, nhiều đơn vị tham gia nhưng cơ chế chia sẻ dữ liệu còn khó khăn; Chi phí đầu tư ban đầu lớn (phần mềm, đào tạo, thiết bị, máy chủ...) gây ảnh hưởng đến việc mở rộng triển khai.

Nhìn chung, đến nay việc ứng dụng BIM trong công trình quốc phòng mới ở giai đoạn nền tảng, chưa đạt hiệu quả đồng bộ, chưa phát huy được tiềm năng vốn có của mô hình thông tin công trình BIM.

3. Vai trò BIM trong công trình quốc phòng

BIM là phù hợp trong công trình quốc phòng với những yêu cầu chính xác cao trong thiết kế, thi công và vận hành. Tài liệu, bản vẽ và dữ liệu vận hành dự án được yêu cầu bảo mật cao. Những yêu cầu này khiến việc quản lý theo phương pháp truyền thống gặp hạn chế rõ rệt, do đó phát triển các nghiên cứu ứng dụng mô hình quản lý mới tiên tiến trong công trình quốc phòng là xu hướng tất yếu.

Thứ nhất, BIM giúp nâng cao chất lượng thiết kế. Mô hình 3D, 4D, 5D hỗ trợ kiểm soát đồng bộ giữa các bộ môn kiến trúc, kết cấu, cơ điện, hạ tầng kỹ thuật; giúp các xung đột được phát hiện sớm từ giai đoạn thiết kế, giảm đáng kể sửa đổi trong quá trình thi công. Ngoài ra thiết kế trực quan, BIM giúp lãnh đạo, chỉ huy đơn vị dễ theo dõi, đánh giá và phê duyệt cũng như quản lý vận hành công trình quốc phòng.

Thứ hai, BIM tạo ra nền tảng quản lý tiến độ và chi phí minh bạch. Các dữ liệu tích hợp giúp chủ

đầu tư và cơ quan quản lý theo dõi tiến độ theo thời gian thực; dự toán chính xác hơn, giảm phát sinh khối lượng và nâng cao hiệu quả sử dụng ngân sách quốc phòng.

Thứ ba, BIM tăng cường bảo mật và an toàn thông tin công trình quốc phòng. Hệ thống dữ liệu tập trung, có thể thiết lập phân quyền chi tiết, kiểm soát truy cập theo cấp độ bí mật quân sự, sao lưu, mã hóa dữ liệu theo chuẩn quân sự, hạn chế rủi ro rò rỉ thông tin liên quan tới công trình đặc biệt.

Thứ tư, BIM hỗ trợ quản lý vận hành và bảo trì lâu dài. Với các công trình quốc phòng có tuổi thọ hàng chục năm, mô hình BIM cung cấp đầy đủ dữ liệu thiết bị, kết cấu, bản vẽ hoàn công lưu trữ thống nhất, phục vụ thuận lợi cho bảo trì, nâng cấp, cải tạo, đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ trong từng giai đoạn huấn luyện, chiến đấu, giảm rủi ro gây gián đoạn công năng sau nhiều năm khai thác.

Từ những phân tích trên có thể thấy, BIM không chỉ là công nghệ hỗ trợ mà còn là nền tảng quan trọng trong lộ trình hiện đại hóa quân đội và xây dựng tiềm lực quốc phòng Việt Nam hiện nay.

4. Những thách thức đặt ra khi triển khai BIM trong quốc phòng

Dù tiềm năng rất lớn, việc triển khai BIM trong công trình quốc phòng còn đối mặt với nhiều khó khăn.

Một là, Hạ tầng số chưa đồng bộ. Trong khi dữ liệu BIM dung lượng lớn, yêu cầu hệ thống lưu trữ mạng nội bộ bảo mật cao. Thực tế hiện nay, máy chủ nội bộ chưa đáp ứng dung lượng dữ liệu BIM; còn hạn chế về hệ thống lưu trữ phân tán, an toàn, mã hóa mức quân sự cũng như nền tảng chia sẻ dữ liệu chung.

Hai là, Thiếu các tiêu chuẩn kỹ thuật chuyên ngành. Công trình quốc phòng có yêu cầu đặc thù cần bộ tiêu chí BIM riêng, nhưng đến nay các tiêu chuẩn kỹ thuật chuyên ngành còn thiếu. Ví dụ, tiêu chuẩn mô hình hóa cho công trình đặc thù như: hầm ngầm, kho vũ khí, trận địa, công trình kỹ thuật quân sự đặc biệt, hệ thống mã hóa tài liệu, tiêu chuẩn nộp hồ sơ BIM...

Ba là, Nguồn nhân lực BIM hạn chế. Nhiều đơn vị quân đội thiếu kỹ sư, cán bộ hiểu sâu cả BIM và quy trình vận hành BIM trong xây dựng công trình quân sự, thiếu đội ngũ nhân lực BIM đào tạo nội bộ để nhân rộng.

Bốn là, Quy trình và phối hợp đa bên còn phức tạp. Dự án quốc phòng thường nhiều chủ thể tham gia, có tính phân cấp với các yêu cầu bảo mật cao, hạn chế chia sẻ dữ liệu. Mặt khác các đơn vị tham gia (khảo sát, thiết kế, thi công, giám sát, chủ đầu tư) chưa quen làm việc trong môi trường BIM công

trình quốc phòng, quy trình BIM chưa tích hợp vào quy trình quản lý dự án quân đội hiện hành.

Năm là, Chi phí đầu tư ban đầu cao. Phần mềm, máy chủ, hạ tầng dữ liệu đòi hỏi nguồn kinh phí đáng kể, và các chi phí duy trì hệ thống, đào tạo liên tục, kiểm soát an ninh mạng cũng rất lớn. Bên cạnh đó, các dự án quốc phòng có tính đặc thù nên chi phí áp dụng BIM có thể sẽ cao hơn dự án dân sự.

Những rào cản này đòi hỏi giải pháp chiến lược và đồng bộ trong toàn quân.

5. Giải pháp áp dụng BIM trong công trình quốc phòng

Để thúc đẩy áp dụng BIM trong công trình quốc phòng thực sự phát huy hiệu quả, cần triển khai đồng bộ các nhóm giải pháp sau:

Một là, Hoàn thiện hành lang pháp lý, bộ tiêu chuẩn BIM chuyên ngành cho công trình quốc phòng. Xây dựng bộ tiêu chuẩn kỹ thuật BIM riêng cho quân đội, quy định rõ mô hình hóa, mã hóa dữ liệu, quy trình trao đổi thông tin phù hợp yêu cầu bảo mật quân sự. Đồng thời, ban hành các hướng dẫn liên ngành để thống nhất áp dụng trong toàn quân.

Hai là, Xây dựng hạ tầng số bảo mật cao, đồng bộ với yêu cầu BIM. Đầu tư hệ thống máy chủ, nền tảng dữ liệu số hóa, mạng nội bộ an toàn nhiều tầng. Tích hợp các công nghệ mã hóa, phân quyền, giám sát truy cập theo cấp độ chuẩn quốc phòng.

Ba là, Đào tạo - phát triển nguồn nhân lực BIM chuyên sâu trong quân đội. Tổ chức đào tạo dài hạn cho cán bộ kỹ sư, kiến trúc sư, chuyên viên tư vấn tại các địa chỉ uy tín trong và ngoài nước. Thành lập nhóm chuyên trách BIM tại các cơ quan thiết kế, thi công quân đội. Hợp tác với doanh nghiệp công nghệ, các trường đại học, viện nghiên cứu chuyên ngành trong đào tạo và cập nhật xu thế mới.

Bốn là, Thí điểm mở rộng các dự án BIM tiêu biểu. Lựa chọn một số công trình trọng điểm (nhà chỉ huy, trung tâm huấn luyện, kho kỹ thuật, công trình ngầm...) để áp dụng BIM toàn diện từ thiết kế đến vận hành, tạo mô hình mẫu cho toàn quân. Việc thí điểm cho phép kiểm nghiệm quy trình, từ đó nhân rộng phù hợp với đặc thù từng loại công trình.

Năm là, Tăng cường phối hợp giữa các chủ thể tham gia dự án. Xây dựng cơ chế trao đổi dữ liệu qua môi trường làm việc chung CDE (Common Data Environment) nội bộ để đảm bảo chia sẻ dữ liệu an toàn, đảm bảo thông tin xuyên suốt giữa cơ quan thiết kế, đơn vị thi công, chủ đầu tư, cơ quan quản lý kỹ thuật. Quy định rõ trách nhiệm: ai tạo dữ liệu, ai kiểm soát, ai phê duyệt... cũng như tích hợp quy trình BIM vào quy trình quản lý dự án

theo quy định của pháp luật.

Kết luận

Ứng dụng BIM trong công trình quốc phòng là yêu cầu tất yếu trong bối cảnh chuyển đổi số của ngành xây dựng và xu thế hiện đại hóa công trình quân đội. BIM trong công trình quốc phòng không chỉ đem lại lợi ích trước mắt về chất lượng, tiến độ, chi phí và hiệu quả vận hành mà còn tạo nền tảng vững chắc cho chiến lược hiện đại hóa hạ tầng quân sự trong dài hạn. Trong bối cảnh chuyển đổi số ngành xây dựng toàn quốc đang diễn ra mạnh mẽ, đẩy nhanh áp dụng BIM trong công trình quốc phòng là bước đi phù hợp xu thế, góp phần nâng cao năng lực quản lý, xây dựng công trình hiện đại, đồng bộ và an toàn.

Việc triển khai BIM trong quốc phòng tuy còn đối mặt với nhiều thách thức, nhưng với sự chỉ đạo quyết liệt, đầu tư đồng bộ và cách tiếp cận phù hợp, BIM chắc chắn sẽ trở thành công cụ quan trọng trong chiến lược xây dựng tiềm lực quốc phòng, đáp ứng yêu cầu bảo vệ Tổ quốc trong tình hình mới. □

Tài liệu tham khảo

- [1]. Thủ tướng Chính phủ, Quyết định 258/QĐ-TTg phê duyệt lộ trình áp dụng BIM trong hoạt động xây dựng 2023.
- [2]. Trương Chí Nhân (2025) Ứng dụng mô hình BIM nâng cao hiệu quả quản lý dự án tại Tập đoàn xây dựng Coteccons. Tạp chí Xây dựng, số 07-2025.
- [3]. Nguyễn Thanh Tùng (2023). Xu hướng chấp nhận BIM trong ngành Xây dựng. Tạp chí Người Xây dựng, số tháng 7-2023.
- [4] Ken Soh (2023). Ứng dụng BIM hiệu quả vào dự án cơ sở hạ tầng. Tạp chí Xây dựng, số 03-2023.