

QUẢN LÝ DỰ ÁN TÍCH HỢP BIM & GIS

PROJECT MANAGEMENT - BIM & GIS INTEGRATION

/ Ths. Vũ Hoàng Ngọc*

Tóm tắt: BIM và GIS đều là những công cụ đắc lực cho chuyển đổi số, đồng thời cũng là xu hướng tất yếu trong sự phát triển của ngành Xây dựng. Sự kết hợp giữa BIM và GIS cũng mang lại hiệu quả mạnh mẽ trong việc sử dụng 2 công nghệ này. Bài viết nhằm cung cấp những thông tin cơ bản và tổng quan về lợi ích của việc tích hợp BIM và GIS đối với các dự án đầu tư xây dựng và phát triển hạ tầng đô thị cũng như một số ứng dụng hiệu quả khi tích hợp BIM và GIS.

Từ khóa: Quản lý dự án, BIM, GIS, chuyển đổi số, hiệu quả.

Abstract: BIM and GIS are both effective tools for digital transformation, and are also inevitable trends in the development of the construction industry. The combination of BIM and GIS also brings strong efficiency in using these two technologies. The article aims to provide basic information and an overview of the benefits of integrating BIM and GIS for construction investment projects and urban infrastructure development as well as some effective applications when integrating BIM and GIS.

Keywords: Project management, BIM, GIS, digital transformation, effective.

Nhận bài ngày 01/10/2023, chỉnh sửa ngày 10/11/2023, chấp nhận đăng ngày 28/11/2023.

Dự án được nhìn nhận và quản lý một cách toàn diện hơn cả về công trình và hạ tầng lân cận bằng cách tích hợp dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý (GIS) với các quy trình thiết kế bằng Mô hình thông tin công trình (BIM). GIS cung cấp cho BIM những mối liên kết và thông tin thực tiễn về môi trường xung quanh của công trình, từ đó tăng hiệu quả của dự án thông qua công tác mô phỏng, thử nghiệm, đánh giá, lựa chọn các phương án thiết kế và thi công xây dựng. BIM hỗ trợ GIS bằng cách cung cấp mô hình thông tin công trình theo nhiều phương án đa dạng có độ chính xác cao hơn, giúp cho công tác quản lý tổng thể các giai đoạn của dự án được thực hiện trong không gian địa lý rộng hơn, quản lý kết nối giữa các dự án trở nên thuận tiện và hiệu quả hơn.

1. Các khái niệm

BIM là một quá trình liên quan đến việc phát triển và duy trì dữ liệu số về các đặc tính vật lý và chức năng của tòa nhà hoặc cơ sở hạ tầng, được hỗ trợ bởi nhiều công cụ, công nghệ và phương pháp quản lý. BIM là xương sống của chuyển đổi kỹ thuật số trong ngành Xây dựng. Sự hợp tác giữa các bên tham gia dự án trở nên chính xác và đồng bộ thông qua sử dụng một mô hình 3D duy nhất để lập kế hoạch, thiết kế, xây dựng và vận hành dự án.

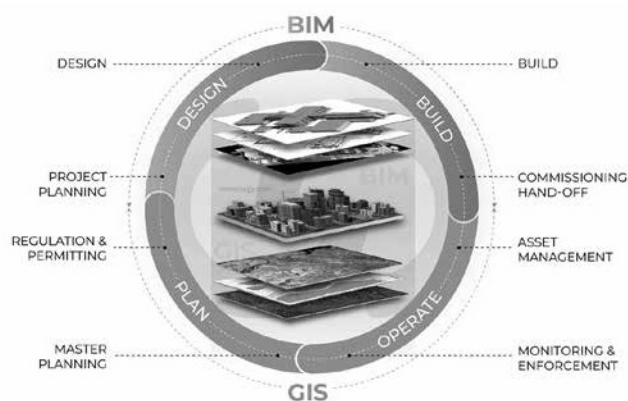
GIS là một hệ thống thu thập, tạo, tích hợp, duy trì và phân tích dữ liệu địa lý đồng thời sử dụng bản đồ để trực quan hóa kết

quả của các quá trình này. GIS bắt nguồn từ khoa học địa lý và tích hợp được nhiều loại dữ liệu. Thông qua sử dụng bản đồ và hình ảnh 3D, GIS phân tích vị trí không gian và sắp xếp các lớp thông tin thành hình ảnh trực quan, đồng thời cung cấp chi tiết dữ liệu giúp người sử dụng dễ dàng đánh giá hiệu quả về việc quản lý cơ sở vật chất cũng như việc vận hành và bảo trì các công trình dự án.

BIM là một quá trình liên quan đến việc tạo ra các biểu diễn kỹ thuật số về vật lý và đặc điểm chức năng của không gian xây dựng. GIS được thiết kế để lưu trữ, phân tích và trình bày thông tin không gian hoặc địa lý liên quan đến bề mặt Trái đất. Trong khi GIS mô hình hóa các không gian và vật thể liên quan đến bề mặt Trái đất, thì BIM mô hình các cấu trúc nhân tạo cụ thể, như các tòa nhà hoặc dự án cơ sở hạ tầng. BIM cũng cung cấp khả năng hiển thị không gian 3D có cấu trúc chặt chẽ hơn, trong khi GIS dựa nhiều hơn vào trực quan hóa 2D và có thể tùy chỉnh, đưa ra cách so sánh nhiều bộ dữ liệu. Tích hợp mô hình BIM thành các lớp của bối cảnh không gian địa lý GIS. Thông qua đó, các nhà thiết kế có thể sử dụng GIS để có được thông tin chính xác nhất về khu vực sẽ tiến hành xây dựng. Nếu khu vực này có khả năng bị thiên tai như ngập lụt, sạt lở, động đất ... các nhà thiết kế sẽ tìm hiểu để điều chỉnh vị trí đặt công trình, hướng của công trình, cho đến vật liệu thiết bị sử dụng cho công trình, v.v.

*Trường khoa Quản lý xây dựng – Học viện AMC

Email: vuhoangngoc.amc@gmail.com



Hình 1. Tích hợp giữa BIM và GIS tăng cường khả năng quản lý tổng thể và hiệu quả của dự án



Hình 2. Công nghệ điện toán đám mây cung cấp dữ liệu cho BIM tích hợp GIS

BIM cung cấp thông tin cho cả thiết kế và thi công xây dựng đối với các cấu trúc đơn lẻ khác nhau như tòa nhà, đường giao thông, cầu, sân bay, v.v. GIS chịu trách nhiệm lập kế hoạch và vận hành chính xác các cấu trúc này. GIS có thể cung cấp rất nhiều chi tiết về không gian địa lý cho BIM, có thể ảnh hưởng đến định hướng của tòa nhà, vật liệu xây dựng, vị trí và hơn thế nữa. Việc bổ sung GIS làm cho dự án trở nên lớn hơn bằng cách thêm bối cảnh môi trường một cách thông minh và có phạm vi nghiên cứu rộng hơn, khi đó dự án dùng BIM sẽ được tích hợp và trở thành một phần dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý. Tích hợp dữ liệu GIS và BIM cho phép các đơn vị thiết kế và thi công xây dựng thu thập dữ liệu chính xác và có giá trị, dẫn đến thiết kế và quản lý dự án hiệu quả hơn nhiều. Việc tối ưu hóa luồng thông tin giữa công trình và dữ liệu địa lý là rất quan trọng để kết nối GIS và BIM. Ngành Xây dựng trên khắp thế giới đang nhanh chóng hướng tới một chuẩn mực trong đó dữ liệu thiết kế và thông tin địa lý được tích hợp và gắn kết liền mạch. (Dự án đường sắt cao tốc Napoli-Bari ở miền nam nước Ý (2015, thực hiện bởi Tập đoàn Ferrovie dello Stato (FS) Italiane) thuộc Mạng lưới Giao thông Xuyên Châu Âu (TEN-T, Ủy ban Châu Âu thông qua Nghị quyết tháng 7/1996), dự án thành công và được hưởng lợi từ việc sử dụng quy trình mô hình BIM tích hợp GIS).

2. Lợi ích của việc sử dụng tích hợp BIM và GIS

2.1. Chuyển đổi vòng đời Dự án: Việc tích hợp đã đưa được thực trạng khu vực lân cận vào quy trình thiết kế và thi công xây dựng nhằm cải thiện việc đầu tư xây dựng công trình. Công tác quản lý bảo trì, cải tạo sửa chữa nâng cấp cơ sở vật chất cũng như hạ tầng kỹ thuật trong suốt vòng đời dự án được thường xuyên cập nhật, thông qua đó tăng hiệu quả và thời gian khai thác sử dụng công trình, dự án.

2.2. Gắn Công trình với môi trường: Ngay trong giai đoạn thiết kế, khi sử dụng GIS cùng với BIM, các bên sẽ hiểu rõ hơn về sự ảnh hưởng và tương tác của Dự án đối với môi trường tự nhiên xung quanh. Kết quả của việc nhận biết và coi trọng thông tin này trong vòng đời dự án, các bên sẽ có kế hoạch tốt hơn nâng cao hiệu quả của dự án và giảm thiểu được ảnh hưởng làm chậm tiến độ dự án và tăng chi phí đầu tư.

2.3. Theo dõi quá trình thực hiện dự án: Máy bay không người lái, thiết bị cảm biến kết hợp dữ liệu đã có cho phép xây dựng hình ảnh thực tế, trực quan một cách nhanh chóng bằng chức năng quét, chụp ảnh và cảm biến bằng laser 3D. Hình ảnh chi tiết của mặt bằng ban đầu được tạo ngay từ trước khi khởi công công trình của dự án và được cập nhật trong quá trình thi công để ghi lại quá trình phát triển dự án theo tiến độ hoàn thành các giai đoạn thi công xây dựng.

2.4. Trực quan với mô hình 3D: Kỹ thuật sử dụng mô hình 3D đang nhanh chóng trở thành phương tiện hiệu quả, trực quan hóa trong việc thiết kế, xây dựng và nghiệm thu hay đánh giá công trình ở tất cả các giai đoạn trong vòng đời của công trình, dự án. Việc sử dụng các công cụ và ứng dụng 3D giúp dễ dàng quản lý và sử dụng thông tin tổng thể và trực quan hơn so với chỉ thông báo và hướng dẫn trong quá trình thiết kế, từ đó giúp nâng cao tính hiệu quả và khả thi của dự án.

2.5. Tối ưu hóa thông tin: Internet vạn vật (IoT) cho phép giám sát thời gian thực đối với các hoạt động địa chấn và môi trường có tác động đến các công trình, dự án. Với việc tích hợp và chia sẻ thông tin của các cảm biến đặt ở các công trình và khu vực khác nhau, thông tin được theo dõi và phân tích trong môi trường 3D, thường xuyên được cập nhật mới tạo dữ liệu lớn và tin cậy giúp cho các bên ngay trong giai đoạn thiết kế có thể lập kế hoạch, triển khai và sử dụng thông tin này trong việc tăng hiệu suất hoạt động của các hệ thống công trình, dự án.



Hình 3. Thiết kế tăng hiệu quả đầu tư công trình bằng việc tối ưu hóa trao đổi dữ liệu thông qua tích hợp BIM và GIS

3. Một số ứng dụng điển hình khi tích hợp BIM và GIS

3.1. Phân tích ứng phó thiên tai: Việc tích hợp mô hình BIM và dữ liệu không gian địa lý chi tiết từ GIS giúp các bên có cái nhìn trực quan và thực tiễn về tình trạng ngập lụt (Tình trạng phổ biến ở các đô thị ven sông, biển) trước và sau khi xây dựng công trình, tình trạng trượt lở đất (các đô thị, cụm dân cư miền núi), ảnh hưởng của động đất (theo phân vùng ảnh hưởng)... Bằng cách kết hợp mô hình BIM với dữ liệu tự nhiên dựa trên GIS, có thể mô phỏng các kịch bản thiên tai, điều này rất có giá trị để phát triển các chiến lược giảm thiểu ảnh hưởng của thiên tai đến công trình. Ngoài ra, việc thể hiện chính xác các tác động không gian địa lý của thiên tai cũng cho phép cải thiện các chiến lược ứng phó và quy hoạch cơ sở hạ tầng để khắc phục những hậu quả do thiên tai gây ra.

3.2. Phân tích tầm nhìn: Việc tích hợp công nghệ BIM và GIS cũng có thể mang lại lợi ích cho việc phân tích tầm nhìn trong các dự án xây dựng. Dữ liệu địa hình chi tiết từ việc tích hợp GIS với các mô hình BIM suy ra các chướng ngại vật tiềm ẩn và tầm nhìn từ các góc nhìn khác nhau trong và xung quanh khu vực dự án. Sự tích hợp này cho phép đánh giá tốt hơn về quy hoạch cấu trúc về các mối quan tâm về tầm nhìn tiềm ẩn, các đặc điểm tự nhiên và khu vực nhạy cảm.

3.3. Tối ưu hóa phân bổ nguồn lực: Khi xử lý các cảnh quan đầy thách thức, sự kết hợp giữa Mô hình thông tin công trình (BIM) và Hệ thống thông tin địa lý (GIS) tỏ ra có giá trị trong việc phân bổ nguồn lực hiệu quả trên các công trường xây dựng. Sự tích hợp này tạo điều kiện thuận lợi cho việc phân phối công nhân, vật liệu xây dựng và thiết bị. Nó cũng hỗ trợ thực hiện các biện pháp an toàn bằng cách cung cấp dữ liệu dựa trên vị trí về các vùng an toàn và khu vực có nguy cơ tiềm ẩn. Bằng cách kết hợp quản lý cơ sở và phát hiện xung đột bên ngoài với môi trường xung quanh, có thể tối ưu hóa việc phân bổ nguồn lực hơn nữa, giúp tiết kiệm đáng kể về tài chính và thời gian.

3.4. Quản lý giao thông: Việc tích hợp BIM và GIS để mô phỏng giao thông tỏ ra thuận lợi trong các giai đoạn xây dựng khác nhau. Đầu tiên và quan trọng nhất là điều hướng tình trạng gián đoạn giao thông trong giai đoạn xây dựng, sau đó kiểm tra các kịch bản giao thông theo thời gian thực, xác định các điểm nghẽn và đưa ra các chiến lược quản lý giao thông hiệu quả để nâng cấp cơ sở hạ tầng hiện có.



Hình 4. Tích hợp BIM và GIS để quản lý ngập lụt và cơ sở hạ tầng Paris (Pháp, 2018)

4. Hướng phát triển của BIM và GIS

BIM và GIS đều là xu hướng tất yếu, mang lại lợi ích gia tăng cho cộng đồng và hiệu quả cao hơn cho dự án, tăng hiệu quả của các tổ chức và cá nhân tham gia hoạt động xây dựng. Điều này không chỉ đơn giản là sự cộng tác giữa các nhà cung cấp phần mềm. Cần có sự thống nhất chỉ đạo từ chủ trương đầu tư, bám sát và tuân thủ thực hiện trong suốt quá trình thực hiện đầu tư. Các bên tham gia dự án cần thiết lập thông số kỹ thuật cho thông tin BIM để thống nhất các thuộc tính ngay từ giai đoạn bắt đầu thiết kế để có thể sử dụng tiếp theo trong quy trình thẩm định, phê duyệt, xây dựng và nghiệm thu, khai thác vận hành và quản lý. Trong các dự án đô thị, việc tích hợp BIM và GIS sẽ tạo ra nhiều tiêu chuẩn cho các dự án giao thông, tiện ích và kiến trúc mà có thể ảnh hưởng đến nhiều ngành, nhiều cơ quan đơn vị. Cần phải xây dựng các quy trình công việc cho phép người dùng truy cập, cập nhật và sử dụng dữ liệu BIM được tiêu chuẩn hóa tại khu vực địa lý và trong suốt vòng đời của dự án.

5. Kết luận

Việc tích hợp BIM và GIS là cung cấp cho các cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng và đô thị, các chủ đầu tư, các tổ chức và cá nhân tham gia hoạt động xây dựng, các đơn vị quản lý khai thác vận hành có cái nhìn về tổng thể, không những quản lý chi tiết công trình dự án đang thực hiện, mà còn gắn kết công trình dự án với môi trường hạ tầng lân cận, kiểm soát được sự tương tác giữa công trình dự án với các công trình khu vực xung quanh, và rộng hơn là cả đô thị. Tạo ra một tương lai phát triển chắc chắn và bền vững đối với cơ sở hạ tầng, sử dụng hợp lý và có trách nhiệm đối với các nguồn tài nguyên.

Tài liệu tham khảo:

- [1] Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình;
- [2] Quyết định số 950/QĐ-TTg ngày 01/08/2018 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018 - 2025 và định hướng đến năm 2030;
- [3] Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/06/2020 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt "Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến 2030"
- [4] Quyết định số 1004/QĐ-BXD ngày 31/07/2020 của Bộ Xây dựng phê duyệt "Kế hoạch chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến 2030"
- [5] Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/03/2023 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt lộ trình áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng;
- [6] <https://www.united-bim.com/>
- [7] <https://www.esri.com>
- [8] <https://www.tejy.com/integration-application-of-bim-and-gis-an-overview/>