CHUYỂN ĐỔI SỐ VỚI MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM), MÔ HÌNH THÔNG TIN KHAI THÁC MỎ (MIM)

Phạm Tú Phương[1,*], Nguyễn Quỳnh Liên[2]

[1]Công ty cổ phần Tư vấn Đầu tư mỏ và Công nghiệp – Vinacomin, 565 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam
[2]Công ty TNHH Công nghệ cao Hài Hòa, 15 Duy Tân, Hà Nội, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO
CHUYÊN MỤC: Công trình khoa học
Ngày nhận bài: 25/4/2026
Ngày nhận bài sửa: 30/5/2026
Ngày chấp nhận đăng: 05/6/2026
[1,*]Tác giả liên hệ:
Email: phuongpt.vimcc@gmail.com

TÓM TẮT

Chuyển đổi số với mô hình thông tin xây dựng (BIM) đang là xu hướng chủ đạo, định hình lại ngành xây dựng, kiến trúc và quản lý cơ sở hạ tầng. Tương tự, chuyển đổi số với mô hình thông tin khai thác mỏ (MIM) được kỳ vọng sẽ mang đến cuộc cách mạng tương tự cho ngành khai khoáng. MIM là quá trình ứng dụng công nghệ số để xây dựng, quản lý và vận hành dữ liệu toàn diện trong suốt vòng đời khai thác, từ thăm dò đến phục hồi môi trường, mô phỏng cách BIM đã thành công trong lĩnh vực xây dựng. Đặc biệt, MIM còn xuất hiện như một cấu phần quan trọng trong bối cảnh Digital Mining - bản sao số mỏ. Trên phạm vi quốc tế, các quốc gia như Úc và Canada đã và đang tiên phong ứng dụng MIM trong nhiều dự án khai thác, mang lại những cải thiện đáng kể về hiệu quả và an toàn. Tại Việt Nam, MIM vẫn còn là một khái niệm tương đối mới và đang trong giai đoạn tìm hiểu, ứng dụng. Do đó, tại Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV), việc tiếp cận MIM đang được thực hiện thông qua việc triển khai BIM trong quá trình lập dự án khai thác mỏ. Mặc dù việc áp dụng BIM tại TKV chỉ mới ở những bước đầu, nhưng hứa hẹn sẽ mang lại những hiệu quả to lớn trong việc nâng cao chất lượng thiết kế và đẩy nhanh tiến độ công trình. Trong bài báo này, chúng tôi sẽ làm rõ các nội dung cơ bản của BIM và MIM, cũng như làm rõ về nội dung áp dụng BIM trong các công trình Mỏ.

Từ khóa: *chuyển đổi số; mô hình thông tin công trình (BIM); mô hình thông tin khai thác mỏ (MIM); công trình khai thác mỏ; mô hình thông tin số; mỏ thông minh; Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV).*

@ Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và quá trình chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ trên phạm vi toàn cầu, ngành xây dựng và khai khoáng đều đang đứng trước yêu cầu đổi mới phương thức quản lý, thiết kế và vận hành dựa trên nền tảng dữ liệu số. Đối với lĩnh vực xây dựng, Mô hình thông tin công trình (Building Information Modeling - BIM) đã được khẳng định là công nghệ nền tảng, giúp tích hợp thông tin xuyên suốt vòng đời công trình từ giai đoạn khảo sát, thiết kế, thi công đến quản lý vận hành. Việc áp dụng BIM không chỉ nâng cao chất lượng thiết kế, giảm sai sót và chi phí mà còn tạo tiền đề hình thành các hệ thống quản lý tài sản số và mô hình Digital Twin.

Đối với ngành khai thác mỏ, yêu cầu chuyển đổi số còn cấp thiết hơn do đặc thù sản xuất trong môi trường địa chất phức tạp, điều kiện khai thác luôn thay đổi, yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động, quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường. Trong những năm gần đây, trên thế giới đã hình thành xu hướng phát triển Mô hình thông tin khai thác mỏ (Mining Information Modeling - MIM), trong đó kế thừa các nguyên lý của BIM nhưng mở rộng phạm vi tích hợp các dữ liệu địa chất, trữ lượng, thiết kế khai thác, thông gió, cơ điện, quan trắc, môi trường và sản xuất nhằm xây dựng mô hình thông tin thống nhất phục vụ toàn bộ vòng đời mỏ. MIM hiện được xem là một trong những nền tảng quan trọng để phát triển mỏ thông minh (Smart Mining) và bản sao số mỏ (Digital Twin for Mining).

Tại Việt Nam, Chính phủ đã ban hành lộ trình áp dụng BIM trong hoạt động xây dựng và từng bước hoàn thiện hệ thống văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật nhằm thúc đẩy chuyển đổi số trong lĩnh vực xây dựng. Đối với các công trình khai thác mỏ, đặc biệt là các dự án thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV), việc áp dụng BIM trong giai đoạn lập dự án và thiết kế đang từng bước được triển khai theo quy định hiện hành. Tuy nhiên, do đặc thù của công trình mỏ, BIM mới chủ yếu được sử dụng như một công cụ mô hình hóa phục vụ thiết kế, trong khi việc tích hợp các dữ liệu khai thác động, địa chất, sản xuất, an toàn và vận hành để hình thành MIM vẫn còn ở giai đoạn nghiên cứu và thử nghiệm.

Khoảng trống hiện nay là chưa có nhiều tài liệu trong nước phân tích mối quan hệ giữa BIM và MIM, cũng như chưa đề xuất được định hướng áp dụng BIM làm nền tảng để từng bước xây dựng mô hình thông tin khai thác mỏ phù hợp với điều kiện Việt Nam. Việc nghiên cứu tổng quan về BIM, MIM và khả năng tích hợp hai mô hình này có ý nghĩa quan trọng đối với quá trình chuyển đổi số của ngành than và khoáng sản trong thời gian tới.

Xuất phát từ những yêu cầu trên, bài báo tập trung làm rõ các khái niệm, đặc điểm và vai trò của BIM và MIM trong tiến trình chuyển đổi số; tổng hợp kinh nghiệm triển khai MIM trên thế giới; phân tích cơ sở pháp lý và thực tiễn triển khai BIM trong các dự án khai thác mỏ tại TKV; đồng thời đề xuất định hướng ứng dụng BIM như bước đi đầu tiên để tiến tới xây dựng Mô hình thông tin khai thác mỏ (MIM), góp phần nâng cao chất lượng thiết kế, hiệu quả quản lý dự án và từng bước hiện thực hóa mục tiêu xây dựng mỏ thông minh tại Việt Nam.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mô hình thông tin công trình (BIM) trong chuyển đổi số

2.1.1. Khái niệm về BIM

BIM là một quá trình tạo lập và quản lý thông tin về một công trình xây dựng trong suốt vòng đời của nó, từ thiết kế, thi công đến vận hành. Mô hình BIM là một mô hình kỹ thuật số 3D, kết hợp dữ liệu kỹ thuật và phi kỹ thuật.

2.1.2. Vai trò của BIM trong chuyển đổi số

Chuyển đổi số trong xây dựng không chỉ đơn thuần là số hóa bản vẽ, mà là thay đổi cách quản lý và vận hành toàn bộ dự án nhờ vào dữ liệu. BIM hỗ trợ điều này qua:

- Tích hợp dữ liệu đa chiều: BIM có thể tích hợp thông tin theo nhiều chiều (3D, 4D - thời gian, 5D - chi phí, 6D - vận hành, 7D - bền vững);

- Tăng cường hợp tác: BIM giúp các bên liên quan (kiến trúc sư, kỹ sư, nhà thầu, chủ đầu tư) làm việc trên một nền tảng chung, giảm xung đột thiết kế;

- Tối ưu quy trình thi công: Giúp lập kế hoạch thi công chi tiết hơn, phát hiện lỗi thiết kế trước khi xây dựng;

- Quản lý tài sản sau xây dựng: Hỗ trợ vận hành và bảo trì tòa nhà nhờ dữ liệu chi tiết;

- Việc áp dụng BIM giúp tăng năng suất lao động lên đến 20%, giúp tiết kiệm được 5,2 tỉ đô-la hàng năm, theo một nghiên cứu tại Bỉ của McKinsey & Company năm 2017" [1].

2.1.3. Lợi ích của BIM

- Giảm chi phí và thời gian thi công;

- Hạn chế sai sót và thay đổi thiết kế trong quá trình xây dựng;

- Nâng cao chất lượng công trình;

- Hỗ trợ ra quyết định nhờ dữ liệu thời gian thực;

- Gắn kết với các công nghệ khác như AI, IoT, GIS, AR/VR;

- Đặc biệt, BIM được xem là công nghệ nền tảng để phát triển các thành phố thông minh và mô hình Digital Twin, theo báo cáo của World Economic Forum" [2].

2.1.4. Thách thức khi triển khai BIM

- Chi phí đầu tư ban đầu cao (phần mềm, đào tạo, thiết bị);

- Thiếu nhân lực có kỹ năng BIM;

- Thiếu chuẩn hóa và quy định pháp lý rõ ràng;

- Cần thay đổi tư duy làm việc truyền thống.

2.2. Mô hình thông tin khai thác mỏ (MIM) trong chuyển đổi số

2.2.1. Khái niệm MIM

MIM là mô hình thông tin số 3D tích hợp, kết nối các dữ liệu địa chất, kỹ thuật, thiết kế mỏ, an toàn, môi trường và kinh tế… thành một hệ thống thống nhất. Mục tiêu là nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên, tối ưu hóa vận hành và đảm bảo an toàn, bền vững trong khai thác. Đại học Oulu của Phần Lan đã chỉ ra rằng việc áp dụng các giải pháp số, bao gồm MIM, giúp tăng đáng kể hiệu suất khai thác và quản lý" [3].

2.2.2. Lợi ích của MIM

- Tích hợp dữ liệu: Liên kết dữ liệu từ nhiều nguồn (địa chất, khoan, khai thác, môi trường...) vào một nền tảng duy nhất;

- Ra quyết định nhanh chóng, chính xác: Cập nhật dữ liệu thời gian thực giúp lãnh đạo và kỹ sư đưa ra quyết định tối ưu;

- Tăng hiệu quả khai thác: Giảm lãng phí, tăng hệ số thu hồi quặng;
- Giảm rủi ro và chi phí: Phát hiện sớm các nguy cơ nhờ mô phỏng, cảnh báo từ dữ liệu số;
- Tuân thủ pháp lý và môi trường: Cung cấp dữ liệu minh bạch, truy xuất nguồn gốc, hỗ trợ báo cáo với cơ quan chức năng.

2.2.3. Các thành phần của MIM

Bảng 1. Các thành phần của MIM

TT	Thành phần	Vai trò
1	Mô hình địa chất (Geological Model)	Phân tích, mô phỏng cấu trúc địa chất, phân bố khoáng sản.
2	Thiết kế mỏ (Mine Design)	Quy hoạch hầm lò, mỏ lộ thiên, đường vận tải…
3	Dữ liệu thời gian thực (IoT, sensor)	Giám sát thiết bị, môi trường, an toàn.
4	Tích hợp GIS và dữ liệu vệ tinh	Phân tích không gian, giám sát biến động khu vực mỏ.
5	Công nghệ AI/ML	Dự đoán sản lượng, tối ưu vận hành.
6	Giao diện 3D/VR/AR	Tăng trải nghiệm, trực quan hóa thiết kế và vận hành.

2.2.4. Các lĩnh vực ứng dụng của MIM

- Thăm dò - Đánh giá trữ lượng: Mô hình hóa 3D địa chất giúp xác định chính xác khu vực có triển vọng. Mô hình số 3D tích hợp dữ liệu địa chất có thể sử dụng để xác định vị trí cũng như trữ lượng các khối quặng tiềm năng [4];
- Lập kế hoạch khai thác thông minh: Dự đoán sản lượng, tối ưu hóa thời gian và chi phí;
- Giám sát an toàn mỏ: Cảm biến địa chất, giám sát khí, rung chấn và cảnh báo sớm;
- Bảo vệ môi trường: Theo dõi chất lượng nước, không khí, độ lún đất qua dữ liệu số;
- Quản lý thiết bị và tài sản: Mô hình BIM hoàn công sẽ là thông tin đầu vào cho phép Chủ đầu tư và đơn vị quản lý vận hành có nguồn thông tin ban đầu về tài sản của công trình, tận dụng cho giai đoạn vận hành;

2.2.5. Những thách thức khi triển khai MIM

- Thiếu chuẩn dữ liệu chung trong ngành;
- Chi phí đầu tư ban đầu cao;
- Cần đào tạo nguồn nhân lực số;
- Vấn đề kết nối và tích hợp hệ thống cũ với nền tảng mới.

2.2.6. Một số yêu cầu khi xây dựng hệ thống MIM

- Chuẩn hóa dữ liệu: Đảm bảo dữ liệu từ các nguồn khác nhau có định dạng và cấu trúc thống nhất;
- Đào tạo nhân lực: Cung cấp đào tạo cho nhân viên về sử dụng hệ thống và công nghệ mới;
- Tích hợp hệ thống: Đảm bảo hệ thống MIM có thể tích hợp với các hệ thống hiện có trong doanh nghiệp;
- Bảo mật và quyền riêng tư: Đảm bảo an toàn dữ liệu và tuân thủ các quy định về bảo mật thông tin;

2.2.7. Triển vọng phát triển MIM tại TKV

Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) đã và đang triển khai các giải pháp chuyển đổi số trong ngành khai thác mỏ, hướng tới xây dựng mô hình thông tin khai thác Mỏ (Mining Information Model - MIM). Ví dụ như:

- Ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác trắc địa mỏ: TKV đã ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác trắc địa mỏ, giúp nâng cao hiệu quả trong việc khảo sát, đo đạc và quản lý dữ liệu trắc địa. Việc này không chỉ giúp tiết kiệm thời gian mà còn đảm bảo độ chính xác cao trong công tác quản lý mỏ;
- Hệ thống thông tin di động trong mỏ than hầm lò: TKV đã nghiên cứu và chế tạo thành công hệ thống thông tin di động dùng trong các mỏ khai thác than hầm lò. Hệ thống này bao gồm các thiết bị như bộ truy cập không dây, điện thoại di động chuyên dụng và bộ nguồn phòng nổ, giúp cải thiện công tác điều hành sản xuất và an toàn trong lao động;
- Khai thác mỏ thông minh với công nghệ IoT: TKV đã triển khai mô hình khai thác mỏ thông minh, sử dụng các công nghệ như Internet of Things (IoT), điện toán đám mây và thực tế ảo. Mô hình này giúp thu thập và phân tích dữ liệu từ các cảm biến trong mỏ, hỗ trợ ra quyết định nhanh chóng và chính xác trong công tác khai thác.

Hiện nay, TKV đã và đang tích cực triển khai các giải pháp chuyển đổi số, hướng tới xây dựng mô hình thông tin khai khoáng (MIM) để nâng cao hiệu quả trong công tác khai thác mỏ. Song song với các hoạt động nghiên cứu và triển khai về MIM, Tập đoàn đã và đang ứng dụng BIM trong công tác lập dự án công trình khai thác Mỏ. Việc phát triển MIM tại Việt Nam có thể học hỏi từ các sáng kiến

nghiên cứu tại Đức và Áo, nơi các dự án như Collective BIM và TransIT đã ứng dụng BIM trong xây dựng ngầm nhằm số hóa toàn bộ vòng đời công trình - từ thiết kế, thi công đến vận hành, và hướng tới môi trường dữ liệu chung (CDE) cùng Digital Twin trong hạ tầng ngầm [5].

2.4. Định hướng ứng dụng BIM trong lập dự án khai thác mỏ tại TKV

2.4.1. Cơ sở pháp lý áp dụng BIM

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Quyết định 258/QĐ-TTg ngày 17/03/2023 của Thủ tướng Chính phủ về Lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng;

- Quyết định của Bộ Xây dựng: số 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 về việc công bố Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị; số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 về việc công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM);

- TCVN 14177-1:2024 Tổ chức và số hóa thông tin về công trình xây dựng, bao gồm mô hình hóa thông tin công trình (BIM) - Quản lý thông tin sử dụng Mô hình hóa thông tin công trình Phần 1: Khái niệm và nguyên tắc.

- TCVN 14177-2:2024 Tổ chức và số hóa thông tin về công trình xây dựng, bao gồm mô hình hóa thông tin công trình (BIM) - Quản lý thông tin sử dụng Mô hình hóa thông tin công trình - Phần 2: Giai đoạn chuyển giao tài sản.

Theo Nghị định số 175/2024/NĐ-CP

(1) Đối tượng áp dụng BIM

Điều 8. Ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và các giải pháp công nghệ số

1. Việc áp dụng BIM trong hoạt động xây dựng được quy định như sau:

a) Áp dụng đối với dự án có quy mô từ nhóm B trở lên ở thời điểm bắt đầu chuẩn bị dự án và chỉ yêu cầu áp dụng đối với công trình xây dựng mới từ cấp II trở lên thuộc dự án;

b) Đối với các công trình không thuộc đối tượng quy định tại điểm a khoản này, khuyến khích chủ đầu tư chủ động áp dụng BIM trong đầu tư xây dựng và cung cấp tập tin BIM theo quy định tại khoản 4 và điểm c khoản 5 Điều này.

Điều 122. Xử lý chuyển tiếp

1. Dự án, công trình xây dựng đã được cơ quan chuyên môn về xây dựng thông báo kết quả thẩm định Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng một phần theo giai đoạn thực hiện, thông báo kết quả thẩm định thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở một hoặc một số công trình thuộc dự án trước ngày Nghị định này có hiệu lực thì không phải thẩm định theo quy định của Nghị định này. Việc thực hiện các bước tiếp theo bao gồm việc thẩm định Báo cáo nghiên cứu khả thi các giai đoạn còn lại của dự án, thẩm định thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở các công trình còn lại của dự án, điều chỉnh dự án, điều chỉnh thiết kế xây dựng thực hiện theo quy định của Nghị định này.

2. Dự án, công trình xây dựng đã trình cơ quan chuyên môn về xây dựng thẩm định hoặc thẩm định điều chỉnh Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng, thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở trước ngày Nghị định này có hiệu lực thi hành và đủ điều kiện thẩm định nhưng chưa có thông báo kết quả thẩm định thì việc thực hiện thẩm định của cơ quan chuyên môn về xây dựng được tiếp tục thực hiện theo quy định của Nghị định số 15/2021/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20 tháng 6 năm 2023 của Chính phủ, trường hợp không đủ điều kiện thẩm định hoặc kết quả thẩm định là không đủ điều kiện trình phê duyệt, chủ đầu tư phải hoàn thiện các yêu cầu và trình thẩm định lại theo quy định tại Nghị định này.

(2) Thành phần hồ sơ và nội dung tệp tin BIM

Điều 8. Ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và các giải pháp công nghệ số.

2. Đối với các công trình quy định tại khoản 1 Điều này, ngoài các hồ sơ trình thẩm định, cấp phép xây dựng theo quy định của Nghị định này, chủ đầu tư (hoặc người đề nghị thẩm định) có trách nhiệm cung cấp dữ liệu BIM của công trình theo các định dạng gốc và định dạng chuẩn IFC 4.0 hoặc các định dạng mở khác phù hợp với đặc thù, tính chất của công trình bằng các thiết bị lưu trữ phổ biến. Dữ liệu BIM có thể bao gồm nhiều tệp tin nhưng dung lượng của mỗi tệp tin không quá 500 MB. Nội dung dữ liệu BIM nộp cho cơ quan chuyên môn về xây dựng phải có các thông tin thể hiện được vị trí, hình dạng không gian ba chiều của công trình, trong đó thể hiện đầy đủ kích thước chủ yếu các bộ phận chính của công trình.

(3) Dữ liệu BIM và sử dụng Dữ liệu BIM

Điều 8. Ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và các giải pháp công nghệ số.

3. Dữ liệu BIM là tài nguyên số được tạo lập, quản lý và khai thác trong quá trình thực hiện dự án xây dựng. Phạm vi, nội dung thực hiện và các yêu cầu thông tin cần thiết của BIM đối với công

trình được áp dụng BIM sẽ được thực hiện theo thỏa thuận được nêu tại hợp đồng của các bên có liên quan tại từng giai đoạn của dự án và đáp ứng yêu cầu tại khoản 4 Điều này.

4. Việc sử dụng mô hình BIM để hỗ trợ công tác quản lý nhà nước về công trình xây dựng thực hiện như sau:

a) Cơ quan chuyên môn về xây dựng được sử dụng dữ liệu BIM để hỗ trợ trong quá trình thẩm định Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng, thẩm định thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở, cấp phép xây dựng;

b) Đối với công trình xây dựng có quy mô cấp đặc biệt, cấp I thuộc đối tượng quy định tại khoản 6 Điều 82 của Luật Xây dựng năm 2014 được sửa đổi bổ sung tại khoản 24 Điều 11 Luật số 62/2020/QH14 và các công trình có yêu cầu phải thẩm tra thiết kế trong quá trình thẩm định tại cơ quan chuyên môn về xây dựng theo quy định tại Nghị định này, tại kết quả thẩm tra thiết kế xây dựng công trình cần có đánh giá của đơn vị tư vấn thẩm tra về tính thống nhất của mô hình BIM với các kết quả tính toán, thiết kế thể hiện tại hồ sơ nộp thực hiện thủ tục hành chính;

c) Chủ đầu tư có trách nhiệm cập nhật tệp tin BIM trong hồ sơ thiết kế vào cơ sở dữ liệu quốc gia về hoạt động xây dựng theo quy định của Nghị định về cơ sở dữ liệu quốc gia về hoạt động xây dựng.

2.4.2. Mục tiêu áp dụng BIM

2.4.2.1. Mục tiêu chung

- Tối ưu hóa thiết kế và nâng cao chất lượng công trình mỏ: BIM giúp lựa chọn phương án thiết kế khai thác tối ưu, giảm thiểu sai sót trong thiết kế hầm lò, hệ thống chống giữ, thông gió, thoát nước và các công trình phụ trợ khác, đồng thời giải quyết hiệu quả các xung đột tiềm ẩn;

- Tăng cường phối hợp và tiết kiệm: BIM cải thiện khả năng phối hợp nhịp nhàng giữa các bộ môn địa chất, khai thác, cơ điện và các đối tác liên quan trong suốt dự án mỏ, rút ngắn thời gian trao đổi, phê duyệt và giảm thiểu chi phí phát sinh do thiếu đồng bộ trong thiết kế và thi công các hạng mục đặc thù mỏ;

- Nâng cao hiệu quả quản lý dự án khai thác: BIM cung cấp thông tin trực quan và đáng tin cậy về tiến độ đào lò, lắp đặt thiết bị, khối lượng đào bóc và các thông số khai thác khác, hỗ trợ nhà quản lý đưa ra quyết định chính xác, đồng thời phát hiện sớm các vấn đề tiềm ẩn, đảm bảo tiến độ và chất lượng công trình mỏ;

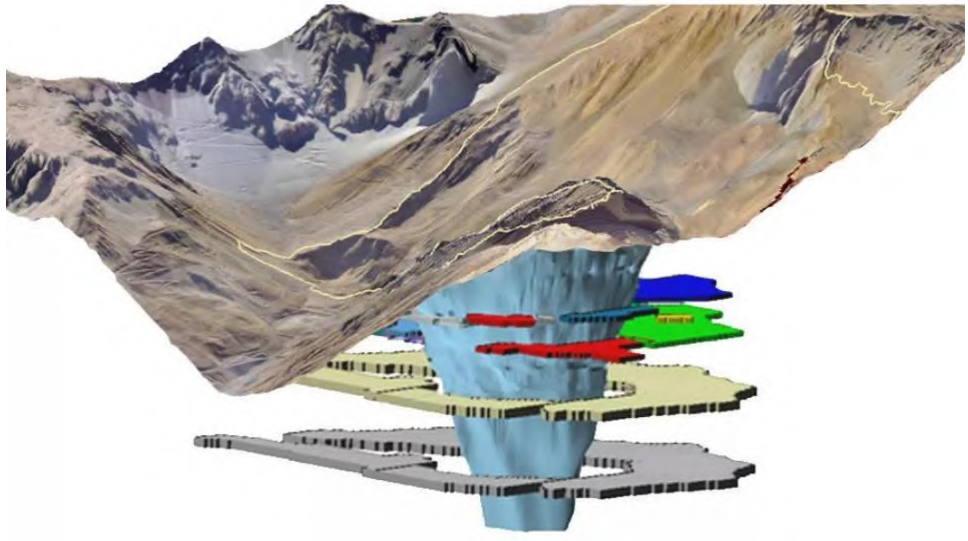
- Hỗ trợ công tác an toàn và quản lý rủi ro: BIM cho phép mô phỏng các kịch bản khai thác, xác định các khu vực nguy hiểm, hỗ trợ thiết kế các biện pháp an toàn và lên kế hoạch ứng phó sự cố hiệu quả hơn;

- Quản lý thông tin tài sản và vòng đời mỏ: BIM tạo cơ sở dữ liệu thông tin chi tiết về các công trình và thiết bị mỏ, hỗ trợ công tác quản lý tài sản, bảo trì, dự đoán tuổi thọ và lập kế hoạch đóng cửa mỏ, phục hồi môi trường.

2.4.2.2. Mục tiêu cụ thể

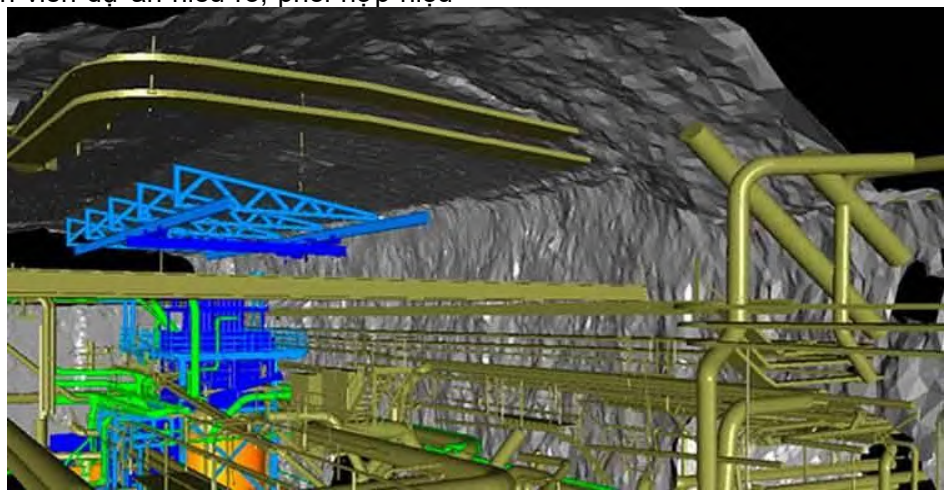
Việc ứng dụng **mô hình thông tin công trình** (BIM) vào giai đoạn thực hiện dự án khai thác mỏ bao gồm các nội dung cụ thể sau:

- Mô hình hóa thông tin địa chất và địa hình: Xây dựng mô hình 3D trực quan và chính xác về địa hình hiện trạng, các lớp địa chất, vỉa than và mặt bằng khu vực mỏ. Mô hình này cung cấp nền tảng thông tin quan trọng cho các bước thiết kế và khai thác tiếp theo;



Hình 1. Mô hình địa chất, địa hình, địa vật

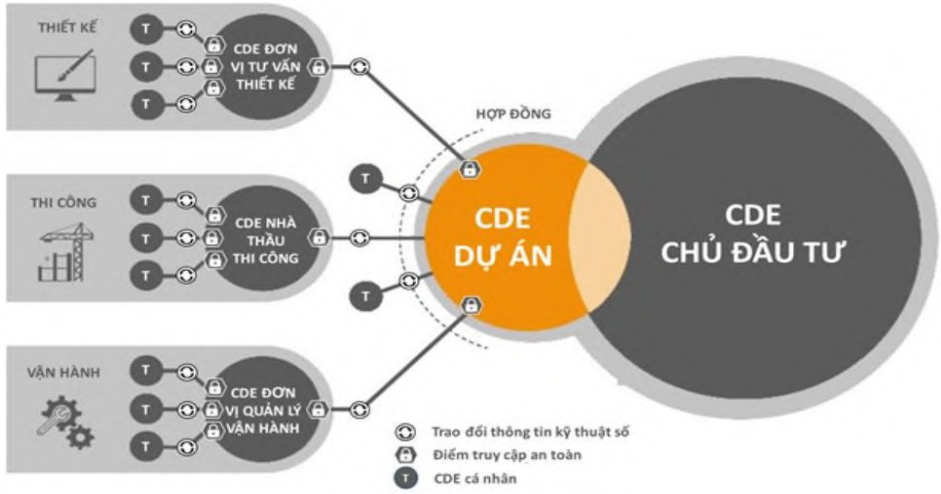
- Trực quan hóa thiết kế đa bộ môn: BIM cho phép thể hiện rõ ràng các giải pháp thiết kế của các bộ môn như khai thác, cơ điện, thông gió, thoát nước... trong một mô hình thống nhất. Điều này giúp các thành viên dự án hiểu rõ, phối hợp hiệu quả trong thảo luận, phân công nhiệm vụ và lựa chọn phương án thiết kế khả thi. Các bên liên quan cũng có được cái nhìn trực quan để đưa ra quyết định phù hợp;



Hình 2. Mô hình BIM hầm lò

Nguồn: bimcommunity.com

- Quản lý thông tin dự án tập trung*:** Thiết lập và sử dụng ***Môi trường Dữ liệu Chung (CDE) để quản lý, lưu trữ và chia sẻ thông tin dự án dưới dạng kỹ thuật số. CDE tạo điều kiện thuận lợi cho việc phối hợp giữa các bên, tiết kiệm thời gian chuẩn bị tài liệu và trao đổi thông tin;



Hình 3. Sơ đồ Commen Data Environment - Môi trường dữ liệu dùng chung

- Phát hiện và kiểm soát xung đột thiết kế: BIM tự động phát hiện các xung đột không gian giữa các hệ thống thiết kế khác nhau và giữa thiết kế mới với công trình hiện hữu. Việc này giúp giảm thiểu đáng kể các thay đổi, điều chỉnh hoặc bổ sung thiết kế trong quá trình thi công;

- Hỗ trợ thẩm tra và thẩm định: Mô hình BIM trực quan giúp các đơn vị thẩm tra, thẩm định dễ dàng hình dung và kiểm tra các yếu tố của thiết kế, bao gồm cả các quy chuẩn an toàn lao động;

- Kiểm soát khối lượng thiết kế: BIM cho phép trích xuất và kiểm tra khối lượng vật liệu, đào bóc... một cách chính xác từ mô hình 3D, thay vì chỉ dựa trên bản vẽ 2D;

- Tối ưu hóa quy trình phê duyệt và quản lý thay đổi: Sử dụng CDE để phối hợp giữa nhà thầu và các bên liên quan trong quá trình phê duyệt hồ sơ, quản lý và theo dõi các yêu cầu thay đổi, cũng như báo cáo về tình trạng khả thi của dự án.

- Xây dựng nền tảng dữ liệu cho các giai đoạn sau: Mô hình BIM được tạo ở giai đoạn thiết kế khả thi sẽ tiếp tục được phát triển và sử dụng xuyên suốt các giai đoạn thiết kế chi tiết, thi công và vận hành mỏ.



Hình 4. Mô hình BIM qua các giai đoạn thiết kế

2.4.3. Quy trình triển khai BIM

2.4.3.1. Thuật ngữ và định nghĩa

Các thuật ngữ và định nghĩa được quy định tại Điều 4 phần Mở đầu của Hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) ban hành kèm theo Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây dựng, cụ thể:

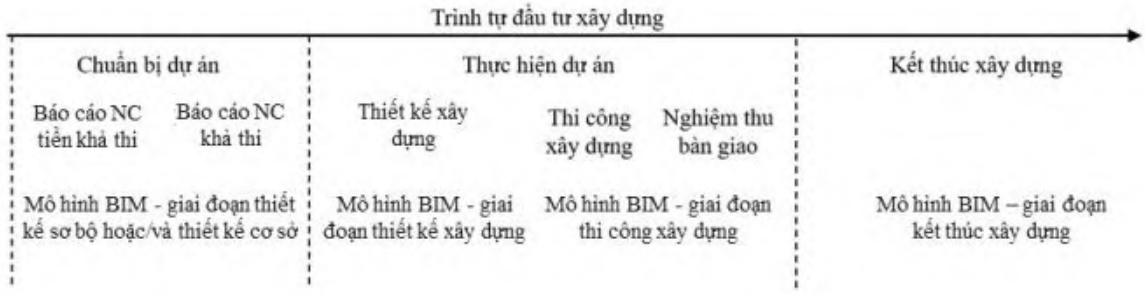
Bảng 2

TT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
1	Bộ phận thực hiện BIM	Bộ phận thực hiện BIM thuộc quản lý của Đơn vị thực hiện BIM		
2	Chủ đầu tư		Employer	
3	Điều phối BIM	Người chịu trách nhiệm điều phối công việc thiết kế, phối hợp	BIM Coordinator	
4	Định dạng tập tin IFC	Chuẩn định dạng mở, giúp trao đổi dữ liệu giữa các phần mềm, phục vụ công tác quản lý mô hình BIM trong suốt vòng đời dự án	Industry Foundation Classes	IFC
5	Đơn vị thực hiện	Đơn vị chịu trách nhiệm chính trong quá trình thực hiện BIM (tư vấn lập mô hình BIM)		
6	Kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ	Danh sách các sản phẩm được phân tách thành nhiệm vụ riêng lẻ, bao gồm các nội dung chi tiết như định dạng, ngày tháng và nhá nhân phụ trách. Các giai đoạn chuyển giao thông tin phải được liên kết theo giai đoạn của dự án	Task Information Delivery Plan	TIDP
7	Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể	Kế hoạch tổng thể để thực hiện các nhiệm vụ chính trong dự án. Nó được xây dựng dựa trên các kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ (TIDP)	Master Information Delivery Plan	MIDP
8	Kế hoạch thực hiện BIM	Tài liệu trong đó xác định các tiêu chuẩn, phương pháp, các quy định sẽ sử dụng trong dự án để đáp ứng các mục tiêu và yêu cầu đặt ra trong EIR. Kế hoạch thực hiện BIM được thống nhất bởi các bên có liên quan đến quá trình thực hiện BIM. Kế hoạch thực hiện BIM được soạn thảo sau khi đã lựa chọn được đơn vị thực hiện	BIM Execution Plan	BEP
9	Kế hoạch thực hiện BIM sơ bộ	Tài liệu của nhà thầu (tư vấn) đề xuất phương pháp và thể hiện các yêu cầu về năng lực để đáp ứng yêu cầu của chủ đầu tư đưa ra. Đây là một phần của hồ sơ dự thầu	Pre-Appointment BEP	Pre-BEP
10	Kỹ thuật viên BIM	Người trực tiếp tạo lập mô hình BIM	BIM Modeler	
11	Mô hình BIM	Mô hình số hóa 3D chứa dữ liệu thông tin	BIM Model	BIModel
12	Môi trường dữ	Nơi thu thập, lưu trữ, quản lý và phổ biến tất cả	Common Data	CDE

TT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
	liệu dùng chung	các thông tin, dữ liệu, tài liệu được tạo ra bởi các bên tham gia thực hiện BIM	Environment	
13	Mức độ phát triển thông tin	Khái niệm dùng để chỉ chất lượng, số lượng và mức độ chi tiết của thông tin trong mô hình BIM ở các giai đoạnk khác nhau trong quá trình đầu tư xây dựng	Level of Development	LOD
14	Quản lý BIM	Người chịu trách nhiệm xác định chiến lược áp dụng BIM, chủ trì điều phối và quản lý thông tin trong quá trình áp dụng BIM	BIM Manager	
15	Nhóm dự án	Nhóm các cá nhân (bao gồm chủ đầu tư/ban quản lý dự án, của tư vấn, nhà thầu và các đơn vị khác có liên quan) sẽ phối hợp chính để thực hiện áp dụng BIM trong dự án	Project Team	
16	Nhóm thực hiện BIM	Các bộ phận thực hiện BIM	Task Team (s)	
17	Nhóm thực hiện chính	Bao gồm đơn vị thực hiện và bộ phận thực hiện BIM	Illustration of a delivery team	
18	Yêu cầu về thông tin trao đổi	Các yêu cầu của chủ đầu tư để tạo lập thông tin liên quan đến việc áp dụng BIM. EIR là một phần trong HSMT/HSYC	Exchange Information Requirements	EIR

2.4.3.2. Quy trình áp dụng BIM trong dự án

- Trình tự thực hiện BIM tổng quát trong quá trình đầu tư xây dựng được minh hoạ như hình dưới đây:



- Phương thức thực hiện dự án: theo phương thức thiết kế - đấu thầu - xây dựng truyền thống.

- Giai đoạn lập dự án và thiết kế:

+ Thiết lập Kế hoạch thực hiện BIM trước khi mô hình hóa. Nên do đơn vị tư vấn lập;

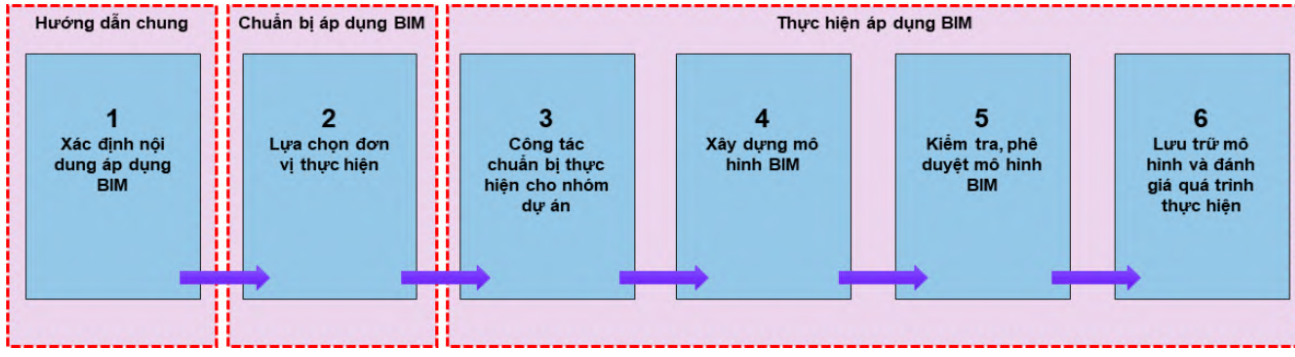
+ Đội ngũ thiết kế hoặc tư vấn lập mô hình BIM xây dựng mô hình BIM theo từng bộ môn;

+ Tạo mô hình liên hợp và phát hiện va chạm, xung đột;

+ Va chạm, xung đột sẽ được giải quyết trong các cuộc họp phối hợp;

+ Nộp hồ sơ thiết kế sau khi xử lý va chạm, xung đột theo các yêu cầu đã ghi trong BEP;

2.4.4. Tiến trình triển khai BIM



- Bước 1: Hướng dẫn chung: Xác định nội dung áp dụng BIM.
- Bước 2: Chuẩn bị áp dụng BIM: Lựa chọn đơn vị thực hiện.
- Bước 3: Thực hiện áp dụng BIM:
+ Công tác chuẩn bị thực hiện cho nhóm dự án;
+ Xây dựng mô hình BIM;
+ Kiểm tra, phê duyệt mô hình BIM;
+ Lưu trữ mô hình và đánh giá quá trình thực hiện.

a) Xác định nội dung áp dụng BIM

Chủ đầu tư căn cứ vào chiến lược phát triển của ngành, địa phương các mục tiêu cần đạt được của dự án và khả năng đáp ứng của công nghệ BIM để lựa chọn nội dung áp dụng BIM trong dự án.

b) Lựa chọn đơn vị thực hiện

- Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư chuẩn bị Yêu cầu về thông tin trao đổi (EIR) (lồng ghép trong hồ sơ mời thầu/ hồ sơ yêu cầu), trong đó xác định rõ các yêu cầu về sản phẩm, tiến độ bàn giao. Đơn vị cung cấp dịch vụ căn cứ vào Yêu cầu về thông tin trao đổi để xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM sơ bộ (pre-BEP) (lồng ghép trong Hồ sơ dự thầu/hồ sơ đề xuất) trình Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư xem xét.
- Trường hợp cần thiết Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư có thể yêu cầu Đơn vị cung cấp dịch vụ gửi một số mô hình mẫu mà đơn vị đã thực hiện để Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư xem xét và đánh giá thêm.
- Trên cơ sở đánh giá các giải pháp đề xuất, năng lực của từng đơn vị cấp dịch vụ, Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư sẽ lựa chọn đơn vị thực hiện BIM cho dự án, tiến hành thương thảo, ký kết hợp đồng và hoàn thiện Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

c) Công tác chuẩn bị thực hiện cho Nhóm dự án

- Nhóm dự án được hiểu là nhóm các cá nhân bao gồm của chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư, của tư vấn, nhà thầu (nếu có) và các đơn vị khác có liên quan sẽ phối hợp chính để thực hiện áp dụng BIM trong dự án.
- Sau khi đã thống nhất Kế hoạch thực hiện BIM (BEP), Chủ đầu tư/đại diện chủ đầu tư, đơn vị thực hiện BIM và các bên liên quan tổ chức thiết lập các điều kiện cần thiết cho việc triển khai xây dựng và quản lý mô hình BIM. Các công việc chính bao gồm:
+ Thiết lập môi trường làm việc chung (bao gồm xây dựng môi trường dữ liệu chung (CDE), các quy định của việc phối hợp,…);
+ Tổ chức đào tạo, phổ biến các quy định cho việc phối hợp giữa các bên tham gia;
+ Thiết lập và thống nhất các biểu mẫu (bản vẽ, công văn, tài liệu,…), các tiêu chuẩn hướng dẫn áp dụng trong dự án.

d) Xây dựng và phát triển và ứng dụng mô hình BIM

- Đơn vị thực hiện được lựa chọn sử dụng các công cụ, hướng dẫn, tiêu chuẩn đã thống nhất trong BEP để xây dựng mô hình BIM đáp ứng yêu cầu của dự án.
- Một số công cụ để xây dựng mô hình BIM như: Revit, Civil 3D, Autodesk Civil 3D, Nova, HSMo, AutoCAD… hoặc các sản phẩm khác có khả năng tạo lập mô hình đảm bảo kỹ thuật tương tự.

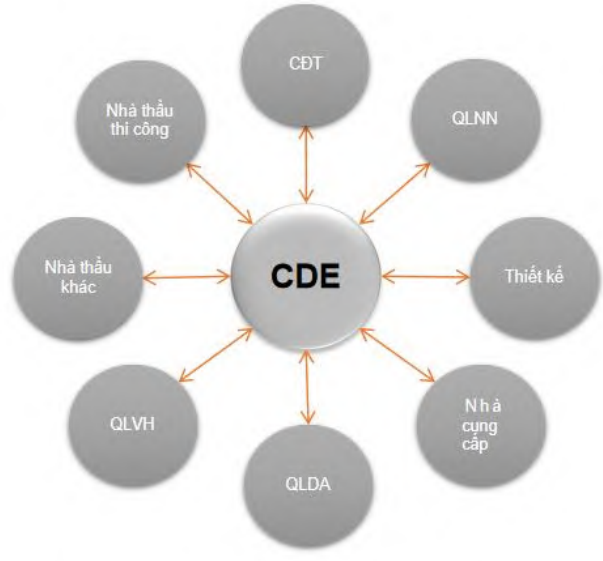
đ) Kiểm tra, nghiệm thu, phê duyệt mô hình BIM: Đơn vị thực hiện chuyển giao mô hình BIM hoặc từng phần của Mô hình cho Chủ đầu tư để xem xét và chấp thuận đưa vào sử dụng theo các mốc thời gian đã quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

e) Lưu trữ mô hình và đánh giá quá trình thực hiện: Khi hoàn thành xây dựng mô hình BIM đáp ứng các yêu cầu theo quy định trong BEP, Chủ đầu tư tổ chức lưu trữ mô hình để sử dụng cho mục đích cụ thể và hỗ trợ các công việc ở giai đoạn sau. Chủ đầu tư phối hợp với các đơn vị liên quan tổ chức đánh giá quá trình thực hiện áp dụng BIM để rút ra bài học khi triển khai các dự án tiếp theo.

2.4.4. Yêu cầu đối với môi trường dữ liệu chung (CDE)

2.4.4.1. Nguyên tắc xây dựng CDE

CDE của dự án phải đảm bảo cấu trúc yêu cầu tối thiểu theo tài liệu Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) - Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây dựng.



Hình 5. CDE dự án

- Hệ thống CDE của dự án được lựa chọn phải đảm bảo hoạt động trong suốt thời gian thực hiện gói thầu;

- Hệ thống phân quyền sử dụng tại CDE phải phù hợp với vai trò trách nhiệm của các bên tham gia dự án. Các chức năng chia sẻ dữ liệu phải đảm bảo quy tắc về an toàn bảo mật dữ liệu cho các bên;

- Mỗi vùng chứa thông tin chứa thông tin (thư mục, tài liệu,…) sẽ có một tên và nhiệm vụ duy nhất dựa trên quy ước đã được thống nhất;

- Mỗi trường thông tin được gán một giá trị từ một tiêu chuẩn mã hóa đã được thống nhất và ghi lại;

- Mỗi vùng chứa thông tin sẽ phải chứa các thuộc tính về phiên bản, tình trạng (tính phù hợp).

- Khả năng thay đổi trạng thái của các vùng chứa thông tin;

- Ghi lại tên người thay đổi và thời gian khi thay đổi trạng thái việc sửa đổi vùng chứa thông tin;

- Kiểm soát truy cập ở cấp độ vùng chứa thông tin;

- Yêu cầu khi lựa chọn CDE cho dự án gồm các yêu cầu sau:

+ Yêu cầu khả năng xem các loại định dạng tài liệu phổ biến (PDF,…), các loại định dạng mở của BIM (IFC,…), khả năng xem các định dạng mô hình BIM cho công trình khai thác Mỏ;

+ Yêu cầu khả năng quản lý thư mục, tài liệu, như thông tin tài liệu, phiên bản;

+ Yêu cầu khả năng trao đổi và chia sẻ thông tin giữa các bên liên quan trong dự án;

+ Yêu cầu khả năng tích hợp các mô hình của các bộ môn để tạo ra các mô hình tổng hợp;

+ Yêu cầu khả năng tạo các quy trình trình phê duyệt thông tin, tài liệu, bản vẽ.

+ Yêu cầu khả năng phân quyền dữ liệu và người dùng;

+ Yêu cầu khả năng lưu trữ và bảo mật thông tin theo quy định của pháp luật;

+ Yêu cầu khả năng truy cập trực tuyến;

+ Yêu cầu có khả năng phát triển mở rộng

2.4.4.2. Yêu cầu đối với phần mềm

- Yêu cầu về các nền tảng công nghệ phần mềm có chức năng phù hợp với các yêu cầu cần thiết để triển khai áp dụng BIM cho dự án là các phần mềm theo nguyên tắc tạo lập mô hình như sau:

+ Các phần mềm yêu cầu các tính năng phù hợp với việc triển khai các mô hình BIM, các bộ môn trong công trình khai thác Mỏ

+ Các phần mềm yêu cầu khả năng tạo lập các các mô hình của các bộ môn trong dự án và khả năng tích hợp các thông tin phi hình học;

+ Các phần mềm yêu cầu khả năng trích xuất hồ sơ bản vẽ và khối lượng chính theo yêu cầu của dự án;

+ Các phần mềm yêu cầu khả năng xuất ra các định dạng dữ liệu chung theo yêu cầu của dự án (Ví dụ: IFC,…);

- Có thể tham khảo sử dụng một số nền tảng công nghệ phần mềm dưới đây hoặc tương đương:

Bảng 3. Nền tảng công nghệ phần mềm có thể áp dụng

Mục đích sử dụng	Tên phần mềm	Ghi chú
Tạo mô hình BIM cho phần địa hình, địa chất	- Civil 3D; Nova,…	-
Tạo mô hình BIM cho phần công trình chính	- Civil 3D, Revit, Nova…	-
Tạo mô hình BIM cho phần công trình phụ trợ	- Revit, Tekla…	-
Kiểm tra mô hình và phối hợp mô hình giữa các bộ môn	- Navisworks Manage; Trimble Connect; Solibri…	-
Diễn họa và phối cảnh dự án	- Lumion, Enscape, …	-
Môi trường dữ liệu chung	- Autodesk Construction Could; NovaCDE; Trimble Connect; ProjectWise; Aconex; 4project; Asite; BIMsync; usBIM….	-

5. KẾT LUẬN

Trong bối cảnh ngành khai thác đang trải qua quá trình số hóa mạnh mẽ, dữ liệu lớn ngày càng chi phối các hoạt động và quy trình hàng ngày tại các mỏ. Mô hình thông tin công trình (BIM), vốn đã khẳng định vai trò không thể thiếu trong thiết kế và quản lý các công trình xây dựng và cơ sở hạ tầng,

đang trở thành tiêu chuẩn quản lý thông tin rộng rãi. Tại Việt Nam, nhiều dự án trọng điểm như sân bay Long Thành và các tuyến metro TP.HCM đã và đang triển khai BIM, cùng với sự khuyến khích từ các quyết định của Chính phủ về ứng dụng BIM trong các công trình vốn nhà nước, bao gồm cả lĩnh vực khai thác khoáng sản. Tuy nhiên, để việc áp dụng BIM thực sự hiệu quả và phát huy tối đa tiềm năng trong ngành khai khoáng, việc tuân thủ các hướng dẫn chung từ Bộ Xây dựng là chưa đủ. Ngành mỏ cần chủ động đầu tư nghiên cứu và bổ sung các yếu tố đặc thù riêng biệt của mình.

Việc này đòi hỏi sự kế thừa và phát triển từ các nghiên cứu cũng như kinh nghiệm ứng dụng Mô hình Thông tin Khai thác mỏ (MIM) đã có tại Việt Nam và trên thế giới. Bằng cách tích hợp các đặc trưng về địa chất, quy trình khai thác, an toàn mỏ, quản lý tài nguyên và môi trường vào quy trình BIM, ngành mỏ có thể tạo ra các mô hình thông tin số hóa mạnh mẽ, phục vụ hiệu quả cho công tác thiết kế, thi công, quản lý vận hành và giám sát an toàn. Trên thế giới, chính phủ Úc đã đầu tư hàng triệu đô la cho chiến lược 'Mining 4.0' tích hợp MIM và các công nghệ như AI, IoT vào khai thác tài nguyên, được chứng minh giúp giảm 17% chi phí vận hành" [6].

Tóm lại, trong khi BIM là một công cụ mạnh mẽ và cần thiết theo quy định, ngành khai thác mỏ Việt Nam cần có một lộ trình nghiên cứu và phát triển riêng, dựa trên nền tảng BIM và tích hợp các yếu tố MIM, để đảm bảo ứng dụng BIM một cách tối ưu, mang lại lợi ích thiết thực và bền vững cho toàn ngành ❐

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] McKinsey & Company. *Reinventing construction: A route to higher productivity*, 2017, trang 43.
[2] "An Action Plan to Accelerate Building Information Modeling (BIM) Adoption," *World Economic Forum*, 2018, trang 8.
[3] Jyrki Salmi and Rauno Heikkilä. *Information Modelling Guidelines for the Mining Sector*, trang 435.
[4] Jyrki Salmi, Zehao Ye, Jelena Ninic, Rauno Heikkilä, "BIM for mining - Automated generation of information models using a parametric modelling concept," *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 2025, tập 186, trang 16.
[5] Mazak-Huemer, A., Galler, R., Wenighofer, R., Vierhauser, M., & Huemer, "BIM-basierte digitale Transformation im Untertagebau anhand von zwei anwendungsorientierten Forschungsprojekten," *Berg- und Hüttenmännische Monatshefte*, 2020
[6] Government of Australia, Mining Equipment, *Technology and Services (METS) Roadmap*. CSIRO, 2020
[7] Chinh phủ, *Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng*.
[8] Chính phủ, *Quyết định 258/QĐ-TTg ngày 17/03/2023 của Thủ tướng Chính phủ về Lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng*
[9] Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. *Đề án chuyển đổi số của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam giai đoạn đến năm 2030, định hướng đến năm 2030*. Hà Nội - 2024.
[10] Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. *Chiến lược phát triển Tập đoàn CN Than - Khoáng sản Việt Nam đến năm 2030, định hướng đến năm 2045*. Hà Nội - 2025.

DIGITAL TRANSFORMATION WITH BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) AND MINING INFORMATION MODELING (MIM)

Tu Phương Pham[1,*], Quynh Lien Nguyen[2]

[1]Vinacomin Mining and Industrial Investment Consultancy JSC, 565 Nguyen Trai, Ha Noi, Vietnam
[2]Harmony Advanced Technologies Company Limited, 15 Duy Tan, Ha Noi, Vietnam

ARTICLE INFOR
TYPE: Research Article

Received: 25/4/2026
Revised: 30/5/2026
Accepted: 05/6/2026
[1,*] Corresponding author
Email: phuongpt.vimcc@gmail.com

ABSTRACT

Digital transformation with Building Information Modeling (BIM) becomes a mainstream trend which helps reshaping the construction, architecture and infrastructure management industries. Similarly, digital transformation with Mining Information Modeling (MIM) is expected to bring the same revolution to the mining industry. MIM is the process of applying digital technologies to build, manage and operate comprehensive data during the mining life cycle, from prospecting to environmental rehabilitation, and simulate how BIM has been successful in the construction sector. Especially, MIM also appears as an important component in the context of Digital Twins for Mining. Internationally, such countries as Australia and Canada were the pioneers in introducing MIM to various mining projects, which brought about significant improvements in terms of efficiency and safety. In Vietnam, MIM is still a relatively new concept and is in the research stage. Vietnam National Coal - Mineral Industries Holding Corporation Limited (Vinacomin) developed BIM in the process of preparing mining projects as an approach to MIM. The application of BIM within Vinacomin was just dawning, but it promises to bring about significant efficiency in improving design quality and speeding up construction progress. In this paper, the authors describe the basic contents of BIM and MIM as well as the application of BIM to mining projects.

Keywords: *digital transformation; Building Information Modeling (BIM); Mining Information Modeling (MIM); mining facilities; digital information model; smart mine; Vietnam National Coal - Mineral Industries Holding Corporation Limited (Vinacomin).*

@ Vietnam Mining Science and Technology Association