

BỘ XÂY DỰNG

-----o0o-----

TÀI LIỆU

**HƯỚNG DẪN CHUNG ÁP DỤNG MÔ HÌNH
THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM)**

Hà Nội - 2021

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
1. LỜI GIỚI THIỆU	1
2. PHẠM VI ÁP DỤNG	1
3. TÀI LIỆU VIỆN DẪN	1
4. THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA	2
PHẦN 1: HƯỚNG DẪN CHUNG	5
1.1. ÁP DỤNG BIM TRONG QUÁ TRÌNH ĐẦU TƯ XÂY DỰNG	5
1.2. TIẾN TRÌNH TỔNG QUÁT TRIỂN KHAI ÁP DỤNG BIM	6
1.3. CÁC CHỦ THỂ THAM GIA QUÁ TRÌNH ÁP DỤNG BIM TRONG DỰ ÁN ...	7
1.3.1. Chủ đầu tư và các đơn vị trực tiếp liên quan trong quá trình áp dụng BIM	7
1.3.2. Vai trò và trách nhiệm của một số vị trí trong việc triển khai áp dụng BIM ...	12
1.4. LỰA CHỌN NỘI DUNG ÁP DỤNG BIM	12
1.4.1. Nguyên tắc chung	12
1.4.2. Xác định mục tiêu áp dụng BIM và dự kiến Nội dung áp dụng BIM tiềm năng	13
1.4.3. Phân tích và lựa chọn nội dung áp dụng BIM	14
PHẦN 2: CHUẨN BỊ ÁP DỤNG BIM	17
2.1. TIẾN TRÌNH CHUẨN BỊ ÁP DỤNG BIM	17
2.2. HỒ SƠ MỜI THẦU/ HỒ SƠ YÊU CẦU	17
2.2.1. Hồ sơ mời thầu dịch vụ tư vấn, gói thầu xây lắp có áp dụng BIM	17
2.2.2. Tiêu chuẩn đánh giá nội dung về BIM trong HSDT/HSDX	18
2.2.3. Điều kiện hợp đồng	21
2.2.4. Yêu cầu về thông tin trao đổi (EIR)	22
2.2.5. Kế hoạch thực hiện BIM sơ bộ (Pre-BEP)	22
2.3. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH THỰC HIỆN BIM (BEP)	22
PHẦN 3: THỰC HIỆN ÁP DỤNG BIM	26
3.1. TIẾN TRÌNH THỰC HIỆN ÁP DỤNG	26
3.2. MÔI TRƯỜNG DỮ LIỆU CHUNG	26
3.2.1. Khái niệm chung về Môi trường dữ liệu chung	26
3.2.2. Phân loại CDE	27
3.2.3. Các khu vực dữ liệu	28
3.2.4. Một số mã quy ước hỗ trợ quản lý thông tin	30
3.2.5. An toàn thông tin và bảo mật	33
3.2.6. Một số đơn vị cung cấp giải pháp CDE thông dụng hiện nay	33
3.3. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THỰC HIỆN CHO NHÓM DỰ ÁN	35

3.4. TẠO LẬP MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM)	36
3.4.1. Yêu cầu chung trong việc mô hình hoá đối tượng	36
3.4.2. Định dạng trao đổi dữ liệu	36
3.4.3. Đơn vị và hệ thống toạ độ	37
3.4.4. Quy tắc đặt tên	37
3.4.5. Phân chia mô hình	42
3.4.6. Phân loại bộ phận	42
3.4.7. Mức độ phát triển thông tin (LOD).....	43
3.4.8. Kiểm tra và đảm bảo chất lượng kỹ thuật mô hình.....	43
3.5. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU MÔ HÌNH CỦA CHỦ ĐẦU TƯ	45
3.6. LƯU TRỮ MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM) VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ.....	45
3.6.1. Lưu trữ mô hình thông tin công trình (BIM)	45
3.6.2. Đánh giá kết quả	46
PHỤ LỤC 01: NỘI DUNG ÁP DỤNG BIM.....	47
PHỤ LỤC 02: MỘT SỐ NỘI DUNG BỔ SUNG TRONG HSMT/ HSYC	62
PHỤ LỤC 03: KẾ HOẠCH THỰC HIỆN BIM.....	63
PHỤ LỤC 04: MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN	64

Danh mục Sơ đồ, Hình vẽ

Hình 1.1 Tiến trình tổng quát việc áp dụng BIM.....	6
Hình 1.2 Sơ đồ tổ chức phối hợp, trao đổi thông tin điển hình cho việc áp dụng BIM trong dự án	8
Hình 2.1 Các bước trong tiến trình chuẩn bị áp dụng BIM.....	17
Hình 2.2 Minh họa Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP).....	24
Hình 3.1 Các bước trong tiến trình thực hiện dự án.....	26
Hình 3.2 Phân loại CDE	27
Hình 3.3 Cấu trúc các khu vực thông dụng của CDE	29
Hình 3.4 Mã theo dõi phiên bản của file dữ liệu.....	30
Hình 3.5 Minh họa về lợi ích của việc quản lý thông tin sửa đổi trong WIP	30
Hình 3.6 Ví dụ về chuyển đổi mã kiểm soát phiên bản từ WIP sang SHARE.....	31
Hình 3.7 Ví dụ về chuyển đổi mã kiểm soát phiên bản đến giai đoạn phát hành.....	31

Danh mục Bảng số liệu

Bảng 1.1. Mức độ tham gia của Chủ đầu tư	10
Bảng 1.2 Mức độ tham gia của Đơn vị thực hiện	10
Bảng 1.3 Mẫu xác định Mục tiêu áp dụng BIM và nội dung áp dụng BIM tiềm năng	14
Bảng 1.4 Mẫu bảng phân tích nội dung áp dụng BIM	15
Bảng 2.1 Bảng đánh giá năng lực nhà thầu (liên quan đến nội dung BIM)	19
Bảng 3.1 Mã trạng thái cho các vùng chứa thông tin trong một CDE	32
Bảng 3.2 Các trường đặt tên tập tin.....	38

MỞ ĐẦU

1. Lời giới thiệu

Hiện nay có nhiều định nghĩa về BIM khác nhau trên thế giới. Tuy nhiên BIM có thể hiểu là “việc sử dụng các tiến bộ của công nghệ thông tin để số hoá các thông tin của công trình thể hiện thông qua mô hình không gian ba chiều (3D) nhằm hỗ trợ quá trình thiết kế, thi công, quản lý vận hành công trình”.

Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) do Viện Kinh tế xây dựng tổ chức biên soạn, Bộ Xây dựng công bố trong khuôn khổ Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình theo Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 của Thủ tướng Chính phủ. Hướng dẫn này thay thế Hướng dẫn tạm thời áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong giai đoạn thí điểm được công bố kèm theo Quyết định số 1057/QĐ-BXD ngày 11 tháng 10 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.

Trong Hướng dẫn này cập nhật, làm rõ thêm một số nội dung liên quan đến trình tự triển khai áp dụng BIM trong dự án đầu tư xây dựng, hướng dẫn lựa chọn nội dung áp dụng BIM, môi trường dữ liệu chung (CDE), các yêu cầu trong quá trình tạo lập mô hình và các biểu mẫu hồ sơ Yêu cầu về thông tin trao đổi (EIR) và Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

2. Phạm vi áp dụng

Hướng dẫn này đề các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan tham khảo khi triển khai áp dụng BIM trong dự án đầu tư xây dựng công trình.

Nội dung Hướng dẫn cung cấp những nguyên tắc và nội dung cơ bản nhất để triển khai áp dụng BIM trong dự án đầu tư xây dựng.

3. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng Hướng dẫn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng theo phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

- Luật đấu thầu (Luật số 43/2013/QH13) ngày 26 tháng 11 năm 2013;
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014;
- Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2020;
- Thông tư hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng số 09/2019/TT-BXD ngày 26 tháng 12 năm 2019;

- Thông tư 01/2015/TT-BKHĐT ngày 14 tháng 2 năm 2015 của Bộ Kế hoạch và đầu tư Quy định chi tiết lập Hồ sơ mời quan tâm, Hồ sơ mời thầu, Hồ sơ yêu cầu dịch vụ tư vấn;
- BIMForum, *Level of Development (LOD) Specification 2019 Part I & Commentary - For Building Information Models and Data* (Chỉ dẫn về Mức độ phát triển thông tin cấu kiện 2019 Phần 1 và chú thích - Dành cho Mô hình thông tin công trình và dữ liệu);
- The OmniClass™ Construction Classification System – Hệ thống phân loại xây dựng OmniClass;
- The Computer Integrated Construction Research Group (The Pennsylvania State University) *BIM Project Execution Planning Guide Version 2.1* (Hướng dẫn lập Kế hoạch thực hiện BIM phiên bản 2.1).

4. Thuật ngữ và định nghĩa

Một số thuật ngữ, định nghĩa sử dụng trong Hướng dẫn này được diễn giải, định nghĩa tại Bảng 1.1 Bảng giải thích thuật ngữ

Bảng 1 Bảng giải thích thuật ngữ

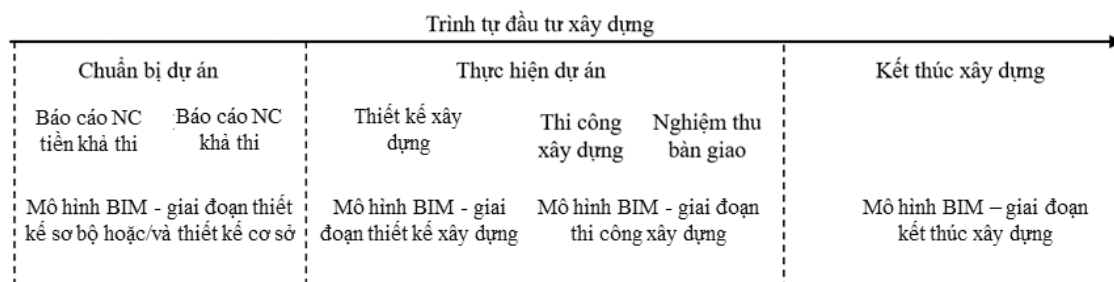
STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ tiếng Anh	Viết tắt
1	Bộ phận thực hiện BIM	Bộ phận thực hiện BIM thuộc quản lý của Đơn vị thực hiện BIM. Bộ phận thực hiện BIM có thể là nhóm trực thuộc đơn vị thực hiện hoặc thầu phụ của đơn vị thực hiện.		
2	Chủ đầu tư	Chủ đầu tư là tổ chức sở hữu vốn hoặc tổ chức được giao thay mặt chủ sở hữu vốn, tổ chức vay vốn trực tiếp quản lý quá trình thực hiện dự án.	Employer	
3	Điều phối BIM	Điều phối BIM là người chịu trách nhiệm điều phối công việc thiết kế, phối hợp.	BIM Coordinator	
4	Định dạng tập tin IFC	Định dạng IFC là chuẩn định dạng mở, giúp trao đổi dữ liệu giữa các phần mềm, phục vụ cho công tác quản lý mô hình BIM trong suốt vòng đời của dự án.	Industry Foundation Classes	IFC
5	Đơn vị thực hiện	Đơn vị thực hiện là đơn vị chịu trách nhiệm chính trong quá trình thực hiện		

		BIM. Có thể là nhà thầu chính hoặc tư vấn lập mô hình BIM.		
6	Kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ	Kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ là danh sách các sản phẩm được phân tách thành các nhiệm vụ riêng lẻ, bao gồm các nội dung chi tiết như định dạng, ngày tháng và cá 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 chuyển giao thông tin tổng thể là 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	Kế hoạch thực hiện BIM là 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	Kế hoạch thực hiện BIM sơ bộ là tài liệu của nhà thầu 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	Kỹ thuật viên BIM là người trực tiếp tạo lập mô hình BIM	BIM Modeler	
11	Mô hình BIM	Mô hình BIM là mô hình số hóa 3D chứa dữ liệu thông tin công trình	BIM Model	BIModel
12	Môi trường dữ liệu chung	Môi trường dữ liệu chung (CDE) là nơi thu thập, lưu trữ, quản lý và phổ biến tất cả các thông tin, dữ liệu, tài liệu được tạo ra bởi các bên tham gia thực hiện BIM.	Common Data Environments	CDE

13	Mức độ phát triển thông tin	Mức độ phát triển thông tin (LOD) là một khái niệm được sử dụng trong quá trình mô hình hóa, dùng để chỉ chất lượng, số lượng và mức độ chi tiết của thông tin trong mô hình BIM ở các giai đoạn khác nhau trong quá trình đầu tư xây dựng	Level of Development	LOD
14	Quản lý BIM	Quản lý BIM 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 dự án được hiểu là 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	Bao gồm 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	EIR là 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

PHẦN 1: HƯỚNG DẪN CHUNG

1.1. Áp dụng BIM trong quá trình đầu tư xây dựng



*** Quy trình áp dụng BIM cho dự án thực hiện theo hình thức thiết kế - đấu thầu – thi công**

Khi thực hiện dự án theo hình thức Thiết kế - Đấu thầu - Thi công truyền thống, quá trình áp dụng BIM chia thành 2 giai đoạn: thiết kế và thi công. Đơn vị tư vấn (Tư vấn BIM hoặc tư vấn thiết kế) triển khai BIM trong giai đoạn thiết kế xây dựng. Tư vấn BIM hoặc nhà thầu thi công xây dựng triển khai BIM cho mục đích thi công.

Giai đoạn thiết kế:

- Thiết lập Kế hoạch thực hiện BIM trước khi mô hình hóa.
- 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.

Giai đoạn thi công:

- Mô hình BIM và các bản vẽ sẽ được phát hành cho nhà thầu thi công xây dựng để tham chiếu.
- Tư vấn lập mô hình BIM hoặc Nhà thầu chính sẽ xây dựng các mô hình tiếp theo với các thông tin chi tiết đáp ứng yêu cầu thi công và chế tạo.

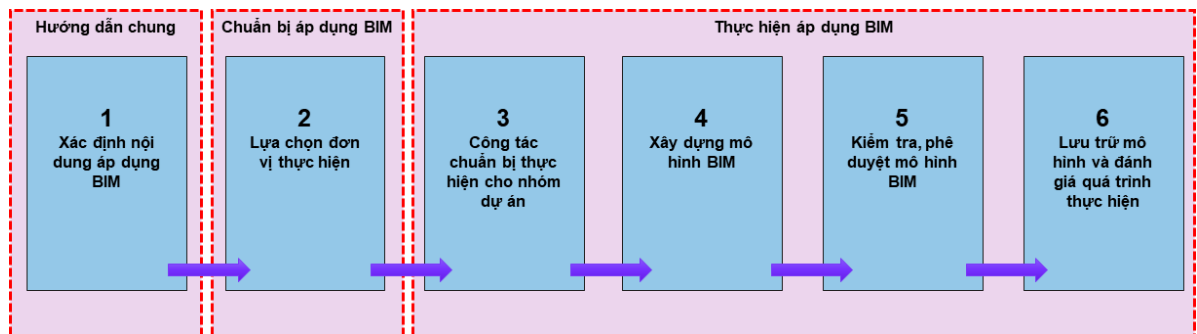
*** Quy trình áp dụng BIM cho dự án thực hiện theo hình thức thiết kế-thi công**

Khi thực hiện dự án theo hình thức thiết kế - thi công, nhà thầu thiết kế - thi công hoặc Tư vấn BIM sẽ triển khai BIM xuyên suốt từ giai đoạn thiết kế đến giai đoạn thi công xây dựng. Quy trình cụ thể:

- Thiết lập Kế hoạch thực hiện BIM trước khi mô hình hóa.
- Đội ngũ thiết kế phối hợp với đội ngũ thi công tạo ra mô hình BIM để đáp ứng yêu cầu dự án được xác định trước.
- Tích hợp các mô hình BIM vào một mô hình để phối hợp và phát hiện va chạm, xung đột.

- d. Các va chạm, xung đột sẽ được giải quyết trong các cuộc họp điều phối.
- đ. Khi tất cả các va chạm, xung đột đã được giải quyết, hồ sơ thi công có thể được phát hành.
- e. Đội ngũ thiết kế - thi công sẽ tổ chức các cuộc họp theo kế hoạch thi công để xem xét việc sử dụng mô hình BIM trong quản lý thi công ngoài hiện trường.

1.2. Tiến trình tổng quát triển khai áp dụng BIM



Hình 1.1 Tiến trình tổng quát việc áp dụng BIM

Hình 1.1 thể hiện các bước triển khai điển hình của việc tạo lập mô hình thông tin công trình (BIM) trong dự án đầu tư xây dựng, cụ thể như sau:

1. Xác định nội dung áp dụng BIM:

Chủ đầu tư căn cứ vào chiến lược phát triển của ngành, địa phương hoặc của tổ chức; 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.

2. Lựa chọn đơn vị thực hiện:

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 (có thể là nhà thầu tư vấn, thi công) 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 xem xét.

Trường hợp cần thiết 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 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 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).

3. 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/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)

Sau khi đã thống nhất Kế hoạch thực hiện BIM (BEP), 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.

4. Xây dựng / 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.

5. Kiểm tra, nghiệm thu 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).

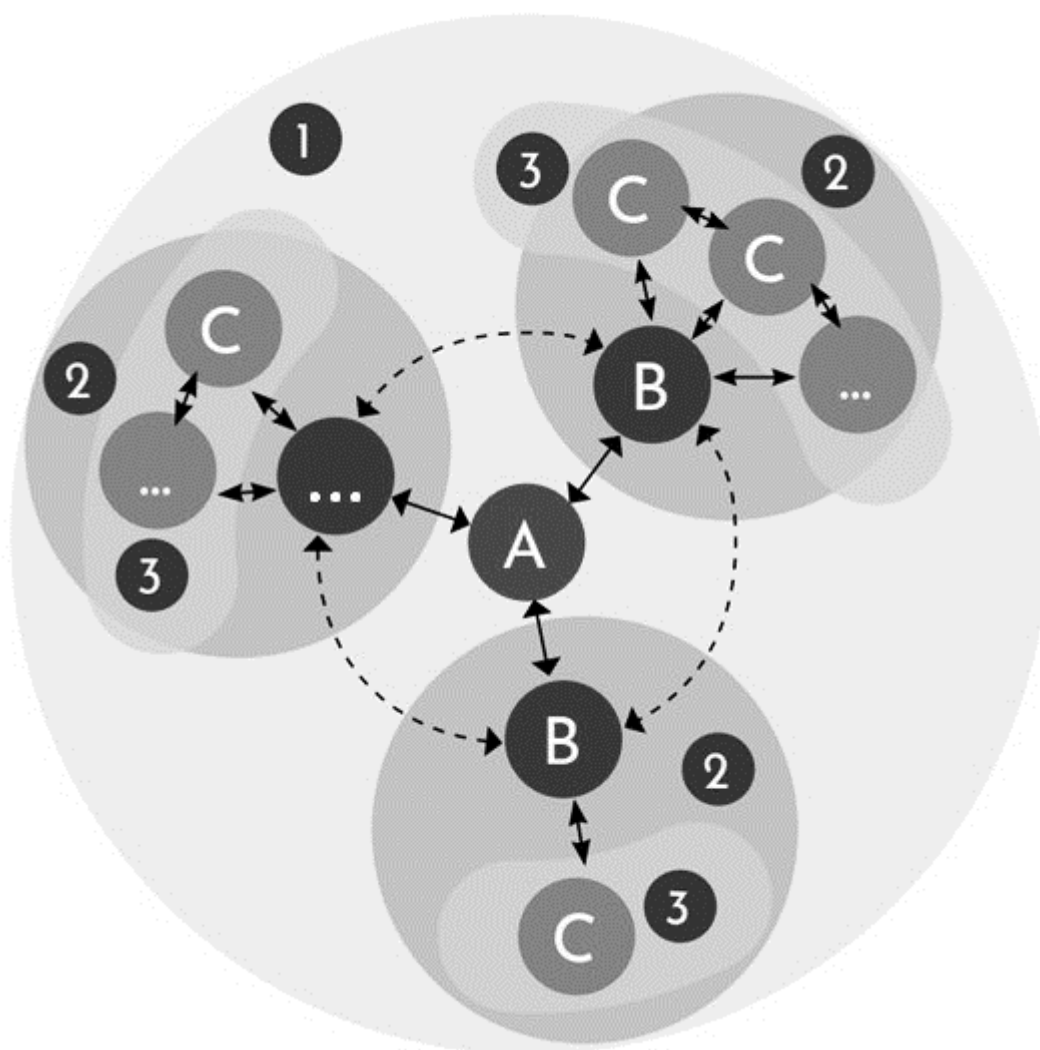
6. Lưu trữ mô hình và đánh giá quá trình thực hiện:

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.

1.3. Các chủ thể tham gia quá trình áp dụng BIM trong dự án

1.3.1. Chủ đầu tư và các đơn vị trực tiếp liên quan trong quá trình áp dụng BIM

Hình 1.1 thể hiện sơ đồ tổ chức điển hình mối liên hệ trong việc áp dụng BIM cho một dự án: Chủ đầu tư, Đơn vị thực hiện (Tư vấn, nhà thầu), Bộ phận thực hiện BIM của Đơn vị thực hiện (bao gồm cả thầu phụ của Đơn vị thực hiện).



Hình 1.2 Sơ đồ tổ chức phối hợp, trao đổi thông tin điển hình cho việc áp dụng BIM trong dự án

Chú thích

A Chủ đầu tư (hoặc đơn vị được chủ đầu tư ủy quyền quản lý)

B Đơn vị thực hiện (nhà thầu tư vấn/ thi công)

C Bộ phận thực hiện BIM (bao gồm thầu phụ của Đơn vị thực hiện)

1 Nhóm dự án

2 Nhóm thực hiện chính (bao gồm Đơn vị thực hiện và Bộ phận thực hiện BIM)

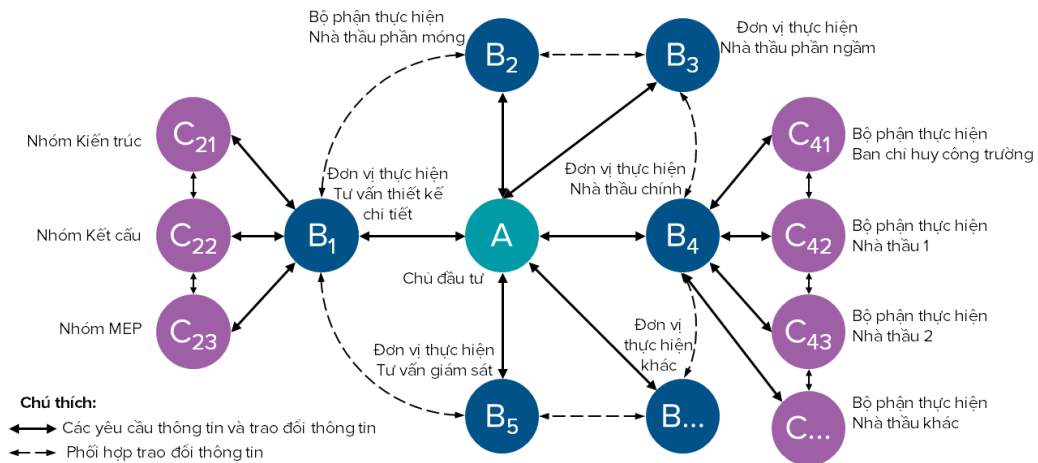
3 Nhóm thực hiện BIM

↔ Các yêu cầu thông tin và trao đổi thông tin

↔ Phối hợp trao đổi thông tin

Ví dụ:

Sơ đồ tổ chức phối hợp, trao đổi thông tin tại một dự án:



Hình 1.3. Ví dụ sơ đồ tổ chức phối hợp, trao đổi thông tin tại một dự án

a. Chủ đầu tư

Các nhiệm vụ chính của Chủ đầu tư trong quá trình thực hiện áp dụng BIM trong dự án:

- Chủ đầu tư thành lập bộ phận hoặc cử cán bộ phụ trách việc áp dụng BIM cho dự án. Chủ đầu tư có thể giao nhiệm vụ này cho Ban quản lý dự án thực hiện. Cán bộ phụ trách có thể kiêm nhiệm các chức danh khác trong dự án.
- Các hoạt động chuẩn bị lựa chọn Đơn vị thực hiện BIM: Chuẩn bị các thông tin để xây dựng Yêu cầu về thông tin trao đổi (EIR):
 - + Xác định mục tiêu và nội dung áp dụng BIM cho dự án;
 - + Làm rõ các yêu cầu thông tin của dự án, các mốc chuyển giao thông tin;
 - + Xác định các yêu cầu cụ thể liên quan đến tạo lập, chuyển giao, quản lý mô hình (nếu có);
 - + Chuẩn bị và đánh giá các số liệu, tài liệu, nguồn lực hiện có phục vụ cho việc áp dụng BIM.
- Xây dựng hồ sơ mời thầu/hồ sơ yêu cầu, bao gồm cả các tiêu chí đánh giá, nội dung hợp đồng có liên quan đến các nội dung BIM; tổ chức đánh giá, lựa chọn Đơn vị thực hiện. Các nội dung này trong trường hợp cần thiết Chủ đầu tư có thể thuê đơn vị tư vấn có năng lực kinh nghiệm giúp trong quá trình thực hiện.
- Chấp thuận Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) do Đơn vị thực hiện trình.
- Trong quá trình thực hiện BIM, Chủ đầu tư xem xét và nghiệm thu sản phẩm do Đơn vị thực hiện bàn giao theo các mốc thời gian đã thống nhất trong BEP. Xem xét điều chỉnh Kế hoạch thực hiện BIM cho phù hợp với yêu cầu, tiến độ của dự án. Trong trường hợp cần thiết, Chủ đầu tư có thể thuê đơn vị tư vấn có chuyên môn tham gia đánh giá chất lượng sản phẩm trước khi nghiệm thu.
- Kết thúc quá trình áp dụng BIM, Chủ đầu tư chủ trì phối hợp với các đơn vị có liên quan tổ chức lưu trữ mô hình và đánh giá quá trình áp dụng BIM, các nội dung cơ bản bao gồm:

- + Sự hợp lý, đáp ứng yêu cầu của các nội dung áp dụng;
- + Các lợi ích mang lại từ việc áp dụng BIM cho dự án.

Mức độ tham gia của Chủ đầu tư đối với các công việc chính trong quá trình thực hiện áp dụng BIM thể hiện tại Bảng 1.1

Bảng 1.1. Mức độ tham gia của Chủ đầu tư

STT	Các nhiệm vụ chính	Mức độ
1	Đánh giá sự cần thiết, lựa chọn nội dung áp dụng BIM	Cao (chủ trì)
2	Mời thầu	Cao (chủ trì)
3	Dự thầu	Thấp (phối hợp làm rõ thông tin)
4	Đánh giá HSDT/HSDX	Cao (tổ chức đánh giá, phê duyệt)
5	Công tác chuẩn bị thực hiện cho Nhóm dự án	Thấp (tham gia phối hợp)
6	Tạo lập, ứng dụng mô hình	Thấp (theo dõi, cập nhật, điều chỉnh kế hoạch (nếu có))
7	Kiểm tra và nghiệm thu mô hình	Cao (Chủ trì phối hợp với các đơn vị liên quan thực hiện)
8	Lưu trữ và đánh giá kết quả	Cao (Chủ trì phối hợp với các đơn vị liên quan thực hiện)

b. Đơn vị thực hiện

Đơn vị thực hiện chịu trách nhiệm điều phối thông tin và sự phối hợp giữa nhóm thực hiện chính với Chủ đầu tư và các đơn vị khác có liên quan.

Một số nhiệm vụ chính của Đơn vị thực hiện, bao gồm:

- Xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) trình Chủ đầu tư xem xét chấp thuận;
- Thực hiện với vai trò điều phối và quản lý tạo lập mô hình BIM;
- Thiết lập kế hoạch, chuẩn bị nguồn lực, phân giao nhiệm vụ quyền hạn giữa các bộ phận thực hiện BIM;
- Xác định các rủi ro có thể xảy ra trong quá trình áp dụng BIM.

Đơn vị thực hiện chủ động trong việc quản lý quá trình thực hiện BIM của Nhóm thực hiện chính.

Mức độ tham gia của Đơn vị thực hiện đối với các công việc chính thể hiện tại Bảng 1.2

Bảng 1.2 Mức độ tham gia của Đơn vị thực hiện

STT	Các nhiệm vụ chính	Mức độ
1	Đánh giá sự cần thiết, lựa chọn nội dung áp dụng BIM	

2	Mời thầu	
3	Dự thầu	Cao (Chủ trì soạn thảo HSDT/ HSĐX)
4	Đánh giá HSDT/HSĐX	Thấp (Phối hợp làm rõ các thông tin cần thiết)
5	Công tác chuẩn bị thực hiện cho nhóm	Cao (chủ trì thiết lập các nội dung cần thiết để nhóm triển khai)
6	Tạo lập mô hình, ứng	Cao (Chủ trì điều phối, đảm bảo chất lượng mô hình)
7	Kiểm tra và nghiệm thu mô hình	Trung bình (Tham gia phối hợp trong quá trình Chủ đầu tư kiểm tra phê duyệt)
8	Lưu trữ và đánh giá kết quả	Trung bình (Phối hợp với chủ đầu tư đánh giá kết quả)

c. Bộ phận thực hiện BIM

Bộ phận thực hiện BIM chịu sự quản lý và hướng dẫn của Đơn vị thực hiện. Nhiệm vụ chủ yếu của Bộ phận thực hiện BIM là phối hợp với Đơn vị thực hiện hoàn thiện Kế hoạch thực hiện BIM (BEP); trực tiếp tạo lập mô hình; đề xuất các bổ sung hoặc sửa đổi cần thiết đối với tiêu chuẩn thông tin, phương pháp, thủ tục tạo lập mô hình BIM của dự án.

Năng lực của Bộ phận thực hiện BIM được đánh giá dựa trên 3 khía cạnh:

- Năng lực quản lý thông tin (Kinh nghiệm, nhân lực)
- Năng lực tạo lập mô hình BIM (Kinh nghiệm xây dựng các phương pháp, quy trình tạo lập mô hình; số lượng, trình độ nhân lực thực hiện công việc tạo lập mô hình)
- Hệ thống phần cứng, phần mềm và các công cụ hỗ trợ thích hợp.

Bộ phận thực hiện BIM tạo lập Mô hình BIM theo tiêu chuẩn, phương pháp, quy trình sản xuất thông tin và tài nguyên được chia sẻ theo yêu cầu trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

Bộ phận thực hiện BIM kiểm tra các khu vực chứa thông tin trên CDE để đảm bảo các thông tin, dữ liệu phù hợp với các phương pháp và quy trình sẽ sử dụng để tạo lập thông tin mô hình. Kiểm tra nội dung của khu vực chứa thông tin trên CDE để đảm bảo đáp ứng các yêu cầu thông tin và phù hợp với phạm vi công việc, mức độ phát triển thông tin.

Trong quá trình tạo lập mô hình, việc kiểm tra chất lượng được lặp đi lặp lại. Bộ phận thực hiện BIM phải thực hiện sửa đổi, cập nhật theo yêu cầu Đơn vị thực hiện. Khi sản phẩm đã sẵn sàng để chuyển giao, Bộ phận thực hiện BIM phải gửi cho Đơn vị thực hiện để xem xét trước khi trình Chủ đầu tư xem xét chấp thuận đưa vào sử dụng.

1.3.2. Vai trò và trách nhiệm của một số vị trí trong việc triển khai áp dụng BIM

a. Quản lý BIM (BIM Manager)

Quản lý BIM chịu trách nhiệm xác định chiến lược và quản lý việc áp dụng BIM. Cụ thể:

- Chỉ đạo việc xây dựng kế hoạch;
- Quản lý nhóm chiến lược triển khai công việc;
- Tìm hiểu những công nghệ mới để thực hiện BIM;
- Xác nhận tiêu chuẩn BIM dự án cho đội ngũ thiết kế trong dự án;
- Tổ chức xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án;
- Xác nhận những nội dung thông tin chung cho nhóm thiết kế;
- Phối hợp với người được giao quản lý CDE để đảm bảo những yêu cầu được thực hiện trong môi trường BIM cho giai đoạn quản lý vận hành;
- Thiết lập quy trình trao đổi dữ liệu cho toàn dự án trong tất cả các giai đoạn;
- Đảm bảo mô hình liên kết đa bộ môn đạt yêu cầu.

b. Điều phối BIM (BIM Coordinator)

Điều phối BIM chịu trách nhiệm duy trì việc tạo lập thông tin và đảm bảo chất lượng:

- Tham gia xây dựng và triển khai Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án;
- Cập nhật Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án trong quá trình triển khai;
- Chỉ đạo lập kế hoạch, thiết lập và duy trì các file dữ liệu;
- Đảm bảo các bên có liên quan thống nhất về Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án;
- Xác định và tạo điều kiện cho việc triển khai đào tạo nhân sự phù hợp với chiến lược thực hiện dự án;
- Đảm bảo phần cứng và phần mềm cần thiết cho việc triển khai;
- Xây dựng Mô hình BIM liên kết đa bộ môn từ những mô hình BIM từng bộ môn, xuất báo cáo xung đột tại các mốc quan trọng xác định trong Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án;
- Đảm bảo các xung đột trong mô hình BIM từng bộ môn được giải quyết trước khi phối hợp đa bộ môn.

c. Kỹ thuật viên BIM (BIM Modeler)

- Chịu trách nhiệm tạo lập, cập nhật, chỉnh sửa mô hình;
- Trích xuất thông tin, triển khai bản vẽ từ mô hình.

1.4. Lựa chọn nội dung áp dụng BIM

1.4.1. Nguyên tắc chung

Việc lựa chọn Nội dung áp dụng BIM được thực như sau:

- Bước 1: Xác định mục tiêu áp dụng BIM cho dự án và dự kiến Nội dung áp dụng BIM tiềm năng.
- Bước 2: Lập bảng phân tích và lựa chọn Nội dung áp dụng BIM.

1.4.2. Xác định mục tiêu áp dụng BIM và dự kiến Nội dung áp dụng BIM tiềm năng

1.4.2.1. Mục tiêu chung

Việc xác định các mục tiêu áp dụng BIM tổng thể cũng như chi tiết rất quan trọng, quyết định đến việc áp dụng BIM thành công vào dự án. Các mục tiêu này được xây dựng dựa trên các lợi ích tiềm năng của việc áp dụng BIM đã được kiểm chứng (như rút ngắn tiến độ, cải thiện năng suất, nâng cao chất lượng, giảm chi phí hoặc là nơi lưu trữ dữ liệu thuận tiện phục vụ cho quá trình vận hành, bảo trì công trình,...). Các mục tiêu cũng có thể chỉ liên quan đến việc nâng cao năng lực của các thành viên trong dự án, ví dụ, chủ đầu tư sử dụng dự án làm dự án thí điểm để minh họa việc trao đổi thông tin giữa thiết kế, thi công và vận hành,...

1.4.2.2. Mục tiêu cụ thể

Mục tiêu áp dụng BIM cho dự án được xác định từ lợi ích của việc sử dụng mô hình BIM. Trong giai đoạn hiện nay, những lợi ích cơ bản của việc ứng dụng Mô hình thông tin công trình bao gồm:

- Mô hình hóa để thể hiện trực quan, giúp các thành viên tham gia dự án hiểu rõ khi thảo luận, phân công các nhiệm vụ hoặc lựa chọn các giải pháp thiết kế/thi công hiệu quả; các bên liên quan hiểu rõ hơn về giải pháp thiết kế để ra các quyết định cho phù hợp;
- Hiệu quả của việc chia sẻ thông tin bằng định dạng kỹ thuật số sẽ thuận lợi hơn trong việc phối hợp các hoạt động; tiết kiệm thời gian chuẩn bị tài liệu, trao đổi thông tin;
- Phát hiện, kiểm soát các lỗi xung đột giữa các bộ môn thiết kế, giữa nội dung thiết kế dự kiến và công trình hiện hữu,... sẽ giảm việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong quá trình thực hiện;
- Cải thiện chất lượng công tác lựa chọn nhà thầu, giảm rủi ro trong quá trình thực hiện do hồ sơ mời thầu có chất lượng tốt hơn;
- Kiểm soát tốt khối lượng và tiến độ thi công từ việc kết nối mô hình với tiến độ thi công thực tế; kiểm soát chi phí từ khối lượng bóc tách trên mô hình;
- Quản lý thông tin dữ liệu cần thiết cho quá trình vận hành và bảo trì công trình.

Khi xác định mục tiêu áp dụng BIM, Chủ đầu tư cũng nên đề xuất mức độ ưu tiên của các mục tiêu để định hướng lựa chọn nội dung áp dụng. Bảng 1.3 thể hiện ví dụ liên kết giữa Mục tiêu áp dụng BIM và các nội dung áp dụng BIM tiềm năng có thể được lựa chọn.

Bảng 1.3 Mẫu xác định Mục tiêu áp dụng BIM và nội dung áp dụng BIM tiềm năng

Mức độ ưu tiên	Mục tiêu áp dụng BIM	Nội dung áp dụng BIM tiềm năng
1	Tối ưu hoá thiết kế	- Thiết kế dựa trên nền tảng BIM - Đánh giá thiết kế - Mô phỏng, quản lý tiến độ thi công (BIM 4D)
1	Tăng cường hợp tác giữa các bên tham gia dự án	- Phối hợp 3D
1	Giảm chi phí thực hiện dự án	- Đánh giá thiết kế - Dự toán chi phí (BIM 5D) - Phối hợp 3D
1	Đánh giá việc sử dụng đất trong quy hoạch xây dựng	- Lập mô hình hiện trạng
2	Quản lý tiến độ thi công	- Mô phỏng, quản lý tiến độ thi công (BIM 4D)
2	Quản lý hồ sơ, tài liệu, thông tin trong quá trình vận hành công trình	- Quản lý tài sản - Mô hình hoàn công
3	Tối ưu hoá năng lượng của công trình	- Phân tích năng lượng

** **Ghi chú:** 1 tương ứng với cao, 2 tương ứng với trung bình, 3 tương ứng với thấp*

Một số thông tin chi tiết về nội dung áp dụng BIM được trình bày tại **Phụ lục 01: Nội dung áp dụng BIM**.

1.4.3. Phân tích và lựa chọn nội dung áp dụng BIM

Mục tiêu của việc phân tích nội dung áp dụng BIM là để xem xét giữa giá trị có thể mang lại cho dự án và các yêu cầu cần thiết đối với các đơn vị tham gia để thực hiện được các nội dung áp dụng BIM này.

Bảng 1.4 thể hiện ví dụ phân tích nội dung áp dụng BIM. Ví dụ này bao gồm danh sách nội dung áp dụng BIM tiềm năng (đã được xác định tại Bước 1), cùng với các yêu cầu kinh nghiệm và năng lực cần thiết của các bên dự kiến tham gia trong dự án. Việc so sánh giữa giá trị mang lại và yêu cầu kinh nghiệm, năng lực để quyết định có thực hiện nội dung áp dụng BIM đó không.

Bảng 1.4 Mẫu bảng phân tích nội dung áp dụng BIM

Nội dung áp dụng BIM	Lợi ích cho dự án	Bên tham gia thực hiện	Yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm, chi phí	Ghi chú
Lập mô hình hiện trạng	2	Đơn vị khảo sát, đơn vị tư vấn thiết kế	...	
Thiết kế dựa trên nền tảng BIM	1	Các đơn vị tư vấn thiết kế, nhà thầu thi công	...	
Đánh giá thiết kế	1	Đơn vị tư vấn thiết kế	...	
Phối hợp 3D	1	Các đơn vị tư vấn thiết kế	...	
Mô phỏng, quản lý tiến độ thi công (BIM 4D)	2	Các đơn vị tư vấn thiết kế, đơn vị quản lý dự án, nhà thầu thi công	...	
Dự toán chi phí (BIM 5D)	3	Các đơn vị tư vấn thiết kế	...	
Phân tích năng lượng	3	Các đơn vị tư vấn thiết kế		
Mô hình hoàn công	3	Nhà thầu thi công hoặc đơn vị thứ 3		
Quản lý tài sản	3	Nhà thầu thi công, chủ đầu tư hoặc đơn vị thứ 3		

*** Ghi chú:** 1 tương ứng với cao, 2 tương ứng với trung bình, 3 tương ứng với thấp

Đánh giá yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm thực hiện cho mỗi nội dung áp dụng BIM được xác định theo các tiêu chí sau:

- Năng lực: Nhân lực, trang thiết bị, phần mềm. Để xác định yêu cầu về năng lực cần hiểu rõ cách thức cụ thể để thực hiện nội dung áp dụng BIM được lựa chọn.
- Kinh nghiệm: Yêu cầu về kinh nghiệm của bên chịu trách nhiệm thực hiện (thường được thể hiện qua các công việc tương tự đã thực hiện trong những năm gần nhất).

Trong quá trình phân tích nội dung áp dụng BIM cần đánh giá chi tiết về từng nội dung áp dụng để xác định nội dung đó có phù hợp với dự án hay không; xác định lợi ích

tiềm năng và so sánh lợi ích tiềm năng này với chi phí thực hiện, các rủi ro có thể xảy ra khi sử dụng hoặc không áp dụng nội dung áp dụng BIM đó.

Khi tất cả các yếu tố trên được xem xét tổng thể, chủ đầu tư sẽ đưa ra quyết định các nội dung áp dụng BIM nào sẽ được sử dụng trong dự án.

TaiLieu.vn