

NHIỆM VỤ LẬP MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM) THIẾT KẾ XÂY DỰNG TRIỂN KHAI SAU THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Xây dựng trường phổ thông nhiều cấp học, tiên tiến hiện đại, chất lượng cao huyện Thạch Thất

(Kèm theo Quyết định số /QĐ-BQLDA ngày / /2026 của Ban quản lý dự án đầu tư – hạ tầng xã Thạch Thất)

I. THÔNG TIN DỰ ÁN:

- 1. Tên dự án:** Xây dựng trường phổ thông nhiều cấp học, tiên tiến hiện đại, chất lượng cao huyện Thạch Thất.
- 2. Địa điểm xây dựng:** Xã Thạch Thất, thành phố Hà Nội.
- 3. Chủ đầu tư:** UBND huyện Thạch Thất.
- 4. Đơn vị được giao thực hiện nhiệm vụ của Chủ đầu tư:** Ban Quản lý dự án Đầu tư - Hạ tầng xã Thạch Thất
- 5. Tổng mức đầu tư:** 692.115.000.000 đồng.
- 6. Nguồn vốn đầu tư:** Vốn đầu tư công (Ngân sách thành phố).
- 7. Thời gian thực hiện:** 2026 - 2028.
- 8. Nhóm dự án, loại, cấp, thời hạn sử dụng theo thiết kế của công trình chính thuộc dự án:** Dự án nhóm B, Loại công trình dân dụng, cấp II, thời hạn sử dụng theo thiết kế của công trình chính thuộc dự án 50 năm.
- 9. Mục tiêu đầu tư:**

Xây dựng mới trường có quy mô đào tạo 68 lớp. Sau đầu tư đạt chuẩn quốc gia mức độ 2 và là trường phổ thông nhiều cấp học, tiên tiến hiện đại, chất lượng cao thuộc Chương trình 06-CTr/TU ngày 17/3/2021 của Thành Ủy

10. Quy mô đầu tư xây dựng:

a) Quy mô xây dựng: Xây dựng mới trường tại ô đất khoảng 6,3ha (trong đó, khoảng 5,8ha diện tích xây dựng trường). Các khối công trình, gồm (i) Khối phục vụ học tập 68 phòng học theo lớp và 31 phòng học bộ môn; (ii) Khối phòng hỗ trợ học tập; (iii) Khối hành chính quản trị; (iv) Khối phụ trợ và phục vụ sinh hoạt; (v) Khu sân chơi, thể dục thể thao; (vi) Tổ hợp sân thi đấu trong nhà, bể bơi; Phòng Gym, yoga; (vii) Sân vườn, khu cắm trại, hoạt động ngoài trời; (viii) Xây dựng hệ thống hạ tầng kỹ thuật đồng bộ (sân vườn, nhà để xe, hạ tầng kỹ thuật, hệ thống PCCC theo quy định...).

b) Trang thiết bị: Theo các quy định về tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng tại Quyết định số 50/2017/QĐ-TTg ngày 31/12/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc quy định tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị; Thông tư số 16/2019/TT-BGDĐT ngày 04/10/2019 của Bộ Giáo dục và Đào tạo hướng dẫn tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng thuộc lĩnh vực giáo dục và đào tạo; Quyết định số 30/2022/QĐ-

UBND ngày 25/7/2022 của UBND Thành phố ban hành tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng của Sở Giáo dục và Đào tạo và các đơn vị trực thuộc; tiêu chuẩn, định mức sử dụng thiết bị chuyên dùng của các cấp học do cấp có thẩm quyền phê duyệt...

II. CĂN CỨ PHÁP LÝ ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM):

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng;
- Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/04/2021 về việc Công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM);
- Quyết định 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;
- 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;

III. NHIỆM VỤ LẬP MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM):

1. Một số vấn đề chung liên quan đến mô hình thông tin công trình (BIM)

1.1. 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 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây dựng, cụ thể như sau:

Bảng 1 - Các thuật ngữ và định nghĩa liên quan đến ứng dụng Mô hình thông tin công trình (BIM)

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		
2	Chủ đầu tư		Employer	
3	Điều phối BIM	Người chịu trách nhiệm điều phối công việc thiết kế, phối hợp	BIM Coordinator	

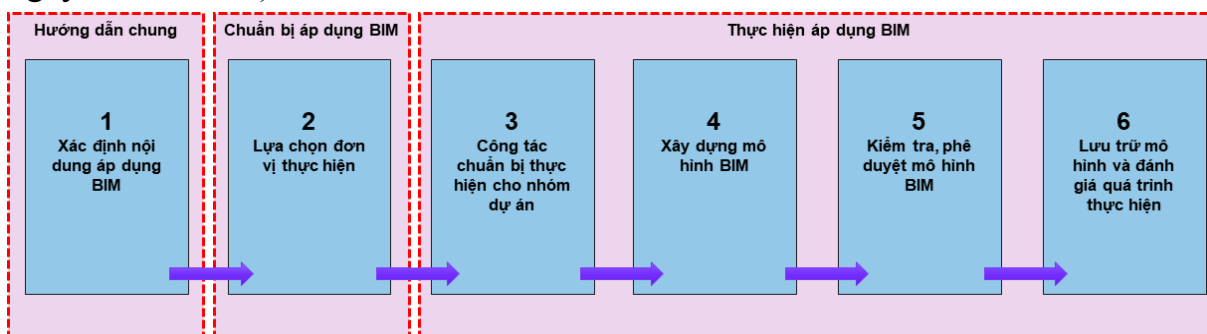
STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
4	Định dạng tập tin IFC	Chuẩn định dạng mở, giúp trao đổi dữ liệu giữa các phần mềm, phục vụ công tác quản lý mô hình BIM trong suốt vòng đời dự án	Industry Foundation Classes	IFC
5	Đơn vị thực hiện	Đơn vị chịu trách nhiệm chính trong quá trình thực hiện 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 nhà 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	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	Pre-Appointment BEP	Pre-BEP

STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
		đầu tư đưa ra. Đây là một phần của hồ sơ dự thầu		
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 liệu dùng chung	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 Enviroment	CDE
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 đoạn 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	Exchange Information Requirements	EIR

STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
		HSMT/HSYC		

1.2. Tiến trình tổng quát triển khai áp dụng BIM

Việc áp dụng BIM mang lại nhiều lợi ích, giúp nâng cao hiệu quả triển khai dự án đầu tư xây dựng, tối ưu hóa quy trình, tiết kiệm chi phí và nâng cao chất lượng công trình. BIM sẽ được áp dụng vào dự án theo một tiến trình tổng quát (được nêu trong hướng dẫn kèm theo Quyết định số 348/QĐ-BXD ban hành ngày 02/04/2021) như sau:



Hình 1 - Tiến trình tổng quát áp dụng BIM

1.2.1. 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.

1.2.2. Lựa chọn đơn vị thực hiện

- Chủ đầu tư chuẩn bị Yêu cầu về thông tin trao đổi (EIR) hoặc đề cương nhiệm vụ thực hiện BIM (lồng ghép trong hồ sơ mời thầu/ hồ sơ yêu cầu), trong đó xác định rõ các yêu cầu về sản phẩm BIM và tiến độ bàn giao. Nhà thầu tư vấn BIM căn cứ vào Yêu cầu về thông tin trao đổi (EIR) hoặc đề cương nhiệm vụ thực hiện BIM để xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM sơ bộ (pre-BEP) (trình nộp trong Hồ sơ dự thầu/hồ sơ đề xuất của nhà thầu) để 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) dựa trên Pre-BEP giai đoạn đấu thầu.

1.2.3. 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, đơn vị tư vấn, 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 tập huấn, phổ biến các quy định về sử dụng CDE, việc phối hợp giữa các bên tham gia;
- + Thiết lập và thống nhất các biểu mẫu (khung nhìn, bản vẽ, công văn, tài liệu,...), các quy định, hướng dẫn áp dụng trong dự án;
- + Triển khai thực hiện các công việc áp dụng BIM;
- + Rà soát và thống nhất sản phẩm BIM và các yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm, tiến trình nộp và chuyển giao sản phẩm BIM trong dự án.

1.2.4. 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.

- Một số công cụ để xây dựng mô hình BIM trong dự án như: Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ... hoặc các phần mềm BIM khác có khả năng tạo lập mô hình đảm bảo kỹ thuật tương tự.

1.2.5. 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).

- Chủ đầu tư tổ chức kiểm tra, đánh giá mô hình BIM để có căn cứ phục vụ thẩm định và phê duyệt mô hình BIM.

1.2.6. 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.

2. Mục tiêu áp dụng BIM:

2.1. Mục tiêu chung

Áp dụng BIM ở giai đoạn thiết kế nhằm tạo điều kiện thuận lợi trong việc lập phương án thiết kế, trực quan hóa các phương án thiết kế; cung cấp thông tin nhanh chóng, hiệu quả cho các bên liên quan; rà soát và xử lý các xung đột trong thiết kế để sẵn sàng, khả thi cho giai đoạn thi công xây dựng; trích xuất khối lượng từ mô hình BIM hỗ trợ chủ đầu tư tổng hợp khối lượng.

2.2. Mục tiêu cụ thể

Từ những mục tiêu chung trên, Áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) vào dự án ở các giai đoạn với các mục tiêu cụ thể như sau:

- 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 hiệu quả; các bên liên quan hiểu rõ hơn về giải pháp thiết kế để ra các quyết định cho phù hợp.

- Phát hiện xung đột giữa các bộ môn thiết kế, giữa các hạng mục làm mới với các hạng mục, công trình hiện hữu,... dẫn đến giảm việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong quá trình thực hiện

- Trích xuất khối lượng chính (khối lượng theo cấu kiện, bộ phận công trình) từ mô hình phù hợp với giai đoạn thiết kế và mức độ phát triển thông tin để Chủ đầu tư tổng hợp khối lượng.

- Hỗ trợ công tác thẩm định dự án thông qua việc trích xuất các bản vẽ 2D chính từ mô hình BIM, đảm bảo tính nhất quán giữa mô hình và hồ sơ thiết kế, đồng thời tăng tính trực quan, minh bạch và dễ kiểm tra trong quá trình thẩm định.

3. Phạm vi công việc triển khai:

3.1. Các nội dung áp dụng BIM

- Các nội dung áp dụng BIM của dự án được xác định dựa trên các mục tiêu áp dụng BIM, cụ thể ở bảng sau:

Bảng 2 - Các nội dung áp dụng BIM tiềm năng của dự án

Mức độ ưu tiên	Mục tiêu áp dụng BIM	Nội dung áp dụng BIM tiềm năng
1	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 hiệu quả; các bên liên quan hiểu rõ hơn về giải pháp thiết kế để ra các quyết định cho phù hợp	Tạo lập mô hình BIM (3D): - Tạo lập mô hình BIM (3D) từ hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công;
1	Phát hiện xung đột giữa các bộ môn thiết kế, giữa các hạng mục làm mới với các hạng mục, công trình hiện hữu,... dẫn đến giảm việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong quá trình thực hiện	Phối hợp mô hình BIM: - Cung cấp mô hình 3D liên bộ môn để phối hợp 3D; - Rà soát, phát hiện xung đột, vấn đề trong hồ sơ thiết kế; Kiểm tra, báo cáo, phối hợp cùng tư vấn

Mức độ ưu tiên	Mục tiêu áp dụng BIM	Nội dung áp dụng BIM tiềm năng
		thiết kế xử lý xung đột chính trong thiết kế. Tăng cường phối hợp giữa các bên: Tạo lập CDE dùng chung cho dự án, chia sẻ thông tin bằng định dạng kỹ thuật số.
2	Trích xuất khối lượng chính (khối lượng theo cấu kiện, bộ phận công trình) từ mô hình phù hợp với giai đoạn thiết kế và mức độ phát triển thông tin để Chủ đầu tư tổng hợp khối lượng	Trích xuất khối lượng chính (Khối lượng theo cấu kiện/bộ phận công trình) từ mô hình BIM phù hợp với giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công và mức độ phát triển thông tin để Chủ đầu tư quản lý khối lượng; Danh mục nội dung các cấu kiện được trích xuất khối lượng từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).
2	Hỗ trợ công tác thẩm định dự án thông qua việc trích xuất các bản vẽ 2D chính từ mô hình BIM, bảo đảm tính nhất quán giữa mô hình và hồ sơ thiết kế, đồng thời tăng tính trực quan, minh bạch và dễ kiểm tra trong quá trình thẩm định.	- Trích xuất một số bản vẽ 2D chính (mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt) từ mô hình BIM, hỗ trợ công tác thẩm định dự án; Một số bản vẽ 2D chính kết xuất từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

*** Chú thích:** 1- Mức độ ưu tiên cao, 2 – Mức độ ưu tiên trung bình

- Chi tiết các nội dung áp dụng BIM cho dự án về mức độ ưu tiên, bên tham gia thực hiện, các yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm, cơ sở vật chất sẽ được trình bày tại bảng sau:

Bảng 3 - Phân tích nội dung áp dụng BIM cho Dự án

TT	Nội dung áp dụng BIM	Mức độ ưu tiên ⁽¹⁾	Bên tham gia thực hiện	Yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm, cơ sở vật chất
1	Tạo lập mô hình BIM 3D	1		
	Tạo lập mô hình	1	- Thực hiện:	- Có kinh nghiệm

TT	Nội dung áp dụng BIM	Mức độ ưu tiên ⁽¹⁾	Bên tham gia thực hiện	Yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm, cơ sở vật chất
	BIM (3D) từ hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công;		Tư vấn BIM - Phối hợp: CĐT/BQLDA, Tư vấn thiết kế	thực hiện ứng dụng BIM này cho dự án/ công trình tương tự; - Sử dụng phần mềm chuyên ngành (có bản quyền).
2	Phối hợp mô hình BIM	1		
	- Phát hiện xung đột giữa các bộ môn thiết kế, hạng mục làm mới với hạng mục hiện hữu	1	- Thực hiện: Tư vấn BIM - Phối hợp: CĐT/BQLDA, Tư vấn thiết kế	- Có kinh nghiệm thực hiện ứng dụng BIM này cho dự án/ công trình tương tự; - Sử dụng phần mềm/nền tảng chuyên ngành (có bản quyền).
3	Trích xuất khối lượng chính (khối lượng theo cấu kiện, bộ phận công trình) từ mô hình phù hợp với giai đoạn thiết kế và mức độ phát triển thông tin	2		
	Trích xuất khối lượng chính (Khối lượng theo cấu kiện/bộ phận công trình) từ mô hình BIM phù hợp với giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công và mức độ phát triển thông tin. Danh mục nội dung trích xuất khối lượng từ	2	- Thực hiện: Tư vấn BIM - Phối hợp: CĐT/BQLDA, Tư vấn thiết kế	- Có kinh nghiệm thực hiện ứng dụng BIM này cho dự án/ công trình tương tự; - Sử dụng phần mềm chuyên ngành (có bản quyền).

TT	Nội dung áp dụng BIM	Mức độ ưu tiên ⁽¹⁾	Bên tham gia thực hiện	Yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm, cơ sở vật chất
	mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).			
4	Hỗ trợ công tác thẩm định dự án thông qua việc trích xuất các bản vẽ 2D chính từ mô hình BIM			
	Trích xuất một số bản vẽ 2D chính (mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt) từ mô hình BIM, hỗ trợ công tác thẩm định dự án; Một số bản vẽ 2D chính kết xuất từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).	2	- Thực hiện: Tư vấn BIM - Phối hợp: CĐT/BQLDA, Tư vấn thiết kế	- Có kinh nghiệm thực hiện ứng dụng BIM này cho dự án/công trình tương tự; - Sử dụng phần mềm chuyên ngành (có bản quyền).

** **Chú thích:** 1- Mức độ ưu tiên cao, 2 - Mức độ ưu tiên trung bình*

3.2. Các hạng mục áp dụng BIM

Xây dựng mô hình toàn bộ khu đất dự án bao gồm:

- + Mô hình khối tiểu học
- + Mô hình khối trung học cơ sở
- + Mô hình khối trung học phổ thông
- + Mô hình khối hỗ trợ học tập
- + Mô hình khối hành chính quản trị
- + Mô hình khối phụ trợ
- + Mô hình sân chơi thể dục thể thao
- + Mô hình khối phục vụ sinh hoạt

+ Mô hình các hạng mục phụ trợ khác bao gồm: Bể nước, trạm bơm PCCC; Bể xử lý và nhà điều hành trạm XLNT; Bể nước sinh hoạt; Nhà tập kết rác thải; Sân trường, bồn hoa, cây xanh, hệ thống thoát nước mưa, nước thải...

+ Mô hình hệ thống PCCC

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

Tham chiếu với các hướng dẫn đính kèm Quyết định số 348/QĐ-BXD và các nội dung áp dụng BIM của dự án, nhiệm vụ của các bên liên quan trong quá trình triển khai ứng dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) cho dự án dự kiến như ở bảng sau:

Bảng 4 - Chủ thể tham gia quá trình áp dụng BIM cho dự án

Chủ thể	Nội dung thực hiện	Ghi chú
Chủ đầu tư / Ban QLDA	- Phê duyệt, ban hành Nhiệm vụ và dự toán chi phí áp dụng BIM; - Phê duyệt, ban hành Yêu cầu thông tin trao đổi EIR (nếu có); - Tổ chức lựa chọn nhà thầu, ký hợp đồng gói thầu Tư vấn BIM; - Chấp thuận Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) do Đơn vị tư vấn BIM trình; - Tổ chức quản lý, giám sát việc thực hiện hợp đồng gói thầu Tư vấn BIM; - Quyết định xử lý các vướng mắc, xung đột, đề xuất của các chủ thể có liên quan trong quá trình thực hiện; - Tổ chức kiểm tra, nghiệm thu mô hình BIM; - Tổ chức nộp mô hình BIM tới Cơ quan thẩm định, Cơ quan quản lý nhà nước theo quy định; - Lưu trữ và khai thác các áp dụng BIM.	
Đơn vị tư vấn BIM	- Lập Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) phù hợp với giai đoạn thực hiện và các tài liệu cần thiết, trình Chủ đầu tư xem xét chấp thuận để có cơ sở triển khai thực hiện gói thầu tư vấn BIM; - Thực hiện gói thầu Tư vấn BIM đảm bảo yêu cầu của Chủ đầu tư về tiến độ, chất lượng, hiệu quả. - Lập mô hình BIM, phối hợp đa bộ môn, phát hiện xung đột trong thiết kế bản vẽ thi công; - Cập nhật mô hình BIM trên cơ sở phương án xử lý được Chủ đầu tư chấp thuận;	Đơn vị thực hiện BIM

Chủ thể	Nội dung thực hiện	Ghi chú
	- Thiết lập, tổ chức quản lý dữ liệu mô hình BIM trên môi trường dữ liệu chung (CDE); - Trích xuất khối lượng chính (Khối lượng theo cấu kiện/bộ phận công trình) từ mô hình BIM phù hợp với giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công và mức độ phát triển thông tin, hỗ trợ công tác kiểm soát khối lượng của Chủ đầu tư. Danh mục nội dung trích xuất khối lượng từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).; - Trích xuất một số bản vẽ 2D chính (mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt) từ mô hình BIM, hỗ trợ công tác thẩm định dự án. Một số bản vẽ 2D chính kết xuất từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP); - Thực hiện đầy đủ việc báo cáo, giải trình về mô hình BIM để Chủ đầu tư có cơ sở kiểm tra, nghiệm thu mô hình theo quy định; - Bàn giao cho Chủ đầu tư mô hình BIM, sản phẩm tư vấn có liên quan theo quy định hợp đồng.	
Đơn vị tư vấn thiết kế (thiết kế bản vẽ thi công)	- Cung cấp đầy đủ, kịp thời tài liệu thiết kế cập nhật, thông tin chi tiết để lập mô hình BIM; - Đề xuất phương án xử lý xung đột (do Tư vấn BIM phát hiện) và cập nhật các điều chỉnh/bổ sung thiết kế vào hồ sơ thiết kế; - Thực hiện giám sát tác giả trên mô hình BIM.	

3.4. Tiến độ thực hiện

Tiến độ thực hiện triển khai BIM cho dự án phù hợp với tiến độ triển khai thực hiện dự án.

4. Giải pháp thực hiện:

Đề cương nhiệm vụ thực hiện BIM hoặc Hồ sơ yêu cầu thông tin trao đổi (Exchange Information Requirements, EIR) giai đoạn triển khai thực hiện dự án được xây dựng căn cứ trên các mục tiêu được đề cập tại mục 2.1. Mục tiêu chung, 2.2. Mục tiêu cụ thể ở trên, nhằm đảm bảo ứng dụng BIM trong công tác triển khai dự án đạt được các tiêu chí:

- Nâng cao chất lượng giải pháp thiết kế, chất lượng của hồ sơ thiết kế và nâng cao chất lượng dự án nói chung. Ứng dụng công nghệ mới trong quản lý công trình xây dựng;

- Đưa ra quyết định nhanh chóng nhờ vào tính trực quan của mô hình BIM;
- Nâng cao khả năng phối hợp giữa các bên liên quan để đảm bảo xử lý kịp thời nhanh chóng các tình huống;

4.1. Vai trò trách nhiệm các bên

Sau khi xác định rõ các công tác quản lý được ứng dụng BIM giữa Chủ đầu tư và Tư vấn tạo lập mô hình BIM. Tư vấn tạo lập mô hình BIM đề xuất vai trò và trách nhiệm của các bên có liên quan công tác quản lý, theo tài liệu Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) – Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021.

Sử dụng ma trận RACI để phân phối vai trò và trách nhiệm các bên tham gia như trình bày trong các bảng biểu dưới đây:

- R (Responsible) = Chịu trách nhiệm thực hiện nhiệm vụ
- A (Accountable) = Chịu trách nhiệm Phê duyệt – Phân công nhiệm vụ và xác nhận kết quả
- C (Consulted)= Có nhiệm vụ tham mưu, cung cấp đầu vào để hoàn thành nhiệm vụ
- I (Informed) = Có nhiệm vụ báo cáo, chia sẻ thông tin về nhiệm vụ và/hoặc kết quả
- * = như yêu cầu.
- R1 = Trách nhiệm của Đơn vị thiết kế giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.

Bảng 5 - Vai trò, trách nhiệm các bên trong quá trình triển khai BIM cho dự án

TRÁCH NHIỆM	Chủ đầu tư	Tư vấn BIM	Đơn vị thiết kế
Góp ý về các yêu cầu liên quan đến CDE	A	R	R
Cung cấp CDE giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công ⁽¹⁾	A	R	I
Thiết lập CDE	A	R	C
Bảo trì CDE	A	R	I
Tải về/Tải lên tất cả thông tin của dự án	R	R	R
Đảm bảo phần cứng và phần mềm cần thiết đã được thiết lập trong các đơn vị để hỗ trợ hiệu quả cho quá trình cung cấp sản phẩm cho dự án	R	R	R
Thiết lập các yêu cầu của BIM cho dự án	A	R	C
Xây dựng, thực hiện và cập nhật Kế hoạch thực hiện BIM (BEP)	A	R	C
Xây dựng và triển khai kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)		R	C

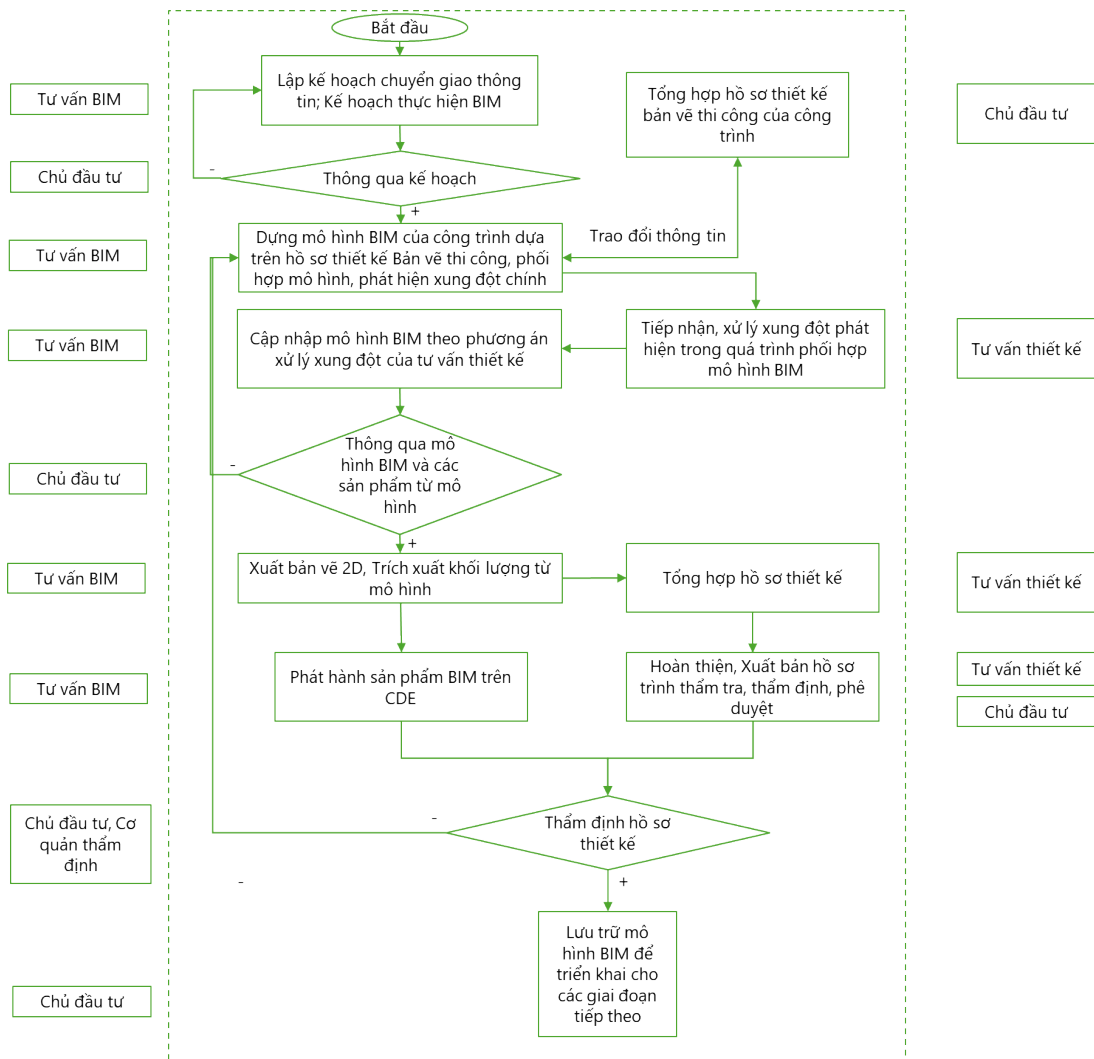
TRÁCH NHIỆM	Chủ đầu tư	Tư vấn BIM	Đơn vị thiết kế
Thu thập và cập nhật Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)		R	C
Hướng dẫn các vấn đề liên quan đến BIM và theo dõi các bên tham gia dự án	I	R	
Cung cấp các thông tin tham khảo (bao gồm dữ liệu khảo sát và các mô hình hiện trạng)	R		
Tạo mô hình bao gồm hệ tọa độ gốc và hệ lưới trục để sử dụng phổ biến cho tất cả các đơn vị tham gia dự án	A	R	
Cung cấp mô hình phù hợp với các yêu cầu trong Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)	A	R	C
Chia sẻ mô hình thông tin BIM phục vụ cho phối hợp		R	C
Triển khai Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) trong đơn vị		R	C
Tạo báo cáo phát hiện xung đột từ mô hình liên kết		R	C
Xác định các dữ liệu cần thiết (bao gồm mục đích và thời gian chuyển giao)	A	R	I
Khởi tạo, thu thập và lưu trữ các thông tin theo yêu cầu		R	R
Xem xét và chấp thuận dữ liệu được chuyển giao trước khi đệ trình	A	C	C
Báo cáo các rủi ro có thể dựa trên mô hình BIM và chia sẻ thông qua Môi trường dữ liệu chung (CDE)	C	C	C
Đảm bảo tất cả các thông tin đáp ứng yêu cầu (chất lượng và số lượng)		R	R
Kiểm tra và phối hợp mô hình, bao gồm công tác phát hiện xung đột đầy đủ và liên tục theo kế hoạch BIM		R	C
Báo cáo chung về chất lượng mô hình về mặt hình học, vật liệu và siêu dữ liệu		R	
Báo cáo về sự tuân thủ Kế hoạch thực hiện BIM (BEP)		R	

TRÁCH NHIỆM	Chủ đầu tư	Tư vấn BIM	Đơn vị thiết kế
Xem xét dữ liệu nhận được và so sánh với yêu cầu trong hồ sơ Yêu cầu về thông tin (EIR)		R	R
Sử dụng mô hình trong các cuộc họp giữa các bên liên quan		R	R
Tổ chức các cuộc họp của nhóm BIM		R	I
Tổ chức các cuộc họp chính, giai đoạn về BIM	C	R	C
Tổ chức các cuộc họp gặp gỡ học tập/phổ biến kiến thức	R	C	C
Tổ chức các cuộc họp rút kinh nghiệm	I	R	R

⁽¹⁾ Tư vấn BIM cung cấp CDE cho dự án giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công theo quy định tại Mục 5.3 dưới đây và chuyển giao CDE cho Chủ đầu tư sở hữu trong suốt quá trình thực hiện công việc tư vấn.

4.2. Quy trình phối hợp BIM giữa các bên giai đoạn triển khai thực hiện dự án:

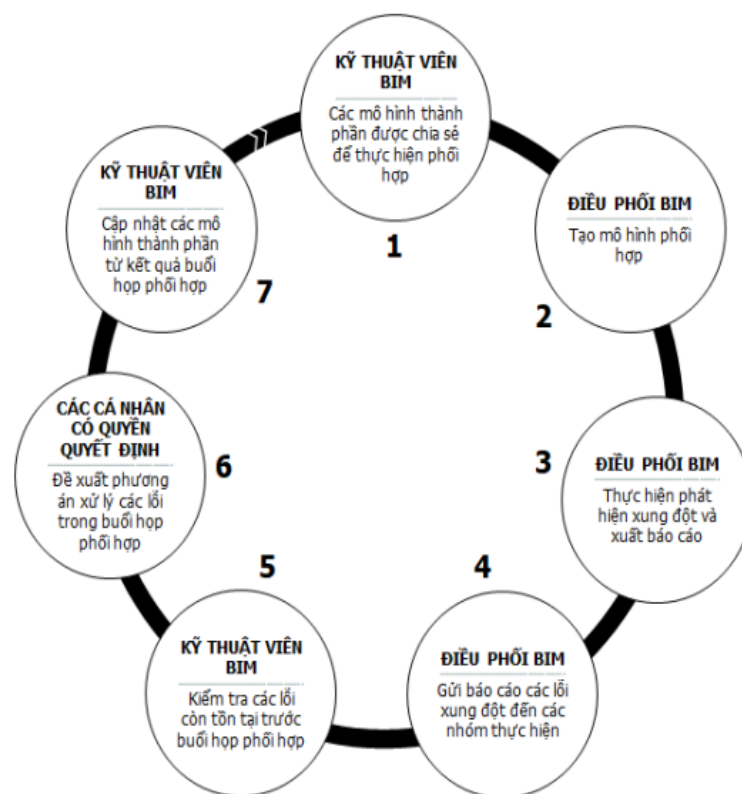
Quy trình phối hợp các bên trong dự án giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công được thể hiện ở hình sau:



Hình 2 - Quy trình phối hợp BIM giai đoạn triển khai thực hiện dự án

4.3. Quy trình kiểm soát va chạm, xung đột

Việc phối hợp xử lý xung đột tổng thể được thực hiện như sau:



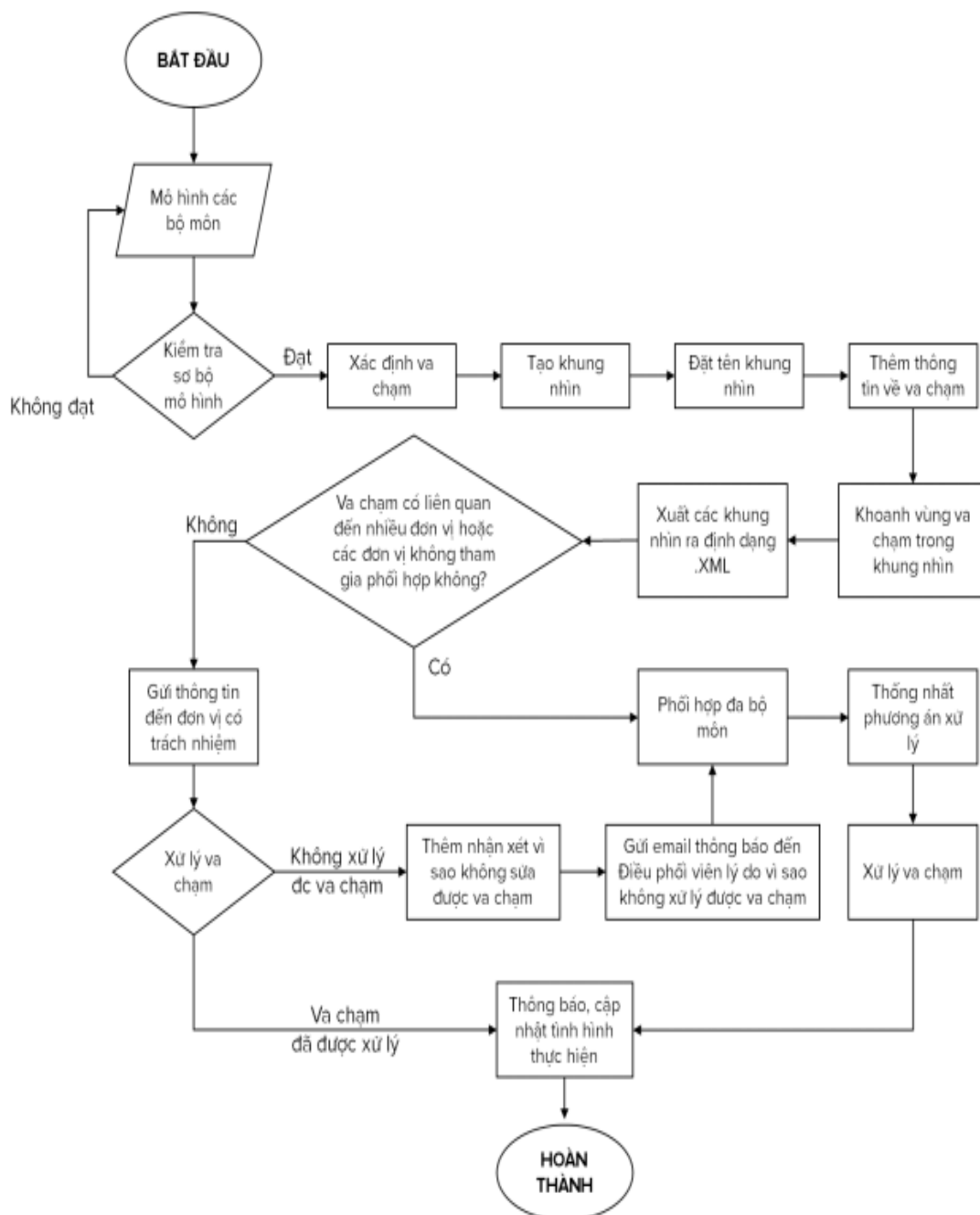
Hình 3 - Sơ đồ tổng thể quá trình xử lý xung đột

Áp dụng BIM sẽ giúp công tác phát hiện và xử lý va chạm trở nên hiệu quả và triệt để hơn, sau đây là quy trình kiểm soát va chạm các hạng mục, bộ môn:

- Kiểm tra giao cắt nội bộ trong các hạng mục: Các bộ phận, cấu kiện sẽ được tổng hợp lại và xử lý giao cắt trước khi tiến hành xây dựng mô hình tổng hợp xử lý giao cắt giữa các hạng mục, bộ môn với nhau.

- Sau khi các mô hình thành phần đạt chất lượng, quản lý BIM sẽ tiến hành phối hợp đa bộ môn theo các thiết lập phù hợp với từng giai đoạn thiết kế.

Dưới đây là quá trình Kiểm tra và xử lý xung đột:



Hình 4 - Quy trình phối hợp xử lý xung đột

4.4. Yêu cầu về sản phẩm và kỹ thuật

- Mức độ phát triển thông tin các cấu kiện, bộ phận công trình áp dụng cho dự án được tham khảo ở Quyết định số 348 và số 347/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ xây dựng ở các giai đoạn trong dự án.

- Hồ sơ yêu cầu thông tin được lập ra theo các nội dung chính về sản phẩm, kỹ thuật và quản lý cụ thể như sau:

4.4.1. Kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ (TIDP)

Bảng 6 - Kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ (TIDP)

STT	Mức công tác	Ứng dụng (Phần mềm)	Định dạng dữ liệu gốc	Định dạng dữ liệu trao đổi	LOD	Các chức năng CDE	Thông tin trao đổi
I	Chuẩn bị áp dụng BIM						
1	Lựa chọn giải pháp Môi trường dữ liệu chung (CDE). Thiết lập hoạt động và phân quyền trên CDE cho toàn bộ dự án. (Yêu cầu cụ thể và nội dung chi tiết của CDE xem ở các nội dung sau).						
2	Xây dựng kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP) áp dụng cho giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	Microsoft Office	*.docx; *.xlsx; *.ppt; *.mpp...	*.pdf		- Kho lưu trữ tài liệu, quy trình, quy chuẩn. - Cách thức chia sẻ cho các bên liên quan. Nhận các phản hồi và thông báo khi có thay đổi.	- Các tài liệu, biểu mẫu, quy trình. - Các thông tin phản hồi, trao đổi thông qua CDE.
3	Xây dựng các quy trình thực hiện mô hình hóa, phối hợp áp dụng chung cho dự án: - Đặt tên tệp tin. - Quy trình sử dụng và phối hợp giữa các bên trên CDE. - Quy trình mô hình hóa thông tin công trình. - Quy trình kiểm tra và đảm bảo chất lượng kỹ thuật của mô hình.						

STT	Mức công tác	Ứng dụng (Phần mềm)	Định dạng dữ liệu gốc	Định dạng dữ liệu trao đổi	LOD	Các chức năng CDE	Thông tin trao đổi
	- Đặt tên tệp tin.						
II	Mô hình BIM dự án giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công						
1	Lập các mô hình BIM 3D thành phần của dự án						
1.1	Mô hình kiến trúc				300/350		
1.2	Mô hình kết cấu				300		
1.3	Mô hình cơ điện				300		
1.4	Mô hình hạ tầng kỹ thuật nội khu				300		
2	Xây dựng mô hình tổng hợp, phối hợp 3D các bộ môn, hạng mục.					- Mô hình tổng hợp được lưu trữ trực tuyến, tích hợp thông tin phi hình học.	- Mô hình tổng hợp của dự án. Có thể có nhiều phiên bản khác nhau.
3	Kiểm tra xung đột					- Các báo	- Danh sách

STT	Mức công tác	Ứng dụng (Phần mềm)	Định dạng dữ liệu gốc	Định dạng dữ liệu trao đổi	LOD	Các chức năng CDE	Thông tin trao đổi
						cáo và giải quyết xung đột hạng mục.	báo xung đột - Các thông tin trao đổi liên quan. - Phương án xử lý xung đột.
4	Trích xuất khối lượng chính (Khối lượng theo cấu kiện/bộ phận công trình) từ mô hình BIM. Danh mục nội dung trích xuất khối lượng từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).					- Bảng kết xuất khối lượng chính (Khối lượng theo cấu kiện/bộ phận công trình) từ mô hình BIM	
5	Trích xuất một số bản vẽ 2D chính (mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt)					- Bản vẽ 2D chính kết xuất từ	

STT	Mức công tác	Ứng dụng (Phần mềm)	Định dạng dữ liệu gốc	Định dạng dữ liệu trao đổi	LOD	Các chức năng CDE	Thông tin trao đổi
	từ mô hình BIM. Một số bản vẽ 2D chính kết xuất từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).					mô hình BIM	
6	Báo cáo BIM					- Các báo cáo sản phẩm	

4.4.2. Sản phẩm bàn giao

Bảng 7 - Sản phẩm bàn giao của dự án

TT	Sản phẩm bàn giao	Hình thức bàn giao	Ghi chú
1	Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP) áp dụng cho toàn bộ dự án, các tài liệu khác phục vụ triển khai gói thầu Tư vấn BIM theo quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn có liên quan.	File mềm, bản cứng	Các sản phẩm bàn giao bằng file mềm sẽ bao gồm cả định dạng dữ liệu gốc và định dạng dữ liệu trao đổi chung. Ngoài ra, các sản phẩm quá trình áp dụng BIM còn được lưu trữ trên CDE.
2	Quy định về sử dụng CDE và quy trình phối hợp, trao đổi giữa các bên trong dự án, ...)	File mềm, bản cứng	
3	Các mô hình thành phần được lập dựa trên hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công	File mềm	
4	Báo cáo mô hình, báo cáo xung đột các bộ môn, hạng mục, mô hình thành phần dự án và các báo cáo khác liên quan (theo yêu cầu của	File mềm, bản cứng	

TT	Sản phẩm bàn giao	Hình thức bàn giao	Ghi chú
	Chủ đầu tư và được quy định trong BEP đã được Chủ đầu tư phê duyệt)		
5	Mô hình tổng hợp	File mềm	
6	Bảng trích xuất các khối lượng chính (Khối lượng theo cấu kiện/bộ phận công trình) từ mô hình BIM, bảng so sánh, đối chiếu với khối lượng tương ứng được xác định từ thiết kế. Danh mục nội dung trích xuất khối lượng từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).	File mềm, bản cứng	
7	Bản vẽ 2D chính (mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt) trích xuất từ mô hình BIM, một số bản vẽ 2D chính kết xuất từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).	File mềm, bản cứng	
8	Các biên bản, nội dung cuộc họp đánh giá, xử lý xung đột các bộ môn, hạng mục, mô hình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công (nếu có)	File mềm, bản cứng	

4.4.3. Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)

Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP) của dự án căn cứ vào tiến độ thực hiện được phê duyệt của Dự án và thể hiện vào bảng dưới đây:

Bảng 8 - Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)

STT	Sản phẩm bàn giao	Loại dữ liệu	Mốc bàn giao
1	Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP) áp dụng cho toàn bộ dự án, các tài liệu khác phục vụ triển khai gói thầu Tư vấn BIM theo quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn có liên quan.	File mềm, bản cứng	Nhà thầu đề xuất trong Pre-BEP, BEP
2	Quy định về sử dụng CDE và quy trình phối hợp, trao đổi giữa các bên trong dự án, ...)	File mềm, bản cứng	
3	Các mô hình thành phần được lập dựa	File mềm	

STT	Sản phẩm bàn giao	Loại dữ liệu	Mốc bàn giao
	trên hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công		
4	Báo cáo mô hình, báo cáo xung đột các bộ môn, hạng mục, mô hình thành phần dự án và các báo cáo khác liên quan (theo yêu cầu của Chủ đầu tư và được quy định trong BEP đã được Chủ đầu tư phê duyệt)	File mềm, bản cứng	
5	Mô hình tổng hợp	File mềm	
6	Bảng trích xuất các khối lượng chính (Khối lượng theo cấu kiện/bộ phận công trình) từ mô hình BIM, bảng so sánh, đối chiếu với khối lượng tương ứng được xác định từ thiết kế. Danh mục nội dung trích xuất khối lượng từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).	File mềm, bản cứng	
7	Một số bản vẽ 2D chính (mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt) trích xuất từ mô hình BIM, một số bản vẽ 2D chính kết xuất từ mô hình BIM được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).	File mềm, bản cứng	
8	Các biên bản, nội dung cuộc họp đánh giá, xử lý xung đột các bộ môn, hạng mục, mô hình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công (nếu có)	File mềm, bản cứng	

4.4.4. Chuyển giao sản phẩm BIM

Đơn vị chịu trách nhiệm thực hiện BIM được yêu cầu phổ biến kiến thức và sản phẩm BIM cho các bên liên quan trong dự án để đáp ứng các yêu cầu sử dụng BIM được nêu cụ thể trong tài liệu này, đảm bảo quá trình phối hợp, bàn giao và hiểu biết trong quá trình lập dự án, thẩm tra dự án.

4.5. Yêu cầu về quản lý

4.5.1. Phân chia mô hình

Để đảm bảo dung lượng các mô hình hoạt động tốt, thuận lợi cho tạo lập và quản lý thực hiện BIM, tổng thể dữ liệu mô hình dự án được dự kiến chia thành các mô hình thành phần nhỏ như sau:

Bảng 9 - Bảng phân chia mô hình dự kiến

STT	Mô hình chính	Mô hình thành phần cấp 1
1	Khối tiểu học	Kiến trúc
		Kết cấu
		Cơ điện
2	Khối trung học phổ thông	Kiến trúc
		Kết cấu
		Cơ điện
3	Khối trung học cơ sở	Kiến trúc
		Kết cấu
		Cơ điện
4	Khối học tập bộ môn + hiệu bộ	Kiến trúc
		Kết cấu
		Cơ điện
5	Khối phụ trợ học tập	Kiến trúc
		Kết cấu
		Cơ điện
6	Khối nhà tập đa năng + bếp	Kiến trúc
		Kết cấu
		Cơ điện
7	Khối Phòng ăn + Thư viện	Kiến trúc
		Kết cấu
		Cơ điện
8	Khối nội trú	(chưa thực hiện giai đoạn này)
9	Khối bể bơi	Kiến trúc
		Kết cấu
		Cơ điện
10	Nhà cầu nối số 1	Kiến trúc
		Kết cấu
11	Nhà cầu nối số 2	Kiến trúc

STT	Mô hình chính	Mô hình thành phần cấp 1
		Kết cấu
12	Nhà cầu nối số 3	Kiến trúc
		Kết cấu
13	Nhà cầu nối số 4	(chưa thực hiện giai đoạn này)
14	Khu cầu thang kết hợp sảnh tầng	Kiến trúc
		Kết cấu
15	Cổng số 1 + Phòng tuyển sinh	Kiến trúc
		Kết cấu
16	Cổng số 2+ Nhà bảo vệ	Kiến trúc
		Kết cấu
17	Cổng số 3 + Nhà bảo vệ	Kiến trúc
		Kết cấu
18	Trạm điện	Kiến trúc
		Kết cấu
19	Trạm bơm + Bể nước PCCC	Kiến trúc
		Kết cấu
20	Bể nước sinh hoạt	Kiến trúc
		Kết cấu
21	Trạm xử lý nước thải	Kiến trúc
		Kết cấu

STT	Mô hình chính	Mô hình thành phần cấp 1
22	Nhà tập kết rác thải	Kiến trúc
		Kết cấu
23	Sân, đường giao thông nội bộ, bãi đỗ xe	
24	Sân thể thao	
25	Cây xanh, vườn sinh vật cảnh	

Tùy thuộc vào tình hình triển khai thực tế của dự án, Đơn vị thực hiện BIM có thể đề xuất điều chỉnh kế hoạch phân chia dữ liệu mô hình này và đệ trình Chủ đầu tư xem xét, phê duyệt.

4.5.2. Yêu cầu về mức độ phát triển thông tin

Trong ứng dụng BIM, quá trình dựng hình cho công trình được quy định về mức độ phát triển của mô hình hay mức độ chi tiết của mô hình để đảm bảo dữ liệu khai thác từ mô hình cho các giai đoạn khác nhau của dự án. Thang đánh giá mức độ này được gọi là LOD (Level Of Development).

Hệ thống LODXXX về cơ bản là các con số mô phỏng sự khác nhau của mức độ phát triển đối tượng mô hình qua các cấp độ. Chỉ số LOD càng cao thì thuộc tính hình học và nội dung thông tin càng cụ thể và đáng tin cậy. Các cấp độ chính như sau:

- LOD 100: là cấp độ thấp nhất, thường được thể hiện bằng một hình khối chung hoặc bằng một ký hiệu làm đại diện hay mang tính biểu tượng (không phải là hình dạng, kích thước hay vị trí chính xác của đối tượng). LOD100 thường được sử dụng trong giai đoạn lập ý tưởng; thiết kế sơ bộ, ước tính chi phí (khái toán). các thông tin về giải pháp xây dựng, chi phí dự tính trên mét vuông v.v...nên được tích hợp trong mô hình của cấp độ này. các thông tin từ cấp độ này đều là gần đúng (chưa chính xác).

- LOD 200: là cấp độ trong đó đối tượng được mô hình bằng đồ họa có hình dạng hình học nhưng gần đúng về số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều. Cấp độ này cũng có thể tích hợp các thông tin phi hình học vào đối tượng mô hình. LOD200 thường được dùng trong giai đoạn thiết kế cơ sở của dự án đầu tư xây dựng; hỗ trợ trong việc ước tính chi phí, thống kê, sắp xếp và phân loại hệ thống trong công trình. Các thông tin từ cấp độ này đều là gần đúng (chưa chính xác).

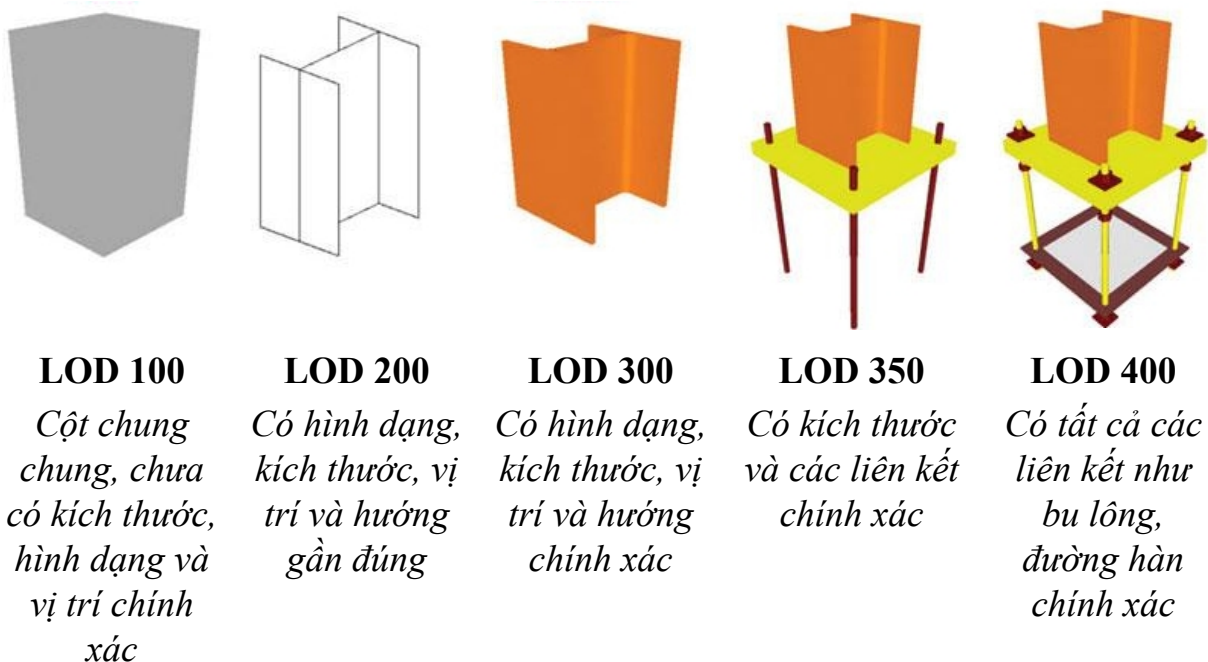
- LOD 300: là cấp độ khi đối tượng được mô hình bằng đồ họa chính xác về hình dạng số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều. Các thông tin này có thể được đo trực tiếp từ mô hình mà không cần tham chiếu các ghi chú hay chỉ

dẫn. Các thông tin ở cấp độ LOD300 phải phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng và đủ thông tin để có thể bóc tách khối lượng, để thống kê, phân loại, phân chia các giai đoạn thi công. Cấp độ này phù hợp với giai đoạn thiết kế kỹ thuật của dự án đầu tư xây dựng. Các thông tin phi hình học cũng có thể được tích hợp vào mô hình của đối tượng ở cấp độ này.

- LOD 350: là cấp độ trong đó đối tượng được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều, và có sự liên kết với các hệ thống khác của công trình. Các thông tin này có thể được đo trực tiếp chính xác từ mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin ở cấp độ LOD350 phải phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng và đủ thông tin và chính xác để có thể bóc tách khối lượng chính xác và xuất đầy đủ các tài liệu cho thi công xây dựng và phân chia các giai đoạn thi công. Cấp độ này phù hợp với giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công của dự án đầu tư xây dựng.

- LOD 400: là cấp độ trong đó đối tượng được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều, và có đủ thông tin về cấu tạo, chi tiết cho chế tạo và lắp dựng. Các thông tin về số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng của các bộ phận được đo trực tiếp chính xác từ mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Cấp độ LOD400 được hiểu là mô hình thi công do đó phải phù hợp với các biện pháp thi công xây lắp. Cấp độ này thể hiện chi tiết đến biện pháp thi công, lắp dựng và có thể có cả các thông tin về phương tiện máy móc thi công.

- LOD 500: là cấp độ với mức độ thông tin chi tiết về kích thước, hình dạng, vị trí, số lượng và phương/chiều đã được kiểm tra chính xác trên công trường. Cấp độ này không thể hiện mức độ chi tiết cao hơn về thông tin hình học cũng như phi hình học so với LOD 400.



Hình 2 - Minh họa các mức độ phát triển thông tin

Mức độ phát triển thông tin từng cấu kiện, của từng hạng mục sẽ được quy định cụ thể trong Hồ sơ yêu cầu thông tin (EIR) làm nền tảng xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

Bảng Mức độ phát triển thông tin (LOD) của một số bộ phận, cấu kiện chính trong dự án được quy định theo bảng dưới đây:

Bảng 10 - Mức độ phát triển thông tin (LOD) các cấu kiện trong mô hình BIM của dự án

STT	Mô hình chính	Mô hình thành phần cấp 1	LOD
1	Khối tiểu học	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
		Cơ điện	300
2	Khối trung học phổ thông	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
		Cơ điện	300
3	Khối trung học cơ sở	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
		Cơ điện	300
4	Khối học tập bộ môn + hiệu bộ	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
		Cơ điện	300
5	Khối phụ trợ học tập	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
		Cơ điện	300
6	Khối nhà tập đa năng + bếp	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
		Cơ điện	300
7	Khối Phòng ăn + Thư viện	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
		Cơ điện	300
8	Khối nội trú	Kiến trúc	Không thực hiện trong
		Kết cấu	

STT	Mô hình chính	Mô hình thành phần cấp 1	LOD
		Cơ điện	giai đoạn này
9	Khởi bể bơi	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
		Cơ điện	300
10	Nhà cầu nối số 1	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
11	Nhà cầu nối số 2	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
12	Nhà cầu nối số 3	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
13	Nhà cầu nối số 4	Kiến trúc	Không thực hiện trong giai đoạn này
		Kết cấu	
14	Khu cầu thang kết hợp sảnh tầng	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
15	Cổng số 1 + Phòng tuyển sinh	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
16	Cổng số 2+ Nhà bảo vệ	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
17	Cổng số 3 + Nhà bảo vệ	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
18	Nhà để máy phát	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
19	Trạm điện	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
20	Trạm bơm + Bể nước PCCC	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
21	Bể nước sinh hoạt	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300

STT	Mô hình chính	Mô hình thành phần cấp 1	LOD
22	Trạm xử lý nước thải	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
23	Nhà tập kết rác thải	Kiến trúc	350
		Kết cấu	300
23	Sân, đường giao thông nội bộ, bãi đỗ xe		300
24	Sân thể thao		300
25	Cây xanh, vườn sinh vật cảnh		300

Lưu ý: Đơn vị tư vấn BIM tham khảo quy định trong bảng trên, có thể đề trình nội dung điều chỉnh cho phù hợp với tình hình triển khai thực tế trong Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP) ở các giai đoạn nhưng phải được Chủ đầu tư chấp thuận.

4.5.3. Quản lý hệ thống và môi trường dữ liệu chung CDE

Giải pháp Môi trường dữ liệu chung (CDE) cần được thống nhất áp dụng cho toàn bộ dự án. Tư vấn tạo lập mô hình BIM có trách nhiệm vận hành, chuyển giao cũng như đào tạo cho các đơn vị liên quan cách thức sử dụng và phối hợp trên 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 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây dựng.

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.

Tất cả các dữ liệu ứng dụng BIM phải được các đơn vị tư vấn BIM cập nhật lên CDE theo đúng như Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP) để tất cả các đơn vị tham gia dự án có thể kiểm tra, trao đổi và truy xuất các thông tin cần thiết trong quá trình thực hiện dự án trực tiếp trên môi trường CDE.

Tất cả các dữ liệu liên quan đến hồ sơ thiết kế của dự án bao gồm: Pháp lý dự án, bản vẽ, thuyết minh, dự toán,... cũng phải được đơn vị tư vấn thiết kế lưu trữ trên Môi trường dữ liệu chung (CDE) để lưu trữ và khai thác thông tin.

CDE phải đảm bảo có các chức năng cộng tác, thảo luận các vấn đề liên quan đến quá trình thiết kế, quá trình tạo lập mô hình BIM và lưu trữ các thông tin này để có thể truy xuất dữ liệu khi cần thiết.

Cấu trúc thư mục và vai trò của các chủ thể trong quản lý, sử dụng Môi trường dữ liệu chung (CDE) được thể hiện qua bảng sau, trong đó giai đoạn thi công sẽ được bổ sung cập nhật:

Bảng 11 - Cấu trúc của CDE

Khu vực / thư mục trong CDE	Các chủ thể tham gia				
	Chủ đầu tư	Bộ phận BIM	Tư vấn thiết kế	Tư vấn thẩm tra	Các cơ quan có thẩm quyền
WIP (Đang triển khai)	R	W	W	N	N
Shared (Chia sẻ)	R	W	W	R	N
Published (Phát hành)	R	R	R	R	R
Archived (Lưu trữ)	R	R	N	N	N

Trong đó:

W Ghi dữ liệu (Write)

R Đọc dữ liệu (Read)

N Không được phép truy cập (No access)

Ghi chú: Các thư mục, khu vực lưu trữ trong CDE được định nghĩa theo quyết định 348/QĐ-BXD, cụ thể như sau:

- Khu vực “CÔNG VIỆC ĐANG TIẾN HÀNH” (WORK IN PROGRESS, viết tắt WIP) của CDE là nơi mỗi nhóm hay cá nhân thực hiện công việc của mình, WIP được dùng để lưu trữ các thông tin chưa được chấp thuận chia sẻ cho các nhóm/cá nhân khác có liên quan. Trong một dự án có thể có nhiều khu vực WIP, thường mỗi 1 bên tham gia thực hiện có một khu vực WIP của riêng mình.

- Khu vực “CHIA SẺ” (SHARED) được dùng để lưu trữ thông tin đã được chấp thuận cho việc chia sẻ. Thông tin này được chia sẻ để các đơn vị khác sử dụng làm dữ liệu tham khảo cho việc phát triển nội dung có liên quan. Khi tất cả đã hoàn thành, thông tin (sản phẩm theo kế hoạch) phải được đặt ở trạng thái “Chờ phát hành”.

- Khu vực “PHÁT HÀNH” (PUBLISHED DOCUMENTATION) được sử dụng để lưu trữ các thông tin được phát hành, là những thông tin đã được chấp thuận bởi chủ đầu tư.

- Khu vực “LƯU TRỮ” (ARCHIVE) ghi lại mọi tiến triển tại mỗi mốc thời điểm và phải lưu lại bản ghi của tất cả các trao đổi và thay đổi nhằm cung cấp các dấu vết lịch sử trao đổi để kiểm tra và đối chiếu trong trường hợp có tranh chấp...

4.6. Kiểm tra chất lượng mô hình BIM và nghiệm thu mô hình BIM

4.6.1. Nguyên tắc kiểm tra chất lượng mô hình

Kiểm soát chất lượng mô hình phải đảm bảo: Nội dung kỹ thuật tuân thủ theo các hướng dẫn; Thông tin dữ liệu theo yêu cầu từng giai đoạn dự án, và việc sử dụng phải phù hợp với mục tiêu áp dụng BIM:

- Về kỹ thuật: Mô hình được tạo lập tuân thủ theo quy trình, hướng dẫn và hệ thống phân loại;
- Về thông tin: Mô hình phải chứa dữ liệu theo yêu cầu thông tin trong từng giai đoạn dự án (thiết kế, thi công và bảo trì...);
- Đánh giá chất lượng: Các giải pháp xử lý xung đột giữa các đối tượng mô hình, độ chính xác và mức độ chi tiết theo yêu cầu.

4.6.2. Kiểm tra chất lượng mô hình BIM của Đơn vị thực hiện

Đơn vị thực hiện kiểm tra sản phẩm theo tiến độ Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể.

Bộ phận thực hiện BIM tạo dựng các mô hình thành phần trước khi phối hợp đa bộ môn. Đơn vị thực hiện xem xét và kiểm tra mà không làm thay đổi mô hình. Quá trình này được lặp đi lặp lại trong cùng một mô hình cho đến khi Đơn vị thực hiện đồng ý với Mô hình BIM. Mô hình này sẽ được lưu dưới dạng tài liệu của hồ sơ kiểm soát chất lượng.

Kiểm tra chất lượng kỹ thuật mô hình BIM được thực hiện bởi người phụ trách công việc điều phối BIM hoặc ủy quyền cho một nhân sự khác. Với mỗi mục trong danh sách kiểm tra, cần được xác định chất lượng theo mức: Đạt / Chưa đạt

Khi mô hình được kiểm tra theo tất cả các mục trong danh sách và được xác nhận bởi Đơn vị thực hiện, Bộ phận thực hiện BIM chỉnh sửa các mục được đánh dấu là “Chưa đạt”. Khi chỉnh sửa xong, mô hình sẽ được kiểm tra lại theo quy trình trên. Khi tất cả các mục được đánh dấu là “Đạt” thì mô hình sẽ được chấp thuận để xem xét nghiệm thu.

Một trong những phần quan trọng nhất của Kiểm tra chất lượng kỹ thuật là phát hiện xung đột. Phần việc này cần được kiểm tra bởi người có kinh nghiệm.

Một số nội dung kiểm tra chất lượng kỹ thuật mô hình:

- Kiểm tra và sửa chữa các lỗi/ cảnh báo
- Đảm bảo tất cả các mô hình sử dụng chung một “Hệ lưới trục - cao độ”
- Xóa các khung nhìn, bản vẽ... không sử dụng hoặc dư thừa.
- Đảm bảo rằng tất cả các ghi chú, ký hiệu, đường ghi kích thước... nhất quán trên các mô hình.

- Tuân thủ quy tắc đặt tên.
- v.v.

4.6.3. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm BIM của Chủ đầu tư

a. Kiểm tra, đánh giá mô hình BIM

Các nội dung chính của việc kiểm tra, đánh giá mô hình BIM bao gồm:

- Kiểm tra thông tin, thông số áp dụng trong mô hình BIM đảm bảo mức độ phát triển của các cấu kiện (LOD) theo Nhiệm vụ lập mô hình thông tin công trình BIM (Yêu cầu thông tin - EIRs) và Kế hoạch triển khai BIM (BEP) để trình đảm bảo về tính tương thích của mô hình; tính đầy đủ thông tin của mô hình; yêu cầu kỹ thuật của mô hình và quản lý thông tin.
- Trong suốt quá trình kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm BIM, liên tục kiểm tra tính phù hợp của nội dung thiết kế và thông tin trên mô hình BIM, kiểm tra chất lượng mô hình, kiểm soát xung đột trên mô hình để phát hiện sớm các vấn đề và các đơn vị liên quan chỉnh sửa khắc phục kịp thời.
- Kiểm tra mô hình sẵn sàng cho các ứng dụng BIM.

b. Kiểm soát Mô hình BIM chuyển giao:

- Mô hình BIM chuyển giao cho Chủ đầu tư cần đạt được các yêu cầu về mức độ phát triển thông tin và định dạng như sau:
- Kiểm soát chất lượng: Chủ đầu tư dựa trên các tiêu chuẩn chất lượng được đưa ra trong BEP và phối hợp kiểm tra chất lượng các sản phẩm BIM.
- + Về kỹ thuật: Mô hình được tạo lập tuân thủ theo quy trình, hướng dẫn và hệ thống phân loại;
- + Về thông tin: Mô hình phải chứa dữ liệu theo yêu cầu thông tin trong từng giai đoạn dự án;
- + Đánh giá chất lượng: Các giải pháp xử lý xung đột giữa các đối tượng mô hình, độ chính xác và mức độ chi tiết theo yêu cầu.

5. Cơ sở hạ tầng và nhân sự thực hiện BIM

5.1. Cơ sở hạ tầng

Sử dụng các phần mềm chuyên ngành (có bản quyền) để tạo lập mô hình thông tin công trình (BIM), có định dạng dữ liệu và khả năng tạo lập mô hình theo mức độ phát triển thông tin (LOD) phù hợp với yêu cầu trong tài liệu này. Các phần mềm triển khai mô hình BIM nên được thống nhất và sử dụng chung cho tất cả các gói thầu của dự án. Các phần mềm dự kiến, cho dựng hình: Infracore, Civil 3D, Autodesk Revit...; cho phối hợp và kiểm tra mô hình: NavisWorks, Solibri,...; mô phỏng và diễn họa: Twinmotion, Infracore. Navisworks...

Môi trường dữ liệu chung (CDE) được áp dụng cho toàn dự án đảm bảo đáp ứng theo yêu cầu ở mục 4.5.3.

5.2. Nhân sự BIM

Vai trò các nhân sự BIM được thể hiện theo bảng sau:

Bảng 12 - Vai trò các nhân sự BIM

Chủ thể	Viết tắt	Vai trò	Số lượng (người)
Chuyên gia thực hiện quản lý BIM	BIM Manager	- Chỉ đạo việc xây dựng kế hoạch thực hiện BIM (BEP). - Quản lý nhóm triển khai BIM. - Tìm hiểu công nghệ mới để thực hiện BIM. - Xác nhận tiêu chuẩn BIM dự án cho đội ngũ thiết kế trong dự án. - Xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM cho Nhóm lập mô hình BIM; - 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 Nhóm lập mô hình BIM trong giai đoạn thiết kế. - Đảm bảo mô hình liên kết đa bộ môn đạt yêu cầu. - Tham gia các buổi họp điều phối BIM. - Chủ trì tổng hợp, báo cáo, đánh giá và đề xuất xử lý đối với những vấn đề xung đột để Chủ đầu tư xem xét, quyết định.	01
Chuyên gia thực hiện điều phối BIM	BIM Coordinator	- Tham gia xây dựng và triển khai Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) - 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	03

Chủ thể	Viết tắt	Vai trò	Số lượng (người)
		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. - Chuẩn bị hồ sơ tài liệu, các nội dung trao đổi, lập biên bản cuộc họp các cuộc họp điều phối BIM. - Trao đổi với các bên có liên quan; tập hợp, kiểm tra tài liệu trao đổi và ý kiến nhận được của các bên có liên quan. - Tham gia các buổi họp điều phối BIM và có ý kiến tổng hợp, đánh giá, báo cáo đề xuất BIM Manager và Chủ đầu tư quyết định.	
Chuyên gia thực hiện dựng hình 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. - Đảm bảo chất lượng, tiến độ, sự nhất quán trong quá trình mô hình hóa. - Phối hợp để giải quyết các yêu cầu về mặt công nghệ trong quá trình mô hình hoá.	08

Khi lựa chọn nhà thầu, cần căn cứ vào thực tế năng lực của các đơn vị cung cấp dịch vụ BIM trên thị trường để đưa ra yêu cầu về số lượng, nhóm chuyên gia của từng vị trí nhân sự BIM cho phù hợp.

5.3. Cung cấp môi trường dữ liệu chung

- Để hỗ trợ quá trình thực hiện áp dụng BIM, công tác trao đổi thông tin cần được thực hiện và kiểm soát. Các thành viên tham gia cần trao đổi thường xuyên. Các thông tin cần được lưu trữ trên môi trường dữ liệu chung (CDE) để các thành viên có liên quan có thể truy cập được kịp thời.

- Số lượng người dùng tham gia môi trường dữ liệu chung phải đáp ứng tối thiểu 01 người/ 01 đơn vị, đồng thời đảm bảo việc trao đổi thông tin không bị gián đoạn.

- Chủ đầu tư cung cấp CDE phù hợp cho Dự án, chuyển giao CDE cho đơn vị triển khai BIM thiết lập CDE để các bên có thể thực hiện trao đổi thông tin dự án trong giai đoạn triển khai thực hiện dự án

STT	Đơn vị/ Vị trí	Số lượng User	Thời gian dùng (tháng/user)	Ghi chú
I	Chủ đầu tư/ Ban QLDA			
1	Ban giám đốc	1	2	Tạm tính 2 tháng, bao gồm cả thời gian thẩm tra, thẩm định thiết kế, BIM. Nhà thầu mua bàn giao cho Chủ đầu tư
2	Ban quản lý dự án			
3	Các phòng ban liên quan khác			
II	Đơn vị tư vấn BIM			
1	Quản lý BIM	2	2	Tạm tính 2 tháng, bao gồm cả thời gian thẩm tra, thẩm định thiết kế, BIM. 01 cho Quản lý BIM và 01 cho Điều phối BIM. Nhà thầu sở hữu
2	Điều phối BIM			
3	Kỹ thuật viên BIM			
IV	Các đơn vị tư vấn (Tư vấn thiết kế bản vẽ thi công; Tư vấn thẩm tra,..)			Tự trang bị nếu cần
VI	Cơ quan có thẩm quyền (thẩm định, phê duyệt, ...)			Tự trang bị nếu cần