

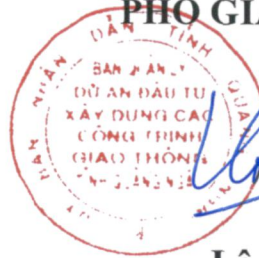
CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

NHIỆM VỤ MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM)
BƯỚC THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

DỰ ÁN: CẦU TRÀ KHÚC 1

**ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: PHƯỜNG TRƯƠNG QUANG TRỌNG VÀ
PHƯỜNG NGHĨA LỘ, TỈNH QUẢNG NGÃI**

Quảng Ngãi, ngày 17 tháng 8 năm 2025
BAN QLDA ĐTXD CÁC CTGT TỈNH
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



Lê Tới

--- Năm 2025---

Quảng Ngãi, ngày 17 tháng 8 năm 2025

**NHIỆM VỤ MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM)
BƯỚC THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG**

DỰ ÁN: CẦU TRÀ KHÚC 1

**ĐỊA ĐIỂM XD: PHƯỜNG TRƯỜNG QUANG TRỌNG VÀ PHƯỜNG
NGHĨA LỘ, TỈNH QUẢNG NGÃI**

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG

1. Căn cứ pháp lý

Căn cứ Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15;

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH15; được sửa đổi bổ sung một số điều tại Luật Xây dựng số 62/2020/QH14;

Căn cứ 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;

Căn cứ Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03 tháng 6 năm 2020 phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030;

Căn cứ Quyết định số 1004/QĐ-BXD ngày 3 tháng 7 năm 2021 phê duyệt kế hoạch chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm 2030;

Căn cứ Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây Dựng 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”;

Căn cứ Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây Dựng về việc “Công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM)”.

Căn cứ Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 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;

Căn cứ Tiêu chuẩn 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 Căn cứ Nghị quyết số 46/NQ-HĐND ngày 30/09/2023 và Nghị quyết số 77/NQ-HĐND ngày 07/12/2023 của HĐND tỉnh về việc phê duyệt và phê duyệt điều chỉnh chủ trương đầu tư dự án Cầu Trà Khúc 1;

Căn cứ Quyết định số 1340/QĐ-UBND ngày 07/09/2023 của Chủ tịch UBND tỉnh về việc phê duyệt kết quả thi tuyển kiến trúc công trình Cầu Trà Khúc 1;

Căn cứ Quyết định số 589/QĐ-UBND ngày 08/8/2025 của Chủ tịch UBND tỉnh Quảng Ngãi về việc phê duyệt dự án cầu Trà Khúc 1;

Căn cứ Quyết định số 314/QĐ-BQL ngày 17/8/2025 của Giám đốc Ban QLDA ĐTXD các CTGT tỉnh Quảng Ngãi về việc phê duyệt Kế hoạch lựa chọn nhà thầu dự án cầu Trà Khúc 1.

2. Giới thiệu chung về công trình:

- Tên dự án: Cầu Trà khúc 1.

- Địa điểm xây dựng: Phường Trương Quang Trọng và Phường Nghĩa Lộ, tỉnh Quảng Ngãi.

- Chủ đầu tư: Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Giao thông tỉnh Quảng Ngãi.

- Mục tiêu đầu tư: Từng bước hoàn thiện mạng lưới giao thông đồng bộ trên địa bàn tỉnh theo đúng quy hoạch được duyệt, cải thiện năng lực vận tải, kết nối giao thông từ cửa ngõ phía Bắc vào trung tâm thành phố Quảng Ngãi, thúc đẩy mở rộng và phát triển không gian đô thị thành phố Quảng Ngãi về hai hướng sông Trà Khúc; tạo điểm nhấn không gian kiến trúc, xây dựng biểu tượng cho thành phố Quảng Ngãi để tạo nên một đô thị bên sông phát triển, làm thay đổi diện mạo, tầm vóc của thành phố Quảng Ngãi trong tương lai.

- Loại và cấp công trình: Công trình giao thông, công trình hạ tầng kỹ thuật; Công trình cầu đường bộ cấp Đặc biệt (theo TT06/2021/TT-BXD).

- Tổng mức đầu tư: 2.199 tỷ đồng.

- Nhóm dự án: Nhóm B.

- Cơ cấu nguồn vốn: Vốn ngân sách tỉnh (xây dựng cơ bản tập trung, vượt thu, khai thác quỹ đất).

- Thời gian thực hiện dự án: Năm 2024-2027.

* Quy mô đầu tư:

- Công trình cầu:

+ Công trình cầu cấp đặc biệt, thiết kế bằng thép, BTCT, BTCT DUL theo tiêu chuẩn TCVN 11823:2017;

+ Bề rộng cầu B_{cầu}=28,0m;

+ Tải trọng thiết kế: HL93, các tải trọng khác tuân thủ Tiêu chuẩn thiết kế cầu TCVN 11823-2017 và các tiêu chuẩn, quy chuẩn có liên quan;

+ Tĩnh không thông thuyền: BxH ≥ (30x6)m (cấp IV - đường thủy nội địa);

+ Tải trọng động đất thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 11823-2017 và các quy chuẩn, tiêu chuẩn liên quan;

- Đường đầu cầu: Thiết kế đảm bảo đường phố chính chủ yếu, điều kiện xây dựng loại III theo Tiêu chuẩn TCVN 13592:2022, vận tốc thiết kế $V_{tk} = 60\text{km/h}$;

- Mặt đường: Cấp cao A1, mô đun đàn hồi yêu cầu $E_{yc} \geq 155\text{Mpa}$;

- Tần suất lũ thiết kế: công trình cầu tần suất lũ thiết kế $P = 1,0\%$; đường hai đầu cầu đảm bảo tần suất lũ thiết kế $P = 4,0\%$.

*** Giải pháp thiết kế chủ yếu:**

a) Hướng tuyến, bình đồ:

- Điểm đầu tuyến bắt đầu từ Km0+000 (giao với tuyến đường Trần Văn Trà, đường Bờ Bắc và đường Tế Hanh kéo dài) thuộc địa phận phường Trương Quang Trọng, Tỉnh Quảng Ngãi; tuyến vượt sông Trà Khúc và giao ngã tư với đường Tôn Đức Thắng hiện hữu; sau đó tuyến đi thẳng theo đường Quang Trung hiện hữu và kết thúc tại Km0+829,70 (nút giao giữa đường Quang Trung, đường Bà Triệu và đường Hai Bà Trưng thuộc địa phận phường Nghĩa Lộ;

- Bình đồ tuyến thiết kế bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật của cấp đường; phù hợp với các quy hoạch có liên quan, điều kiện địa hình, các điểm khống chế, giảm tối đa khối lượng giải phóng mặt bằng, ... bảo đảm kinh tế - kỹ thuật, hài hòa với cảnh quan trong khu vực, đảm bảo an toàn, thuận lợi trong quá trình khai thác.

b) Trắc dọc: Trắc dọc tuyến được thiết kế đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật theo cấp đường, các điểm khống chế và quy hoạch liên quan, đảm bảo chiều cao tĩnh không thông thuyền, tần suất thiết kế, phạm vi thoát lũ, phù hợp với dân cư sinh sống trong khu vực dự án; êm thuận trong quá trình vận hành, khai thác, đáp ứng yêu cầu kinh tế - kỹ thuật, ổn định công trình lâu dài.

c) Công trình cầu:

- Sơ đồ kết cấu nhịp: $(2 \times 25,0 + 75,0 + 2 \times 186,0 + 75,0)\text{m}$;

- Mặt cắt ngang cầu: Phần cầu chính: Bề rộng cầu $B_{\text{cầu}} = 28,0\text{m}$ (phạm vi gần trụ tháp bố trí sân cảnh quan theo phương án kiến trúc). Phần cầu dẫn: Bề rộng cầu $B_{\text{cầu}} = 28,0\text{m}$;

- Chiều dài toàn cầu khoảng $L_{tc} = 577,55\text{m}$, trong đó cầu chính (phần cầu treo dây võng) dài khoảng $L_{cc} = 522,0\text{m}$;

- Kết cấu phần trên:

+ Phần cầu chính: 04 nhịp cầu treo dây võng tự neo; dầm cầu bằng dầm thép liên hợp bản BTCT và dầm BTCT DUL;

+ Phần cầu dẫn: 02 nhịp dầm bản bằng BTCT DUL;

- Kết cấu phần dưới: Mố, trụ bằng BTCT; móng cọc BTCT đường kính $D = 2,0\text{m}$ đối với cầu chính, $D = 1,2\text{m}$ đối với cầu dẫn;

- Lớp phủ mặt cầu bằng bê tông nhựa rải nóng.

d) Đường đầu cầu

- Mặt cắt ngang đường đầu cầu:

+ Phần đường đầu cầu phía Bắc: Bề rộng đường $B_{\text{nền}} = 28,0\text{m}$, vuốt nối vào nút giao đầu tuyến;

+ Phần đường đầu cầu phía Nam: Bề rộng đường $B_{\text{nền}} = (28,0 \div 44,0)\text{m}$, vuốt nối vào nút giao cuối tuyến;

+ Các tuyến đường phía Bắc sông Trà Khúc (phạm vi đầu tuyến): Phần đường Trần Văn Trà (đoạn từ nút giao với đường Nguyễn Văn Linh đến nút giao cầu Trà Khúc 1): Bề rộng nền đường $B_{\text{nền}} = 19,0 - 21,0\text{m}$. Phần đường Tế Hanh bổ sung (nối dài đoạn từ phía Đông núi Long Đầu đến nút giao cầu Trà Khúc 1): Bề rộng nền đường $B_{\text{nền}} = 16,5 - 32,5\text{m}$;

+ Các đoạn tuyến khác (đường Trần Văn Trà, Tế Hanh, Bờ Bắc): Giữ nguyên hiện trạng và vuốt nối vào nút giao; các tuyến đường phía Nam sông Trà Khúc (phạm vi cuối tuyến): Đường Tôn Đức Thắng đoạn phía Tây cầu Trà Khúc 1 đến nút giao Tôn Đức Thắng – Quang Trung: Bề rộng nền đường $B_{\text{nền}} = 28,0\text{m}$. Đường Hai Bà Trưng, Bà Triệu: Giữ nguyên hiện trạng.

- Nền đường:

+ Nền đường đắp thông thường, đảm bảo độ chặt $K \geq 0,95$; 30cm phần nền đất trên cùng bên dưới đáy kết cấu áo đường đầm nén đạt độ chặt $K \geq 0,98$; độ dốc mái taluy nền đắp 1/1,5;

+ Riêng đoạn đường đầu cầu (phạm vi từ ranh thoát lũ phía Bắc sông Trà Khúc theo quy hoạch đến trụ T2) để đảm bảo thông thoáng dòng chảy, phù hợp với quy hoạch thủy lợi và quy hoạch phòng, chống lũ và chỉnh trị sông Trà Khúc thiết kế kết cấu khung dầm BTCT, BTCT DƯL chiều dài $L=2 \times 15,0\text{m}$.

- Mặt đường: Bằng bê tông nhựa rải nóng cấp cao A1, đảm bảo mô đun đàn hồi yêu cầu $E_{vc} \geq 155\text{MPa}$.

e) Thiết kế nút giao:

- Nút giao đầu tuyến và nút giao cuối tuyến: Được tổ chức giao thông bằng đảo xuyên và điều khiển bằng vạch sơn, biển báo theo quy định.

- Nút giao với đường Tôn Đức Thắng: Nút giao khác mức, bố trí hầm chui trên đường Tôn Đức Thắng; điều khiển giao thông bằng vạch sơn, biển báo theo quy định.

f) Hầm chui đường Tôn Đức Thắng:

Bề rộng hầm $B=11,5\text{m}$ (bao gồm tường hầm mỗi bên 0,5m); tính không hầm $H=3,5\text{m}$; kết cấu hầm bằng BTCT, móng cọc BTCT 35x35cm, mặt đường xe chạy trong hầm bằng bê tông nhựa; bố trí hệ thống bơm cưỡng bức, đảm bảo thoát nước trong hầm theo quy định.

g) Công trình thoát nước, cấp nước sinh hoạt:

- Thoát nước mưa: Thiết kế hệ thống thoát nước mưa trên vỉa hè hoặc dưới lòng đường; khẩu độ thoát nước phù hợp với hiện trạng hệ thống thoát nước và quy hoạch;

- Thoát nước thải: trên tuyến đường Trần Văn Trà (đoạn từ nút giao với đường Nguyễn Văn Linh đến nút giao cầu Trà Khúc 1) thiết kế hệ thống thoát nước thải trên vỉa hè, đầu nối vào hệ thống thoát nước hiện trạng.

- Thiết kế hệ thống cấp nước sinh hoạt trên cầu, vỉa hè hoặc dưới lòng đường; khẩu độ phù hợp với hiện trạng hệ thống cấp nước và nội dung thỏa thuận cơ quan quản lý.

i) Công trình kè sông và sà n đi bộ :

- Bờ phía Bắc sông Trà Khúc: Kết cấu kè bằng tường chắn BTCT trên hệ móng cọc BTCT;

- Bờ phía Nam sông Trà Khúc: Kết cấu kè bằng tường chắn BTCT trên hệ móng cọc BTCT; đoạn chuyển tiếp với kè hiện trạng thiết kế kè dạng mái nghiêng, gia cố bằng tấm BTXM lắp ghép;

- Kết cấu sà n đi bộ bằng BTCT; cột chống bằng BTCT đường kính 0,5m; móng cột bằng cọc BTCT 35x35cm.

j) Công trình khác:

- Công trình phòng hộ: Phạm vi đường đầu cầu mố M2 thiết kế tường chắn chữ “L” bằng BTCT; móng cọc BTCT.

- Hệ thống biển báo, vạch sơn: Bố trí đầy đủ theo các quy định hiện hành đảm bảo yêu cầu tổ chức giao thông, thiết kế theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT;

- Hệ thống lan can phòng hộ: Bố trí bảo đảm an toàn trong quá trình khai thác;

- Hệ thống chiếu sáng: (1) Thiết kế chiếu sáng đường giao thông trên toàn tuyến; (2) Thiết kế chiếu sáng mỹ thuật trên cầu, đảm bảo mỹ quan theo phương án kiến trúc được duyệt.

PHẦN II: GIỚI THIỆU MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM)

1. 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:

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	
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 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 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	BIM Execution Plan	BEP

STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
		quá trình thực hiện BIM. Kế hoạch thực hiện BIM được soạn thảo sau khi đã lựa chọn được đơn vị thực hiện		
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 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 HSMT/HSYC	Exchange Information Requirements	EIR

1.2 Tầm quan trọng và lợi ích của việc áp dụng BIM vào dự án:

1.2.1 Tầm quan trọng áp dụng BIM:

- Việc áp dụng BIM (Building Information Modeling - Mô hình thông tin công trình) trong xây dựng ở Việt Nam đã và đang mang lại nhiều lợi ích quan trọng, giúp nâng cao hiệu quả, chất lượng và tính bền vững của các dự án. BIM không chỉ là một công cụ thiết kế, mà còn là một phương pháp quản lý toàn diện dự án, từ giai đoạn thiết kế, thi công đến vận hành, cụ thể như:

- Nâng cao hiệu quả và chất lượng dự án:

+ Tối ưu hóa thiết kế

+ Quản lý thông tin hiệu quả

+ Giảm thiểu sai sót và lãng phí:

+ Tiết kiệm thời gian và chi phí:

- Thúc đẩy sự hợp tác và minh bạch:

+ Tạo môi trường làm việc chung

+ Nâng cao tính minh bạch

+ Tăng cường sự tin tưởng

- Đóng góp vào sự phát triển bền vững của ngành xây dựng:

+ Thúc đẩy đổi mới công nghệ

+ Góp phần vào sự phát triển bền vững

+ Tăng cường năng lực cạnh tranh

- Ứng dụng BIM trong quản lý nhà nước:

+ Quản lý quy hoạch, dự án

+ Quản lý cấp phép xây dựng

+ Kiểm tra, thanh tra: BIM giúp các cơ quan quản lý dễ dàng kiểm tra, thanh tra các công trình xây dựng, đảm bảo tuân thủ quy định pháp luật và chất lượng công trình.

1.2.2 Lợi ích của việc áp dụng BIM vào dự án:

• Đối với giai đoạn thiết kế BVTC:

- 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 dự án hiểu rõ về giải pháp thiết kế để đưa ra các quyết định cho phù hợp.

- Phát hiện, kiểm soát các lỗi xung đột giữa các bộ môn thiết kế; giữa cấu kiện, hạng mục công trình với các hạ tầng hiện hữu,... sẽ giảm việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong suốt quá trình thực hiện dự án.

- Kiểm soát khối lượng thiết kế, tránh các sai sót do các lỗi khách quan.

- Nguồn dữ liệu ứng dụng BIM trong giai đoạn thiết kế BVTC tạo cơ sở cho công tác áp dụng BIM cho các giai đoạn thiết kế thi công, thi công và quản lý vận hành sau này của dự án.

• Đối với công tác phối hợp giữa các bên

- Xây dựng và sử dụng Môi trường dữ liệu chung (CDE) để tăng hiệu quả công tác lưu trữ và chia sẻ thông tin bằng định dạng kỹ thuật số đảm bảo thuận lợi trong việc phối hợp các hoạt động, tiết kiệm thời gian chuẩn bị tài liệu, trao đổi thông tin dự án.

- Tạo các thảo luận, trao đổi theo các chủ đề để các bên có thể tương tác và phản hồi một cách nhanh nhất, lưu trữ thông tin và nội dung cuộc họp trên CDE giúp các bên tham gia dự án có thể dễ dàng truy xuất thông tin cần thiết.

• **Đối với công tác Báo cáo:** Thông qua mô hình BIM và các chức năng được thiết lập trên CDE, BIM mang lại các lợi ích cho công tác báo cáo như sau:

- Số hóa dữ liệu báo cáo, hỗ trợ xuất các báo cáo công việc đã thực hiện.

- Dự kiến và theo dõi được tiến độ các công việc hoàn thành một cách trực quan và nhanh chóng nhất.

• **Đối với công tác thẩm tra, thẩm định thiết kế, an toàn giao thông**

- Cung cấp mô hình 3D trực quan giúp các đơn vị thẩm tra, thẩm định có thể hình dung và kiểm tra dễ dàng các yếu tố của thiết kế, an toàn giao thông.

- Ứng dụng BIM có công tác phối hợp xử lý va chạm các bộ môn, hạng mục hỗ trợ công tác kiểm tra của đơn vị thẩm tra, thẩm định.

- Tất cả dữ liệu mô hình, thiết kế được tổ chức và phân quyền trên CDE chính vì vậy đơn vị thẩm tra, thẩm định sẽ dễ dàng kiểm tra và theo dõi kịp thời các dữ liệu cần kiểm tra của các bên.

1.3 Những hạn chế và cách khắc phục khi áp dụng BIM

1.3.1 Những hạn chế:

- Nhân lực: Nguồn nhân lực có trình độ áp dụng BIM ở tất cả các chủ thể như Chủ đầu tư, nhà thầu, giám sát, thẩm tra, cơ quan quản lý nhà nước,... còn thiếu.

- Quy trình: So với quy trình thiết kế truyền thống, quy trình BIM có sự khác biệt rất lớn về cách thức vận hành và phối hợp cũng như quá trình áp dụng BIM đòi hỏi việc quản lý thông tin rất chặt chẽ chính vì vậy tạo ra rào cản về tâm lý ngại thay đổi cho các chủ thể tham gia dự án.

- Công nghệ: Hiện nay, các công cụ mô hình thông tin công trình của các hãng nước ngoài vẫn có một số hạn chế liên quan đến việc tạo lập được bản vẽ 2D như thiết kế truyền thống tại Việt Nam. Đồng thời, đa phần các phần mềm hướng nhiều đến lĩnh vực dân dụng nên công tác áp dụng BIM cho ngành giao thông sẽ tốn nhiều thời gian và công sức hơn.

- Pháp lý: Hiện tại mới chỉ có các quy định pháp lý của Nhà nước quy định những loại dự án, cấp công trình nào phải áp dụng BIM; Các Quyết định hướng dẫn cách thức triển khai ứng dụng BIM của Bộ Xây Dựng. Tuy nhiên chưa có các tiêu chuẩn, quy chuẩn chính thức để hướng dẫn về công tác kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm mô hình BIM.

1.3.2 Biện pháp khắc phục:

- Thường xuyên tổ chức các hội thảo, đào tạo để chuyển giao công nghệ cho các chủ thể tham gia dự án.

- Trước khi triển khai áp dụng BIM phải xây dựng Kế hoạch triển khai BIM bao gồm các quy trình làm việc và phối hợp một cách chi tiết, đồng thời có sự thảo luận và góp ý của tất cả các đơn vị tham gia dự án.

- Có yêu cầu nhất định về năng lực BIM đối với các chủ thể tham gia dự án. Yêu cầu bắt buộc tất cả các bên phải cùng trao đổi, phối hợp thông tin trên CDE để đảm bảo những lợi ích BIM mang lại.

- Thường xuyên cập nhật, theo dõi các pháp lý ứng dụng BIM của nhà nước.

- Xây dựng thêm các bộ công cụ kết hợp với các phần mềm mô hình BIM của các hãng để có sản phẩm phù hợp với yêu cầu áp dụng BIM ở Việt Nam.

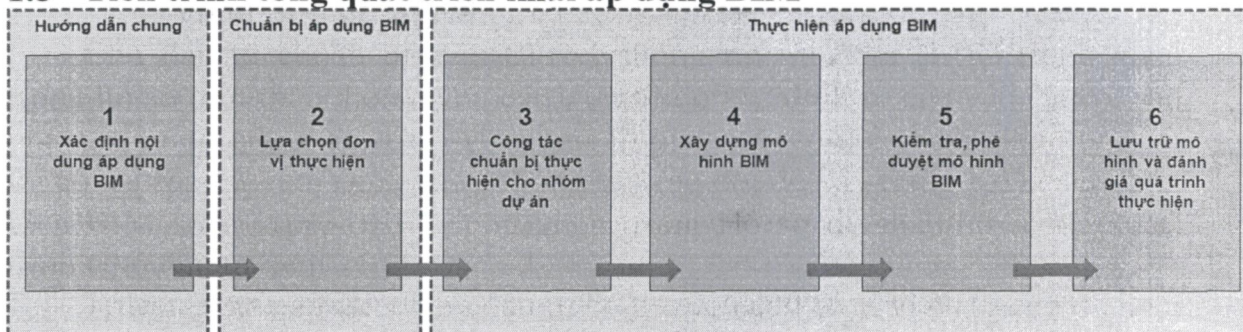
1.4 Quy trình áp dụng BIM trong quá trình đầu tư xây dựng

- Hình thức thực hiện dự án: theo hình thức thiết kế - đấu thầu – thi công truyền thống.

- Quá trình áp dụng BIM:

- + Đơn vị tư vấn lập kế hoạch thực hiện BIM;
- + Thực hiện mô hình hóa thông tin công trình theo từng bộ môn;
- + Tạo mô hình tổng hợp các bộ môn và kiểm tra xung đột, đề xuất xử lý xung đột.
- + Hoàn chỉnh mô hình tổng hợp sau khi xử lý va chạm, xung đột các bộ môn. Phát hành sản phẩm ứng dụng BIM;
- + Hoàn chỉnh mô hình từng bộ môn theo ý kiến của Tư vấn thẩm tra và cơ quan thẩm định.

1.5 Tiến trình tổng quát triển khai áp dụng BIM



Tiến trình tổng quát việc áp dụng BIM

1.5.1 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.

1.5.2 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).

1.5.3 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.

1.5.4 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, Tekla Structures, Navisworks, Civil 3D,... hoặc các sản phẩm khác có khả năng tạo lập mô hình đảm bảo kỹ thuật tương tự.

1.5.5 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).

1.5.6 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.

PHẦN III: PHẠM VI CÔNG VIỆC TƯ VẤN BIM

1.6 Nguyên tắc lựa chọn nội dung áp dụng BIM

Chủ đầu tư căn cứ vào 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.

Mức độ ưu tiên	Mục tiêu áp dụng BIM	Nội dung áp dụng BIM tiềm năng
Giai đoạn thiết kế BVTC		
1	Mô hình hóa trực quan, phát hiện, kiểm soát xung đột giữa các hạng mục, tối ưu hóa thiết kế.	- Thiết kế dựa trên nền tảng BIM. - Đánh giá thiết kế
1	Kiểm soát khối lượng từ mô hình.	- Thiết kế dựa trên nền tảng BIM.
1	Tăng cường hợp tác giữa các bên tham gia dự án	- Phối hợp 3D giữa các hạng mục, giữa thiết kế và hiện hữu. - Tương tác trực tuyến thông qua môi trường dữ liệu chung (CDE).
2	Đánh giá hiện trạng hạ tầng kỹ thuật	- Lập mô hình hiện trạng

Ghi chú: 1: mức độ ưu tiên cao, 2: mức độ ưu tiên trung bình, 3: mức độ ưu tiên thấp

Bảng: Phân tích nội dung áp dụng BIM giai đoạn thiết kế BVTC

Nội dung áp dụng BIM	Lợi ích cho dự án	Bên tham gia thực hiện	Yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm, chi phí	Lựa chọn
Lập mô hình hiện trạng	2	Đơn vị khảo sát, đơn vị tư vấn thiết kế (đơn vị tạo lập mô hình BIM)	- Có kinh nghiệm xây dựng mô hình BIM cho gói thầu tư vấn thiết kế công trình hạ tầng kỹ thuật, giao thông; - Sử dụng phần mềm chuyên ngành (có bản quyền).	Áp dụng
Thiết kế dựa trên nền tảng BIM	1	Các đơn vị tư vấn thiết kế	- Có kinh nghiệm xây dựng mô hình	Áp dụng

Nội dung áp dụng BIM	Lợi ích cho dự án	Bên tham gia thực hiện	Yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm, chi phí	Lựa chọn
		(đơn vị tạo lập mô hình BIM)	BIM cho gói thầu tư vấn thiết kế công trình hạ tầng kỹ thuật, giao thông; - Sử dụng phần mềm chuyên ngành (có bản quyền).	
Phối hợp 3D	1	Các đơn vị tư vấn thiết kế (đơn vị tạo lập mô hình BIM), thẩm tra, đơn vị quản lý dự án/Tư vấn Quản lý BIM	- Cung cấp môi trường dữ liệu chung (CDE) từ khi bắt đầu thiết kế đến khi bàn giao đưa công trình vào sử dụng; - Ưu tiên các giải pháp không hạn chế về thời gian sử dụng và số lượng thành viên tham gia dự án; - Sử dụng phần mềm chuyên ngành dựng BIM (có bản quyền).	Áp dụng
Tương tác trực tuyến thông qua môi trường dữ liệu chung (CDE).	1	Đơn vị quản lý dự án/ Tư vấn Quản lý BIM, Tư vấn giám sát, Tư vấn thiết kế (đơn vị tạo lập mô hình BIM), Tư vấn thẩm tra	- Cung cấp môi trường dữ liệu chung từ khi bắt đầu thiết kế đến khi bàn giao đưa công trình vào sử dụng; - Ưu tiên các giải pháp không hạn chế về thời gian sử dụng và số lượng thành viên tham gia dự án.	Áp dụng
Quản lý, số hóa dữ liệu dự án	1	Đơn vị quản lý dự án/ Tư vấn Quản lý BIM, Tư vấn giám		Áp dụng

Nội dung áp dụng BIM	Lợi ích cho dự án	Bên tham gia thực hiện	Yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm, chi phí	Lựa chọn
		sát, Tư vấn thiết kế (đơn vị tạo lập mô hình BIM), Tư vấn thẩm tra		

Ghi chú: 1: mức độ ưu tiên cao, 2: mức độ ưu tiên trung bình, 3: mức độ ưu tiên thấp

1.7 Các hạng mục áp dụng BIM

Đối với dự án này, mô hình thông tin công trình (BIM) sẽ được áp dụng cho cả dự án, bao gồm các hạng mục sau:

- Hệ thống đường giao thông:
 - + Xử lý nền;
 - + Nền, mặt đường;
 - + Nút giao;
 - + Hệ thống ATGT (vạch sơn, biển báo, đèn tín hiệu giao thông,...).
- Công trình cầu;
- Công trình hầm chui;
- Hệ thống hạ tầng kỹ thuật (tuyến chính; đường gom):
 - + Các công trình thoát nước:
 - ++ Thoát nước dọc;
 - ++ Thoát nước ngang;
 - ++ Hệ thống rãnh, kênh mương thủy lợi;
 - + Hào, Tuynel kỹ thuật;
 - + Hệ thống chiếu sáng (không bao gồm hệ thống đường dây);
 - + Các công trình phụ trợ khác: Tường chắn...
- Số hóa dữ liệu chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu đính kèm vào mô hình trên CDE từ đó làm cơ sở cho công tác ứng dụng BIM giai đoạn thi công.
- Số hóa dữ liệu quy trình bảo trì từ đó làm cơ sở cho công tác ứng dụng BIM giai đoạn quản lý vận hành sau này.

1.8 Tiến độ thực hiện

- Tổng tiến độ thực hiện công tác áp dụng BIM: 28 tháng, trong đó:
 - + Tiến độ giai đoạn Lập thiết kế bản vẽ thi công: 02 tháng.

+ Tiến độ trong quá trình thi công (*giám sát tác giả*): 26 tháng.

2. GIẢI PHÁP THỰC HIỆN – HỒ SƠ YÊU CẦU THÔNG TIN (EIR)

Hồ sơ yêu cầu thông tin (Exchange Information Requirements, viết tắt là EIR) được xây dựng căn cứ trên các mục tiêu cụ thể được đề cập tại mục II. Mục tiêu chung của hồ sơ yêu cầu thông tin nhằm đảm bảo ứng dụng BIM trong công tác thiết kế BVTC của dự án đạt được các tiêu chí:

- Nâng cao chất lượng của hồ sơ thiết kế trước khi tiến hành thi công 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 có liên quan để đảm bảo xử lý kịp thời nhanh chóng các tình huống.

- Kiểm soát tốt khối lượng, giảm chi phí phát sinh do các rủi ro về các sự cố, điều chỉnh thiết kế.

2.1 Quy trình áp dụng BIM

- Thiết lập Kế hoạch thực hiện BIM áp dụng cho toàn dự án trước khi mô hình hóa (Kế hoạch thực hiện BIM (BIM BEP)).

- Đội ngũ thiết kế hoặc tư vấn lập mô hình BIM xây dựng mô hình BIM theo từng gói thầu, bộ môn, hạng mục công trình.

- Tạo các 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 các va chạm, xung đột theo các yêu cầu được thể hiện trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

2.2 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

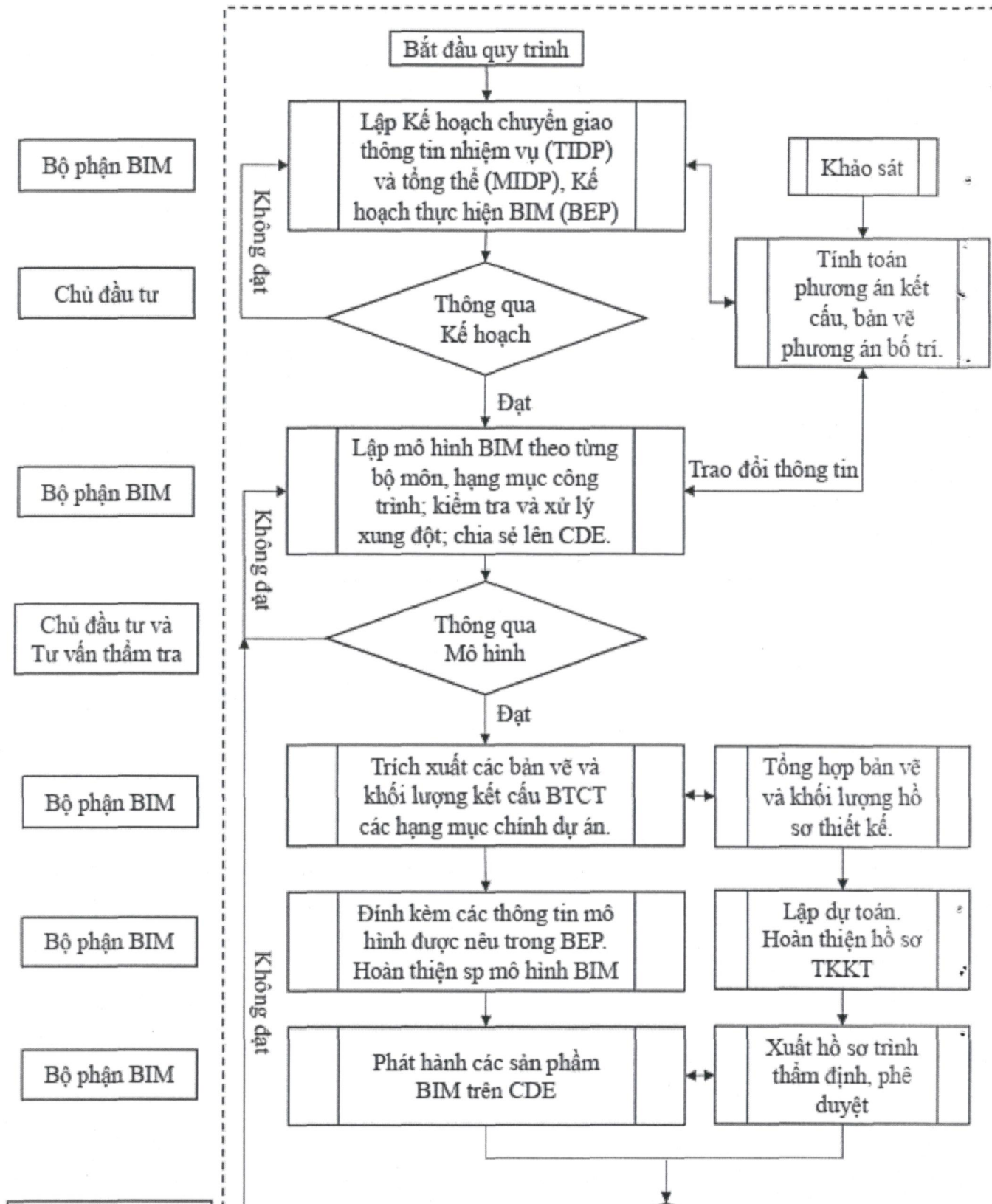
- I (Informed) = Có nhiệm vụ báo cáo, chia sẻ thông tin về nhiệm vụ và/hoặc kết quả

- * = như yêu cầu.

TRÁCH NHIỆM	Chủ đầu tư	Ban Quản lý dự án	Tư vấn Quản lý BIM	Tư vấn thiết kế	Tư vấn thẩm tra	Cơ quan thẩm định
Góp ý về các yêu cầu liên quan đến CDE	A	I	C			
Cung cấp CDE	R	I	I	I	I	
Thiết lập CDE	A	C	C	C	C	
Bảo trì CDE		C	C	I	I	
Tải về/Tải lên tất cả thông tin của dự án	R	R	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	R	R	R
Thiết lập các yêu cầu của BIM cho dự án	C	I	R	C	C	C
Xây dựng, thực hiện và cập nhật Kế hoạch thực hiện BIM (BEP)	A	I	R	C	C	
Xây dựng và triển khai kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ (TIDP)		C	R	R	C	
Thu thập và cập nhật Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP).			R	C	C	
Hướng dẫn các vấn đề liên quan đến BIM và theo dõi các bên tham gia dự án	I	C	I			
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				I		
Cung cấp mô hình phù hợp với các yêu cầu trong Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)				R		

TRÁCH NHIỆM	Chủ đầu tư	Ban Quản lý dự án	Tư vấn Quản lý BIM	Tư vấn thiết kế	Tư vấn thẩm tra	Cơ quan thẩm định
Chia sẻ mô hình thông tin BIM phục vụ cho phối hợp				R		
Triển khai Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) trong đơn vị		R	R	R		
Tạo báo cáo phát hiện xung đột từ mô hình liên kết			R	C	C	
Xác định các dữ liệu cần thiết (bao gồm mục đích và thời gian chuyển giao)	A	C	I	C	C	C
Khởi tạo, thu thập và lưu trữ các thông tin theo yêu cầu		R	R	R	R	
Xem xét và chấp thuận dữ liệu được chuyển giao trước khi đệ trình		R	R	R	R	
Báo cáo các rủi ro có thể dựa trên mô hình BIM và chia sẻ thông qua Môi trường dữ liệu chung (CDE)	I	C	I	C	C	C
Đảm bảo tất cả các thông tin đáp ứng yêu cầu (chất lượng và số lượng)		R	I	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		C	R	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			
Xem xét dữ liệu nhận được và so sánh với yêu cầu trong hồ sơ Yêu cầu về thông tin (EIR)		R	R	R	R	
Sử dụng mô hình trong cuộc họp giữa đội ngũ thiết kế và Chủ đầu tư			R	R	R	
Tổ chức các cuộc họp của nhóm BIM		C	I	I	I	
Tổ chức các cuộc họp chính, giai đoạn về BIM	C	C	R	C	C	
Tổ chức các cuộc họp gặp gỡ học tập/đào tạo	R	C	C	C	C	C
Tổ chức các cuộc họp rút kinh nghiệm	I	R	R	R	R	

2.3 Quy trình phối hợp BIM giữa các bên



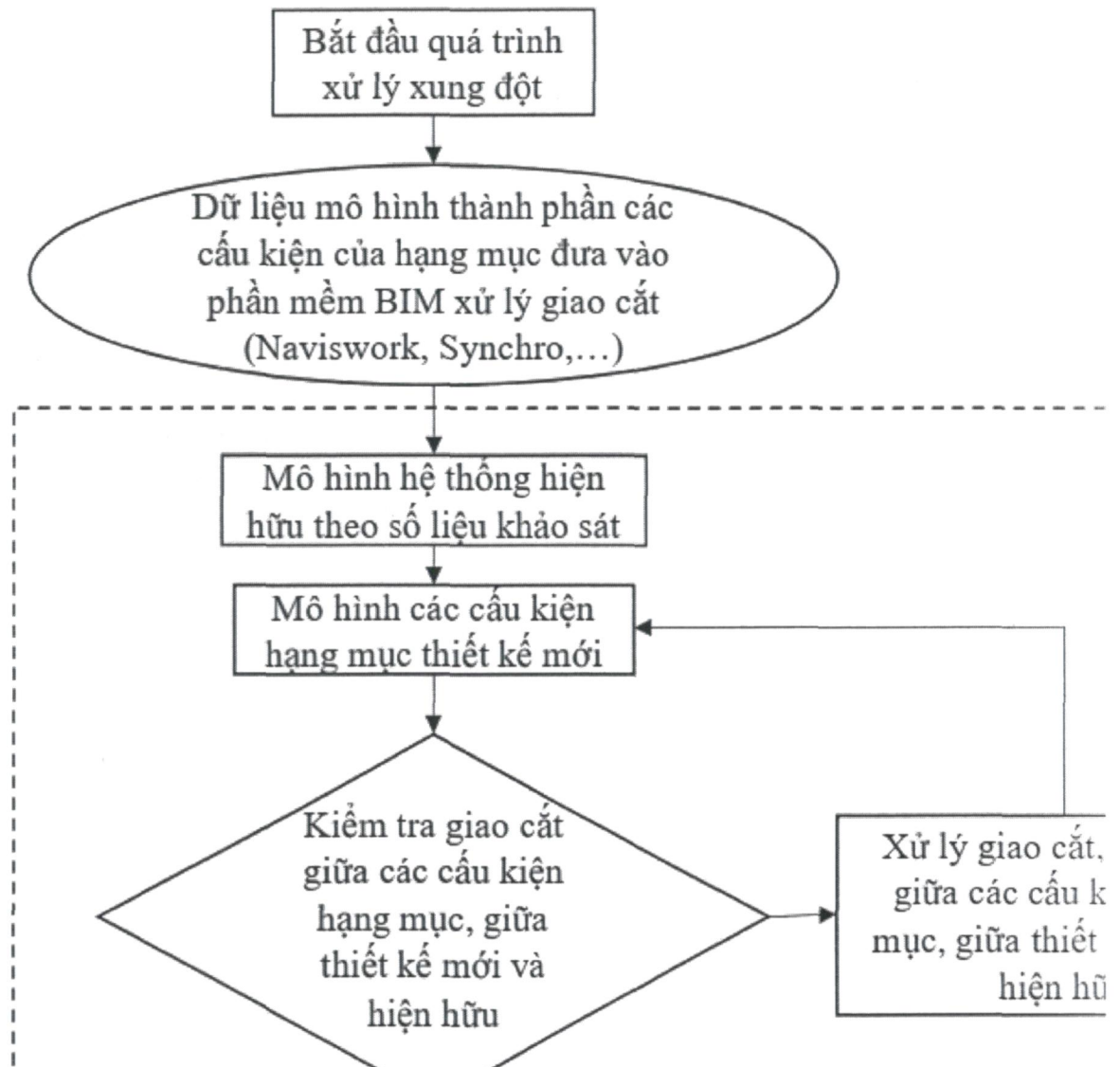
Hình 1. Quy trình phối hợp BIM

2.4 Quy trình kiểm soát và chạm các hạng mục:

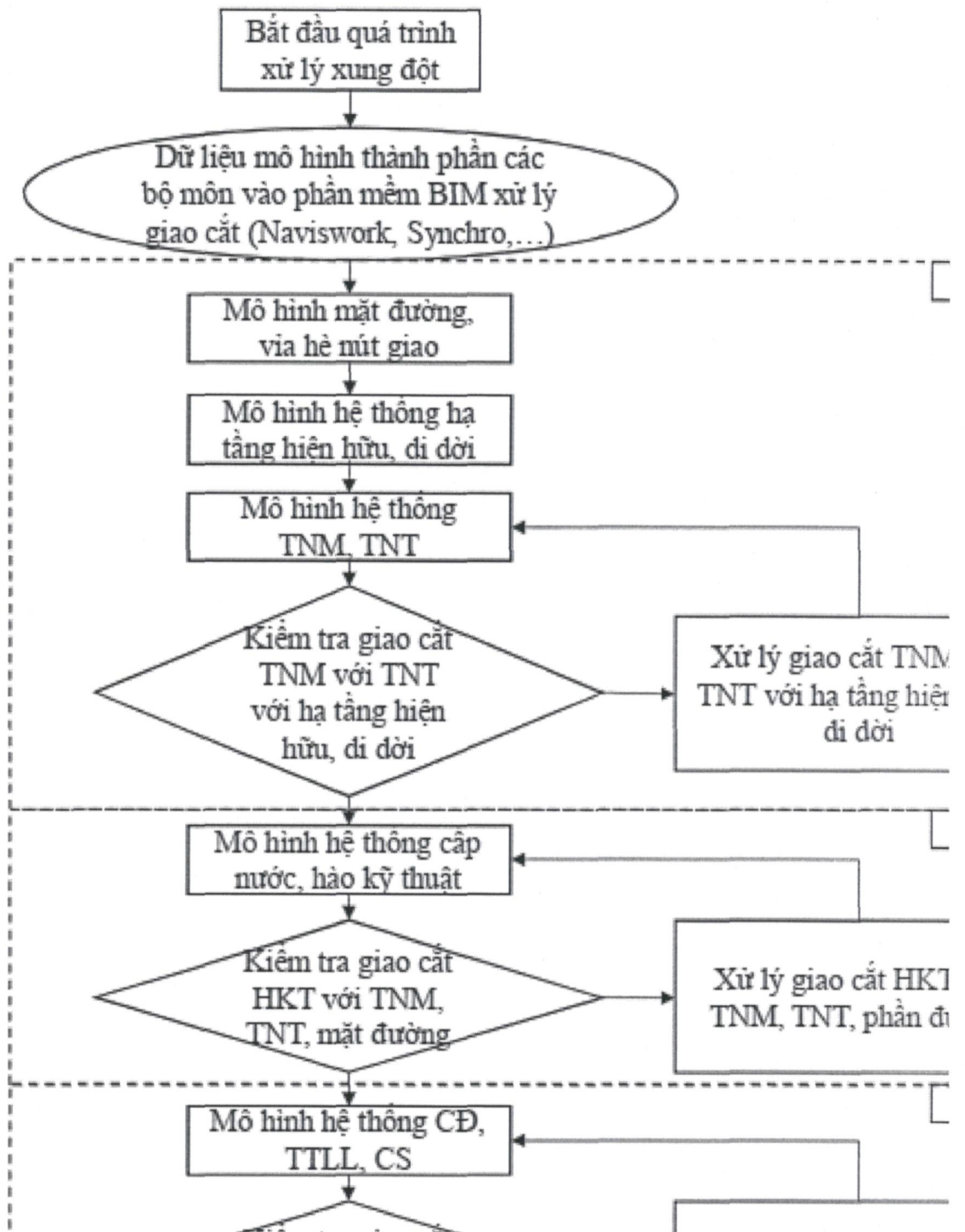
Đối với dự án đường bộ cao tốc là dự án giao thông quan trọng bao gồm

rất nhiều gói thầu và hạng mục kết cấu phức tạp vì vậy công tác phát hiện và xử lý giao cắt giữa các hạng mục, cấu kiện nếu sử dụng thiết kế truyền thống sẽ rất khó khăn. Việc áp dụng BIM sẽ giúp công tác phát hiện và xử lý giao cắt 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 của từng hạng mục 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:



- Kiểm tra và xử lý giao cắt các hệ thống hạ tầng kỹ thuật hiện hữu, di dời, thiết kế mới và hệ thống nền, mặt đường, nút giao:



Ghi chú:

- + TNM: Thoát nước mưa;
- + TNT: Thoát nước thải;
- + HKT: Hào kỹ thuật;
- + CĐ: Cấp điện;
- + CS: Chiếu sáng;
- + TTLL: Thông tin liên lạc

- Kiểm tra giao cắt giữa hệ thống hạ tầng kỹ thuật và các hạng mục kết cấu công trình khác (cầu, hầm chui,...):

2.5 Yêu cầu về sản phẩm và kỹ thuật

- Mức độ phát triển thông tin các cấu kiện, hạng mục tham khảo Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của BXD ở giai đoạn bước thiết kế BVTC.

- 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:

2.5.1 Kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ (TIDP)

STT	MÓC CÔNG TÁC	ỨNG DỤNG	ĐỊNH DẠNG DỮ LIỆU GỐC	ĐỊNH DẠNG TRAO ĐỔI CHUNG	MỨC ĐỘ CHI TIẾT LOD	CÁC CHỨC NĂNG CDE	THÔNG TIN TRAO ĐỔI
I	Phần chung						
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 mục 7.6.3 và mục 8.3).						
2	Xây dựng kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP) áp dụng cho toàn bộ dự án.	Microsoft Office	*.doc			- Kho lưu trữ tài liệu, quy trình, quy chuẩn.	
3	Xây dựng các quy trình thực hiện mô hình hóa, phối hợp áp dụng chung cho dự án: - Đặt tên file, cấu kiện mô hình. - Quy trình sử dụng và phối hợp giữa các bên trên CDE.	Microsoft Office	x; *.xls x; *.ppt; *.mp p ...	*.pdf		- 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.

	<ul style="list-style-type: none"> - Quy trình mô hình hóa thông tin công trình. - Quy trình thể hiện bản vẽ được trích xuất từ mô hình. - Quy trình kiểm tra và đảm bảo chất lượng kỹ thuật của mô hình. 						
II	Nội dung chi tiết						
1	Mô hình hiện trạng trong phạm vi áp dụng BIM	Sử dụng các ứng dụng phù hợp đảm bảo các yếu tố sau: - Sản phẩm mô hình hóa tuân thủ theo mức độ phát triển thông tin được đề ra. - Đảm bảo khả năng xuất mô hình ra được các đầu định dạng	Tùy thuộc ứng dụng được lựa chọn (phải được thể hiện cụ thể trong Kế hoạch thực hiện	*.nwd, *.IFC, *.nwc.	200	- Lưu trữ và trao đổi thông tin trong quá trình thiết kế, thẩm tra.	- Các mô hình thành phần. - Các thông tin phản hồi, trao đổi.
2	Mô hình hóa hệ thống đường giao thông và hạ tầng kỹ thuật trong phạm vi gói thầu.				300~350		
2.1	<i>Xử lý nền, kết cấu nền đường.</i>				300		
2.2	<i>Kết cấu mặt đường, nút giao.</i>				350		
2.3	<i>Hệ thống ATGT (vạch sơn, biển báo, đèn tín hiệu giao thông).</i>				300		
2.4	<i>Các công trình thoát nước, hào kỹ thuật</i>				300		
2.5	<i>Các hệ thống hạ tầng kỹ thuật khác (tủ điện, chiếu sáng, ...)</i>				300		

		trao đổi BIM chung mà (BEP không làm)) thay đổi (hoặc mất đi) đặc tính hình học và các trường thông tin bắt buộc cần đính kèm vào mô hình theo như Kế hoạch thực hiện BIM				
2.6	Các công trình phụ trợ khác (tường chắn, ...)				300	
3	Các công trình cầu, hầm chui áp dụng BIM				350	
4	Xây dựng mô hình tổng hợp, phối hợp 3D các bộ môn, hạng mục trong gói thầu.				300	- 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.
5	Kiểm tra xung đột. Tối ưu thiết kế.				300	- Danh sách báo xung đột - Các thông tin trao đổi liên quan. - Phương án xử lý xung đột.

2.5.2 Sản phẩm bàn giao

STT	Sản phẩm bàn giao	Hình thức bàn giao	Ghi chú
1	Mô hình hiện trạng công trình.	File mềm	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	Các mô hình thành phần dự án	File mềm	
3	Báo cáo xung đột các bộ môn, hạng mục, mô hình thành phần dự án.	Bản cứng	
4	Mô hình tổng hợp.	File mềm	
5	Báo cáo tổng hợp	Bản cứng	
6	Các thông tin, dữ liệu đã trao đổi trên CDE.	File mềm	

- Danh mục các sản phẩm phục vụ quá trình thẩm định:

- + Mô hình hiện trạng công trình;
- + Các mô hình thành phần gói thầu;
- + Báo cáo xung đột các bộ môn, hạng mục;
- + Mô hình tổng hợp;

STT	Danh mục bản vẽ	Tư vấn thiết kế	
		Bộ phận tạo lập mô hình BIM	Bộ phận tạo lập thiết kế BVTC
A	Phản tuyến		
I	Phần chung		
1	Ghi chú chung		✓
2	Bình đồ hiện trạng tuyến	✓	✓
3	Mặt cắt ngang đại diện	✓	✓
II	Bình đồ trắc dọc và trắc ngang chi tiết		
1	Bình đồ - trắc dọc thiết kế	✓	✓
2	Trắc ngang chi tiết		✓

STT	Danh mục bản vẽ	Tur vản thiết kế	
		Bộ phận tạo lập mô hình BIM	Bộ phận tạo lập thiết kế BVTC
III	Xử lý nền		
1	Bình đồ tổng thể xử lý nền	✓	✓
2	Trắc dọc xử lý nền		✓
3	Chi tiết quan trắc lún	✓	✓
IV	Hạ tầng kỹ thuật (thoát nước, hào kỹ thuật, chiếu sáng)		
1	Tổng thể hệ thống hạ tầng kỹ thuật	✓	✓
2	Chi tiết kết cấu hạ tầng kỹ thuật	✓	
B	Phần cầu		
I	Phần chung		
1	Ghi chú chung		✓
2	Bình đồ - trắc dọc cầu	✓	✓
3	Bố trí chung cầu	✓	✓
4	Mặt bằng định vị cầu	✓	
II	Kết cấu phần dưới		
1	Bố trí chung móng, trụ cầu	✓	✓
2	Cốt thép móng trụ cầu	✓	
3	Hệ cọc	✓	✓
III	Kết cấu phần trên		
1	Sơ đồ bố trí dầm		✓
2	Cấu tạo phần dầm các loại	✓	
3	Sơ đồ bố trí bản mặt cầu		✓
4	Cấu tạo bản mặt cầu	✓	
IV	Kết cấu khác	✓	✓
C	An toàn giao thông		
1	Mặt cắt ngang đại diện ATGT	✓	✓
2	Bình đồ tổ chức giao thông	✓	✓
3	Chi tiết vạch sơn, biển báo	✓	✓

• **Lưu ý:**

- + Các bản vẽ bộ phận BIM triển khai dựa trên bản vẽ bố trí chung, cốt thép điển hình và bản tính do bộ phận thiết kế cung cấp.
- + Các chi tiết khác bộ phận BIM vẫn triển khai mô hình theo hồ sơ của bộ phận thiết kế cung cấp nhưng không trình bày bản vẽ.

+ Bộ phận thiết kế có trách nhiệm kiểm tra lại các bản vẽ bộ phận BIM triển khai. Các bản vẽ này chính là sản phẩm chung của quá trình phối hợp giữa các bộ phận.

- Danh mục các sản phẩm phục vụ giai đoạn sau thẩm định:

- + Báo cáo tổng hợp ứng dụng BIM;
- + Các thông tin, dữ liệu đã trao đổi trên CDE trong quá trình thực hiện BIM.

2.5.3 Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)

Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP) của dự án tính từ thời gian bắt đầu thực hiện gói thầu qua hai giai đoạn thiết kế và thi công, cụ thể như sau:

STT	Sản phẩm	Loại dữ liệu	Thời gian bàn giao (ngày thứ)
1	Mô hình hiện trạng công trình.	File mềm và trên CDE	20
2	Các mô hình thành phần dự án.	File mềm và trên CDE	40
3	Báo cáo xung đột các bộ môn, hạng mục, mô hình thành phần dự án.	File mềm và trên CDE	50
4	Mô hình tổng hợp.	File mềm và trên CDE	50
5	Báo cáo tổng hợp	File mềm và trên CDE	60
6	Các thông tin, dữ liệu đã trao đổi trên CDE.	File mềm và trên CDE	60

2.5.4 Định hướng phát triển mô hình BIM bước thiết kế bản vẽ thi công (dự kiến)

- Mức độ phát triển thông tin dự kiến ở giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công có LOD từ 300-400:

STT	MỐC CÔNG TÁC	LOD GIAI ĐOẠN BVTC
I	GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG	200
1	Mô hình hiện trạng trong phạm vi áp dụng BIM	200
2	Mô hình hóa hệ thống đường giao thông và hạ tầng kỹ thuật trong phạm vi gói thầu.	300~350

STT	MỐC CÔNG TÁC	LOD GIAI ĐOẠN BVTC
2.1	Xử lý nền, kết cấu nền đường.	300
2.2	Kết cấu mặt đường, nút giao.	350
2.3	Hệ thống ATGT (vạch sơn, biển báo, đèn tín hiệu giao thông).	300
2.4	Các công trình thoát nước, hào kỹ thuật	300
2.5	Các hệ thống hạ tầng kỹ thuật khác (chiếu sáng, ...)	300
2.6	Các công trình phụ trợ khác (tường chắn, ...)	300
3	Các công trình cầu, hầm chui	350
4	Một số hạng mục công trình khác ở giai đoạn thiết kế BVTC nếu có yêu cầu thực hiện từ Chủ đầu tư.	
5	Xây dựng mô hình tổng hợp, phối hợp 3D các bộ môn, hạng mục trong gói thầu.	300
6	Kiểm tra xung đột. Tối ưu thiết kế.	300
II	GIAI ĐOẠN THI CÔNG	
1	Mô hình biện pháp thi công các hạng mục chính của dự án	Không thực hiện
2	Mô hình BIM 4D, BIM 5D quản lý tiến độ và chi phí thực hiện thực tế của dự án.	Không thực hiện
3	Bố trí quản lý mặt bằng công trường	Không thực hiện
4	Mô hình hoàn công	Không thực hiện

2.6 Yêu cầu về quản lý

2.6.1 Phân chia mô hình

Để đảm bảo dung lượng các mô hình hoạt động tốt ngay cả trong quá trình thực hiện triển khai cũng như quá trình khai thác. Tổng thể dữ liệu mô hình gói thầu được đề xuất chia thành các mô hình thành phần nhỏ như sau:

Bảng phân chia mô hình dự kiến

STT	Mô hình chính	Mô hình thành phần
1	Mô hình hiện trạng	Mô hình hệ thống đường giao thông (mặt đường, vỉa hè)

STT	Mô hình chính	Mô hình thành phần
		Mô hình hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngầm (cấp thoát nước, bể cấp,...)
		Mô hình hệ thống hạ tầng kỹ thuật nổi (chiếu sáng, trụ điện,...)
		Các địa vật khác trong phạm vi gói thầu (cơ quan, công viên,...)
2	Mô hình hệ thống đường giao thông và hạ tầng kỹ thuật trong phạm vi gói thầu (tuyến chính và đường gom).	Mô hình hệ thống nền, mặt đường, nút giao, an toàn giao thông.
		Mô hình hệ thống thoát nước, hào kỹ thuật
		Các hệ thống hạ tầng kỹ thuật khác (chiếu sáng, cấp điện, trạm biến áp, hàng rào, tường chống ồn).
3	Cầu, hầm chui	Mô hình tổng thể.
		Các mô hình chi tiết kết cấu.

Tùy thuộc vào tình hình triển khai thực tế nhà thầu tư vấn áp dụng BIM có thể đề xuất điều chỉnh kế hoạch phân chia dữ liệu mô hình này.

2.6.2 Yêu cầu về mức độ phát triển thông tin (LOD)

- 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

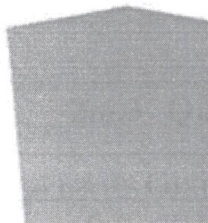
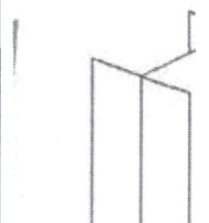
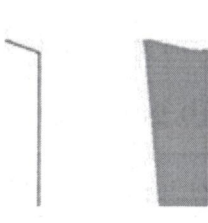
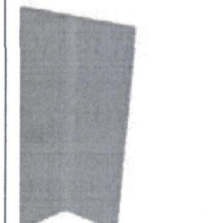
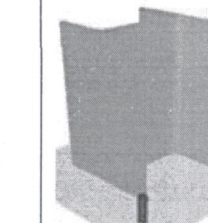
đối tượng mô hình. LOD200 thường được dùng trong giai đoạn thiết kế cơ sở của dự án đầu tư xây dựng; hỗ trợ trong việc ước tính chi phí, thống kê, sắp xếp và phân loại hệ thống trong công trình. Các thông tin từ cấp độ này đều là gần đúng (chưa chính xác).

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.

				
LOD 100 <i>Cột chung chung, chưa có kích thước, hình dạng và vị trí chính xác</i>	LOD 200 <i>Có hình dạng, kích thước, vị trí và hướng gần đúng</i>	LOD 300 <i>Có hình dạng, kích thước, vị trí và hướng chính xác</i>	LOD 350 <i>Có kích thước và các liên kết chính xác</i>	LOD 400 <i>Có tất cả các liên kết như bu lông, đường hàn chính xác</i>
<i>Hình minh họa các mức độ phát triển thông tin</i>				

2.6.3 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:

Khu vực / thư mục trong CDE	Các chủ thể tham gia				
	Chủ đầu tư	Tư vấn BIM	Tư vấn thiết kế	Tư vấn thẩm tra	Các cơ quan ban ngành khác (Sở Xây dựng)
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...

2.7 Quy trình kiểm tra và nghiệm thu 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.

- Biểu mẫu kiểm tra mô hình được áp dụng như sau:

Kiểm tra	Nội dung	Phần mềm sử dụng	Bên nhận trách nhiệm	Tần suất
Kiểm tra trực quan	Thông tin chứa trong mô hình BIM phải được xác minh để xác định tính chính xác.	___ [Ghi tên phần mềm]	___ [Ghi ghi tên bên nhận trách nhiệm]	___ [Ghi tần suất kiểm tra]
Kiểm tra xung đột	Phát hiện các vấn đề trong mô hình nơi các thành phần khác nhau của công trình có sự va chạm, xung đột	___ [Ghi tên phần mềm]	___ [Ghi ghi tên bên nhận trách nhiệm]	___ [Ghi tần suất kiểm tra]
Kiểm tra tiêu chuẩn	Đảm bảo việc tuân thủ các tiêu chuẩn, phương pháp, hướng dẫn áp dụng	___ [Ghi tên phần mềm]	___ [Ghi ghi tên bên nhận trách nhiệm]	___ [Ghi tần suất kiểm tra]
...

3. CƠ SỞ HẠ TẦNG VÀ NHÂN SỰ THỰC HIỆN BIM

3.1 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 chi tiết (LOD) phù hợp với yêu cầu ở mục 7.5 và 7.6.2. 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.

- Môi trường dữ liệu chung (CDE) được áp dụng cho toàn dự án đảm bảo đáp ứng theo yêu cầu ở mục 7.6.3.

3.2 Vai trò nhân sự BIM

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

Chủ thể	Viết tắt	Vai trò
Chuyên gia thực hiện quản lý BIM	BIM Manager	<ul style="list-style-type: none">- Chỉ đạo việc xây dựng kế hoạch.- Quản lý nhóm triển khai BIM.- Tìm hiểu công nghệ mới.- 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.

Chủ thể	Viết tắt	Vai trò
Chuyên gia thực hiện điều phối BIM	BIM Coordinator	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Chuyên gia thực hiện dựng hình BIM	BIM Modeler	<ul style="list-style-type: none"> - Chịu trách nhiệm sản xuất các sản phẩm thiết kế. - Trích xuất thông tin, triển khai bản vẽ từ mô hình. - Đảm bảo sự nhất quán trong mô hình hóa. - Phối hợp với bộ phận công nghệ thông tin để giải quyết các yêu cầu về mặt công nghệ.

- Số lượng các nhân sự tham gia tạo lập mô hình BIM của Tư vấn thiết kế ứng với các gói thầu:

Gói thầu	BIM Modeler	BIM Coordinator	BIM Manager
Tư vấn thiết kế (tạo lập mô hình BIM)	10	3	1

3.3 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.

- Số lượng người dùng dự kiến: 37 người dùng sử dụng trong thời gian tối thiểu 4 tháng

STT	Đơn vị	Gói thầu		Ghi chú
		Số lượng User	Thời gian sử dụng tối thiểu	
I	Chủ đầu tư			
1	Ban giám đốc	1	4 tháng	
2	Ban quản lý dự án/Tư vấn quản lý BIM	2		
3	Các phòng ban liên quan khác (phòng chất lượng, phòng kế hoạch,..)	3		
II	Tư vấn thiết kế (tạo lập mô hình BIM)			
1	Các Chủ nhiệm thiết kế	4	4 tháng	
2	Các Chủ trì thiết kế các hạng mục (đường bộ, hầm, cầu, hạ tầng kỹ thuật)	4		
3	BIM Manager	1		
4	BIM Coordinator	2		
5	BIM Modeler	16		
III	Tư vấn thẩm tra			
1	Chủ nhiệm thẩm tra dự án	1	4 tháng	
2	Chủ trì thẩm tra thiết kế các hạng mục (đường bộ, hầm, cầu, hạ tầng kỹ thuật)	1		
IV	Cơ quan ban ngành			
1	Cơ quan thẩm định	2	4 tháng	
Tổng cộng		37	1	

4. CHI PHÍ TRIỂN KHAI TẠO LẬP MÔ HÌNH BIM CHO DỰ ÁN:

4.1 Căn cứ lập dự toán:

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 của Bộ Xây Dựng ban hành định mức xây dựng;

- Thông tư 04/2025/TT-BNV ngày 07/5/2025 của Bộ Nội vụ quy định mức lương của chuyên gia tư vấn trong nước làm cơ sở cho việc xác định giá gói thầu.

4.2 Dự toán chi phí:

Chi phí thực hiện BIM gói thầu bước lập thiết kế bản vẽ thi công: **4.175.751.000 đồng** (Bằng chữ: Bốn tỷ, chín trăm bảy mươi lăm triệu, bảy trăm năm mươi một ngàn đồng chẵn)./.

(Có dự toán chi tiết kèm theo)