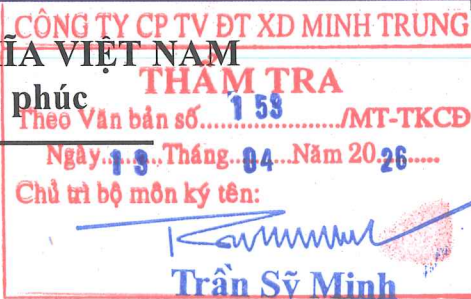


CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

★★★★★



THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

**DỰ ÁN: CẦU QUỚI AN TRÊN ĐƯỜNG TỈNH 902
TỈNH VĨNH LONG**

ĐỊA ĐIỂM: XÃ CÁI NHUM VÀ XÃ QUỚI AN, TỈNH VĨNH LONG

**TẬP 7: MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM
QUYỂN 7.1: BÁO CÁO TỔNG HỢP BIM**

(Hoàn thiện theo Thông báo kết quả thẩm định số 2257/SXD-QLĐT ngày 09/4/2026 của Sở Xây dựng và Báo cáo kết quả thẩm tra số 153/MT-TKCD ngày 13/4/2026 của Công ty CP Tư vấn ĐTXD Minh Trung)

CHỦ ĐẦU TƯ: BAN QLDA GIAO THÔNG TỈNH VĨNH LONG

Địa chỉ : Số 1, đường Lưu Văn Liệt, phường Long Châu, tỉnh
Vĩnh Long;

Điện thoại : (027) 06 271 739.

ĐƠN VỊ TƯ VẤN: CÔNG TY CỔ PHẦN IDECO VIỆT NAM

Địa chỉ: 294 Nguyễn Trọng Tuyển, phường Tân Sơn Hòa, TP.HCM

ĐT: (028) 35 174 729 – Fax: (028) 35 174 729.

Website: www.idecovietsnam.com.



Tháng/2026

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
SỞ XÂY DỰNG TỈNH VĨNH LONG
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc
THẨM ĐỊNH
Theo Văn bản số: 2257/SXD-QLĐT
Ngày: 09-04-2026
Phan Thị Ngọc Lệ

CÔNG TY CP IDECO VIỆT NAM
THẨM TRA
Theo Văn bản số: 153/MT-TKCD
Ngày: 13-04-2026
Chủ trì bộ môn ký tên:
Trần Sỹ Minh

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

DỰ ÁN: CẦU QUỐI AN TRÊN ĐƯỜNG TỈNH 902
TỈNH VĨNH LONG

ĐỊA ĐIỂM: XÃ CÁI NHUM VÀ XÃ QUỐI AN, TỈNH VĨNH LONG

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN GIAO THÔNG TỈNH VĨNH LONG
PHÊ DUYỆT
Theo Quyết định số: 262/QĐ-BQLGT
Ngày: 13/04/2026
Người phê duyệt ký tên:

TẬP 7: MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM QUYỂN 7.1: BÁO CÁO TỔNG HỢP BIM

(Hoàn thiện theo Thông báo kết quả thẩm định số 2257/SXD-QLĐT ngày 09/4/2026 của Sở Xây dựng và Báo cáo kết quả thẩm tra số 153/MT-TKCD ngày 13/4/2026 của Công ty CP Tư vấn ĐTXD Minh Trung)

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
GIAO THÔNG TỈNH VĨNH LONG
KI. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



Phan Chí Cường

CÔNG TY CP IDECO VIỆT NAM
P. GIÁM ĐỐC



NGUYỄN THÀNH CHIẾN

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

DỰ ÁN: CẦU QUỐI AN TRÊN ĐƯỜNG TỈNH 902 TỈNH VĨNH LONG

ĐỊA ĐIỂM: XÃ CÁI NHUM VÀ XÃ QUỐI AN, TỈNH VĨNH LONG

TỔ CHỨC HỒ SƠ KHẢO SÁT - THIẾT KẾ

TỔ CHỨC HỒ SƠ KHẢO SÁT	TỔ CHỨC HỒ SƠ THIẾT KẾ
<ul style="list-style-type: none">❖ TẬP 1: BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH❖ TẬP 2: BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT	<ul style="list-style-type: none">❖ TẬP 1: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG❖ TẬP 2: BẢN VẼ THIẾT KẾ<ul style="list-style-type: none">▪ QUYỀN 2.1: BẢN VẼ PHẦN CẦU▪ QUYỀN 2.2: BẢN VẼ PHẦN ĐƯỜNG❖ TẬP 3: DỰ TOÁN XÂY DỰNG❖ TẬP 4: BẢNG TÍNH<ul style="list-style-type: none">▪ QUYỀN 4.1: BẢNG TÍNH PHẦN CẦU▪ QUYỀN 4.2: BẢNG TÍNH PHẦN ĐƯỜNG▪ QUYỀN 4.3: BẢNG TÍNH THỦY VĂN❖ TẬP 5: CHỈ DẪN KỸ THUẬT❖ TẬP 6: QUY TRÌNH BẢO TRÌ❖ TẬP 7: MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH- BIM<ul style="list-style-type: none">▪ QUYỀN 7.1: BÁO CÁO TỔNG HỢP ÁP DỤNG BIM▪ MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH - BIM (TỆP TIN)

MỤC LỤC

1. GIỚI THIỆU CHUNG.....	7
1.1 Tổng quan về dự án	7
1.1.1 Tên dự án	7
1.1.2 Địa điểm xây dựng	7
1.1.3 Chủ đầu tư dự án	7
1.1.4 Đơn vị lập Báo cáo tổng hợp áp dụng BIM	7
1.1.5 Mục tiêu đầu tư.....	7
1.1.6 Phạm vi dự án	7
1.1.7 Quy mô dự án và tiêu chuẩn kỹ thuật.....	8
1.2 Tầm quan trọng của việc áp dụng BIM	10
2.1 Các căn cứ pháp lý	11
2.2 Các quy định áp dụng	12
3. MỤC TIÊU ÁP DỤNG BIM	13
3.1 Mục tiêu chung	13
3.2 Mục tiêu cụ thể	13
4. NỘI DUNG ÁP DỤNG BIM TRONG DỰ ÁN.....	14
5. CÁC HẠNG MỤC ÁP DỤNG BIM.....	15
6. GIẢI PHÁP ÁP DỤNG BIM CHO DỰ ÁN.....	16
6.1 Quy trình thực hiện	16
6.2 Sơ đồ tổ chức nhóm thực hiện BIM.....	16
6.3 Môi trường dữ liệu chung (CDE)	18
6.3.1 Tổng quan về Môi trường dữ liệu chung (CDE).....	18
6.3.2 Lựa chọn giải pháp trường dữ liệu CDE	19
6.3.3 Quản lý hệ thống và Môi trường dữ liệu chung (CDE)	20
6.3.4 Cung cấp Môi trường dữ liệu chung (CDE).....	22
6.3.5 Hệ thống lưu trữ trên BIMNEXT	24
6.3.6 Hệ thống cộng tác trên BIMNEXT	27
6.4 Chuẩn bị áp dụng BIM	27
6.4.1 Tiến trình chuẩn bị áp dụng BIM	27
6.4.2 Phạm vi công việc và sản phẩm	28
6.4.3 Hạ tầng thiết bị, máy móc.	51
6.4.4 Phân chia mô hình	52
6.5 Tạo lập Mô hình thông tin công trình (BIM).....	54
6.5.1 Chiến lược tạo lập mô hình BIM.....	54
6.5.2 Mô hình hệ thống giao thông, cầu hiện hữu.....	56
6.5.3 Mô hình hệ thống phân tuyến.....	59
6.5.4 Mô hình hạ tầng kỹ thuật.....	62

6.5.5	Mô hình phân cầu	63
6.6	Kiểm tra và phê duyệt mô hình BIM	69
6.6.1	Quy trình kiểm tra và xử lý các xung đột.....	69
6.6.2	Kiểm tra mô hình BIM	70
6.6.3	Nghiệm thu mô hình.....	72
6.7	Lưu trữ mô hình và đánh giá kết quả.....	72
6.7.1	Lưu trữ mô hình.....	72
6.7.2	Đánh giá kết quả.....	73
7.	CÁC GIẢI PHÁP CẢI TIẾN CÔNG NGHỆ	74
7.1	Công nghệ Laser Scan - Point Cloud.....	74
7.2	Bộ công cụ cho các phần mềm ứng dụng	75
7.3	Ứng dụng thiết kế tham số (Parametric Design)	76
7.3.1	Lịch sử hình thành	76
7.3.2	Khái niệm	77
7.3.3	Giải pháp tạo hình	78
7.3.4	Ứng dụng Dynamo trong Revit vào dự án	78

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1 Các nội dung quy định áp dụng BIM cho dự án	12
Bảng 3.1 Mục tiêu áp dụng BIM cho dự án.....	14
Bảng 4.1 Bảng mục tiêu và nội dung áp dụng BIM	14
Bảng 6.1 Quy trình áp dụng BIM cho dự án	16
Bảng 6.2 Vai trò các nhân sự BIM	17
Bảng 6.3 Danh sách liên hệ các nhân sự chủ chốt áp dụng BIM của dự án	18
Bảng 6.4 Cấu trúc thư mục và vai trò các chủ thể trong CDE.....	21
Bảng 6.5 Số lượng tài khoản CDE dự kiến ở giai đoạn thiết kế BVTC của dự án	23
Bảng 6.6 Tiến trình chuẩn bị áp dụng BIM	27
Bảng 6.7 Các hạng mục công việc áp dụng BIM của dự án.....	28
Bảng 6.8 Bảng Mức độ phát triển thông tin mô hình giai đoạn thiết kế BVTC.....	30
Bảng 6.9 Danh sách phần mềm ứng dụng BIM.....	51
Bảng 6.10 Đề xuất phân chia các mô hình thành phần chính của dự án	52
Bảng 6.11 Các nội dung kiểm tra mô hình BIM.....	71

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1 Sơ đồ vị trí dự án.....	9
Hình 6.1 Cấu trúc thư mục lưu trữ CDE.....	21
Hình 6.2 Nhóm người dùng trên CDE.....	23
Hình 6.3 Danh sách tài khoản người dùng trên CDE	24
Hình 6.4 Cấu trúc hệ thống lưu trữ trên CDE.....	24
Hình 6.5 Tổ chức cây thư mục trên CDE của dự án.....	25
Hình 6.6 Cấu trúc cây thư mục của dự án trên CDE bước thiết kế BVTC.....	26
Hình 6.7 Hình minh họa các mức độ phát triển thông tin	50
Hình 6.8 Mô hình hiện trạng 3D Larser địa hình, địa vật đoạn đầu tuyến	57
Hình 6.9 Mô hình hiện trạng 3D Larser địa hình, địa vật đoạn giữa tuyến.....	57
Hình 6.10 Mô hình hiện trạng 3D Larser địa hình, địa vật đoạn qua sông.....	58
Hình 6.11 Mô hình hiện trạng 3D Larser địa hình, địa vật đoạn cuối tuyến	58
Hình 6.12 Mô hình tổng thể tại vị trí đầu tuyến	59
Hình 6.13 Mô hình tổng thể tại vị trí Km23+700.....	59
Hình 6.14 Mô hình tổng thể tại vị trí Km24+150.....	60
Hình 6.15 Mô hình tổng thể tại vị trí Km24+650.....	60
Hình 6.16 Mô hình tổng thể tại cầu Quới An	61
Hình 6.17 Mô hình tổng thể tại vị trí Km25+350.....	61
Hình 6.18 Mô hình tổng thể tại vị trí cuối tuyến	62
Hình 6.19 Mô hình hệ thống thoát nước dọc tại Km25+450.....	62
Hình 6.20 Mô hình thoát nước ngang tại Km 25+700.....	63
Hình 6.21 Mô hình chi tiết cọc khoan nhồi	64
Hình 6.22 Mô hình chi tiết móng cầu	65
Hình 6.23 Mô hình chi tiết trụ cầu.....	66
Hình 6.24 Mô hình chi tiết bản quá độ	67
Hình 6.25 Mô hình tổng thể cầu Quới An	68
Hình 7.1 Ứng dụng 3D laser vào khảo sát địa hình, đánh giá hiện trạng.....	75

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA BIM

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 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 (TIDP).	Master Information Delivery Plan	MIDP
8	Kế hoạch thực hiện BIM	Tài liệu trong đó xác định các tiêu chuẩn, phương pháp, các quy định sẽ sử dụng trong dự án để đáp ứng các mục tiêu và yêu cầu đặt ra trong EIR. Kế hoạch thực hiện BIM được thống nhất bởi các bên có liên quan đến quá trình thực hiện BIM. Kế hoạch thực hiện BIM được soạn thảo sau khi đã lựa chọn được đơn vị thực hiện	BIM Execution Plan	BEP
9	Kế hoạch thực	Tài liệu của nhà thầu (tư vấn) đề	Pre-	Pre-BEP

	hiện BIM sơ bộ	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	Appointment 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
19	Hệ thống thông tin địa lý	Một công cụ tập hợp những quy trình dựa trên máy tính để lập bản đồ, lưu trữ và thao tác dữ liệu địa lý, phân tích các sự vật hiện tượng thực trên trái đất, dự đoán tác động và hoạch định chiến lược.	Geographic Information System	GIS

BÁO CÁO TỔNG HỢP ÁP DỤNG BIM

(BƯỚC THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG)

DỰ ÁN : CẦU QUỚI AN TRÊN ĐƯỜNG TỈNH 902 TỈNH VĨNH LONG
ĐỊA ĐIỂM : XÃ CÁI NHUM VÀ XÃ QUỚI AN, TỈNH VĨNH LONG

1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Tổng quan về dự án

1.1.1 Tên dự án

- Cầu Quới An trên đường tỉnh 902 tỉnh Vĩnh Long.

1.1.2 Địa điểm xây dựng

- Xã Cái Nhum và xã Quới An, tỉnh Vĩnh Long.

1.1.3 Chủ đầu tư dự án

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN GIAO THÔNG TỈNH VĨNH LONG.

- Địa chỉ: Số 01, đường Lưu Văn Liệt, phường Long Châu, tỉnh Vĩnh Long.
- Điện thoại: (029) 43 840 316

1.1.4 Đơn vị lập Báo cáo tổng hợp áp dụng BIM

CÔNG TY CỔ PHẦN IDECO VIỆT NAM

- Địa chỉ: Số 294 Nguyễn Trọng Tuyển, Phường Tân Sơn Hòa, TP.Hồ Chí Minh
- Điện thoại: 028. 3517 4729 - Fax: 028. 3517 4729.

1.1.5 Mục tiêu đầu tư

- Việc xây dựng cầu Quới An trên đường tỉnh 902 nhằm đảm bảo lưu thông được thuận lợi, góp phần phát triển kinh tế xã hội, đảm bảo an ninh khu vực. Ngoài ra tuyến đường còn góp phần mở rộng, phát triển cơ sở hạ tầng giao thông, cải tạo cảnh quan môi trường trong khu vực, giảm áp lực lưu thông của các phương tiện trên các tuyến đường hiện hữu, nhằm đạt mục đích phát triển hạ tầng giao thông theo đúng quy hoạch.

1.1.6 Phạm vi dự án

- **Điểm đầu:** Trên Đường tỉnh 902 tại Km23+540 xã Cái Nhum (cách bên phà Chánh An phía xã Cái Nhum khoảng 1.170m);
- **Điểm cuối:** Giao với đường tỉnh 901 và kết nối vào đường tỉnh 902 tại Km25+767 xã Quới An;
- Tổng chiều dài tuyến: Khoảng 2,227 Km.

1.1.7 Quy mô dự án và tiêu chuẩn kỹ thuật

1.1.7.1 Nhóm dự án, loại công trình

- Loại dự án: Giao thông
- Nhóm dự án: Dự án nhóm B
- Công trình cầu và đường, cấp II

1.1.7.2 Quy mô dự án

❖ Phần cầu

+ Cầu được xây dựng mới bằng bê tông cốt thép và bê tông cốt thép dự ứng lực, với chiều dài khoảng 597,9m, tải trọng thiết kế HL93, khổ cầu là $12\text{m} = (0,5\text{m} + 11,0\text{m} + 0,5\text{m})$, trong đó 11m là phần xe chạy, 0,5m là gờ chắn lan mỗi bên, chiều cao tính không thông thuyền 9,5m.

🚧 Sơ đồ nhịp

- + Nhịp bờ Cái Nhum: $(39,1 + 3 \times 40 + 39,1)\text{m}$.
- + Nhịp chính: $(55 + 90 + 55)\text{m}$.
- + Nhịp dẫn bờ Quới An: $(39,1 + 3 \times 40 + 39,1)\text{m}$.

🚧 Kết cấu móng cầu

- Mố, trụ cầu sử dụng cọc khoan nhồi D1200 bằng BTCT C30 đổ tại chỗ, trong đó:
- + Mố cầu A1, A2: sử dụng 6 cọc khoan nhồi D1200, chiều dài dự kiến từ 63~66m.
- + Trụ cầu nhịp dẫn P1~P4 & P9~P12: sử dụng 5 cọc khoan nhồi D1200, chiều dài dự kiến từ 63~68m.
- + Trụ chuyển tiếp P5, P8: sử dụng 6 cọc khoan nhồi D1200, chiều dài dự kiến từ 68m.
- + Trụ chính P6, P7: sử dụng 9 cọc khoan nhồi D2000, chiều dài dự kiến từ 72m.
- + Lưu ý: Chiều dài cọc chỉ là dự kiến, chiều dài chính thức được quyết định sau khi có kết quả thử tải tại hiện trường.

🚧 Kết cấu mố, trụ cầu

- + Mố chữ U bằng BTCT C30 đổ tại chỗ, tường mố dày 50cm, sau mố đặt bản quá độ bằng BTCT dài 8m.
- + Trụ cầu: Dạng trụ đặc thân hẹp bằng BTCT C30 đổ tại chỗ.

🚧 Kết cấu dầm

- + Nhịp dẫn: Sử dụng dầm Super T BTCT và BTCT DUL C50 đúc sẵn, mặt cắt ngang bố trí 5 phiến dầm với khoảng cách 2 dầm chủ là 2,35m, chiều cao dầm chủ $H = 1,75\text{m}$.
- + Nhịp chính: Dầm hộp liên tục kết cấu đúc hẫng cân bằng BTCT và BTCT DUL C45 đổ tại chỗ, chiều cao dầm chủ thay đổi $H = 2,0 - 5,3\text{m}$.

🚧 Bản mặt cầu, bản liên tục nhiệt, dầm ngang

- + Bản mặt cầu, bản liên tục nhiệt bằng BTCT C35 dày tối thiểu 18cm được đổ tại chỗ
- + Dầm ngang bằng BTCT C35 đổ tại chỗ

✚ Phân đường vào cầu

+ Tổng chiều dài khoảng 1.629,10m, nền đường rộng 12m, mặt đường bê tông nhựa nóng rộng 7m, lề gia cố mỗi bên rộng 2m cùng kết cấu với mặt đường, lề đường mỗi bên rộng 0,5m, tải trọng thiết kế trục đơn 12 tấn.

❖ Phân đường giao thông và nút giao

+ Toàn tuyến có 3 đường cong bằng và 2 nút giao

+ Nút giao đầu tuyến với đường tỉnh 902 tại Km23+740 và nút giao cuối tuyến với đường tỉnh 901 tại Km25+528,11.

+ Đường gom có chiều dài 269,96m đoạn đầu tuyến và 432,80m ở đoạn cuối tuyến được bố trí dọc tuyến chính đảm bảo giao thông thuận lợi cho dân cư hai bên tuyến.

❖ Đường gom dân sinh

+ Để đảm bảo giao thông thuận lợi cho dân cư hai bên tuyến, đường gom dân sinh được bố trí dọc tuyến chính có quy mô phù hợp với quy hoạch của địa phương.

❖ Thoát nước

+ Bố trí cống dọc và 8 cống ngang trên tuyến phục vụ thoát nước và đảm bảo công tác tưới tiêu, ngăn lũ, thoát lũ.

❖ Hạ tầng kỹ thuật khác

+ Ngoài ra trên tuyến còn bố trí các hạ tầng kỹ thuật khác như chiếu sáng, biển báo, tín hiệu giao thông,...



Hình 1.1 Sơ đồ vị trí dự án

1.2 Tầm quan trọng của việc áp dụng BIM

- Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ và tác động đến nhiều ngành, nhiều lĩnh vực. Trong lĩnh vực xây dựng, nhiều công nghệ mới đã được phát triển và được ứng dụng vào thiết kế, thi công và quản lý công trình xây dựng, tiêu biểu là việc sử dụng mô hình thông tin công trình - BIM (Building Information Model). Mô hình BIM đang phát triển và được đánh giá là xu thế công nghệ chủ đạo của ngành xây dựng. Tỷ lệ áp dụng BIM trong ngành xây dựng ở nhiều quốc gia trên thế giới đã tăng đáng kể trong những năm qua, có thể kể đến như Anh, Hoa Kỳ, Pháp, Phần Lan, Singapore... qua đó đã đúc kết nhiều kinh nghiệm có giá trị.
- Theo các nghiên cứu trên thế giới, mô hình BIM giúp tiết kiệm được 5% tới 20% tổng chi phí xây dựng ban đầu và có thể giúp tiếp kiệm được tới 30% tổng chi phí vận hành bảo trì trong giai đoạn sử dụng. Dựa vào kết quả của mô hình BIM, các công trình sẽ dễ dàng được khảo sát, lập dự toán, xây dựng phương án bố trí vốn phù hợp, tránh các rủi ro không đáng có. Như vậy, việc sử dụng mô hình BIM sẽ cho độ chính xác gần như tuyệt đối, tiết kiệm thời gian, chi phí trong khảo sát, thiết kế, thi công, quản lý công trình.
- Nhiều năm qua việc khảo sát, thiết kế, thi công, quản lý và vận hành khai thác trong các công trình ở Việt Nam được thực hiện theo phương thức truyền thống bản vẽ 2D - thuyết minh - tính toán truyền thống có tính kế thừa kém, không hiệu quả vì gặp gặp nhiều khó khăn từ khâu thiết kế, thi công, quản lý hồ sơ giấy, duy tu sửa chữa, bảo trì bảo dưỡng, tính kết nối đồng bộ chưa chặt chẽ làm tăng giá thành, thời gian xây dựng và giảm hiệu quả sử dụng của dự án.
- Tại Việt Nam, BIM đang nhận được sự quan tâm mạnh mẽ từ chính phủ và các doanh nghiệp. Áp dụng BIM cũng đã được Chính phủ yêu cầu bắt buộc áp dụng thông qua Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17 tháng 3 năm 2023 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng.
- Như vậy, đối với Dự án Cầu Quới An trên đường tỉnh 902, tỉnh Vĩnh Long là dự án thuộc nhóm công trình yêu cầu áp dụng BIM theo Nghị định số 175/2024/NĐ-CP của Chính phủ. Việc áp dụng BIM cần được thực hiện ngay từ những bước đầu, cũng như xuyên suốt vòng đời của dự án để phát huy hết các lợi ích mà BIM mang lại là hết sức cần thiết và phù hợp với chính sách và quy định áp dụng BIM của Chính phủ.

2. CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG BIM

2.1 Các căn cứ pháp lý

- Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình;
- 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”;
- 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”;
- 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)”.
- 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;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;
- Tờ trình số 51/TTr-BXD ngày 05 tháng 12 năm 2022 của Bộ Xây Dựng gửi Thủ tướng về việc ban hành Lộ trình áp dụng mô hình thông tin công trình trong hoạt động xây dựng.
- Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17 tháng 3 năm 2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng.
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30 tháng 8 năm 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 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.
- Tham khảo các tài liệu và tiêu chuẩn nước ngoài về BIM.
- Quyết định số 1094/QĐ-UBND ngày 07/6/2024 về việc chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư dự án Cầu Quới An trên đường tỉnh 902 tỉnh Vĩnh Long;
- Quyết định số 1749/QĐ-UBND ngày 15/7/2020 về việc phê duyệt chủ trương đầu tư dự án Cầu Quới An trên đường tỉnh 902 tỉnh Vĩnh Long;
- Quyết định số 2117/QĐ-UBND ngày 30/10/2025 của UBND tỉnh Vĩnh Long về việc phê duyệt dự án Cầu Quới An trên đường tỉnh 902 tỉnh Vĩnh Long;

- Căn cứ Hợp đồng tư vấn số: 27/2026/HĐTV ngày 14 tháng 01 năm 2026 được ký kết giữa Ban Quản lý dự án giao thông tỉnh Vĩnh Long và công ty Cổ phần iDECO Việt Nam về việc thực hiện gói thầu số 14: Tư vấn khảo sát, lập thiết kế bản vẽ thi công và dự toán, lập mô hình thông tin công trình BIM.

2.2 Các quy định áp dụng

Bảng 1.1 Các nội dung quy định áp dụng BIM cho dự án

B = Bắt buộc		Nội dung							
T = Tham khảo									
Các tiêu chuẩn, hướng dẫn		Hướng dẫn	Sản phẩm bàn giao, định dạng dữ liệu	Đặt tên file, đối tượng	Yêu cầu về bản vẽ	LOI	LOD	CDE	Chi phí
Nước ngoài	BS EN ISO 19650-2:2018 Vương Quốc Anh: Tổ chức thông tin các công việc xây dựng – Quản lý thông tin sử dụng Mô hình thông tin công trình:Giai đoạn phân phối tài sản.	T		T	T	T			
	SingaporeBIMguideversion2	T			T	T			
	Tiêu chuẩn BIM quốc gia của Hoa Kỳ - NBIMS v3						T		
Trong nước	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.	B	T	T	T	T	B	B	
	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).	B	T	T	T	T	B	B	

B = Bắt buộc		Nội dung							
T = Tham khảo									
Các tiêu chuẩn, hướng dẫn		Hướng dẫn	Sản phẩm bàn giao, định dạng dữ liệu	Đặt tên file, đối tượng	Yêu cầu về bản vẽ	LOI	LOD	CDE	Chi phí
	Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30 tháng 8 năm 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 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.								B
	Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17 tháng 3 năm 2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng.	B							
	Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.	B	B						

3. MỤC TIÊU ÁP DỤNG BIM

3.1 Mục tiêu chung

- Việc áp dụng BIM vào dự án cầu Quới An trên đường tỉnh 902 tỉnh Vĩnh Long trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công nhằm mục tiêu tối ưu hóa thiết kế, hạn chế các sai sót, xung đột có thể xảy ra khi thiết kế theo cách truyền thống, đồng thời giúp đẩy nhanh tiến độ thực hiện, giảm thiểu các chi phí phát sinh do phải cập nhật, điều chỉnh thiết kế. Dữ liệu BIM ở giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công chính là nguồn dữ liệu cơ sở cho công tác áp dụng BIM trong các giai đoạn tiếp theo của dự án (thi công và quản lý vận hành).

3.2 Mục tiêu cụ thể

- Công tác áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) vào dự án ở từng giai đoạn cần tuân thủ các yêu cầu nhằm thực hiện mục tiêu cụ thể như sau:

Bảng 3.1 Mục tiêu áp dụng BIM cho dự án

STT	Mục tiêu
1	Xây dựng mô hình hiện trạng làm cơ sở để kiểm tra các vấn đề về việc đảm bảo thông tin (thông tin về hệ thống hạ tầng hiện hữu, thông tin về mặt bằng thi công...), so sánh thay đổi sau khi đầu tư xây dựng các hạng mục công trình, đồng thời là cơ sở đánh giá chất lượng các công việc thực hiện ở giai đoạn sau.
2	Mô hình hóa các hạng mục công trình 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 ra các quyết định cho phù hợp.
3	Phát hiện, kiểm soát xung đột giữa các bộ môn thiết kế, giữa các hạ tầng làm mới với các hạ tầng hiện hữu,... dẫn đến giảm việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong quá trình thực hiện.
4	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 trao đổi thông tin dự án.
5	Kiểm soát khối lượng thiết kế, giảm chi phí thực hiện dự án, tránh các sai sót do lỗi khách quan.
6	Hỗ trợ công tác thẩm tra, thẩm định thiết kế, an toàn giao thông: <ul style="list-style-type: none"> - 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; - Áp 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.

4. NỘI DUNG ÁP DỤNG BIM TRONG DỰ ÁN

Bảng 4.1 Bảng mục tiêu và nội dung áp dụng BIM

Mức độ ưu tiên	Mục tiêu áp dụng BIM	Nội dung áp dụng BIM
2	Đánh giá hiện trạng	- Lập mô hình hiện trạng

Mức độ ưu tiên	Mục tiêu áp dụng BIM	Nội dung áp dụng BIM
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 - Phối hợp 3D
1	Kiểm soát khối lượng từ mô hình.	- Thiết kế dựa trên nền tảng BIM
2	Tăng hiệu quả công tác lưu trữ, chia sẻ thông tin và tăng cường hợp tác giữa các bên tham gia dự án.	- Phối hợp 3D - Tương tác trực tuyến thông qua môi trường dữ liệu chung (CDE), quản lý số hóa dữ liệu
3	Hỗ trợ công tác thẩm tra, thẩm định thiết kế, an toàn giao thông.	- Phối hợp 3D - Tương tác trực tuyến thông qua môi trường dữ liệu chung (CDE), quản lý số hóa dữ liệu

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

5. CÁC HẠNG MỤC ÁP DỤNG BIM

- Các hạng mục áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) của dự án xây dựng Cầu Quới An trên đường tỉnh 902 tỉnh Vĩnh Long.
- **Hiện trạng dự án:**
 - + Bề mặt hiện trạng và Mô hình địa vật;
 - + Mô hình địa chất.
- **Phản tuyến:**
 - + Nền đường, xử lý nền;
 - + Mặt đường, vỉa hè, giao cắt dân sinh;
 - + Hệ thống ATGT (vạch sơn, biển báo, đèn tín hiệu giao thông).
- **Phản hệ thống hạ tầng kỹ thuật:**
 - + Hệ thống Thoát nước (Thoát nước dọc, Thoát nước ngang, cửa xả,...);
 - + Hệ thống HTKT khác (cây xanh, chiếu sáng,...).
- **Phần cầu:**
 - + Cầu Quới An (Cọc khoan nhồi, móng, trụ, dầm đúc hẫng,...);
- Đính kèm một số thông tin thuyết minh, bản tính, CDKT, QTBT cần thiết vào các cấu kiện mô hình để phục vụ công tác kiểm tra, truy xuất thông tin khi cần

thiết cũng như phục vụ ứng dụng BIM giai đoạn thi công, quản lý vận hành công trình sau này.

6. GIẢI PHÁP ÁP DỤNG BIM CHO DỰ ÁN

6.1 Quy trình thực hiện

Bảng 6.1 Quy trình áp dụng BIM cho dự án

Trách nhiệm	Công việc	Diễn giải
Tư vấn ứng dụng BIM và Chủ đầu tư	Thiết lập Môi trường dữ liệu chung (CDE) cho dự án	Mục 6.3
Tư vấn ứng dụng BIM và Chủ đầu tư	Công tác chuẩn bị thực hiện áp dụng BIM	Mục 6.4
Tư vấn ứng dụng BIM	Tạo lập mô hình thông tin công trình (BIM)	Mục 6.5
Chủ đầu tư và Tư vấn thẩm tra	Mô hình chưa đạt yêu cầu Kiểm tra và phê duyệt mô hình BIM	Mục 6.6
Tư vấn ứng dụng BIM và Chủ đầu tư	Mô hình đạt yêu cầu Lưu trữ mô hình và đánh giá kết quả	Mục 6.7
Chủ đầu tư	Mô hình được sử dụng theo mục tiêu đã được đặt ra và làm cơ sở áp dụng BIM cho giai đoạn sau Kết thúc giai đoạn	

6.2 Sơ đồ tổ chức nhóm thực hiện BIM

Bảng 6.2 Vai trò các nhân sự BIM

Chủ thể	Viết tắt	Vai trò
Chuyên gia thực hiện quản lý BIM (1 người)	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 thiết kế; - 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; - Phối hợp với Chủ nhiệm thiết kế để cập nhật liên tục dữ liệu thiết kế phục vụ công tác xây dựng mô hình BIM.
Chuyên gia thực hiện điều phối BIM (1 người)	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. - Phối hợp với Chủ trì thiết kế bộ môn để cập nhật liên tục dữ liệu thiết kế phục vụ công tác xây dựng mô hình BIM.
Chuyên gia thực hiện dựng hình	BIM Modeler	<ul style="list-style-type: none"> - Chịu trách nhiệm sản xuất các sản phẩm thiết kế; tạo lập, cập nhật, chỉnh sửa mô hình.

Chủ thể	Viết tắt	Vai trò
BIM (7 người)		<ul style="list-style-type: none">- 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.- Phối hợp với Người trực tiếp thiết kế để cập nhật liên tục dữ liệu thiết kế phục vụ công tác xây dựng mô hình BIM.

- Danh sách liên hệ các nhân sự chủ chốt áp dụng BIM:

Bảng 6.3 Danh sách liên hệ các nhân sự chủ chốt áp dụng BIM của dự án

STT	Họ và Tên	Vai trò	Điện thoại	Ghi chú
1	Trần Văn Tâm	Chuyên gia Quản lý BIM	0989.505.355	
2	Nguyễn Quang Hoài	Chuyên gia Điều phối BIM	0962.058.147	

6.3 Môi trường dữ liệu chung (CDE)

6.3.1 Tổng quan về Môi trường dữ liệu chung (CDE)

- **Khái niệm:**

- **Môi trường dữ liệu chung (CDE)** là nơi thu thập, lưu trữ, quản lý và phổ biến tất cả các thông tin, dữ liệu, tài liệu được tạo ra bởi các bên tham gia thực hiện BIM. CDE là sự kết hợp của các giải pháp kỹ thuật và quy trình làm việc.
- **CDE** cho phép chia sẻ, phối hợp thông tin một cách kịp thời và chính xác giữa tất cả các thành viên tham gia tạo dựng, quản lý và sử dụng mô hình BIM. Việc xây dựng và phát triển thông tin trong các giai đoạn thực hiện sẽ được tuân tự hóa có kiểm tra thông qua các “**Cổng kiểm soát**”. CDE nên được sử dụng thống nhất trong suốt vòng đời của dự án.

- **Nguyên tắc và phương thức quản lý thông tin**

- Môi trường dữ liệu chung (CDE) của dự án cần đảm bảo:
- + Mỗi vùng chứa thông tin sẽ có một mã ID duy nhất, dựa trên quy ước đã được thống nhất trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) và ghi lại bao gồm các trường thông tin được phân cách với nhau bằng một kí tự phân cách;
- + Mỗi trường thông tin được gán một giá trị từ một tiêu chuẩn mã hóa đã được thống nhất và ghi lại;
- + Mỗi vùng chứa thông tin sẽ được gán các thuộc tính sau:
 - Tình trạng (tính phù hợp);
 - Sửa đổi;

- Phân loại.
- + Khả năng thay đổi trạng thái của các vùng chứa thông tin;
- + Ghi lại tên người sử dụng và thời gian khi thay đổi trạng thái việc sửa đổi vùng chứa thông tin;
- + Kiểm soát truy cập ở cấp độ vùng chứa thông tin.
- Để triển khai các quy ước về thông tin/tài liệu, các yêu cầu sau cần được tuân thủ:
 - + Vai trò, trách nhiệm và thẩm quyền: các bên cần đạt được thỏa thuận về vai trò, trách nhiệm và thẩm quyền – đặc biệt là trách nhiệm của bộ phận điều phối và phối hợp thông tin thiết kế của các bộ môn sớm nhất có thể;
 - + Môi trường dữ liệu chung (CDE): thông qua các thủ tục, trình tự của CDE để cho phép các bên trao đổi thông tin và thúc đẩy sự cộng tác giữa họ;
 - + Quản lý tài liệu giấy và dữ liệu điện tử: triển khai hệ thống quản lý thông tin để hỗ trợ các khái niệm CDE và lưu trữ tài liệu;
 - + Nguyên tắc đặt tên tập tin: thống nhất nguyên tắc đặt tên tập tin và tài liệu để tất cả các thông tin có thể được định danh bằng tên tập tin. Thống nhất giá trị cho hai mã trạng thái “phù hợp cho...(suitability)” và “mã hiệu chỉnh (revision)” của tập tin, nhưng chú ý là hai mã này không thuộc tên của tập tin;
 - + Góc tọa độ và định vị của dự án: thống nhất chọn điểm gốc tọa độ của hệ thống định vị sử dụng và phương pháp phối hợp không gian;
 - + Tiêu chuẩn CAD/BIM: thống nhất sử dụng một tiêu chuẩn CAD/BIM cho toàn bộ dự án.

6.3.2 Lựa chọn giải pháp trường dữ liệu CDE

- Đối với một dự án áp dụng BIM, CDE đóng vai trò như là xương sống định hình toàn bộ quá trình ứng dụng BIM. Chính vì vậy việc lựa chọn giải pháp CDE có ảnh hưởng rất lớn đến việc đạt được các mục tiêu áp dụng BIM đã được đề ra. Giải pháp Môi trường dữ liệu chung (CDE) cần được thống nhất áp dụng cho toàn bộ dự án để đảm bảo quá trình phối hợp và quản lý thông tin được thuận lợi.
- Hiện nay, hầu hết các hãng cung cấp các phần mềm phục vụ ứng dụng BIM đều có các giải pháp CDE có thể kể đến: BIM 360 của Autodesk, Trimble Connect của Trimble, BCDE của Bentley,... Tuy nhiên các giải pháp trên đều chưa đáp ứng hết nhu cầu của các bên tham gia dự án và đặc biệt là chưa phù hợp với thực trạng ngành xây dựng ở nước ta, khi áp dụng vào dự án mang lại hiệu quả không cao. Mặt khác, giá của sản phẩm CDE của các hãng nêu trên đều rất cao khi áp dụng sẽ làm tăng đáng kể chi phí thực hiện.
- Từ những nhu cầu thực tế, trên cơ sở các nền tảng CDE của các hãng, iDECO đã lựa chọn một giải pháp Môi trường dữ liệu chung (CDE) có tên **BIMNEXT** để phục vụ cho quá trình áp dụng BIM của các dự án thuộc dự án.
- Các ưu điểm nổi bật của **BIMNEXT**:

- + Giải pháp được Việt hóa làm tăng khả năng tiếp cận và sử dụng cho người dùng.
- + Được tạo lập dựa theo các nội dung trong Quyết định số 348/QĐ-BXD về việc “Công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM)”.
- + Các tính năng phân quyền và tổ chức dữ liệu được xây dựng phù hợp với các dự án ở Việt Nam. Các chức năng phân quyền, tổ chức dữ liệu được tạo lập theo hướng mở giúp người dùng có thể tự tổ chức sao cho phù hợp với nhu cầu.
- + Có khả năng phát triển thêm các chức năng phù hợp với các yêu cầu cụ thể của từng dự án,...
- + Giá thành rẻ hơn các sản phẩm CDE của các hãng Autodesk, Trimble,...

6.3.3 Quản lý hệ thống và Môi trường dữ liệu chung (CDE)

- 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 thông tin 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. CDE là nguồn dữ liệu trung tâm của dự án, cho phép các thành viên trao đổi thông tin, hạn chế việc lặp lại hoặc thông tin không được cập nhật.
- 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 dự án.
- 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 sẽ được 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 suốt 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 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:

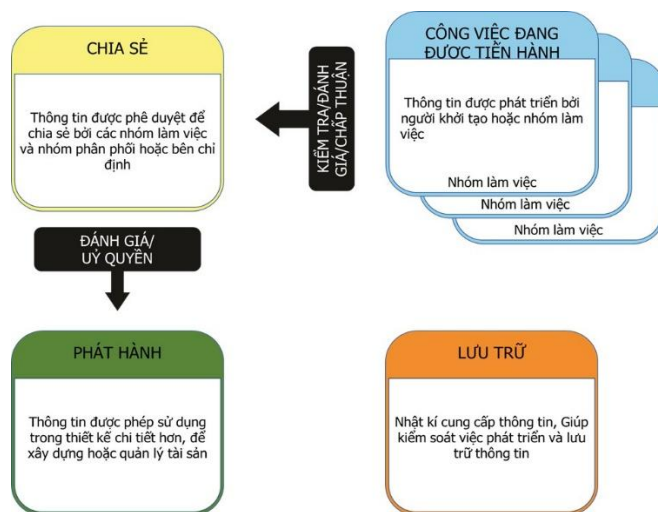
Bảng 6.4 Cấu trúc thư mục và vai trò các chủ thể trong CDE

Khu vực / thư mục trong CDE	Các chủ thể tham gia				
	Chủ đầu tư	Bộ phận BIM	Bộ phận thiết kế	Tư vấn thẩm tra	Các cơ quan ban ngành khác
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:



Hình 6.1 Cấu trúc thư mục lưu trữ CDE

- 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...

6.3.4 Cung cấp Môi trường dữ liệu chung (CDE)

- **Giới thiệu chung:**

- Gói giải pháp CDE được cung cấp riêng cho dự án, thời hạn cung cấp CDE theo đề cương BIM đã được phê duyệt.
- 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.
- Giải pháp CDE sử dụng: **BIMNEXT** của nhà cung cấp **DP Unity**.
- Gói giải pháp CDE được cung cấp riêng cho dự án, thời hạn cung cấp CDE theo đề cương BIM đã được phê duyệt.

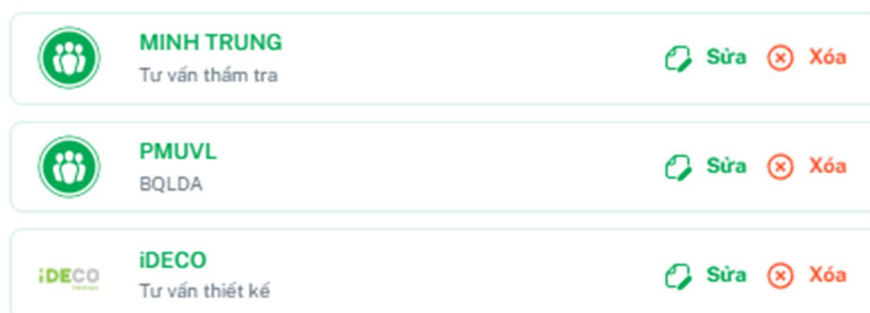
- **Người dùng và nhóm người dùng của dự án:**

- Đối với Dự án Xây dựng cầu Cầu Quới An trên đường tỉnh 902 tỉnh Vĩnh Long số lượng người dùng và nhóm người dùng tối thiểu phải đảm bảo theo đề cương BIM đã được phê duyệt là 7 người dùng ở giai đoạn thiết kế BVTC, cụ thể:

Bảng 6.5 Số lượng tài khoản CDE dự kiến ở giai đoạn thiết kế BVTC của dự án

STT	Đơn vị	Giai đoạn TK BVTC	
		Số lượng User	Thời gian sử dụng
I	Chủ đầu tư	2	
1	Ban điều hành dự án và các phòng ban khác (phòng thẩm định, kế hoạch,...)	2	2 tháng
II	Tư vấn thiết kế	3	
1	Chủ nhiệm dự án	1	
2	BIM Manager	1	
3	BIM Coordinator	1	
III	Tư vấn thẩm tra	1	
1	Đơn vị thẩm tra dự án	1	
IV	Cơ quan ban ngành	1	
1	Cơ quan thẩm định	1	
Tổng cộng		7	

- Phân quyền tài khoản: Người dùng trong hệ thống sẽ được phân làm 2 cấp:
 - + Điều phối viên: là các tài khoản toàn quyền quản trị dữ liệu của dự án.
 - + Người dùng: sẽ được phân nhóm và phân quyền các truy cập cụ thể.
- **BIMNEXT** quản trị phân quyền truy cập qua nhóm người dùng. Người dùng sẽ được điều phối viên phân vào các nhóm và người dùng chỉ được phép truy cập đến các dữ liệu được phân quyền cho nhóm.
- Các nhóm người dùng của dự án được phân chia các theo đơn vị thực hiện:



Hình 6.2 Nhóm người dùng trên CDE

<input type="checkbox"/>	Người dùng	Email	Đối tác	Phân cấp	Nhóm	Vai trò	Trưởng nhóm	Trạng thái	
<input type="checkbox"/>	Trương Nguyễn Xuân Trương	nguyentrungts@gmail.com	-	admin	IDECO	Tư vấn thiết kế	Trương Nhóm	Hoạt Động	⋮
<input type="checkbox"/>	Nguyễn Nguyễn Tấn Thảo Nguyễn	thaonguyen@dpunity.com	-	admin	IDECO	Tư vấn thiết kế	Trương Nhóm	Hoạt Động	⋮
<input type="checkbox"/>	Hoàng Nguyễn Quang Hoàng	hoai.nguyen@idecovietnam.com	-	admin	IDECO	Tư vấn thiết kế	Trương Nhóm	Hoạt Động	⋮
<input type="checkbox"/>	Khoa Huỳnh Nguyễn Đăng Khoa	khoa.huynh@idecovietnam.com	-	user	IDECO	Tư vấn thiết kế	Trương Nhóm	Hoạt Động	⋮
<input type="checkbox"/>	Bimnext Team Bimnext Team	nklong81@gmail.com	-	admin	-	-	-	Hoạt Động	⋮
<input type="checkbox"/>	Hiền Bùi Quang Hiền	hien.bui@idecovietnam.com	-	admin	IDECO	Tư vấn thiết kế	Trương Nhóm	Hoạt Động	⋮

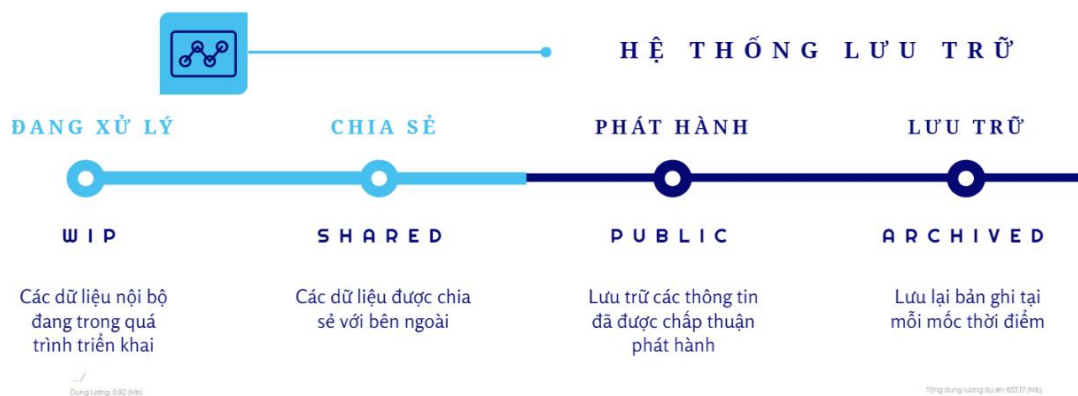
Hình 6.3 Danh sách tài khoản người dùng trên CDE

- **Triển khai BIMNEXT cho dự án:**

- Giai đoạn chuẩn bị triển khai CDE cho dự án:
 - + Khởi tạo dự án, thiết lập CDE;
 - + Đào tạo, hướng dẫn các đơn vị liên quan về CDE;
 - + Tạo tài khoản, xây dựng hệ thống phân quyền theo các nhân và tổ chức tham gia dự án trên CDE.
- Giai đoạn triển khai chính thức CDE cho dự án:
 - + Xóa các nội dung dữ liệu rác trong quá trình đào tạo, hướng dẫn;
 - + Xây dựng cấu trúc cây thư mục, ban hành các quy trình về sử dụng, lưu trữ và đặt tên file thống nhất cho toàn dự án.
 - + Tư vấn BIM tổ chức phân quyền người dùng, phân quyền dữ liệu, xây dựng các trường công việc, dữ liệu để các bên liên quan tham gia vào CDE.

6.3.5 Hệ thống lưu trữ trên BIMNEXT

- Hệ thống lưu trữ dữ liệu của dự án trong **BIMNEXT** được xây dựng dựa trên Quyết định số 348/QĐ-BXD. Dữ liệu được phân chia thành các vùng thông tin theo sơ đồ sau:

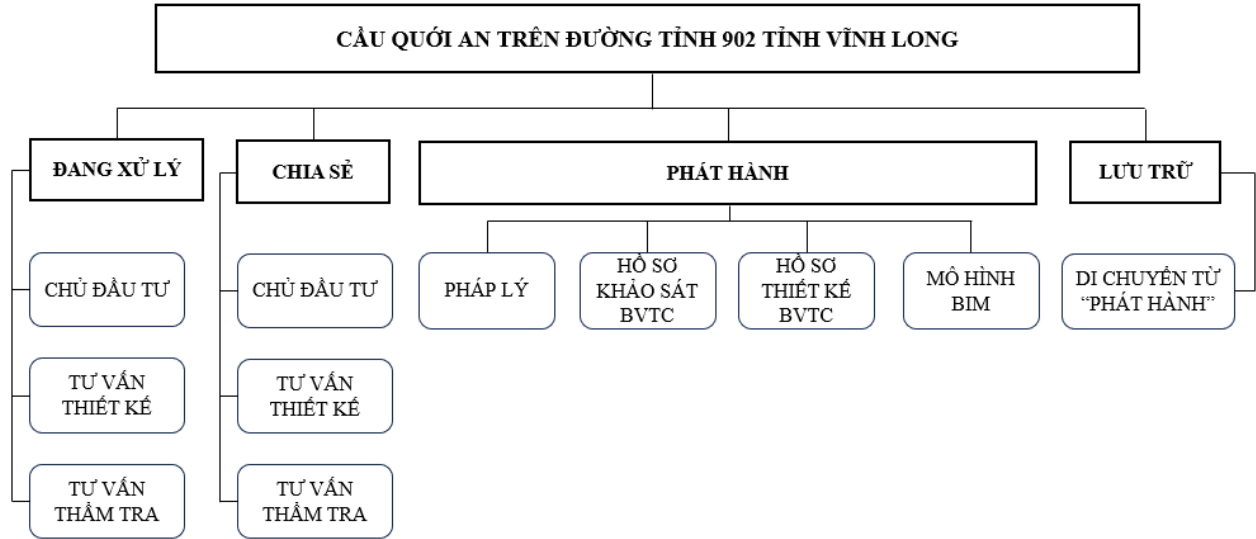


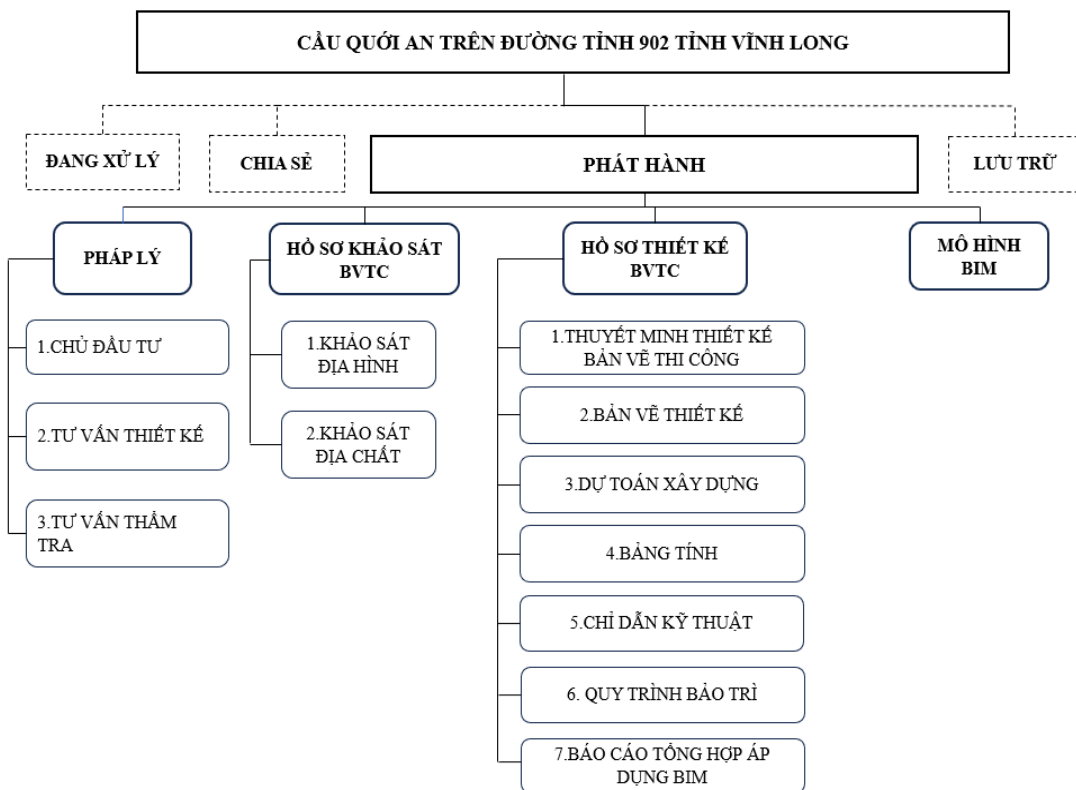
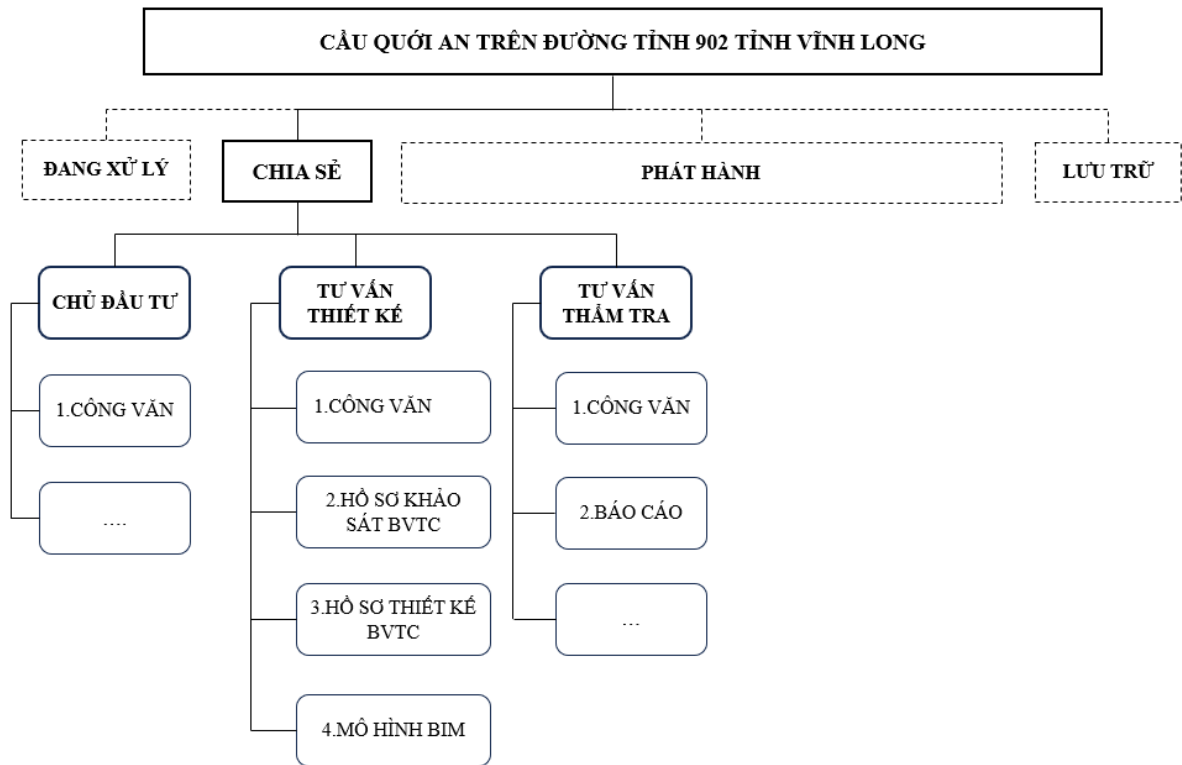
Hình 6.4 Cấu trúc hệ thống lưu trữ trên CDE

- Cấu trúc thư mục lưu trữ của dự án được tổ chức theo thành phần hồ sơ thiết kế đảm bảo các bên liên quan dự án có thể truy xuất vào các nguồn dữ liệu cần thiết dự án một cách dễ dàng, an toàn cũng như quản lý lịch sử phiên bản của dữ liệu.



Hình 6.5 Tổ chức cây thư mục trên CDE của dự án





Hình 6.6 Cấu trúc cây thư mục của dự án trên CDE bước thiết kế BVTC

6.3.6 Hệ thống cộng tác trên BIMNEXT

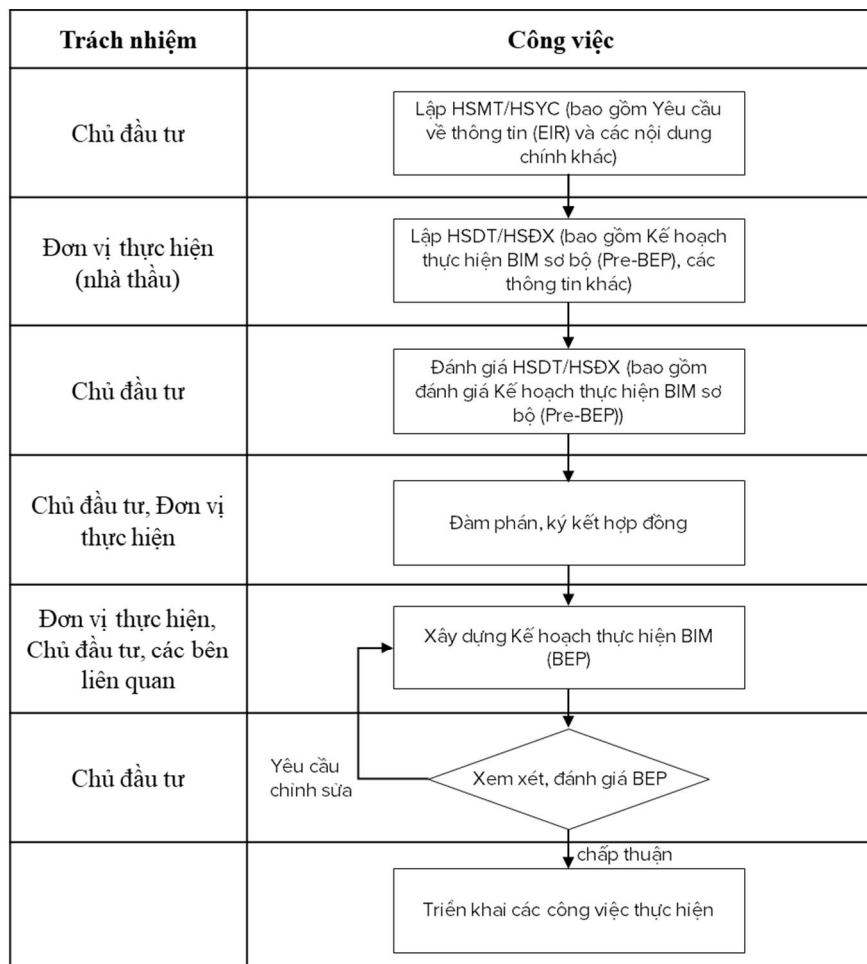
- **BIMNEXT** hỗ trợ người dùng cộng tác, các bên tham gia có thể tạo các ghi chú, ý kiến và các thảo luận, trao đổi thông tin trực tiếp trên các dạng dữ liệu. **BIMNEXT** hiện hỗ trợ người dùng cộng tác trên 4 dạng dữ liệu chính sau:
 - + Cộng tác trên tập tin PDF: Các file bản vẽ PDF của dự án;
 - + Cộng tác trên tập tin CAD: Các bản vẽ thiết kế CAD của dự án;
 - + Cộng tác trên mô hình BIM: Các mô hình thiết kế và mô hình trích xuất bản vẽ cấu kiện của dự án;
 - + Cộng tác xung đột: Các mô hình phối hợp đa bộ môn, phát hiện và xử lý xung đột của dự án;
 - + Cộng tác hình ảnh: Các hình ảnh liên quan quá trình thiết kế, thi công dự án (hình ảnh hiện trạng, hiện trường thi công,...)

6.4 Chuẩn bị áp dụng BIM

6.4.1 Tiến trình chuẩn bị áp dụng BIM

- Quá trình chuẩn bị cho việc áp dụng BIM trong dự án được thực hiện theo các bước như sau:

Bảng 6.6 Tiến trình chuẩn bị áp dụng BIM



- Nội dung cụ thể các công việc chuẩn bị cho công tác áp dụng BIM (EIR, Pre-BEP, BEP,...) đã được thể hiện cụ thể trong các hồ sơ riêng trước khi triển khai tác ứng dụng BIM. Trong báo cáo này sẽ không đi chi tiết vào các nội dung trên.
- Tổ chức cuộc họp trao đổi, hướng dẫn một số nội dung chủ yếu được đề cập trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) để từ đó thống nhất các nội dung và yêu cầu kỹ thuật trong quá trình tạo lập Mô hình BIM cho dự án. Các nội dung chủ yếu như sau:
 - + Mục tiêu áp dụng BIM;
 - + Tiêu chuẩn áp dụng BIM;
 - + Cách thức tạo lập mô hình;
 - + Nền tảng CDE sẽ được sử dụng;
 - + Yêu cầu về bảo mật thông tin;
 - + Mốc chuyển giao thông tin;
 - + Mức độ phát triển thông tin;
 - + Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể;
 - + Các nội dung liên quan đến kiểm tra, phê duyệt mô hình.

6.4.2 Phạm vi công việc và sản phẩm

- **Phạm vi công việc:** Công tác áp dụng BIM vào dự án triển khai ở bước thiết kế bản vẽ thi công các hạng mục công việc được thể hiện theo như bảng sau:


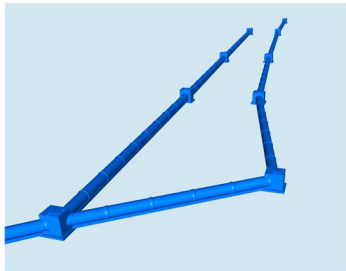
Bảng 6.7 Các hạng mục công việc áp dụng BIM của dự án

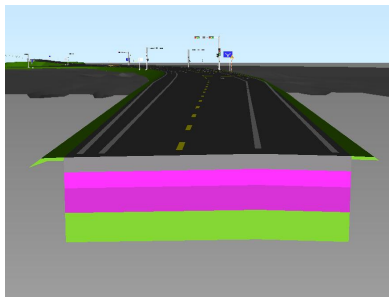

STT	Tên hạng mục công việc
A. Giai đoạn chuẩn bị áp dụng BIM	
I	Xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) cho dự án
1	Xây dựng thư viện, biểu mẫu, quy trình nội bộ, quản lý chất lượng.
2	Xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM (BEP)
II	Thiết lập môi trường chia sẻ dữ liệu chung (CDE)
1	Thiết lập môi trường CDE giai đoạn lập thiết kế BVTC.
2	Đào tạo, chuyển giao các hoạt động và quy định trên CDE.
B. Giai đoạn lập thiết kế BVTC	
I	Xây dựng mô hình hiện trạng
1	Xử lý, phân tác mô hình địa vật dọc tuyến từ số liệu Point Cloud.
2	Mô hình hiện trạng giao thông (cầu, đường, ATGT) từ số liệu point cloud.
3	Mô hình hiện trạng hạ tầng kỹ thuật ngầm (thoát nước, cấp nước, hào kỹ thuật,...) từ số liệu thu thập.
II	Xây dựng mô hình phần đường giao thông
1	Mô hình kết cấu mặt đường, taluy, nút giao,..

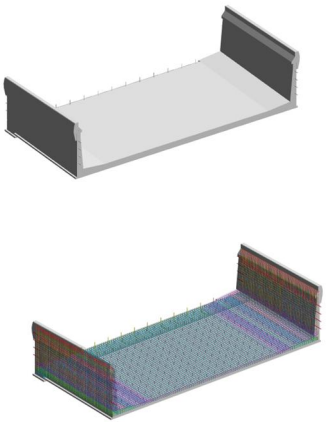
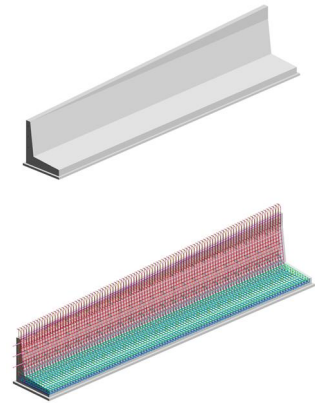
STT	Tên hạng mục công việc
2	Mô hình hệ thống ATGT (Vạch sơn, biển báo, đèn tín hiệu giao thông trên toàn tuyến,...).
3	Mô hình xử lý nền.
III	Xây dựng mô hình phần HTKT
1	Mô hình thoát nước dọc.
2	Mô hình thoát nước ngang.
3	Mô hình hệ thống HTKT chiếu sáng,...
IV	Xây dựng mô hình phần cầu Quới An
1	Kết cấu phần dưới.
2	Kết cấu phần trên.
3	Kết cấu khác.
V	Xây dựng mô hình tổng hợp, phối hợp 3D, lập báo cáo tổng hợp BIM
1	Mô hình tổng hợp dự án.
2	Kiểm tra mô hình tổng hợp dự án, xuất báo cáo xung đột và phương án xử lý.
3	Điều chỉnh các mô hình thành phần.
4	Mô hình tổng hợp hoàn thiện, lập báo cáo tổng hợp áp dụng BIM.

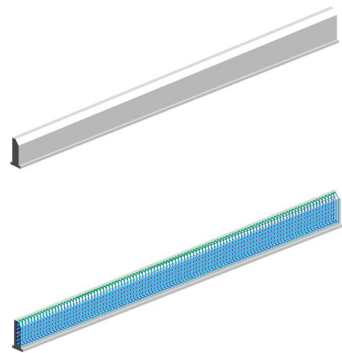
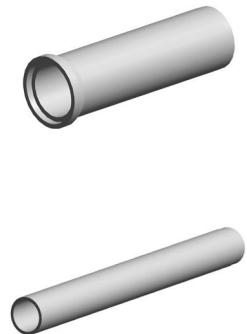
- **Mức độ phát triển thông tin (LOD) của cấu kiện mô hình:**
 - Mức độ phát triển thông tin (LOD) của một số bộ phận, cấu kiện chính trong dự án:

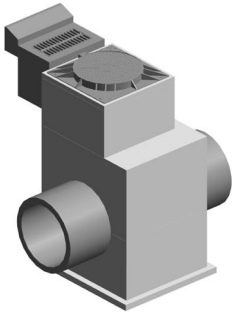
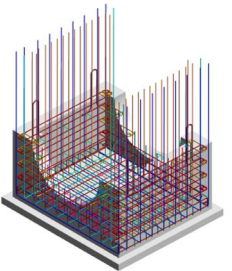
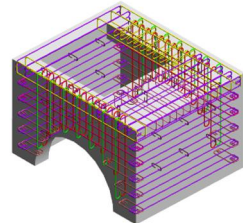
Bảng 6.8 Bảng Mức độ phát triển thông tin mô hình giai đoạn thiết kế BVT

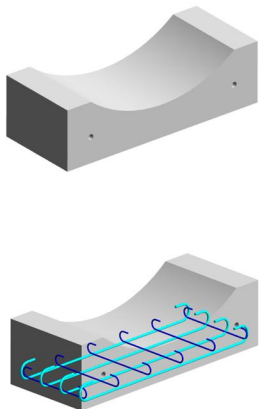
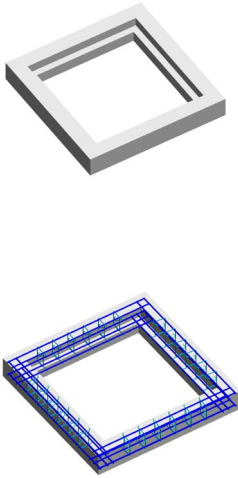
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
I	MÔ HÌNH PHẦN HIỆN TRẠNG			
1	Địa hình, địa vật, hiện trạng các công trình dọc tuyến.		200 Dạng địa hình được thể hiện dưới dạng mặt phẳng 3D được hình thành dựa trên một mạng lưới là tập hợp của các điểm. Mạng lưới các điểm này được Scan, bay chụp Larser hoặc số liệu khảo sát truyền thống.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none">Tên cấu kiệnHạng mụcLoại bề mặtCao độ
2	Các mô hình kết cấu hạ tầng ngầm hiện hữu (ống cấp, thoát nước, hố ga,...).		200 Mô hình được biểu thị dưới dạng hệ thống chung với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng là gần đúng.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none">Tên cấu kiệnHạng mụcCao độ ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none">Dài/rộng/cao

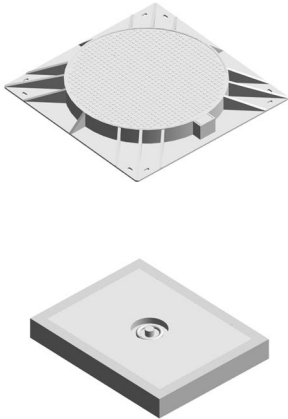
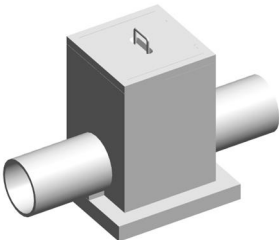
STT	Tên cầu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
II MÔ HÌNH PHẦN TUYẾN				
1	Mô hình kết cấu giao thông (Kết cấu nền đường, mặt đường, vỉa hè, nút giao,...).		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none">• Tên cầu kiện• Hạng mục• Loại vật liệu• Độ chặt <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none">• Dài/rộng/cao
2	Trang thiết bị giao thông (Hệ thống ATGT và các trang thiết bị phụ trợ khác).		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none">• Tên cầu kiện• Hạng mục• Loại vật liệu

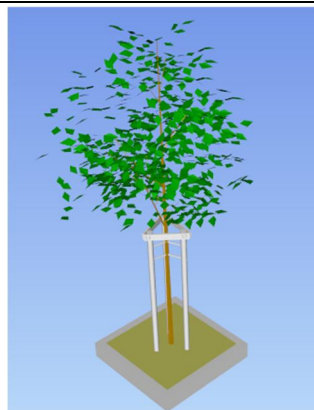

STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
3	Sàn giảm tải		300 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cao độ đầu/cuối Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn
4	Tường chắn BTCT		300 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cao độ đầu/cuối Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn


STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
5	Bó vỉa BTCT		300 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cao độ đầu/cuối Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn
III	MÔ HÌNH PHÂN HẠ TẦNG KỸ THUẬT			
A	THOÁT NƯỚC MƯA			
1	Ống cống (Ống cống tròn BTCT, ống cống HDPE,..)		300 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông/vật liệu Cao độ đầu/cuối Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Chiều dài/Đường kính/Dày thành ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn


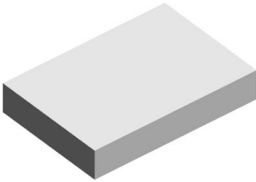
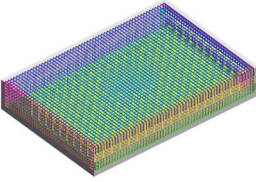
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
2	Hố ga (Hố ga, hố thu thoát nước mưa).	  	300 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông Cao độ đỉnh Cao độ đáy ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn

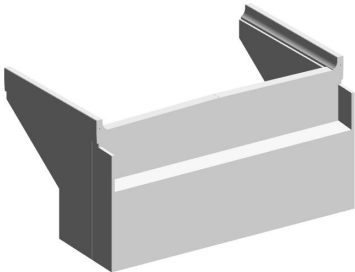
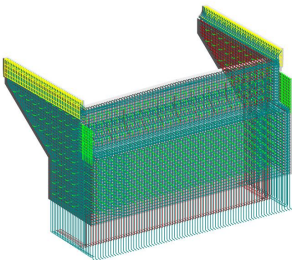
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
3	Gõ đỡ công		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao <p>❖ Khối lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn
4	Khuôn giếng		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao <p>❖ Khối lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn

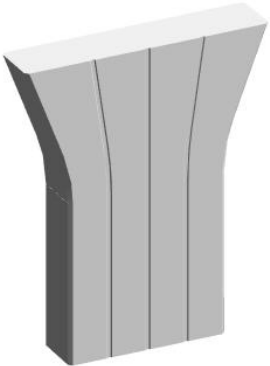
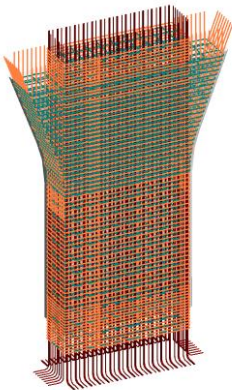
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
5	Nắp giếng		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông/vật liệu Cường độ chịu nén của bê tông <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao <p>❖ Khối lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn.
B THOÁT NƯỚC THẢI				
1	Hầm ga		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông Cao độ đáy/đỉnh <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao <p>❖ Khối lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn


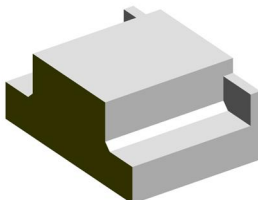
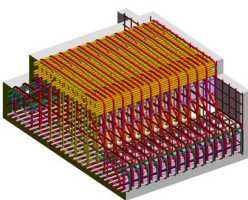
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
IV	CÂY XANH			
1	Cây xanh		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng:</p> <ul style="list-style-type: none">Tên cấu kiệnHạng mụcLoại vật liệu <p>❖ Hình học:</p> <ul style="list-style-type: none">Chiều cao
V	CHIẾU SÁNG			
1	Chiếu sáng		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng:</p> <ul style="list-style-type: none">Tên cấu kiệnHạng mụcLoại vật liệu <p>❖ Hình học:</p> <ul style="list-style-type: none">Chiều cao

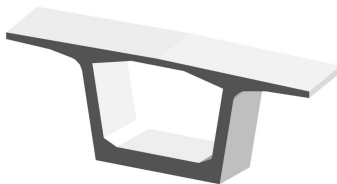
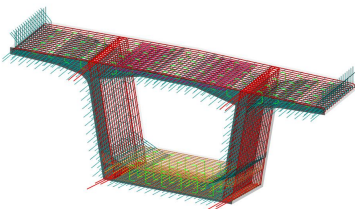
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
VI	MÔ HÌNH PHẦN CẦU			
A	KẾT CẤU PHẦN DƯỚI			
1	Cọc khoan nhồi		<p>350</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none">Tên cấu kiệnHạng mụcLoại bê tôngCường độ chịu nén của bê tôngCao độ đỉnh cọcCao độ đáy cọc <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none">Dài/rộng/caoĐường kính <p>❖ Khối lượng</p> <ul style="list-style-type: none">Khối lượng bê tôngDiện tích ván khuôn


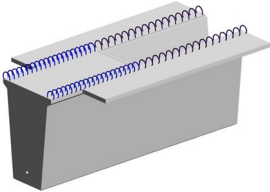
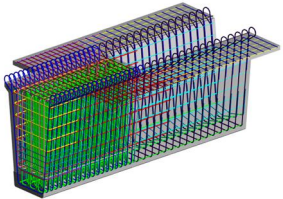
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
2	Bê tông lót trụ/mố		300 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học cũng có thể được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn
3	Bệ trụ/mố	 	350 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn

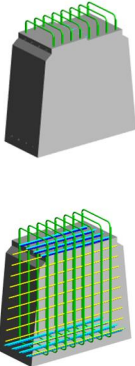
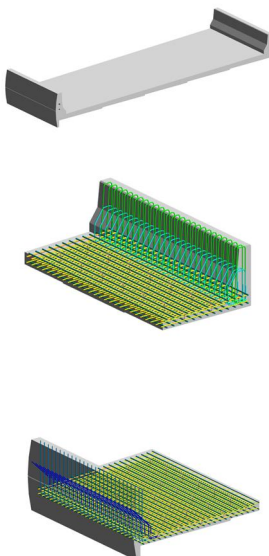
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
4	Tường thân, tường cánh mố	 	350 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn

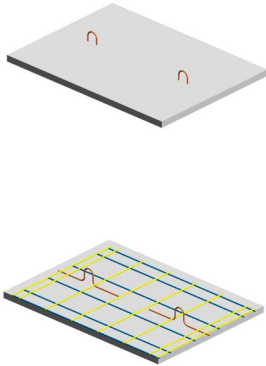
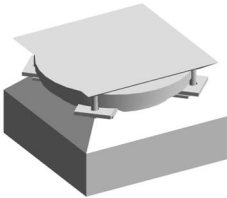
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
5	Thân trụ	 	350 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn

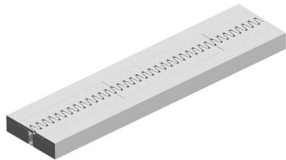
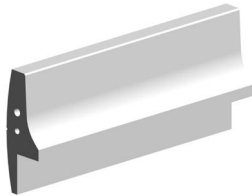
STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
5	Xà mũ	  	350 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn

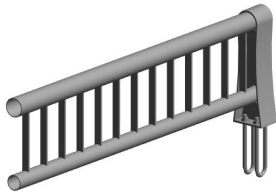

STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
B	KẾT CẤU PHẦN TRÊN			
1	Dầm đúc hẫng đốt Ki	 	<p>350</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none">Tên cấu kiệnHạng mụcLoại bê tôngCường độ chịu nén của bê tông <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none">Dài/rộng/cao <p>❖ Khối lượng</p> <ul style="list-style-type: none">Khối lượng bê tôngDiện tích ván khuôn

STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
2	Dầm SPT 38.2M	  	350 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn

STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
3	Dầm ngang Super T		350 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn
4	Bản mặt cầu, bản liên tục nhiệt		350 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn

STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
6	Tấm ván khuôn		350 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này được đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin phi hình học được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao ❖ Khối lượng <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn
C	KẾT CẤU KHÁC			
1	Gối cầu		300 Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học cũng có thể được tích hợp vào mô hình.	❖ Đặc trưng <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông/vật liệu ❖ Hình học <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao

STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
2	Khe co giãn		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học cũng có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông/vật liệu <p>❖ Hình học</p> <p>Dài/rộng/cao</p>
3	Gờ bê tông lan can		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học cũng có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông Cường độ chịu nén của bê tông <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao <p>❖ Khối lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> Khối lượng bê tông Diện tích ván khuôn

STT	Tên cấu kiện	Hình ảnh minh họa	Giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	
			LOD	LOI
4	Lan can thép		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học cũng có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông/vật liệu <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao
5	Trụ đèn trên cầu		<p>300</p> <p>Mô hình được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và hướng. Các thông tin này có thể đo trực tiếp trên mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Một số thông tin phi hình học cũng có thể được tích hợp vào mô hình.</p>	<p>❖ Đặc trưng</p> <ul style="list-style-type: none"> Tên cấu kiện Hạng mục Loại bê tông/vật liệu <p>❖ Hình học</p> <ul style="list-style-type: none"> Dài/rộng/cao

- **Giải thích các mức độ phát triển thông tin (LOD)**

- Mức độ phát triển thông tin (LOD) có thể hiểu là các thông tin chứa trong mô hình mà đơn vị tạo lập mô hình đưa vào để phục vụ đáp ứng thông tin ở các giai đoạn dự án nhất định;
- Mục đích xây dựng mức độ phát triển thông tin (LOD):
 - + Giúp Chủ đầu tư và các bên liên quan xác định rõ về những thông tin gì sẽ được đưa vào mô hình BIM; phục vụ công tác kiểm tra, nghiệm thu mô hình sau này;
 - + Giúp người quản lý thiết kế giải thích cho các bên liên quan về các thông tin cần được cung cấp tại các thời điểm khác nhau trong quá trình thiết kế để theo dõi sự tiến triển của Mô hình BIM;
 - + Giúp cho các bên liên quan trong dự án hiểu rõ hơn về khả năng sử dụng thông tin trong mô hình khi được cung cấp từ các đơn vị khác;
 - + Cung cấp thông tin có thể được tham chiếu trong hợp đồng và trong Kế hoạch thực hiện BIM;
- 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,... 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).

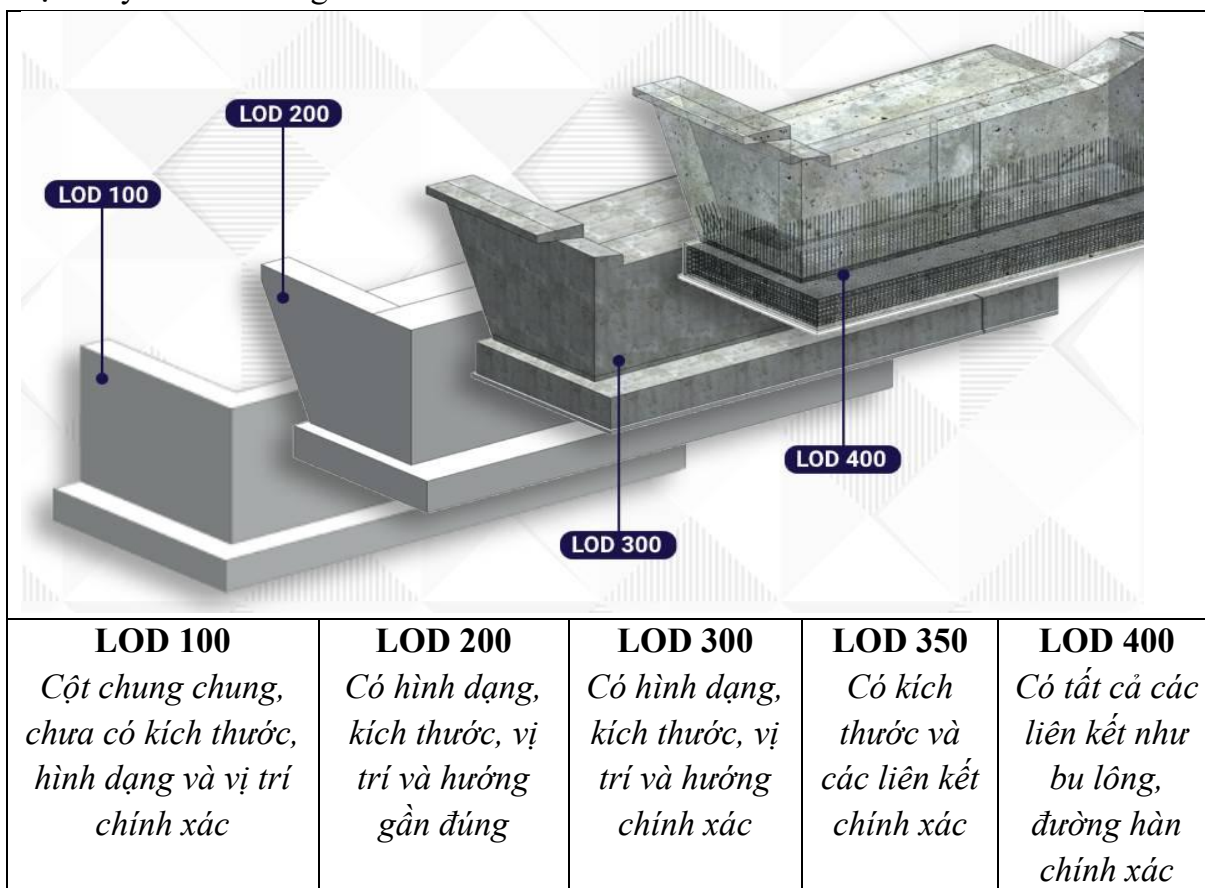
LOD 200: là cấp độ trong đó đối tượng được mô hình bằng đồ họa có hình dạng hình học nhưng gần đúng về số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều. Cấp độ này cũng có thể tích hợp các thông tin phi hình học vào đối tượng mô hình. LOD200 thường được dùng trong giai đoạn thiết kế cơ sở của dự án đầu tư 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 để 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.



Hình 6.7 Hình minh họa các mức độ phát triển thông tin

6.4.3 Hạ tầng thiết bị, máy móc.

• Phần mềm

- Yêu cầu phần mềm lập mô hình BIM:
 - + Các phần mềm tạo lập mô hình BIM đảm bảo khả năng tạo lập mô hình đạt mức độ chi tiết (LOD, LOI) phù hợp với từng bộ môn đã được thể hiện trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP);
 - + Có khả năng xuất ra các định dạng trao đổi chung mà không làm mất các thông tin chính về cả mặt hình học và phi hình học của đối tượng, cấu kiện;
 - + Các nhóm thực hiện tạo lập Mô hình BIM được yêu cầu sử dụng chung các phần mềm BIM để đảm bảo tính kế thừa và phối hợp cho toàn dự án.
- Danh sách phần mềm chính tạo lập mô hình BIM và giải pháp CDE của dự án:

Bảng 6.9 Danh sách phần mềm ứng dụng BIM

STT	Nội dung	Tên phần mềm	Phiên bản
01	Tạo mô hình hiện trạng, mô hình địa vật, mô hình địa chất	Autodesk Civil 3D	2025
02	Tạo mô hình BIM cho phần công trình đường (đường giao thông, thoát nước, TCGT,...)	Infraworks Revit 12d.	2025
03	Tạo mô hình BIM cho phần kết cấu (cầu, hồ ga, các kết cấu BTCT khác)	Tekla Structures Navisworks Manage AllPlan	2025
04	Kiểm tra mô hình, xử lý xung đột	Navisworks Manage Synchro 4D	2025
05	Môi trường dữ liệu chung	Autodesk Construction Cloud; BIMNEXT, Trimble Connect	-

• Phần cứng

Tùy thuộc vào công việc đảm nhận của từng chủ thể liên quan của dự án sẽ có các yêu cầu cụ thể về máy tính có cấu hình phù hợp để sử dụng. Có thể tham khảo các cấu hình sau:

- Yêu cầu về cấu hình máy phục vụ khai thác mô hình BIM trên phần mềm gốc:
 - + Hệ điều hành: Microsoft Window 10; 64 bit hoặc tương đương;
 - + CPU: Intel, AMD tối thiểu 4 nhân, xung nhịp 2.5GHz trở lên: Intel i5-Series trở lên hoặc Xeon-E, Xeon-W, AMD Ryzen 5, AMD Ryzen 7 hoặc tương đương;

- + Ram: Tối thiểu 32 GB;
- + Card đồ họa: DirectX 11 với Shader Model 5 và bộ nhớ video tối thiểu 6GB hoặc tương đương;
- + Độ phân giải màn hình: tối thiểu 1280x1024;
- + Dung lượng ổ cứng: 256GB.
- Yêu cầu cấu hình máy phục vụ khai thác mô hình BIM trên CDE:
 - + CPU: i5 hoặc Xeon;
 - + Ram: Tối thiểu 8 GB;
 - + Card màn hình: Tối thiểu 2 GB.

6.4.4 Phân chia mô hình

- Việc phân chia mô hình có vai trò quan trọng trong việc cho phép các nhóm làm việc hiệu quả và song song. Các mô hình BIM phải được tách thành các gói công việc riêng biệt phù hợp. 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 sử dụng cần tính toán phân chia mô hình thành các mô hình thành phần phù hợp (Theo Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 dung lượng mỗi tệp tin mô hình thành phần không quá 500MB). Tổng thể dữ liệu mô hình dự án được đề xuất chia thành các mô hình thành phần như sau:



Bảng 6.10 Đề xuất phân chia các mô hình thành phần chính của dự án

STT	Tên file	Nội dung
A	Mô hình tổng hợp	
1	QA-iDECO-CD-GE-M3-MO_HINH_TONG_HOP	Mô hình tổng hợp (mô hình phần tuyến, phần cầu, hạ tầng kỹ thuật,...).
2	QA -iDECO-CD-GE-M3-PHAN_HIEN_TRANG	Mô hình hiện trạng (hạ tầng kỹ thuật, nền hiện trạng,...)
I	Phần tuyến	
1	QA-iDECO-CD-GE-M3-PHAN_TUYEN	Mô hình bố trí chung phần tuyến (kết cấu áo đường, an toàn giao thông, xử lý nền,..)
II	Phần cầu	
1	QA-iDECO-CD-BR-M3-CAU_QUOI_AN	Mô hình bố trí chung phần cầu (Cọc khoan nhồi, móng, trụ, dầm,...)
A	Mô hình thành phần	
I	Phần tuyến	
1	QA-iDECO-CD-R-M3-KCAD	Mô hình kết cấu áo đường (vỉa hè, KCAD,...)

2	QA-iDECO-CD-R-M3-ATGT	Mô hình các chi tiết phụ trợ an toàn giao thông
II	Phần cầu	
II.1	Kết cấu phần dưới	
1	QA-iDECO-CD-SB-DR-CKN_D1200_L=65M	Mô hình kết cấu cọc khoan nhồi D1200, L=65m
2	QA-iDECO-CD-SB-DR-CKN_D2000_L=66M	Mô hình kết cấu cọc khoan nhồi D2000, L=66m
3	QA-iDECO-CD-SB-DR-MO_A1	Mô hình kết cấu móng A1
4	QA-iDECO-CD-SB-DR-MO_A2	Mô hình kết cấu móng A2
5	QA-iDECO-CD-SB-DR-TRU_P1-P12	Mô hình kết cấu trụ P1-P12
6	QA-iDECO-CD-SB-DR-TRU_P2-P11	Mô hình kết cấu trụ P2-P11
7	QA-iDECO-CD-SB-DR-TRU_P3-P10	Mô hình kết cấu trụ P3-P10
8	QA-iDECO-CD-SB-DR-TRU_P4-P9	Mô hình kết cấu trụ P4-P9
9	QA-iDECO-CD-SB-DR-TRU_P5-P8	Mô hình kết cấu trụ P5-P8
10	QA-iDECO-CD-SB-DR-TRU_P6-P7	Mô hình kết cấu trụ P6-P7
11	QA-iDECO-CD-SB-DR-BQD	Mô hình kết cấu bản quá độ
II.1	Kết cấu phần trên	
1	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K0_K1	Mô hình kết cấu khối K0_K1
2	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K2	Mô hình kết cấu khối K2
3	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K3	Mô hình kết cấu khối K3
4	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K4	Mô hình kết cấu khối K4
5	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K5	Mô hình kết cấu khối K5
6	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K6	Mô hình kết cấu khối K6
7	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K7	Mô hình kết cấu khối K7
8	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K8	Mô hình kết cấu khối K8
9	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K9	Mô hình kết cấu khối K9
10	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K10	Mô hình kết cấu khối K10
11	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K11	Mô hình kết cấu khối K11
12	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K12	Mô hình kết cấu khối K12
13	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K13	Mô hình kết cấu khối K13
14	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K14	Mô hình kết cấu khối K14
15	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K15	Mô hình kết cấu khối K15
16	QA-iDECO-CD-SP-DR-DOT_K16	Mô hình kết cấu khối K16
17	QA-iDECO-CD-SP-DR-DAM_SUPER T_G1	Mô hình kết cấu dầm SPT G1
18	QA-iDECO-CD-SP-DR-DAM_SUPER T_G1A	Mô hình kết cấu dầm SPT G1A
19	QA-iDECO-CD-SP-DR-DN_TAI_MO	Mô hình kết cấu dầm ngang tại móng
20	QA-iDECO-CD-SP-DR-DN_TAI_TRU L1	Mô hình kết cấu dầm ngang tại trụ loại 1

21	QA-iDECO-CD-SP-DR-DN_TAI_TRU L2	Mô hình kết cấu dầm ngang tại trụ loại 2
22	QA-iDECO-CD-SP-DR-TAM_VAN_KHUON	Mô hình kết cấu tấm ván khuôn

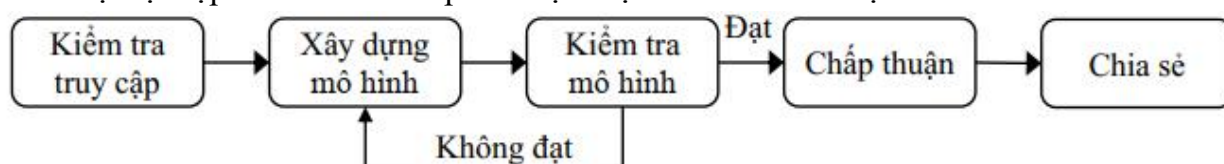
- Trên **BIMNEXT** mô hình được lưu trữ của dự án theo các mã QR sau:

STT	Tên mô hình	Mã QR
Tài khoản dành cho cơ quan thẩm định, Ban quản lý dự án: Tài khoản: thamdingh.qa@outlook.com Mật khẩu: ideco123456		
1	Môi trường dữ liệu chung CDE chứa mô hình thông tin công trình (BIM)	
2	Mô hình BIM - GIS	

6.5 Tạo lập Mô hình thông tin công trình (BIM)

6.5.1 Chiến lược tạo lập mô hình BIM

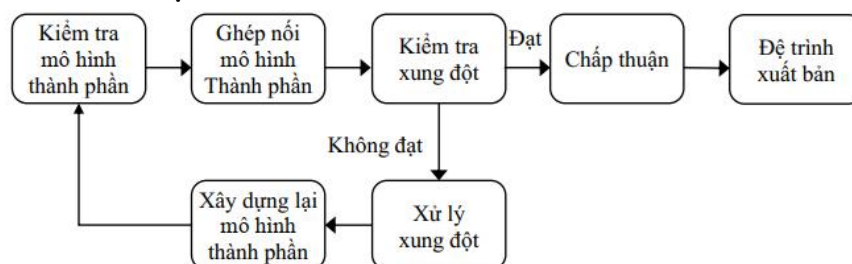
Việc tạo lập mô hình thành phần thực hiện theo các trình tự sau:



Hình 6.1 Sơ đồ quy trình tạo lập mô hình BIM

- **Kiểm tra truy cập:** Trước khi tạo lập mô hình thành phần, mỗi nhóm thực hiện sẽ kiểm tra xem có truy cập được vào thông tin tham khảo có liên quan và nguồn chia sẻ trong Môi trường dữ liệu chung (CDE) của dự án hay không. Nếu không, họ cần phải thông báo càng sớm càng tốt cho các bên liên quan và đánh giá tác động mà điều này có thể ảnh hưởng đến Kế hoạch chuyển giao thông tin theo nhiệm vụ (TIDP). Đảm bảo việc truy cập dữ liệu cho các nhóm thực hiện trước khi triển khai xây dựng mô hình.
- **Xây dựng mô hình:** Mỗi nhóm thực hiện cần tạo lập mô hình theo đúng Kế hoạch chuyển giao thông tin theo nhiệm vụ (TIDP) tương ứng của nhóm. Khi xây dựng mô hình, nhóm thực hiện cần tuân thủ chặt chẽ:

- + Tạo lập mô hình theo đúng tiêu chuẩn, các phương pháp và quy trình tạo lập mô hình của dự án: Không vượt quá mức độ yêu cầu, nằm ngoài phạm vi phân chia đã được chỉ định. Mô hình không bị trùng lặp với các mô hình được tạo lập bởi các nhóm khác và đảm bảo mô hình sạch, không chứa các thông tin, chi tiết rác, không cần thiết;
- + Phối hợp và tham chiếu chéo toàn bộ mô hình với các mô hình liên quan được chia sẻ trong Môi trường dữ liệu chung (CDE) của dự án, theo các phương pháp và quy trình tạo lập mô hình của dự án;
- + Phối hợp các mô hình hình học với các mô hình, thông tin khác (mô hình phân tích kết cấu, bảng tính, thuyết minh, chỉ dẫn kỹ thuật, ánh sáng,...) được chia sẻ trong Môi trường dữ liệu chung (CDE) của dự án để đảm bảo sự thống nhất, phù hợp. Khi gặp vấn đề về phối hợp, các nhóm thực hiện có liên quan cần phối hợp để xác định giải pháp xử lý. Nếu không thể thống nhất, các nhóm thực hiện nhiệm vụ cần thông báo cho người quản lý.
- **Kiểm tra mô hình:** Mỗi nhóm thực hiện tạo lập mô hình cần thực hiện việc kiểm tra đảm bảo chất lượng của từng mô hình, theo đúng các phương pháp và quy trình tạo lập thông tin của dự án, trước khi tiến hành phê duyệt mô hình:
 - + Kiểm tra vị trí, kích thước;
 - + Kiểm tra LOD và LOI;
 - + Kiểm tra xung đột (nội bộ mô hình thành phần);
 - + Nếu kiểm tra thành công: Đánh dấu mô hình đã được kiểm tra và ghi lại kết quả kiểm tra;
 - + Nếu kiểm tra không thành công: Từ chối vùng chứa thông tin và thông báo cho tác giả tạo lập mô hình về kết quả và yêu cầu các biện pháp sửa đổi cần thiết;
- **Chấp thuận mô hình:** Mô hình sau khi được kiểm tra đạt yêu cầu, quản lý nhóm thực hiện sẽ đánh dấu mô hình ở trạng thái chấp thuận và phê duyệt phù hợp để chia sẻ.
- **Chia sẻ mô hình:** Mô hình thành phần sau khi được chấp thuận sẽ được chia sẻ để phối hợp mô hình và ghép nối vào mô hình tổng thể.
- **Tạo lập mô hình tổng thể:**
 - + Việc phối hợp các mô hình thành phần và ghép nối vào mô hình tổng thể thực hiện theo trình tự:



Hình 6.2 Sơ đồ quy trình ghép nối mô hình thành phần

- + **Kiểm tra mô hình thành phần:** Trước khi ghép nối vào mô hình tổng thể, các mô hình thành phần cần được kiểm tra:
 - Có truy cập được vào vùng lưu trữ để trình không. Nếu không, nhóm ghép nối cần phải thông báo càng sớm càng tốt cho quản lý BIM để xử lý;
 - Mô hình thành phần có đảm bảo các yêu cầu chất lượng theo đúng các phương pháp và quy trình tạo lập thông tin của dự án. Nếu không cần yêu cầu nhóm thực hiện xây dựng lại.
- + **Ghép nối mô hình thành phần:** Thực hiện ghép nối mô hình, khi thực hiện cần tuân thủ:
 - Vị trí gốc, hướng gốc của mô hình thành phần;
 - Kiểm tra sự mất mát thông tin LOI sau khi ghép nối.
- + **Chấp thuận:** Mô hình tổng thể sau khi được kiểm tra và xử lý toàn bộ va chạm xung đột, đạt yêu cầu sẽ được đánh dấu trạng thái chấp thuận và phê duyệt phù hợp để trình xuất bản.
- + **Đề trình xuất bản:** Mô hình thành phần sau khi được chấp thuận sẽ được đề trình cho Quản lý BIM, đơn vị thẩm tra và Chủ đầu tư để xét duyệt và xuất bản (phát hành).
- **Đơn vị đo lường:** Tất cả các mô hình và thông tin thiết kế kèm theo được tạo lập và trao đổi sử dụng:
 - + Hệ thống đo lường quốc tế (SI);
 - + Lập mô hình theo tỷ lệ 1:1 với kích thước chính xác theo đơn vị hệ m và mm.
- **Hệ thống tọa độ và cao độ**
 - + Hệ tọa độ: tất cả các mô hình của các bộ môn phải sử dụng chung một gốc tọa độ (hệ tọa độ VN2000), phương hướng (hướng Bắc) và đơn vị đo độ dài (mét) được quy định trước;
 - + Hệ cao độ: sử dụng hệ cao độ quốc gia (đảo Hòn Dấu - Hải Phòng).
- **Bản vẽ:** Việc sản xuất bản vẽ cần tuân thủ các quy định chung đảm bảo tính thống nhất cho dự án. Cụ thể, trước khi triển khai các nhóm thực hiện, đơn vị tư vấn sẽ ban hành Bản vẽ mẫu hồ sơ định hướng của tất cả các loại cấu kiện để thống nhất ban hành chung cho cả dự án.

6.5.2 Mô hình hệ thống giao thông, cầu hiện hữu

- Mô hình hiện trạng tổng thể 3D Larser địa hình, địa vật dọc tuyến
- Thành phần mô hình hiện hữu: Mặt đường, vỉa hè, nhà cửa,...
- Hình ảnh mô hình:



Hình 6.8 Mô hình hiện trạng 3D Larser địa hình, địa vật đoạn đầu tuyến



Hình 6.9 Mô hình hiện trạng 3D Larser địa hình, địa vật đoạn giữa tuyến



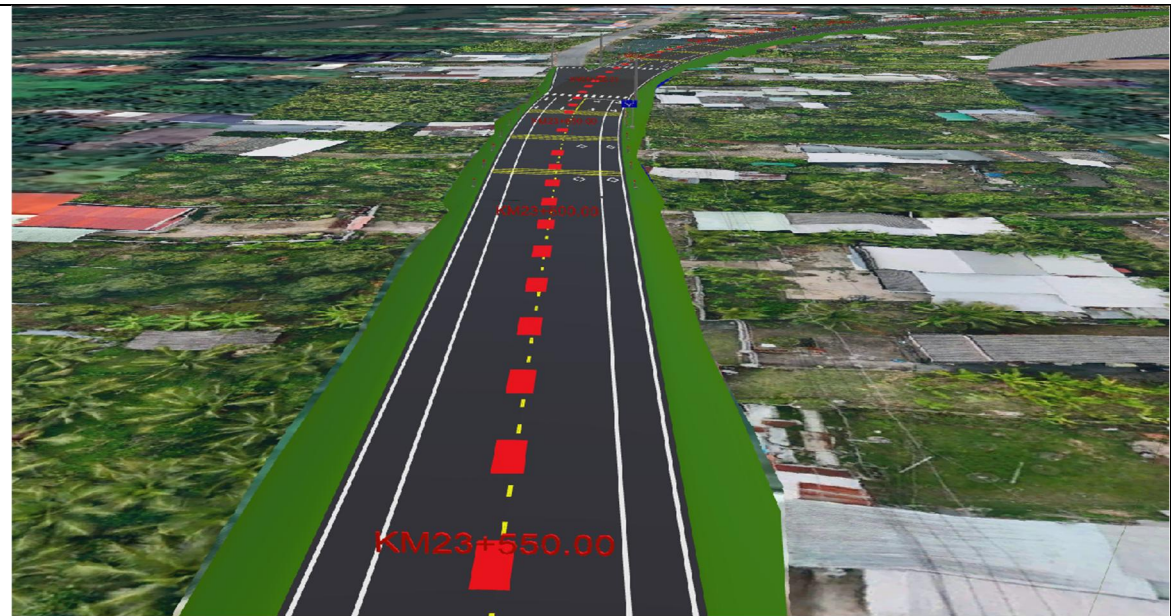
Hình 6.10 Mô hình hiện trạng 3D Larser địa hình, địa vật đoạn qua sông



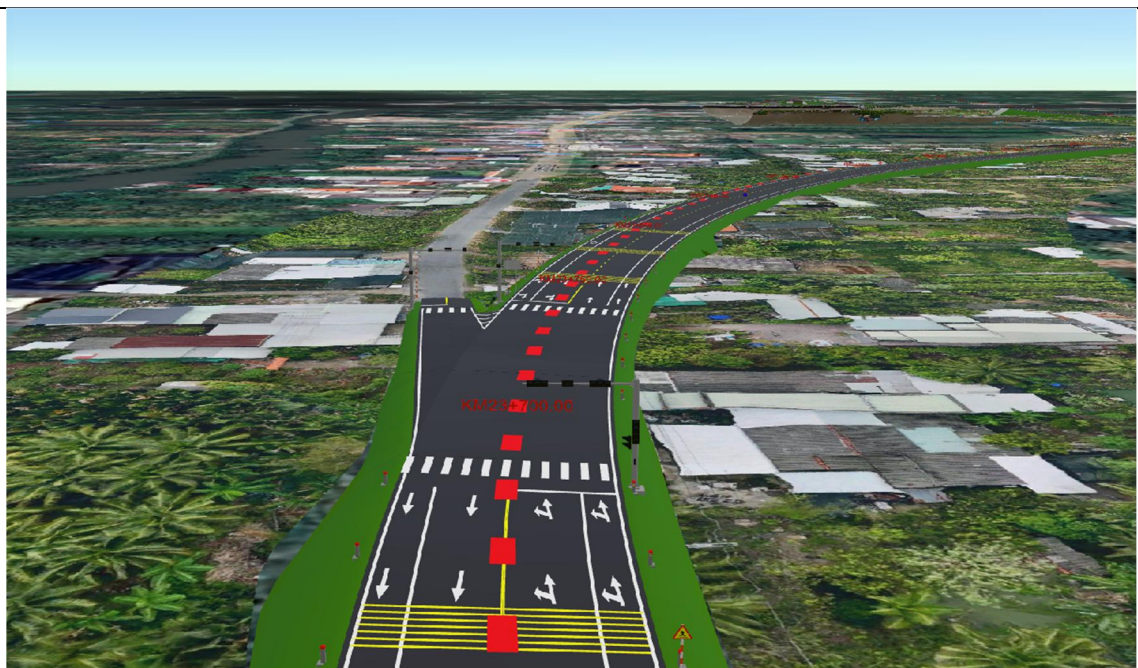
Hình 6.11 Mô hình hiện trạng 3D Larser địa hình, địa vật đoạn cuối tuyến

6.5.3 Mô hình hệ thống phân tuyến

- Mô hình đường giao thông được xây dựng với mức độ chi tiết LOD 300
- Thành phần mô hình:
 - + Mô hình kết cấu nền đường; bờ vĩa, bó nền,...
 - + Mô hình hệ thống an toàn giao thông (vạch sơn, biển báo, đèn tín hiệu,...)
- Hình ảnh mô hình:



Hình 6.12 Mô hình tổng thể tại vị trí đầu tuyến



Hình 6.13 Mô hình tổng thể tại vị trí Km23+700



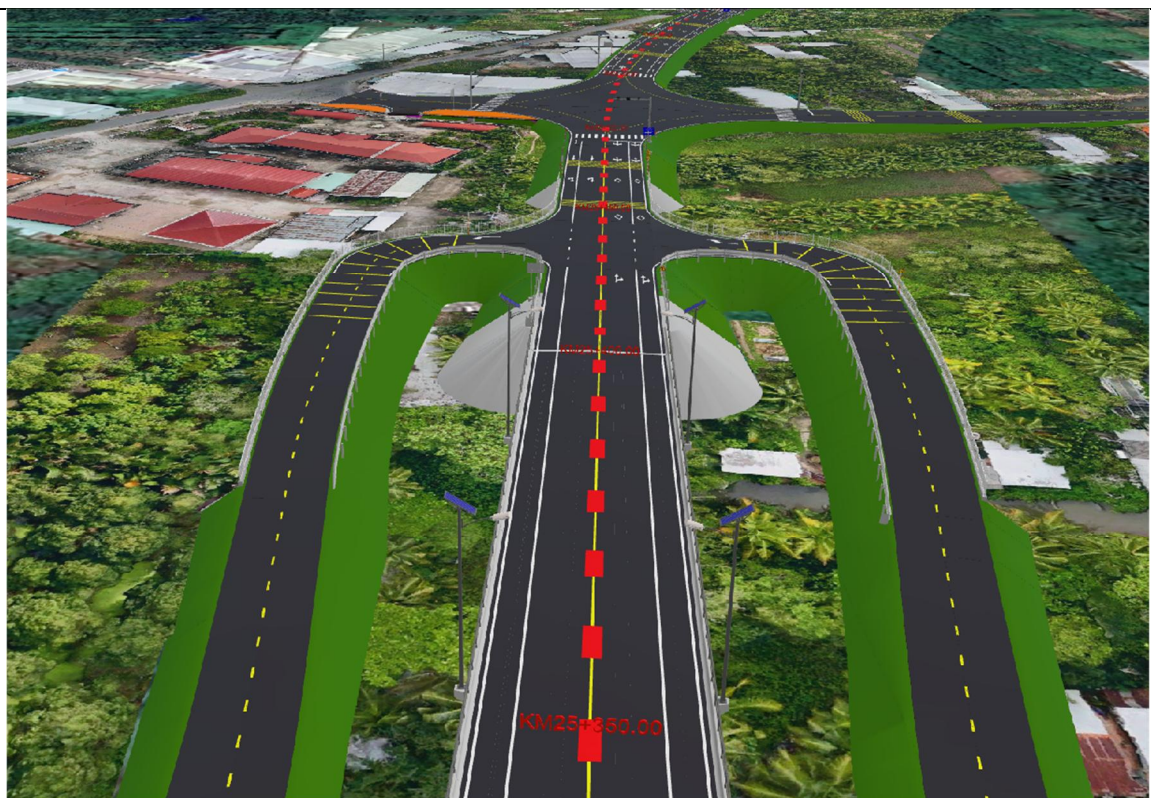
Hình 6.14 Mô hình tổng thể tại vị trí Km24+150



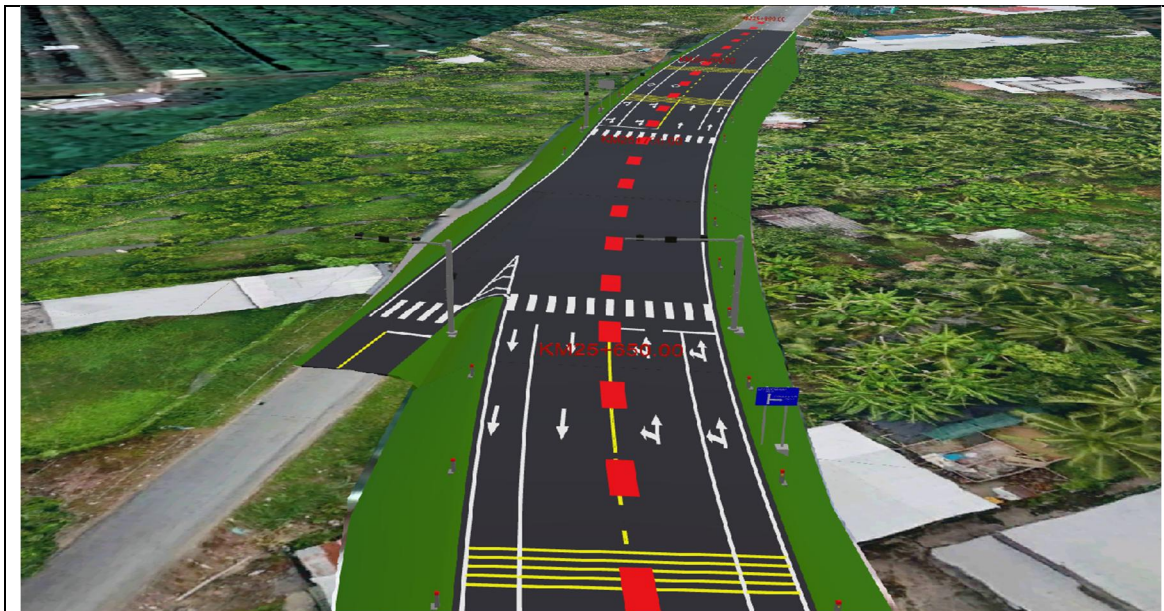
Hình 6.15 Mô hình tổng thể tại vị trí Km24+650



Hình 6.16 Mô hình tổng thể tại cầu Quới An



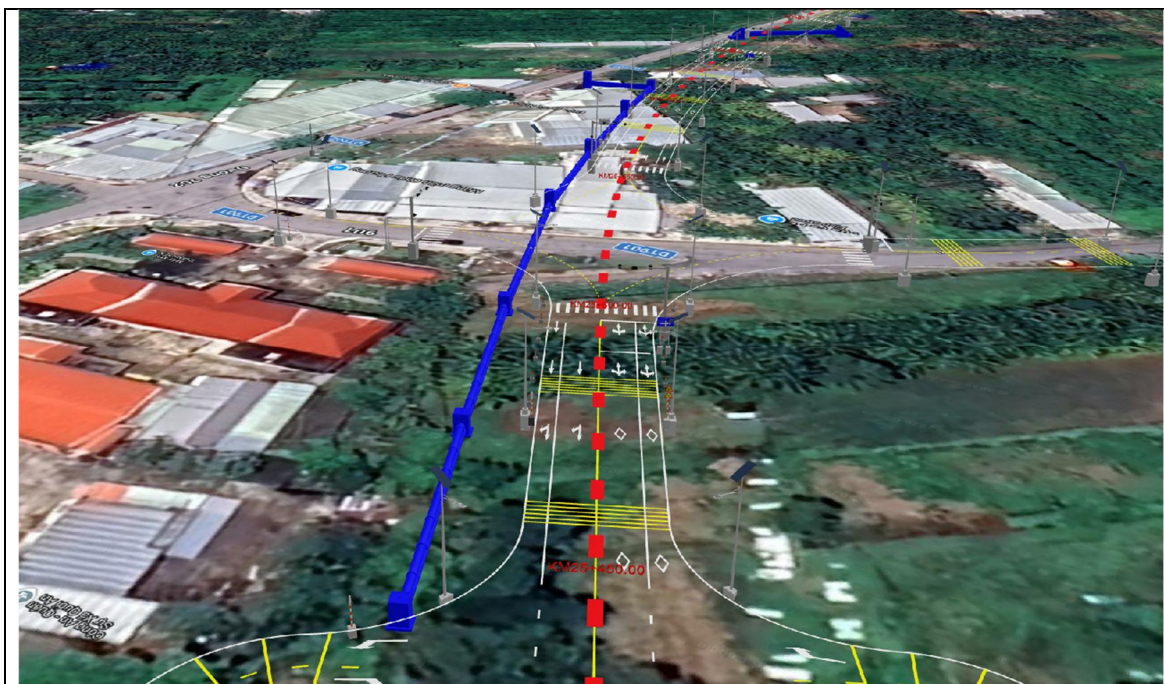
Hình 6.17 Mô hình tổng thể tại vị trí Km25+350



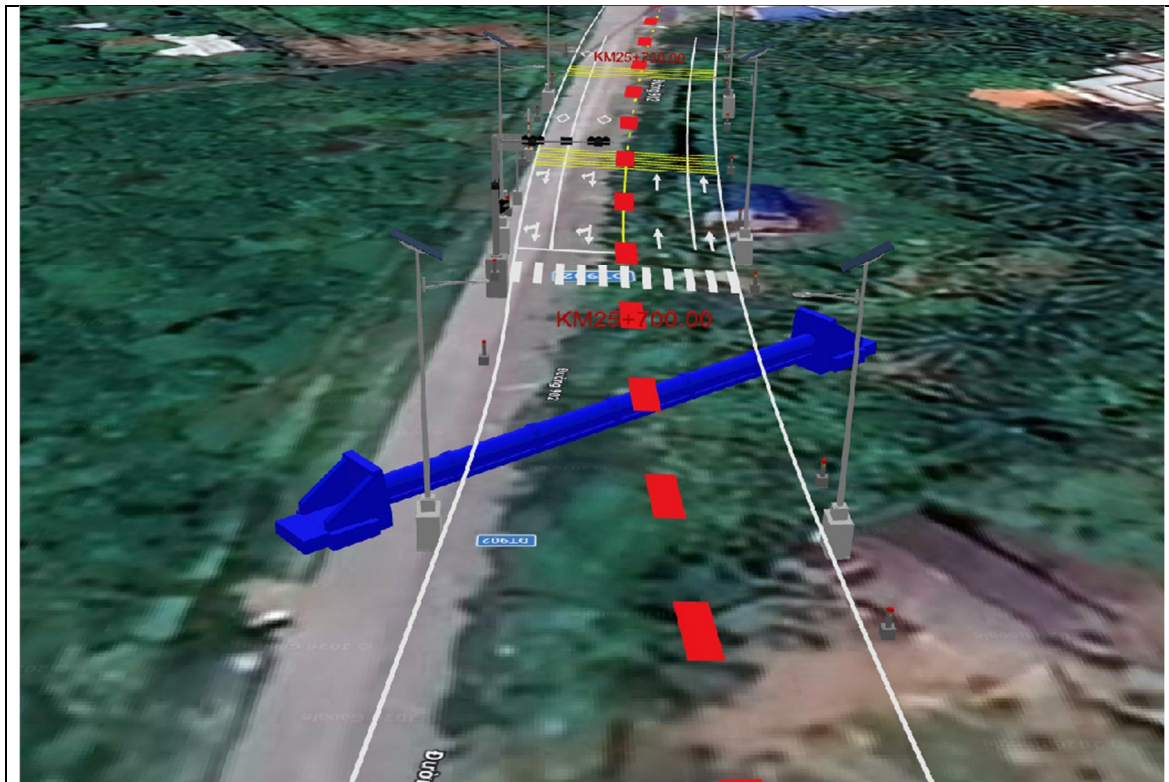
Hình 6.18 Mô hình tổng thể tại vị trí cuối tuyến

6.5.4 Mô hình hạ tầng kỹ thuật

- Mô hình phân thoát nước được xây dựng với mức độ chi tiết LOD 300
- Thành phần mô hình:
 - + Mô hình thoát nước dọc (Hố ga, gờ cống, cống tròn,..)
 - + Mô hình thoát nước ngang (Cửa xả, cống tròn,..)
- Hình ảnh mô hình:



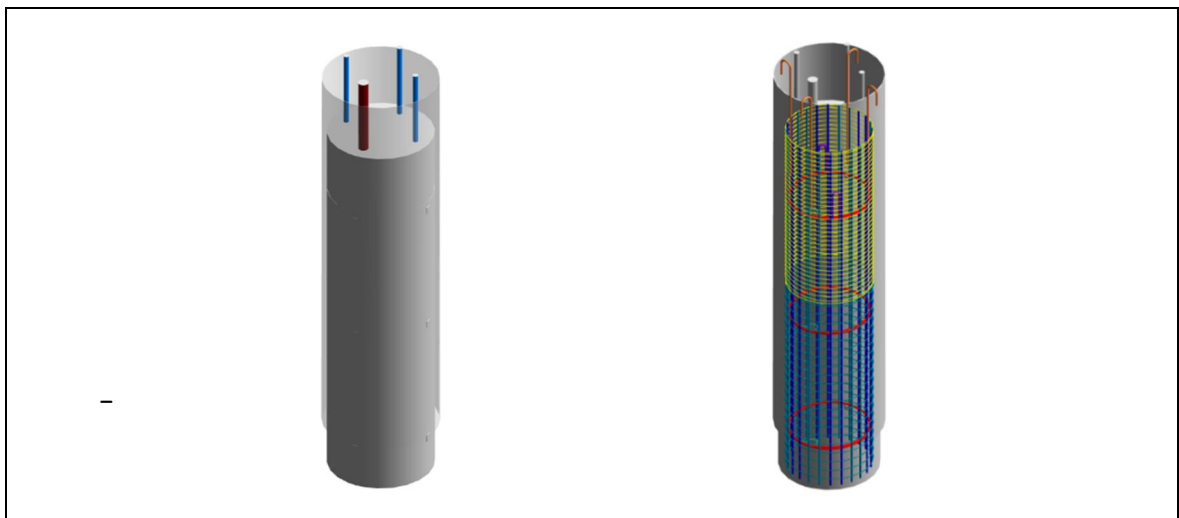
Hình 6.19 Mô hình hệ thống thoát nước dọc tại Km25+450



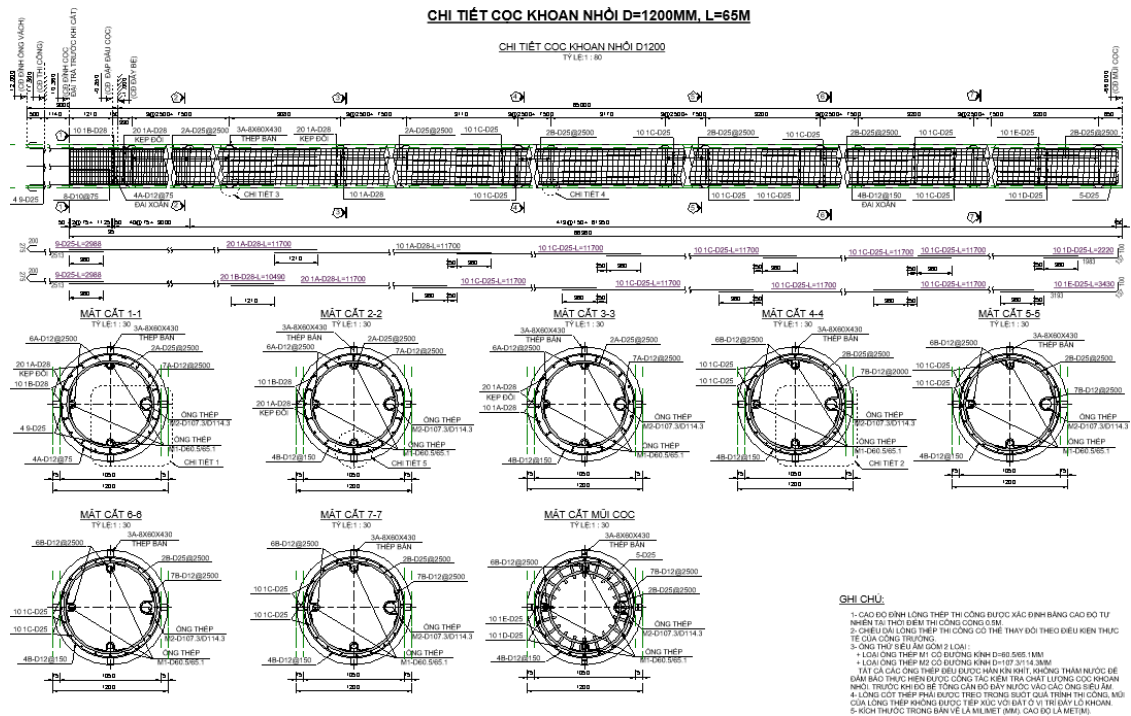
Hình 6.20 Mô hình thoát nước ngang tại Km 25+700

6.5.5 Mô hình phần cầu

- Mô hình phần thoát nước được xây dựng với mức độ chi tiết LOD 300-350
- Thành phần mô hình:
 - + Mô hình kết cấu phần dưới (cọc khoan nhồi, móng, trụ, bản quá độ,...);
 - + Mô hình kết cấu phần trên (dầm đúc hẫng, dầm SPT, dầm ngang,...);
 - + Mô hình kết cấu khác (gờ lan can, trụ đèn,...);
- Hình ảnh mô hình:



DỰ ÁN : CẦU QUỐI AN TRÊN ĐƯỜNG TỈNH 902 TỈNH VĨNH LONG
ĐỊA ĐIỂM : XÃ CÁI NHUM VÀ XÃ QUỐI AN, TỈNH VĨNH LONG
QUYỀN 7.1 : BÁO CÁO TỔNG HỢP ÁP DỤNG BIM



BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG ỐNG SIÊU ÂM		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
ỐNG SIÊU ÂM M1-D60.5/D65.1	M	203.400
ỐNG SIÊU ÂM M2-D107./D114.3	M	67.000
VỖA BỊT ỐNG	M3	1.087
NẮP BỊT ỐNG M1	CÁI	6
NẮP BỊT ỐNG M2	CÁI	2
NẮP BỊT ỐNG M1	KG	1.198
NẮP BỊT ỐNG M2	KG	0.967
CÚT NỖI ỐNG M1	CÁI	33
CÚT NỖI ỐNG M2	CÁI	11

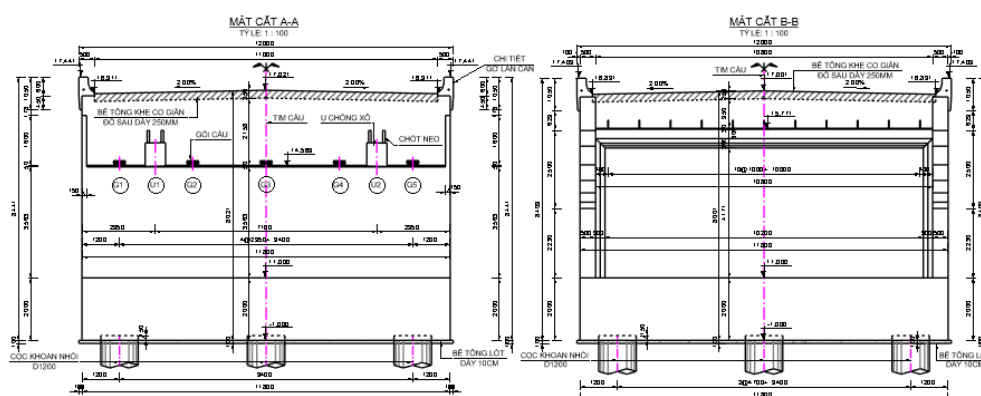
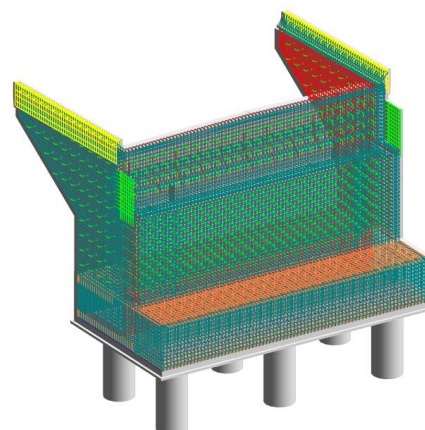
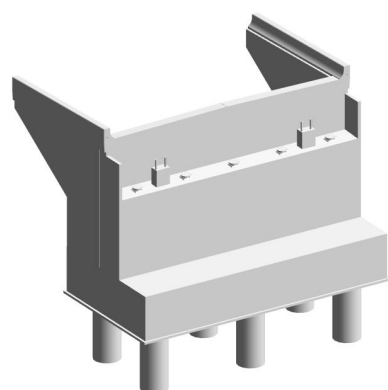
BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG CỐC NỖI		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
CỐC NỖI LOẠI 1	CÁI	60
CỐC NỖI LOẠI 2	CÁI	30
CỐC NỖI LOẠI 3	CÁI	42
CỐC NỖI LOẠI 4	CÁI	240
TỔNG		372

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG THÉP BÀN		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
THÉP BÀN 3A-8X60X430	CÁI	100
THÉP BÀN 3A-8X60X430	KG	162.026

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
BÊ TÔNG ĐÁP ĐẦU CỌC	M3	1.344
BÊ TÔNG CỌC KHÓA NHỒI	M3	72.376
BÊ TÔNG CỌC (ĐÁ BAO GỒM BÊ TÔNG ĐÁP ĐẦU CỌC)	M3	73.720

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG BENTONITE VÀ KHOAN LẤY ĐẤT		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
BENTONITE	M3	76.341
KHOAN LẤY ĐẤT	M3	76.341

Hình 6.21 Mô hình chi tiết coc khoan nhồi



BẢNG KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
BÊ MÓ	M3	140.582
GỜ LAN CÀN	M3	3.562
THÂN MÓ	M3	78.145
TƯỜNG CÁCH	M3	23.072
TỔNG:		245.360

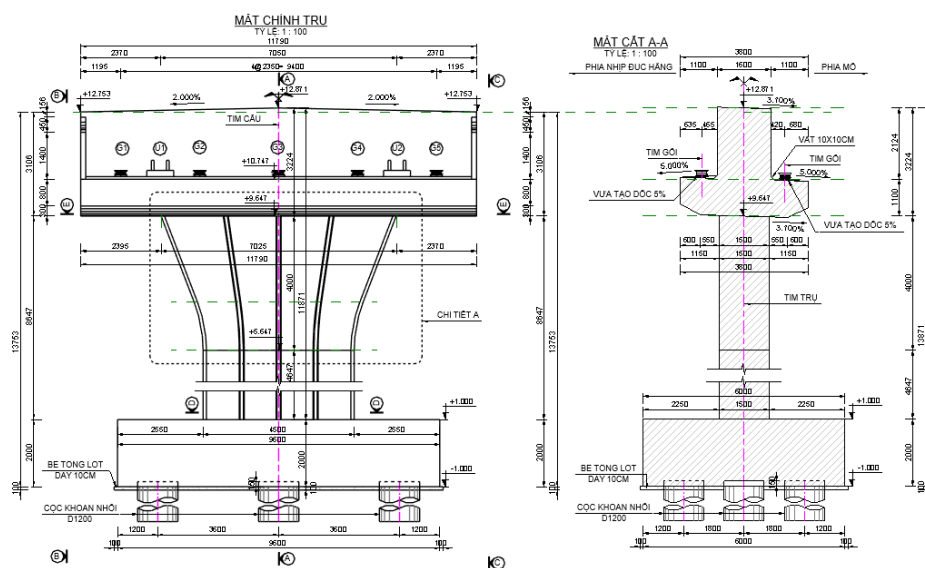
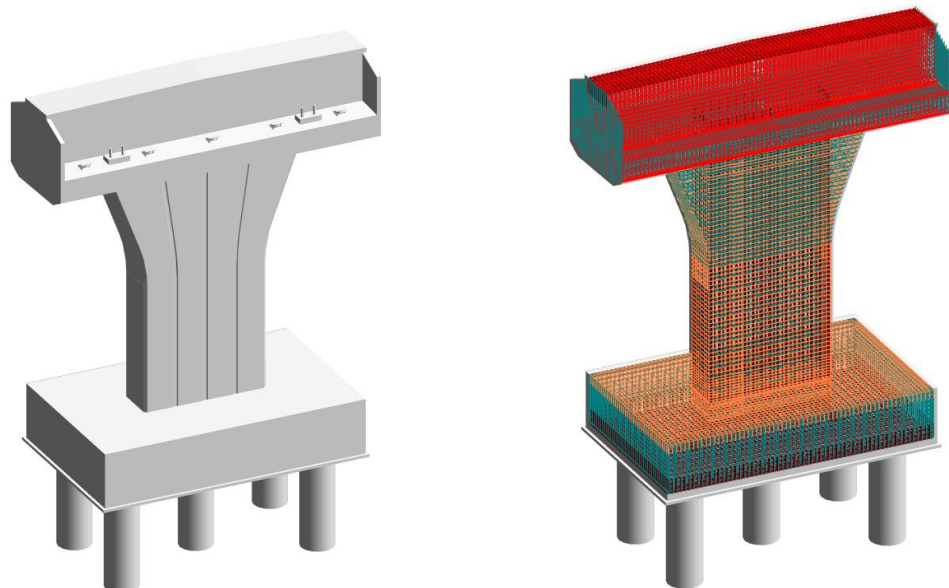
BẢNG KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG LÓT		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
BÊ TÔNG LÓT	M3	6.761

BẢNG KHỐI LƯỢNG VỮA TẠO DỐC		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
VỮA TẠO DỐC	M3	0.288

BẢNG KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
BÊ MÓ	M2	71.200
GỜ LAN CÀN	M2	26.361
THÂN MÓ	M2	156.473
TƯỜNG CÁCH	M2	100.064
TỔNG:		354.098

BẢNG KHỐI LƯỢNG BITUM		
TÊN CẤU KIỆN	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
BÊ MÓ	M2	129.200
THÂN MÓ	M2	89.510
TƯỜNG CÁCH	M2	60.426
TỔNG:		279.136

Hình 6.22 Mô hình chi tiết mô cầu



TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG (TÍNH CHO 1 TRỤ)	
BƯỜNG KÍNH (MM)	KHỐI LƯỢNG (Kg)
16	6338.666
20	5109.621
25	12319.484
32	20077.865
TỔNG:	43845.536

BẢNG KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG LÓT		
TÊN CẤU KIỆN	BỘN VỊ	TỔNG KHỐI LƯỢNG
BÊ TÔNG LÓT	M3	5.511

BẢNG KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG		
TÊN CẤU KIỆN	BỘN VỊ	TỔNG KHỐI LƯỢNG
BÊ TRỤ	M3	114.352
THÂN TRỤ DƯỚI	M3	31.170
THÂN TRỤ TRÊN	M3	33.046
XÀ MŨ TRỤ	M3	97.284
TỔNG:		285.850

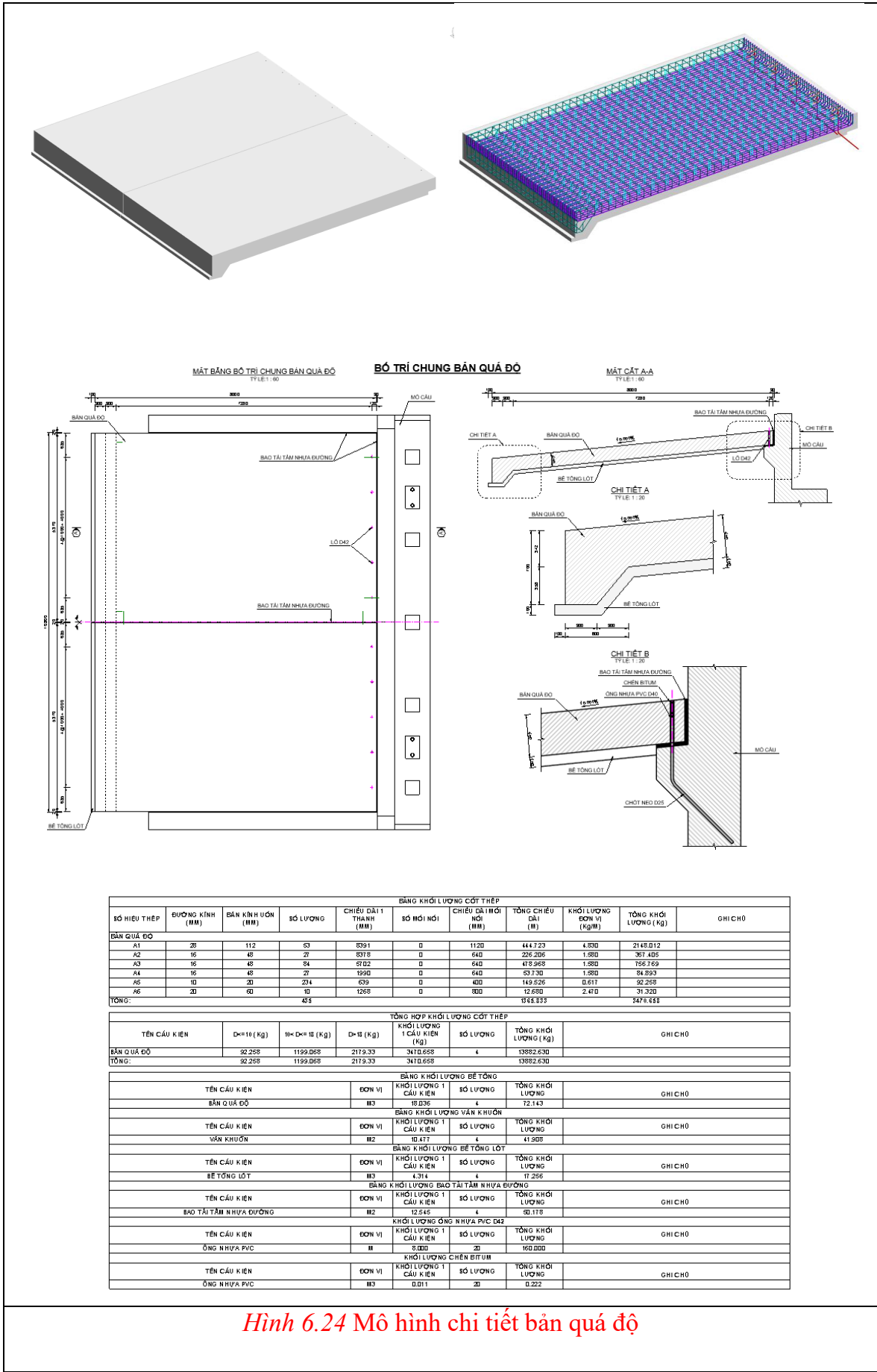
BẢNG KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN		
TÊN CẤU KIỆN	BỘN VỊ	TỔNG KHỐI LƯỢNG
BÊ TRỤ	M2	62.400
THÂN TRỤ DƯỚI	M2	55.459
THÂN TRỤ TRÊN	M2	59.644
XÀ MŨ TRỤ	M2	143.488
TỔNG:		317.989

BẢNG KHỐI LƯỢNG VỮA TẠO DỐC		
TÊN CẤU KIỆN	BỘN VỊ	TỔNG KHỐI LƯỢNG
VỮA TẠO DỐC	M3	0.624

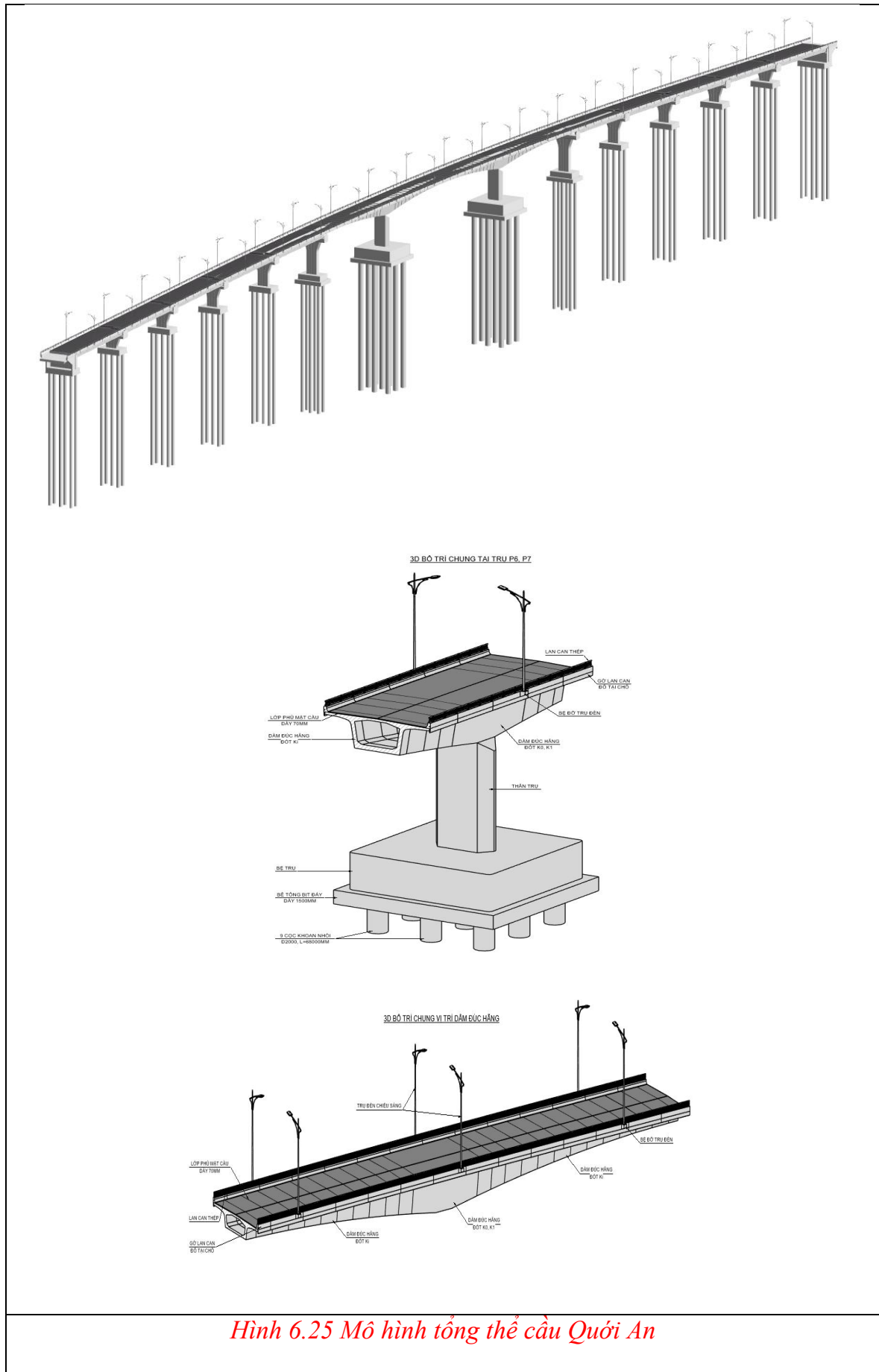
BẢNG KHỐI LƯỢNG BITUM		
TÊN CẤU KIỆN	BỘN VỊ	TỔNG KHỐI LƯỢNG
BÊ TRỤ	M2	113.293
THÂN TRỤ	M2	11.934
TỔNG:		125.227

Hình 6.23 Mô hình chi tiết trụ cầu

DỰ ÁN : CẦU QUỐI AN TRÊN ĐƯỜNG TỈNH 902 TỈNH VINH LONG
ĐỊA ĐIỂM : XÃ CẢI NHUM VÀ XÃ QUỐI AN, TỈNH VINH LONG
QUYỂN 7.1 : BÁO CÁO TỔNG HỢP ÁP DỤNG BIM



Hình 6.24 Mô hình chi tiết bản quá độ



6.6 Kiểm tra và phê duyệt mô hình BIM

- Việc tạo tập mô hình BIM cần tuân thủ các yêu cầu sau:
 - + Các mô hình được phân chia theo đúng như đã thống nhất trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) được chủ đầu tư phê duyệt.
 - + Trước khi chia sẻ mô hình cần loại bỏ tất cả các thành phần không cần thiết hoặc các liên kết CAD không cần thiết. Các đối tượng không rõ ràng cần phải được sửa chữa hoặc loại bỏ, tất cả các file phụ thuộc hoặc liên kết cần được kiểm tra trước khi chia sẻ.
 - + Tên file, bản vẽ của dự án được kiểm tra và phê duyệt trước khi tải lên CDE.
 - + Trong trường hợp có thông tin trái ngược nhau, các bên căn cứ vào mô hình tổng hợp BIM.
 - + Các cấu kiện, chi tiết phải đảm bảo phù hợp với mức độ phát triển thông tin (LOD) đã được thể hiện trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) được chủ đầu tư phê duyệt.
- Quá trình kiểm tra và đảm bảo chất lượng mô hình BIM thông qua 3 cấp độ:
 - + Đảm bảo chất lượng mô hình của bộ phận thực hiện BIM.
 - + Đảm bảo chất lượng mô hình của đơn vị thực hiện BIM.
 - + Công tác kiểm tra và nghiệm thu mô hình của chủ đầu tư.
- Mô hình BIM của dự án đã trải qua quá trình kiểm tra theo các tiêu chí và quy trình được đề ra, đảm bảo rằng mọi thành phần đã được xem xét, chỉnh sửa và loại bỏ đúng cách, từ việc phân chia mô hình đến tên file và bản vẽ, đến cấu kiện và chi tiết của mô hình. Đảm bảo mô hình BIM được lập ở bước BCNCKT thực hiện đúng mức độ phát triển thông tin cần thiết và đạt được các mục tiêu đã đề ra.

6.6.1 Quy trình kiểm tra và xử lý các xung đột

- Đối với dự án bao gồm nhiều hạng mục và yêu cầu tiến độ cấp bách 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, quy trình phát hiện và xử lý xung đột được đề xuất như sau:
 - + Bước 1: Dọn dẹp các thông tin dữ liệu rác trước khi tổng hợp mô hình;
 - + Bước 2: Tổng hợp mô hình các bộ môn, hạng mục theo phân chia mô hình;
 - + Bước 3: Tạo ma trận các bộ môn, hạng mục cần kiểm tra xung đột;
 - + Bước 4: Sử dụng phần mềm chuyên dụng (Navisworks Manager) để kiểm tra xung đột;
 - + Bước 5: Lập báo cáo xung đột gửi đến các bộ phận chịu trách nhiệm trực tiếp và tổ chức các cuộc họp thống nhất cách xử lý xung đột;
 - + Bước 6: Căn cứ nội dung thống nhất xử lý xung đột để cập nhật lại mô hình BIM

các bộ môn, hạng mục;

- + Bước 7: Tạo lập mô hình tổng hợp các bộ môn, hạng mục sau khi đã xử lý các xung đột, kiểm tra và hoàn thiện lại mô hình BIM.
- Dựa trên quy trình và các bước thực hiện đã được mô tả, quá trình kiểm tra xung đột đã được thực hiện đúng theo các tiêu chí đề ra. Cụ thể, các bước đã bao gồm dọn dẹp dữ liệu, tổng hợp mô hình, tạo ma trận kiểm tra, sử dụng phần mềm Naviswork để kiểm tra xung đột, lập báo cáo, tổ chức họp thống nhất phương án xử lý với bộ phận thiết kế và cập nhật lại mô hình sau khi xử lý. Do đó, việc kiểm tra xung đột đã được thực hiện một cách chính xác và đầy đủ.

6.6.2 Kiểm tra mô hình BIM

- Đơn vị thực hiện kiểm tra sản phẩm theo tiến độ Kế hoạch chuyên giao thông tin nhiệm vụ (TIDP);
- 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 này 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 phát hành 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 trục cao tọa độ;
 - + Kiểm tra các liên kết CAD;
 - + 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 cấu kiện, tệp tin.
- Việc kiểm tra mô hình được tiến hành theo danh sách (checklist) và kiểm tra từ

dưới lên trên nhằm tránh cộng dồn khối lượng công việc tạo lập và chỉnh sửa mô hình;

Bảng 6.11 Các nội dung kiểm tra mô hình BIM

Tên Mô hình	Nội dung kiểm tra			Kiểm tra		Người kiểm tra
	Nội dung	STT	Checklist	Đạt	Chưa Đạt	
	Tên file	1	Tên file theo quy trình đặt tên	✓		Trần Văn Tâm
		2	Vị trí lưu file trên CDE	✓		
	Định vị mô hình	1	Hệ thống đơn vị, cao độ, tọa độ sử dụng trong mô hình	✓		Trần Văn Tâm
		2	Vị trí mô hình trong mô hình tổng hợp bộ môn, dự án	✓		
	Kiểm tra hình học (LOD)	1	Mức độ LOD mô hình theo quy định	✓		Trần Văn Tâm
		2	Đối tượng trùng lặp trong mô hình	✓		
		3	Đối tượng thừa, các liên kết, thông tin không cần thiết, các khung nhìn không sử dụng	✓		
		4	Các kích thước hình học cấu kiện có trong mô hình	✓		
	Kiểm tra thông tin (LOI)	1	Đặt tên family theo quy định	✓		Trần Văn Tâm
		2	Các trường thông tin chung cấu kiện	✓		
		3	Các trường thông tin về kích thước hình học	✓		
		4	Các trường thông tin về khối lượng	✓		
		5	Các trường thông tin đặc trưng cấu kiện (vật liệu, nội lực, sức chịu tải,...)	✓		
	Kiểm tra xung đột	1	Kiểm tra xung đột nội bộ mô hình	✓		Trần Văn Tâm
		2	Kiểm tra xung đột mô hình trong mô hình tổng hợp bộ môn	✓		
		3	Kiểm tra xung đột mô hình với các bộ môn, hạng mục khác	✓		

		4	Kiểm tra mô hình trong mô hình tổng hợp	✓		
	Kiểm tra bản vẽ	1	Các thông tin dữ liệu thừa, bản vẽ không sử dụng trong mô hình	✓		Trần Văn Tâm
		2	Kiểm tra form mẫu trình bày bản vẽ	✓		
		3	Kiểm tra các thông tin bản vẽ (hình học, phi hình học, khối lượng) phù hợp và trích xuất trực tiếp từ mô hình.	✓		
		4	Kiểm tra các chi tiết liên kết	✓		

6.6.3 Nghiệm thu mô hình

- Các nguyên tắc chung về nghiệm thu mà đơn vị thực hiện Mô hình BIM cần tuân thủ:
 - + Các mô hình được phân chia theo đúng như đã thống nhất ở trên;
 - + Trước khi chia sẻ mô hình, cần loại bỏ tất cả các thành phần không cần thiết hoặc các liên kết CAD không cần thiết. Các đối tượng không rõ ràng cần phải được sửa chữa hoặc loại bỏ, tất cả các file phụ thuộc hoặc liên kết khác được kiểm tra trước khi chia sẻ;
 - + Tên file, bản vẽ của dự án được kiểm tra và phê duyệt trước khi tải lên CDE;
 - + Trong trường hợp có thông tin trái ngược nhau, các bên căn cứ vào mô hình tổng hợp BIM;
 - + Sự đầy đủ của nội dung thông tin.
- Các nội dung cần kiểm tra khi nghiệm thu:
 - + Về kỹ thuật: Mô hình được tạo lập phải tuân thủ theo quy trình, hướng dẫn và hệ thống phân loại trong BEP;
 - + Về thông tin: Mô hình phải chứa dữ liệu theo yêu cầu thông tin như đã đề cập ở bảng Mức độ phát triển thông tin chi tiết (LOD).
- Đơn vị thực hiện Mô hình BIM chuyển giao cho Chủ đầu tư kiểm tra và nghiệm thu trước các mốc thời gian trong bảng Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP);
- Sau khi kiểm tra và nghiệm thu mô hình và các tài liệu có liên quan khác, dữ liệu sẽ được chuyển sang khu vực phát hành.

6.7 Lưu trữ mô hình và đánh giá kết quả

6.7.1 Lưu trữ mô hình

- Mô hình BIM của dự án được lưu trữ ở 2 dạng:
 - + Theo hợp đồng: Tất cả các file dữ liệu BIM của dự án sẽ được lưu trữ trên USB

và được bàn giao cho chủ đầu tư.

- + Trên Môi trường dữ liệu chung **BIMNEXT**: Các file mô hình tổng hợp của dự án, tất cả các thông tin, dữ liệu liên quan quá trình tương tác trên CDE của các bên liên quan sẽ được lưu trữ sau khi thực hiện xong dự án. Chủ đầu tư có thể kế thừa thông tin dữ liệu và môi trường BIMNEXT để triển khai các bước tiếp theo của dự án mang lại hiệu quả tốt hơn.

6.7.2 Đánh giá kết quả

- Việc áp dụng mô hình thông tin công trình BIM vào dự án đã đảm bảo tối ưu trong thiết kế, hạn chế sai sót, xử lý xung đột giữa các phần cầu và phần tuyến cũng như trong nội bộ kết cấu hạng mục công trình; phối hợp đồng bộ, nhịp nhàng giữa các bên liên quan; kiểm soát khối lượng, chi phí, tiến độ thực hiện dự án.
- Đồng thời, việc áp dụng BIM còn là nguồn dữ liệu cơ sở để triển khai áp dụng BIM cho các giai đoạn tiếp theo của dự án đạt được hiệu quả tốt nhất đặc biệt là giai đoạn quản lý vận hành công trình sau này.
- Kết quả của công tác áp dụng BIM cho dự án đã đạt được các mục tiêu được đề ra trong Kế hoạch triển khai BIM (BEP) trước khi thực hiện áp dụng BIM:
 - + Xây dựng mô hình hiện trạng làm cơ sở để kiểm tra các vấn đề về việc đảm bảo thông tin (thông tin về hệ thống hạ tầng hiện hữu, thông tin về mặt bằng thi công...), so sánh thay đổi sau khi đầu tư xây dựng các hạng mục công trình, đồng thời là cơ sở đánh giá chất lượng các công việc thực hiện ở giai đoạn sau.
 - + Mô hình hóa các hạng mục công trình 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 ra các quyết định cho phù hợp.
 - + 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.
 - + Phát hiện, kiểm soát xung đột giữa các bộ môn thiết kế, giữa các hạ tầng làm mới với các hạ tầng hiện hữu,... dẫn đến giảm việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong quá trình thực hiện.
 - + Kiểm soát bản vẽ, khối lượng và dự toán thiết kế, tránh các sai sót do lỗi khách quan.
 - + Dữ liệu ứng dụng BIM trong giai đoạn lập thiết kế BVTC là nguồn dữ liệu cơ sở cho công tác ứng dụng BIM cho các giai đoạn thi công và quản lý vận hành sau này của dự án.
- Việc áp dụng BIM vào dự án còn mang một ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong bối cảnh Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17 tháng 3 năm 2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc “Phê duyệt lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong

hoạt động xây dựng” và nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ về việc “Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng” mới được ban hành. Dự án sẽ là một trong những nguồn tư liệu bổ ích cho các tổ chức, cá nhân trong việc áp dụng BIM, góp phần đẩy nhanh quá trình chuyển đổi số trong ngành xây dựng đang rất được quan tâm và diễn ra mạnh mẽ trong một vài năm trở lại đây.

7. CÁC GIẢI PHÁP CẢI TIẾN CÔNG NGHỆ

- Đối với một dự án: Xây dựng cầu Quới An trên đường tỉnh 902, Tư vấn IDECO đã có những giải pháp cải tiến công nghệ đối với các phần mềm ứng dụng BIM được sử dụng cho dự án để đảm bảo được các yêu cầu của Chủ đầu tư đề ra cũng như các mục tiêu ứng dụng BIM của dự án. Cụ thể các cải tiến công nghệ chính được áp dụng cho dự án như sau:

7.1 Công nghệ Laser Scan - Point Cloud

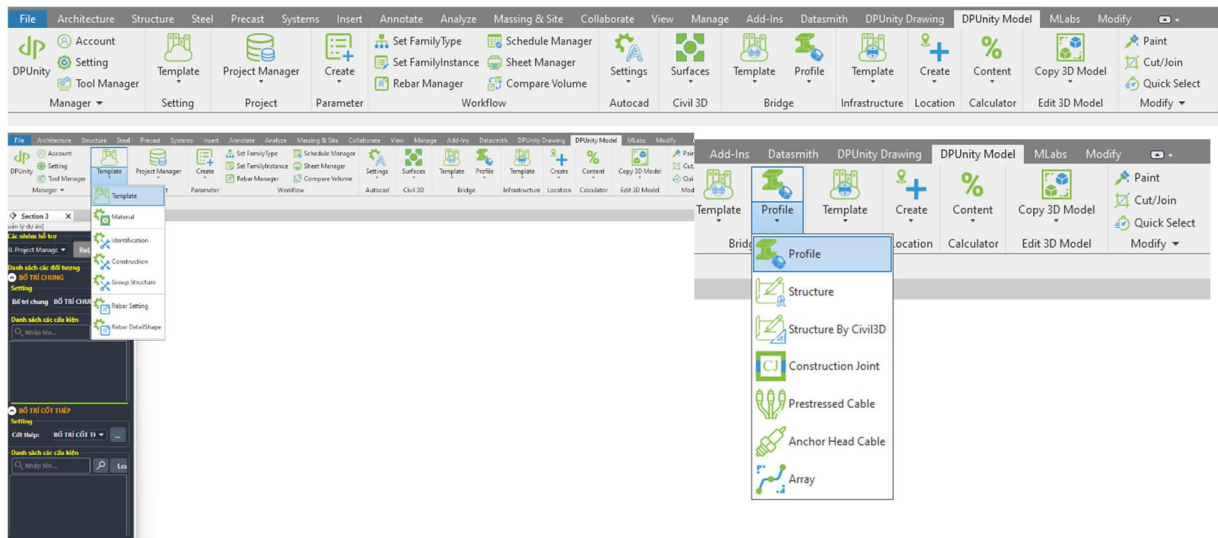
- Công nghệ quét 3D laser được sử dụng trong quá trình khảo sát địa hình, hỗ trợ quản lý quá trình thi công xây dựng và theo dõi so sánh được hiệu quả các mục tiêu đầu tư của dự án. Cụ thể có thể kể đến một số ứng dụng như sau:
 - + Đo đạc, khảo sát hiện trạng địa hình;
 - + Đánh giá hiện trạng công trình giao thông;
 - + Khảo sát hiện trạng và theo dõi quá trình GPMB của dự án;
 - + Hỗ trợ công tác nghiệm thu xây dựng;
 - + Quản lý, theo dõi tổng thể mặt bằng công trường, tình hình thi công;
 - + Thiết kế và lập hồ sơ hoàn công công trình;
 - + Phục vụ công tác quản lý, vận hành công trình;
 - + So sánh, đánh giá hiệu quả việc đầu tư xuyên suốt vòng đời dự án.
- Một số hình ảnh:

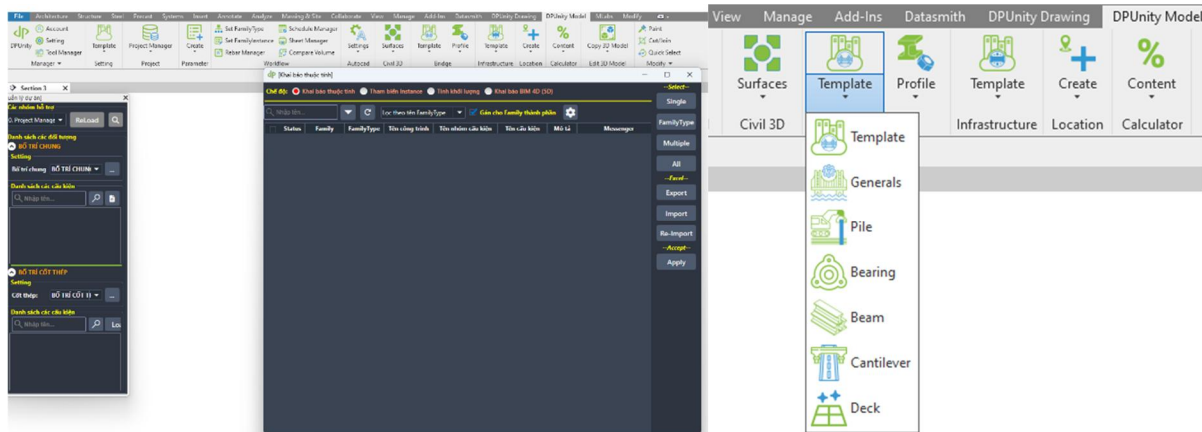


Hình 7.1 Ứng dụng 3D laser vào khảo sát địa hình, đánh giá hiện trạng

7.2 Bộ công cụ cho các phần mềm ứng dụng

- Để các phần mềm có nguồn gốc nước ngoài phù hợp hơn với dự án Việt Nam, iDECO đã sử dụng các bộ công cụ hỗ trợ tự phát triển gồm Civil Tool, Revit Tool (Bộ công cụ hỗ trợ cho Autodesk Civil 3D, Revit để thiết kế hạ tầng, kết cấu công trình theo tiêu chuẩn Việt Nam) để phục vụ cho dự án giúp tăng năng suất làm việc của phần mềm và phù hợp được với các quy định, tiêu chuẩn thiết kế ở Việt Nam.





7.3 Ứng dụng thiết kế tham số (Parametric Design)

Đề xuất ứng dụng trong quá trình triển khai mô hình hóa dữ liệu thiết kế là phương án sử dụng Parametric Design cho các mục có cấu tạo phức tạp.

7.3.1 Lịch sử hình thành

- Kiến trúc truyền thống từ xưa vẫn thiên về công năng, theo thời gian yếu tố này đã không còn mang hơi thở của thời đại nên bản thân nó đã đánh mất đi vai trò tiên quyết phương pháp thiết kế của Kiến trúc sư, Kỹ sư.
- Trong bối cảnh này, sự phát triển mạnh mẽ của các ngành khoa học tự nhiên trong đó có ngành toán học với các dạng hình học mới xuất hiện như Lobachevsky, Fractal, Topology,... đã hỗ trợ cho các Kiến trúc sư, Kỹ sư đương đại nhận thức về không gian và xây dựng nên các ý niệm, lý luận về thị hiếu thẩm mỹ, công năng cho thời đại mới.
- Con người luôn muốn xây dựng mối liên hệ điển hình giữa hình thức và công năng sử dụng của bất cứ đối tượng nào trong cuộc sống hàng ngày – điều này cũng xảy ra trong lĩnh vực kiến trúc, xây dựng. Mối liên hệ điển hình đó không còn phù hợp trong thời đại ngày nay – thời đại công nghệ thông tin. Ngày hôm nay, mọi thứ đều liên tục được cải tiến về hình thức lẫn công năng, các ý tưởng, kỹ thuật làm nên công trình cũng không ngoại lệ. Hình thức có thể phù hợp với công năng chỉ trong một giai đoạn nhất định, sau đó nó sẽ bị "lỗi thời", không phù hợp nữa. Mối liên hệ giữa hình thức và công năng không còn bị gò bó, cứng nhắc như trước đây. Với ba cơ sở ở các mặt toán học, kỹ thuật – công nghệ và lý luận nêu trên, nền kiến trúc, xây dựng thế giới đã hình thành một xu hướng mới và dần dần khẳng định vai trò tiên phong của nó, đó là xu hướng Kiến trúc Tham số (Parametric Architect). Và để giúp các nhà Kiến trúc sư, Kỹ sư hiện thực hóa tiến trình này, phương pháp Thiết kế Tham số (Parametric Design) ra đời.



7.3.2 Khái niệm

- Thiết kế tham số (Parametric Design) là phương pháp thiết kế mà ở đó các đối tượng thiết kế không phải là đối tượng tĩnh, các mối quan hệ bên trong và bên ngoài đối tượng khá linh hoạt và được điều khiển bởi một tập hợp các phần tử (components) mang các yếu tố đầu vào – đầu ra, hoặc các thông số. Kỹ sư/Kiến trúc sư thông qua máy tính để lập trình các đối tượng thiết kế có hình dạng và cấu trúc phức tạp đòi hỏi độ chính xác và tính thẩm mỹ cao.
- Thuật ngữ tham số bắt nguồn từ toán học (phương trình tham số) và đề cập đến việc sử dụng các tham số hoặc biến nhất định có thể hiệu chỉnh được để thao tác và thay đổi kết quả cuối cùng của một thuật toán.
- Tư duy thiết kế tham số có thể được định nghĩa với 3 đặc tính: tư duy trừu tượng, tư duy toán học và tư duy thuật toán.
- Ba điểm sau đây được xem là đặc trưng của quá trình thiết kế tham số:
 - + **Người kỹ sư xây dựng quy tắc thiết kế và mối quan hệ logic giữa các phần tử (component) để tạo ra các mô hình 3D trực quan:** Sự khác biệt của thiết kế tham số với thiết kế truyền thống đó là các quy tắc thiết kế trở thành yếu tố cốt lõi trong quá trình tạo ra các mô hình thiết kế tham số 3D. Trong mô hình thiết kế tham số, nhà thiết kế sẽ thiết lập các sơ đồ chứa các biến dữ liệu, hiệu chỉnh các giá trị của các biến tham số này và sửa đổi các mối liên hệ một cách phù hợp. Khi các giá trị được thay đổi thì mô hình thiết kế cũng thay đổi tức thì theo ý muốn.
 - + **Người kỹ sư có thể thay đổi và hiệu chỉnh thiết kế của mình trong bất kỳ giai đoạn nào một cách nhanh chóng:** Nhà thiết kế có thể quay trở lại trong bất kỳ giai đoạn nào và sửa đổi các tham số hoặc nguyên tắc tạo dựng mô hình để sửa đổi thiết kế hoặc chuyển đổi một phương hướng thiết kế khác. Điều này cho phép quá trình thiết kế mang tính chất mở và linh hoạt.

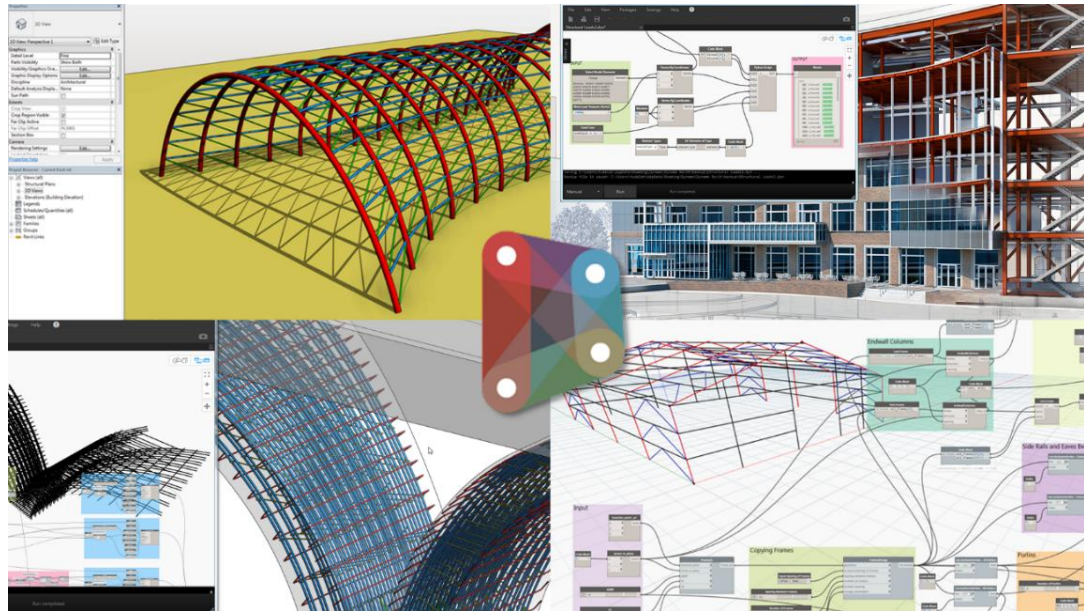
- + ***Các sự thay đổi trong thiết kế có thể được phát triển song song trong bất kỳ giai đoạn nào, và không mất nhiều thời gian để hiệu chỉnh thiết kế hiện tại:***
Trong thiết kế, nhà thiết kế luôn xem xét đến một số giải pháp thay thế. Với thiết kế tham số, ta có thể xây dựng nhiều sơ đồ thiết kế khác nhau tương ứng với cho phép kết quả thiết kế khác nhau.

7.3.3 Giải pháp tạo hình

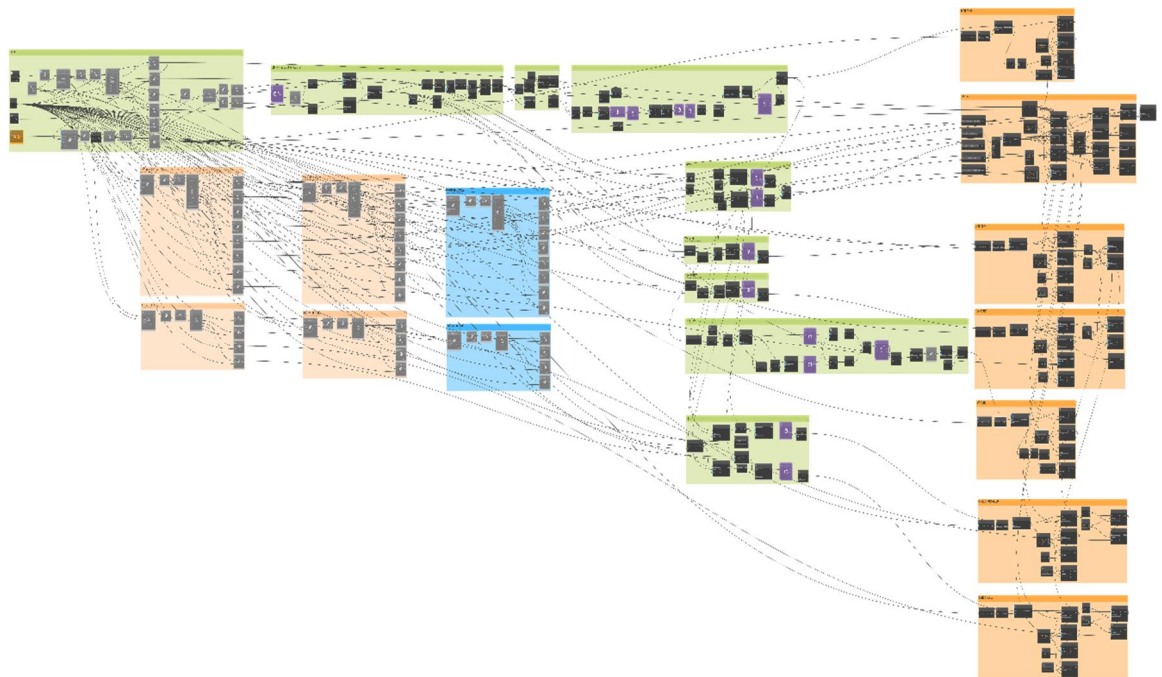
- Tránh hình thức cứng nhắc (thiếu sự linh hoạt) và các hình khối hình học cơ bản như hình vuông, hình tròn, hình tam giác,...
- Tránh sự lặp lại đơn giản (thiếu sự phong phú, đa dạng).
- Tránh sự thiếu liên kết của các yếu tố tạo hình (thiếu tính cấu trúc).
- Tất cả các hình thức phải linh hoạt, mềm mại (sự biến dạng tạo ra nhiều thông tin hơn).
- Tất cả các hệ thống phải độc lập, không có sự nhập nhằng nhưng phải có sự liên kết và phụ thuộc lẫn nhau.
- Sự chuyển đổi từ thành phần này sang thành phần khác luôn có tính kế thừa, không có sự đứt gãy, gián đoạn về mặt tạo hình.

7.3.4 Ứng dụng Dynamo trong Revit vào dự án

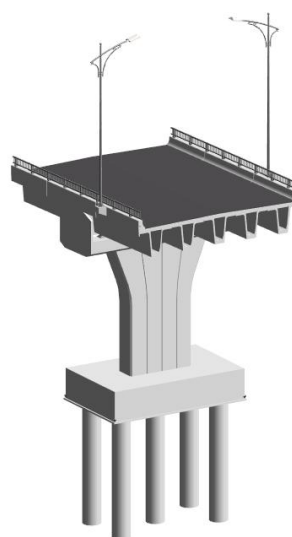
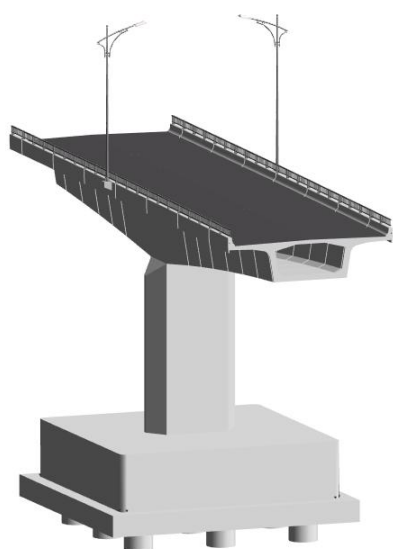
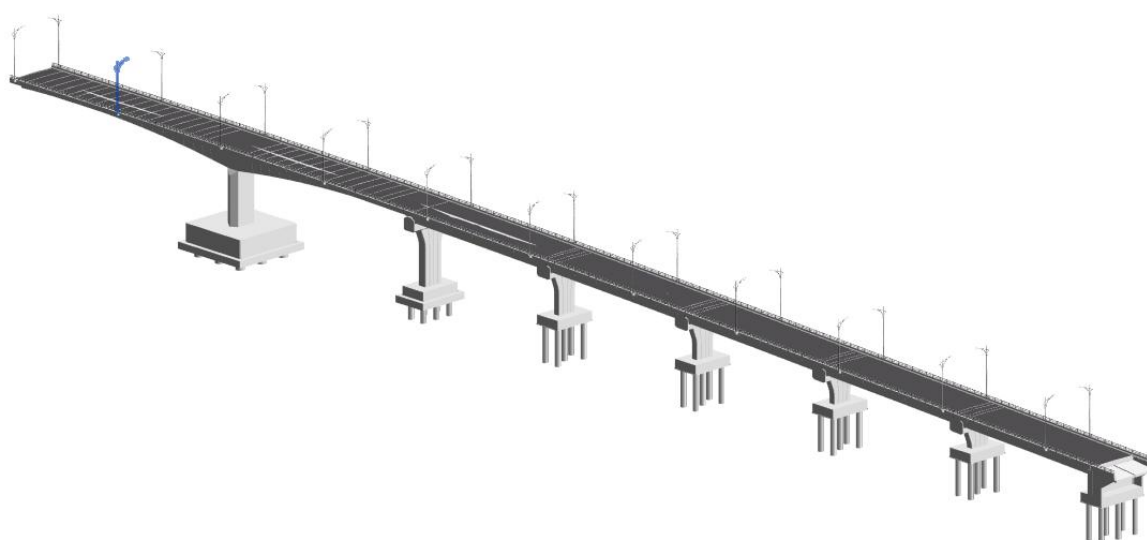
- Phần mềm Revit Structure được áp dụng trong dự án cho công tác dựng hình các cấu kiện, bộ phận có yêu cầu mức độ chi tiết cao LOD 300-350
- Dynamo là một công cụ lập trình bằng hình ảnh được tích hợp với Revit. Sử dụng Dynamo sẽ giúp nâng cao năng suất làm việc trên Revit rất đáng kể, cụ thể các lợi ích khi sử dụng Dynamo như sau:
 - + Tự động hóa các công việc mang tính chu kỳ.
 - + Kết nối các dữ liệu công trình: Tương tác dữ liệu giữa Revit, Excel,... giúp dễ dàng chuyển đổi truy xuất thông tin giữa các phần mềm, dễ dàng trong việc đưa các dữ liệu phi hình học vào mô hình).
 - + Kiểm soát tốt hơn chất lượng mô hình: Dynamo yêu cầu sự tiếp cận một cách logic, có hệ thống và từng bước một đối với công việc nhờ đó sẽ mã hóa được các thiết kế hoặc quy trình làm việc mang lại độ chính xác và hiệu quả cao.
 - + Thiết kế đa dụng: Nhờ vào việc áp dụng dynamo sẽ làm cho thiết kế đa dạng hơn, có thể lựa chọn, thay đổi nhiều phương án khác nhau một cách dễ dàng và nhanh chóng.



- Tư vấn iDECO đã xây dựng và sử dụng Dynamo và Revit Tools để tạo ra các công cụ tự động liên kết các phần mềm BIM, mô hình hóa nhanh và chính xác các đối tượng theo đúng LOD đề ra. Đơn cử như công tác mô hình bố trí chung cầu (kết cấu phần dưới, kết cấu phần trên, kết cấu khác) và điền thông tin mô hình được thực hiện qua các bước như sau:
- Sử dụng Script Dynamo trong Revit tạo dựng mô hình bố trí chung cầu (Rải mô hình bệ, trụ, gối, dầm, gờ lan can,...).



○ Kết quả mô hình:



- ◆ Sử dụng Revit Tools để quản lý mô hình, điền và kiểm soát thông tin của đối tượng.

dp [Điền thông tin FamilyType]

Chế độ: ● Khai báo thuộc tính ● Tham biến Type

Q Nhập tên... ▼ ↺ Pick Lọc theo công trình

✓	Status	Family	FamilyType	Công trình	Hạng mục	Nhóm cấu kiện	Loại cấu kiện	Đơn vị	Vật liệu	Messen
✓		KCK_GO_LU	KCK_GO_LAN_CAN_F	CẦU	KẾT CẤU KHÁC	GỠ LAN CAN	GỠ LAN CAN Đ	M2	BÊ TÔNG	
✓		KCK_GO_LU	KCK_GO_LAN_CAN_T	CẦU	KẾT CẤU KHÁC	GỠ LAN CAN	GỠ LAN CAN Đ	M2	BÊ TÔNG	
✓		KCK_GOI_C	KCK_GOI_GOI_CHAU	CẦU	KẾT CẤU KHÁC	MỖ	GỠI	CẤU KIỆN	THÉP HÌ	
✓		KCK_LAN_C	KCK_LAN_CAN_THEP	CẦU	KẾT CẤU KHÁC	LAN CAN THÉ	LAN CAN THÉP	CẤU KIỆN	THÉP HÌ	
✓		KCPD_BQC	KCPD_BQD_BE_TON	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	BẢN QUÁ ĐỘ	BẢN QUÁ ĐỘ 2	CẤU KIỆN	BÊ TÔNG	
✓		KCPD_BQC	KCPD_BQD_BQD	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	BẢN QUÁ ĐỘ	BẢN QUÁ ĐỘ 2	CẤU KIỆN	BÊ TÔNG	
✓		KCPD_BQC	KCPD_BQD_BTTND	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	BẢN QUÁ ĐỘ	BITUM	BITUM	BÊ TÔNG	
✓		KCPD_BQC	KCPD_BQD_BTTND	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	BẢN QUÁ ĐỘ	BITUM	BITUM	BÊ TÔNG	
✓		KCPD_COC	KCPD_COC_COC_KH	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	CỌC	CỌC KHOAN NH	CỌC	BÊ TÔNG	
✓		KCPD_MO	KCPD_MO_BE	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	MỖ	BÊ MỖ	CẤU KIỆN	BÊ TÔNG	
✓		KCPD_MO	KCPD_MO_BE_TONG	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	MỖ	BÊ TÔNG LÓT M	CẤU KIỆN	BÊ TÔNG	
✓		KCPD_MO	KCPD_MO_GLC_PHA	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	MỖ	MỖ	CẤU KIỆN	BÊ TÔNG	
✓		KCPD_MO	KCPD_MO_THAN_M	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	MỖ	MỖ	CẤU KIỆN	BÊ TÔNG	
✓		KCPD_MO	KCPD_MO_TUONG_C	CẦU	KẾT CẤU PHẦN	MỖ	MỖ	CẤU KIỆN	BÊ TÔNG	

--Load--
Model
All
--Excel--
Export
Import
--Accept--
Apply
Clear

