

BỘ XÂY DỰNG

-----o0o-----

TÀI LIỆU

HƯỚNG DẪN CHI TIẾT ÁP DỤNG MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM) ĐỐI VỚI CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG VÀ HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐÔ THỊ

Hà Nội - 2021

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
1. LỜI GIỚI THIỆU	1
2. PHẠM VI HƯỚNG DẪN	1
3. TÀI LIỆU VIỆN DẪN	1
4. THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA.....	2
PHẦN 1: MỘT SỐ NỘI DUNG TRIỂN KHAI BIM TRONG CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG.....	3
1. ĐỊNH DẠNG TRAO ĐỔI DỮ LIỆU	3
2. MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN	3
3. BẢNG GÁN MÀU CẤU KIỆN.....	3
4. HƯỚNG DẪN PHỐI HỢP VÀ XỬ LÝ XUNG ĐỘT	5
4.1. Trách nhiệm trong việc phối hợp đa bộ môn ở giai đoạn thiết kế	5
4.2. Phương pháp phối hợp.....	5
4.3. Tồn suất phối hợp.....	8
4.4. Xử lý xung đột	8
5. YÊU CẦU THÔNG TIN TRAO ĐỔI ĐỐI VỚI BỘ MÔN KIẾN TRÚC	13
5.1. Trong giai đoạn thiết kế sơ bộ.....	13
5.2. Trong giai đoạn thiết kế cơ sở.....	15
5.3. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật.....	16
5.4. Trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.....	18
5.5. Nội dung kiểm tra chủ yếu mô hình kiến trúc.....	19
6. YÊU CẦU THÔNG TIN TRAO ĐỔI ĐỐI VỚI BỘ MÔN KẾT CẤU	20
6.1. Trong giai đoạn thiết kế sơ bộ.....	20
6.2. Trong giai đoạn thiết kế cơ sở.....	20
6.3. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật.....	21
6.4. Trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.....	23
6.5. Danh sách kiểm tra chủ yếu cho mô hình kết cấu	24
7. YÊU CẦU THÔNG TIN TRAO ĐỔI ĐỐI VỚI BỘ MÔN CƠ ĐIỆN	25
7.1. Trong giai đoạn thiết kế cơ sở.....	25
7.2. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật.....	26
7.3. Trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.....	27
7.4. Mức độ mô hình hoá đối với hệ thống cơ điện	32
7.5. Danh sách kiểm tra chủ yếu cho mô hình cơ điện.....	33
PHẦN 2: MỘT SỐ NỘI DUNG TRIỂN KHAI BIM TRONG CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐÔ THỊ.....	34

1. ĐỊNH DẠNG TRAO ĐỔI DỮ LIỆU	34
2. MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN	34
3. BẢNG GÁN MÃ MÀU HỆ THỐNG	34
4. MỘT SỐ YÊU CẦU ĐỐI VỚI MÔ HÌNH HOÁ BỀ MẶT	35
4.1. Các yêu cầu độ chính xác của đối tượng là bề mặt (bao gồm đường, địa hình) ..	35
4.2. Tính liên tục của các đối tượng đường ngắt (Breaklines) và bề mặt (Surface) ..	35
4.3. Tính đều đặn của lưới tam giác	36
4.4. Độ chính xác hình học của mô hình bề mặt	37
5. YÊU CẦU THÔNG TIN TRAO ĐỔI ĐỐI VỚI CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG (CẦU, ĐƯỜNG)	38
5.1. Dữ liệu ban đầu	38
5.2. Giai đoạn lập quy hoạch	39
5.3. Thiết kế cơ sở	39
5.4. Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công	41
5.5. Mô hình hóa giai đoạn thi công xây dựng (nhà thầu thi công).....	43
PHỤ LỤC 01: MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN HÌNH HỌC CỦA MỘT SỐ LOẠI CẤU KIỆN TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG	44
PHỤ LỤC 02: MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN PHI HÌNH HỌC CỦA MỘT SỐ CẤU KIỆN TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG	49
PHỤ LỤC 03: MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN CỦA MỘT SỐ LOẠI CẤU KIỆN TRONG CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT (GIAO THÔNG, CẤP THOÁT NƯỚC).	115
PHỤ LỤC 04: MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN PHI HÌNH HỌC CỦA MỘT SỐ CẤU KIỆN TRONG CÔNG TRÌNH CẦU	143

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1 Phối hợp mô hình giữa kiến trúc và kết cấu.....	6
Hình 2 Phối hợp mô hình giữa kiến trúc/ kết cấu và cơ điện	7
Hình 3 Minh hoạ mô hình phối hợp sau khi phối hợp và xử lý xung đột	8
Hình 4 Sơ đồ tổng thể quá trình xử lý xung đột.....	9
Hình 5 Quy trình phối hợp xử lý xung đột	10
Hình 6 Báo cáo va chạm trong quá trình kiểm tra xung đột.....	11
Hình 7 Mô hình khối (massing)	14
Hình 8 Mô hình địa hình.....	15
Hình 9 Mô hình kiến trúc của Dự án D26 Trụ sở Viettel trong giai đoạn thiết kế cơ sở..	16
Hình 10 Mô hình kiến trúc của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật.....	18
Hình 11 Mô hình của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình hoàn thiện phối hợp đa bộ môn giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.....	19
Hình 12 Mô hình kết cấu của Dự án D26 Trụ sở Viettel trong giai đoạn thiết kế cơ sở ..	21
Hình 13 Mô hình kết cấu của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật.....	23
Hình 14 Mô hình kết cấu của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.....	24
Hình 15 Mô hình hệ thống HVAC của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc- Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	28
Hình 16 Mô hình hệ thống điện của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	29
Hình 17 Mô hình hệ thống phòng cháy chữa cháy của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.....	30
Hình 18 Mô hình hệ thống cấp thoát nước của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.....	31
Hình 19 Mô hình phòng máy của Dự án D26 Trụ sở Viettel trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.....	31
Hình 20 Mô hình hệ thống cơ điện của Dự án D26 Trụ sở Viettel trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	32
Hình 21 Mô hình phối hợp các hệ thống cơ điện của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.....	32
Hình 22 Ví dụ tính liên tục lý tưởng của các đường ngắt và bề mặt trong một nút giao..	36
Hình 23 Ảnh phối cảnh của một mô hình tam giác bề mặt đường	37
Hình 24 Phối cảnh và minh hoạ phương án sử dụng đất.....	40

Hình 25 Mô hình thiết kế Dự án cầu Cửa Đại – Quảng Ngãi trong giai đoạn thiết kế cơ sở	41
Hình 26 Mô hình dự án cầu Thủ Thiêm 2 trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật	42

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1 Bảng giải thích thuật ngữ	2
Bảng 2 Bảng mã màu cho một số hệ thống Cơ điện	4
Bảng 3 Ví dụ về Ma trận kiểm tra va chạm	12
Bảng 4 Bảng mã màu cho một số hệ thống	35
Bảng 5 Cự ly điểm đường ngắt tối đa ở các bán kính cong khác nhau (R) và bán kính đường tròn	37
Bảng 6 Chiều dài tối đa của các đường ngắt song song với tuyến bình đồ theo các giá trị đường "clothoids" khác nhau	38

MỞ ĐẦU

1. Lời giới thiệu

Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và hạ tầng kỹ thuật đô thị do Viện Kinh tế xây dựng tổ chức biên soạn, Bộ Xây dựng công bố trong khuôn khổ Đề án áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình theo Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 của Thủ tướng Chính phủ.

Trong Hướng dẫn này làm rõ thêm một số nội dung có tính chất đặc thù liên quan đến tạo dựng Mô hình BIM trong công trình dân dụng (nhà ở, văn phòng, trụ sở,...) và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị (liên quan đến giao thông, cấp thoát nước). Các nội dung hướng dẫn áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) tổng thể trong dự án đầu tư xây dựng tham khảo theo Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM).

2. Phạm vi hướng dẫn

Hướng dẫn này để các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan tham khảo khi triển khai áp dụng BIM cho công trình dân dụng (nhà ở, văn phòng, trụ sở,...) và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị (công trình cầu, đường bộ, cấp thoát nước).

3. Tài liệu viện dẫn

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

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014;
- Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2020;
- Nghị định số 59/2015/NĐ-CP ngày 18 tháng 6 năm 2015 của Chính phủ về Quản lý dự án đầu tư xây dựng (sau đây viết tắt là Nghị định 59/2015/NĐ-CP);
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 1 năm 2021 của Chính phủ Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Các tiêu chuẩn Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng;
- BIMForum, *Level of Development (LOD) Specification 2019 Part I & Commentary - For Building Information Models and Data* (Chỉ dẫn về Mức độ phát triển thông tin cấu kiện 2019 Phần 1 và chú thích - Dành cho Mô hình thông tin công trình và dữ liệu).

4. Thuật ngữ và định nghĩa

Một số thuật ngữ, định nghĩa sử dụng trong Hướng dẫn này được diễn giải, định nghĩa tại Bảng 1 Bảng giải thích thuật ngữ

Bảng 1 Bảng giải thích thuật ngữ

STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ tiếng Anh	Viết tắt
1	Mô hình khối	Mô hình thể hiện hình dạng, kích thước, không gian kiến trúc của công trình ở giai đoạn sơ bộ.	Massing	
2	Mô hình liên hợp	Mô hình liên hợp là mô hình BIM được tổng hợp từ các mô hình thành phần.	Federated Model	
3	Mô hình thành phần	Mô hình thành phần là mô hình được phân chia theo gói thầu hoặc hạng mục hoặc bộ môn hoặc tuyến, ... nhằm tối ưu trong quá trình tạo lập mô hình.		

PHẦN 1: MỘT SỐ NỘI DUNG TRIỂN KHAI BIM TRONG CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG

1. Định dạng trao đổi dữ liệu

Định dạng trao đổi dữ liệu trong quá trình tạo lập và chuyển giao mô hình BIM có thể ở định dạng gốc và định dạng mở. Dưới đây là một số định dạng mở thông dụng:

- Mô hình kiến trúc, kết cấu, Cơ điện... (IFC, DXF...)
- Mô hình phân tích năng lượng (gbXML, DXF, IFC, EPW,...)
- Phối hợp, theo dõi va chạm (BCF)

2. Mức độ phát triển thông tin

Khi thực hiện áp dụng BIM, việc xây dựng Bảng các thành phần mô hình có thể tham khảo phần Thành phần hình học trong tài liệu BIM Forum (2019) Level of Development Specification phát hành tháng 4 năm 2019.

Mức độ phát triển thông tin hình học của một số loại cấu kiện theo các giai đoạn thực hiện dự án tham khảo **Phụ lục 01: Mức độ phát triển thông tin hình học của một số loại cấu kiện trong công trình xây dựng dân dụng dân dụng.**

Mức độ phát triển thông tin phi hình học của cấu kiện được xây dựng dựa trên các yêu cầu kỹ thuật cần thể hiện về vật liệu, sản phẩm và các thông tin liên quan khác sử dụng trong công tác thiết kế, thi công, quản lý vận hành. Mức độ chi tiết các thông tin cần phù hợp với từng giai đoạn thực hiện dự án.

Mức độ phát triển thông tin phi hình học của một số loại cấu kiện theo giai đoạn thực hiện tham khảo **Phụ lục 02: Mức độ phát triển thông tin phi hình học của một số cấu kiện trong công trình xây dựng dân dụng.**

3. Bảng gán màu cấu kiện

Để thuận lợi cho việc sàng lọc, nhận diện, kiểm tra trực quan, cần thiết phải gán mã màu cho từng loại cấu kiện/ hệ thống trong mô hình. Việc gán màu cần được thống nhất trước khi triển khai mô hình hoá.

Quy định về màu sắc áp dụng cho từng loại cấu kiện/ hệ thống trong công trình cần tuân thủ quy định của cơ quan nhà nước có thẩm quyền (nếu có) hoặc yêu cầu chung của dự án. Dưới đây là Bảng mã màu cho một số hệ thống Cơ điện (Bảng 2), các dự án có thể tham khảo (Tham khảo bảng mã màu tại tài liệu của tổ chức Quản lý dịch vụ hành chính Hoa Kỳ (U.S general service administration)).

Bảng 2 Bảng mã màu cho một số hệ thống Cơ điện

	Màu RGB
Hệ thống đường ống	
Cấp khí nén	0,0,255
Công thoát nước mưa	128,0,255
Tràn thoát nước mưa	219,183,255
Hệ nước cấp lạnh	0,63,255
Hệ hồi nước cấp nóng	255,170,170
Hệ nước cấp nóng	255,60,60
Cấp khí tự nhiên	255,255,0
Vệ sinh	255,127,0
Lỗ thông hơi vệ sinh	255,191,0
Ống chưa xác định	76,38,38
Hệ thống HVAC	
Hệ hồi nước cấp nóng	255,0,127
Hệ nước cấp nóng	255,0,63
Hệ ống gió thải chung	103,165,82
Bên ngoài	0,191,255
Hệ ống gió hồi	0,255,127
Hệ ống gió cấp	0,127,255
Hệ ống hút khói	127,255,0
Hệ ống gió tạo áp	0,104,78
Hệ thống phòng cháy chữa cháy	
Phòng cháy chữa cháy - Sprinkler	255,0,0
Phòng cháy chữa cháy - CO2	255,0,191
Phòng cháy chữa cháy - Halon	255,170,234
Phòng cháy chữa cháy - Khí trơ	189,0,141
Hệ thống hơi nước	
Hơi nước - Áp suất cao	0,94,189
Hơi nước - Áp suất trung bình	126,157,189
Hơi nước - Áp suất thấp	170,212,255
Hệ thống sưởi ấm và làm mát	
Hệ hồi nước cấp lạnh	191,0,255
Hệ nước cấp lạnh	234,170,255
Hệ hồi nước làm mát thấp	141,0,189
Hệ nước cấp làm mát thấp	173,126,189
Hệ thống điện	
Viễn thông	189,189,126
Phân phối điện	189,189,0

Chiều sáng	255,255,170
Bảo mật	255,255,0

4. Hướng dẫn phối hợp và xử lý xung đột

4.1. Trách nhiệm trong việc phối hợp đa bộ môn ở giai đoạn thiết kế

Thực hiện trong quá trình phối hợp đa bộ môn liên quan đến nhiệm vụ của một số thành viên trong nhóm thực hiện bao gồm: Điều phối BIM (BIM Coordinator) và các Kỹ thuật viên BIM (BIM Modeller). Vai trò và trách nhiệm của Quản lý BIM, Điều phối BIM, Kỹ thuật viên BIM được hướng dẫn tại Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM).

Trách nhiệm cụ thể của từng thành viên trong việc phối hợp xử lý xung đột có thể được quy định khác nhau trong từng dự án. Dưới đây là một số trách nhiệm chính để các dự án có thể tham khảo:

a. Điều phối BIM

- Chủ trì cuộc họp phối hợp;
- Tạo lập mô hình phối hợp, kiểm tra các lỗi xung đột trước buổi họp phối hợp;
- Thực hiện phát hiện xung đột và xuất báo cáo;
- Gửi báo cáo lỗi xung đột đến các nhóm thực hiện;
- Điều phối BIM chịu trách nhiệm duy trì việc tạo lập và đảm bảo chất lượng Mô hình thông tin các bộ môn.

b. Kỹ thuật viên BIM

Cập nhật các mô hình thành phần từ kết quả buổi họp phối hợp.

4.2. Phương pháp phối hợp

Phối hợp đa bộ môn cần được thực hiện theo đúng kế hoạch đã đặt ra. Tại mỗi giai đoạn thực hiện dự án, việc phối hợp đa bộ môn sẽ được tập chung vào các thông tin cần thiết phải bàn giao ở giai đoạn đó.

a. Phối hợp giai đoạn thiết kế sơ bộ

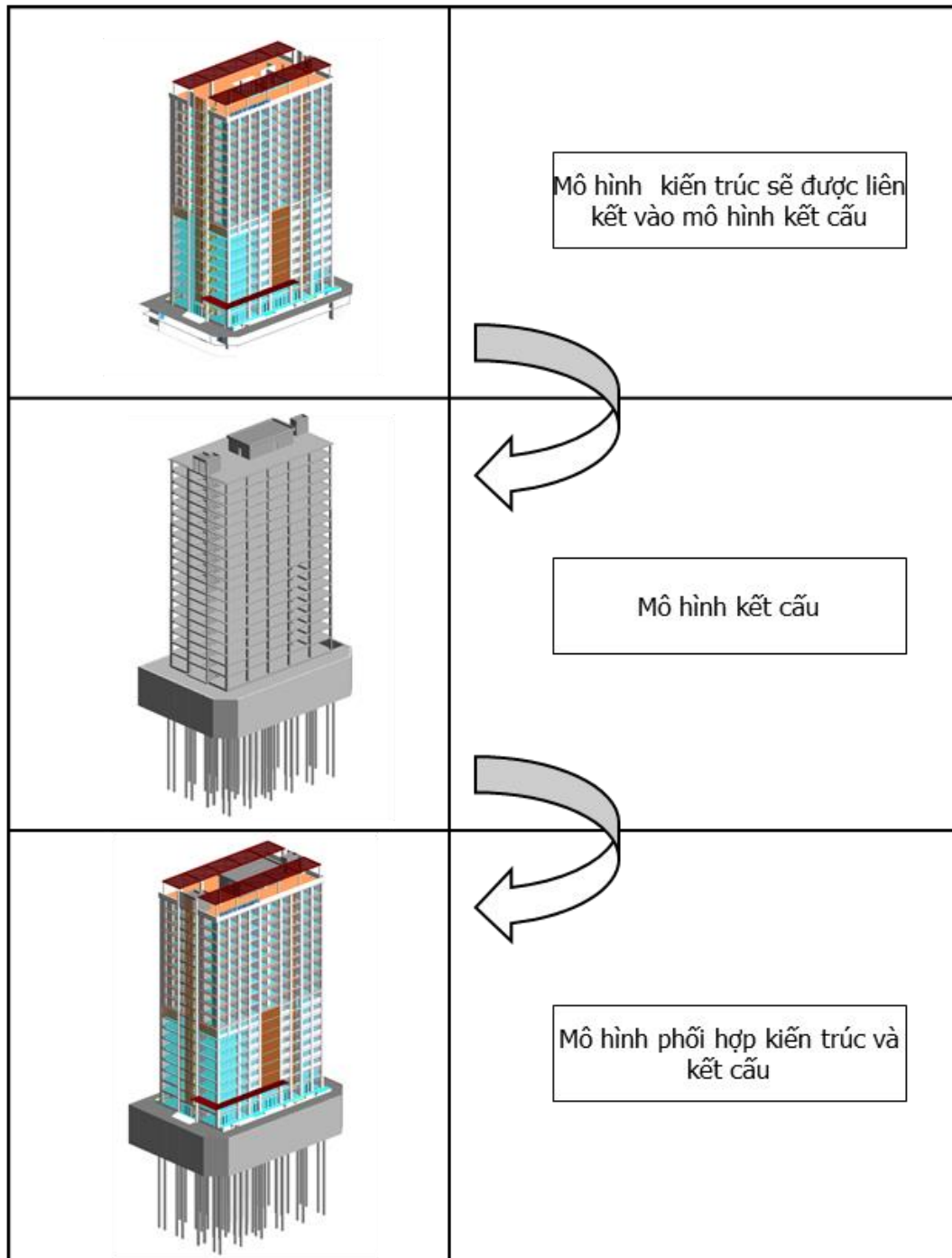
Trong giai đoạn thiết kế sơ bộ, đơn vị tư vấn khảo sát chuyển các thông tin cần thiết về vị trí, toạ độ, bề mặt địa hình (nếu có)... của công trình cho bộ phận thiết kế (thông thường là bộ phận thiết kế kiến trúc). Từ đó, bộ phận thiết kế kiến trúc thiết lập toạ độ gốc, hệ lưới, trục, cao trình, lập mô hình khối.

Ở giai đoạn này, các kiến trúc sư có thể thực hiện cả mô hình kết cấu. Tuy nhiên cần tham khảo thêm ý kiến về chuyên môn của các kỹ sư kết cấu.

b. Phối hợp thiết kế giai đoạn thiết kế cơ sở

Trong giai đoạn thiết kế cơ sở, phối hợp mô hình chủ yếu giữa mô hình kiến trúc và mô hình kết cấu. Bộ phận thiết kế kiến trúc, kết cấu và cơ điện tham gia phối hợp trao đổi thông tin và đưa ra các yêu cầu về không gian, kỹ thuật,...

Trong quá trình mô hình hoá bộ môn kết cấu, mô hình kiến trúc cần được liên kết để thuận tiện trong quá trình lên phương án, lập mô hình. Quy trình phối hợp giữa mô hình kiến trúc và kết cấu thể hiện tại Hình 1

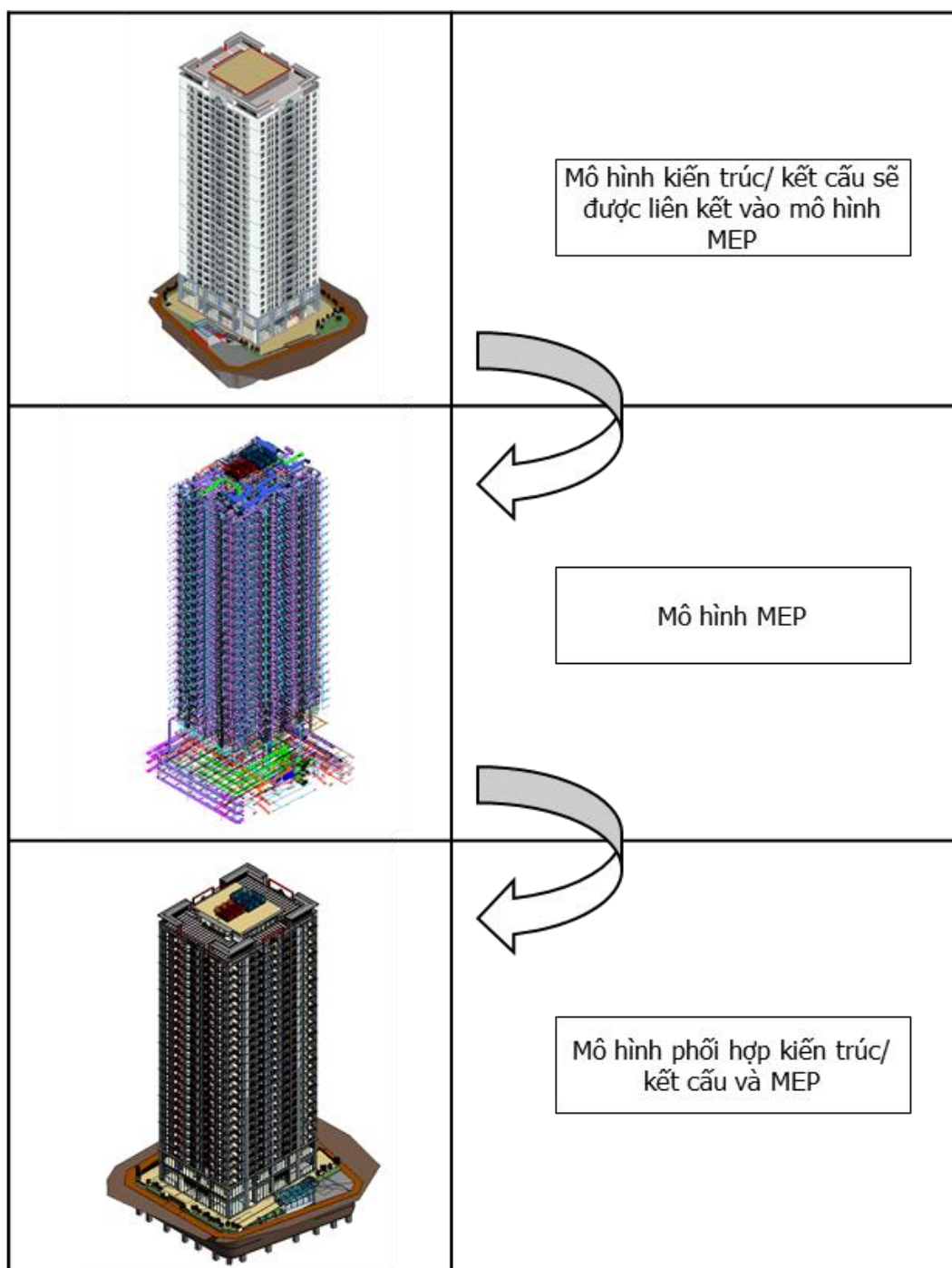


Hình 1 Phối hợp mô hình giữa kiến trúc và kết cấu

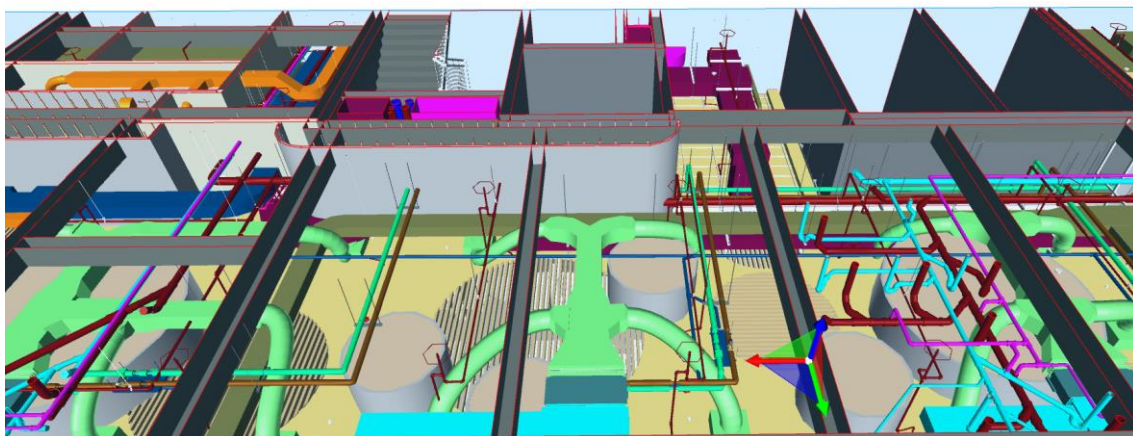
c. Phối hợp thiết kế giai đoạn thiết kế kỹ thuật, bản vẽ thi công

Mô hình kiến trúc/ kết cấu sẽ được liên kết vào mô hình cơ điện. Bộ phận thiết kế cơ điện sẽ đặt các cấu kiện, đường ống, máng cáp, bố trí lỗ mở xuyên tầng,... vào vị trí dự kiến. Quản lý BIM cần xác định các khu vực quan trọng ưu tiên phối hợp.

Trong quá trình mô hình hoá, các bộ phận thiết kế cần chủ động xử lý các lỗi và chạm (nếu có). Quá trình phối hợp giữa các bộ môn trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật/ bản vẽ thi công được thể hiện tại Hình 2.



Hình 2 Phối hợp mô hình giữa kiến trúc/ kết cấu và cơ điện



Hình 3 Minh họa mô hình phối hợp sau khi phối hợp và xử lý xung đột

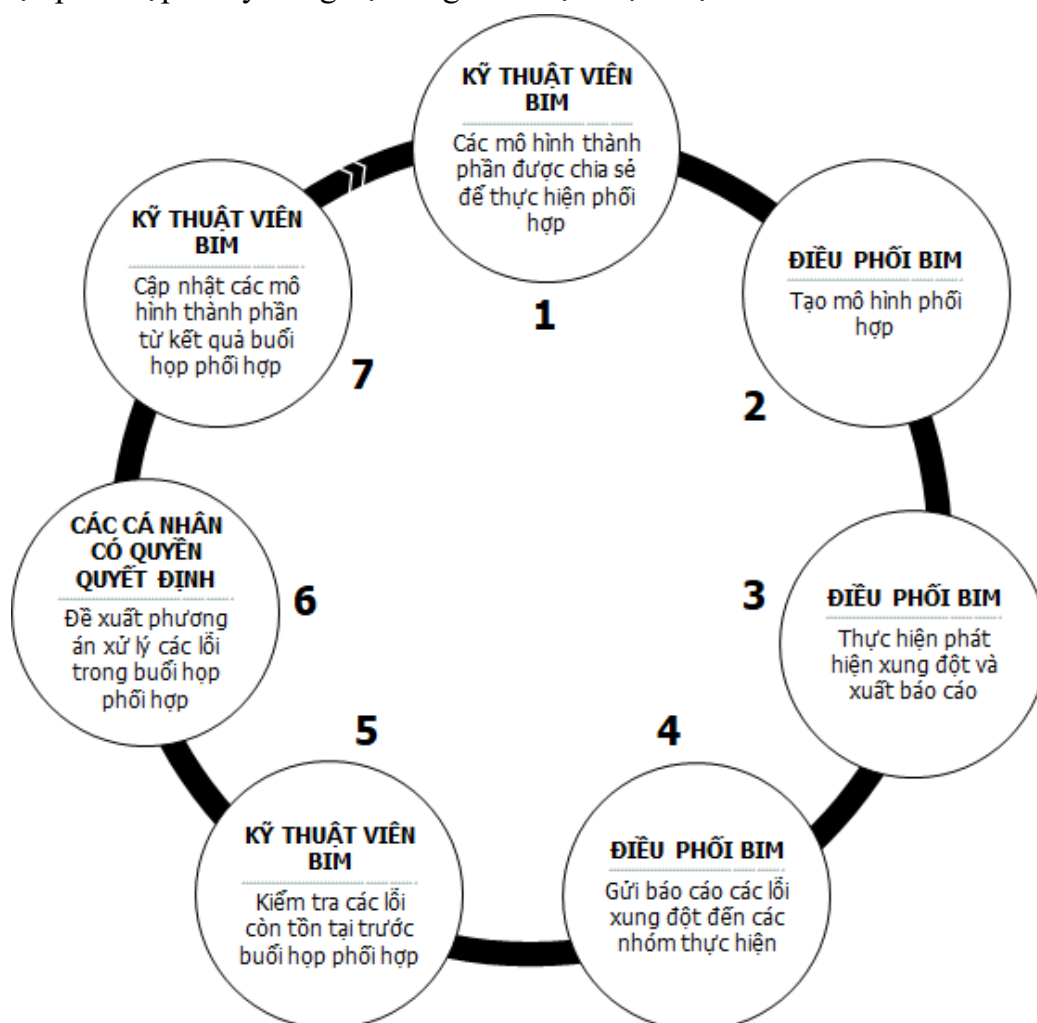
4.3. Tần suất phối hợp

Thời gian, tần suất, nội dung và thời điểm phối hợp cần được thống nhất trước trong kế hoạch triển khai công tác và phải được phổ biến rộng rãi cho các bên liên quan.

4.4. Xử lý xung đột

a. Quy trình xử lý xung đột

Việc phối hợp xử lý xung đột tổng thể được thực hiện theo Hình 4



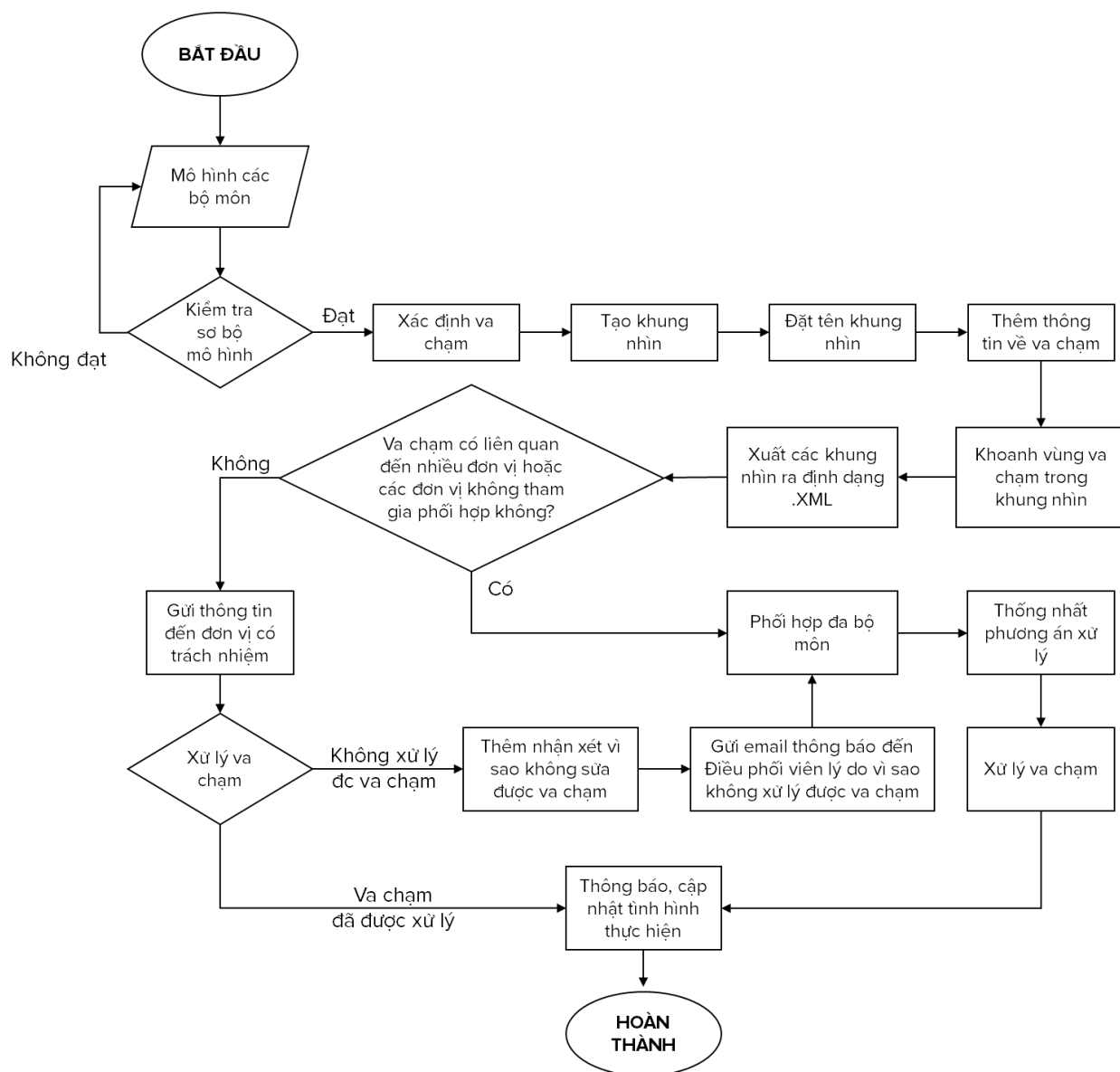
Hình 4 Sơ đồ tổng thể quá trình xử lý xung đột

Trước khi thực hiện kiểm tra xung đột, các cá nhân/ đơn vị phải đảm bảo mô hình của mình đạt các yêu cầu/ quy định của dự án và ở phiên bản phù hợp cho việc phối hợp đa bộ môn. Sau khi mô hình được gửi đến Quản lý BIM, Quản lý BIM cần kiểm tra lại thông tin như sau:

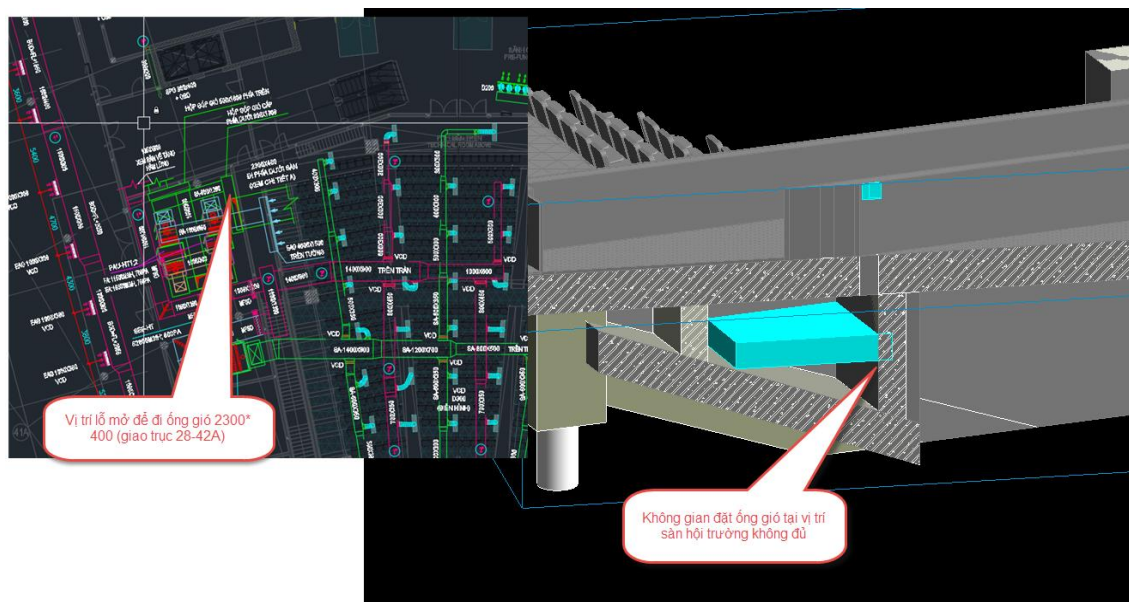
- Kiểm tra sơ bộ mô hình (toạ độ gốc, các lỗi trong mô hình, tiêu chuẩn của dự án...);
- Kiểm tra các lỗi/ va chạm trong lần kiểm tra trước đã được sửa trong mô hình chưa?;
- So sánh mô hình với các bản vẽ để đảm bảo các bản vẽ xuất ra tương ứng với mô hình;
- Các nội dung khác theo yêu cầu.

Sau khi đã kiểm tra thông tin được đưa vào, Quản lý BIM cần ghi lại báo cáo các kiểm tra này. Trong trường hợp cần thiết, Quản lý BIM có thể gửi lại các báo cáo này cho các cá nhân/ đơn vị phụ trách để cập nhật lại mô hình trước khi đưa vào phối hợp.

Sau khi các mô hình thành phần đạt chất lượng, Quản lý BIM sẽ tiến hành phối hợp đa bộ môn theo các thiết lập phù hợp với từng giai đoạn, từng loại cấu kiện. Với một số xung đột có thể xử lý trực tiếp sau này trong quá trình thi công, Quản lý BIM có thể bỏ qua mà không thực hiện báo cáo. Dưới đây (Hình 5) là quy trình kiểm tra và xử lý xung đột.



Hình 5 Quy trình phối hợp xử lý xung đột



Hình 6 Báo cáo va chạm trong quá trình kiểm tra xung đột

Để đảm bảo các bên có thể phối hợp xem xét, phản hồi thuận tiện, cần quy định các nền tảng sử dụng chung trong việc quản lý va chạm. Quản lý BIM có thể lựa chọn các giải pháp khác nhau để thực hiện việc quản lý va chạm, trong đó có thể chia thành 2 giải pháp chính như sau:

- Quản lý bằng các công cụ (phần mềm): các công cụ này sẽ tự động trích xuất các va chạm từ công cụ phối hợp mô hình, gửi thông báo đến các cá nhân/ tổ chức có trách nhiệm, cập nhật tình hình chỉnh sửa mô hình.
- Quản lý bằng bảng biểu: Các báo cáo về va chạm sẽ được Quản lý BIM cập nhật, gửi đến các cá nhân/ đơn vị có trách nhiệm và tổ chức các buổi họp phối hợp để thống nhất phương án giải quyết. Khi các điều chỉnh được thực hiện, các bên sẽ báo cáo với Quản lý BIM để cập nhật trạng thái của các va chạm này trong báo cáo.

Báo cáo va chạm cần thể hiện các nội dung sau: vị trí, mô tả, loại va chạm...

b. Thiết lập ma trận va chạm

Trong quá trình phối hợp cần lập ma trận phối hợp mô hình trong Kế hoạch thực hiện BIM để xác định thứ tự ưu tiên khi kiểm tra và xử lý xung đột/ va chạm.

Ma trận này xác định các thành phần sẽ phối hợp với nhau, mức độ ưu tiên của các thành phần khi phối hợp. Tuy nhiên, yêu cầu phối hợp sẽ khác nhau trong từng giai đoạn. Ví dụ: trong giai đoạn thiết kế cơ sở và thiết kế kỹ thuật, có thể phối hợp mô hình dựa trên các mô hình bộ môn, tuy nhiên, ở giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công cần phối hợp dựa trên các đối tượng cụ thể.

Một số va chạm có thể phát hiện trong quá trình kiểm tra, tuy nhiên việc giải quyết các va chạm đó có thể không cần thiết xử lý trực tiếp trên mô hình (ví dụ: đèn led gắn trần

Dưới đây là ví dụ Bảng ma trận phối hợp trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công (Bảng 3). Các dự án có thể tham khảo, chỉnh sửa cho phù hợp với yêu cầu của dự án.

Kết cấu	
Vật dụng	
Trần	
Cột kiến trúc	
Tường, vách kính	
Cửa đi	
Sàn kiến trúc	
Gờ, chỉ sàn	
Cầu thang, thang cuốn, lan can	
Tường kiến trúc	
Cửa sổ	

Cảnh quan	
Đường	
Cây cối	
Các yếu tố trên hiện trường	
Địa hình	

Cơ điện	
Miếng gió	
Thang máng cáp	
Ông luồn dây và phụ kiện	
Ông gió, phụ kiện ông gió	
Thiết bị phân phối điện và phụ kiện	
Thiết bị chiếu sáng và phụ kiện	
Thiết bị cơ khí	
Ông và phụ kiện đường ông	

Kết cấu	
Cột kết cấu	
Mối nối kết cấu	
Sàn kết cấu	
Móng kết cấu	
Dầm kết cấu	
Cột thép	
Tường kết cấu	

Ma trận kiểm tra và chạm

Kết cấu	
Vật dụng	
Trần	
Cột kiến trúc	
Tường, vách kính	
Cửa đi	
Sàn kiến trúc	
Gờ, chỉ sàn	
Cầu thang, thang cuốn, lan can	
Tường kiến trúc	
Cửa sổ	

Cảnh quan	
Đường	
Cây cối	
Các yếu tố trên hiện trường	
Địa hình	

Cơ điện	
Miếng gió	
Thang máng cáp	
Ông luồn dây và phụ kiện	
Ông gió, phụ kiện ông gió	
Thiết bị phân phối điện và phụ kiện	
Thiết bị chiếu sáng và phụ kiện	
Thiết bị cơ khí	
Ông và phụ kiện đường ông	

Kết cấu	
Cột kết cấu	
Mối nối kết cấu	
Sàn kết cấu	
Móng kết cấu	
Dầm kết cấu	
Cột thép	
Tường kết cấu	

Giải thích:

Giải thích	
1	Mức độ 1 = Thấp
2	Mức độ 2
3	Priority 3
4	Mức độ 4 = Cao

Trong quá trình phát hiện và xử lý xung đột, một số cặp đối tượng không cần thực hiện xử lý va chạm. Các va chạm này có thể trực tiếp xử lý tại công trường mà không cần chỉnh sửa lại mô hình. Một số va chạm có thể bỏ qua như sau:

- 12

- Cột (kiến trúc/ kết cấu) không cần kiểm tra va chạm với sàn/ trần trong trường hợp đỡ tại chỗ.

d. Thiết lập các nhóm va chạm

Trong quá trình thực hiện phối hợp đa bộ môn, Quản lý BIM cần thiết lập quy tắc với từng nhóm đối tượng. Các loại va chạm bao gồm¹:

- Va chạm cứng là khi hai vật thể có các bộ phận giao nhau trực tiếp (ví dụ các đường ống đâm xuyên qua dầm...). Các va chạm này thường sẽ rất tốn kém để khắc phục trên công trường nếu không được xử lý tốt trong giai đoạn thiết kế;
- Va chạm mềm là khi một đối tượng nằm trong phạm vi ảnh hưởng của đối tượng khác và sẽ gây ảnh hưởng đến việc sử dụng, bảo trì của các đối tượng (ví dụ: va chạm mở cửa và tường hoặc kết cấu; các hệ thống HVAC cần không gian để thực hiện bảo trì, nếu trong khi thiết kế các vùng không gian không đủ sẽ gây ảnh hưởng đến công tác bảo trì hệ thống);
- Va chạm 4D là xung đột liên quan đến quá trình xây dựng, khi các công việc không được lên kế hoạch thực hiện hợp lý, các đối tượng được xây dựng trước sẽ gây khó khăn trong quá trình thực hiện đối tượng sau đó (ví dụ: bố trí không gian không hợp lý dẫn đến quá trình vận chuyển thiết bị vào vị trí lắp đặt không thực hiện được).

Việc phân chia loại va chạm để phục vụ cho việc thiết lập quy tắc (Rules) kiểm tra và tìm kiếm trong quá trình tìm kiếm tự động và quản lý va chạm bằng phần mềm.

e. Quy tắc đặt tên

Việc đặt tên góc nhìn, tên va chạm, báo cáo, ghi chú... tuân thủ yêu cầu về quy tắc đặt tên của chủ đầu tư hoặc quy định của cơ quan nhà nước có thẩm quyền (nếu có).

f. Định dạng tập tin trong quá trình xử lý xung đột

- Mô hình phối hợp cần được định dạng theo hướng “chỉ đọc” nhằm cho các bên không phải là tác giả sẽ không thể điều chỉnh tập tin mô hình;
- Báo cáo va chạm, ghi chú, đánh dấu có thể được định dạng dưới hình thức 2D hoặc 3D hoặc kết hợp cả hai.

5. Yêu cầu thông tin trao đổi đối với bộ môn kiến trúc

5.1. Trong giai đoạn thiết kế sơ bộ

a. Yêu cầu đầu vào

- Hiểu rõ yêu cầu về công năng sử dụng, yêu cầu áp dụng BIM đối với công trình;
- Thông tin dự kiến thời gian thực hiện dự án;
- Các điều kiện hiện có (ví dụ: địa chất, địa hình khu đất, công trình hiện có);
- Thông tin vị trí khu đất, kinh độ, vĩ độ;
- Quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật có liên quan.

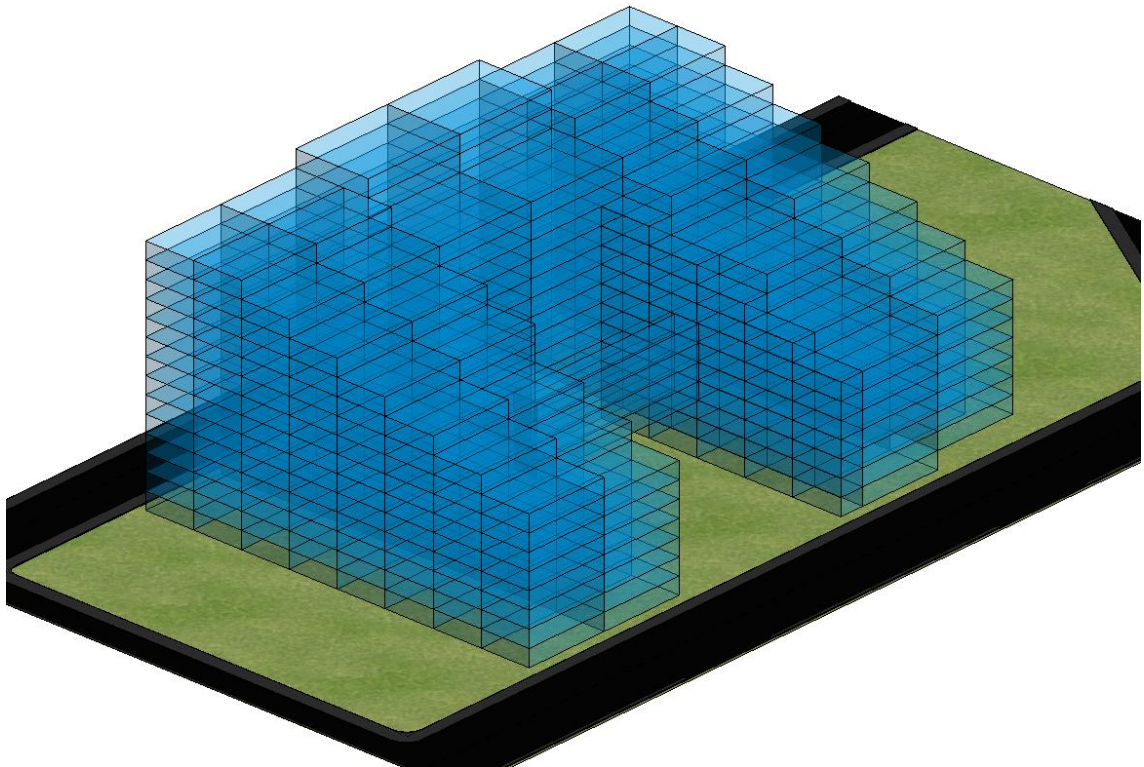
¹ Petr Matejka, Daniel Sabart, 2018, *Categoriza of clashes and their impacts on Construction Projects*

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

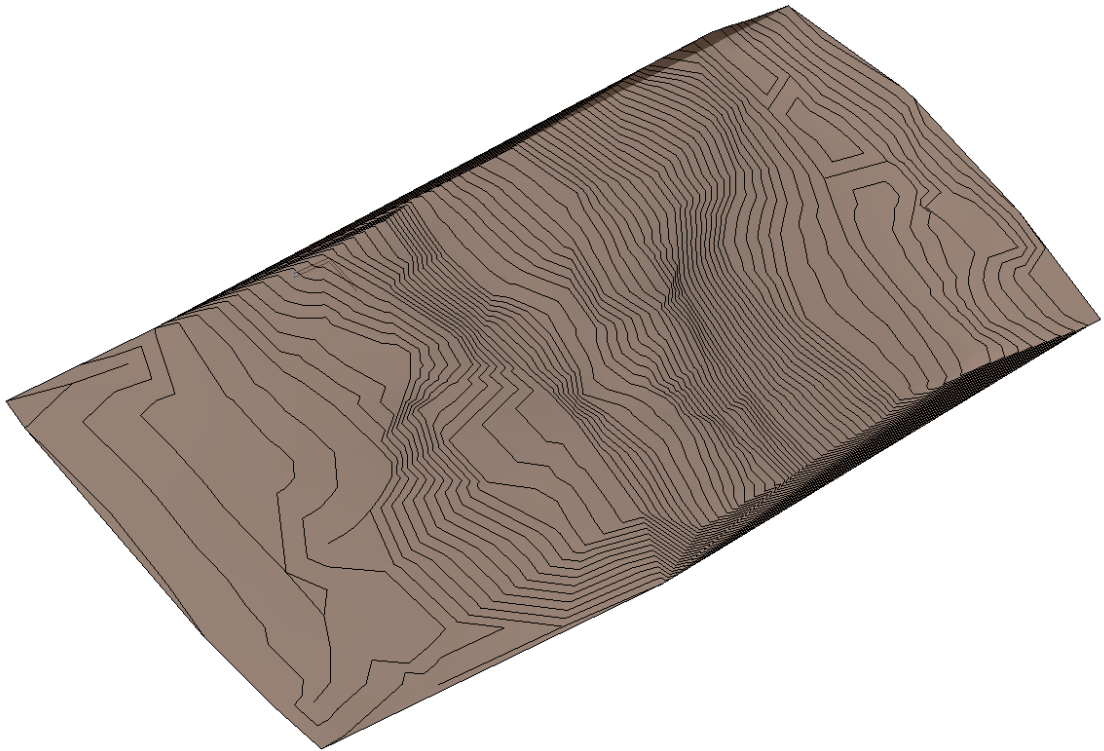
- Tạo mô hình thiết kế sơ bộ có thể tính toán diện tích, khối tích của công trình;
- Hình ảnh 3D để trực quan ý tưởng thiết kế;
- Chuẩn bị các phương án thiết kế ý tưởng khác nhau để thảo luận;
- Phân chia không gian, khu vực, phòng;
- Thông tin về vị trí, đường bao khu đất, hệ lưới trục, cao độ trong mô hình;
- Khối mở, khối đặc, khối rỗng.

c. Đầu ra / Sản phẩm

- Mô hình và bản vẽ hiện trạng (hạ tầng xung quanh, cao độ quy hoạch, chỉ giới xây dựng, phân chia khu vực,...);
- Mô hình khối (diện tích xây dựng, diện tích sàn,...);
- Bộ hồ sơ bản vẽ thiết kế sơ bộ trích xuất trực tiếp từ mô hình khối bao gồm: tổng mặt bằng dự án, mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt chính của công trình.



Hình 7 Mô hình khối (massing)



Hình 8 Mô hình địa hình

5.2. Trong giai đoạn thiết kế cơ sở

a. Yêu cầu đầu vào

- Phương án thiết kế sơ bộ và sơ bộ tổng mức đầu tư, sản phẩm đầu ra thiết kế sơ bộ (nếu có);
- Hồ sơ khảo sát xây dựng phục vụ lập dự án (ví dụ: địa chất, địa hình khu đất, công trình hiện có, thông tin vị trí khu đất, kinh độ, vĩ độ);
- Hiểu rõ yêu cầu về thực hiện BIM đối với công trình;
- Quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật có liên quan.

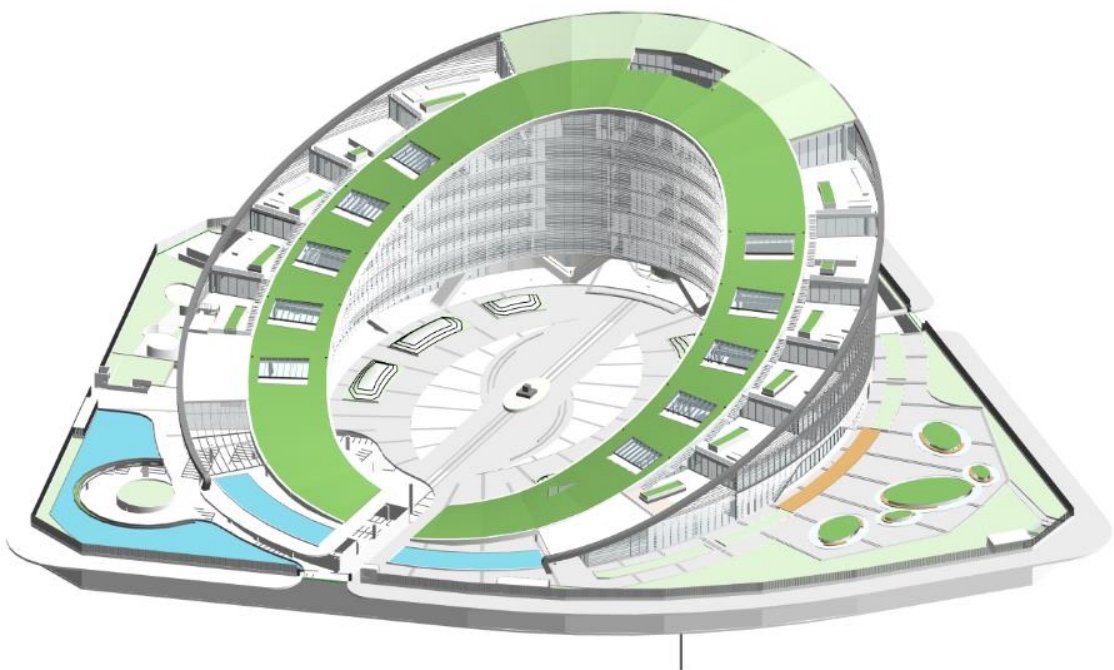
b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Tạo mô hình thiết kế kiến trúc cơ sở;
- Mô hình thể hiện chính xác hệ lưới trục và đảm bảo các bộ môn khác sử dụng hệ lưới trục này;
- Thể hiện rõ vị trí khu vực, không gian, phòng phù hợp với yêu cầu về công năng sử dụng;
- Thể hiện mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng đảm bảo tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật phù hợp với giai đoạn thiết kế cơ sở;
- Thể hiện yêu cầu thông tin cơ bản về PCCC (thang máy PCCC, bể nước PCCC, cửa thoát hiểm,...);
- Đảm bảo yêu cầu phối hợp mô hình kiến trúc với mô hình kết cấu và cơ điện;
- Mô hình về các kết cấu, bộ phận chính của công trình, có thể bao gồm:
 - + Tường (ở mức chiều dày, loại tường)

- + Cửa đi (cửa phòng chính, cửa vệ sinh, cửa thoát hiểm...)
- + Cửa sổ (vị trí, kích thước)
- + Sàn (độ dày hoàn thiện, sàn chính, sàn vệ sinh, lỗ mở...)
- + Mái (độ dốc, độ dày, loại mái...)
- + Thang máy (vị trí, kích thước chủ yếu)
- + Lan can
- + Cầu thang
- + Bộ phận kết cấu, thông tin vật liệu chủ yếu khác.

c. Đầu ra / Sản phẩm

- Mô hình thiết kế cơ sở đã được phối hợp giữa các bộ môn phù hợp với BEP;
- Bảng diện tích phòng;
- Các bảng thống kê liên quan;
- Bộ hồ sơ bản vẽ phục vụ phẩm duyệt thẩm duyệt phòng cháy chữa cháy trích xuất trực tiếp từ mô hình;
- Bộ hồ sơ bản vẽ thiết kế cơ sở trích xuất trực tiếp từ mô hình đảm bảo yêu cầu theo quy định của pháp luật hiện hành.



Hình 9 Mô hình kiến trúc của Dự án D26 Trụ sở Viettel trong giai đoạn thiết kế cơ sở

5.3. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật

a. Yêu cầu đầu vào

- Mô hình kiến trúc giai đoạn thiết kế cơ sở (nếu có);
- Hồ sơ giai đoạn thiết kế cơ sở kèm các quyết định phê duyệt dự án;
- Kế hoạch thực hiện BIM (BEP);

- Hồ sơ khảo sát xây dựng phục vụ lập thiết kế kỹ thuật (ví dụ: địa chất, địa hình khu đất, công trình hiện có, thông tin vị trí khu đất, kinh độ, vĩ độ);
- Yêu cầu kỹ thuật khác của Chủ đầu tư (nếu có).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Tạo mô hình thiết kế kiến trúc giai đoạn thiết kế kỹ thuật đảm bảo các yêu cầu về mức độ thể hiện thông tin, thể hiện chính xác ý định thiết kế, giải pháp thiết kế;
- Thể hiện mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng đảm bảo tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật phù hợp với giai đoạn thiết kế kỹ thuật;
- Thông tin chi tiết khu vực, không gian, phòng phù hợp với yêu cầu về công năng của Chủ đầu tư;
- Đảm bảo yêu cầu về phối hợp mô hình kiến trúc với mô hình kết cấu và cơ điện; xử lý các xung đột;
- Mô hình đầy đủ các thành phần, cấu kiện của công trình đảm bảo yêu cầu về mức độ thể hiện thông tin. Yêu cầu đối với một số cấu kiện, bộ phận công trình cụ thể như sau:
 - + Tường (chính xác kích thước, các lớp vật liệu)
 - + Cửa đi (chính xác kích thước, vật liệu cửa phòng chính, cửa vệ sinh, cửa thoát hiểm...)
 - + Cửa sổ (chính xác kích thước, vật liệu...)
 - + Sàn hoàn thiện (chính xác độ dày, các lớp vật liệu)
 - + Mái (chính xác về độ dốc, độ dày, loại mái, các lớp vật liệu...)
 - + Thang máy (kích thước cửa, hồ thang máy...)
 - + Lan can
 - + Cầu thang
 - + ...

c. Đầu ra / Sản phẩm

- Mô hình đầy đủ thông tin phối hợp hoàn chỉnh giữa các bộ môn với nhau phù hợp với BEP;
- Bộ bản vẽ thiết kế kỹ thuật phần kiến trúc trích xuất trực tiếp từ mô hình;
- Bảng khối lượng các cấu kiện kiến trúc.



Hình 10 Mô hình kiến trúc của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật

5.4. Trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công

a. Yêu cầu đầu vào

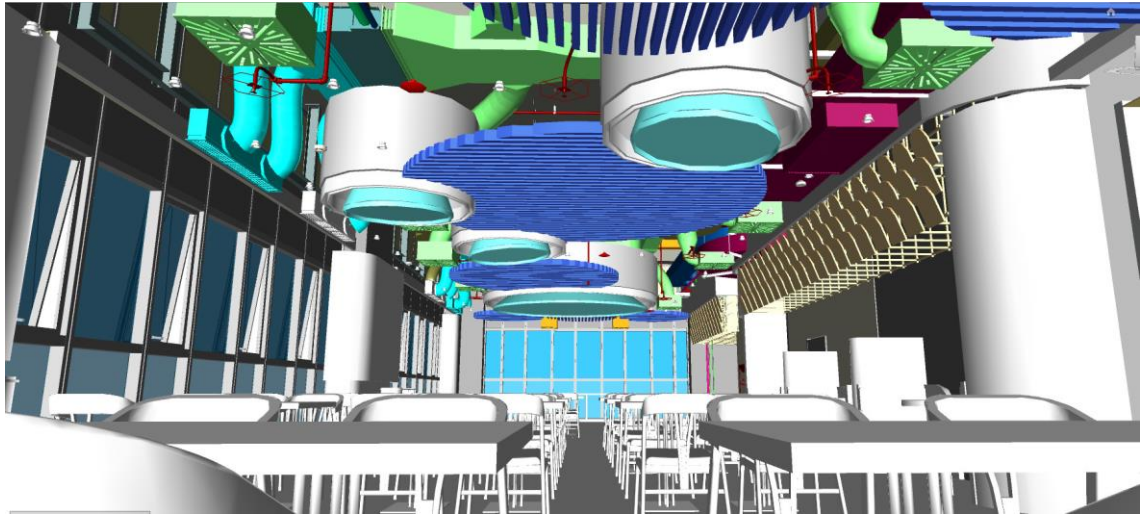
- Kế hoạch thực hiện BIM (BEP);
- Mô hình kiến trúc giai đoạn thiết kế kỹ thuật (nếu có);
- Hồ sơ thiết kế kỹ thuật;
- Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan (nếu có).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Mô hình thiết kế bản vẽ thi công được phát triển từ mô hình thiết kế kỹ thuật, với mức độ phát triển thông tin cao hơn, thể hiện chi tiết các thành phần, cấu kiện công trình phù hợp với giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công;
- Phối hợp đa bộ môn xử lý triệt để xung đột đảm bảo cho quá trình thi công ngoài công trường;
- Trích xuất khối lượng chi tiết các thành phần cấu kiện trong mô hình.

c. Đầu ra / Sản phẩm

- Mô hình đầy đủ thông tin phối hợp hoàn chỉnh giữa các bộ môn với nhau phù hợp với BEP;
- Bộ hồ sơ bản vẽ thiết kế bản vẽ thi công trích xuất trực tiếp từ mô hình;
- Bảng khối lượng các cấu kiện kiến trúc chi tiết.



Hình 11 Mô hình của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình hoàn thiện phối hợp đa bộ môn giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công

5.5. Nội dung kiểm tra chủ yếu mô hình kiến trúc

Nội dung	Đạt	Không đạt	Ghi chú
Đáp ứng các yêu cầu chung trong việc mô hình hoá đối tượng			
Mô hình ở định dạng đã được thống nhất, bao gồm các tầng đã được xác định. Các thành phần được thể hiện riêng biệt, sử dụng chính xác đối tượng thuộc hệ thống phù hợp.			
Mô hình bao gồm các bộ phận công trình cần thiết			
Bộ phận công trình được mô hình hóa bằng cách sử dụng đúng đối tượng đã được thống nhất cho dự án.			
Không có thành phần thừa, chồng chéo hoặc trùng lặp			
Không có xung đột đáng kể hoặc có nhưng trong phạm vi dung sai cho phép đã được thống nhất giữa các đối tượng.			
Tên và loại không gian theo sự thống nhất cho toàn dự án			
Không gian, tường và cột khớp với tổng diện tích sàn.			
Dự kiến trước không gian cho việc bố trí hệ thống cơ điện và các bộ phận kết cấu			
Chiều cao không gian được xác định phù hợp (bao gồm cả trần treo)			
Hình dạng và kích thước của không gian phù hợp với tường, vách			
Các khoảng không gian không chồng lấn nhau			
Tất cả các không gian đều có định danh			

6. Yêu cầu thông tin trao đổi đối với bộ môn kết cấu

6.1. Trong giai đoạn thiết kế sơ bộ

a. Yêu cầu đầu vào

- Mô hình kiến trúc sơ bộ;
- Thông tin dự kiến thời gian thực hiện dự án;
- Các điều kiện hiện có (ví dụ: địa chất, địa hình khu đất, công trình hiện có);
- Thông tin vị trí khu đất, kinh độ, vĩ độ.

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Đưa ra được kích thước sơ bộ ban đầu của các phần tử chịu lực chính;
- Mô hình kết cấu sơ bộ, trong đó các cấu kiện kết cấu chính chứa các tham biến để cập nhật vào giai đoạn sau;
- Chuẩn bị các phương án kết cấu để thảo luận.

c. Đầu ra / Sản phẩm

- Trong giai đoạn thiết kế sơ bộ, đơn vị thiết kế kết cấu không bắt buộc phải mô hình hóa kết cấu công trình. Tùy thuộc vào từng dự án cụ thể đơn vị thiết kế kết cấu có thể lập mô hình để tăng khả năng tương tác hoặc theo yêu cầu của dự án. Mức độ chi tiết và độ chính xác của mô hình trong giai đoạn này dựa theo mục đích của việc dựng mô hình;
- Ngoài ra, trong giai đoạn này việc mô hình hóa có thể sử dụng để mô phỏng các giải pháp kết cấu khác nhau nhằm xác định chi phí. Mức độ chi tiết và độ chính xác của mô hình phải tuân thủ;
- Bộ hồ sơ bản vẽ sơ bộ trích xuất từ mô hình bao gồm: mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt chính của công trình.

6.2. Trong giai đoạn thiết kế cơ sở

a. Yêu cầu đầu vào

- Phương án thiết kế sơ bộ, sản phẩm đầu ra thiết kế sơ bộ (nếu có);
- Hồ sơ khảo sát xây dựng phục vụ lập dự án (ví dụ: địa chất, địa hình khu đất, công trình hiện có, thông tin vị trí khu đất, kinh độ, vĩ độ);
- Hiểu rõ yêu cầu về thực hiện BIM đối với công trình;
- Hệ lưới trục chung;
- Quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật có liên quan.

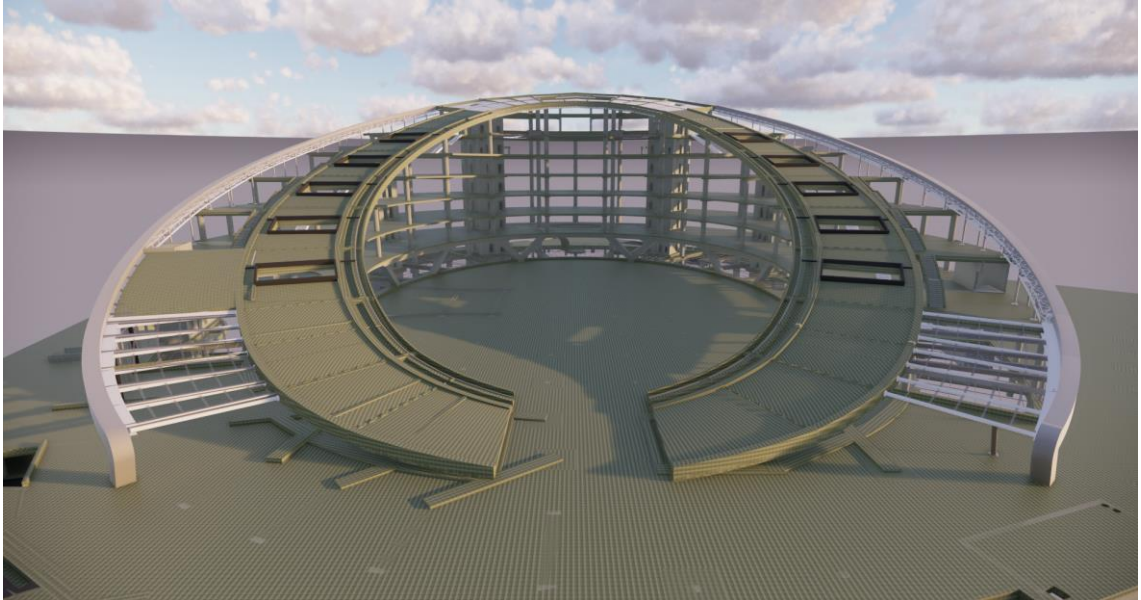
b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Tạo mô hình kết cấu theo yêu cầu trong giai đoạn thiết kế cơ sở;
- Thể hiện rõ vị trí định vị cọc, cột, dầm...;
- Thể hiện các phương án sơ bộ kết cấu chính, nền móng cho công trình;
- Đảm bảo phối hợp mô hình kết cấu với mô hình phân tích tính toán kết cấu;
- Thể hiện yêu cầu thông tin cơ bản về PCCC;

- Mô hình về các kết cấu, bộ phận chính của công trình.

c. Đầu ra / Sản phẩm

- Mô hình thiết kế cơ sở đã được phối hợp giữa các bộ môn phù hợp với BEP;
- Bộ hồ sơ bản vẽ phục vụ thẩm duyệt phòng cháy chữa cháy trích xuất trực tiếp từ mô hình;
- Bộ hồ sơ bản vẽ thiết kế cơ sở trích xuất trực tiếp từ mô hình đảm bảo yêu cầu theo quy định của pháp luật hiện hành.



Hình 12 Mô hình kết cấu của Dự án D26 Trụ sở Viettel trong giai đoạn thiết kế cơ sở

6.3. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật

a. Yêu cầu đầu vào

- Mô hình kết cấu giai đoạn thiết kế cơ sở (nếu có);
- Hồ sơ giai đoạn thiết kế cơ sở kèm các quyết định phê duyệt dự án;
- Hồ sơ khảo sát xây dựng phục vụ lập thiết kế kỹ thuật (ví dụ: địa chất, địa hình khu đất, công trình hiện có, thông tin vị trí khu đất, kinh độ, vĩ độ);
- Yêu cầu kỹ thuật khác của Chủ đầu tư (nếu có).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Phù hợp với thiết kế cơ sở được duyệt;
- Thể hiện các giải pháp kết cấu công trình phải bảo đảm an toàn, phù hợp với nội dung dự án được duyệt và phù hợp tiêu chuẩn kỹ thuật;
- Thể hiện đầy đủ các thông số kỹ thuật của tất cả các phần tử. Là cơ sở để triển khai thiết kế thi công;
- Đảm bảo yêu cầu phối hợp mô hình kết cấu với mô hình kiến trúc và mô hình cơ điện, phát hiện và xử lý các xung đột;
- Mô hình về các kết cấu, bộ phận của công trình, có thể bao gồm:
 - + Phân móng (chính xác kích thước, vật liệu...)

- Cọc
- Đài móng
- Dầm móng
- Bê tông lót
- Móng cọc
- Móng bè
- Tường móng chịu lực
- Hố thang máy
- Sàn tấm
- ...

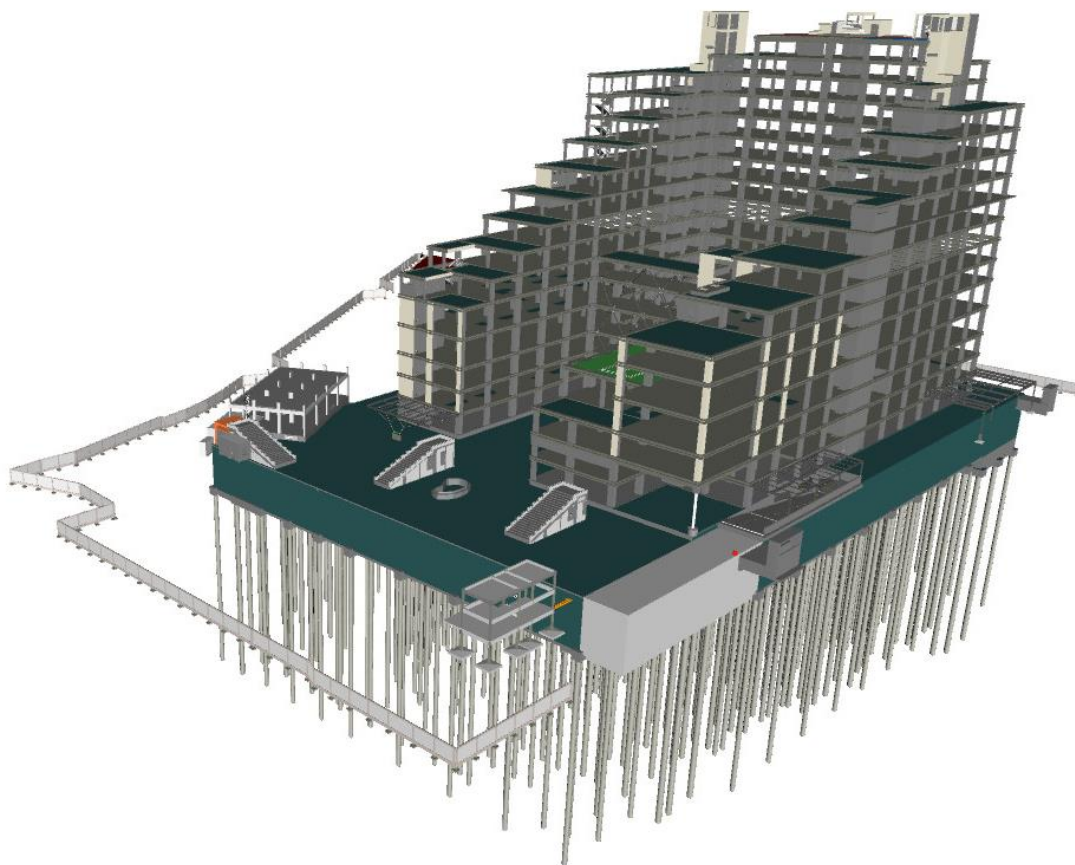
+ Phần khung (chính xác kích thước, vật liệu...)

- Cột
- Dầm
- Sàn
- Cầu thang
- Tường chịu lực
- Hệ giằng liên kết
- Dầm giàn
- ...

- Trích xuất khối lượng chủ yếu từ mô hình.

c. Đầu ra / Sản phẩm

- Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật, đơn vị thiết kế kết cấu xây dựng mô hình nhằm đảm bảo sự an toàn, đầy đủ thông tin phù hợp với thiết kế cơ sở đã được phê duyệt, đảm bảo điều kiện để triển khai mô hình thiết kế thi công;
- Mô hình đầy đủ thông tin phối hợp hoàn chỉnh giữa các bộ môn với nhau phù hợp với BEP;
- Bộ bản vẽ thiết kế kỹ thuật trích xuất trực tiếp từ mô hình;
- Bảng khối lượng chi tiết các cấu kiện kết cấu (nếu có).



Hình 13 Mô hình kết cấu của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật

6.4. Trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công

a. Yêu cầu đầu vào

- Mô hình kết cấu giai đoạn thiết kế kỹ thuật (nếu có);
- Hồ sơ thiết kế kỹ thuật;
- Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan (nếu có).

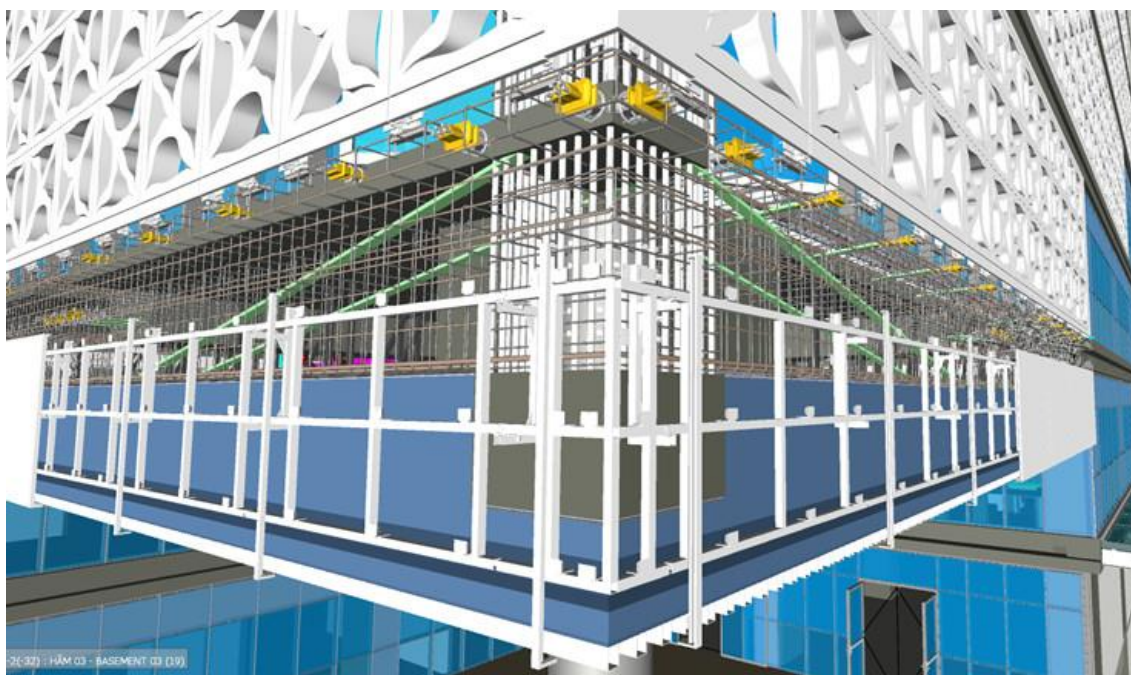
b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Thể hiện đầy đủ vị trí, các thông số kỹ thuật, vật liệu sử dụng và chi tiết cấu tạo của tất cả các phần tử;
- Gia cố xử lý nền - móng, kết cấu chịu lực chính, hệ thống kỹ thuật công trình, công trình xây dựng dân dụng... (nếu có);
- Chi tiết thiết kế các liên kết chính, liên kết quan trọng của kết cấu chịu lực chính và các cấu tạo bắt buộc (cấu tạo để an toàn khi sử dụng – vận hành – khai thác, cấu tạo để kháng chấn, cấu tạo để chống ăn mòn, xâm thực);
- Thể hiện mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng đầy đủ thông tin đảm bảo tiêu chuẩn xây dựng của Việt Nam ở giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công;
- Phối hợp mô hình kết cấu với mô hình kiến trúc và mô hình cơ điện và xử lý triệt để xung đột;

- Mô hình về các kết cấu, bộ phận của công trình đảm bảo mức độ phát triển thông tin phù hợp trong giai đoạn triển khai thi công.

c. Đầu ra / Sản phẩm

- Mô hình thiết kế bản vẽ thi công phần kết cấu là cơ sở để triển khai quá trình thi công xây dựng công trình phù hợp với BEP;
- Bộ bản vẽ thiết kế bản vẽ thi công trích xuất trực tiếp từ mô hình;
- Bảng khối lượng chi tiết.



Hình 14 Mô hình kết cấu của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công

6.5. Danh sách kiểm tra chủ yếu cho mô hình kết cấu

Nội dung kiểm tra	Đạt	Không đạt	Ghi chú
Đáp ứng các yêu cầu chung trong việc mô hình hoá đối tượng			
Mô hình ở định dạng đã được thống nhất.			
Các cấu kiện được mô hình hoá bằng chính xác loại đối tượng được quy định trong phần mềm hoặc trong quy định của dự án.			
Mô hình bao gồm các bộ phận công trình cần thiết			
Không có thành phần thừa, chồng chéo hoặc trùng lặp			
Không có va chạm giữa mô hình kết cấu và các mô hình khác			
Không có xung đột giữa các cấu trúc và sự xuyên qua trong các mô hình kiến trúc/ kết cấu			
Các lỗ mở và vị trí dành riêng cho hệ thống cơ điện trong các cấu kiện kết cấu			

7. Yêu cầu thông tin trao đổi đối với bộ môn cơ điện

7.1. Trong giai đoạn thiết kế cơ sở

7.1.1. Hệ thống HVAC

a. Yêu cầu đầu vào

- Phương án thiết kế sơ bộ, sản phẩm đầu ra thiết kế sơ bộ (nếu có);
- Hệ lưới trục chung;
- Hiểu rõ yêu cầu về thực hiện BIM đối với công trình;
- Điện chiếu sáng và nguồn điện (nếu có).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Thiết lập mô hình năng lượng, đánh dấu khu vực và luồng không khí (nếu có);
- Mô hình hệ thống HVAC cơ sở và xác định các yêu cầu đặc biệt (nếu có);
- Xác nhận yêu cầu không gian phòng/ vị trí và tuyến ống;
- Xác định các yêu cầu giao diện với các mô hình khác.

c. Đầu ra/ sản phẩm

- Bản vẽ thiết kế cơ sở (sơ đồ nguyên lý) đầy đủ thông tin theo yêu cầu.

7.1.2. Hệ thống điện

a. Yêu cầu đầu vào

- Phương án thiết kế sơ bộ, sản phẩm đầu ra thiết kế sơ bộ (nếu có);
- Hiểu rõ yêu cầu về thực hiện BIM đối với công trình;
- Điện chiếu sáng và nguồn điện (nếu có).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Xây dựng sơ đồ hệ thống cơ sở và xác định các yêu cầu đặc biệt (nếu có);
- Xác nhận yêu cầu không gian phòng/ vị trí và yêu cầu đường truyền điện;
- Kích thước dự tính phòng máy chính (máy biến áp, máy phát điện, máy tổng);
- Xác định các yêu cầu giao diện với các mô hình khác;
- Phương pháp phân phối điện khu vực.

c. Đầu ra / Sản phẩm

- Bản vẽ thiết kế cơ sở (sơ đồ nguyên lý) đầy đủ thông tin theo yêu cầu.

7.1.3. Hệ thống phòng cháy chữa cháy

a. Yêu cầu đầu vào

- Phương án thiết kế sơ bộ, sản phẩm đầu ra thiết kế sơ bộ (nếu có);
- Hiểu rõ yêu cầu về thực hiện BIM đối với công trình;
- Cập nhật báo cáo kỹ thuật PCCC (nếu có), đặc biệt là khói.

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Thiết lập vị trí bể chứa nước cứu hỏa;
- Xây dựng sơ đồ hệ thống và xác định các yêu cầu đặc biệt (nếu có);
- Xác nhận yêu cầu không gian phòng/ vị trí và tuyến đường ống;
- Xác định các yêu cầu giao diện với các mô hình khác.

c. Đầu ra / Sản phẩm

Bản vẽ thiết kế cơ sở (sơ đồ nguyên lý) đầy đủ thông tin theo yêu cầu.

7.1.4. Hệ thống cấp thoát nước

a. Yêu cầu đầu vào

- Phương án thiết kế sơ bộ, sản phẩm đầu ra thiết kế sơ bộ (nếu có);
- Hiểu rõ yêu cầu về thực hiện BIM đối với công trình.

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Thông tin sơ bộ bể chứa nước, vị trí và dung tích;
- Thiết kế cơ sở hệ thống và xác định các yêu cầu đặc biệt (nếu có);
- Xác nhận yêu cầu không gian phòng/ vị trí và tuyến đường ống;
- Xác định các yêu cầu giao diện với các mô hình khác.

c. Đầu ra / Sản phẩm

Bản vẽ thiết kế cơ sở (sơ đồ nguyên lý) đầy đủ thông tin theo yêu cầu.

7.2. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật

7.2.1. Hệ thống HVAC

a. Yêu cầu đầu vào

- Mô hình cơ điện giai đoạn thiết kế cơ sở (nếu có);
- Hồ sơ giai đoạn thiết kế cơ sở kèm các quyết định phê duyệt dự án;
- Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Phối hợp với mô hình kiến trúc, kết cấu và các mô hình khác, phát hiện và xử lý xung đột;
- Kết hợp các yêu cầu báo cáo phòng cháy, âm thanh hoặc báo cáo khác có liên quan (nếu có);
- Kiểm tra và xem xét các giao diện cơ / điện, ví dụ như tải;
- Phối hợp xung đột đa bộ môn để nhận dạng và đánh giá với dung sai +/- 100mm.

c. Đầu ra / Sản phẩm

Bản vẽ và mô hình đầy đủ thông tin liên quan đến hệ thống HVAC phù hợp với BEP.

7.2.2. Hệ thống điện

a. Yêu cầu đầu vào

- Mô hình cơ điện giai đoạn thiết kế cơ sở (nếu có);
- Hồ sơ giai đoạn thiết kế cơ sở kèm các quyết định phê duyệt dự án;
- Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Phối hợp với Kết cấu, Kiến trúc và các mô hình khác, phát hiện và xử lý xung đột;
- Thể hiện rõ kích thước thiết bị và máy móc;
- Thể hiện rõ số lượng thiết bị điện trên khu vực dựa theo bảng dữ liệu phòng;
- Phối hợp xung đột đa ngành để nhận dạng và đánh giá với dung sai +/- 100mm.

c. Đầu ra / Sản phẩm

Bản vẽ và mô hình đầy đủ thông tin liên quan đến hệ thống điện phù hợp với BEP.

7.2.3. Hệ thống phòng cháy chữa cháy

a. Yêu cầu đầu vào

- Mô hình cơ điện giai đoạn thiết kế cơ sở (nếu có);
- Hồ sơ giai đoạn thiết kế cơ sở kèm các quyết định phê duyệt dự án;
- Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Thể hiện rõ bố trí hệ thống đường ống phun nước, bao gồm các kích cỡ;
- Phối hợp với kết cấu, kiến trúc và các mô hình khác, phát hiện và xử lý xung đột;
- Kết hợp các yêu cầu Báo cáo phòng cháy, âm thanh hoặc báo cáo khác có liên quan (nếu có);
- Phối hợp xung đột đa bộ môn để nhận dạng và đánh giá với dung sai $\pm 100\text{mm}$.

c. Đầu ra / Sản phẩm

Bản vẽ và mô hình đầy đủ thông tin liên quan đến hệ thống PCCC phù hợp với BEP.

7.2.4. Hệ thống cấp thoát nước

a. Yêu cầu đầu vào

- Mô hình cơ điện giai đoạn thiết kế cơ sở (nếu có);
- Hồ sơ giai đoạn thiết kế cơ sở kèm các quyết định phê duyệt dự án;
- Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Thể hiện bố trí đường ống, bao gồm các kích cỡ;
- Phối hợp với kết cấu, kiến trúc và các mô hình khác, phát hiện và xử lý xung đột;
- Kết hợp các yêu cầu báo cáo phòng cháy, âm thanh hoặc báo cáo khác có liên quan (nếu có);
- Phối hợp xung đột đa ngành để nhận dạng và đánh giá với dung sai $\pm 100\text{mm}$.

c. Đầu ra / Sản phẩm

Bản vẽ và mô hình đầy đủ thông tin liên quan đến hệ thống phù hợp với BEP.

7.3. Trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công

7.3.1. Hệ thống HVAC

a. Yêu cầu đầu vào

- Mô hình cơ điện giai đoạn thiết kế kỹ thuật (nếu có)
- Hồ sơ thiết kế kỹ thuật.;
- Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan (nếu có).

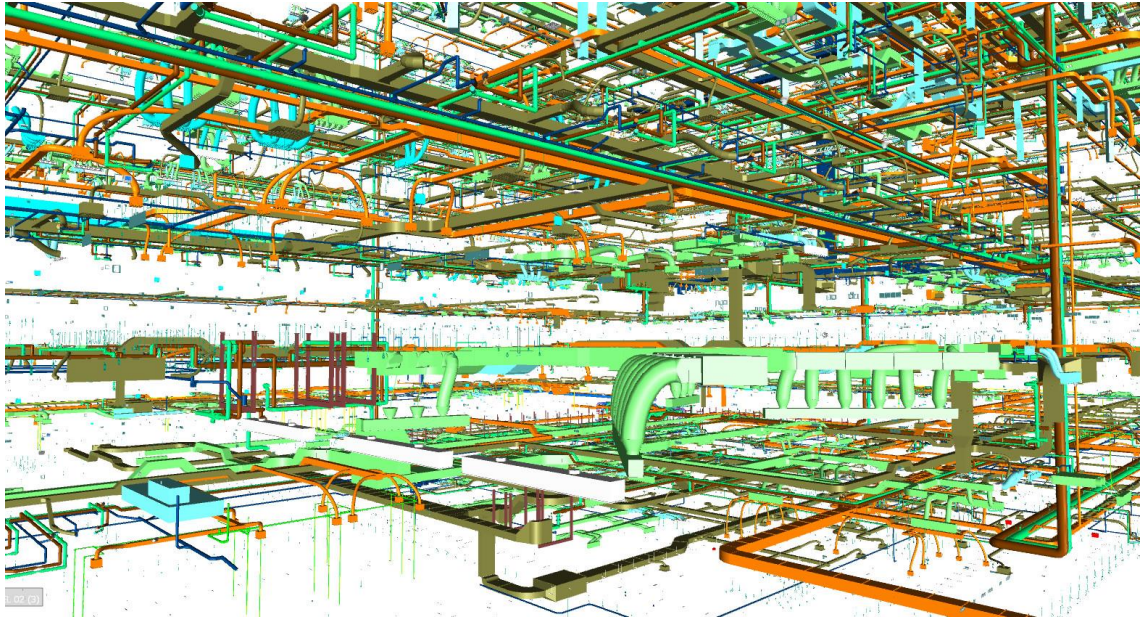
b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Thể hiện hệ thống chi tiết bao gồm thiết bị, ống dẫn và đường ống;
- Phối hợp với mô hình kiến trúc, kết cấu và các mô hình khác, xử lý triệt để các xung đột;
- Kiểm tra và xem xét các giao diện cơ / điện;

- Phối hợp xung đột đa ngành với dung sai đến $\pm 50\text{mm}$.

c. Đầu ra / Sản phẩm

Bản vẽ và mô hình đầy đủ thông tin đảm bảo khả năng thi công ngoài công trường phù hợp với BEP.



Hình 15 Mô hình hệ thống HVAC của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc- Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công

7.3.2. Hệ thống điện

a. Yêu cầu đầu vào

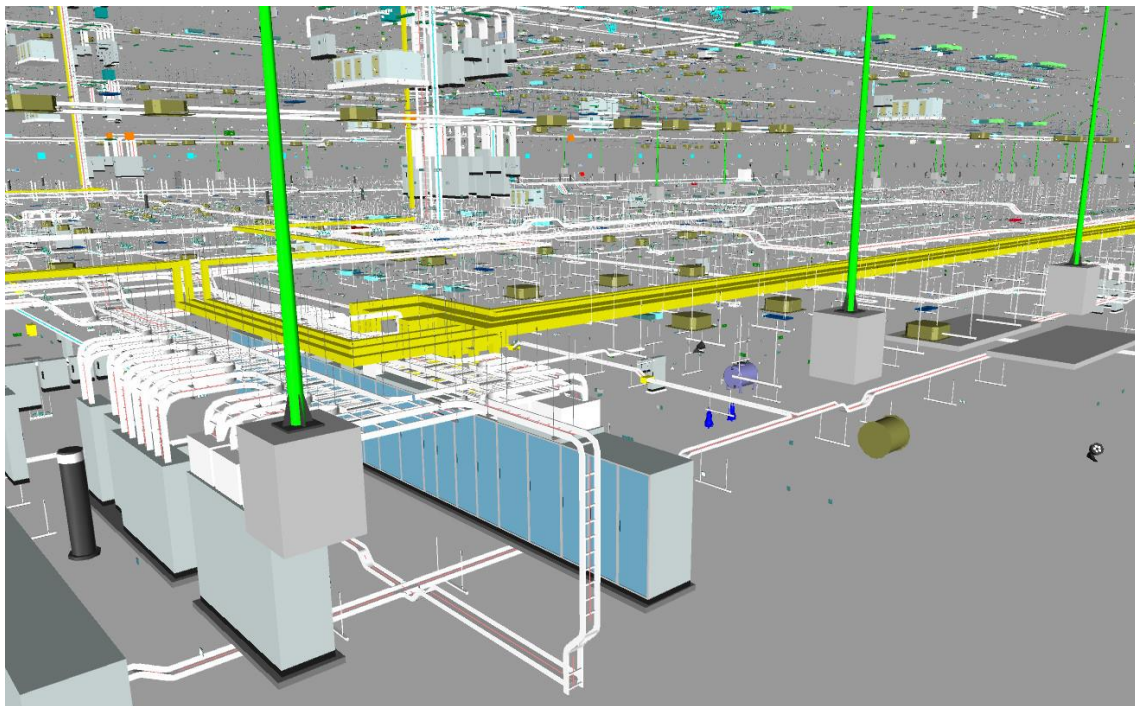
- Mô hình cơ điện giai đoạn thiết kế kỹ thuật (nếu có);
- Hồ sơ thiết kế kỹ thuật;
- Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan (nếu có).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Phối hợp với kết cấu, kiến trúc sư và các mô hình khác, xử lý triệt để các xung đột;
- Hoàn thiện sơ đồ hệ thống và xác định các yêu cầu đặc biệt (nếu có);
- Thể hiện chi tiết các kích thước và chủng loại;
- Hoàn thiện bố trí cho các thiết bị điện và chiếu sáng;
- Kiểm tra và xem xét các giao diện cơ/ điện;
- Phối hợp xung đột đa bộ môn với dung sai đến $\pm 50\text{mm}$.

c. Đầu ra / Sản phẩm

Bản vẽ và mô hình đầy đủ thông tin đảm bảo khả năng thi công ngoài công trường phù hợp với BEP.



Hình 16 Mô hình hệ thống điện của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công

7.3.3. Hệ thống phòng cháy chữa cháy

a. Yêu cầu đầu vào

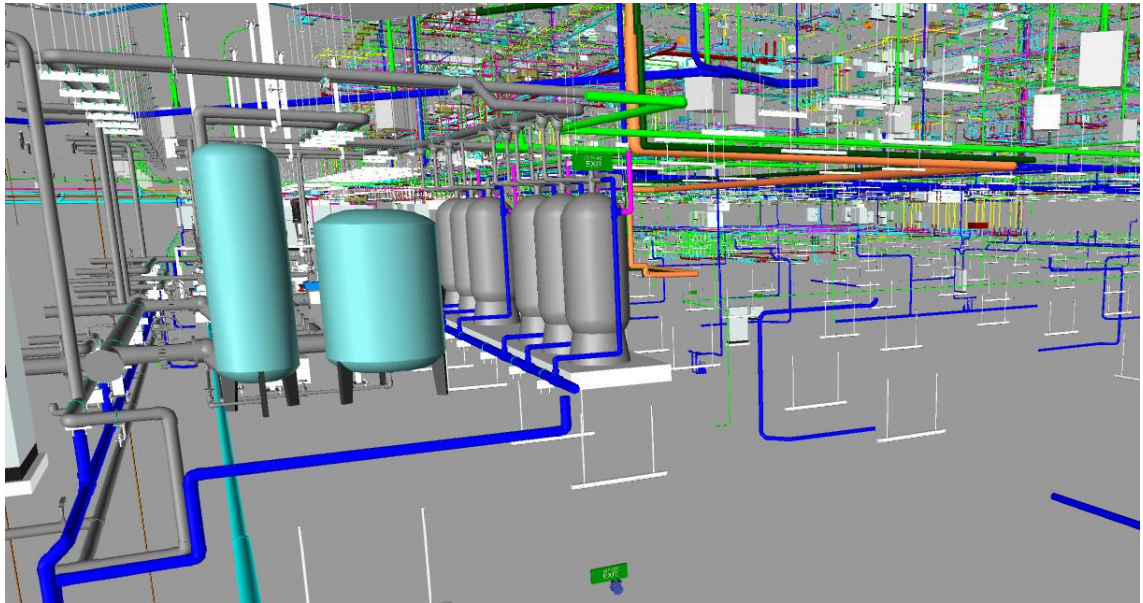
- Mô hình cơ điện giai đoạn thiết kế kỹ thuật (nếu có);
- Hồ sơ thiết kế kỹ thuật;
- Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan (nếu có).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Thể hiện hệ thống chi tiết bao gồm thiết bị và đường ống;
- Phối hợp với kết cấu, kiến trúc và các mô hình khác, xử lý triệt để các xung đột;
- Kiểm tra và xem xét các giao diện cơ/ điện;
- Thể hiện rõ vị trí bố trí vòi phun nước, kèm các ghi chú, yêu cầu thông tin cụ thể khác;
- Phối hợp xung đột đa bộ môn với dung sai đến $\pm 50\text{mm}$.

c. Đầu ra / Sản phẩm

Bản vẽ và mô hình đầy đủ thông tin đảm bảo khả năng thi công ngoài công trường phù hợp với BEP.



Hình 17 Mô hình hệ thống phòng cháy chữa cháy của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công

7.3.4. Hệ thống cấp thoát nước

a. Yêu cầu đầu vào

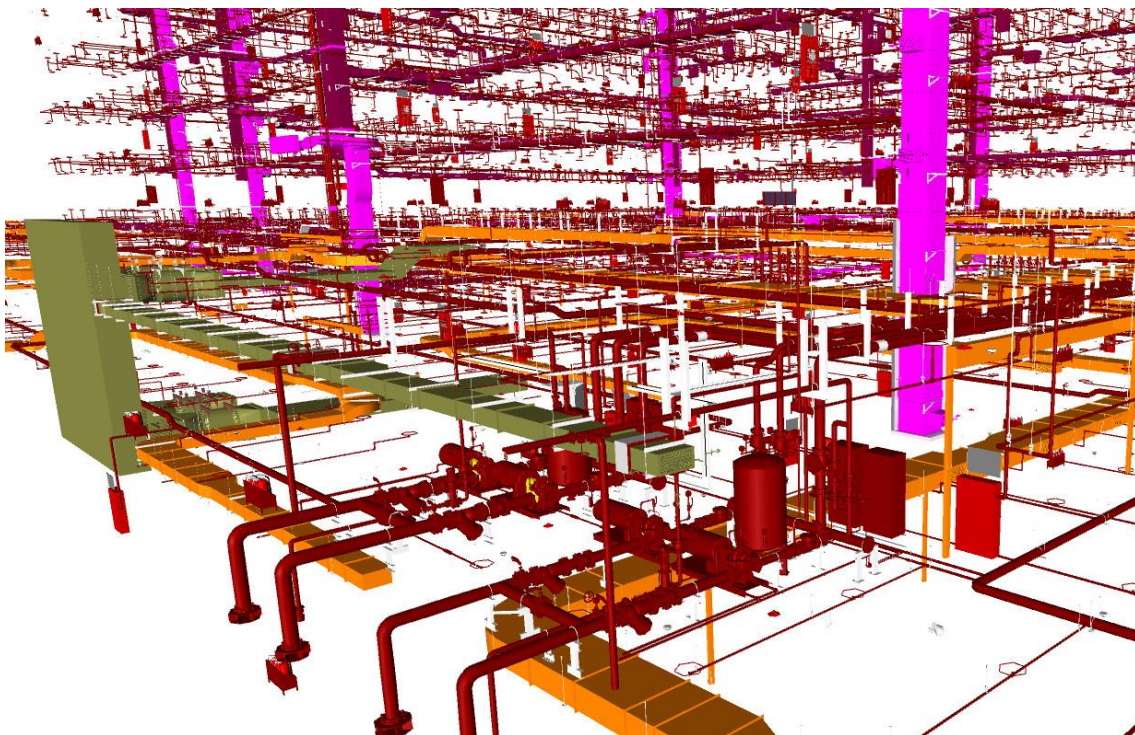
- Mô hình cơ điện giai đoạn thiết kế kỹ thuật (nếu có);
- Hồ sơ thiết kế kỹ thuật;
- Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan (nếu có).

b. Yêu cầu về mô hình thông tin

- Thể hiện hệ thống chi tiết bao gồm thiết bị và đường ống;
- Phối hợp với kết cấu, kiến trúc sư và các mô hình khác, xử lý triệt để các xung đột;
- Kiểm tra và xem xét các giao diện cơ/ điện;
- Thể hiện rõ vị trí bố trí đường ống, các thông tin liên quan khác;
- Phối hợp xung đột đa bộ môn với dung sai đến +/- 50mm.

c. Đầu ra / Sản phẩm

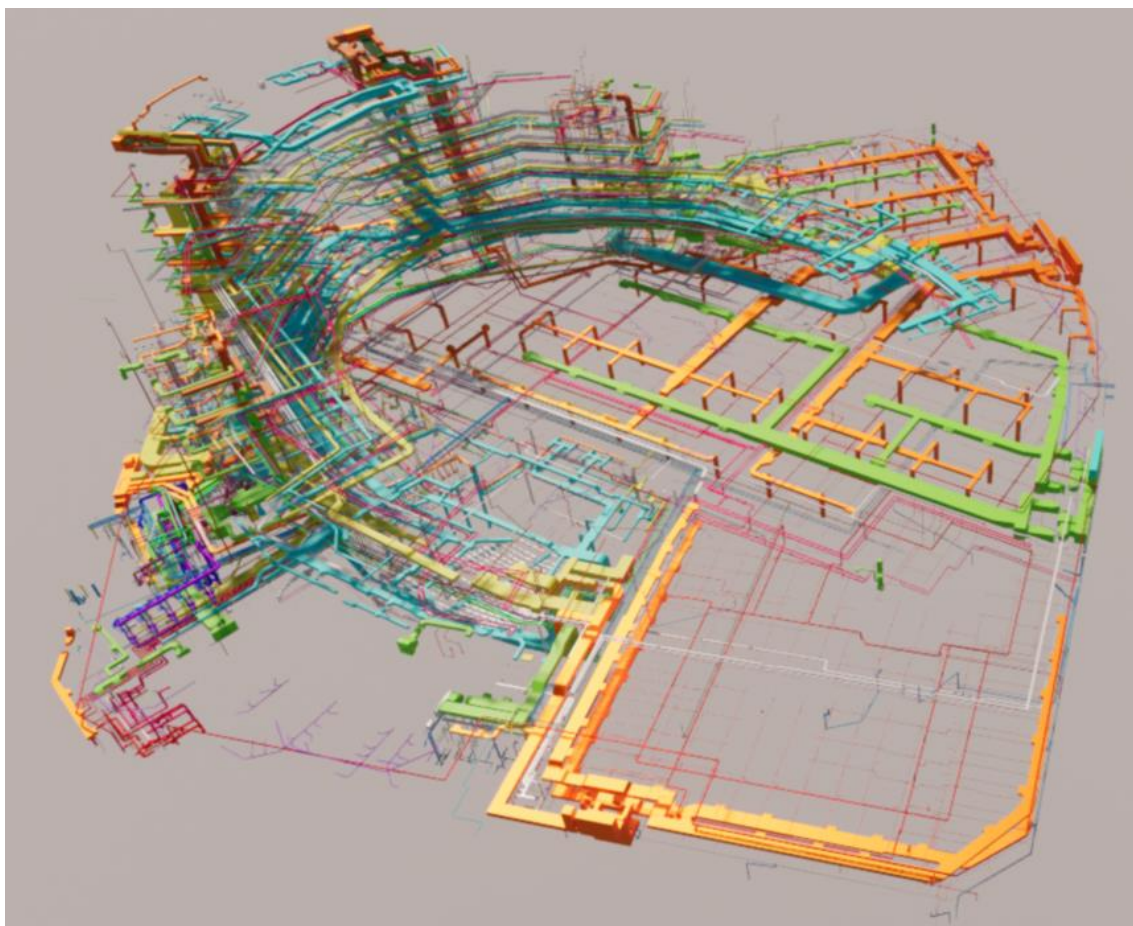
Bản vẽ và mô hình đầy đủ thông tin đảm bảo khả năng thi công ngoài công trường phù hợp với BEP.



Hình 18 Mô hình hệ thống cấp thoát nước của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công



Hình 19 Mô hình phòng máy của Dự án D26 Trụ sở Viettel trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công



Hình 20 Mô hình hệ thống cơ điện của Dự án D26 Trụ sở Viettel trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công



Hình 21 Mô hình phối hợp các hệ thống cơ điện của Dự án Bệnh viện Hồng Ngọc – Mỹ Đình trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công

7.4. Mức độ mô hình hoá đối với hệ thống cơ điện

Giai đoạn	Mức độ mô hình hoá	Nội dung	Yêu cầu kiểm tra xung đột
Thiết kế sơ bộ	10%	Phòng máy và không gian thiết bị chính	Không
Thiết kế cơ sở	30%	Các hạng mục chính, phòng máy và các tuyến, lưới tuyến chính được mô hình hóa để phối hợp	Không
Thiết kế kỹ thuật	60%	Các hạng mục chính, phụ, phòng máy, các tuyến, lưới tuyến chính và các tuyến nhỏ được mô hình hóa để phối hợp ở cấp độ trung bình.	Phát hiện và chạm đến dung sai 100mm.
Giai đoạn đấu thầu	90%	Các hạng mục chính, phụ, phòng máy, các tuyến, lưới tuyến chính và các tuyến nhỏ được mô hình hóa để phối hợp ở cấp độ cao.	Phát hiện xung đột đến dung sai 50mm.
Giai đoạn thi công	100%	Theo chi tiết giai đoạn đấu thầu được cập nhật để chuẩn bị cho giai đoạn thi công.	Xử lý triệt để các xung đột

7.5. Danh sách kiểm tra chủ yếu cho mô hình cơ điện

Nội dung	Đạt	Không đạt	Ghi chú
Mô hình ở định dạng đã được thống nhất			
Tiêu chuẩn BIM của dự án			
Mô hình có tuân thủ định dạng file của dự án			
Mô hình có sàn			
Các cấu kiện được gắn với sàn			
Các cấu kiện được yêu cầu ứng với giai đoạn đã được mô hình hoá			
Các cấu kiện được mô hình hoá bằng đúng công cụ trong phần mềm			
Hệ thống được định nghĩa với tất cả các cấu kiện của chúng			
Tên hệ thống được đặt theo quy định			
Màu sắc của hệ thống được đặt theo đúng quy định			
Mô hình không chứa các loại cấu kiện khác			
Mô hình không chứa các cấu kiện bị trùng lặp			
Không có va chạm với mô hình kiến trúc/ kết cấu			
Hệ thống có các thông tin cần thiết theo từng giai đoạn			

PHẦN 2: MỘT SỐ NỘI DUNG TRIỂN KHAI BIM TRONG CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐÔ THỊ

1. Định dạng trao đổi dữ liệu

Trong quá trình thực hiện dự án, định dạng sử dụng để trao đổi dữ liệu của từng loại mô hình cần được thống nhất giữa các đơn vị tham gia thực hiện, đảm bảo trao đổi thông tin được xuyên suốt.

Một số định dạng trao đổi dữ liệu thông dụng sử dụng trong các dự án đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật đô thị:

- Đám mây điểm (LAS, E57, XYZ, PTS)
- Dữ liệu GIS (LANDXML, CityGML, NAS)
- Dữ liệu quy hoạch (PDF, DXF, OBJ, FBX)
- Ảnh (TIFF, BMP, GEOTIFF)
- Mô hình hiện trạng (IFC, OKSTRA)
- Mô hình địa hình (XYZ, IFC, LANDXML)
- Mô hình đất (GNDXML, AGS, LANDXML)
- Mô hình GIS (GML, LANDXML, ARCGIS)
- Mô hình cầu, hầm (IFC)
- Mô hình phục vụ lập tiến độ thi công, bóc tách khối lượng-chi phí, phân tích (IFC)

2. Mức độ phát triển thông tin

Mức độ phát triển thông tin một số bộ phận cấu kiện công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị tham khảo **Phụ lục 03: Mức độ phát triển thông tin của một số loại cấu kiện trong công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị (giao thông, cấp thoát nước).**

Mức độ phát triển thông tin phi hình học cho các bộ phận của cầu tham khảo **Phụ lục 04: Mức độ phát triển thông tin phi hình học của một số cấu kiện trong công trình cầu.**

3. Bảng gán mã màu hệ thống

Để phân biệt các hệ thống trong tổng thể dự án, cần thống nhất về mã màu cho từng hệ thống. Mã màu tuân thủ theo quy định của cơ quan có thẩm quyền (nếu có).

Dưới đây là Bảng mã màu cho một số hệ thống để tham khảo (Bảng 4).

Bảng 4 Bảng mã màu cho một số hệ thống

Hạng mục	Màu sắc	R	G	B
Hệ thống đường giao thông		220	220	220
Mạng lưới thoát nước mưa		0	0	255
Mạng lưới thoát nước thải		100	50	150
Mạng lưới cấp nước		0	180	255
Mạng lưới chiếu sáng		255	150	0
Mạng lưới cấp điện		255	250	0
Mạng lưới thông tin liên lạc		0	255	0

4. Một số yêu cầu đối với mô hình hoá bề mặt

4.1. Các yêu cầu độ chính xác của đối tượng là bề mặt (bao gồm đường, địa hình)

Các yêu cầu độ chính xác của mô hình thiết kế gồm:

- Các yêu cầu nội dung về thông tin và thuộc tính;
- Yêu cầu tính liên tục đối với các **Breaklines và Surface** (đường ngắt (đường dẫn) và bề mặt) : tại các vị trí bề mặt có sự thay đổi theo dạng dài như lề đường, chân taluy thì phải có đường breakline (đường dẫn hướng) để đảm bảo mô hình bề mặt được chính xác, đảm bảo lưới tam giác không được cắt qua đường breakline;
- Yêu cầu hình học đối với đường ngắt, bề mặt, các đối tượng và các đối tượng điểm, cũng như tính đều đặn của lưới tam giác. Các vị trí đường ngắt phải trùng với khoảng cách ngắn nhất là 0.5m, các vị trí điểm đặt biệt, các vị trí nút giao, vị trí cong nằm trên mặt bằng và cong đứng trên trắc dọc.

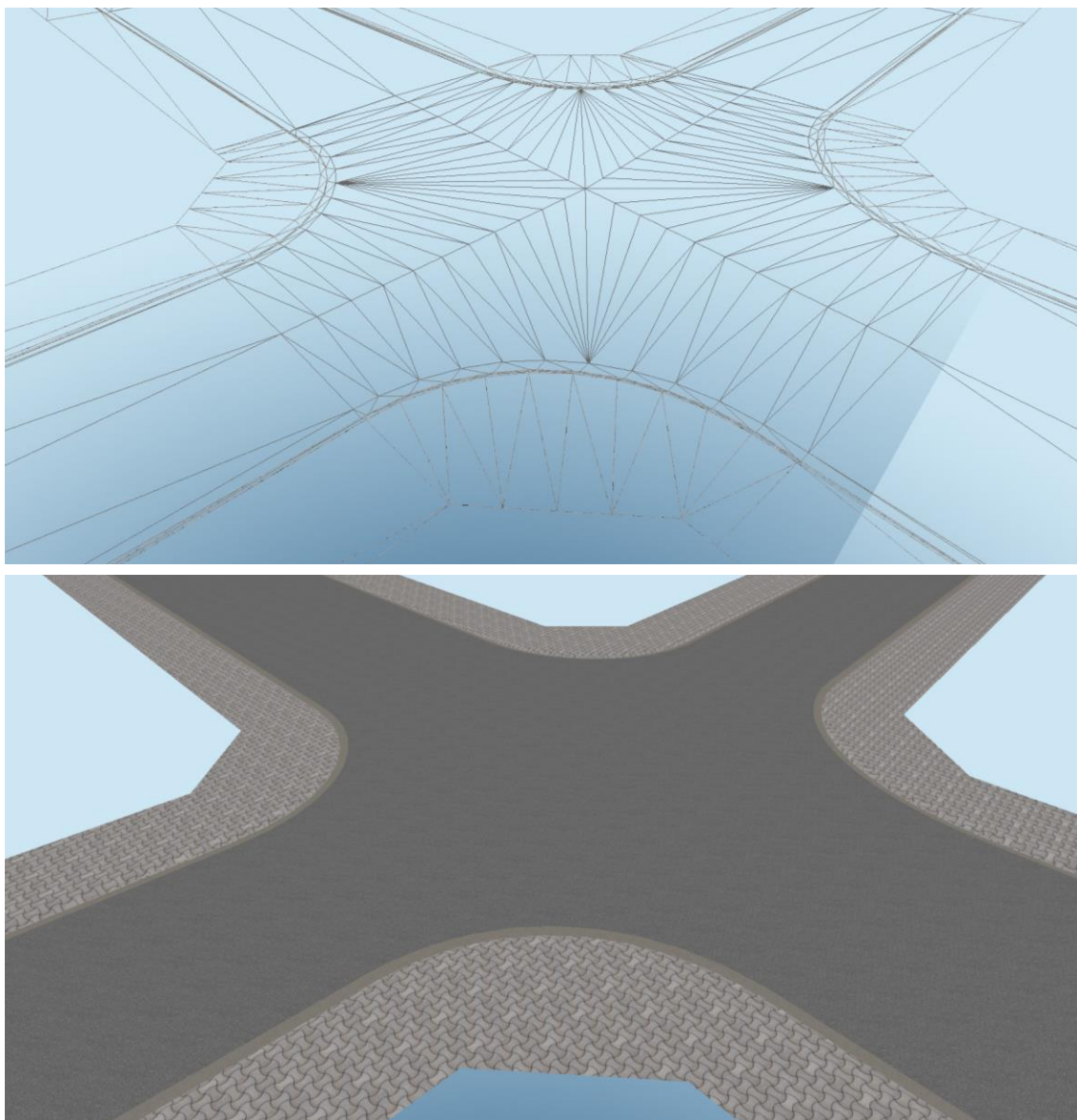
4.2. Tính liên tục của các đối tượng đường ngắt (Breaklines) và bề mặt (Surface)

Yêu cầu

Tất cả các đường ngắt và bề mặt trong thiết kế cuối cùng phải cần liên tục nhất có thể. Các bề mặt không được có các thay đổi theo chiều thẳng đứng và không cho phép có các đường ngắt trùng lặp trên bề mặt.

Hướng dẫn

Các đường ngắt (Breaklines) phải liên tục. Không được có bất kỳ giật cấp (bậc đứng) giữa các đường ngắt trên bề mặt tại vị trí có khoảng hở. Tính liên tục của bề mặt có thể được đánh giá nhờ hỗ trợ của các đường đồng mức, các mặt cắt ngang và các mô hình (3D views). Lý do của việc không có bất kỳ giật cấp của các đường breakline vì trong các thuật toán xây dựng mô hình từ các điểm và đường thẳng không cho phép xây dựng các bề mặt thẳng đứng. Như ví dụ dưới đây, đường bó vỉa không được thẳng đứng với đường chân lề mà phải lùi vào 1-3mm.

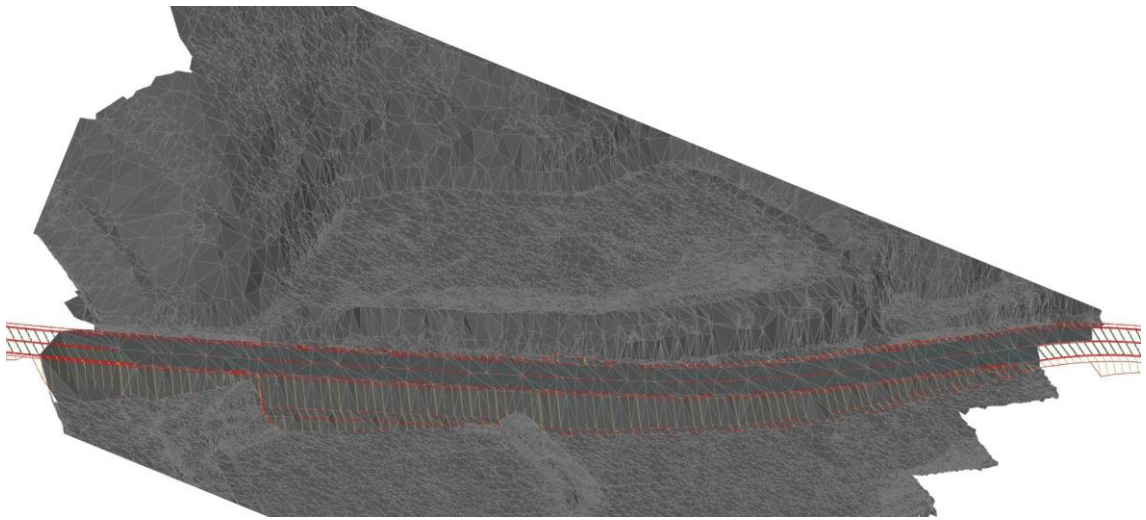


Hình 22 Ví dụ tính liên tục lý tưởng của các đường ngắt và bề mặt trong một nút giao

4.3. Tính đều đặn của lưới tam giác

Lưới tam giác trong các mô hình thiết kế cuối cùng cần phải đều nhất có thể, nghĩa là các tam giác phải được kết nối với cùng một đường ngắt theo cự ly bằng nhau. Cách tốt nhất để đáp ứng yêu cầu này là cài đặt những điểm đường ngắt ở những lý trình đều, ví dụ năm hay mười mét. Mô hình tam giác đều cho phép dễ dàng nhận biết bề mặt kết cấu. Tư liệu đường nét và lưới tam giác phải tương ứng với nhau sao cho một tam giác được đặt ở từng điểm đường nét. Đường nét không được chứa những điểm không thuộc phần của lưới tam giác.

Yêu cầu tính đều đặn của lưới tam giác được thỏa mãn nếu tuân thủ các chiều dài đường ngắt được quy định trong hướng dẫn này.



Hình 23 Ảnh phối cảnh của một mô hình tam giác bề mặt đường

4.4. Độ chính xác hình học của mô hình bề mặt

Yêu cầu

Các đường ngắt không được lệch ra khỏi đường hình học đã tính nhiều hơn 3mm và cự ly điểm đường nét không được vượt quá 10m.

Hướng dẫn

Các vùng lệch ra khỏi đường hình học đã được tính được mô hình trong những đường cong tròn (đường cong đứng và đường cong bình diện). Độ chính xác lý thuyết khoảng 3mm được coi là phù hợp.

Khi lập các mô hình tuyến, cả hai giá trị hình học bình diện và thẳng đứng đều phải được xem xét. Giá trị bán kính thấp hơn là giá trị được quy định.

Cự ly điểm của các đường nét tối thiểu là 0,5m, trừ khi một đối tượng cụ thể (ví dụ một đường cong trên đỉnh cần yêu cầu đường ngắt bố trí dày hơn để đảm bảo mô hình hóa có chất lượng).

Bảng 5 Cự ly điểm đường ngắt tối đa ở các bán kính cong khác nhau (R) và bán kính đường tròn

Bán kính cong R / Bán kính đường tròn S	Cự ly điểm đường ngắt tối đa (m)
1 - 39	$R / 40$ (tối thiểu 0.5 m)
40 - 149	1 m
150 - 999	2 m
1,000 - 3,999	5 m
>4,000	10 m

Các giá trị (S)

Bán kính đường cong nói trên cũng được áp dụng cho đường “clothoids”. Bảng 3.13 thể hiện các giá trị tối đa đáp ứng yêu cầu độ chính xác.

Bảng 6 Chiều dài tối đa của các đường ngắt song song với tuyến bình đồ theo các giá trị đường "clothoids" khác nhau

Giá trị đường Clothoid A (m)	Chiều dài tối đa của các đường ngắt (m)
40 - 79	1 m
80 - 499	2 m
500 - 999	5 m
> 1,000	10 m

Đối với những đường ngắt được giới hạn bề mặt đất (ví dụ mép trên cùng của một mái dốc đào hoặc mép dưới cùng của một nền đắp), cự ly điểm đường ngắt vào khoảng 1m có thể được dùng để đảm bảo rằng đường ngắt sẽ đi theo địa hình với độ chính xác cần thiết.

5. Yêu cầu thông tin trao đổi đối với công trình giao thông (cầu, đường)

5.1. Dữ liệu ban đầu

Dữ liệu ban đầu được thu thập hoặc khảo sát từ nhiều nguồn khác nhau (từ quá trình thiết kế, thi công, bảo trì, vận hành,...). Dữ liệu này có thể bao gồm:

- Mô hình quy hoạch;
- Mô hình địa hình;
- Mô hình địa chất và địa kỹ thuật;
- Mô hình từ các giai đoạn trước;
- Mô hình công trình hiện trạng...

Tài liệu liên quan khác như: Văn bản pháp lý, hồ sơ thông tin ở các giai đoạn trước, hồ sơ công trình hiện trạng...

Mô hình dữ liệu được thu thập từ các nguồn tài liệu khác nhau nên cần có biện pháp tổng hợp, phân loại và hiệu chỉnh nhằm hỗ trợ tốt nhất nhiệm vụ thiết kế dựa trên mô hình.

Mô hình sẽ liên tục được cập nhật các số liệu mới qua các giai đoạn dự án, trong suốt vòng đời công trình.

Công tác tổng hợp, phân loại, hiệu chỉnh thường gồm các công việc sau:

- Chuyển đổi hệ tọa độ và hệ cao độ phù hợp với dự án;
- Chuyển đổi định dạng các tập tin số liệu;
- Tổng hợp các tập tin số liệu thành tập tin chung;
- Cắt bỏ để phân định khu vực dự án;
- Mô hình hóa bề mặt khảo sát, địa chất công trình, công trình hiện hữu... khu vực dự án.

Người hiệu chỉnh cần trình bày thuyết minh chi tiết phương pháp hiệu chỉnh dữ liệu thô, phần mềm công cụ và các phiên bản được sử dụng trong quá trình tạo lập mô hình dữ liệu trong Hồ sơ mô hình dữ liệu.

Hồ sơ mô hình dữ liệu ban đầu gồm: danh mục dữ liệu đầu vào và thuyết minh mô hình dữ liệu.

5.2. Giai đoạn lập quy hoạch

Trong giai đoạn lập quy hoạch, mục tiêu mô hình hóa là thể hiện hiện trạng và chiếm dụng không gian của các công trình, gồm:

- Mô hình hiện trạng trên nền hệ thống thông tin địa lý GIS như bề mặt địa hình, hình khối các công trình hiện hữu, hệ thống giao thông, hạ tầng, nước, sử dụng đất...;
- Mô hình các bộ môn kỹ thuật trong quy hoạch: Thể hiện các đối tượng hình học, hình khối 3D;
- Quy định và mô tả màu sắc để phân biệt các bộ môn kỹ thuật, hệ thống và các thành phần khác nhau;

Mức độ chi tiết LOD tương ứng khoảng 100~200.

5.3. Thiết kế cơ sở

Mô hình khảo sát bao gồm các thông tin: Hiện trạng và điều kiện tự nhiên khu vực, hiện trạng các công trình, khu vực, khu vực địa chất đặc biệt... Mô hình khảo sát, hồ sơ đánh giá và phân tích các thông tin thu thập đều được chuyển giao và trở thành mô hình dữ liệu ban đầu cho giai đoạn thiết kế tiếp theo.

Mô hình hóa bước thiết kế cơ sở nhằm phục vụ phân tích và đánh giá sự cần thiết đầu tư dự án, phân tích so sánh các phương án và tính khả thi của các giải pháp. Mô hình có thể cung cấp các dữ liệu thông tin về: khối lượng - chi phí ước tính, sự tác động tới môi trường và các thông tin liên quan khác ảnh hưởng đến dự án.

Mô hình thiết kế cơ sở thể hiện các giải pháp thiết kế (vị trí, quy mô, cao trình, chức năng hệ thống...). Đồng thời xác định phạm vi sử dụng của công trình và phạm vi giải phóng mặt bằng nhằm đảm bảo công trình sẽ được xây dựng phù hợp với việc sử dụng đất và hệ thống giao thông ở các khu vực xung quanh. Ngoài ra, đánh giá tác động về môi trường cũng là ứng dụng cơ bản khi sử dụng mô hình ở giai đoạn này.

Mô hình thiết kế cơ sở đáp ứng được các yêu cầu về thiết kế cơ sở trong Luật Xây dựng, các nghị định, thông tư hiện hành và yêu cầu kỹ thuật của dự án

Mô hình các phương án

Thiết kế, phân tích so sánh các phương án khác nhau và lựa chọn phương án khả thi là phần quan trọng thiết kế cơ sở. Việc mô hình hóa các phương án thiết kế khác nhau để dễ dàng so sánh về các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của các phương án là cần thiết. Do vậy độ chính xác của mô hình phải được xem xét, điều chỉnh tùy theo từng dự án cụ thể. Mô

hình hiện trạng khu vực có ảnh hưởng đến độ chính xác của mô hình thiết kế. Cần cân trọng xem xét vấn đề này trong quá trình đấu thầu và các giai đoạn hợp đồng.

Mô hình thiết kế cơ sở trong giai đoạn nghiên cứu khả thi có thể được tinh giản nhưng để sử dụng được phải đảm bảo đầy đủ các yếu tố hình học chủ yếu. Bề mặt hoàn thiện của mô hình cũng có thể được xem xét thực hiện để phục vụ báo cáo trình diễn trực quan.



Hình 24 Phối cảnh và minh họa phương án sử dụng đất

Các phương án và thông tin so sánh được mô hình hóa trong mô hình thiết kế cơ sở là những vấn đề có ảnh hưởng lớn khi so sánh giá thành xây dựng và tác động về môi trường giữa các phương án.

Mô hình hóa các bộ môn thiết kế trong giai đoạn thiết kế cơ sở (đường bộ, đường sắt, phố và quảng trường, công trình, cảnh quan,...) phải hỗ trợ chủ yếu cho những mục tiêu quan trọng trong giai đoạn thiết kế như mục đích tính toán chi phí đầu tư, đánh giá sử dụng dự án, do vậy các giải pháp thiết kế phải thể hiện đủ chính xác về các yếu tố hình học, không gian bố trí công trình đủ chi tiết và phù hợp với môi trường và những yêu cầu liên quan. Việc thiết kế dựa trên mô hình sẽ hỗ trợ việc xem xét, đảm bảo công trình phù hợp chức năng, có thể dễ dàng đánh giá và so sánh các phương án.

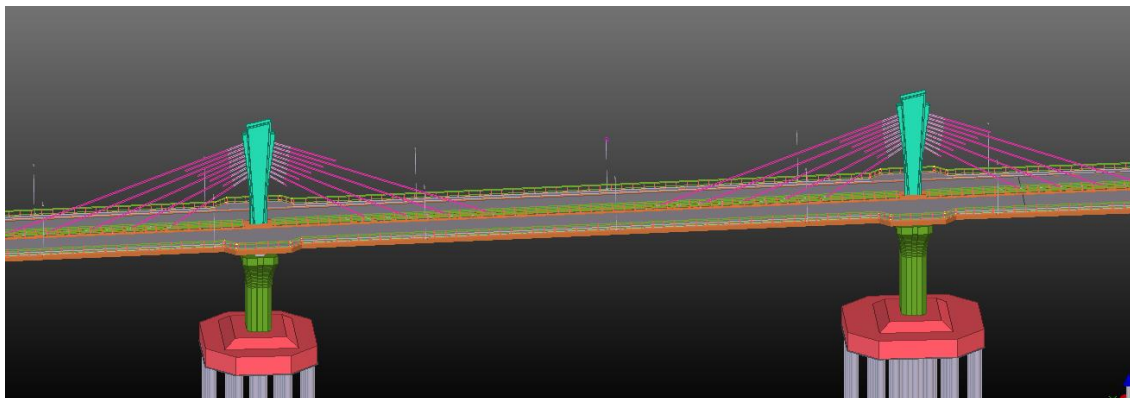
Tuy nhiên trong giai đoạn thiết kế cơ sở, các mô hình thiết kế của các chuyên ngành khác nhau không cần thiết được hoàn thiện đầy đủ.

Khái toán chi phí công trình dựa trên mô hình cho phép so sánh nhanh và chính xác hơn giữa các phương án. Các mô hình có tính liên tục cho phép xác định chính xác nhu cầu diện tích đất chiếm dụng. Mặt khác, thiết kế trên mô hình có thể đảm bảo công trình có thể khớp với công trình hiện trạng. Chi phí cho kết cấu, thiết bị và các chi phí có liên quan có thể được khái toán theo khối lượng tính toán dựa trên mô hình cho kết quả nhanh và đáng tin cậy.

Mô hình phương án được lựa chọn trong dự án phải được hoàn thiện để chuyển giao. Các mô hình phương án so sánh không cần thiết hoàn thiện đầy đủ, chỉ cần chuyển tất cả

những thông tin liên quan để có thể đưa ra các quyết định. Độ chính xác của các mô hình phương án so sánh được đưa vào trong báo cáo mô hình thông tin.

Mô hình phối hợp phải được xem xét không có các xung đột trong các bộ môn thiết kế theo các đối tượng và kết cấu. Các đường biên khu vực có ảnh hưởng về pháp lý, phải được hoàn thiện trong giai đoạn thiết kế này.



Hình 25 Mô hình thiết kế Dự án cầu Cửa Đại – Quảng Ngãi trong giai đoạn thiết kế cơ sở

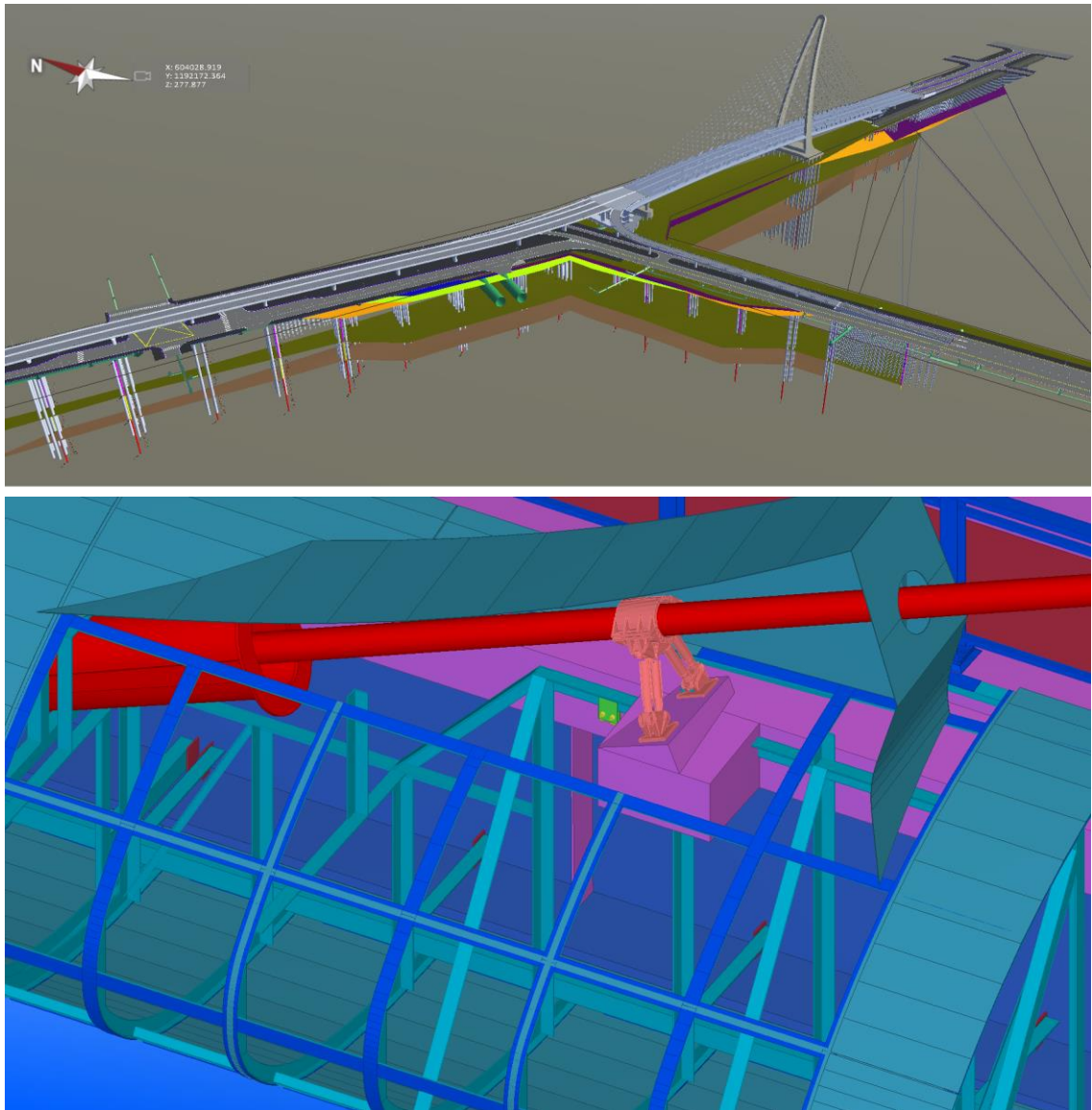
5.4. Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công

Trong các giai đoạn thiết kế này, tất cả các phần được yêu cầu cho việc hoàn chỉnh dự án xây dựng đều được mô hình hóa. Tuy nhiên, yêu cầu sử dụng BIM của mỗi dự án khác nhau tùy thuộc vào quy mô dự án nên có thể thống nhất trước một số hạng mục không cần mô hình hóa (Ví dụ: các công tác tạm, công trình phụ trợ, ...)

Những chi tiết kỹ thuật được thiết kế cần mô hình đạt được độ chi tiết và độ chính xác phù hợp với giai đoạn thiết kế. Độ chính xác của mô hình bàn giao luôn phải tương ứng với hồ sơ thiết kế cuối cùng.

Các mô hình thiết kế cuối cùng của dự án là những sản phẩm cuối cùng của giai đoạn thiết kế và chúng được dùng làm cơ sở cho xây dựng hồ sơ lựa chọn nhà thầu cũng như hồ sơ phục vụ quá trình thi công. Các mô hình thiết kế cuối cùng có thể được điều chỉnh, cập nhật thêm ví dụ các mô hình phục vụ thi công cho phép tổ chức xây dựng dựa trên mô hình.

Mô hình thiết kế phải chứa các thông tin hình học và thuộc tính của các cấu kiện công trình (các lớp mặt đường và kết cấu nền đường, kết cấu cầu và công trình phụ trợ, hệ thống tuyến đường ống....). Và những kết cấu khác có liên quan đã được thống nhất trong thiết kế.



Hình 26 Mô hình dự án cầu Thủ Thiêm 2 trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật

Tại giai đoạn thiết kế kỹ thuật, khối lượng thông tin được biểu diễn không quá phức tạp như ở giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công/tổ chức thi công. Tuy nhiên, việc tham số hóa những thông tin hình học cho đối tượng BIM phải đại diện cho nhiều giải pháp trong một mô hình duy nhất. Yêu cầu thông tin cho đối tượng BIM như sau:

- Thông tin về các thành phần cấu thành: các thành phần chính;
- Thông tin về vật liệu cấu thành: Bao gồm vật liệu cấu thành, có thể thêm các thông tin về chất liệu hoàn thiện, loại, kích cỡ, cường độ...;

- Thông tin nhà sản xuất: có thể bao gồm nhiều nhà sản xuất khác nhau.

Thiết kế bản vẽ thi công có thể do nhà thầu nhưng cũng có thể do tư vấn thiết kế lập. Trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công, các thông tin cần chi tiết hơn, cụ thể:

- Thông tin về các thành phần cấu thành: các thành phần chính và thành phần phụ;
- Thông tin về vật liệu cấu thành: Bao gồm vật liệu cấu thành, có thể thêm các thông tin về chất liệu hoàn thiện, loại, kích cỡ, cường độ...;

- Thông tin nhà sản xuất: có thể bao gồm nhiều nhà sản xuất khác nhau hoặc chỉ gồm thông tin của một nhà sản xuất cụ thể;
- Các thông tin, chỉ dẫn khác cho việc thi công.

5.5. Mô hình hóa giai đoạn thi công xây dựng (nhà thầu thi công)

Thiết kế tổ chức thi công sẽ do nhà thầu thi công trực tiếp lập. Thiết kế dựa trên mô hình cho phép mô hình hóa các giai đoạn công việc khác nhau trong thi công, tiến độ các công tác cũng có thể được đưa vào mô hình. Phải luôn xem xét đến mục đích của mô hình khi tiến hành mô hình hóa kế hoạch công việc trong thi công, ví dụ: mô hình hóa kế hoạch công việc thi công có tính đến yêu cầu về không gian của các đợt thi công khác nhau, mô hình hóa để quản lý, kiểm soát khối lượng, chi phí...

Sự khác biệt về yêu cầu chi tiết của các thành phần mô hình giữa hai giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công và thiết kế tổ chức thi công được thực hiện nhằm xác định phạm vi xây dựng trên công trường sẽ được quản lý bởi một hoặc một vài nhà thầu thi công xây lắp. Theo đó, đối tượng BIM cung cấp thông tin cần thiết của một loại vật liệu, thiết bị đã được chỉ định do một nhà sản xuất cung cấp.

PHỤ LỤC 01: MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN HÌNH HỌC CỦA MỘT SỐ LOẠI CẤU KIỆN TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG DÂN DỤNG

Tên mô hình	Các phần tử của mô hình	Giai đoạn dự án	LOD
Mô hình hạ tầng khu vực	f1, f2	Thiết kế cơ sở	100
	f1-f3	Thiết kế kỹ thuật	200
	f1-f3	Thiết kế bản vẽ thi công	300/350
Mô hình kết cấu	b1	Thiết kế cơ sở	100
	b1-b3, b5	Thiết kế kỹ thuật	200
	b1-b3, b5	Thiết kế bản vẽ thi công	300
Mô hình kiến trúc	a1, a2, a4, a5	Thiết kế cơ sở	100
	a1-a7	Thiết kế kỹ thuật	200
	a1-a7	Thiết kế bản vẽ thi công	350/400
Mô hình cơ điện	c1-c5, d1-d3, e1-e5	Thiết kế kỹ thuật	200
	c1-c5, d1-d3, e1-e5	Thiết kế bản vẽ thi công	300/400

Ghi chú: Bảng trên chỉ hướng dẫn thêm Mức độ phát triển thông tin của một số loại cấu kiện theo từng giai đoạn thực hiện dự án có tính chất thông dụng. Đối với các loại cấu kiện khác Chủ đầu tư lựa chọn LOD cho phù hợp với mục tiêu.

1. Mô hình kiến trúc

a. Các hệ thống kiến trúc

Mô hình hóa các cấu kiện kiến trúc đến một mức độ thể hiện ý định thiết kế và thể hiện chính xác giải pháp thiết kế.

a1. Bề mặt khu đất:

Mặt đường, vỉa hè, lề đường, các tiện nghi và các yếu tố xây dựng trong vùng lân cận của tòa nhà.

a2. Tường nội thất và tường ngoại thất bao gồm:

- Cửa đi, cửa sổ, lỗ mở;
- Bề mặt gỗ veneer, vật liệu cách nhiệt và các cấu kiện theo phương đứng khác dày hơn 1cm (có thể là 1 phần của cấu kiện vật liệu tổng hợp hoặc cấu kiện lắp ráp);
- Soffit nội thất và ngoại thất, mái hắt, các cấu kiện kiểm soát ánh nắng mặt trời;
- Rào chắn, các cấu kiện che chắn;
- Cấu kiện kiến trúc đúc sẵn.

a3. Hệ thống sàn, trần, mái nhà bao gồm:

- Các hạng mục kết cấu phù hợp được liệt kê dưới đây nếu không được kỹ sư kết cấu cung cấp và tích hợp vào mô hình kiến trúc để phối hợp và tạo hồ sơ bản vẽ;
- Hệ thống cách nhiệt, hệ thống trần, gạch lát sàn và các cấu kiện theo phương ngang dày hơn 1cm (có thể là 1 phần của cấu kiện vật liệu tổng hợp hoặc lắp ráp);
- Những phần dốc của mái nhà, sàn và trần nếu cần sẽ được mô hình.

a4. Thang máy, cầu thang, ram dốc bao gồm hệ thống lan can

a5. Tủ, kệ, lò sưởi và các cấu kiện kiến trúc nội thất khác

a6. Dụng cụ nội thất, trang thiết bị và tài sản nếu không được các đơn vị khác cung cấp và tích hợp vào mô hình kiến trúc để phối hợp và tạo hồ sơ bản vẽ.

- Nội thất (gắn vĩnh viễn);
- Thiết bị chuyên dụng (Dịch vụ ăn uống, y tế, v.v.);
- Mô hình cơ điện liên quan đến không gian kiến trúc (Nhà vệ sinh / bồn rửa / v.v.), yêu cầu lựa chọn màu sắc hoặc ảnh hưởng đến hình ảnh 3D (Thiết bị chiếu sáng) trừ khi được cung cấp bởi các kỹ sư.

a7. Các khu vực cho người tàn tật, cửa tự động, các yêu cầu về không gian cho dịch vụ và các khu vực cho hoạt động khác phải được mô hình hóa như một phần của tất cả các thiết bị và kiểm tra va chạm với các cấu kiện khác.

a8. Các mục này có thể được mô hình hóa ở tùy vào yêu cầu của Chủ đầu tư:

- Trang trí tường ngoại thất và nội thất;
- Tấm kim loại hoặc các cấu kiện mỏng khác;
- Phần hoàn thiện khác.

2. Mô hình kết cấu

b. Hệ thống kết cấu

b1. Móng:

- Móng bè;
- Móng cọc khoan nhồi;
- Móng cọc ép;
- Móng đơn;
- Móng băng.

b2. Cấu kiện dạng thanh:

- Cột thép (với hình dạng và kích thước chính xác);
- Sàn thép Joists;
- Hệ dầm dàn thép (mô hình các thanh giằng cho mục đích trực quan, nhưng không cần phải chính xác);
- Dầm thép (với hình dạng và kích thước chính xác);
- Cấu kiện bê tông đúc sẵn (tấm lõi rỗng có thể được mô hình hóa như dạng tấm);

- Cấu kiện bê tông đổ tại chỗ (không yêu cầu mô hình những phần vát và cắm vào cấu kiện);
- Sàn bao gồm toàn bộ khu vực và lỗ mở (đổ tại chỗ, đúc sẵn, gỗ);
- Mô hình độ dày tổng thể của hệ thống sàn gỗ (hệ thống dầm không cần phải được mô hình hóa);
- Cột gỗ, cây chống gỗ;
- Xà gỗ gỗ;
- Hệ giàn gỗ (bao gồm các thanh giằng cho mục đích trực quan, nhưng không cần phải chính xác);
- Dầm gỗ hoặc dầm mỏng.

b3. Các loại tường chịu lực bao gồm lỗ mở:

- Tường chịu lực (thép gia cường, bê tông, thép, gỗ). Mô hình chiều dày tổng thể của tường thép và tường gỗ (Không yêu cầu mô hình các cấu kiện đơn lẻ);
- Tường móng kết cấu.

b4. Các mục này có thể được mô hình hóa tùy vào yêu cầu của Chủ đầu tư:

- Cốt thép trong bê tông ;
- Các phần tử trong bê tông;
- Liên kết thép (tấm, bu lông, hàn góc,...);
- Những chi tiết thép khác.

b5. Những chi tiết gỗ khác:

- Đinh tán;
- Mộng gỗ (trừ khi được coi là thành phần chính).

3. Mô hình CƠ ĐIỆN

c. Hệ thống HVAC:

c1. Trang thiết bị:

Quạt thông gió, Hệ thống biến đổi lưu lượng gió, Các loại máy nén khí...

c2. Hệ thống phân phối:

- Cung cấp, tuần hoàn, xả, cứu trợ và hệ thống ống dẫn khí bên ngoài được mô hình hóa cho kích thước mặt bên ngoài hoặc phần cách nhiệt ống dẫn (tùy thuộc theo cái nào lớn hơn);
- Khớp nối;
- Máy khuếch tán, lưới tản nhiệt, miệng gió chắn mưa/ miệng lấy/ thải gió ngoài trời, chụp hút, bộ tản nhiệt sưởi .

c3. Các ống có kích thước đường kính lớn hơn 5cm, bao gồm các lớp cách nhiệt trong mô hình

c4. Các yêu cầu lối vào khu vực, không gian mở cửa, yêu cầu không gian hệ thống và không gian hoạt động khác phải được mô hình hóa như một phần của thiết bị HVAC và kiểm tra va chạm với các yếu tố khác.

c5. Phần loại trừ:

Phụ kiện đường ống và các mối nối ống.

d. Hệ thống điện:

d1. Nguồn điện:

- Máy biến áp nội thất và ngoại thất và các thiết bị khác;
- Hộp kỹ thuật điện bao gồm cả không gian sử dụng;
- Ống dẫn điện có kích thước trên 5cm sẽ được mô hình;
- Đầu ra, công tắc, hộp nối.

d2. Hệ thống chiếu sáng:

Thiết bị chiếu sáng được gắn vĩnh viễn (Không thể di chuyển, thiết bị cấm thêm không cần được mô hình hóa như một phần của hệ thống điện).

d3. Các yêu cầu lối vào khu vực, không gian mở, các yêu cầu về không gian cho hệ thống và các khu vực cho hoạt động khác phải được mô hình hóa như một phần của các thiết bị điện để kiểm tra va chạm.

e. Hệ thống cấp thoát nước và Phòng cháy chữa cháy:

e1. Thoát nước thải và chụp thông hơi vent:

- Đường ống có kích thước đường kính lớn hơn 5cm, bao gồm bất kỳ lớp bao bọc nào trong mô hình;
- Thoát nước trên mái và sàn, đường dẫn, hố ga, thiết bị chặn dầu mỡ, bể chứa, xử lý nước và các hạng mục chính khác.

e2. Đường ống cấp nước:

Đường ống có kích thước đường kính lớn hơn 5cm, bao gồm bất kỳ lớp bao bọc nào trong mô hình.

e3. Đồ đạc: bồn rửa, đồ vệ sinh, bể nước, bồn rửa sàn

e4. Phòng cháy chữa cháy:

- Đường ống của hệ thống Sprinkler có kích thước trên 5cm;
- Đầu phun Sprinkler;
- Ống nước đứng Stand_Pipe, trụ cứu hỏa, đường ống nước chữa cháy bao gồm không gian sử dụng.

e5. Các yêu cầu lối vào khu vực, yêu cầu không gian của hệ thống, khoảng cách của van và không gian hoạt động khác phải được mô hình hóa như một phần của hệ thống cấp thoát nước

4. Mô hình hạ tầng khu vực

f. Công trình hạ tầng khu vực:

Mô hình các cấu kiện của công trình hạ tầng khu vực sau đây ở mức tối thiểu

f1. Địa hình:

Địa hình 3D của tất cả công trường xây dựng như được thiết kế, bao gồm tường chắn. Mô hình này phải bao gồm địa điểm và các khu vực xung quanh góp phần vào hệ thống thoát nước của khu vực hoặc tác động đến công trường xây dựng. Trong hầu hết các trường hợp, điều này sẽ yêu cầu các tuyến đường liên kề phải được mô hình hóa.

f2. Yếu tố cảnh quan:

Các khu vực cơ sở hạ tầng, đất trống và khu vực trồng cây, khu vực đậu xe, ao hồ, đồi núi và các thành phần khác không được bao gồm trong mô hình.

f3. Công trình hạ tầng kỹ thuật và các bộ phận chi tiết:

Mô hình hóa tất cả các kết cấu của trạm bơm, hệ thống nhiên liệu, hồ ga và các hạng mục chính khác ảnh hưởng đến thông tin đầu vào của dự án hoặc có thể trở thành hạn chế thiết kế của dự án. Tất cả các mục phải được tham chiếu địa lý sao cho tất cả các hạng mục có thể được xem dưới dạng lớp phủ trong mô hình thông tin tòa nhà.

- Hệ thống Điện;
- Hệ thống chiếu sáng (Cột điện...);
- Hệ thống viễn thông;
- Hệ thống truyền dữ liệu;
- Hệ thống cấp nước (Nước sinh hoạt, nước phòng cháy chữa cháy, vòi lấy nước...);
- Hệ thống thoát nước mưa;
- Hệ thống thoát nước thải/ vệ sinh;
- Hệ thống khí Gas;
- Hệ thống điều hoà không khí (Chiller giải nhiệt nước và làm nóng nước).

**PHỤ LỤC 02: MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN PHI HÌNH HỌC CỦA MỘT SỐ CẤU KIỆN
TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG**

BẢNG MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN PHI HÌNH HỌC BỘ MÔN KIẾN TRÚC - KẾT CẤU

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	
						Tên vật liệu	
						Mác bê tông	
						Độ sụt bê tông	
						Biện pháp đổ bê tông	
						Điều kiện thi công	
						Sức chịu tải cọc	
						Yêu cầu kỹ thuật thi công	
21	01		10	20	Caissons	Cọc Caissons	
21	01		10	20	30	Special foundation Walls	Tường móng đặc biệt
21	01		10	20	40	Foundation Anchors	Neo móng
21	01		10	20	50	Underpinning	Chống móng
21	01		10	20	60	Raft Foundations	Móng bè
21	01		10	20	70	Pile Caps	Đài móng
						Tên và Số hiệu	
						Mã số phân loại	
						Tên phân loại	
						Hạng mục	
						Vị trí theo tầng	
						Tiết diện	
						Chiều dày	
						Thể tích	
						Biện pháp đổ bê tông	
						Tên vật liệu	
						Mác bê tông	
						Độ sụt bê tông	
						Yêu cầu kỹ thuật thi công	
21	01		10	20	80	Grade Beams	Dầm móng
						Tên và Số hiệu	
						Mã số phân loại	
						Tên phân loại	
						Hạng mục	
						Vị trí theo tầng	
						Hình dáng	
						Tiết diện	
						Chiều dài	
						Thể tích	
						Biện pháp đổ bê tông	
						Tên vật liệu	
						Mác bê tông	
						Độ sụt bê tông	
						Yêu cầu kỹ thuật thi công	
21	01		10	20	90	Kingpost	Cọc Kingpost
						Tên và Số hiệu	
						Mã số phân loại	
						Tên phân loại	
						Hạng mục	
						Vị trí theo tầng	
						Loại cấu kiện (Thép hình, tổ hợp)	
						Tiết diện	
						Chiều dài	
						Thể tích	
						Tên vật liệu	
						Mác thép	

[illegible]

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
					Tính chất kỹ thuật của các lớp	
					Mật độ vật liệu chống thấm theo m2	
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	
21	01	40	90	50	Mud Slab	Sàn bùn
21	01	40	90	60	Subbase Layer	Lớp móng phụ
21	01	60			WATER AND GAS MITIGATION	THOÁT NƯỚC VÀ KHÍ THẢI
21	01	60	10		Building Subdrainage	Thoát nước thải toà nhà
21	01	60	10	10	Foundation Drainage	Thoát nước móng (Thoát nước mặt)
21	01	60	10	20	Underslab Drainage	Thoát nước dưới sàn
21	01	60	20		Off-Gassing Mitigation	Thoát khí thải
21	01	60	20	10	Radon Mitigation	Thoát khí Radon
21	01	60	20	50	Methane Mitigation	Thoát khí mê tan
21	01	90			SUBSTRUCTURE RELATED ACTIVITIES	CÁC CÔNG TÁC PHẢN NGÂM KHÁC
21	01	90	10		Substructure Excavation	Đào móng
21	01	90	10	10	Backfill and Compaction	Lấp đất đầm chặt
21	01	90	10	20	Excavation	Đào đất
21	01	90	20		Construction Dewatering	Hạ mực nước ngầm
21	01	90	30		Excavation Support	Excavation Support
21	01	90	30	10	Anchor Tiebacks	Anchor Tiebacks (Neo sau hỗ trợ chống thành hồ đào)
21	01	90	30	20	Cofferdams	Giếng kín
21	01	90	30	30	Sheet Pile	Cừ Larsen
					Tên và Số hiệu	2; 2; 2; 2;
					Mã số phân loại	2;
					Tên phân loại	2;
					Hạng mục	
					Vị trí theo tầng	2;
					Tiết diện	2;
					Chiều dài	2;
					Khối lượng	2;
					Loại cừ (IV, 76kg/md)	2;
					Tên vật liệu	2; 2;
					Mác thép văng chống	2;
					Biện pháp thi công	2;
					Tiêu chuẩn sản xuất/Thiết kế	2;
					Hoàn thiện	2;
21	01	90	30	40	Cribbing and Walers	Chống rãnh đào
21	01	90	30	60	Ground Freezing	Đông băng nền
21	01	90	30	70	Slurry walls	Tường vây
21	01	90	40		Soil Treatment	Chống xói nền đất
21	01	90	50		Transport of Soil	Chở đất khỏi công trường
21	02				SHELL & CORE STRUCTURE	VỎ BAO CHE & KẾT CẤU
21	02	10			SUPERSTRUCTURE	KẾT CẤU PHẦN THÂN
21	02	10	10		Floor Construction	Phần xây dựng liên quan đến sàn
21	02	10	10	10	Floor Structural Frame	Kết cấu khung sàn (dầm, cột,...)
					Dầm bê tông	
					Tên và Số hiệu	2; 2; 2; 2; 2;

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
					Mã số phân loại	
					Tên phân loại	
					Hạng mục	
					Vị trí theo tầng	
					Hình dáng	
					Tiết diện	
					Chiều dài	
					Thể tích	
					Biện pháp đỡ bê tông	
					Tên vật liệu	
					Mác bê tông	
					Độ sụt bê tông	
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	
					Cột bê tông	
					Tên và Số hiệu	
					Mã số phân loại	
					Tên phân loại	
					Hạng mục	
					Vị trí theo tầng	
					Hình dáng	
					Tiết diện	
					Chiều dài	
					Thể tích	
					Biện pháp đỡ bê tông	
					Tên vật liệu	
					Mác bê tông	
					Độ sụt bê tông	
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	
					Dầm thép	
					Tên và Số hiệu	
					Mã số phân loại	
					Tên phân loại	
					Hạng mục	
					Vị trí theo tầng	
					Loại thép (hộp/ống/tấm/hình)	
					Tiết diện	
					Chiều dài	
					Thể tích	
					Tên vật liệu	
					Mác thép	
					Các lớp sơn, kèm quy cách sơn	
					Xử lý bề mặt hoàn thiện	
					Màu sắc	
					Loại liên kết	
					kỹ thuật thi công	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	
					Cột thép	
					Tên và Số hiệu	
					Mã số phân loại	
					Tên phân loại	
					Hạng mục	
					Vị trí theo tầng	

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
						Tên và Số hiệu
						Tên và Số hiệu
						Tên của loại
						Số hiệu của loại
						Số hiệu của cấu kiện
						Mã số phân loại
						Tên phân loại
						Mô tả cấu kiện
						Số sê ri
						Số mô đun
						Đơn vị sản xuất
						Lớp phụ kiện
						Tên tầng
						Cao độ chân
						Cao độ đỉnh
						Offset
						Hạng mục
						Chiều dài
						Chiều rộng
						Chiều cao
						Chiều dày
						Đường kính
						Diện tích
						Khối tích
						Độ dốc
						Chu vi
						Hình ảnh
						Hình dáng
						Yêu cầu kỹ thuật
						Xử lý bề mặt
						Tiêu chuẩn áp dụng
						Điều kiện thi công/lắp đặt
						Chống cháy
						Cách nhiệt
						Cách âm
						Số hiệu Vật liệu
						Tên Vật liệu
						Mô tả vật liệu
						Nhà sản xuất
						Số mô đun
						Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu
						Diện tích vật liệu
						Thể tích vật liệu
21	02	10	10	20	Floor Decks, Slabs, and Toppings	Loại thép (hộp/ống/tấm/hình)
						Tiết diện
						Chiều dài
						Thể tích
						Tên vật liệu
						Mác thép
						Các lớp sơn, kèm quy cách sơn
						Xử lý bề mặt hoàn thiện
						Màu sắc
						Loại liên kết
						kỹ thuật thi công
						Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)
						Bàn sàn (bê tông, bê tông đúc sẵn), sàn deck (thép, gỗ,...)
						Sàn bê tông
						Tên và Số hiệu
						Mã số phân loại
						Tên phân loại
						Hạng mục
						Vị trí theo tầng
						Chiều dày
						Diện tích
						Thể tích
						Biện pháp đổ bê tông
						Tên vật liệu
						Mác bê tông
						Độ sụt bê tông
						Yêu cầu kỹ thuật thi công
						Sàn ngăn cháy
						Tên và Số hiệu
						Mã số phân loại
						Tên phân loại
						Vị trí theo tầng
						Hạng mục
						Chiều dày lớp sàn
						Diện tích
						Thể tích
						Tên vật liệu sàn chống cháy
						Mô tả vật liệu chống cháy
						Tỷ trọng của vật liệu
						Xử lý kỹ thuật bề mặt (m2)
						Thời gian chống cháy
						Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)
						Yêu cầu kỹ thuật thi công
						Giá đỡ
21	02	10	10	50	Ramp	Ramp dốc
21	02	10	10	90	Floor Construction Supplementary Components	Cấu kiện bổ sung liên quan đến phần xây dựng sàn
						Tôn sàn đổ bê tông
						Tên và Số hiệu
						Mã số phân loại

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Số hiệu của loại	Số hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại	Tên phân loại	Mô tả cấu kiện	Số Sê ri	Số mô đun	Đơn vị sản xuất	Loại phụ kiện	Tên tầng	Cao độ chân	Cao độ đỉnh	Offset	Hạng mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Diện tích	Khối tích	Độ dốc	Chu vi	Hình ảnh	Hình dáng	Yêu cầu kỹ thuật	Xử lý bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Điều kiện thi công/lắp đặt	Thông cháy	Cách nhiệt	Cách âm	Số hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu	Nhà sản xuất	Số mô đun	Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu	Điện tích vật liệu	Thể tích vật liệu
					Tên phân loại								2																																				
					Hạng mục																		2																										
					Vị trí theo tầng														2																														
					Kiểu dáng tôn				2																																								
					Chiều dày tôn																																												
					Diện tích																																												
					Loại vật liệu tôn																																												
					Xử lý bề mặt (nếu có)																																												
					Biện pháp thi công tăng cứng (nếu có)																																												
					Yêu cầu kỹ thuật thi công																																												
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																												
					Sleeve, ống chờ cho sàn																																												
					Tên cấu kiện		3	3																																									
					Vị trí theo tầng														3																														
					Chiều dày sàn hoặc tường															3																													
					Đường kính				3																																								
					Tên vật liệu																																												
					Chất lượng ống sleeve (theo pn)																																												
					Yêu cầu kỹ thuật thi công																																												
					Tiêu chuẩn sản xuất/Thiết kế																																												
					Trát dầm, dầy sàn																																												
					Các cấu kiện trát		3	3																																									
					Số hiệu					3	3																																						
					Mã số phân loại								3																																				
					Tên phân loại									3																																			
					Vị trí trát trong/ngoài nhà																																												
					Vị trí theo tầng														3																														
					Chiều dày lớp trát				3																																								
					Diện tích																																												
					Thể tích																																												
					Tên vật liệu																																												
					Mác vữa																																												
					Mô tả lớp trát lót																																												
					Yêu cầu kỹ thuật khi thi công (vẩy nhám bề mặt bề tổng) (tùy chọn)																																												
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																												
					Tăng đơ, bu lông, bản mã																																												
					Hạng mục		3	3																																									
					Cấu kiện		3	3																																									
					Vị trí lắp đặt															3																													
					Tiết diện, chiều dày				3																																								
					Thể tích																																												
					Tên vật liệu																																												
					Mác thép																																												
					Cấp độ bền																																												
					Các lớp sơn kèm quy cách sơn																																												
					Xử lý bề mặt hoàn thiện (Sơn tĩnh điện/mạ kẽm nhúng nóng/mạ kẽm điện phân)																																												

[illegible]

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
					Tiết diện trụ, chiều cao trụ, khoảng cách trụ	
					Tiết diện thanh ngang, khoảng cách thanh ngang	
					Tiết diện thanh đứng, khoảng cách thanh đứng	
					Tiết diện tay vịn	
					Vật liệu làm trụ, thanh ngang, thanh đứng, tay vịn	
					Vật liệu và tiết diện bán mã (nếu có)	
					Cách thức liên kết trụ - sàn; trụ - thanh ngang - thanh đứng, trụ - thanh ngang – thanh đứng – kính, tay vịn – lan can	
					Các loại phụ kiện (chụp che bán mã, bu lông, spider)	
					Các lớp phủ, sơn bảo vệ kèm yêu cầu kỹ thuật với các cấu kiện nêu trên (nếu có) - Yêu cầu kỹ thuật thi công (nếu có)	
					Màu sắc	
					Xử lý bề mặt hoàn thiện các cấu kiện trên (tùy chọn)	
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	
21	02	10	80	60	Fire Escapes	Fire Escapes (Kết cấu thoát hiểm tách rời)
21	02	10	80	70	Metal Walkways	Metal Walkways (Hành lang bảo trì)
21	02	10	80	80	Ladders	Ladders (Thang bảo trì)
21	02	20			EXTERIOR VERTICAL ENCLOSURES	BAO CHE NGOẠI THẤT PHƯƠNG ĐỨNG
21	02	10			Exterior Walls	Tường ngoài
21	02	20	10		Exterior Wall Veneer	Bề mặt tường ngoài
					Trát tường ngoài	
					Các cấu kiện trát	
					Mã số phân loại	
					Tên phân loại	
					Chiều rộng trát má cửa	
					Vị trí trát trong/ngoài nhà	
					Chiều dày lớp trát	
					Diện tích	
					Thể tích	
					Tên vật liệu	
					Mác vữa	
					Mô tả lớp trát lót	
					Yêu cầu kỹ thuật khi thi công (vẩy nhám bề mặt bê tông) (tùy chọn)	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Số hiệu của loại	Số hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại	Tên phân loại	Mô tả cấu kiện	Số Sê ri	Số mô đun	Đơn vị sản xuất	Độ phụ kiện	Tên tầng	Cao độ chân	Cao độ đỉnh	Offset	Động mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Diện tích	Khối tích	Độ dốc	Chu vi	Hình ảnh	Hình dạng	Yêu cầu kỹ thuật	Xử lý bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Điều kiện thi công/lắp đặt	Chống cháy	Cách nhiệt	Cách âm	Số hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu	Nhà sản xuất	Số mô đun	Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu	Điện tích vật liệu	Thể tích vật liệu					
					Lưới chống nứt																																																	
					Tên cấu kiện		3	3																																		3	3											
					Vị trí theo tầng														2																																			
					Diện tích																																																	
					Mô tả vật liệu																																						3											
					Yêu cầu kỹ thuật																																																	
					Chiều rộng khổ lưới																																																	
					Pháo chi các loại, kẻ chỉ lôm																																																	
					Loại pháo, chi		2	2	2																																													
					Số hiệu					2	2																																											
					Mã số phân loại							2																																										
					Tên phân loại								2																																									
					Tên nhà sản xuất																																																	
					Số định danh cấu kiện sản xuất											5	5																																					
					Tiết diện					2																																												
					Chiều dài																		2																															
					Mô tả vật liệu pháo																																																	
					Yêu cầu kỹ thuật thi công																																																	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																																	
					Quy cách sản xuất pháo																																																	
					Ốp ngoài																																																	
					Cấu kiện được ốp		3	3																																														
					Số hiệu					3	3																																											
					Mã số phân loại							3																																										
					Tên phân loại								3																																									
					Vị trí theo tầng														3	3	3	3																																
					Hình ảnh																																																	
					Vật liệu																																																	
					Tên nhà sản xuất																																																	
					Định danh cấu kiện do nhà sản xuất đưa ra																																																	
					Kích thước viên gạch (đá)																																																	
					Chiều dày lớp ốp					3																																												
					Diện tích																																																	
					Màu sắc																																																	
					Xử lý bề mặt của gạch, đá (thôi cát, khô nhám, đánh bóng v.v..)																																																	
					Xử lý hoàn thiện gạch, đá (xẻ rãnh, mài cạnh, mài chỉ v.v..)																																																	
					Mô tả tính chất kỹ thuật loại viên gạch (đá)																																																	
					Cách thức liên kết, mô tả kỹ thuật của vật liệu liên kết (hồ dầu, keo chuyên dụng, tỷ lệ trộn, chốt inox)																																																	
					Mô tả kỹ thuật thi công (Chống thấm cho đá trước khi ốp v.v.)																																																	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																																	
					Son bả ngoài nhà																																																	
					Cấu kiện được son		3	3																																														
					Số hiệu					3	3																																											
					Mã số phân loại							3																																										

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
					Tên phân loại	Tên và Số hiệu
					Các lớp bê tông, sơn lót, sơn phủ	Tên của loại
					Tính chất kỹ thuật của các lớp sơn, bê tông	Số hiệu của loại
					Sơn trong nhà, ngoài nhà	Mã số phân loại
					Diện tích	Tên phân loại
					Vị trí theo tầng	Mô tả cấu kiện
					Tên vật liệu	Số Sê ri
					Màu sắc	Số mô đun
					Xử lý bề mặt hoàn thiện (tùy chọn)	Đơn vị sản xuất
					Định mức sơn theo m ²	Bộ phụ kiện
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	Tên dạng
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	Chiều dài
21	02	20	10	20	Exterior Wall Construction	Chiều rộng
					Thi công tường ngoài	Chiều cao
					Tường bê tông	Chiều dày
					Tên và Số hiệu	Đường kính
					Mã số phân loại	Diện tích
					Tên phân loại	Khối tích
					Hạng mục	Độ đặc
					Vị trí theo tầng	Chu vi
					Chiều dày	Hình ảnh
					Thể tích	Hình dáng
					Biện pháp đổ bê tông	Yêu cầu kỹ thuật
					Tên vật liệu	Xử lý bề mặt
					Mức bê tông	Tiêu chuẩn áp dụng
					Độ sụt bê tông	Điều kiện thi công/lắp đặt
					Phụ gia	Chống cháy
					Yêu cầu kỹ thuật, bảo dưỡng (nếu có)	Cách nhiệt
					Tường gạch xây	Cách âm
					Tên và Số hiệu	Số hiệu Vật liệu
					Mã số phân loại	Tên Vật liệu
					Tên phân loại	Mô tả vật liệu
					Vị trí theo tầng	Nhà sản xuất
					Hình dạng (thẳng/cong)	Số mô đun
					Chiều dày tường	Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu
					Chiều dài	Diện tích vật liệu
					Thể tích	Thể tích vật liệu
					Tên vật liệu	
					Mức vữa xây	
					Mức gạch xây	
					Loại gạch xây đặc/rỗng	
					Kích thước viên gạch	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	
					Vách kính	
					Tên và Số hiệu	
					Mã số phân loại	
					Tên phân loại	
					Vị trí theo tầng	
					Hạng mục	

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
					Hệ nhóm	
					Chiều dày nhôm	
					Chiều dài	2
					Chiều rộng	2
					Chiều cao	2
					Diện tích	2
					Vật liệu kính	
					Bộ phụ kiện	2
					Chiều dày vách theo các lớp (trong trường hợp vách nhiều lớp)	
					Vật liệu kính gồm có: độ dày, loại kính sử dụng, phản quang/phủ phim	
					Louwer: hình dáng, khoảng cách louwer, chiều dày vật liệu louwer, xử lý bề mặt hoàn thiện louwer (tùy chọn)	2
					Tiết diện đồ, vật liệu đồ	
					Cách âm (tùy chọn)	
					Xử lý bề mặt hoàn thiện (tùy chọn)	
					Màu sắc	
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	
					Tấm ốp Alu	
					Tên và Số hiệu	2 2 2 2 2
					Vị trí theo tầng	2 2 2 2 2
					Mã số phân loại	2
					Tên phân loại	2
					Hạng mục	2
					Diện tích	2
					Vị trí lắp đặt (trong nhà hay ngoài trời)	2
					Độ dày tấm	2
					Độ dày nhôm	2
					Mô tả kỹ thuật các lớp cấu tạo tấm (nếu có)	3
					Mô tả kỹ thuật các lớp phủ (nếu có)	
					Màu sắc	
					Xử lý bề mặt hoàn thiện (tùy chọn)	
					Mô tả cách thức liên kết	3
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	
21	02	20	10	30	Dedicated architectural facades	Mặt dựng kiến trúc chuyên dụng
21	02	20	10	40	Fabricated Exterior Wall Assemblies	Các cấu kiện chế tạo sẵn của tường ngoài (panel, đồ kính,...)
21	02	20	10	50	Parapets	Parapets (Tường lan can bằng bê tông)

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
					Hình ảnh	
					Số cánh cửa	2
					Kiểu mở cửa	2
					Chiều rộng cửa	2
					Chiều cao cửa	2
					Chiều dày cửa	2
					Bộ phụ kiện	2
					Thời gian chống cháy (với cửa chống cháy)	2
					Mô tả Vật liệu kính [với cửa nhôm, cửa kính] (độ dày, loại kính sử dụng, phản quang/phủ phim)	2
					Mô tả Vật liệu cánh và vật liệu nhồi trong cánh [với cửa chống cháy] (độ dày cánh, tỷ trọng lớp bông lót v.v..)	2
					Mô tả Vật liệu nhôm [với cửa nhôm] (độ dày nhôm, hệ nhôm)	2
					Xử lý bề mặt hoàn thiện (tùy chọn)	2
					Màu sắc	2
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	2
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có, bắt buộc với cửa chống cháy)	2
21	02	20	50	20	Exterior Utility Doors	Cửa đi lối vào phụ
21	02	20	50	30	Exterior Oversized Doors	Cửa đi có kích thước lớn (cửa cuốn,...)
					Tên và Số hiệu	2
					Số hiệu cửa	2
					Mã số phân loại	2
					Tên phân loại	2
					Loại cửa	2
					Kiểu dáng hình học (khe thoáng, đục lỗ, lỗ ovan)	2
					Hình ảnh	2
					Kích thước	2
					Chiều dày cửa	2
					Bộ phụ kiện	2
					Vật liệu cửa	2
					Mô tả vật liệu các thành phần cửa (độ dày, trọng lượng, các lớp cấu tạo, ...)	2
					Màu sắc	2
					Xử lý bề mặt hoàn thiện (tùy chọn)	2
					Trọng lượng đơn vị của vật liệu cửa	2
					Thời gian chống cháy (với cửa chống cháy)	2
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	2
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	2
21	02	20	50	40	Exterior Special Function Doors	Cửa đi có chức năng đặc biệt

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
					Tên và Số hiệu	
					Số hiệu của loại	
					Mã số phân loại	
					Tên phân loại	
					Mô tả cấu kiện	
					Số sê ri	
					Số mô đun	
					Đơn vị sản xuất	
					Lớp phụ kiện	
					Tên tầng	
					Cao độ chân	
					Cao độ đỉnh	
					Offset	
					Hạng mục	
					Chiều dài	
					Chiều rộng	
					Chiều cao	
					Chiều dày	
					Dương kính	
					Điện tích	
					Khối tích	
					Độ dốc	
					Chu vi	
					Hình ảnh	
					Hình dáng	
					Yêu cầu kỹ thuật	
					Xử lý bề mặt	
					Tiêu chuẩn áp dụng	
					Điều kiện thi công/lắp đặt	
					Chống cháy	
					Cách nhiệt	
					Cách âm	
					Số hiệu vật liệu	
					Tên vật liệu	
					Mô tả vật liệu	
					Nhà sản xuất	
					Số mô đun	
					Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu	
					Diện tích vật liệu	
					Thể tích vật liệu	
					Tiết diện thanh đứng, khoảng cách thanh đứng	
					Tiết diện tay vịn	
					Vật liệu làm trụ, thanh ngang, thanh đứng, tay vịn	
					Vật liệu và tiết diện bàn mã (nếu có)	
					Cách thức liên kết trụ - sàn; trụ - thanh ngang - thanh đứng, trụ - thanh ngang – thanh đứng – kính, tay vịn – lan can	
					Các loại phụ kiện (chụp che bàn mã, bu lông, spider)	
					Các lớp phủ, sơn bảo vệ kèm yêu cầu kỹ thuật với các cấu kiện nêu trên (nếu có) - Yêu cầu kỹ thuật thi công (nếu có)	
					Màu sắc	
					Xử lý bề mặt hoàn thiện các cấu kiện trên (tùy chọn)	
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	
21	02	30			EXTERIOR HORIZONTAL ENCLOSURES	BAO CHE NGOẠI THẤT PHƯƠNG NGANG
21	02	30	10		Roofing	Mái
						Mái tôn sóng
						Hạng mục
						Cấu kiện ứng dụng (mái/tấm che/tôn úp nóc/máng tôn)
						Mã số phân loại
						Tên phân loại
						Kiểu dáng hình học của tôn
						Chiều dày tôn
						Diện tích
						Loại vật liệu tôn
						Mô tả kỹ thuật các lớp tôn (nếu có)
						Xử lý bề mặt hoàn thiện (tùy chọn)
						Mô tả cách thức liên kết
						Màu sắc
						Yêu cầu kỹ thuật thi công (giáp nối) (tùy chọn)
						Lợp ngói
						Tên và Số hiệu
						Mã số phân loại
						Tên phân loại
						Hạng mục
						Diện tích
						Vị trí theo tầng
						Vật liệu lợp ngói

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
21	03	10	10		Interior Partitions	Vách ngăn nội thất
21	03	10	10	10	Interior Fixed Partitions	Vách ngăn nội thất cố định
						Vách ngăn bê tông
					Tên và Số hiệu	2; 2; 2; 2; 2;
					Mã số phân loại	2;
					Tên phân loại	2;
					Hạng mục	2;
					Vị trí theo tầng	2; 2; 2; 2;
					Chiều dày	2;
					Thể tích	2;
					Diện tích	2;
					Biện pháp đồ bê tông	2;
					Tên vật liệu	2; 2;
					Mác bê tông	2;
					Độ sụt bê tông	2;
					Phụ gia	2;
					Yêu cầu kỹ thuật, bảo dưỡng (nếu có)	2;
					Vách ngăn gạch xây	
					Tên và Số hiệu	2; 2; 2; 2; 2;
					Mã số phân loại	2;
					Tên phân loại	2;
					Vị trí theo tầng	2; 2; 2; 2;
					Hình dạng (thẳng/cong)	2;
					Chiều dày tường	2;
					Chiều dài	2;
					Thể tích	2;
					Tên vật liệu	2;
					Mác vữa xây	2;
					Mác gạch xây	2;
					Loại gạch xây đặc/rỗng	2;
					Kích thước viên gạch	2;
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	2;
					Tấm tường đúc sẵn	
					Tên và Số hiệu	2; 2; 2; 2; 2;
					Mã số phân loại	2;
					Tên phân loại	2;
					Vị trí theo tầng	2; 2; 2; 2;
					Chiều dày tấm tường	2;
					Diện tích	2;
					Yêu cầu kỹ thuật thi công (biện pháp xử lý mối nối, khoét lỗ) (tùy chọn)	2;
					Vật liệu tấm tường	2; 2;
					Thông số tấm tường (Kích thước, tải trọng, cường độ, ...)	2;
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	2;
					Vách thạch cao	
					Tên vách thạch cao	2; 2;
					Số hiệu	2; 2;
					Mã số phân loại	2;

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công
					Tên phân loại	Tên và số hiệu
					Vị trí theo tầng	Tên và số hiệu
					Hạng mục	Tên của loại
					Chiều dày vách	Số hiệu của loại
					Diện tích	Số hiệu của cấu kiện
					Tính chất kỹ thuật của vách (chống âm/chịu nước/tiêu chuẩn/chống cháy)	Mã số phân loại
					Tên vật liệu	Tên phân loại
					Chiều dày tấm thạch cao	Mô tả cấu kiện
					Xử lý bề mặt hoàn thiện (tùy chọn)	Số Sê ri
					Khoảng cách xương, mô tả hệ xương dỡ	Số mô đun
					Yêu cầu kỹ thuật thi công (mỗi nói) (tùy chọn)	Đơn vị sản xuất
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	Bộ phụ kiện
					Vách ngăn vệ sinh	Tên tầng
					Hạng mục	Cao độ chân
					Số hiệu	Cao độ đỉnh
					Mã số phân loại	Offset
					Tên phân loại	Hạng mục
					Vị trí theo tầng	Chiều dài
					Vật liệu làm vách	Chiều rộng
					Chiều dày	Chiều cao
					Chiều cao	Chiều dày
					Chiều rộng	Đường kính
					Diện tích	Diện tích
					Màu sắc	Khối tích
					Xử lý bề mặt hoàn thiện (tùy chọn)	Độ dốc
					Mô tả phụ kiện bản lề, tay nắm, khóa, chân đỡ, móc treo quần áo	Chu vi
					Yêu cầu kỹ thuật thi công	Hình ảnh
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)	Hình dáng
					Vách kính nội thất	Yêu cầu kỹ thuật
					Vách kính thường	Xử lý bề mặt
					Tên vách kính	Tiêu chuẩn áp dụng
					Hạng mục	Điều kiện thi công/lắp đặt
					Số hiệu	Chống cháy
					Mã số phân loại	Cách nhiệt
					Tên phân loại	Cách âm
					Vị trí theo tầng	Số hiệu vật liệu
					Hệ nhôm	Tên vật liệu
					Chiều dày nhôm	Mô tả vật liệu
					Chiều dài khuôn	Nhà sản xuất
					Chiều rộng	Số mô đun
					Chiều cao	Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu
					Diện tích	Diện tích vật liệu
					Bộ phụ kiện	Thể tích vật liệu
21	03	10	10	20	Interior Glazed Partitions	

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên của loại	Số hiệu của loại	Số hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại	Tên phân loại	Mô tả cấu kiện	Số Sê ri	Số mô đun	Đơn vị sản xuất	Bộ phụ kiện	Tên tầng	Cao độ chân	Cao độ đỉnh	Offset	Động mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Diện tích	Khối tích	Độ dốc	Chu vi	Hình ảnh	Hình dáng	Yêu cầu kỹ thuật	Xử lý bề mặt	Yêu cầu áp dụng	Điều kiện thi công/lắp đặt	Chống cháy	Chống nhiệt	Chống âm	Số hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu	Nhà sản xuất	Số mô đun	Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu	Điện tích vật liệu	Thể tích vật liệu	
					Tên vật liệu																																													
					Mác vữa																																													
					Mô tả lớp trát lót																																													
					Yêu cầu kỹ thuật khi thi công (vẩy nhám bề mặt bê tông) (tùy chọn)																																													
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																													
					Lưới chống nứt																																													
					Tên cấu kiện		3	3																																										
					Vị trí theo tầng																																													
					Diện tích																																													
					Mô tả vật liệu																																													
					Yêu cầu kỹ thuật																																													
					Chiều rộng khổ lưới																																													
					Khuôn vách kính																																													
					Kiểu khuôn		2	2																																										
					Tiết diện khuôn																																													
					Vật liệu khuôn																																													
					Chiều dài khuôn																																													
					Độ dày khuôn																																													
					Xử lý bề mặt hoàn thiện (tùy chọn)																																													
					Màu sắc																																													
					Yêu cầu kỹ thuật thi công (trét khe...) (tùy chọn)																																													
					Yêu cầu tiêu chuẩn PCCC (với khuôn cửa chống cháy)																																													
					Phụ kiện vách kính thường																																													
					Bộ phụ kiện																																													
					Tiêu chuẩn vật liệu các phụ kiện trên (nếu có)																																													
					Yêu cầu kỹ thuật thi công																																													
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																													
					Phụ kiện vách kính phòng tắm																																													
					Bộ phụ kiện																																													
21	03		10	20	Interior Windows	Cửa sổ nội thất																																												
					Tên và Số hiệu		2	2		2	2																																							
					Mã số phân loại								2																																					
					Tên phân loại									2																																				
					Vị trí theo tầng																																													
					Hình ảnh																																													
					Số cánh cửa		2																																											
					Kiểu mở cửa		2																																											
					Chiều rộng cửa					2																																								
					Chiều cao cửa					2																																								
					Chiều dày cửa																																													
					Bộ phụ kiện																																													
					Thời gian chống cháy (với cửa chống cháy)																																													
					Mô tả Vật liệu kính [với cửa nhôm, cửa kính] (độ dày, loại kính sử dụng, phản quang/phủ phim)																																													

[illegible]

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên và số hiệu	Tên và số hiệu	Tên của loại	Số hiệu của loại	Số hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại	Tên phân loại	Mô tả cấu kiện	Số Sê ri	Số mô đun	Đơn vị sản xuất	Bộ phụ kiện	Tên tầng	Cao độ chân	Cao độ đỉnh	Offset	Hạng mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Diện tích	Khối tích	Độ đặc	Chu vi	Hình ảnh	Hình dáng	Yêu cầu kỹ thuật	Xử lý bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Điều kiện thi công/lắp đặt	Chống cháy	Cách nhiệt	Cách âm	Số hiệu vật liệu	Tên vật liệu	Mô tả vật liệu	Nhà sản xuất	Số mô đun	Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu	Điện tích vật liệu	Thể tích vật liệu				
						Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																													2																		
						Tên nhà sản xuất											5																																				
						Định danh cấu kiện do nhà sản xuất đưa ra										5																																					
21	03	10	70	10	Acoustical Suspended Ceilings	Trần treo cách âm																																															
21	03	10	70	20	Suspended Plaster and Gypsum Board Ceilings	Trần treo thạch cao																																															
21	03	10	70	50	Specialty Suspended Ceilings	Trần treo chức năng thông thường có kiểu đặc biệt (panel có vân)																																															
21	03	10	70	70	Special Function Suspended Ceilings	Trần treo có chức năng đặc biệt khác																																															
21	03	10	70	90	Ceiling Suspension Components	Các cấu kiện của trần treo (hệ treo)																																															
21	03	10	90		Interior Specialities	Các đối tượng khác trong nội thất																																															
21	03	10	90	10	Interior Railings and Handrails	Lan can và Tay vịn nội thất																																															
						Tên và Số hiệu	2	2	2	2	2																																										
						Mã số phân loại						2																																									
						Tên phân loại							2																																								
						Vị trí theo tầng								2						2																																	
						Chiều dài																			2																												
						Diện tích																									2																						
						Thể tích																																												2			
						Tiết diện trụ, chiều cao trụ, khoảng cách trụ							3																																								
						Tiết diện thanh ngang, khoảng cách thanh ngang							3																																								
						Tiết diện thanh đứng, khoảng cách thanh đứng							3																																								
						Tiết diện tay vịn							3																																								
						Vật liệu làm trụ, thanh ngang, thanh đứng, tay vịn																																															
						Vật liệu và tiết diện bản mã (nếu có)																																															
						Cách thức liên kết trụ - sàn; trụ - thanh ngang - thanh đứng, trụ - thanh ngang – thanh đứng – kính, tay vịn – lan can																														2																	
						Các loại phụ kiện (chụp che bản mã, bu lông, spider)												2																																			
						Các lớp phủ, sơn bảo vệ kèm yêu cầu kỹ thuật với các cấu kiện nêu trên (nếu có) - Yêu cầu kỹ thuật thi công (nếu có)																																															
						Màu sắc																																															
						Xử lý bề mặt hoàn thiện các cấu kiện trên (tùy chọn)																																															
						Yêu cầu kỹ thuật thi công																																															
						Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																															
21	03	10	90	15	Interior Louvers	Hệ lam trong nội thất																																															

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập từ bước thi công																						
						Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu
21	03	10	90	20	Information Specialties	Các đối tượng liên quan đến thông tin (tủ kính, biển báo, thiết bị gọi điện,...)																						
21	03	10	90	25	Compartments and Cubicles	Các buồng/khoang trong nội thất (buồng toilet)																						
21	03	10	90	30	Service Walls	Tường dịch vụ (tường dịch vụ giường bệnh)																						
21	03	10	90	35	Wall and Door Protection	Bảo vệ tường và cửa (nẹp tường)																						
21	03	10	90	40	Wall Sweep	Phào tường																						
						Loại phào, chi	2	2																				
						Số hiệu			2	2																		
						Mã số phân loại					2																	
						Tên phân loại						2																
						Tên nhà sản xuất																						
						Số định danh cấu kiện sản xuất							5	5	5													
						Tiết diện			2																			
						Chiều dài																3	2					
						Mô tả vật liệu phào																			2	2	2	
						Yêu cầu kỹ thuật thi công																			2			
						Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																			2			
						Quy cách sản xuất phào																			2			
21	03	10	90	60	Safety Specialties	Safety Specialties (Đối tượng liên quan đến phần an toàn)																						
21	03	10	90	70	Storage Specialties	Vật dụng/Thiết bị lưu trữ (tủ đồ lockers, hòm thư)																						
21	03	10	90	90	Other Interior Specialties	Các đối tượng/vật dụng/thiết bị nội thất đặc biệt khác																						
21	03	20			INTERIOR FINISHES	HOÀN THIỆN NỘI THẤT																						
21	03	20	10		Wall Finishes	Hoàn thiện tường nội thất																						
21	03	20	10	10	Tile Wall Finish	Óp tường																						
						Gạch ốp tường																						
						Cấu kiện được ốp	3	3																				
						Số hiệu				3	3																	
						Mã số phân loại						3																
						Tên phân loại							3															
						Vị trí theo tầng																						
						Hình ảnh																						
						Vật liệu																						
						Tên nhà sản xuất																						
						Định danh cấu kiện do nhà sản xuất đưa ra																				5		
						Kích thước viên gạch (đá)																				3		
						Chiều dày lớp ốp			3																			
						Diện tích																					3	
						Màu sắc																						
						Xử lý bề mặt của gạch, đá (thổi cát, khô nhám, đánh bóng v.v..)																			3			
						Xử lý hoàn thiện gạch, đá (xẻ rãnh, mài cạnh, mài chỉ v.v..)																				3		
						Mô tả tính chất kỹ thuật loại viên gạch (đá)																				3		

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Số hiệu của loại	Số hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại	Tên phân loại	Mô tả cấu kiện	Số Sê ri	Số mô đun	Đơn vị sản xuất	Mô phụ kiện	Tên tầng	Cao độ chân	Cao độ đỉnh	Offset	Đường mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Diện tích	Khối tích	Độ dốc	Chu vi	Hình ảnh	Hình dáng	Yêu cầu kỹ thuật	Xử lý bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Điều kiện thi công/lắp đặt	Chống cháy	Chống nhiệt	Chống âm	Số hiệu Vật liệu	Mô tả vật liệu	Nhà sản xuất	Số mô đun	Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu	Điện tích vật liệu	Thể tích vật liệu
						Cách thức liên kết, mô tả kỹ thuật của vật liệu liên kết. (hồ dầu, keo chuyên dụng, tỷ lệ trộn, chốt inox)																												3														
						Mô tả kỹ thuật thi công (Chống thấm cho đá trước khi ốp v.v.)																												3														
						Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																														3												
21	03	20	10	70	Wall Painting and Coating	Sơn tường																																										
21	03	20	10	80	Acoustical Wall Treatment	Lớp cách âm cho tường																																										
21	03	20	10	90	Wall Finish Supplementary Components	Cấu kiện bổ sung liên quan đến hoàn thiện tường (khung đỡ lớp hoàn thiện)																																										
21	03	20	20		Interior Fabrications	Cấu kiện nội thất chế tạo sẵn																																										
21	03	20	30		Flooring	Hoàn thiện sàn																																										
21	03	20	30	10	Flooring Treatment	Phân xử lý hoàn thiện sàn (xử lý chống trơn trượt)																																										
						Láng nền sàn, đánh màu																																										
						Các cấu kiện láng	3	3																																								
						Số hiệu				3	3																																					
						Mã số phân loại						3																																				
						Tên phân loại							3																																			
						Vị trí láng nền trong/ngoài nhà			3																																							
						Diện tích																							3																		3	
						Tên vật liệu																																										
						Mác vữa																																										
						Có đánh màu không? Nếu có cần bổ sung số kg ximang/m2 đánh màu																																										
						Yêu cầu kỹ thuật khi thi công																													3													
						Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																										
21	03	20	30	20	Tile Flooring	Lát sàn																																										
						Gạch/đá lát sàn																																										
						Cấu kiện được lát	3	3																																								
						Số hiệu lát sàn					3	3																																				
						Mã số phân loại							3																																			
						Tên phân loại								3																																		
						Hình ảnh																																										
						Vị trí theo tầng													3																													
						Diện tích																																										
						Tên vật liệu																																										
						Kích thước viên gạch (đá)																																										
						Màu sắc																																										
						Xử lý bề mặt của gạch, đá (thôi cát, khô nhám, đánh bóng v.v..)																																										
						Xử lý hoàn thiện gạch, đá (xẻ rãnh, mài cạnh, mài chỉ v.v..)																																										
						Mô tả tính chất kỹ thuật loại viên gạch (đá)																																										
						Cách thức liên kết, mô tả kỹ thuật của vật liệu liên kết. (hồ dầu, keo chuyên dụng, tỷ lệ trộn, chốt inox)																																										

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên của loại	Số hiệu của loại	Số hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại	Tên phân loại	Mô tả cấu kiện	Số Sê ri	Số mô đun	Đơn vị sản xuất	Độ phụ kiện	Tên tầng	Cao độ chân	Cao độ đỉnh	Offset	Động mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Diện tích	Khối tích	Độ dốc	Chu vi	Hình ảnh	Hình dáng	Yêu cầu kỹ thuật	Xử lý bề mặt	Yêu cầu áp dụng	Điều kiện thi công/lắp đặt	Chống cháy	Chống nhiệt	Chống âm	Số hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu	Nhà sản xuất	Số mô đun	Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu	Động tích vật liệu	Thể tích vật liệu	
					Mô tả kỹ thuật thi công (Chống thấm cho đá trước khi ốp v.v.)																													5																
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																														3															
21	03	20	30	30	Specialty Flooring	Hoàn thiện sàn đặc biệt																																												
21	03	20	30	40	Masonry Flooring	Masonry Flooring (gạch, đá,...)																																												
					Cán nền																																													
					Các cấu kiện cán		3	3																3																										
					Mã số phân loại							3																																						
					Tên phân loại								3																																					
					Vị trí cán nền trong/ngoài nhà					3																																								
					Chiều dày lớp cán nền				3																																									
					Diện tích																																											3		
					Thể tích																																											3		
					Tên vật liệu																																													
					Mức vữa																																													
					Yêu cầu kỹ thuật thi công																																													
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																													
21	03	20	30	45	Wood Flooring	Gỗ lát sàn																																												
21	03	20	30	50	Vinyl Sheet Flooring	Sàn Vinyl																																												
21	03	20	30	60	Terrazzo Flooring	Sàn đá mài																																												
21	03	20	30	70	Fluid-Applied Flooring	Sàn xử lý hoàn thiện bằng chất lỏng (Epoxy)																																												
					Sơn Epoxy																																													
					Cấu kiện được sơn		3	3																																										
					Số hiệu					3	3																																							
					Mã số phân loại							3																																						
					Tên phân loại								3																																					
					Các lớp sơn lót, sơn phủ									3																																				
					Vị trí cấu kiện được sơn				3	3																																								
					Vị trí theo tầng														3				3																											
					Diện tích																																											3		
					Tên vật liệu																																													
					Màu sắc																																													
					Chiều dày các lớp																																													
					Tính chất kỹ thuật của các lớp sơn																																													
					Yêu cầu kỹ thuật khi thi công																																													
					Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																																													
					Tên nhà sản xuất																																													
					Định danh cấu kiện do nhà sản xuất đưa ra																																													
					Chống thấm																																													
					Loại chống thấm		3	3																																										
					Số hiệu					3	3																																							
					Cấu kiện được sơn chống thấm				3	3																																								
					Mã số phân loại							3																																						
					Tên phân loại								3																																					
					Vị trí cấu kiện được chống thấm				3																																									
					Vị trí theo tầng														3				3																											
					Diện tích																																											3		

[illegible]

Bảng	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên và Số hiệu	Tên và Số hiệu	Tên của loại	Số hiệu của loại	Số hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại	Tên phân loại	Mô tả cấu kiện	Số Sê ri	Số mô đun	Đơn vị sản xuất	Bộ phụ kiện	Tên tầng	Cao độ chân	Cao độ đỉnh	Offset	Hạng mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Diện tích	Khối tích	Độ dốc	Chu vi	Hình ảnh	Hình dáng	Yêu cầu kỹ thuật	Xử lý bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Điều kiện thi công/lắp đặt	Chống cháy	Cách nhiệt	Cách âm	Số hiệu vật liệu	Tên vật liệu	Mô tả vật liệu	Nhà sản xuất	Số mô đun	Yêu cầu kỹ thuật của vật liệu	Diện tích vật liệu	Thể tích vật liệu				
						Xử lý hoàn thiện gạch, đá (xẻ rãnh, mài cạnh, mài chỉ v.v..)																												3																			
						Mô tả tính chất kỹ thuật loại viên gạch (đá)																																								3							
						Cách thức liên kết, mô tả kỹ thuật của vật liệu liên kết. (hồ dầu, keo chuyên dụng, tỷ lệ trộn, chốt inox)								3																																							
						Mô tả kỹ thuật thi công (Chống thấm cho đá trước khi ốp v.v.)																													3																		
						Tiêu chuẩn thiết kế/sản xuất (nếu có)																															3																
21	03	20	40	40	Masonry Stair Finish	Masonry Stair Finish (gạch, đá,...)																																															
21	03	20	40	45	Wood Stair Finish	Gỗ lát thang																																															
21	03	20	40	60	Terrazzo Stair Finish	Mặt đá mài cho thang																																															
21	03	20	40	75	Carpeted Stair Finish	Thảm lát thang																																															
21	03	20	50		Ceiling Finishes	Hoàn thiện trần																																															
21	03	20	50	10	Plaster and Gypsum Board Finish	Tấm thạch cao																																															
21	03	20	50	20	Ceiling Paneling	Panel trần (gỗ, nhựa, vật liệu tổng hợp)																																															
21	03	20	50	30	Specialty Celeng Finishing	Hoàn thiện trần đặc biệt																																															
21	03	20	50	70	Ceiling Painting and Coating	Sơn trần																																															
						Cầu kiện được sơn	3	3																																													
						Số hiệu					3	3																																									
						Mã số phân loại						3																																									
						Tên phân loại							3																																								
						Các lớp bả, sơn lót, sơn phủ								3																																							
						Tính chất kỹ thuật của các lớp sơn, bả																																															
						Sơn trong nhà, ngoài nhà		3	3																																												
						Vị trí theo tầng													3																																		
						Chiều dày																																															
						Diện tích																																															
						Tên vật liệu																																															
						Màu sắc																																	</														

[illegible]

BẢNG MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN PHI HÌNH HỌC BỘ MÔN MEP

	Column1	Column2	Column3	Column4	Column6	Column7	Tham số định danh					Tham số định vị			Tham số hình học			Quy cách kỹ thuật										Tham số vật liệu																				
Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô đun	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Hạng mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Hình dáng	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Xử lý bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu			
21					ELEMENTS	CẤU KIỆN																																										
21	04				SERVICES	CƠ ĐIỆN																																										
21	04	10			CONVEYING	THIẾT BỊ VẬN CHUYỂN																																										
21	04	10	10		Vertical Conveying Systems	Hệ thống thang tải dọc																																										
21	04	10	10	10	Elevators	Thang máy																																										
21	04	10	10	20	Lifts	Thang máy																																										
21	04	10	10	30	Escalators	Thang cuốn																																										
21	04	10	30		Horizontal Conveying	Hệ thống thang tải ngang																																										
21	04	10	50		Material Handling	Vận chuyển vật tư																																										
21	04	10	80		Operable Access System	Hệ thống vận chuyển tự động																																										
21	04	20			PLUMBING	CẤP THOÁT NƯỚC																																										
21	04	20	10		Domestic Water Distribution	Hệ thống cấp nước sinh hoạt																																										
21	04	20	10	10	Facility Potable-Water Storage Tanks	Bể chứa nước																																										
						Bồn nước																																										
						Tên thiết bị	2	2																																								
						Số hiệu thiết bị			2	2																																						
						Mã số phân loại					2																																					
						Tên phân loại						2																																				
						Dung tích bồn			2																																							
						Hình dạng bồn																					2																					
						Vị trí lắp đặt (ngoài nhà, trong nhà, ở																																										
						trục kỹ thuật, trên trần hành lang..)																																										
						Vị trí theo tầng										2	2																															
						Quy cách lắp đặt : ngang, đứng..																																										
						Kích thước																																										
						Hệ thống phục vụ											2	2	2																													
						Vật liệu thân bồn																																										
						Vật liệu giá đỡ																																										
						Lớp bảo vệ bên ngoài (Mạ kẽm nhôm																																										
						nóng, mạ kẽm sơn tĩnh điện)																																										
						Vật liệu bảo ôn																																										
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế/sản xuất																																										
						(ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																										
						Tên nhà sản xuất																																										
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa																																										
						ra																																										
						Bình lọc cát																																										
						Vật liệu sử dụng																																										
						Tên gọi thiết bị	2	2																																								
						Số hiệu thiết bị			2	2																																						
						Mã số phân loại					2																																					
						Tên phân loại						2																																				
						Vị trí theo tầng																																										

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phần loại (Omni)	Tên phần loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô den	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phần loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Thang mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Đỉnh dầm	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Nur tỷ bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu							
						Kiểu làm việc (dạng màng, piston...)								2																																						
						Áp lực làm việc				2																																										
						Hệ thống phục vụ														2	2	2																														
						Kích thước																																														
						Vật liệu vỏ bình lọc và các phụ kiện kèm theo																																														
						Lớp bảo vệ bên ngoài (Mạ kẽm nhúng nóng, mạ kẽm sơn tĩnh điện)																																														
						Vị trí lắp đặt (ngoài nhà, trong nhà, ở trục kỹ thuật, trên trần hành lang..)																																														
						Vị trí theo tầng												2	2																																	
						Quy cách lắp đặt																																														
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế/sản xuất (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																														
						Tên nhà sản xuất																																														
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra									5	5																																				
21	04		20	10	40	Domestic Water Piping (Include :Piping; Fiting, Valves...)																																														
						Đường ống (Bao gồm ống, phụ kiện, các loại van)																																														
						Ống nước																																														
						Loại ống (uPVC, PPR, HDPE, INOX,.....)	2	2																																												
						Áp lực làm việc (PN10, PN12...)				2																																										
						Đường kính																																														
						Độ dày ống																																														
						Vị trí theo tầng												2	2																																	
						Hệ thống phục vụ (Cấp nước, thoát nước, PCCC)																2	2	2																												
						Vật liệu lớp bảo vệ bên ngoài (Mạ kẽm nhúng nóng, sơn tĩnh điện, sơn chống cháy.....) (tùy chọn)																																														
						Màu sắc bên ngoài (Đỏ-PCCC, xanh-CTN....)																																														
						Vị trí lắp đặt (ngoài nhà, trong nhà, ở trục kỹ thuật, trên trần hành lang..)																																														
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																														
						Tên nhà sản xuất																																														
						Phụ kiện ống nước																																														
						Loại phụ kiện	3	3																																												
						Vật liệu ống				3																																										
						Áp lực làm việc																																														
						Đường kính																																														
						Vật liệu lớp bảo vệ bên ngoài																																														
						Màu sắc bên ngoài																																														
						Hệ thống phục vụ																																														
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																														
						Tên nhà sản xuất																																														
						Van nước và các thiết bị đường ống nước																																														

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô den	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Thang mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Hình dáng	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Xử lý bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu				
					Lớp bảo vệ bên ngoài (Sơn tĩnh điện, sơn epoxy...)																																												
					Kiểu nối ống (hàn, bích, ren...)									2																																			
					Các tham số kỹ thuật khác : Loại động cơ(nếu là van điện),nguồn điện																																												
					Màu sắc bên ngoài (Tùy chọn)																																										2		
					Hệ thống phục vụ (Ổng nước cho hệ điều hòa, hệ cấp nước sinh hoạt..., sử dụng tên viết tắt)															2	2	2																											
					Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																							2					
					Nhà sản xuất												5																																
					Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra											5																																	
21	04		20	20	90	Sanitary Drainage Supplementary Components																																											
21	04		20	30		Stormwater Drainage System																																											
21	04		20	30	10	Stormwater Drainage Tank																																											
21	04		20	30	20	Stormwater Drainage Equipment																																											
21	04		20	30	30	Stormwater Drainage Piping																																											
						Ổng nước																																											
						Loại ống (uPVC, PPR, HDPE, INOX.....)	2	2																																									
						Áp lực làm việc (PN10, PN12...)				2																																							
						Đường kính																								2																			
						Độ dày ống																																											
						Vị trí theo tầng												2	2																														
						Hệ thống phục vụ (Cấp nước, thoát nước, PCCC)															2	2	2																										
						Vật liệu lớp bảo vệ bên ngoài (Mạ kẽm nhúng nóng, sơn tĩnh điện, sơn chống cháy.....) (tùy chọn)																																											
						Màu sắc bên ngoài (Đỏ-PCCC, xanh-CTN.....)																																											
						Vị trí lắp đặt (ngoài nhà, trong nhà, ở trục kỹ thuật, trên trần hành lang..)																	2																										
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																											
						Tên nhà sản xuất										5																																	
						Phụ kiện ống nước																																											
						Loại phụ kiện	3	3																																									
						Vật liệu ống				3																																							
						Áp lực làm việc								3																																			
						Đường kính																								3																			
						Vật liệu lớp bảo vệ bên ngoài																																											
						Màu sắc bên ngoài																																											
						Hệ thống phục vụ															3	3	3																										
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																											
						Tên nhà sản xuất										5																																	

[illegible]

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô đun	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Thang mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Hình dáng	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ dòng cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Nhiệt độ bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu							
					Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Loại ống (uPVC, PPR, HDPE, INOX.....)	2	2																																											
					Áp lực làm việc (PN10, PN12...)			2																																											
					Đường kính																						2																								
					Độ dày ống																					2																									
					Vị trí theo tầng												2	2																																	
					Hệ thống phục vụ (Cấp nước, thoát nước, PCCC)														2	2	2																														
					Vật liệu lớp bảo vệ bên ngoài (Mạ kẽm nhúng nóng, sơn tĩnh điện, sơn chống cháy.....) (tùy chọn)																																														
					Màu sắc bên ngoài (Đỏ-PCCC, xanh-CTN....)																																														
					Vị trí lắp đặt (ngoài nhà, trong nhà, ở trục kỹ thuật, trên trần hành lang..)																					2																									
					Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																														
					Tên nhà sản xuất											5																																			
					Phụ kiện ống nước																																														
					Loại phụ kiện	3	3																																												
					Vật liệu ống			3																																											
					Áp lực làm việc						3																																								
					Đường kính																						5																								
					Vật liệu lớp bảo vệ bên ngoài																																														
					Màu sắc bên ngoài																																														
					Hệ thống phục vụ														3	3	3																														
					Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																														
					Tên nhà sản xuất											5																																			
					Van và các thiết bị đường ống																																														
					Loại van (Van 1 chiều, van công, van cân bằng, van điện từ...)	2	2																																												
					Vị trí lắp đặt (ngoài nhà, trong nhà, ở trục kỹ thuật, trên trần hành lang..)																																														
					Áp lực làm việc của van								2																																						
					Đường kính van			2																																											
					Vật liệu thân van																																														
					Vật liệu các chi tiết bên trong : ty van, đĩa van, lò xo																																														
					Lớp bảo vệ bên ngoài (Sơn tĩnh điện, sơn epoxy...)																																														
					Kiểu nối ống (hàn, bích, ren...)								2																																						
					Các tham số kỹ thuật khác : Loại động cơ(nếu là van điện),nguồn điện																																														
					Màu sắc bên ngoài (Tùy chọn)																																														
					Hệ thống phục vụ (Ống nước cho hệ điều hòa, hệ cấp nước sinh hoạt..., sử dụng tên viết tắt)														2	2	2																														
					Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																														
					Nhà sản xuất										5																																				

94

[illegible]

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô den	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Thang mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Tính đáng	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Nur tỷ bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu																						
					Hệ thống phục vụ (Điều hòa không khí...)														2	2	2																																														
					Vị trí theo tầng													2	2																																																
					Vị trí lắp đặt (ngoài nhà, trong nhà, ở trục kỹ thuật, trên trần hành lang...)																																																														
					Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																																														
					Tên nhà sản xuất																																																														
					Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra										5	5																																																			
					Dàn lạnh Multi																																																														
					Tên thiết bị		2	2																																																											
					Số hiệu thiết bị				2	2																																																									
					Mã số phân loại						2																																																								
					Tên phân loại							2																																																							
					Vị trí theo tầng													2	2																																																
					Tên phòng lắp đặt																																																														
					Chiều làm lạnh (1 chiều, 2 chiều....)									2																																																					
					Công suất lạnh																																																														
					Công suất sưởi																																																														
					Công suất điện																																																														
					Kích thước																																																														
					Điện áp																																																														
					Môi chất lạnh																																																														
					Chỉ số COP																																																														
					Số dàn lạnh kết nối									2																																																					
					Kiểu động cơ máy nén (DC biến tần...)									2																																																					
					Điện cấp nguồn (V/Ph/Hz : 220/1Ph/50Hz....)																																																														
					Quy cách lắp đặt : treo tường, âm trần...																																																														
					Hệ thống phục vụ (Điều hòa không khí...)																																																														
					Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																																														
					Tên nhà sản xuất																																																														
					Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra										5	5																																																			
					Dàn nóng Multi																																																														
					Tên thiết bị		2	2																																																											
					Số hiệu thiết bị				2	2																																																									
					Mã số phân loại						2																																																								
					Tên phân loại							2																																																							
					Vị trí theo tầng													2	2																																																
					Tên phòng lắp đặt																																																														
					Chiều làm lạnh (1 chiều, 2 chiều....)									2																																																					
					Công suất lạnh																																																														
					Công suất sưởi																																																														
					Công suất điện																																																														

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô den	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Hạng mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Hình dáng	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Xử lý bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu					
					Kích thước																		2	2	2										2															
					Môi chất lạnh																									2																				
					Chỉ số COP																									3																				
					Số dàn lạnh kết nối										2																																			
					Kiểu động cơ máy nén (DC biến tần...)									2																																				
					Điện cấp nguồn (V/Ph/Hz : 220/1Ph/50Hz...)																										2																			
					Quy cách lắp đặt : treo tường, âm trần...																										2																			
					Hệ thống phục vụ (Điều hòa không khí...)															2	2	2																												
					Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																													
					Tên nhà sản xuất												5																																	
					Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra											5	5																																	
					Dàn lạnh trung tâm																																													
					Tên thiết bị		2	2																																										
					Số hiệu thiết bị						2	2																																						
					Mã số phân loại								2																																					

[illegible]

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô den	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Thang mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Đỉnh dầm	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Nur tỷ bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu										
						Phụ kiện ống nước																																																	
						Loại phụ kiện	3	3																																															
						Vật liệu ống			3																																														
						Áp lực làm việc						3																																											
						Đường kính																						3																											
						Vật liệu lớp bảo vệ bên ngoài																								3	3																								
						Màu sắc bên ngoài																									3																								
						Hệ thống phục vụ															3	3	3																																
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																																	
						Tên nhà sản xuất												5																																					
						Van và các thiết bị đường ống nước																																																	
						Loại van (Van 1 chiều, van công, van cân bằng, van điện từ...)	2	2																																															
						Vị trí lắp đặt (ngoài nhà, trong nhà, ở trực kỹ thuật, trên trần hành lang..)																		2																															
						Áp lực làm việc của van							2																																										
						Đường kính van			2																																														
						Vật liệu thân van																																																	
						Vật liệu các chi tiết bên trong : ty van, đĩa van, lò xo																																																	
						Lớp bảo vệ bên ngoài (Sơn tĩnh điện, sơn epoxy...)																																																	
						Kiểu nối ống (hàn, bích, ren...)							2																																										
						Các tham số kỹ thuật khác : Loại động cơ(nếu là van điện),nguồn điện																																																	
						Màu sắc bên ngoài (Tùy chọn)																																																	
						Hệ thống phục vụ (Ống nước cho hệ điều hòa, hệ cấp nước sinh hoạt....., sử dụng tên viết tắt)															2	2	2																																
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																																	
						Nhà sản xuất																																																	
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra											5																																						
21	04		30	30	90	Ventilation Supplementary Components																																																	
21	04		30	60		Ventilation																																																	
21	04		30	60	20	Ventilation Equipment																																																	
						Quạt hút																																																	
						Tên thiết bị	2	2																																															
						Số hiệu thiết bị				2	2																																												
						Mã số phân loại						2																																											
						Tên phân loại							2																																										
						Loại quạt (Quạt ly tâm, Quạt hướng trục, Quạt hút mùi khu vệ sinh.....)								2																																									
						Lưu lượng																																																	
						Cột áp																																																	
						Công suất điện																																																	
						Điện thế (220V, 380V..)																																																	
						Tốc độ quạt																																																	

[illegible]

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô den	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Thang mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Đỉnh dầm	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ dòng cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Nút tỷ bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu						
						Quy cách lắp đặt																																												
						Màu sắc bên ngoài																																												
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																												
						Tên nhà sản xuất																																												
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra																																												
21	04	30	60	90	Ventilation Supplementary Components	Các cấu kiện bổ sung hệ thống thông gió																																												
21	04	30	70		Special Purpose HVAC Systems	Hệ thống đặc biệt khác cho HVAC																																												
21	04	40			FIRE PROTECTION	Hệ thống chữa cháy																																												
21	04	40	10		Water-Based Fire-Suppression	Hệ thống chữa cháy cơ bản																																												
21	04	40	10	10	Facility Potable-Water Storage Tanks	Bể chứa																																												
21	04	40	10	20	Fire Protection Equipment	Thiết bị chữa cháy																																												
						Bình tích áp																																												
						Tên thiết bị	2	2																																										
						Số hiệu thiết bị			2	2																																								
						Mã số phân loại					2																																							
						Tên phân loại					2																																							
						Dung tích bình			2																																									
						Kiểu làm việc (dạng màng, piston...)					2																																							
						Áp lực làm việc			2																																									
						Hệ thống phục vụ													2	2	2																													
						Kích thước																																												
						Vật liệu vỏ bình lọc và các phụ kiện kèm theo																																												
						Lớp bảo vệ bên ngoài (Mạ kẽm nhôm nóng, mạ kẽm sơn tĩnh điện)																																												
						Vị trí lắp đặt (ngoài nhà, trong nhà, ở trục kỹ thuật, trên trần hành lang..)																																												
						Vị trí theo tầng																																												
						Quy cách lắp đặt																																												
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế/sản xuất (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																												
						Tên nhà sản xuất																																												
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra																																												
21	04	40	10	30	Piping and Accessories	Ổng và phụ kiện																																												
						Ổng nước																																												
						Loại ống (uPVC, PPR, HDPE, INOX,.....)	2	2																																										
						Áp lực làm việc (PN10, PN12...)			2																																									
						Đường kính																																												
						Độ dày ống																																												
						Vị trí theo tầng																																												
						Hệ thống phục vụ (Cấp nước, thoát nước, PCCC)																																												
						Vật liệu lớp bảo vệ bên ngoài (Mạ kẽm nhôm nóng, sơn tĩnh điện, sơn chống cháy.....) (tùy chọn)																																												

[illegible]

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô đun	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Thang mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Đỉnh dầm	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Nhiệt độ bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Mô tả vật liệu					
						Số hiệu thiết bị			2																																							
						Mã số phân loại					2																																					
						Tên phân loại						2																																				
						Hệ thống phục vụ											2	2	2	2	2																											
						Vị trí theo tầng																																										
						Tên phòng lắp đặt																	2																									
						Công suất biểu kiến																								2																		
						Công suất định mức			2																																							
						Cấp điện áp																								2																		
						Số pha			2																																							
						Tần số dòng điện																								2																		
						Mức tiêu thụ nhiên liệu																								3																		
						Kích thước																	2	2	2																							
						Quy cách lắp đặt																								2																		
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																										
						Tên nhà sản xuất																																										
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra								5	5																																	
21	04	50	10	20	Battery Equipment	Pin																																										
21	04	50	10	30	Photovoltaic Collectors	Quang điện																																										
21	04	50	10	40	Fuel Cells	Pin nhiên liệu																																										
21	04	50	10	70	Transfer Switches	Thiết bị chuyển đổi nguồn																																										
						Aptomat																																										
						Tên thiết bị	2	2																																								
						Số hiệu thiết bị			2	2																																						
						Mã số phân loại					2																																					
						Tên phân loại						2																																				
						Vị trí theo tầng											2	2																														
						Tên phòng lắp đặt																	2																									
						Loại Aptomat																																										
						Số pha : 1P, 3P..			2																																							
						Dòng định mức : 5A - 10A -			2																																							
						Dòng cắt : 14kA			2																																							
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																										
						Tên nhà sản xuất																																										
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra									5																																	
21	04	50	10	90	Facility Power Generation Supplementary	Các cấu kiện bổ sung																																										
21	04	50	20		Electrical Service and Distribution	Hệ điện và phân phối																																										
21	04	50	20	10	Electrical Service	Hệ thống điện dịch vụ																																										
						Máy biến áp																																										
						Tên thiết bị	2	2																																								
						Số hiệu thiết bị			2	2																																						
						Mã số phân loại					2																																					
						Tên phân loại						2																																				
						Hệ thống phục vụ																	2	2	2																							

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô den	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Thang mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Đỉnh dầm	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Như tỷ bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu					
						Vị trí theo tầng																																												
						Tên phòng lắp đặt																																												
						Công suất định mức			2																																									
						Loại máy biến áp			2																																									
						Số pha			2																																									
						Điện áp định mức sơ cấp																													2															
						Điện áp định mức thứ cấp																														2														
						Tần số dòng điện								2																																				
						Kích thước																				2	2	2																						
						Quy cách lắp đặt																								2																				
						Vật liệu vỏ tủ																																												
						Lớp sơn bảo vệ bên ngoài																																												
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																												
						Tên nhà sản xuất																																												
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra									5	5																																		
21	04		50	20	30	Power Distribution																																												
						Thiết bị phân phối																																												
						Tủ trung thế																																												
						Tên thiết bị	2	2																																										
						Số hiệu thiết bị				2	2																																							
						Mã số phân loại						2																																						
						Tên phân loại							2																																					
						Loại tủ : loại module mở rộng được, loại compact			2																																									
						Điện áp định mức (Ur): 24kV																														2														
						Tần số định mức (Fr): 50Hz																																												
						Dòng điện định mức của máy cắt tủ lộ ra (Ir): 630A																																												
						Dòng ngắn mạch định mức cắt của máy cắt (Ik/Tk): 20kA/1s; 20kA/3s (theo quy định của từng điện lực)																																												
						Điện áp sấy nhiệt, chiếu sáng: 220VAC																																												
						Độ bền cơ khí: 10.000 lần đóng-mở																																												
						Cách điện buồng cắt trung thế của máy cắt: khí SF6								2																																				
						Các rơ le bảo vệ 46; 49RMS; 50/51; 50/51N									2																																			
						Biến dòng (tham số theo thiết kế)																																												
						Chuẩn truyền thông Modbus RS 485; có khả năng kết nối điều khiển từ xa (Scanda)																																												
						Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức đỉnh của máy cắt (Ip): 50KA																																												
						Độ bền điện áp tần số công nghiệp trong vòng 1 phút (Ud): 50kV																																												

Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công																																	
						Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phân loại (Omni)	Tên phân loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phân loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Hạng mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Hình dáng	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Xử lý bề mặt
						Khả năng chịu điện áp xung đỉnh (Up): 125kV																	2																
						Điện thế hoạt động của motor nạp lò xo																	2																
						Điện thế hoạt động của cuộn đóng																	2																
						Điện thế hoạt động của cuộn cắt																	2																
						Số ngăn (đối với loại compact)			2																														
						Mô tả các lớp sơn (nếu có)																																2	
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																													2				
						Nhà sản xuất																																	
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra					5	5																											
						Tù điện hạ thế tổng																																	
						Tên thiết bị	2	2																															
						Số hiệu thiết bị			2	2																													
						Mã số phân loại																																	
						Tên phân loại																																	
						Hệ thống phục vụ									2	2	2																						
						Vị trí theo tầng							2	2																									
						Tên phòng lắp đặt												2																					
						Số ngăn tủ			2																														
						Kích thước tủ													2	2	2																		
						Quy cách lắp đặt																	2																
						Vật liệu vỏ tủ, lớp sơn bảo vệ bên ngoài																													2	2	2		
						Tiêu chuẩn sản xuất/thiết kế (ASTM, BS, TCVN, JIS...)																																	

[illegible]

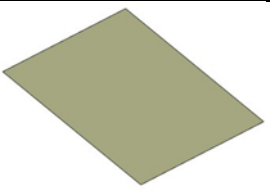
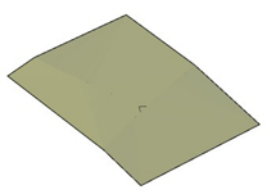
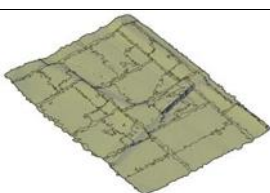
Table	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Description	Ghi chú: 2 - Thông tin được xuất hiện từ bước Thiết kế cơ sở 3 - Thông tin được nhập từ bước Thiết kế kỹ thuật 4 - Thông tin được nhập từ bước thiết kế bản vẽ thi công 5 - Thông tin được nhập tại bước thi công	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	Tên của loại	Ký hiệu của loại	Ký hiệu của cấu kiện	Mã số phần loại (Omni)	Tên phần loại (Omni)	Mô tả cấu kiện	Số Seri	Số Mô den	Đơn vị sản xuất	Tên tầng	Offset	Phần loại hệ thống	Loại hệ thống	Tên hệ thống	Hạng mục	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dày	Đường kính	Hình dáng	Thông số kỹ thuật	Công suất	Công suất lạnh	Công suất sưởi	Điện áp định mức sơ cấp	Điện áp (V, kV)	Tốc độ động cơ	Áp suất tĩnh Pa	Lưu lượng gió	Lưu lượng nước	Loại bóng đèn	Xử lý bề mặt	Tiêu chuẩn áp dụng	Ký hiệu Vật liệu	Tên Vật liệu	Mô tả vật liệu			
						Định danh thiết bị do nhà sản xuất đưa ra																																										
21	04	70	90		Electronic Safety and Security Supplementary Components	Hệ thống an toàn và an ninh phụ trợ khác										5																																
21	04	80			INTEGRATED AUTOMATION	HỆ THỐNG TÍCH HỢP TỰ ĐỘNG																																										
21	04	80	10		Integrated Automation Facility Controls	Hệ thống tích hợp tự động cơ bản																																										

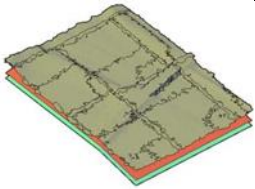
PHỤ LỤC 03: MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN CỦA MỘT SỐ LOẠI CẤU KIỆN TRONG CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐÔ THỊ (GIAO THÔNG, CẤP THOÁT NƯỚC)

1. Ví dụ Bảng mức độ phát triển mô hình theo giai đoạn trình tự đầu tư

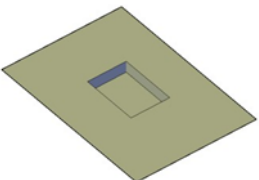
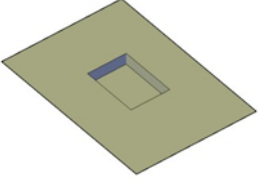
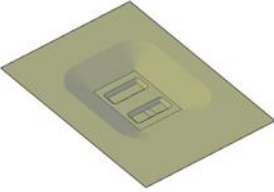
Loại đối tượng	Giai đoạn thiết kế cơ sở	Giai đoạn thiết kế kỹ thuật	Giai đoạn thiết kế BVTC
Địa hình	200	300	300
San lấp mặt bằng	200	300	350
Đào móng	200	300	300
Cọc	200	300	350
Đường bộ, đường sắt	300	350	400
Trang thiết bị phụ trợ	200	300	350
Hệ thống đường ống hiện trạng	200	300	300
Hệ thống cấp thoát nước	200	300	350

2. Địa hình

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Dạng địa hình được thể hiện dưới dạng mặt phẳng 2D với các điểm tham chiếu (cao độ), thể hiện hình dạng và diện tích của bề mặt	Loại Tên mặt phẳng Cao độ Tên lớp	
200	Dạng địa hình được thể hiện dưới dạng mặt phẳng 3D, được hình thành dựa trên các điểm được bố trí thủ công. Các điểm được đo dựa trên cao độ của điểm đó.	Loại Tên mặt phẳng Cao độ Tên lớp Phân loại	
300	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 hoặc là dùng laser	Loại Tên mặt phẳng Cao độ Tên lớp Phân loại	

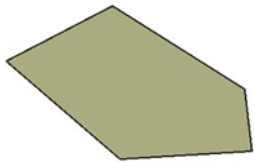
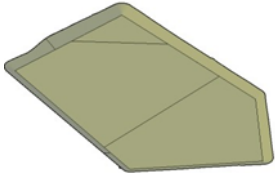
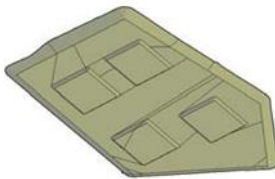
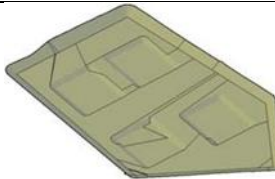
350	Dạng địa hình được thể hiện dưới dạng mặt phẳng 3D được hình thành dựa trên một mạng lưới là tập hợp của các điểm. Mạng lưới các điểm này được tạo lập bằng cách sử dụng các công nghệ như laser scan. Các lớp bề mặt bên dưới như đất sét, cát... được hiển thị dưới dạng mặt phẳng 3D được lấy dữ liệu từ các mẫu khoan thăm dò trước đó	Loại Tên mặt phẳng Cao độ Tên lớp Phân loại	
-----	--	---	---

3. San lấp mặt bằng

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Hiển thị bề mặt san lấp mặt bằng dưới dạng bề mặt 2D	Loại Tên bề mặt Độ cao Tên lớp	
200	Hiển thị bề mặt san lấp theo phương thẳng góc liên kết với các bề mặt khác.	Loại Tên bề mặt Độ cao Tên lớp Phân loại	
300	Hiển thị bề mặt san lấp với độ dốc với các bề mặt khác.	Loại Tên bề mặt Độ cao Tên lớp Phân loại Hiển thị độ dốc	
350	Hiển thị san lấp mặt bằng với mức độ chính xác với độ dốc với các bề mặt khác.	Loại Tên bề mặt Độ cao Tên lớp Phân loại Hiển thị độ dốc	

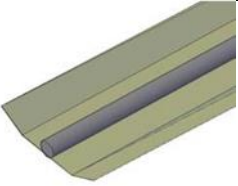
4. Hố móng

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
-----	-------	-----	-----------

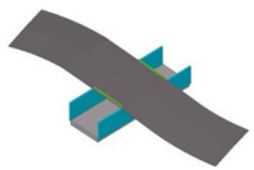
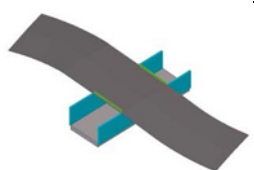
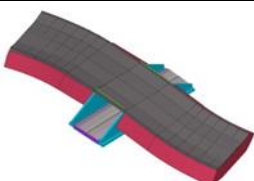
100	Hiển thị thô phần đào đất dưới dạng bề mặt cho một mặt phẳng cố định.	Loại Tên bề mặt Độ cao Tên lớp	
200	Hiển thị thô phần đào đất dưới dạng bề mặt cho một mặt phẳng cố định với mức độ hiển thị liên kết với các dạng địa hình khác.	Loại Tên bề mặt Độ cao Tên lớp Hiển thị độ dốc Phân loại	
300	Hiển thị mặt bằng đào đất cho móng dưới dạng bề mặt 3D với các mặt phẳng thẳng đứng	Loại Tên bề mặt Độ cao Tên lớp Hiển thị độ dốc Phân loại	
350	Hiển thị mặt bằng đào đất cho móng dưới dạng bề mặt 3D với các độ dốc chi tiết.	Loại Tên bề mặt Độ cao Tên lớp Hiển thị độ dốc Phân loại	

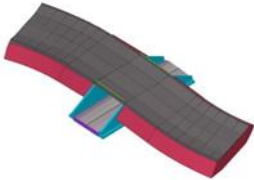
5. Đào đất dạng tuyến

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Hiện thị phần đào đất dưới dạng đường thẳng.	Loại Độ cao Độ dốc Tên lớp	
200	Hiện thị phần đào đất dưới dạng 3D	Loại Độ cao Độ dốc Tên lớp Phân loại	
300	Hiện thị phần đào đất cho ống dưới dạng 3D.	Loại Độ cao Độ dốc Tên lớp	

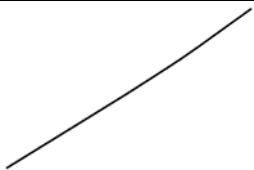
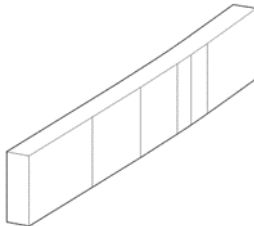
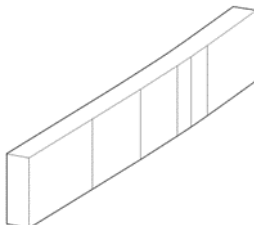
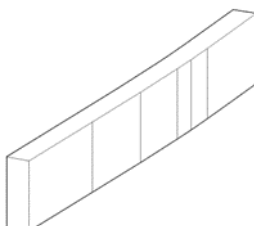
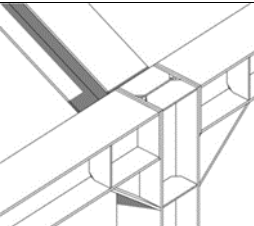
		Phân loại Tên bề mặt Độ dốc	
350	Hiển thị phần đào đất cho ống dưới dạng 3D với bề mặt đào được liên kết với các bề mặt khác.	Loại Độ cao Độ dốc Tên lớp Phân loại Tên bề mặt Hiển thị độ dốc Tên bình đồ	

6. Đường bộ và đường sắt

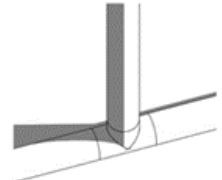
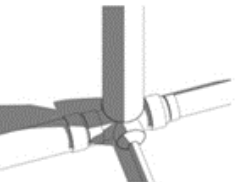
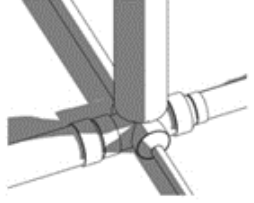
LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Hiển thị đường trung tâm của đường hoặc là đường sắt dưới dạng 2D	Loại Kích thước Tên lớp	
200	Hiển thị bề mặt 2D cho bề mặt đường hoặc là đường sắt.	Loại Kích thước Tên lớp Độ cao Phân loại	
300	Hiển thị bề mặt 3D liên kết với các mặt phẳng khác	Loại Kích thước Tên lớp Độ cao Phân loại Tên bề mặt Độ dốc	
350	Hiển thị bề mặt với độ dốc địa hình.	Loại Kích thước Tên lớp Độ cao Phân loại Tên bề mặt Độ dốc	

400	Hiện thị lớp đất, kết cấu đường, cống rãnh với độ dốc địa hình.	Loại Kích thước Tên lớp Độ cao Phân loại Tên bề mặt Độ dốc Tên bình đồ	
-----	---	---	---

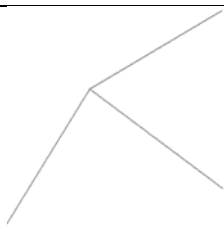
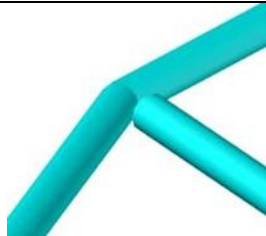
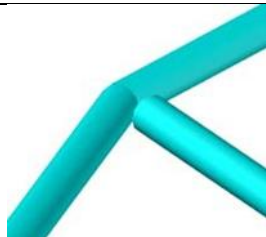
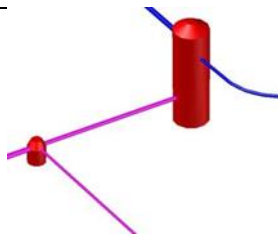
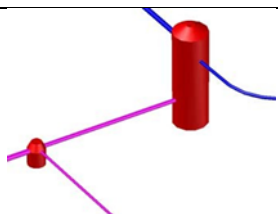
7. Trang thiết bị của đường bộ và đường sắt

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Đặc điểm kỹ thuật của vị trí thiết bị đường bộ và đường sắt.	Loại Tên lớp	
200	Đặc điểm kỹ thuật, kích thước, vị trí của đường và các thiết bị đường sắt.	Loại Tên lớp Phân loại	
300	Hiện thị đường và các thiết bị đường sắt dưới định dạng 3D.	Loại Tên lớp Phân loại	
350	Hiện thị 3D của đường và các thiết bị đường sắt kể cả các khối được ẩn đi như là móng...	Loại Tên lớp Phân loại	
400	Các chi tiết cụ thể được mô hình hóa trong mô hình ví dụ như các liên kết.	Loại Tên lớp Phân loại	

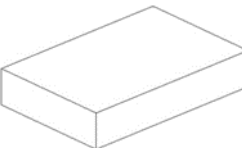
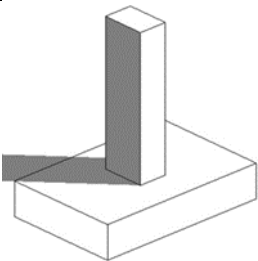
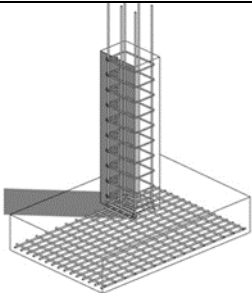
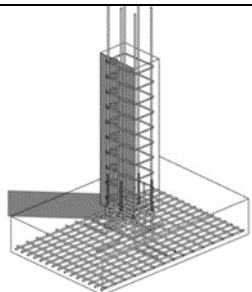
8. Hệ thống đường ống hiện trạng

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Vị trí tương đối của đường ống dưới dạng đường thẳng 2D.	Loại Kích thước Độ cao Độ dốc Tên lớp	
200	Vị trí tương đối của đường ống dưới dạng đường thẳng 3D	Loại Kích thước Độ cao Độ dốc Tên lớp Phân loại	
300	Vị trí tương đối, độ dốc, kích thước và hướng phân phối chính của đường ống.	Loại Kích thước Độ cao Độ dốc Tên lớp Phân loại	
350	Khoảng cách, vị trí, thiết kế, vật liệu, công suất và hệ thống được thể hiện trên mô hình.	Loại Kích thước Độ cao Độ dốc Tên lớp Phân loại	
400	Hình dạng chuẩn xác bao gồm chiều dày của vật liệu, chiều dài của đường ống. Vị trí của van, vật liệu, công suất và hệ thống được thể hiện trên mô hình.	Loại Kích thước Độ cao Độ dốc Tên lớp Phân loại	

9. Hệ thống thoát nước

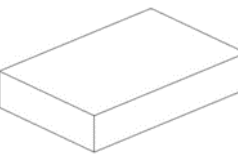
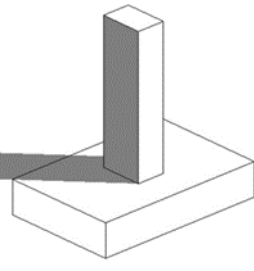
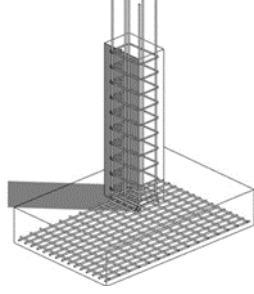
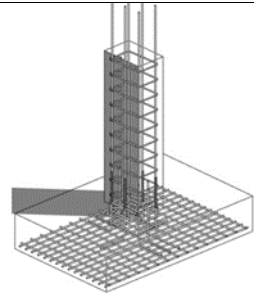
LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Vị trí tương đối của đường ống dưới dạng các đường line	Loại Kích thước Tên lớp	
200	Vị trí tương đối, kích thước và các đường phân tuyến và đường ống.	Loại Kích thước Tên lớp Phân loại Cao độ Độ dốc	
300	Vị trí tương đối và kích thước các đường phân tuyến của đường ống và các liên kết ống.	Loại Kích thước Tên lớp Phân loại Cao độ Độ dốc	
350	Khoảng các thực, vị trí và thiết kế.	Loại Kích thước Tên lớp Phân loại Cao độ Độ dốc	
400	Hình dạng thực bao gồm chiều dày của các lớp vật liệu chiều dài của đường ống. Vật liệu, công suất và hệ thống được hiển thị thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước Tên lớp Phân loại Cao độ Độ dốc Vật liệu Tên hệ thống Công suất.	

10. Móng, cấu kiện bê tông đúc sẵn

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Vị trí móng được thể hiện bởi các bề mặt mặt phẳng hình học.	Loại Kích thước (tương đối)	
200	Móng được thể hiện dưới dạng hình khối, hình dạng tương đối, số lượng, kích thước, hình dạng vị trí và hướng đều được quy định trong mô hình.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu	
300	Móng được thể hiện với số lượng, các đường kích thước, hình dạng và vị trí và hướng quy định. Thêm vào đó có độ dốc, lỗ rỗng, cốt thép và các cấu kiện, các chi tiết.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Cốt thép	
350	Móng gồm có các lỗ rỗng. Thể hiện các chi tiết thép trong khối móng.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường Các lớp bị che khuất Bê tông, thô	
400	Móng gồm có các lỗ rỗng. Thể hiện các chi tiết thép trong khối móng bao gồm chiều dài, chiều dày và các đoạn bẻ cong của cốt thép.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường Các lớp bị che khuất Bê tông, thô. Yêu cầu bề mặt/ Dung sai độ cao, quá trình làm khô	

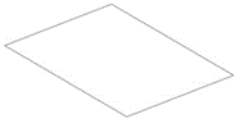
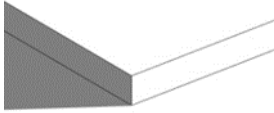
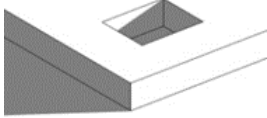
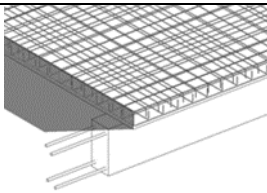
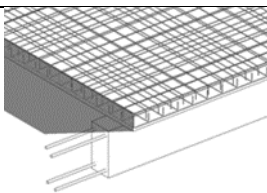
LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
		bê tông/tỷ trọng/nhà cung cấp và nhà sản xuất.	

11. Móng đổ tại chỗ

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Vị trí móng được thể hiện bởi các bề mặt mặt phẳng hình học.	Loại Kích thước (tương đối)	
200	Móng được thể hiện dưới dạng hình khối, hình dạng tương đối, số lượng, kích thước, hình dạng vị trí và hướng đều được quy định trong mô hình.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu	
300	Móng được thể hiện với số lượng, các đường kích thước, hình dạng và vị trí và hướng quy định. Thêm vào đó có độ dốc, lỗ rỗng, cốt thép và các cấu kiện, các chi tiết.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Cốt thép	
350	Móng gồm có các lỗ rỗng. Thể hiện các chi tiết thép trong khối móng bao gồm chiều dài, chiều dày và các đoạn bẻ cong của cốt thép.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường Các lớp bị che khuất Bê tông, thô	
400	Móng gồm có các lỗ rỗng. Thể hiện các chi tiết thép trong khối móng bao gồm chiều dài, chiều dày và các đoạn bẻ cong của cốt thép.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường	

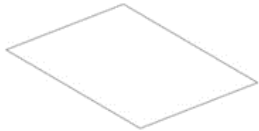
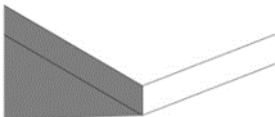
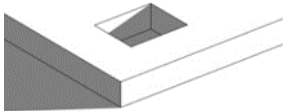
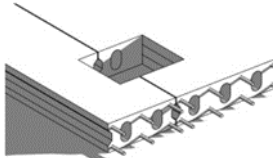
		Các lớp bị che khuất Bê tông thô. Yêu cầu bề mặt/ Dung sai độ cao , quá trình làm khô bê tông/tỷ trọng/nhà cung cấp và sản xuất.	
--	--	---	--

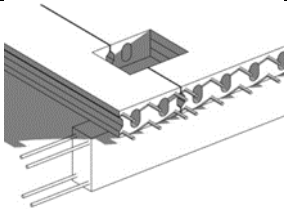
12. Tấm bê tông đổ tại chỗ

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Vị trí móng được thể hiện bởi các mặt phẳng hình học.	Loại Kích thước (tương đối)	
200	Móng được thể hiện dưới dạng hình khối, hình dạng tương đối, số lượng, kích thước, hình dạng vị trí và hướng đều được quy định trong mô hình.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu	
300	Móng được thể hiện với số lượng, các đường dim kích thước, hình dạng vị trí và các hướng quy định. Các lỗ rỗng >Ø500, cốt thép, các chi tiết công trình được làm rõ nhưng không được mô hình.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu	
350	Cốt thép được thể hiện trong mô hình 3D thuận tiện cho quá trình thi công, vị trí kích thước của các bộ phận công trình được quy định từ trước.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường	
400	Các chi tiết bê tông cốt thép và các bộ phận khác của công trình được mô hình dưới dạng tổ hợp.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu	

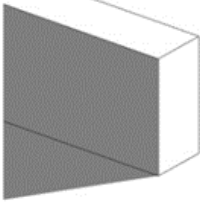
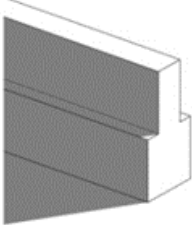
		Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường Các lớp bị che khuất Bê tông thô. Yêu cầu bề mặt/ Dung sai độ cao , quá trình làm khô bê tông/tỷ trọng/nhà cung cấp và sản xuất.	
--	--	--	--

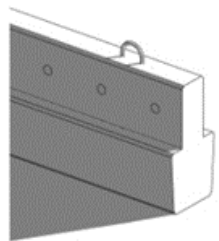
13. Tấm bê tông chế tạo sẵn

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Tấm sàn được thể hiện bởi bề mặt ngoài của khối hình học, hình dạng bởi A geometric placeholder	Loại Kích thước (tương đối)	
200	Tấm sàn được thể hiện bởi các vật thể với những thiết kế tương đối, Số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu	
300	Móng được thể hiện với số lượng, các đường dim kích thước, hình dạng vị trí và các hướng quy định. Các lỗ rỗng >Ø500 xuất hiện trong khối hình học. Cốt thép, các chi tiết được làm rõ nhưng không được mô hình.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu	
350	Mô hình được chia nhỏ ra cho việc chế tạo trong nhà máy. Cốt thép được thể hiện trong mô hình 3D trực quan, với các lỗ rỗng thuận tiện cho quá trình lắp dựng, vị trí chính xác của các loại cấu kiện, các đường dim khoảng cách cũng được định nghĩa từ trước.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường	

400	Các chi tiết cụ thể được nhà sản xuất mô hình lại, ví dụ như các chi tiết cốt thép, cũng như các cấu kiện khác của công trình.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường Các lớp bị che khuất Bê tông thô. Yêu cầu bề mặt/ Dung sai độ cao, quá trình làm khô bê tông/tỷ trọng/nhà cung cấp và nhà sản xuất.	
-----	--	---	---

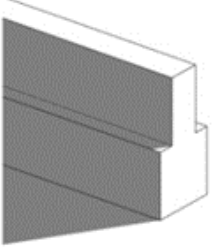
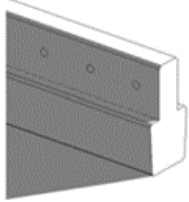
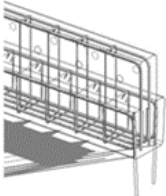
14. Dầm bê tông, cấu kiện

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Vị trí của dầm được thể hiện bằng bề mặt bên ngoài của hình học hoặc là dưới dạng geometric place holder với những hình dạng tương đối.	Loại Kích thước (tương đối)	
200	Vị trí của dầm được thể hiện bằng các đối tượng có cùng chung tiết diện, cùng chung một thiết kế. Số lượng, kích thước và hình dạng thêm vào đó là vị trí và hướng của dầm cũng được định nghĩa.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu	
300	Dầm có các thông tin như số lượng, các đường kích thước, khoảng cách, hình dạng-vị trí và hướng của dầm đều được quy định. Độ dốc và các rỗ rỗng, cốt thép đều được thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu	

350	Dầm bao gồm chamfers, vị trí của các components, joints và các casting joints. Hơn thế nữa các lỗ rỗng được thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường	
400	Dầm được chia ra thuận tiện cho quá trình đúc sẵn. Cốt thép được thể hiện chi tiết bao gồm các mối nối và các đoạn bê thép.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường Các lớp bị che khuất Bê tông thô. Yêu cầu bề mặt/ Dung sai độ cao , quá trình làm khô bê tông/tỷ trọng/nhà cung cấp và sản xuất.	

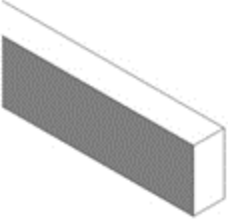
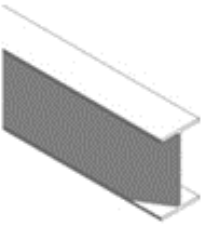
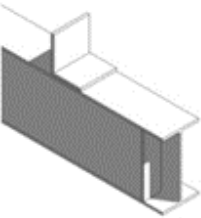
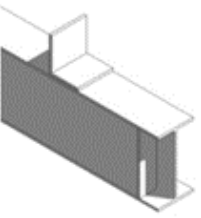
15. Dầm bê tông đổ tại chỗ

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Vị trí của dầm được thể hiện bằng bề mặt bên ngoài của hình học hoặc là dưới dạng geometric place holder với những hình dạng tương đối.	Loại Kích thước (tương đối)	
200	Vị trí của dầm được thể hiện bằng các đối tượng có cùng chung tiết diện, cùng chung một thiết kế. Số lượng, kích thước và hình dạng thêm vào đó là vị trí và hướng của dầm cũng được định nghĩa.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu	

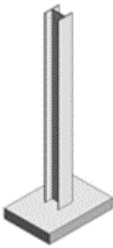
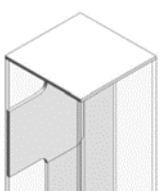
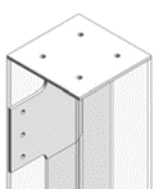
300	Dầm có các thông tin như số lượng, các đường dim khoảng cách, hình dạng-vị trí và hướng của dầm đều được quy định. Độ dốc và các rỗ rỗng, cốt thép đều được thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu	
350	Dầm bao gồm chamfers, vị trí của các components, joints và các casting joints. Hơn thế nữa các lỗ rỗng được thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước Độ cao Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường	
400	Cốt thép được thể hiện chi tiết bao gồm các mối nối và các đoạn bê thép.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Cốt thép Cường độ bê tông Dạng môi trường Các lớp bị che khuất Bê tông thô. Yêu cầu bề mặt/ Dung sai độ cao , quá trình làm khô bê tông/tỷ trọng/nhà cung cấp và sản xuất.	

16. Dầm thép

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Vị trí của dầm được thể hiện bằng bề mặt bên ngoài của hình học hoặc là dưới dạng geometric place holder với những hình dạng tương đối.	Loại Kích thước (tương đối)	

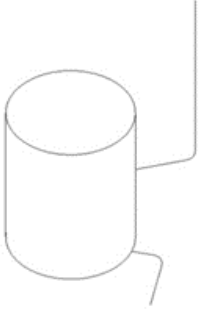
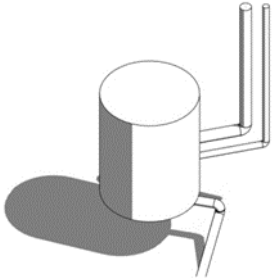
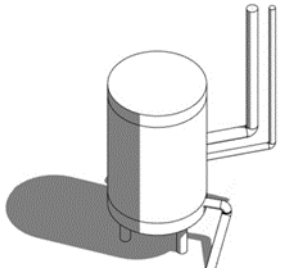
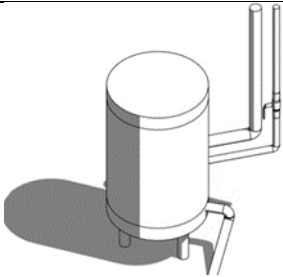
200	Vị trí của dầm được thể hiện bằng các đối tượng có cùng chung tiết diện, cùng chung một thiết kế. Số lượng, kích thước và hình dạng thêm vào đó là vị trí và hướng của dầm cũng được định nghĩa.	Loại Kích thước (tương đối)	
300	Dầm có các thông tin như số lượng, các đường dim khoảng cách, hình dạng-vị trí và hướng của dầm đều được quy định. Độ dốc và các rỗ rỗng, cốt thép đều được thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Yêu cầu chống cháy	
350	Dầm bao gồm chamfers, vị trí của các components, joints và các casting joints. Hơn thế nữa các lỗ rỗng được thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Yêu cầu chống cháy Xử lý bề mặt Chiều dài tấm thép	
400	Dầm được chia ra thuận tiện cho quá trình đúc sẵn, chế tạo trong nhà máy.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Yêu cầu chống cháy Xử lý bề mặt Chiều dài tấm thép Khả năng chống ăn mòn Dung sai lắp đặt Neo dính Nhà cung cấp/ nhà sản xuất	

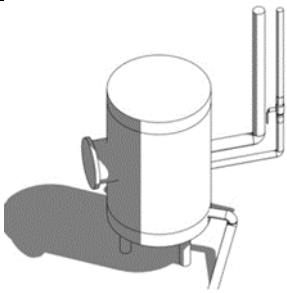
17. Cột thép

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Vị trí của cột được thể hiện bằng bề mặt bên ngoài của hình học hoặc là dưới dạng geometric place holder với những hình dạng tương đối.	Loại Kích thước (tương đối)	
200	Vị trí của cột được thể hiện bằng các đối tượng có cùng chung tiết diện, cùng chung một thiết kế. Số lượng, kích thước và hình dạng thêm vào đó là vị trí và hướng của cột cũng được định nghĩa.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu	
300	Cột có các thông tin như số lượng, các đường dim khoảng cách, hình dạng-vị trí và hướng của dầm đều được quy định. Độ dốc và các rỗ rỗng, cột thép đều được thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Yêu cầu chống cháy	
350	Cột bao gồm các end plates và brackets cũng như là các thanh sườn chịu lực. Các chi tiết tổ hợp, lỗ và các khớp gia cố được quy định.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Yêu cầu chống cháy Xử lý bề mặt Chiều dài tấm thép	
400	Cột được chia ra thuận tiện cho quá trình đúc sẵn, chế tạo trong nhà máy.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Vật liệu Yêu cầu chống cháy Xử lý bề mặt Chiều dài tấm thép Chống ăn mòn	

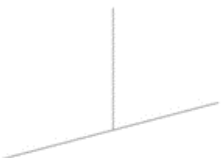
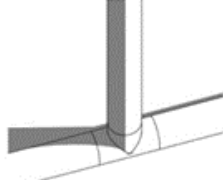
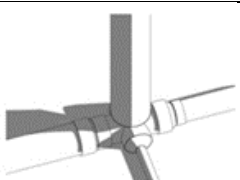
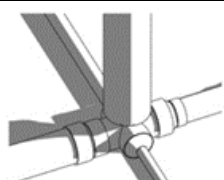
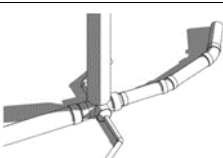
LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
		Dung sai lắp đặt Nhà cung cấp/ nhà sản xuất	

18. Hệ thống phụ trợ, tiện ích

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Các khay các ống dẫn tuyến tính được thể hiện bởi một hình khối với hình dạng hình học tương đối hoặc giản đồ. Các bộ phận được thể hiện bao gồm: hệ thống làm mát, hệ thống nhiệt, các sprinkler, hệ thống thông gió, các bảng điện	Loại Kích thước (tương đối) Tiêu thụ	
200	Vị trí, kích thước của các bộ phận chính và phụ của các tuyến lắp đặt. Không gian, các yêu cầu liên quan, các tiêu chuẩn đều phải được thể hiện trong mô hình. Thẻ hện vị trí của các bộ chuyển đổi, Boilers, máy bơm,...	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tiêu thụ Tên hệ thống	
300	Các hình dạng thực tế, các thiết kế vị trí lắp đặt bao gồm các không gian cần thiết cần được thể hiện trong mô hình. Các loại liên kết, các loại ống tổ hợp đều được mô hình lại.	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tiêu thụ Tên hệ thống Vật liệu	
350	Hình dạng chi tiết với kích thước chính xác, vị trí, thiết kế, các tiêu chuẩn yêu cầu cho công việc lắp đặt.	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tiêu thụ Tên hệ thống Vật liệu Nhà sản xuất/ nhà cung cấp	

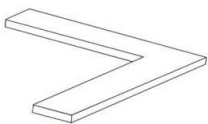
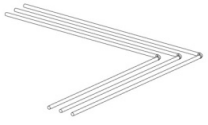
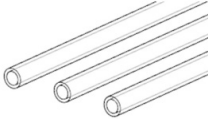
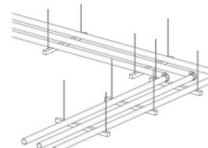
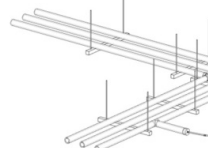
400	Các liên kết và các chi tiết đều được thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tiêu thụ Tên hệ thống Vật liệu Nhà sản xuất/ nhà cung cấp	
-----	---	---	---

19. Hệ thống đường ống

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Các đường ống dẫn chính được thể hiện bởi các geometric place holder với hình dạng hình học tương đối hoặc là các giản đồ.	Loại Kích thước Tiêu thụ	
200	Cách lắp đặt bố trí chúng, các vị trí kích thước của các đường ống chính và phụ trong quá trình lắp dựng bao gồm các van, các không gian tương đối	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tên hệ thống Yêu cầu kỹ thuật.	
300	Khoảng cách, kích thước chính xác, vị trí, thiết kế của các đường ống chính phụ, vật liệu, chiều dày của đường ống các van đều được thể hiện trong mô hình.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Tên hệ thống Yêu cầu kỹ thuật Vật liệu	
350	Hình dạng chi tiết.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Tên hệ thống Yêu cầu kỹ thuật Vật liệu Công suất	
400	Các liên kết, các chi tiết đều được thể hiện trong mô hình 3D.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại	

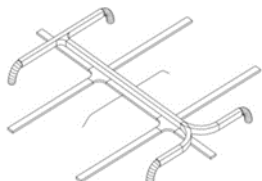
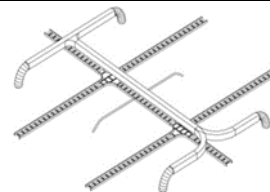
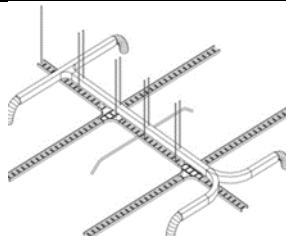
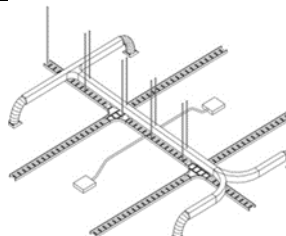
		Tên hệ thống Yêu cầu kỹ thuật Vật liệu Công suất Nhà sản xuất/ nhà cung cấp	
--	--	---	--

20. Hệ thống cấp, thoát nước

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Đường định tuyến lắp đặt chính được thể hiện bởi các geometric place holder với hình dạng hình học tương đối hoặc là các giản đồ.	Loại Kích thước Tên hệ thống	
200	Vị trí, kích thước của các đường ống chính phụ, không gian xung quanh được thể hiện trên mô hình. Vị trí của tường và sàn.	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tên hệ thống	
300	Kích thước ống, ống cong bao gồm vị trí, thiết kế, độ cong, không gian cho đường ống đều được thể hiện trong mô hình. Máy bơm, các đường van, các vòi nước và các cấu kiện khác đều được mô hình hóa.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Tên hệ thống Vật liệu	
350	Hình dạng chi tiết, kích thước, vị trí và thiết kế, các đường ống cong, van ốc vít, đường ống.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Tên hệ thống Vật liệu Nhà sản xuất/ Nhà cung cấp	
400	Các liên kết, chi tiết, giá đỡ, hệ thống treo và các giá đỡ đều được thể hiện trên mô hình.	Loại Kích thước Cao độ Phân loại Tên hệ thống Vật liệu	

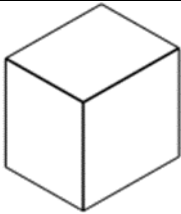
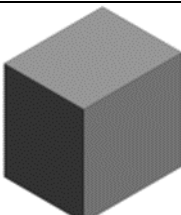
		Nhà sản xuất/ Nhà cung cấp	
--	--	----------------------------	--

21. Máng cáp

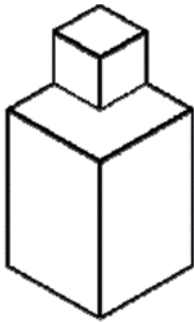
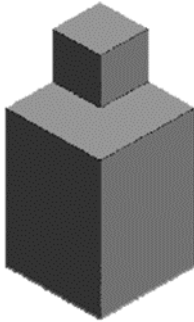
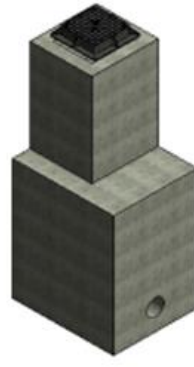
LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh*
100	Khay cáp, bảng đen, các đường dim kích thước, vị trí và thiết kế, không gian cho việc lắp đặt.	Loại Kích thước	
200	Khay cáp, bảng đen, các đường dim kích thước, vị trí và thiết kế, không gian cho việc lắp đặt, vị trí tường và trần sàn.	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tên hệ thống	
300	Các đường dim kích thước thực tế, vị trí của các đường ống cong các mối nối. vị trí, kích thước của fixture, công tắc điện, các đường ống cùng các cấu kiện bê tông cốt thép. vị trí của các khay cáp thứ cấp.	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tên hệ thống Vật liệu	
350	Hình dạng chi tiết, kích thước thực tế, vị trí, thiết kế, không gian xung quanh.	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tên hệ thống Vật liệu Đơn vị sản xuất/ cung cấp	
400	Liên kết và chi tiết, giá đỡ được thể hiện trong mô hình 3D	Loại Kích thước (tương đối) Cao độ Phân loại Tên hệ thống Vật liệu Đơn vị sản xuất/ cung cấp	

22. Một số loại hồ ga

22.1. Hồ ga loại 1

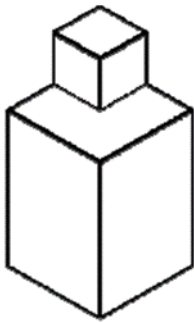
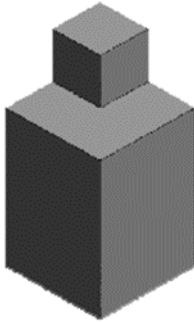
LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh
100	Mô hình cấu kiện có thể biểu thị trong mô hình dưới dạng ký hiệu hoặc biểu thị tương tự khác	Loại hệ thống thoát nước	
200	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng hệ thống chung, cấu kiện lắp ráp với số lượng và kích thước, hình dạng, vị trí và hướng gần đúng, Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện	Cao độ cống thoát nước	
300	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng. Thông tin phi hình học có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện. Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Sàn bê tông - Tường - Đầu ống nối - Khung và nắp cống	Mác bê tông	
400	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cái kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và thông tin chi tiết về chế tạo, lắp ráp, lắp đặt. Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm với mô hình cấu kiện Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Sàn bê tông - Tường - Đầu ống nối - Chi tiết khung và nắp cống - Rãnh thoát nước	Ngày bàn giao	

22.2. Hồ ga loại 2

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh
100	Mô hình cấu kiện có thể biểu thị trong mô hình dưới dạng ký hiệu hoặc biểu thị tương tự khác	Loại hệ thống thoát nước	
200	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng hệ thống chung, cấu kiện lắp ráp với số lượng và kích thước, hình dạng, vị trí và hướng gần đúng, Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện	Cao độ cống thoát nước	
300	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng. Thông tin phi hình học có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện. Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Sàn bê tông - Tường - Đầu ống nổi - Khung và nắp cống	Mác bê tông	
400	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và thông tin chi tiết về chế tạo, lắp ráp, lắp đặt. Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm với mô hình cấu kiện Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Sàn bê tông - Tường - Đầu ống nổi - Chi tiết khung và nắp cống - Rãnh thoát nước	Ngày bàn giao	

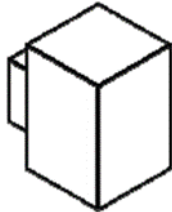
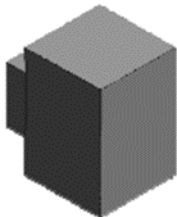
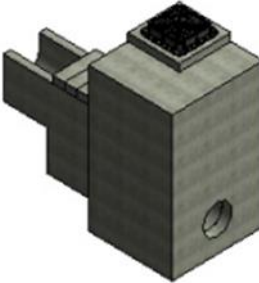
	- Thang bậc bằng thép		
--	-----------------------	--	--

22.3. Hồ ga loại 3

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh
100	Mô hình cấu kiện có thể biểu thị trong mô hình dưới dạng ký hiệu hoặc biểu thị tương tự khác	Loại hệ thống thoát nước	
200	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng hệ thống chung, cấu kiện lắp ráp với số lượng và kích thước, hình dạng, vị trí và hướng gần đúng, Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện	Cao độ cống thoát nước	
300	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng. Thông tin phi hình học có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện. Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Sàn bê tông - Tường - Đầu ống nổi - Khung và nắp cống	Mác bê tông	
400	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và thông tin chi tiết về chế tạo, lắp ráp, lắp đặt. Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm với mô hình cấu kiện Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Sàn bê tông - Tường - Đầu ống nổi - Chi tiết khung và nắp cống	Ngày bàn giao	

	- Rãnh thoát nước - Dây thùng - Móc thép		
--	--	--	--

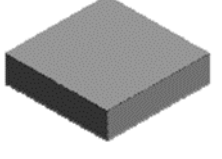
22.4. Hồ ga loại 4

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh
100	Mô hình cấu kiện có thể biểu thị trong mô hình dưới dạng ký hiệu hoặc biểu thị tương tự khác	Loại hệ thống thoát nước	
200	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng hệ thống chung, cấu kiện lắp ráp với số lượng và kích thước, hình dạng, vị trí và hướng gần đúng, Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện	Cao độ cống thoát nước	
300	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng. Thông tin phi hình học có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện. Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Sàn bê tông - Tường - Đầu ống nối - Khung và nắp cống - Tấm bê tông đúc sẵn	Mác bê tông	
400	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và thông tin chi tiết về chế tạo, lắp ráp, lắp đặt. Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm với mô hình cấu kiện Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Sàn bê tông - Tường - Đầu ống nối - Chi tiết khung và nắp cống - Tấm bê tông đúc sẵn	Ngày bàn giao	

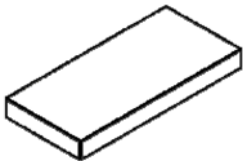
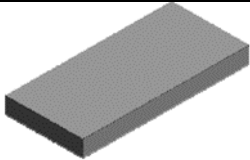
	- Thang bậc bằng thép		
--	-----------------------	--	--

23. Một số loại nắp hố ga

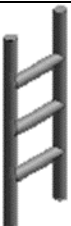
23.1. Nắp hố ga loại 1

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh
100	Mô hình cấu kiện có thể biểu thị trong mô hình dưới dạng ký hiệu hoặc biểu thị tương tự khác	Loại hệ thống thoát nước	
200	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng hệ thống chung, cấu kiện lắp ráp với số lượng và kích thước, hình dạng, vị trí và hướng gần đúng, Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện	Vật liệu	
300	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng. Thông tin phi hình học có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện. Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Khung và nắp công - Prising slot	Hình dạng	
400	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và thông tin chi tiết về chế tạo, lắp ráp, lắp đặt. Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm với mô hình cấu kiện Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Chi tiết khung và nắp cống - Móc nâng - Lỗ khoá - Tăng đỉnh (Raised stud) - Nhãn hiệu	Ngày bàn giao	

23.2. Nắp hồ ga loại 2

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh
100	Mô hình cấu kiện có thể biểu thị trong mô hình dưới dạng ký hiệu hoặc biểu thị tương tự khác		
200	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng hệ thống chung, cấu kiện lắp ráp với số lượng và kích thước, hình dạng, vị trí và hướng gần đúng, Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện		
300	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng. Thông tin phi hình học có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện. Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Khung và nắp cống - Móc nâng		
400	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và thông tin chi tiết về chế tạo, lắp ráp, lắp đặt. Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm với mô hình cấu kiện Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Chi tiết khung và nắp cống - Móc nâng - Lỗ khoá - Tăng đỉnh (Raised stud)		

24. Thang lên xuống

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh
100	Mô hình cầu kiện có thể biểu thị trong mô hình dưới dạng ký hiệu hoặc biểu thị tương tự khác		
200	Mô hình cầu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng hệ thống chung, cầu kiện lắp ráp với số lượng và kích thước, hình dạng, vị trí và hướng gần đúng, Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm vào mô hình cầu kiện		
300	Mô hình cầu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cầu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng. Thông tin phi hình học có thể được đính kèm vào mô hình cầu kiện. Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Bậc thang - Thanh thép		
400	Mô hình cầu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cầu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và thông tin chi tiết về chế tạo, lắp ráp, lắp đặt. Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm với mô hình cầu kiện Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Bậc thang - Thanh thép - Các bộ phận hỗ trợ		

25. Biển báo

LOD	Mô tả	LOI	Hình ảnh
100	Mô hình cấu kiện có thể biểu thị trong mô hình dưới dạng ký hiệu hoặc biểu thị tương tự khác		
200	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng hệ thống chung, cấu kiện lắp ráp với số lượng và kích thước, hình dạng, vị trí và hướng gần đúng, Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện		
300	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng. Thông tin phi hình học có thể được đính kèm vào mô hình cấu kiện. Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Tấm và bảng thông báo - Đế và cột		
400	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng một hệ thống, cấu kiện lắp ráp với số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và thông tin chi tiết về chế tạo, lắp ráp, lắp đặt. Thông tin phi hình học cũng có thể được đính kèm với mô hình cấu kiện Phần tử trong mô hình nên bao gồm: - Chi tiết tấm và bảng thông báo - Đế và cột		

* Hình ảnh minh họa được sử dụng trong Hướng dẫn này được tham khảo từ hướng tài liệu *Building Component Catalogue with Level of Development Specification (LOD)* - MT Højgaard

PHỤ LỤC 04: MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN PHI HÌNH HỌC CỦA MỘT SỐ CẤU KIỆN TRONG CÔNG TRÌNH CẦU

1. Cọc đóng/ ép

Giai đoạn	Tham số
Thông tin trong giai đoạn thiết kế	Tên và Số hiệu
	Hạng mục
	Độ bền nén thiết kế (MPa)
	Lớp bê tông bảo vệ
	Mác bê tông
	Cao độ đầu cọc theo thiết kế
	Cao độ mũi cọc
	Chiều dài cọc
	Vị trí theo trục Đông - Tây
	Vị trí theo trục Bắc - Nam
	Sức chịu tải thiết kế của cọc theo đất nền (kN)
	Sức chịu tải thiết kế của cọc (kN)
	Loại cọc (Đại trà/Thí nghiệm)
	Loại cọc (Đại trà/Thí nghiệm)
	Cường độ nén thiết kế của bê tông (MPa)
	Loại cọc (Đại trà/Thí nghiệm)
	Khối lượng (Tấn)
	Tiêu chuẩn thiết kế
Thông tin phục vụ sản xuất	Tên và Số hiệu
	Số lượng
	Cường độ nén bê tông khi giao (MPa)
	Phê duyệt cấp phối bê tông
	Hồ sơ kiểm tra bê tông
	Biểu đồ nhiệt độ trong quá trình đóng rắn
	Ngày sản xuất
	Bản vẽ sản xuất
	Số lô sản xuất
	Đơn vị sản xuất
	Độ lệch chuẩn (loại phần tử)
Thông tin trong giai đoạn thi công	Hồ sơ kiểm tra ứng suất
	Tiêu chuẩn sản xuất
	Biện pháp đổ bê tông
	Điều kiện thi công

	Sức chịu tải thực tế(kN)
	Cao độ đầu cọc thực tế
	Bản vẽ thi công thực tế
	Vị trí theo trục Đông - Tây
	Vị trí theo trục Bắc - Nam
	Cường độ nén trung bình của bê tông sau 28 ngày (MPa)
	Cường độ nén trung bình sau 28 ngày trên toàn bộ cầu kiện (MPa)
	Cao độ mũi cọc thực tế
	Mã cầu kiện
	Hồ sơ thi công
	Ngày thi công
	Loại búa đóng
	Quy trình đóng cọc đã được phê duyệt

2. Cọc khoan nhồi

Giai đoạn	Tham số
Thông tin thiết kế	Mã số cầu kiện
	Cường độ chịu nén thiết kế (MPa)
	Lớp bê tông bảo vệ
	Mác bê tông
	Chiều dài thiết kế
	Cao độ mũi cọc thiết kế
	Vị trí theo trục Đông - Tây
	Vị trí theo trục Bắc - Nam
	Cường độ chịu tải cọc theo đất nền(kN)
	Cường độ chịu tải của cọc theo thiết kế (kN)
	Cao độ mũi cọc theo thiết kế
	Đường kính cọc
	Chiều dài cọc
	Loại cọc
	Loại thép đai chính
	Loại thép chính của cọc
Thông tin thi công	Quy trình đóng cọc đã được phê duyệt
	Bản vẽ thi công thực tế
	Vị trí theo trục Đông - Tây
	Vị trí theo trục Bắc - Nam
	Cao độ mũi cọc thực tế
	Cường độ nén trung bình của bê tông sau 28 ngày (MPa)

	Cường độ nén trung bình sau 28 ngày của cấu kiện (MPa)
	Mã số cấu kiện
	Ngày đổ
	Khối lượng bê tông (m ³)
	Hồ sơ thi công

3. Rào chắn

Giai đoạn	Tham số
Thông tin thiết kế	Mã số cấu kiện
	Chiều dài
	Chỉ dẫn kỹ thuật
Thông tin phục vụ sản xuất	Mã số cấu kiện
	Ngày sản xuất
	Số lô sản xuất
	Đơn vị sản xuất
	Bản vẽ sản xuất
Thông tin thi công	Bản vẽ thi công thực tế
	Mã số cấu kiện
	Ngày thi công

4. Bê tông vỉa hè

Giai đoạn	Tham số
Thông tin thiết kế	Mã số cấu kiện
	Độ bền nén thiết kế (MPa)
	Lớp bê tông bảo vệ
	Mác bê tông
	Khối lượng bê tông thiết kế
	Chiều dày
	Chiều dài
	Chiều rộng
	Loại
	Chỉ dẫn kỹ thuật
	Cốt thép dọc điển hình dưới
	Loại thép đai chính
	Cốt thép điển hình trên
Thông tin thi công	Bản vẽ thi công thực tế
	Cường độ nén trung bình của bê tông sau 28 ngày (MPa)

	Cường độ nén trung bình sau 28 ngày của cầu kiện (MPa)
	Mã số cầu kiện
	Khối lượng bê tông thực tế (m ³)
	Hồ sơ thi công

5. Xà Mũ

Giai đoạn	Tham số
Thông tin thiết kế	Mã số cầu kiện
	Độ bền nén thiết kế (MPa)
	Lớp bê tông bảo vệ
	Mác bê tông
	Khối lượng bê tông thiết kế
	Chiều sâu
	Chiều dài
	Chiều rộng
	Loại
	Loại cốt thép dưới bố trí theo phương dọc điển hình
	Thép đai điển hình
	Loại cốt thép trên bố trí theo phương dọc điển hình
	Chỉ dẫn kỹ thuật
Thông tin thi công	Bản vẽ thi công thực tế
	Cường độ nén trung bình của bê tông sau 28 ngày (MPa)
	Mã số cầu kiện
	Hồ sơ kiểm tra bê tông
	Khối lượng bê tông thi công thực tế
	Cao độ xà mũ
	Cường độ nén trung bình sau 28 ngày của cầu kiện (MPa)
	Hồ sơ thi công
	Ngày đổ bê tông

6. Hàng rào bê tông

Giai đoạn	Tham số
Thông tin thiết kế	Mã số cầu kiện
	Độ bền nén thiết kế (MPa)
	Lớp bê tông bảo vệ

	Mác bê tông
	Khối lượng bê tông trong thiết kế (m ³)
	Chiều sâu
	Chiều dài
	Chiều rộng đáy hàng rào
	Chiều rộng đỉnh hàng rào
	Loại hàng rào
	Loại cốt thép dưới bố trí theo phương dọc điển hình
	Loại thép đai điển hình
	Loại cốt thép trên bố trí theo phương dọc điển hình
	Chỉ dẫn kỹ thuật
Thông tin thi công	Bản vẽ thi công thực tế
	Cường độ nén trung bình của bê tông sau 28 ngày (MPa)
	Cường độ nén trung bình sau 28 ngày của cấu kiện (MPa)
	Mã số cấu kiện
	Hồ sơ kiểm tra bê tông
	Hồ sơ thi công
	Khối lượng bê tông thực tế (m ³)
	Ngày đổ bê tông

7. Sàn bê tông dự ứng lực

Giai đoạn	Tham số
Thông tin thiết kế	Mã số cấu kiện
	Độ bền nén thiết kế (MPa)
	Lớp bê tông bảo vệ
	Mác bê tông
	Chiều sâu
	Chiều dài
	Chiều rộng
	Loại
	Khối lượng (Tấn)
	Cường độ nén thiết kế của bê tông (MPa)
	Chỉ dẫn kỹ thuật
Thông tin phục vụ sản xuất	Mã số cấu kiện
	Số lượng
	Cường độ nén của bê tông khi giao (MPa)

	Phê duyệt cấp phối bê tông
	Hồ sơ kiểm tra bê tông
	Biểu đồ nhiệt độ trong quá trình đóng rắn
	Ngày sản xuất
	Bản vẽ sản xuất
	Số lô sản xuất
	Đơn vị sản xuất
	Độ lệch chuẩn (loại phần tử)
	Hồ sơ kiểm tra ứng suất
Thông tin thi công	Bản vẽ thi công thực tế
	Cường độ nén trung bình của bê tông sau 28 ngày (MPa)
	Cường độ nén trung bình sau 28 ngày của cấu kiện (MPa)
	Mã số cấu kiện
	Hồ sơ thi công

8. Sàn bê tông liên hợp

Giai đoạn	Tham số
Thông tin thiết kế	Mã số cấu kiện
	Độ bền nén thiết kế (MPa)
	Lớp bê tông bảo vệ
	Mác bê tông
	Khối lượng bê tông trong thiết kế (m ³)
	Cao độ sàn liên hợp
	Chiều sâu
	Chiều dài
	Chiều rộng
	Loại sàn
	Loại cốt thép dưới bố trí theo phương dọc điển hình
	Loại cốt thép trên bố trí theo phương dọc điển hình
	Chỉ dẫn kỹ thuật
Thông tin thi công	Bản vẽ thi công thực tế
	Cao độ sàn liên hợp thực tế
	Cường độ nén trung bình của bê tông sau 28 ngày (MPa)
	Mã số cấu kiện
	Khối lượng bê tông thực tế (m ³)
	Hồ sơ kiểm tra bê tông
	Hồ sơ thi công
	Ngày đổ bê tông

9. Mặt đường- cầu

Giai đoạn	Tham số
Thông tin thiết kế	Mã số cấu kiện
	Độ bền nén thiết kế (MPa)
	Lớp bê tông bảo vệ
	Mác bê tông
	Chiều sâu
	Chiều rộng
	Chiều dài
	Loại
	Chỉ dẫn kỹ thuật
	Loại cốt thép dưới bố trí theo phương dọc điển hình
	Loại cốt thép trên bố trí theo phương dọc điển hình
Thông tin thi công	Bản vẽ thi công thực tế
	Cường độ nén trung bình của bê tông sau 28 ngày (MPa)
	Cường độ nén trung bình sau 28 ngày của cấu kiện (MPa)
	Mã số cấu kiện
	Hồ sơ kiểm tra bê tông
	Hồ sơ thi công
	Ngày đổ bê tông

10. Dầm Super T

Giai đoạn	Tham số
Thông tin thiết kế	Mã số cấu kiện
	Độ bền nén thiết kế (MPa)
	Lớp bê tông bảo vệ
	Mác bê tông
	Chiều sâu
	Chiều dài
	Loại
	Khối lượng (Tấn)
	Cường độ nén thiết kế của bê tông (MPa)
	Chỉ dẫn kỹ thuật
Thông tin phục vụ sản xuất	Mã số cấu kiện
	Số lượng
	Cường độ nén của bê tông khi giao (MPa)
	Phê duyệt cấp phối bê tông

	Hồ sơ kiểm tra bê tông
	Biểu đồ nhiệt độ trong quá trình đóng rắn
	Ngày sản xuất
	Bản vẽ sản xuất
	Số lô sản xuất
	Đơn vị sản xuất
	Hồ sơ kiểm tra ứng suất
Thông tin thi công	Bản vẽ thi công thực tế
	Cường độ nén trung bình sau 28 ngày của cấu kiện (MPa)
	Cường độ nén trung bình của bê tông sau 28 ngày (MPa)
	Mã số cấu kiện
	Hồ sơ thi công