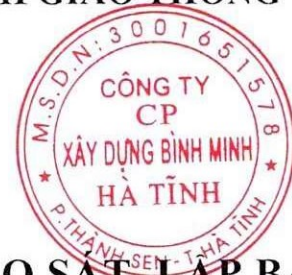
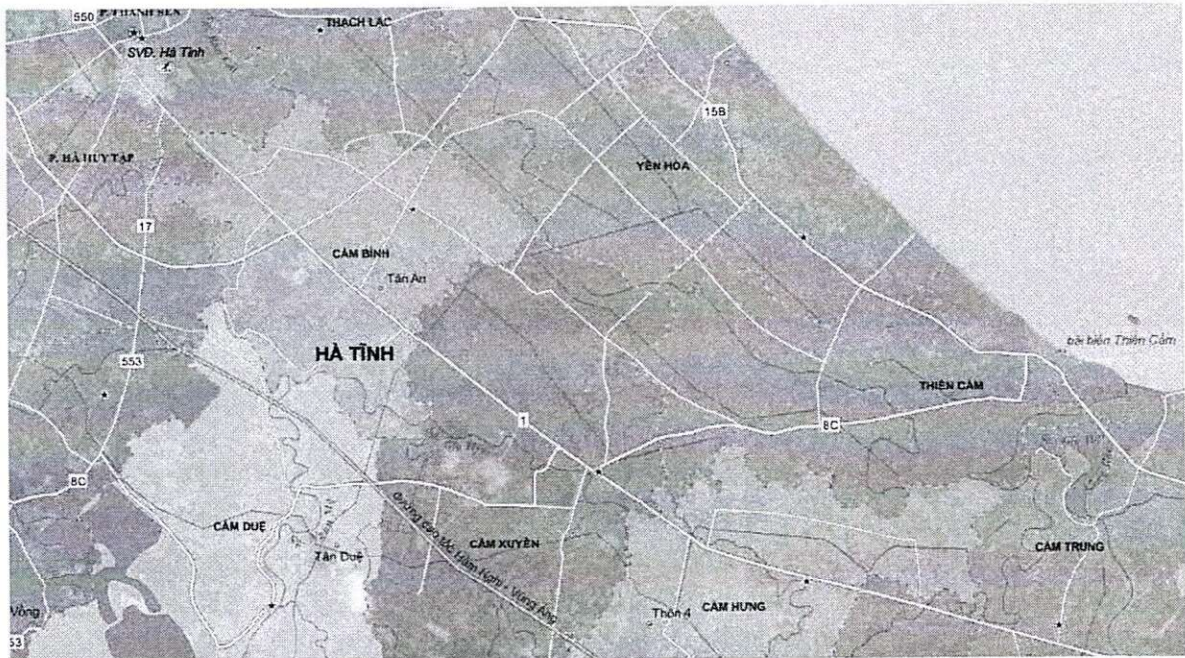


ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH HÀ TĨNH
BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG VÀ
PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ



NHIỆM VỤ VÀ DỰ TOÁN CHI PHÍ KHẢO SÁT, LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI, ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM, CẤM CỌC GPMB DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG KẾT NỐI NÚT GIAO ĐƯỜNG BỘ CAO TỐC TẠI KM527+580 (ĐOẠN NỐI QL.1 THUỘC XÃ CẨM XUYÊN ĐẾN QL.15B THUỘC XÃ YÊN HÒA)

(Hoàn thiện theo quyết định phê duyệt số 151/QĐ-BGTĐT ngày 18/4/2026 của Ban QLDA đầu tư xây dựng công trình Giao thông và Phát triển đô thị tỉnh Hà Tĩnh)



HÀ TĨNH, NĂM 2026

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH HÀ TĨNH
BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG VÀ
PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ

**NHIỆM VỤ VÀ DỰ TOÁN CHI PHÍ KHẢO SÁT, LẬP BÁO CÁO
NGHIÊN CỨU KHẢ THI, ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THÔNG TIN
CÔNG TRÌNH BIM, CẤM CỌC GPMB DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY
DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG KẾT NỐI NÚT GIAO ĐƯỜNG BỘ CAO
TỐC TẠI KM527+580 (ĐOẠN NỐI QL.1 THUỘC XÃ CẨM
XUYỀN ĐẾN QL.15B THUỘC XÃ YÊN HÒA)**

CHỦ ĐẦU TƯ



Lê Việt Hòa

**ĐƠN VỊ LẬP NHIỆM VỤ,
DỰ TOÁN CHI PHÍ**



Phạm Tiến Kiên

HÀ TĨNH, NĂM 2026

MỤC LỤC

A: NHIỆM VỤ

I. GIỚI THIỆU VỀ DỰ ÁN	4
1. Đặt vấn đề.....	4
2. Tổ chức thực hiện.....	5
3. Phạm vi nghiên cứu.....	6
4. Quy mô đầu tư xây dựng.....	6
5. Sự phù hợp quy hoạch liên quan.....	8
6. Tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về khảo sát, thiết kế.....	9
6.1. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng trong công tác khảo sát	9
6.2. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng trong công tác thiết kế.....	9
7. Phạm vi công việc của dịch vụ khảo sát phục vụ lập báo cáo NCKT và trình tự triển khai	9
8. Mục đích và nhiệm vụ khảo sát.....	9
9. Hướng tuyến và các công trình trên tuyến	9
10. Các hạng mục khảo sát chủ yếu	9
II. CƠ SỞ PHÁP LÝ	10
III. NỘI DUNG CÔNG TÁC KHẢO SÁT	10
1. Công tác điều tra, thu thập số liệu.....	11
1.1. Thu thập bản đồ, số liệu mốc khống chế mặt bằng và cao độ nhà nước	11
1.2. Thu thập số liệu phục vụ lập TKTCXD, TMĐT.....	11
1.3. Điều tra KT-XH, thu thập các quy hoạch có liên quan.....	12
1.4. Thị sát hiện trường	12
1.5. Khảo sát, điều tra GPMB	12
1.6. Làm việc thống nhất với các cơ quan chức năng, địa phương...	13
1.7. Khảo sát, thống nhất các vị trí đấu nối điện chiếu sáng.....	13
2. Khảo sát địa hình.....	13
2.1. Xây dựng lưới khống chế mặt bằng và độ cao.....	13
2.2. Khảo sát tuyến.....	16

2.3. Khảo sát nút giao.....	19
2.4. Khảo sát cầu	19
3. Khảo sát giao thông.....	19
4. Khảo sát thủy văn.....	20
4.1. Thu thập tài liệu số liệu	20
4.2. Khảo sát thủy văn tuyến, công trình thoát nước nhỏ	20
4.3. Khảo sát thủy văn cầu	21
5. Khảo sát địa chất	22
5.1. Khảo sát địa chất nền đường thông thường	22
5.2. Khảo sát địa chất nền đường đất yếu	22
5.3. Khảo sát địa chất cầu.....	23
5.4. Điều kiện kết thúc lỗ khoan.....	24
5.5. Công tác thí nghiệm	25
6. Khảo sát mỏ vật liệu xây dựng, bãi đổ thải.....	26
6.1. Khảo sát mỏ vật liệu xây dựng.....	26
6.2. Khảo sát vị trí các bãi đổ thải.....	27
6.3. Khảo sát đường vận chuyển.....	27
7. Hồ sơ khảo sát giao nộp	27
IV. CÔNG TÁC LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI	28
1. Thiết kế cơ sở	28
2. Các nội dung khác của Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng gồm:	28
V. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM TRONG BƯỚC LẬP BÁO CÁO NCKT	29
VI. CẤM CỌC GIẢI PHÒNG MẶT BẰNG	30
1. Nhiệm vụ cấm cọc GPMB	30
2. Nội dung công tác cấm cọc GPMB.....	30
2.1. Theo chiều dọc:	30
2.2. Theo chiều ngang:	31
2.3. Quy cách cọc GPMB.....	31

3. Một số lưu ý khi cấm cọc GPMB.....	32
VII. KHỐI LƯỢNG THỰC HIỆN VÀ YÊU CẦU NHÂN SỰ	32
1. Khối lượng.....	32
2. Yêu cầu nhân sự	32
VIII. YÊU CẦU VỀ CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG	33
IX. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN	33
PHỤ LỤC A: NỘI DUNG NHIỆM VỤ ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM	
B: DỰ TOÁN CHI PHÍ	

NHIỆM VỤ KHẢO SÁT, LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI, ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM, CẨM CỘC GPMB

DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG KẾT NỐI NÚT GIAO ĐƯỜNG BỘ CAO TỐC TẠI KM527+580 (ĐOẠN NỐI QL.1 THUỘC XÃ CẨM XUYỀN ĐẾN QL.15B THUỘC XÃ YÊN HÒA)

I. GIỚI THIỆU VỀ DỰ ÁN

1. Đặt vấn đề

Hà Tĩnh là một tỉnh ở dải đất miền Trung, nằm trong vùng du lịch Bắc Trung bộ, phía bắc giáp Nghệ An, phía nam giáp Quảng Trị, phía tây giáp Lào, phía đông giáp biển Đông với bờ biển dài 137km. Vị trí này tạo cho Hà Tĩnh có vai trò quan trọng trong mối giao lưu kinh tế - xã hội Bắc - Nam, xây dựng và phát triển kinh tế biển, kinh tế đối ngoại và mở rộng hợp tác quốc tế.

Sau khi sắp xếp, tỉnh Hà Tĩnh có 69 đơn vị hành chính cấp xã, gồm 60 xã và 9 phường theo Nghị quyết số 1665/NQ-UBTVQH15.

Nằm trong hành lang kinh tế Đông - Tây nối liền Myanmar - Thái Lan - Lào - Việt Nam. Với vị trí như vậy, Hà Tĩnh đóng vai trò quan trọng trong giao lưu kinh tế, thương mại, du lịch, vận chuyển hàng hóa với cả nước và các nước khác trong khu vực, nhất là các nước Lào, Thái Lan và Trung Quốc, là điều kiện thuận lợi để kêu gọi đầu tư phát triển kinh tế - xã hội; Hà Tĩnh có dân số 1.623.061 người; hội tụ đầy đủ các tuyến giao thông đường bộ, đường sắt, đường biển, đường thủy nội địa; điều kiện tự nhiên phong phú, đa dạng như một Việt Nam thu nhỏ... Hà Tĩnh giữ vai trò quan trọng trong khu vực Bắc Trung Bộ, với các ngành kinh tế mũi nhọn như công nghiệp thép, năng lượng tái tạo, và du lịch. Hà Tĩnh có nhiều tiềm năng và lợi thế để thu hút đầu tư và ngày càng có nhiều nhà đầu tư trong và ngoài nước đến tìm hiểu cơ hội đầu tư, kinh doanh tại Hà Tĩnh.

Hệ thống giao thông trên địa bàn có các tuyến đường quốc lộ, đường tỉnh đan xen, phân bố theo các trục dọc, trục ngang, cụ thể:

Hệ thống trục dọc (theo hướng Bắc – Nam): Hệ thống giao thông trục dọc theo hướng Bắc - Nam được quy hoạch phân bố gồm: cao tốc Bắc Nam đoạn Hàm Nghi - Vũng Áng, QL.1A, QL.15B, ĐH.84,...

Hệ thống trục ngang: Hệ thống giao thông trục ngang theo hướng Đông - Tây được quy hoạch phân bố gồm: QL8C, ĐH.77, ĐH.78...

Dự án thành phần đoạn Bãi Vọt - Hàm Nghi thuộc Dự án xây dựng công trình đường bộ cao tốc Bắc - Nam phía Đông giai đoạn 2021 - 2025 đã đưa vào

khai thác sử dụng. Phạm vi nút giao kết nối cao tốc với QL.1A giao cắt với tuyến nghiên cứu.

Việc xây dựng đường: Đầu tư xây dựng tuyến đường kết nối nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa) nhằm mục tiêu:

- Hình thành trục giao thông chiến lược rút ngắn thời gian di chuyển trong khu vực.

- Tuyến đường không chỉ tạo thuận lợi cho vận chuyển hàng hóa, thu hút đầu tư, mà còn góp phần giảm áp lực giao thông trên các tuyến hiện hữu, thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội các khu vực lân cận.

Hiện nay đoạn tuyến kết nối từ nút giao cao tốc tại Km527+580 đến QL.1 đã được đầu tư hoàn thành trong dự án đường cao tốc, đoạn từ QL.1 đến QL.15B chưa được đầu tư. Tuyến đường kết nối với nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa) sau khi hình thành sẽ trở thành trục ngang giao thông chiến lược, kết nối đường nối cao tốc Bắc Nam, QL.1 với QL.15B và các tuyến giao thông trong khu vực. Sau khi hình thành, dự án sẽ kết nối với các khu du lịch biển Thiên Cẩm, Yên Hòa, Đồng Tiến,... góp phần phát triển du lịch biển, phục vụ nhu cầu lưu thông, vận chuyển hàng hóa của người dân, doanh nghiệp trên địa bàn các xã Cẩm Xuyên, xã Yên Hòa nói riêng và của tỉnh Hà Tĩnh nói chung. Qua đó, giúp góp phần vào sự phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Hà Tĩnh, từng bước hoàn chỉnh hạ tầng giao thông liên vùng. Do đó việc đề xuất đầu tư tuyến đường kết nối với nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa) là cần thiết

Ngày 09/4/2026 UBND tỉnh Hà Tĩnh phê duyệt chủ trương đầu tư dự án Đầu tư xây dựng tuyến đường kết nối nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa).

Trên cơ sở quyết định số 931/QĐ-UBND ngày 15/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh Về việc giao nhiệm vụ Chủ đầu tư Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường kết nối nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa), Ban QLDA đầu tư xây dựng công trình Giao thông và Phát triển đô thị Hà Tĩnh tổ chức lập nhiệm vụ, dự toán kinh phí nhiệm vụ khảo sát, lập báo cáo nghiên cứu khả thi, ứng dụng mô hình thông tin công trình BIM, cẩm cọc GPMB.

2. Tổ chức thực hiện

- Cấp quyết định chủ trương đầu tư dự án: UBND tỉnh Hà Tĩnh.

- Người quyết định đầu tư: Chủ tịch UBND tỉnh Hà Tĩnh.
- Đơn vị chuẩn bị đầu tư: Ban QLDA đầu tư xây dựng công trình Giao thông và Phát triển đô thị Hà Tĩnh.

3. Phạm vi nghiên cứu

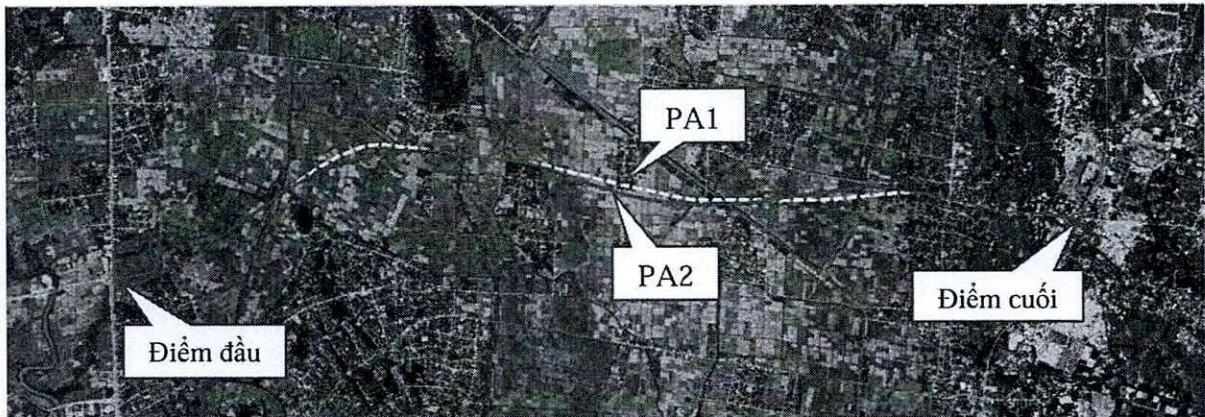
Dự án: Đầu tư xây dựng tuyến đường kết nối nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa) với chiều dài khoảng 8,43Km.

- Điểm đầu: Km0+00 thuộc xã Cẩm Xuyên, tỉnh Hà Tĩnh; giao với QL.1A tại lý trình Km524+800.

- Điểm cuối: Khoảng lý trình Km8+430 thuộc xã Yên Hòa, tỉnh Hà Tĩnh; giao với đường QL.15B tại lý trình 39+030.

- Tổng chiều dài: Khoảng 8,430 Km.

Địa điểm xây dựng: Xã Cẩm Xuyên và xã Yên Hòa, tỉnh Hà Tĩnh.



Bình đồ sơ họa các phương án tuyến nghiên cứu

4. Quy mô đầu tư xây dựng

Tuyến đường kết nối với nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 sau khi hình thành sẽ trở thành trục ngang giao thông chiến lược, đầu tư đa mục tiêu, kết nối đường cao tốc Bắc Nam, QL.1 với QL.15B và các tuyến đường giao thông trong khu vực. Trong khi đó QL.1 hiện nay đã được đầu tư đường cấp III, 4 làn xe, đường QL.15B định hướng nâng cấp 4 làn xe. Do đó, để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế xã hội thời gian tới kiến nghị quy mô đầu tư (dự kiến) như sau:

Thiết kế theo tiêu chuẩn đường cấp III đồng bằng (TCVN 4054 - 2005), vận tốc thiết kế: $V_{tk} = 80\text{km/h}$ với 04 làn xe cơ giới. Để phù hợp với khả năng cân đối nguồn vốn và nhu cầu thực tế hiện nay, đề xuất phân kỳ đầu tư, trước mắt đầu tư 02 làn xe cơ giới; trong tương lai tùy thuộc sự phát triển kinh tế xã hội của

địa phương và vùng phụ cận, theo khả năng cân đối nguồn vốn sẽ lựa chọn thời điểm đầu tư hoàn chỉnh cho phù hợp.

Bảng thống kê các tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
1	Cấp đường	Cấp	Đường cấp III đồng bằng
2	Tốc độ thiết kế	Km/h	80
3	Tải trọng trục tính toán	Tấn	10
4	Độ dốc siêu cao lớn nhất	%	8
5	Bán kính cong nằm nhỏ nhất:		
	- Tối thiểu giới hạn	m	250
	- Tối thiểu thông thường	m	400
	- Tối thiểu không siêu cao	m	2500
6	Độ dốc dọc lớn nhất	%	3
7	Chiều dài tối thiểu đổi dốc	m	300
8	Tải trọng thiết kế cầu, công lớn		HL93
9	Tải trọng thiết kế công nhỏ		H30 - XB80
10	Tần suất thiết kế:		
	- Nền đường, cầu nhỏ và công, rãnh thoát nước	%	4
	- Cầu trung và cầu lớn	%	1

Kết cấu áo đường cấp cao A1 được thiết kế đảm bảo Eyc \geq 160MPa, gồm các lớp theo thứ tự từ trên xuống như sau:

- + Lớp bê tông nhựa chặt C16 dày 5cm;
- + Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m²;
- + Lớp bê tông nhựa chặt C19 dày 7cm;
- + Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1kg/m²;
- + Lớp móng trên cấp phối đá dăm loại I dày 25cm;
- + Lớp móng dưới cấp phối đá dăm loại II dày 32cm;

- Mặt đường được thiết kế theo Tiêu chuẩn thiết kế áo đường mềm TCCS 38:2022/TCĐBVN

Nút giao, đường giao:

- Thiết kế 02 nút giao cùng mức, đảm bảo hài hoà, êm thuận, an toàn. Kết cấu mặt đường nút giao như kết cấu tuyến chính Nút giao Km0+00 (giao với

đường QL.1A), nút giao Km8+430 (giao đường QL.15b) cùng mức, bố trí đầy đủ làn tăng giảm tốc, vạch sơn, biển báo an toàn giao thông.

- Đường giao dân sinh: Thiết kế vượt nối theo hiện trạng với đường hiện có, đảm bảo êm thuận và an toàn trong khai thác.

Hệ thống thoát nước:

- Công ngang đảm bảo thoát nước cho tuyến.

- Khổ cống: Phù hợp với khổ nền đường.

- Tải trọng thiết kế: H30-XB80.

- Tần suất thiết kế: P=4%.

Cầu :

- Thiết kế làm mới 02 cầu bản.

- Khổ cầu: Thiết kế phù hợp với nền đường.

- Tải trọng thiết kế: Tải trọng HL93, theo tiêu chuẩn TCVN 11823-14:2017.

- Cấp động đất: Cấp 7, thang MSK-64.

- Tần suất thiết kế: Cầu lớn, cầu trung P=1%; cầu nhỏ P=4%.

Cầu số 01 – Cầu vượt kênh:

- Dự kiến sơ đồ cầu : 1x15m, chiều dài toàn cầu L=25,10m ;

- Bề rộng cầu : $B_c = (0,5+12,0+0,5) = 13,0m$;

Cầu số 02 – Cầu vượt kênh thủy lợi:

- Dự kiến sơ đồ cầu : 1x15m, chiều dài toàn cầu L=23,10m ;

- Bề rộng cầu : $B_c = (0,5+12,0+0,5) = 13,0m$;

Hệ thống công trình phòng hộ và an toàn giao thông

- Xây dựng hoàn chỉnh hệ thống an toàn giao thông và công trình phòng hộ theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT.

Hệ thống đèn tín hiệu:

- Bố trí đèn tín hiệu tại các vị trí giao cắt có lưu lượng lớn.

Hệ thống điện chiếu sáng:

- Bố trí tại các nút giao nhằm tăng khả năng đảm bảo an toàn giao thông.

5. Sự phù hợp quy hoạch liên quan

Quy hoạch, kế hoạch phát triển KT - XH: Phù hợp Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 đã được phê duyệt tại Quyết định số 1363/QĐ-TTg ngày 08/11/2023 của Thủ tướng Chính phủ. Tuyến đường được xây dựng, hoàn thiện hệ thống giao thông theo quy hoạch.

Quy hoạch giao thông đô thị: Phù hợp với Quy hoạch xây dựng vùng Cẩm Xuyên đã được phê duyệt tại Quyết định số 2940/QĐ-UBND ngày 23/12/2024 của UBND tỉnh về việc phê duyệt đồ án Điều chỉnh Quy hoạch xây dựng vùng huyện Cẩm Xuyên đến năm 2040, tầm nhìn đến năm 2050..

6. Tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về khảo sát, thiết kế

6.1. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng trong công tác khảo sát

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
1	Quy chuẩn quốc gia về số liệu các điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng	QCVN 02:2022/BXD
2	Quy phạm thành lập bản đồ địa chính	08/2008/QĐ- BTNMT
3	Quy chuẩn quốc gia về xây dựng lưới độ cao	QCVN11:2008/BTNMT
4	Đường ô tô – Tiêu chuẩn khảo sát	TCCS31:2022/TCĐBVN
5	Quy trình khảo sát, thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu	TCCS41:2022/TCĐBVN
6	Khảo sát cho xây dựng – Nguyên tắc cơ bản	TCVN 4419 :1987
7	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
8	Tiêu chuẩn kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trắc địa công trình	TCVN 9401:2012
9	Chỉ dẫn kỹ thuật công tác khảo sát địa chất công trình cho xây dựng vùng Các-tơ	TCVN 9402:2012
10	Quy định kỹ thuật đo đạc trực tiếp địa hình phục vụ thành lập bản đồ địa hình và cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000	Thông tư 68/2015/TT- BTNMT
11	Khoan thăm dò địa chất công trình	TCVN 9437:2012
12	Địa chất thủy văn – thuật ngữ và định nghĩa	TCVN 4119:1985
13	Đất xây dựng – Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh	TCVN 9352:2012
14	Quy trình thí nghiệm xuyên tĩnh có đo áp lực nước lỗ rỗng (CPTu)	TCVN 9846:2013
15	Đất xây dựng - thí nghiệm cắt cánh hiện trường cho đất dính	TCVN 10184:2021
16	Đất xây dựng – Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu	TCVN 2683:2012
17	Đất xây dựng – phân loại	TCVN 5747:1993
18	Đất xây dựng – Phương pháp thí nghiệm hiện trường thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)	TCVN 9351:2012

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
19	Đất xây dựng – Phương pháp thí nghiệm mẫu đất trong phòng thí nghiệm	TCVN 4195-4202:2012
20	Phương pháp chỉnh lý kết quả thí nghiệm mẫu đất	TCVN 9153:2012
21	Quy trình đo áp lực nước lỗ rỗng trong đất	TCVN 8869:2011
22	Thí nghiệm xác định sức kháng cắt không cố kết – Không thoát nước và cố kết – Thoát nước của đất dính trên thiết bị nén ba trục	TCVN 8868:2011
23	Thí nghiệm phân tích thành phần hóa học của nước	TCVN 141:2008 TCVN 6492:2011 TCVN 6179:1996 TCVN 6224:1996 EN 13577:2007
24	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu chung về thiết kế độ bền lâu và tuổi thọ trong môi trường xâm thực	TCVN 12041:2017
25	Quy trình thí nghiệm xác định cường độ kéo khi ép chẻ của vật liệu hạt liên kết bằng các chất kết dính	TCVN 8862:2011
26	Thí nghiệm nén nở hông	ASTM D2166
27	Xác định mô đun đàn hồi chung của áo đường bằng cân đo độ võng Benkelman	TCVN 8867:2011
28	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông – Đầm nén Proctor	TCVN 12790:2020
29	Vật liệu nền, móng mặt đường - Phương pháp xác định tỷ số CBR trong phòng thí nghiệm	TCVN 12792:2020
30	Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS38:2022/TCĐBVN
31	Yêu cầu và chỉ dẫn quy trình đánh giá tác động môi trường từ các dự án đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ	TCCS46:2022/TCĐBVN

6.2. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng trong công tác thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
A. Tiêu chuẩn thiết kế đường		
1	Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế	TCVN 4054:2005
2	Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế	TCVN 13592:2022
3	Thiết kế mặt đường BTXM thông thường có khe nối trong xây dựng đường giao thông	TCCS39:2022/TCĐBVN

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
4	Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS38:2022/TCĐBVN
5	Đường giao thông nông thôn – Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 10380:2014
6	Gia cố nền đất yếu bằng bác thấm - Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu	TCVN 9355:2013
7	Gia cố đất nền – Phương pháp trụ đất xi măng	TCVN 9403:2012
8	Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đắp trên đất yếu	TCVN 9844:2013
9	Phân cấp kỹ thuật đường thủy nội địa	TCVN 5664:2009
10	Tính toán đặc trưng dòng chảy lũ	TCVN 9845:2013
11	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ	QCVN41:2024/BGTVT
12	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị	QCVN07:2016/BXD
13	Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ	TCVN 7887:2018
14	Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 7957:2008
B. Tiêu chuẩn thiết kế cầu và công trình		
1	Tiêu chuẩn thiết kế cầu	TCVN 11823:2017
2	Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 2737:2023
3	Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công	TCVN 4252:2012
4	Thiết kế công trình chịu động đất	TCVN 9386:2012
5	Cọc bê tông ly tâm ứng lực trước	TCVN 7888:2014
6	Kết cấu bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5574:2018
7	Kết cấu thép – Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5575:2012
8	Thiết kế công trình phụ trợ trong thi công cầu	TCVN 11815:2017
C. Tiêu chuẩn thiết kế công trình phụ trợ		
1	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường thủy nội địa Việt Nam	QCVN 39:2011/ BGTVT

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
2	Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ	TCVN 7887-2008
3	Quy hoạch cây xanh sử dụng công cộng trong các đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 9257:2012
4	Quy phạm trang bị điện	11TCN 18÷21- 2006
5	Chống sét cho công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra, bảo trì hệ thống	TCVN 9385:2012
6	Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5573:2011
7	Kết cấu xây dựng và nền – Nguyên tắc cơ bản về tính toán	TCVN 9379:2012

7. Phạm vi công việc của dịch vụ khảo sát phục vụ lập báo cáo NCKT và trình tự triển khai

Nội dung, phạm vi công việc của công tác khảo sát phục vụ lập Báo cáo nghiên cứu khả thi Dự án: Đầu tư xây dựng tuyến đường kết nối nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa) tuân thủ theo quy định của Luật Xây dựng 50/2014/QH13 và Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng. Trong bước lập Báo cáo nghiên cứu khả thi tuân thủ các quy định khảo sát theo TCCS 31: 2020/TCĐBVN (Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát).

8. Mục đích và nhiệm vụ khảo sát

- Đo đạc, điều tra thu thập các số liệu, tài liệu liên quan cần thiết để phân tích, lập Báo cáo nghiên cứu khả thi.

- Xác định chính xác và đầy đủ các thông tin về điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn, các công trình ngầm nổi, các công trình kết nối hạ tầng... để có giải pháp thiết kế phù hợp liên quan đến phạm vi xây dựng của công trình.

9. Hướng tuyến và các công trình trên tuyến

Phương án tuyến, các công trình trên tuyến của Dự án căn cứ Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư Dự án: Đầu tư xây dựng tuyến đường kết nối nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa).

Trong quá trình triển khai thực hiện, đề nghị Tư vấn nghiên cứu, xem xét lựa chọn hướng tuyến, phương án kết nối và quy mô tuyến đường hợp lý với quy

hoạch; phù hợp với bước Đề xuất chủ trương đầu tư. Các công trình đảm bảo quy mô, công năng phù hợp với quy mô, tính chất Dự án.

Các thay đổi khi thực hiện bước lập Báo cáo nghiên cứu khả thi so với bước Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư, đề nghị Tư vấn cập nhật đảm bảo đủ các yếu tố cho công tác thi công công trình.

10. Các hạng mục khảo sát chủ yếu

- Khảo sát tuyến;
- Khảo sát cầu;
- Khảo sát công trình liên quan;
- Các khảo sát liên quan cần thiết khác

II. CƠ SỞ PHÁP LÝ

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH14 ngày 18/6/2014 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;

- Luật Đất đai ngày 18 tháng 01 năm 2024;

- Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29/11/2024;

- Luật Đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23/06/2023;

- Luật số 90/2025/QH15 ngày 25/6/2025 Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của luật đấu thầu, luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư, luật hải quan, luật thuế giá trị gia tăng, luật thuế xuất khẩu, thuế nhập khẩu, luật đầu tư, luật đầu tư công, luật quản lý, sử dụng tài sản công;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 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;

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng

- Nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

- Quyết định số 889/QĐ-UBND ngày 09/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chủ trương đầu tư Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường kết nối nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa)

- Quyết định số 931/QĐ-UBND ngày 15/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh Về việc giao nhiệm vụ Chủ đầu tư Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường kết nối

nút giao đường bộ cao tốc tại Km527+580 (đoạn nối QL.1 thuộc xã Cẩm Xuyên đến QL.15B thuộc xã Yên Hòa)

- Các văn bản, quy trình, quy phạm khác có liên quan.

III. NỘI DUNG CÔNG TÁC KHẢO SÁT

Nội dung công tác khảo sát gồm các nội dung chính như sau:

- Công tác điều tra, thu thập;
- Công tác khảo sát địa hình:
 - + Lập lưới khống chế tọa độ và độ cao;
 - + Khảo sát địa hình;
- Công tác khảo sát giao thông;
- Công tác khảo sát thủy văn;
- Công tác khảo sát nền đường cũ;
- Công tác khảo sát địa chất;
- Công tác khảo sát mỏ vật liệu và bãi đổ thải;
- Công tác điều tra và các công việc khác có liên quan;

Tận dụng tối đa các số liệu điều tra khảo sát của các bước trước nếu có.

1. Công tác điều tra, thu thập số liệu

1.1. Thu thập bản đồ, số liệu mốc khống chế mặt bằng và cao độ nhà nước

- Thu thập bản đồ địa hình tỷ lệ nhỏ phục vụ nghiên cứu phương án tuyến, bản đồ địa chất khu vực.
- Tìm hiểu, thu thập số liệu các mốc khống chế mặt bằng và cao độ nhà nước trong khu vực nghiên cứu dự án.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

1.2. Thu thập số liệu phục vụ lập TKTCXD, TMĐT

Các nội dung chủ yếu sau:

- Thời gian khởi công xây dựng công trình và trong thời hạn bao lâu;
- Dự kiến thời hạn kết thúc những công trình chính;
- Xác định số ngày làm việc và thời gian tắc đường (nếu có);
- Xác định các đoạn thi công và cung đoạn quản lý để xây dựng lán trại và trụ sở cơ quan quản lý đường;
- Điều tra các khu dân cư hai bên tuyến, tìm hiểu khả năng nhân lực, điều kiện ăn ở cho cán bộ, công nhân viên trong quá trình xây dựng, khai thác;

- Tìm hiểu các đơn giá, chế độ chính sách áp dụng tại địa phương;
- Dự kiến các nguồn cung cấp VLXD;
- Dự kiến cơ sở xây dựng chính và trung gian;
- Quy định các trạm trung chuyển vật liệu;
- Tìm hiểu các xí nghiệp sản xuất bán thành phẩm như: gạch, xi măng, bê tông, nhựa đường, thép xây dựng,...và khả năng ký hợp đồng;
- Bố trí các kho chứa vật liệu, xác định cự ly và phương tiện vận chuyển tới;
- Xác định chiều dài đường công vụ và ước tính khối lượng xây dựng chúng;
- Khả năng sử dụng năng lượng điện tại trạm gần nhất và điều kiện đấu nối vào mạng lưới;
- Xác định chi phí đền bù do chiếm dụng đất;
- Xác định vị trí giao cắt với đường dây thông tin, điện cao thế về số lượng và chi phí đền bù di chuyển;
- Xác định điều kiện cấp nước (nguồn trữ lượng, chất lượng và cự ly vận chuyển);
- Khả năng sử dụng nhân lực phổ thông vào các công việc giản đơn.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

1.3. Điều tra KT-XH, thu thập các quy hoạch có liên quan

- Sơ bộ đánh giá đặc điểm KT-XH của khu vực nghiên cứu (cả nước, tiểu vùng, tỉnh tùy theo quy mô của dự án) trong đó cần lưu ý đến các ngành kinh tế chủ yếu như công nghiệp, nông nghiệp, xuất nhập khẩu, đầu tư nước ngoài,...
- Sơ bộ xác định nhu cầu vận tải.
- Thu thập các tài liệu về quy hoạch giao thông và quy hoạch của các Bộ, ngành, địa phương có liên quan..

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

1.4. Thị sát hiện trường

- Tìm hiểu tình hình dân cư hai bên tuyến (các khu dân cư, đô thị, các công trình xây dựng, các khu công nghiệp), các quy hoạch xây dựng của địa phương,....;
- Tìm hiểu nguyên, vật liệu tại chỗ; các cơ sở sản xuất nguyên, vật liệu của địa phương; khả năng vận chuyển VLXD đến tuyến;
- Lập các văn bản làm việc với các cơ quan có công trình liên quan đến tuyến, ý kiến tham gia đóng góp của địa phương về hướng tuyến và các yêu cầu về tuyến.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

1.5. Khảo sát, điều tra GPMB

- Thu thập bản đồ giải thửa dọc tuyến phục vụ việc xác định loại đất;
- Thống kê nhà cửa, ruộng đất, công trình điện, công trình ngầm, công trình thủy lợi, mồ mả, cây cối, hoa màu, đền, chùa, trường học nằm trong phạm vi GPMB theo quy định hiện hành;
- Phạm vi điều tra giải phóng mặt bằng trong phạm vi bình đồ tuyến hoặc theo phạm vi thiết kế GPMB

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

1.6. Làm việc thống nhất với các cơ quan chức năng, địa phương

Các vấn đề chính làm việc với các cơ quan có liên quan và lập thành văn bản như sau:

- Vị trí của tuyến đường trong phạm vi của địa phương;
- Vị trí giao cắt và các vấn đề liên quan đến công trình dây thông tin, cáp điện,....;
- Vị trí, khẩu độ cống, rãnh thoát nước.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

1.7. Khảo sát, thống nhất các vị trí đấu nối điện chiếu sáng

Khảo sát tuyến đường dây hiện có bao gồm: tìm hiểu tên của lộ đường dây, số cột, loại cột sử dụng, cấp điện áp, loại dây dẫn và tiết diện, kiểu sứ sử dụng, khoảng vượt giữa các cột, độ võng của dây dẫn, hành lang an toàn lưới điện. Đặc biệt chú trọng khả năng cấp nguồn điện, tình trạng phụ tải và chất lượng điện áp để đề xuất phương án cấp nguồn cho chiếu sáng công cộng.

Đối với cột dự kiến cấp điện thì khảo sát chi tiết kết cấu xà, khả năng chịu lực của cột để tiến hành nâng cấp cải tạo đấu nối.

Kiểm tra lại hiện trường tuyến đường dây làm mới dự kiến đi qua để chọn loại cột, khoảng vượt giữa các cột, khoảng cột tới hạn, kiểu xà, độ võng thấp nhất của dây để đảm bảo hành lang an toàn lưới điện với các công trình xung quanh. Xem xét lại địa hình để đặt những cột góc, cột néo, cột đúp tại những vị trí phù hợp. Đánh giá các công trình ngầm nổi 2 bên mà tuyến đường dây trung thế đi qua như tuyến hạ thế, thông tin liên lạc,...

Khảo sát những vị trí dự kiến đặt trạm biến áp.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

2. Khảo sát địa hình

2.1. Xây dựng lưới khống chế mặt bằng và độ cao

Lưới khống chế cơ sở mặt bằng và độ cao được xây dựng theo hệ tọa độ VN-2000 và hệ độ cao quốc gia. Các cấp lưới khống chế được xây dựng như sau:

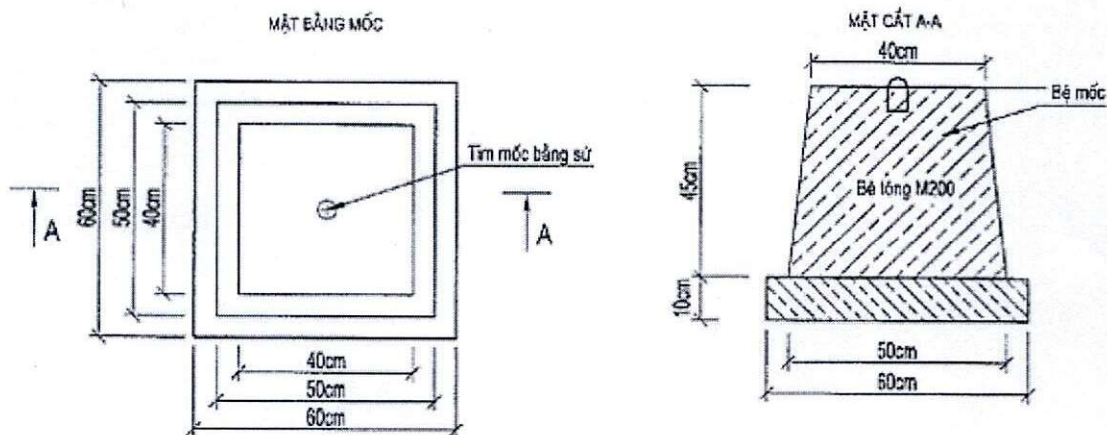
a) Lưới khống chế mặt bằng hạng IV

Lưới khống chế mặt bằng hạng IV được thực hiện bằng công nghệ GNSS tính được phát triển từ các điểm gốc thuộc lưới tọa độ quốc gia hạng III trở lên (TCVN 9401 : 2012).

Khoảng cách giữa các điểm đo hạng IV từ 1 km đến 5 km tùy thuộc vào điều kiện địa hình và hình dạng khu đo, trung bình 3km 1 mốc. Đối với nút giao thông khác mức và cầu vượt lớn, tùy theo yêu cầu kỹ thuật có thể tăng dày thêm các điểm khống chế mặt bằng hạng IV (các chỉ tiêu kỹ thuật của lưới trong hệ quy chiếu VN-2000 như trong phụ lục B TCCS31-2020).

Quy cách mốc:

- Mặt mốc : 40 cm x 40 cm;
- Đáy mốc : 50 cm x 50 cm;
- Chiều cao mốc : 45 cm;
- Bệ mốc : 60 cm x 60 cm x 10 cm;
- Vật liệu làm mốc: bê tông mác 200;
- Tim mốc : bằng sứ chữ thập;
- Trên mặt mốc ghi tên, ký hiệu và số hiệu mốc cùng với ngày, tháng, năm xây dựng.



Hình 2.1:- Quy cách mốc tọa độ và độ cao hạng IV

b) Lưới độ cao hạng IV

Các mốc độ cao hạng IV sử dụng chung với các mốc của lưới khống chế mặt bằng hạng IV. Lưới độ cao hạng IV được tiến hành đo đạc theo phương pháp đo cao hình học hoặc dùng phương pháp đo cao khác có độ chính xác tương đương. Sai số khép độ cao phải thỏa mãn yêu cầu:

- Áp dụng cho địa hình bằng phẳng:

$$[f_h] \leq \pm 20 \times \sqrt{L}; (\text{mm})$$

- Áp dụng cho địa hình núi dốc:

$$[f_h] \leq \pm 25 \times \sqrt{L}; (\text{mm})$$

trong đó:

$[f_h]$: sai số giữa 2 lượt đo, đơn vị tính là milimet;

L là chiều dài đường đo thủy chuẩn, đơn vị tính là kilômét.

Các mốc trong lưới độ cao được đo nối vào hệ độ cao Quốc gia, cứ 20 km đến 30 km phải đo nối vào một điểm độ cao Nhà nước từ hạng III trở lên.

c) Lưới đường chuyên cấp 2

Lưới ĐC2 (các chỉ tiêu kỹ thuật như trong Phụ lục B TCCS31-2020) được đo đạc bằng máy toàn đạc điện tử theo phương pháp đo góc, cạnh hoặc đo theo công nghệ GNSS tính bằng các máy đo GPS (TCVN 9401 : 2012).

Chiều dài cạnh của lưới không nhỏ hơn 80 m và không lớn hơn 350 m. Tốt nhất là từ 150 m đến 250 m (tùy theo địa hình là miền núi, trung du hay đồng bằng). TB 250m/1 mốc.

Quy cách mốc theo mục A.5 Phụ A. TCCS31-2020.

- Độ chính xác đo góc:

$$\beta_m \leq \pm 10''$$

- Độ chính xác đo cạnh:

$$m_{s/s} \leq \pm 1:5\ 000$$

- Sai số khép tương đối đường chuyên:

$$\sqrt{f_x^2 + f_y^2} : [S] \leq 1:5\ 000$$

trong đó:

f_x : sai số khép gia số tọa độ theo trục x, đơn vị tính là mét;

f_y : sai số khép gia số tọa độ theo trục y, đơn vị tính là mét;

S: tổng chiều dài các cạnh đường chuyên (từ điểm tọa độ khởi tính đến điểm khép tọa độ), đơn vị tính là mét.

- Sai số khép góc: $\leq 20'' \times \sqrt{n}$, (với n là số góc đo);

- Sai số vị trí điểm: ≤ 50 mm.

Quy cách mốc:

- Mặt mốc : 20 cm x 20 cm.

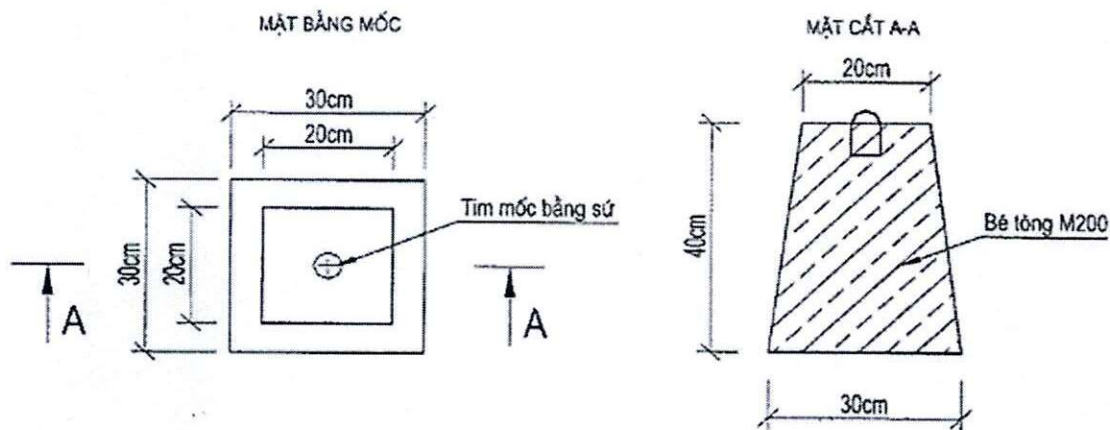
- Đáy mốc : 30 cm x 30 cm.

- Chiều cao mốc : 40 cm.

- Vật liệu làm mốc: bê tông mác 200.

- Tim mốc : bằng sứ chữ thập.

- Trên mặt mốc ghi ký hiệu, số hiệu và ngày, tháng, năm xây dựng.



Hình 2.2:- Quy cách mốc đường chuyên cấp 2 và độ cao kỹ thuật

Khối lượng dự kiến: Xem bảng tổng hợp chi tiết

d) Lưới độ cao kỹ thuật

Lưới độ cao cấp kỹ thuật sử dụng chung hệ mốc ĐC2 và đo theo phương pháp đo cao hình học hoặc dùng phương pháp đo cao khác có độ chính xác tương đương. Sai số khép độ cao phải thỏa mãn yêu cầu:

- Đối với địa hình đồng bằng:

$$[f_h] \leq \pm 30 \times \sqrt{L} ; (\text{mm})$$

- Đối với địa hình miền núi:

$$[f_h] \leq \pm 50 \times \sqrt{L} ; (\text{mm})$$

trong đó:

$[f_h]$: sai số giữa 2 lượt đo, đơn vị tính là milimét;

L là chiều dài đường đo, đơn vị tính là kilômét.

Trong trường hợp địa hình quá dốc (1 km phải đặt lớn hơn 25 trạm máy) thì sai số khép độ cao cũng không được vượt quá trị số cho phép:

$$[f_{hcp}] = \pm 10 \times \sqrt{n}$$

trong đó: n là số trạm máy trong đường đo.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

2.2. Khảo sát tuyến

a) Đo vẽ bình đồ

Đo vẽ bình đồ địa hình khu vực dự định đặt tuyến và thu thập các tài liệu để so sánh chọn phương án tuyến. Các phương án tuyến được đo đạc ở giai đoạn này là các phương án đã được chọn lọc qua quá trình nghiên cứu trong phòng, thị sát trên thực địa và đã có ý kiến tham gia của địa phương và các cơ quan có liên quan.

Trên cơ sở tìm hướng tuyến đã chọn lọc, tiến hành khảo sát đo vẽ, lập bình đồ tuyến tỷ lệ 1/2000 khoảng cao đều đường đồng mức 1,0m. Phạm vi khảo sát từ tim sang mỗi bên dự kiến 30m đối với địa hình cấp II và cấp III.

Ngoài các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn kỹ thuật khảo sát, bình đồ địa hình công trình sẽ được bổ sung, cập nhật thể hiện đầy đủ các thông tin về địa hình, địa vật cần thiết phục vụ cho công tác thiết kế như sau:

- Các điểm mốc khống chế GPS hạng IV, ĐC2 tất cả các vị trí cọc km hiện trạng (nếu có);

- Địa giới hành chính phường (xã), tỉnh (thành phố). Những địa vật quan trọng như: Di tích lịch sử, đền thờ, miếu, đình chùa, cây cổ thụ, nghĩa trang liệt sỹ, nghĩa trang nhân dân,... ghi chú mô tả thông tin chi tiết và thể hiện ký hiệu bình đồ theo quy định. Nhà, công trình xây dựng, phạm vi đường bao các khu dân cư hiện có. Thể hiện các công trình nhân tạo quan trọng như: Kênh, mương thủy lợi, các công trình cầu, cống hiện trạng, rãnh xây, rãnh đất... Đối với các loại đường giao thông hiện trạng (đường cũ) yêu cầu khảo sát, điều tra và thể hiện đầy đủ thông tin về: Tên đường (nếu có), quy mô/ cấp kỹ thuật, bề rộng nền/ mặt đường, loại kết cấu áo đường và hướng đi (địa danh gần nhất) tương ứng của đường; Các công trình nội, ngầm, hạ tầng kỹ thuật đô thị: đường cáp quang, cấp thoát nước, điện, xăng dầu, thông tin, v.v... Thể hiện vị trí và ghi chú các thông tin về công trình phòng hộ an toàn trên tuyến như: tôn lượn sóng, kè bê tông và tường chắn taluy âm/ taluy dương, có đánh giá khả năng tận dụng lại hệ thống ATGT, biển báo, kè, tường chắn. Vị trí các đường giao cắt điện cao thế, trung thế, hạ thế và điện thông tin.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

b) Phóng tuyến hiện trường

Công tác phóng tuyến hiện trường bao gồm: Rải cọc chi tiết khoảng cách tối đa trên đường thẳng không lớn hơn 50m/cọc đối với địa hình đồng bằng và đồi; 25m/cọc đối với địa hình núi, cọc thay đổi địa hình (theo quy định tại điều 7.1.2.4 TCCS 31:2020/TCĐBVN); Nên rải đều các cọc theo khoảng cách 40m (nhằm mục đích tận dụng khi bước BVTC rải đều khoảng 20m) và bổ sung đầy đủ các cọc chủ yếu trong đường cong (TĐ, PG, TC, NĐ, NC), cọc H, cọc Km, cọc giao cắt công trình hiện trạng (giao điện, đường giao, cầu/ cống cũ,...) và các cọc địa hình đảm bảo phản ánh chính xác địa hình dọc tuyến theo yêu cầu của dự án.

Cọc chi tiết có thể là cọc tạm để đo đạc. Đối với đường làm mới hoặc qua khu vực nền đất dùng cọc gỗ; đối với đường cũ có lớp mặt sử dụng nhựa hay bê tông xi măng dùng đinh sắt để đóng định vị cọc và được đánh dấu sơn cẩn thận (ghi tên cọc hoặc lý trình) để phục vụ cho các bước tiếp theo như đo đạc trắc dọc, trắc ngang, xác định lỗ khoan,... Quy cách các cọc chi tiết tuân theo quy định của tiêu chuẩn đường giao thông hiện hành.

c) Đo vẽ trắc dọc, trắc ngang tuyến

Khảo sát trắc dọc tuyến:

- Công tác khảo sát trắc dọc bao gồm các công tác đo cao, đo dài, đo tất cả các cọc chi tiết theo quy định tại TCCS 31:2020/TCĐBVN.

- Đo cao các cọc chi tiết bằng máy thủy chuẩn, chỉ cần đo một lượt và khép vào mốc độ cao hạng IV hoặc mốc độ cao kỹ thuật dọc tuyến;

- Trên cơ sở kết quả đo dài, đo cao vẽ trắc dọc tuyến tỷ lệ cao 1/200; dài 1/2.000; phạm vi đo trắc dọc toàn bộ tuyến chính.

- Yêu cầu kỹ thuật: Trắc dọc tuyến được đo tại tim đối với tất cả các đoạn tuyến trong phạm vi dự án. Trắc dọc tuyến thể hiện sự thay đổi của địa hình, bao gồm cọc tại lý trình chẵn 40m, cọc đặc biệt của đường cong, cọc giao cắt công trình dọc tuyến và cọc thay đổi địa hình (toàn bộ các cọc đã được định trắc ở trên).

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

Khảo sát trắc ngang tuyến:

- Đo vẽ mặt cắt ngang tuyến theo tỷ lệ 1/200 tại tất cả các cọc chi tiết, lý trình chẵn, cọc H, cọc Km, cọc cơ bản đường cong, cọc giao cắt công trình dọc tuyến và các cọc địa hình thay đổi lớn. Trong bước lập Báo cáo NCKT dự kiến đo đảm bảo rải đều các cọc theo khoảng cách 40m (nhằm mục đích tận dụng khi bước BVTC rải đều khoảng 20m) và bổ sung đầy đủ các cọc chủ yếu trong đường

cong (TĐ, PG, TC, NĐ, NC), cọc H, cọc Km, cọc giao cắt công trình hiện trạng (giao điện, đường giao, cầu/ cống cũ,...) và các cọc địa hình đảm bảo phản ánh chính xác địa hình dọc tuyến theo yêu cầu của dự án. Phạm vi đo mặt cắt ngang từ tim tuyến sang mỗi bên 30m đối với địa hình cấp II và cấp III.

- Yêu cầu kỹ thuật: Trên cắt ngang sẽ thể hiện đúng sự thay đổi bề mặt địa hình, vị trí địa vật đặc biệt và quy mô, kích thước các công trình xây dựng (nếu có). Đối với phần đường hiện hữu sẽ thể hiện tim đường hiện tại, hai mép nhựa, hai mép lề đất và hai chân ta luy, chân bệ phản áp, công trình chống đỡ (nếu có), trong phạm vi mặt đường cũ phải đo tối thiểu 5 điểm cơ bản. Mật độ điểm chi tiết trên trắc ngang đảm bảo phản ánh đầy đủ địa hình đặc trưng hai bên tuyến và tuân thủ quy định tại mục 7.1.2.7 TCCS 31:2020/TCĐBVN.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

2.3. Khảo sát nút giao

Dự kiến có 02 nút giao với QL.1A và QL.15B

Tiến hành khảo sát chi tiết nút giao theo yêu cầu kỹ thuật như tuyến chính với nội dung sau

- Đo vẽ bình đồ nút giao tỷ lệ 1/1000: theo chiều dài tuyến phạm vi đo vẽ các nhánh từ tim nút giao dự kiến khoảng 200m, bề rộng khảo sát từ tim các nhánh về mỗi phía 40m.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

2.4. Khảo sát cầu

Phương án dự kiến: Trên tuyến nghiên cứu dự kiến đầu tư xây dựng mới 02 cầu nhỏ

Tiến hành khảo sát chi tiết cầu theo yêu cầu kỹ thuật như tuyến chính với nội dung sau

a) Đo vẽ bình đồ

- Đo vẽ bình đồ cầu tỷ lệ 1/500: theo chiều dài tuyến phạm vi đo vẽ từ tim dòng chảy về mỗi phía 50m, từ tim tuyến về mỗi phía thượng, hạ lưu công trình 50m. KT 100*100m

b) Đo vẽ trắc dọc, trắc ngang cầu

- Đo vẽ trắc dọc tỷ lệ $L=1/500$, $H=1/50$: theo chiều dài tuyến phạm vi đo vẽ trên từ đuôi móng dự kiến về mỗi phía 30m.

- Đo vẽ trắc ngang đường hai đầu cầu tỷ lệ 1/200: trung bình 15m/MCN. Phạm vi đo mặt cắt ngang từ tim tuyến sang mỗi bên 50m đối với địa hình cấp II và cấp III

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

3. Khảo sát giao thông

Khảo sát giao thông tuyến giao cắt, tuyến song song có chức năng tương tự nhằm mục đích dự báo nhu cầu vận tải với các nội dung cần điều tra chủ yếu sau:

- Lưu lượng xe các loại của năm hiện tại (năm đang tiến hành khảo sát);
- Lưu lượng xe các loại của các năm quá khứ;
- Số liệu cân trọng lượng xe; khoảng cách giữa các trục xe;
- Tình hình tai nạn giao thông của năm hiện tại và năm quá khứ.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

4. Khảo sát thủy văn

4.1. Thu thập tài liệu số liệu

- Thu thập bản đồ tỷ lệ nhỏ (1/10.000-1/50.000) phục vụ công tác khoanh lưu vực
- Thu thập tài liệu các trạm thủy văn cần thiết phục vụ tính toán

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

4.2. Khảo sát thủy văn tuyến, công trình thoát nước nhỏ

a) Điều tra cụm mực nước dọc tuyến

- Số điểm tổ chức điều tra mực nước:

Cứ cách khoảng 1 km điều tra 1 cụm mực nước (chưa kể các cụm mực nước điều tra tại các vị trí dự kiến xây dựng công trình thoát nước);

+ Ở vị trí dự định đặt các công trình phục vụ khai thác bố trí 1 cụm điều tra mực nước.

- Mực nước phải được điều tra qua nhiều nguồn và nhiều người khác nhau để kiểm tra kết quả. Để xác định chu kỳ xuất hiện lại của mực nước điều tra, cần phải điều tra qua người có tuổi đời cao (trí óc còn minh mẫn) trong khu vực tuyến qua;

- Phiếu điều tra mực nước, phải lập theo mẫu quy định có chữ ký của người điều tra, người cung cấp số liệu và xác nhận của chính quyền địa phương;

- Cao độ mực nước điều tra phải đo bằng máy toàn đạc điện tử hoặc máy thủy bình và phải dẫn từ hệ thống mốc độ cao khảo sát địa hình trên tuyến;

- Độ chính xác của cao độ mực nước điều tra lấy theo độ chính xác khi đo cao mặt cắt dọc tuyến.

b) Điều tra cụm mực nước cống

Mỗi vị trí cống dự kiến điều tra 1 cụm mực nước bao gồm:

- Mục nước lũ cao nhất, nhì, ba; nguyên nhân và năm xuất hiện các mục nước lũ điều tra;
- Mục nước lũ trung bình;
- Mục nước thấp nhất;
- Mục nước lúc khảo sát;
- Điều tra chế độ lũ (thời gian lũ về, lũ rút, vật trôi, tốc độ nước chảy, diễn biến xói bồi lòng suối, bờ suối ở khu vực công trình);
- Mục nước đỉnh triều cao nhất, mục nước chân triều thấp nhất;
- Biên độ triều lớn nhất;
- Xác định phạm vi ảnh hưởng của thủy triều, nước dâng từ tim cầu lên phía thượng lưu cầu, tốc độ nước dâng, rút (m/h hoặc m/ngày đêm);
- Điều tra các công trình cầu, cống, hồ, đập,...(nếu có) ở thượng, hạ lưu công trình.

Vị trí và cao độ các cụm mục nước điều tra phải thể hiện trên bình đồ và mặt cắt dọc tuyến.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

4.3. Khảo sát thủy văn cầu

a) Điều tra cụm mức nước

Cầu nhỏ điều tra từ 1 cụm đến 3 cụm mục nước, TB 2 cụm bao gồm:

- Mục nước lũ cao nhất, nhì, ba; nguyên nhân và năm xuất hiện các mục nước lũ điều tra;
- Mục nước lũ trung bình;
- Mục nước thấp nhất;
- Mục nước lúc khảo sát;
- Điều tra chế độ lũ (thời gian lũ về, lũ rút, vật trôi, tốc độ nước chảy, diễn biến xói bồi lòng suối, bờ suối ở khu vực công trình);
- Mục nước đỉnh triều cao nhất, mục nước chân triều thấp nhất;
- Biên độ triều lớn nhất;
- Xác định phạm vi ảnh hưởng của thủy triều, nước dâng từ tim cầu lên phía thượng lưu cầu, tốc độ nước dâng, rút (m/h hoặc m/ngày đêm);
- Điều tra các công trình cầu, cống, hồ, đập,...(nếu có) ở thượng, hạ lưu công trình.

Vị trí và cao độ các cụm mục nước điều tra phải thể hiện trên bình đồ và mặt cắt dọc tuyến.

b) Đo vẽ bình đồ, mặt cắt lưu lượng, mặt cắt dọc lòng sông và mặt cắt dọc mực nước

- Sử dụng bình đồ đã đo đạc khi khảo sát địa hình cầu. Trên bình đồ cầu phải thể hiện được mép nước lúc đo;

- Đo vẽ mặt cắt ngang suối (mặt cắt lưu lượng); trong phạm vi bình đồ cầu đo 3 mặt cắt lưu lượng (thượng lưu, tim cầu và hạ lưu cầu). Nếu có thể sử dụng mặt cắt tim cầu làm mặt cắt lưu lượng thì chỉ đo thêm 2 mặt cắt ở thượng và hạ lưu cầu. Mặt cắt lưu lượng phải đo vuông góc với dòng chảy và lấy cao hơn mực nước lũ lịch sử điều tra lớn nhất tối thiểu 2 m. Trong trường hợp không đo được mặt cắt lưu lượng trong phạm vi bình đồ cầu thì có thể đo ở ngoài phạm vi bình đồ và sơ họa khoảng cách theo hướng dòng chảy từ mặt cắt lưu lượng tới mặt cắt tim cầu;

- Trường hợp không đo được hết mực nước lũ lịch sử điều tra được (mặt cắt không khống chế được mực nước) thì đo ra mỗi phía tính từ mép sông 50 m (phạm vi ngập còn lại có thể tham khảo bình đồ và trắc dọc tuyến). Vị trí mặt cắt lưu lượng phải được thể hiện trên bình đồ cầu;

- Mặt cắt lưu lượng được vẽ theo tỷ lệ tham khảo như sau: cao 1:50, dài 1:500. Trên mặt cắt lưu lượng phải thể hiện cao độ các mực nước điều tra; phạm vi dòng chủ, bãi; tình hình địa chất và thực vật ở dòng chủ, bãi;

- Đo vẽ mặt cắt dọc lòng sông và mặt cắt dọc mực nước tại công trình trong phạm vi bình đồ. Tỷ lệ đo vẽ như sau: cao 1:50, dài 1:500. Trên mặt cắt dọc lòng sông và mặt cắt mực nước phải thể hiện vị trí và cao độ các mực nước lũ điều tra, vị trí các mặt cắt lưu lượng.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

5. Khảo sát địa chất

Yêu cầu kỹ thuật khoan: Khoan xoay, bơm rửa bằng dung dịch sét, chống ống vách thép để tránh sập thành lỗ khoan, chiều dài ống vách tùy thuộc địa tầng. Đường kính lỗ khoan thay đổi từ 76 - 110mm phù hợp với từng loại địa tầng và chế độ khoan. Trong khi khoan, lấy mẫu, bảo quản và vận chuyển mẫu được thực hiện theo đúng Tiêu chuẩn TCVN 9437:2012, TCVN 2683:2012 và các quy định hiện hành khác.

5.1. Khảo sát địa chất nền đường thông thường

- Công tác thăm dò ĐCCT được tiến hành bằng các lỗ khoan thăm dò, trừ những vị trí khó khăn mới xem xét thay thế lỗ khoan bằng các hố đào.

- Bố trí lỗ khoan: Các lỗ khoan được bố trí dọc tim tuyến cách nhau trung bình 1000m theo quy định tại 7.3.1.1-TCCS31:2020/TCĐBVN. Chiều sâu lỗ khoan dự kiến trung bình 5m/1 lỗ khoan.

- Số lượng thí nghiệm trong phòng lấy 70% mẫu lấy (mẫu lấy trung bình với 2m/1 mẫu) trong đó: số lượng mẫu thí nghiệm nguyên dạng là 60%, mẫu thí nghiệm phá hủy là 40%.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

5.2. Khảo sát địa chất nền đường đất yếu

- Qua rà soát, tuyến nghiên cứu dự kiến chạy song song với tuyến QL8C đoạn từ Thiên Cẩm- Cẩm Xuyên nên dự kiến bố trí lỗ khoan thăm dò đất yếu trên phạm vi và chiều sâu khoan tương tự, dự kiến 2,3 km, bố trí với khoảng cách 300m/1 lỗ.

- Chiều sâu khoan thăm dò hết lớp đất yếu và vào lớp đất chịu lực 2m đến 4m. Chiều sâu lỗ khoan dự kiến: 14m/lỗ khoan.

- Đối các vị trí này, cần bố trí trình tự khoan theo phương pháp khoang vùng, khi khoan nếu phát hiện đất yếu sẽ khoan tiếp tục theo quy trình khoan nền đường đất yếu và làm thí nghiệm để làm cơ sở tính toán, nếu không phát hiện đất yếu sẽ khoan theo quy trình nền đường thông thường.

- Số lượng thí nghiệm trong phòng lấy 70% mẫu lấy (mẫu lấy trung bình với 2m/1 mẫu, đối với đất yếu nên lấy bằng ống mẫu thành mỏng) trong đó dự kiến: số lượng mẫu thí nghiệm nguyên dạng là 80%, mẫu thí nghiệm phá hủy là 20%, mỗi lỗ thí nghiệm 01 mẫu chỉ tiêu Cv, UU và 02 lỗ thí nghiệm 01 mẫu chỉ tiêu CU.

- Thí nghiệm cắt cánh hiện trường với khoảng cách trung bình 2m/1 điểm.

- Các lỗ khoan khác (trừ trụ cầu) không nằm trong phạm vi đất yếu dự kiến, nếu gặp lớp đất yếu phải tiến hành khoan vùng và khảo sát nền đường đất yếu với quy trình như trên.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

5.3. Khảo sát địa chất cầu

- Đối với mỗi cầu nhỏ, cần bố trí 1 lỗ khoan; cầu trung bố trí từ 1 lỗ khoan đến 2 lỗ khoan; cầu lớn bố trí từ 2 lỗ khoan đến 3 lỗ khoan. Vị trí đặt lỗ khoan được ưu tiên vào vị trí đặt móng, trụ cầu dự kiến theo quy định tại TCCS31:2020/TCĐBVN. Đối với các vị trí nghiên cứu xây dựng cầu theo phương án 2 đơn nguyên độc lập ở bước lập BCNCKT cần bố trí mỗi đơn nguyên 01 lỗ khoan.

Chiều sâu khoan: Theo TCVN 11823-10:2017 về yêu cầu thiết kế nền móng – cầu đường bộ, với nền đất móng sâu cần khảo sát đến độ sâu ít nhất 6m dưới mũi cọc hoặc tối thiểu 02 lần chiều dài kích thước nhỏ nhất của nhóm cọc đóng. Theo đó, dự kiến chiều sâu khoan trung bình tại mỗi vị trí cầu bằng 35m và phải thỏa mãn điều kiện dừng khoan.

Lưu ý: Trong quá trình khoan địa chất, chiều sâu khoan chính thức của từng lỗ khoan sẽ căn cứ vào các điều kiện dừng khoan và được chủ nhiệm thiết kế, chủ trì thiết kế quyết định khi khoan khảo sát ngoài hiện trường và được lập thành biên bản hiện trường.

- Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) với khoảng cách trung bình 2m/điểm đối với cấp đất đá I-III và 01-02 lần/1 lỗ khoan đối với cấp đất đá IV-VI.

- Số lượng thí nghiệm trong phòng lấy bằng 70% số mẫu lấy được trong quá trình khoan, trong đó số lượng mẫu thí nghiệm nguyên dạng dự kiến là 80%, số mẫu thí nghiệm không nguyên dạng dự kiến là 20%.

- Số lượng mẫu đá thí nghiệm trong phòng: 02 mẫu trong 1 lỗ khoan (nếu có).

- Mỗi cầu lấy 01 mẫu thí nghiệm mẫu nước ngầm và 01 mẫu thí nghiệm nước mặt

5.4. Điều kiện kết thúc lỗ khoan

Nguyên tắc chung: Chiều sâu khoan phụ thuộc vào quy mô, tải trọng, loại công trình, mức độ phức tạp của điều kiện địa chất khu vực khảo sát, chiều sâu khoan phải đảm bảo cung cấp đủ số liệu để đưa ra được nhiều phương án móng khác nhau, dự báo, đánh giá được tai biến địa chất có thể ảnh hưởng đến ổn định, công năng sử dụng của công trình từ đó lựa chọn giải pháp thiết kế phù hợp, an toàn, tiết kiệm.

Chiều sâu lỗ khoan cần đáp ứng các yêu cầu lập mặt cắt địa chất công trình, xử lý nền móng, tính toán độ lún, bảo vệ ổn định mái dốc và các yêu cầu thiết kế khác.

Lỗ khoan nền đường:

+ Đối với lỗ khoan nền đường thông thường: Khi khoan không gặp đất yếu thì kết thúc như độ sâu dự kiến, khi gặp đất yếu thì kết thúc theo điều kiện lỗ khoan nền đường đất yếu. Nếu gặp đá khoan vào đá 1-2m, chiều sâu không vượt quá chiều sâu dự kiến.

+ Đối với lỗ khoan nền đường đất yếu: Chiều sâu khoan thăm dò hết lớp đất yếu vào lớp đất chịu lực từ 2 m đến 4 m hoặc hết chiều sâu vùng ảnh hưởng lún dự kiến ($\Delta P = 0.15P_0$). Thông thường, lớp đất chịu lực được xác định là đất

dính có trạng thái từ dẻo cứng trở lên (tương đương với thí nghiệm SPT ≥ 8) hoặc đất rời. Khi khoan không gặp đất yếu thì kết thúc như lỗ khoan nền đường thông thường. Nếu khoan đến chiều sâu dự kiến mà chưa hết lớp đất yếu đề nghị phối hợp với Chủ nhiệm thiết kế và Chủ đầu tư để quyết định chiều sâu kết thúc lỗ khoan.

Lỗ khoan công hợp khẩu độ lớn:

Chiều sâu thăm dò và vào tầng chịu lực không được nhỏ hơn độ sâu thăm dò lỗ khoan nền đường lân cận. Đối với nền đá, chiều sâu khoan thăm dò cần khoan qua tầng đá phong hóa hoàn toàn 2-:-4m.

Lỗ khoan cầu:

Đối với cầu giải pháp thiết kế sử dụng móng cọc: chiều sâu khoan dưới mũi cọc ít nhất 6m hoặc tối thiểu 02 lần chiều dài kích thước nhỏ nhất của nhóm cọc đóng (Theo TCVN 11823-10:2017 về yêu cầu thiết kế nền móng – cầu đường bộ) và Khoản c, Mục 7.3.4.2 của TCCS 31:2020/TCĐBVN

Lưu ý:

Nếu khoan hết chiều sâu dự kiến mà vẫn chưa thỏa mãn các điều kiện trên kỹ sư hiện trường báo cáo Chủ nhiệm khảo sát thống nhất phương án xử lý.

Điều kiện kết thúc lỗ khoan chỉ là dự kiến, trong mọi trường hợp khi khoan vào tầng chịu lực kỹ sư khảo sát phải thường xuyên thông tin kết quả địa tầng, thí nghiệm hiện trường cho Chủ nhiệm khảo sát xem xét, phối hợp với Chủ trì/chủ nhiệm thiết kế (nếu cần thiết) để thống nhất chiều sâu kết thúc khoan đảm bảo hiệu quả cho thiết kế giải pháp móng, an toàn, ổn định cho công trình và tiết kiệm.

5.5. Công tác thí nghiệm

- Công tác lấy mẫu khoan, bảo quản và vận chuyển mẫu được thực hiện theo quy trình khoan và khảo sát địa chất (TCVN 2683:2012).

- Tất cả các mẫu được thí nghiệm theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành, các chỉ tiêu không có tiêu chuẩn Việt Nam thì thí nghiệm theo tiêu chuẩn nước ngoài.

- Số mẫu thí nghiệm sẽ được lựa chọn để đảm bảo yêu cầu thiết kế, các chỉ tiêu thí nghiệm sẽ do Chủ nhiệm khảo sát Địa chất công trình đề xuất và Chủ nhiệm thiết kế chấp thuận.

Lưu ý: Đối với các lớp có diện phân bố hẹp thì tăng tỷ lệ thí nghiệm mẫu lấy để đảm bảo đủ số lượng mẫu thí nghiệm mỗi lớp khi chỉnh lý số liệu thí nghiệm.

Mẫu nguyên dạng:

- Xác định: thành phần hạt (P%), độ ẩm thiên nhiên (W), dung trọng thiên nhiên (γ), khối lượng riêng (Δ), giới hạn chảy (WL), giới hạn dẻo (WP), hệ số nén

lún (a), cường độ kháng cắt (C, φ - theo phương pháp cắt nhanh trực tiếp); nén cố kết (tối thiểu đến cấp áp lực $8kG/cm^2$), nén 3 trục sơ đồ CU, nén 3 trục sơ đồ UU, hàm lượng hữu cơ (lớp đất yếu). Đối với lỗ khoan nền đường đào sâu yêu cầu thí nghiệm cắt trực tiếp ở 2 trạng thái độ ẩm tự nhiên và độ ẩm bão hòa.

Mẫu phá huỷ:

- Thành phần hạt P(%), khối lượng riêng (Δ), giới hạn chảy (WL), giới hạn dẻo (WP). Đối với đất có hàm lượng hạt mịn ($< 0.08mm$) ít hơn 5% làm thêm các thí nghiệm: góc nghỉ khô (α_d), góc nghỉ bão hoà (α_w), hệ số rỗng lớn nhất (ϵ_{max}), hệ số rỗng nhỏ nhất (ϵ_{min}).

Mẫu đá:

Xác định: Khối lượng riêng (Δ), khối lượng thể tích (γ), cường độ kháng nén ở hai trạng thái khô và bão hoà.

Mẫu nước:

Phân tích thành phần hoá học: Độ PH, hàm lượng CO_2 xâm thực, hàm lượng SO_4^- , hàm lượng Mg^{++} .

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

6. Khảo sát mỏ vật liệu xây dựng, bãi đổ thải

6.1. Khảo sát mỏ vật liệu xây dựng

- Thu thập thông tin về nguồn vật liệu, thăm khảo các dự án lân cận.
- Khảo sát nguồn vật liệu đảm bảo cung cấp cho dự án
- Đối với các mỏ VLXDTT đang khai thác và các mỏ VLXD đã được cấp Giấy phép khai thác:

- (i) Sơ họa vị trí mỏ VLXDTT, xác định khoảng cách từ mỏ đến tuyến, đường vận chuyển và loại đường vận chuyển; điều tra các nội dung Giấy phép khai thác, trữ lượng (trữ lượng theo Giấy phép khai thác và trữ lượng còn lại), công suất khai thác, quy mô khai thác, điều kiện thiết bị, khả năng cung cấp, giá thành, các thành phẩm tại mỏ; các nội dung cần phải điều chỉnh, bổ sung (nếu có) như: mở rộng phạm vi khai thác, nâng công suất khai thác, gia hạn Giấy phép khai thác, cải tạo đường vận chuyển,...

- (ii) Đánh giá chất lượng VLXDTT: Tại mỗi mỏ lấy 03 mẫu thí nghiệm để đánh giá chất lượng vật liệu.

- Đối với các mỏ VLXDTT chưa được cấp Giấy phép khai thác (đã thăm dò):

- (i) Sơ họa vị trí mỏ VLXDTT, xác định khoảng cách từ mỏ đến tuyến.

- (ii) Sơ bộ khối lượng nhà cửa, vật kiến trúc, mồ mả, cây cối, hoa màu trên đất,...

- (iii) Đánh giá trữ lượng VLXDTT và đánh giá chất lượng VLXDTT: đối với các mỏ VLXDTT đã thăm dò, trữ lượng lấy theo kết quả thăm dò; lấy mẫu tại 03 vị trí để đánh giá chất lượng vật liệu.

- Thí nghiệm mẫu VLXD phải đảm bảo đánh giá được chất lượng mỏ, đáp ứng được yêu cầu thiết kế của từng hạng mục công trình. Các chỉ tiêu thông thường phải thí nghiệm bao gồm:

+ Đối với đất đắp: thành phần hạt, độ ẩm giới hạn chảy, độ ẩm giới hạn dẻo, đầm nén tiêu chuẩn, cắt mẫu ở các trạng thái chế bị và bão hoà, mô đun đàn hồi hoặc CBR;

+ Đối với cát xây dựng: thành phần hạt, mô đun độ lớn, độ nhiễm bẩn. Ngoài ra, khi sử dụng cát làm vật liệu trong xử lý nền đất yếu còn phải thí nghiệm hệ số thấm;

+ Đối với đá xây dựng: cường độ kháng nén khô và bão hoà, độ mài mòn L.A, độ dính bám với nhựa.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

6.2. Khảo sát vị trí các bãi đổ thải

- Nhà thầu tư vấn phải làm việc với địa phương, tổ chức, cá nhân để tìm hiểu thông tin về các vị trí có thể chưa phế thải, vật liệu dư thừa;

- Thống nhất, làm các văn bản thỏa thuận về các vị trí, quy mô bãi đổ phế thải.

Khối lượng dự kiến: *Xem bảng tổng hợp chi tiết*

6.3. Khảo sát đường vận chuyển

Trên cơ sở các mỏ vật liệu và vị trí đổ thải khảo sát phục vụ cho dự án, thực hiện công tác điều tra khảo sát toàn bộ hệ thống mạng lưới đường vận chuyển phục vụ công tác lập biện pháp thi công và tính toán chi phí đầu tư xây dựng công trình. Khảo sát hệ thống đường bộ kết nối từ vị trí mỏ vật liệu, bãi thải đến công trình. Khảo sát tên đường, cấp đường, quy mô mặt/nền đường, kết cấu mặt đường,... và khoảng cách cụ thể của từng đoạn cấp đường. Riêng với các đường vận chuyển phục vụ thi công do địa phương quản lý, cần khảo sát chi tiết hơn các yếu tố về tình trạng nền mặt đường, khảo sát chiều rộng nền, mặt đường, dân cư hai bên tuyến; khả năng sử dụng tuyến đường phục vụ thi công, biển báo hạn chế tải trọng xe.

7. Hồ sơ khảo sát giao nộp

Báo cáo kết quả khảo sát tuân thủ theo Điều 33 Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 về quản lý chất lượng, thi công và bảo trì công trình xây dựng.

Các hồ sơ báo cáo kết quả khảo sát dự kiến bao gồm:

- Báo cáo kết quả khảo sát địa hình:

+ Lưới khống chế mặt bằng, cao độ kỹ thuật

+ Thuyết minh khảo sát

+ Bình đồ tuyến tỷ lệ 1:1000;

+ Mặt cắt dọc tỷ lệ: dài 1:1000, cao 1:100;

+ Mặt cắt ngang tỷ lệ: 1:200;

...

- Báo cáo kết quả khảo sát địa chất, MVL và bãi đổ thải;

- Các văn bản làm việc với địa phương và cơ quan chức năng.

- Các tài liệu điều tra, thu thập cần thiết khác (nếu có);

Số bộ hồ sơ giao nộp tuân thủ theo quy định hiện hành và hợp đồng kinh tế.

IV. CÔNG TÁC LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng phải phù hợp với yêu cầu của dự án. Việc lập Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng phải tuân theo quy định của Luật Xây dựng, Luật Đầu tư công và các quy định khác của pháp luật có liên quan.

Báo cáo nghiên cứu khả thi được lập bao gồm các nội dung sau:

1. Thiết kế cơ sở

Thiết kế cơ sở được lập để đạt được mục tiêu của dự án, phù hợp với công trình xây dựng thuộc dự án, bảo đảm sự đồng bộ giữa các công trình khi đưa vào khai thác, sử dụng. Thiết kế cơ sở gồm thuyết minh và các bản vẽ thể hiện các nội dung sau:

a) Vị trí xây dựng, hướng tuyến công trình, danh mục và quy mô, loại, cấp công trình thuộc tổng mặt bằng xây dựng;

b) Phương án công nghệ, kỹ thuật và thiết bị được lựa chọn (nếu có);

c) Giải pháp về kiến trúc, mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng công trình, các kích thước, kết cấu chính của công trình xây dựng;

d) Giải pháp về xây dựng, vật liệu chủ yếu được sử dụng, ước tính chi phí xây dựng cho từng công trình;

đ) Phương án kết nối hạ tầng kỹ thuật trong và ngoài công trình, giải pháp phòng, chống cháy, nổ;

e) Tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật được áp dụng và kết quả khảo sát xây dựng để lập thiết kế cơ sở.

2. Các nội dung khác của Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng gồm:

a) Sự cần thiết và chủ trương đầu tư, mục tiêu đầu tư xây dựng, địa điểm xây dựng và diện tích sử dụng đất, quy mô công suất và hình thức đầu tư xây dựng;

b) Khả năng bảo đảm các yếu tố để thực hiện dự án như sử dụng tài nguyên, lựa chọn công nghệ thiết bị, sử dụng lao động, hạ tầng kỹ thuật, tiêu thụ sản phẩm, yêu cầu trong khai thác sử dụng, thời gian thực hiện, phương án giải phóng mặt bằng xây dựng, tái định cư (nếu có), giải pháp tổ chức quản lý thực hiện dự án, vận hành, sử dụng công trình và bảo vệ môi trường;

c) Đánh giá tác động của dự án liên quan đến việc thu hồi đất, giải phóng mặt bằng, tái định cư; bảo vệ cảnh quan, môi trường sinh thái, an toàn trong xây dựng, phòng, chống cháy, nổ và các nội dung cần thiết khác;

d) Tổng mức đầu tư và huy động vốn, phân tích tài chính, rủi ro, chi phí khai thác sử dụng công trình, đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của dự án; kiến nghị cơ chế phối hợp, chính sách ưu đãi, hỗ trợ thực hiện dự án;

Điểm d1 khoản 2 Điều 54 được bổ sung bởi Khoản 12 Điều 1 Luật Xây dựng sửa đổi 2020 có hiệu lực từ ngày 01/01/2021

d1) Dự án đầu tư xây dựng nhà ở, dự án đầu tư xây dựng khu đô thị, ngoài nội dung quy định tại các điểm a, b, c và d khoản này phải có thông tin về các loại hình nhà ở, việc thực hiện yêu cầu về nhà ở xã hội (nếu có). Đối với dự án đầu tư xây dựng khu đô thị phải có thuyết minh về phương án xây dựng đồng bộ hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội của dự án và kết nối với hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội ngoài phạm vi dự án, phương án bàn giao công trình. Chính phủ quy định chi tiết điểm này;

đ) Các nội dung khác có liên quan.

V. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM TRONG BƯỚC LẬP BÁO CÁO NCKT

Nội dung dữ liệu BIM phải có các thông tin thể hiện được vị trí, hình dạng không gian ba chiều của công trình, trong đó thể hiện đầy đủ kích thước chủ yếu các bộ phận chính của công trình.

- Hệ thống Môi trường dữ liệu dùng chung (CDE) được đơn vị Tư vấn cung cấp đảm bảo hoạt động được trong thời gian thực hiện lập báo cáo nghiên cứu khả thi, từ giai đoạn khảo sát, thiết kế, thẩm tra, phê duyệt. Sau đó sẽ được bàn giao cho Chủ đầu tư để tiếp tục trong giai đoạn triển khai thiết kế sau thiết kế cơ sở đến khi bàn giao công trình đưa vào sử dụng.

Trong quá trình thực hiện, thống nhất định dạng sử dụng để trao đổi dữ liệu đảm bảo thông tin được thông suốt.

- Định dạng LandXML: ưu tiên sử dụng cho bề mặt khảo sát, mô hình công trình dạng tuyến...

- Định dạng IFC: ưu tiên sử dụng cho mô hình kết cấu: phần cầu, hầm, kết cấu khác...

- Định dạng bản vẽ DWG;

- Định dạng gốc cũng có thể được sử dụng trong suốt quá trình thiết kế.

(Chi tiết theo phục lục đính kèm)

VI. CẤM CỌC GIẢI PHÒNG MẶT BẰNG

1. Nhiệm vụ cấm cọc GPMB

- Công tác cấm cọc giải phóng mặt bằng (GPMB) xác định phạm vi GPMB phục vụ thi công xây dựng dự án nhằm bàn giao cho Chủ đầu tư, Ban GPMB địa phương thực hiện công tác kiểm đếm thống kê đền bù, xác định diện tích đất thu hồi vĩnh viễn xây dựng công trình:

+ Phạm vi chiếm dụng vĩnh viễn: Là phần mặt bằng bị chiếm dụng vĩnh viễn để xây dựng công trình, đồng thời là phần đất bảo vệ, bảo trì đường bộ dùng để giữ vật tư sử dụng cho bảo trì, để di chuyển hoặc đặt các thiết bị thực hiện việc bảo trì, để chất bẩn từ mặt đường ra hai bên đường, chống xâm hại công trình đường bộ;

+ Cọc GPMB là cọc mốc xác định giới hạn phạm vi mặt bằng cần giải toả để xây dựng dự án, đây là phạm vi chiếm dụng vĩnh viễn khi đưa tuyến vào khai thác.

- Công tác cấm cọc GPMB công trình giao thông đường bộ tuân thủ theo quy chuẩn QCVN 41:2024/BGTVT về quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ; Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của chính phủ Quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của luật và điều 77 luật trật tự, an toàn giao thông đường bộ đường bộ. Ngoài ra tham khảo Quyết định số 3037/QĐ-BGTVT ngày 14/10/2003 của Bộ GTVT (quy định và hướng dẫn trình tự thực hiện công tác đền bù GPMB phục vụ xây dựng các dự án công trình giao thông)

và Văn bản số 4991/CĐBVN-GT ngày 01/12/2008 của Tổng cục Đường bộ Việt Nam.

- Phương pháp tiến hành:

+ Cọc GPMB được cắm về hai phía của tim tuyến, công trình theo thiết kế được duyệt;

+ Vị trí cọc/mốc được xác định bằng phương pháp tọa độ cực trên cơ sở cọc tim tuyến tại thực địa theo hồ sơ thiết kế đã được duyệt.

2. Nội dung công tác cấm cọc GPMB

2.1. Theo chiều dọc:

- Đối với tuyến:

+ Tuyến đi qua khu đông dân cư bố trí 50m/cọc.

+ Tuyến đi qua khu vực ít dân cư, ruộng đang canh tác bố trí 100m/cọc;

+ Tuyến đi qua vùng đất nông nghiệp, lâm nghiệp, đồi thấp, ao hồ khoảng cách theo chiều dọc tuyến bình quân 100m/cọc;

+ Tuyến đi qua vùng núi cao cấm đại diện khoảng cách theo chiều dọc tuyến bình quân 200m/cọc.

- Đối với nút giao: Cắm theo các nhánh nút với khoảng cách giữa các cọc là 50m/1cọc; Mỗi nhánh nút giao cắm 2 cọc.

- Đối với cống: Tại các vị trí cống thoát nước ngang đường trên tuyến mỗi vị trí cắm 4 cọc (2 cọc ở thượng lưu và 2 cọc ở hạ lưu);

- Đối với mương dẫn cửa xả: cấm khoảng cách từ 50m/cọc tùy theo địa hình không ché;

- Đối với cầu: Mỗi cầu cấm 8 cọc tại mép sau của tường trước mố cấm cắm về mỗi bên kể từ mép sau của tường trước mố là:

+ 50m đối với cầu có chiều dài $L > 60m$.

+ 30m đối với cầu có chiều dài $L < 60m$.

2.2. Theo chiều ngang:

- Đối với tuyến: cọc GPMB được xác định từ mép ngoài cùng của nền đường bộ (chân mái đường đắp hoặc mép ngoài của rãnh dọc tại các vị trí không đào không đắp hoặc mép đỉnh mái đường đào) ra mỗi bên 01m;

- Đối với nút giao: cọc GPMB được xác định từ mép ngoài cùng của nền đường bộ (chân mái đường đắp hoặc mép ngoài của rãnh dọc tại các vị trí không đào không đắp hoặc mép đỉnh mái đường đào) ra mỗi bên 01m.

- Đối với cống: Tại các vị trí cống thoát nước cọc GPMB được cấm cách mép ngoài công trình ra mỗi bên 02m;

- Đối với cầu: Theo chiều ngang cầu tính từ mép ngoài của công trình ra mỗi bên 7m đối với cầu trung và cầu lớn; 3m đối với cầu nhỏ.

2.3. Quy cách cọc GPMB

- Cọc GPMB sử dụng cọc bê tông cốt thép đúc sẵn M200, kích thước 15x10x90 cm, thân sơn trắng, đầu sơn đỏ dài 8 cm. Mặt trước cọc (phía quay ra đường) ghi chữ “GPMB” chữ chìm nét chữ cao 6cm, rộng 1cm, sâu vào bê tông 3-5mm màu đỏ. Cọc chôn sâu xuống đất 40cm, bê cọc dùng bê tông M150 kích thước 35x30x40cm (căn cứ văn bản số 4991/CĐBVN-GT ngày 01/12/2008 của Cục Đường bộ Việt Nam về việc cọc mốc giải tỏa hành lang ATTĐB);

- Khối lượng vật liệu cho một cọc BTCT:

+ Bê tông M200: 0,0135m³.

+ Bê tông M150: 0,036m³.

+ Ván khuôn thân cọc: 0,3m².

+ Ván khuôn bê cọc: 0,72m².

+ Sơn trắng 2 lần: 0,21m².

+ Sơn đỏ 2 lần: 0,055m².

+ Đào móng để chôn cọc: 0,088m³.

+ Đắp hoàn trả: 0,046m³.

+ Thép d6: 1,363kg.

3. Một số lưu ý khi cấm cọc GPMB

- Vị trí cấm cọc trùng vào các cọc chi tiết của tuyến, vị trí đầu/ cuối dự án và ranh giới hành chính các huyện/thị mà tuyến đi qua. Tại các đường cong cần cấm các cọc TĐ,P,TC để tránh việc GPMB thừa ở bụng đường cong, nhưng lại thiếu ở lưng đường cong;

- Các cọc phải cấm thẳng đứng và cấm trên mặt cắt vuông góc với tim tuyến trên đường thẳng, vuông góc với tiếp tuyến đường cong tại tim khi cọc nằm trên đường cong;

- Nếu gặp chướng ngại vật như: ao hồ, công trình v.v... có thể dịch cọc GPMB theo chiều dọc tuyến song song với tim tuyến sang vị trí lân cận cho ổn định lâu dài và phải ghi chú rõ phạm vi dịch chuyển;

- Toàn bộ hệ thống cọc phải được đánh dấu trên bình đồ, phù hợp với bảng thống kê khối lượng và kèm theo biên bản bàn giao cọc mốc GPMB và phải lập hồ sơ hoàn công.

VII. KHỐI LƯỢNG THỰC HIỆN VÀ YÊU CẦU NHÂN SỰ

1. Khối lượng

Bảng khối lượng khảo sát, lập thiết kế kỹ thuật được tổng hợp theo phụ lục 1 đính kèm.

2. Yêu cầu nhân sự

Để đảm bảo hoàn thành tốt công tác khảo sát, lập Báo cáo NCKT phải đáp ứng các yêu cầu tối thiểu về năng lực và kinh nghiệm như sau:

- Đối với Tổ chức thực hiện: có đăng ký kinh doanh có lĩnh vực khảo sát, thiết kế xây dựng công trình giao thông.

- Đối với Nhân sự thực hiện: có chuyên ngành phù hợp với tính chất, yêu cầu của dự án và đảm bảo theo quy định của Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024.

VIII. YÊU CẦU VỀ CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG

- Toàn bộ các công tác khảo sát phải tuân thủ các quy trình an toàn hiện hành.

- Ngoài ra cần lưu ý công tác bảo đảm an toàn giao thông khi tiến hành các thao tác đo đạc nhưng cũng không được gây ùn tắc, cản trở lưu thông trên đường.

- Trong quá trình triển khai khoan thăm dò, phải chấp hành các quy định về luật lệ về an toàn giao thông, bảo vệ đê điều, bảo vệ công trình xây dựng và các di tích lịch sử, nơi thắng cảnh, bảo vệ môi trường sống...

- Tuân thủ triệt để công tác an toàn cho người và thiết bị theo các quy chế hiện hành nhất là khi tiến hành các lỗ khoan ở dưới nước trong mùa mưa lũ, các lỗ khoan gần đường ô tô đang lưu thông.

IX. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

- Tiến độ thực hiện: Dự kiến hoàn thành 60 ngày.

PHỤ LỤC A: NỘI DUNG NHIỆM VỤ ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM

MỤC LỤC

I. MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM	2
1. Thuật ngữ, định nghĩa	2
2. Các quy định áp dụng.....	4
II. Mục tiêu áp dụng BIM.....	5
1. Mục tiêu chung.....	5
2. Mục tiêu cụ thể.....	6
III. Phạm vi công việc tư vấn	6
1. Nội dung áp dụng BIM.....	6
2. Các hạng mục áp dụng BIM.....	7
3. Tiến độ thực hiện.....	7
IV. Giải pháp thực hiện- Hồ sơ yêu cầu thông tin (EIR).....	7
1. Quy trình áp dụng BIM.....	8
2. Vai trò và trách nhiệm của các bên.....	8
3. Quy trình phối hợp BIM giữa các bên	12
4. Quy trình kiểm soát và chạm các hạng mục	12
5. Yêu cầu về sản phẩm và kỹ thuật.....	16
6. Yêu cầu về quản lý	20
6.1. Phân chia mô hình	20
6.2. Yêu cầu về mức độ phát triển thông tin (LOD)	20
6.3. Quản lý hệ thống và môi trường dữ liệu chung CDE	23
7. Quy trình kiểm tra và nghiệm thu mô hình.....	25
V. CƠ SỞ HẠ TẦNG VÀ NHÂN SỰ THỰC HIỆN BIM	25
1. Cơ sở hạ tầng.....	25
2. Vai trò nhân sự BIM	26
3. Cung cấp môi trường dữ liệu chung.....	27

I. MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH BIM

1. Thuật ngữ, định nghĩa

Các thuật ngữ và định nghĩa được quy định tại điều 4, phần Mở đầu của Hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) ban hành kèm theo Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây dựng, cụ thể:

TT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
1	Bộ phận thực hiện BIM	Bộ phận thực hiện BIM thuộc quản lý của Đơn vị thực hiện BIM		
2	Chủ đầu tư		Employer	
3	Điều phối BIM	Người chịu trách nhiệm điều phối công việc thiết kế, phối hợp	BIM Coordinator	
4	Định dạng tập tin IFC	Chuẩn định dạng mở, giúp trao đổi dữ liệu giữa các phần mềm, phục vụ công tác quản lý mô hình BIM trong suốt vòng đời dự án	Industry Foundation Classes	IFC
5	Đơn vị thực hiện	Đơn vị chịu trách nhiệm chính trong quá trình thực hiện BIM (tư vấn lập mô hình BIM)		
6	Kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ	Danh sách các sản phẩm được phân tách thành nhiệm vụ riêng lẻ, bao gồm các nội dung chi tiết như định dạng, ngày tháng và nhà nhân phụ trách. Các giai đoạn chuyển giao thông tin phải được liên kết theo giai đoạn của dự án	Task Information Delivery Plan	TIDP
7	Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể	Kế hoạch tổng thể để thực hiện các nhiệm vụ chính trong dự án. Nó được xây dựng dựa trên các kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ (TIDP)	Master Information Delivery Plan	MIDP
8	Kế hoạch thực hiện BIM	Tài liệu trong đó xác định các tiêu chuẩn, phương pháp, các quy định sẽ sử dụng trong dự án để đáp ứng các mục tiêu và yêu cầu đặt ra trong EIR. Kế hoạch thực hiện BIM được thống nhất bởi các bên có liên quan đến quá trình thực hiện BIM. Kế hoạch thực hiện BIM được soạn thảo sau khi đã lựa chọn được đơn vị thực hiện	BIM Execution Plan	BEP

TT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
9	Kế hoạch thực hiện BIM sơ bộ	Tài liệu của nhà thầu (tư vấn) đề xuất phương pháp và thể hiện các yêu cầu về năng lực để đáp ứng yêu cầu của chủ đầu tư đưa ra. Đây là một phần của hồ sơ dự thầu	Pre-Appointment BEP	Pre-BEP
10	Kỹ thuật viên BIM	Người trực tiếp tạo lập mô hình BIM	BIM Modeler	
11	Mô hình BIM	Mô hình số hóa 3D chứa dữ liệu thông tin	BIM Model	BIModel
12	Môi trường dữ liệu dùng chung	Nơi thu thập, lưu trữ, quản lý và phổ biến tất cả các thông tin, dữ liệu, tài liệu được tạo ra bởi các bên tham gia thực hiện BIM	Common Data Enviroment	CDE
13	Mức độ phát triển thông tin	Khái niệm dùng để chỉ chất lượng, số lượng và mức độ chi tiết của thông tin trong mô hình BIM ở các giai đoạn khác nhau trong quá trình đầu tư xây dựng	Level of Development	LOD
14	Quản lý BIM	Người chịu trách nhiệm xác định chiến lược áp dụng BIM, chủ trì điều phối và quản lý thông tin trong quá trình áp dụng BIM	BIM Manager	
15	Nhóm dự án	Nhóm các cá nhân (bao gồm chủ đầu tư/ban quản lý dự án, của tư vấn, nhà thầu và các đơn vị khác có liên quan) sẽ phối hợp chính để thực hiện áp dụng BIM trong dự án	Project Team	
16	Nhóm thực hiện BIM	Các bộ phận thực hiện BIM	Task Team (s)	
17	Nhóm thực hiện chính	Bao gồm đơn vị thực hiện và bộ phận thực hiện BIM	Illustration of a delivery team	
18	Yêu cầu về thông tin trao đổi	Các yêu cầu của chủ đầu tư để tạo lập thông tin liên quan đến việc áp dụng BIM. EIR là một phần trong HSMT/HSYC	Exchange Information Requirements	EIR

2. Các quy định áp dụng

Tất cả thông tin của dự án sẽ được tạo lập, chia sẻ và quản lý tham khảo các tiêu chuẩn và hướng dẫn sau:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 và Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020;
- Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày / /2024 của Chính phủ về Quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30 tháng 8 năm 2024 của Bộ Xây dựng Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) - Quyết định 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây Dựng;
- 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 - Quyết định 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây Dựng;
- TCVN 14176-2:2024: Công trình xây dựng, tổ chức thông tin về công trình xây dựng – Phần 2: Khung phân loại, được xây dựng trên cơ sở tham khảo ISO 12006-2:2015;
- TCVN 14177-1:2024: Tổ chức và số hóa thông tin về công trình xây dựng, bao gồm mô hình hóa thông tin công trình (BIM) – Quản lý thông tin sử dụng BIM – Phần 1: Khái niệm và nguyên tắc, được xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo ISO 19650-1:2018;
- TCVN 14177-2:2024: Tổ chức và số hóa thông tin về công trình xây dựng, bao gồm mô hình hóa thông tin công trình (BIM) – Quản lý thông tin sử dụng BIM – Phần 2: Giai đoạn chuyển giao tài sản, được xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo ISO 19650-2:2018;
- Tài liệu tham khảo: Một số tài liệu tham khảo chủ yếu sau:
 - Tiêu chuẩn BS EN ISO 19650-1, 2:2018 - Tổ chức và số hóa thông tin về công trình và công việc kỹ thuật xây dựng, bao gồm mô hình hóa thông tin công trình.
 - Định nghĩa về Mức độ phát triển của BIM Forum (liên kết với AIA E202).
 - National BIM Standard-United States® Phiên bản 4 (NBIMS-US™ V4).
 - BuildingSMART International.

- UK British Standards Organizations.

Bảng A.1: Các quy định áp dụng thực hiện BIM

B = Bắt buộc T= Tham Khảo		Áp dụng				
		Hướng dẫn	Phối hợp	Đặt tên tệp tin	LOD	CDE
Các tiêu chuẩn, hướng dẫn						
Nước ngoài	BS EN ISO 19650	T	T	T	T	T
	InfraBIM Requirements (Phần Lan)	T				
	BIMForum Level of Development Specification (linked with AIA E202)	T				
Trong nước	Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây dựng về việc Công bố Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.	B	T	B	B	B
	Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây dựng về việc Công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM).	B	T	T	B	B
	TCVN 14177:2024: Tổ chức và số hóa thông tin về công trình xây dựng, bao gồm mô hình hóa thông tin công trình (BIM) – Quản lý thông tin sử dụng BIM – Phần 1&2;	B		B		B
	Quyết định số 5835/QĐ-UBND ngày 08/11/2024 của UBND Thành phố Hà Nội về việc ban hành hướng dẫn chi tiết áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong các dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông trên địa bàn thành phố Hà Nội	T	T	T	T	T
Dự án	Kế hoạch triển khai BIM - BEP	B	B	B	B	B

II. Mục tiêu áp dụng BIM

1. Mục tiêu chung

Mục tiêu liên quan đến dự án đầu tư công trình giao thông:

- Nâng cao chất lượng công trình thông qua nâng cao chất lượng công tác thiết kế thông qua việc đảm bảo lựa chọn phương án thiết kế tối ưu, hạn chế sai sót, xử lý xung đột trong hệ thống giao thông;

- Nâng cao khả năng phối hợp giữa các bộ môn và các bên liên quan trong suốt quá trình thực hiện dự án, giúp tiết kiệm chi phí giúp tiết kiệm thời gian trao đổi và phê duyệt;

- Mô phỏng giao thông phục vụ việc rút ngắn thời gian cấp phép thi công và tổ chức giao thông tối ưu nhằm hạn chế gây ảnh hưởng đến giao thông hiện hữu;

- Nâng cao chất lượng trong công tác quản lý dự án thông qua việc sử dụng thông tin tin cậy từ mô hình BIM (như hình ảnh trực quan, tiến độ, khối lượng) hỗ trợ cho việc ra quyết định chính xác.

Mục tiêu liên quan đến phát triển dữ liệu số:

- Số hóa công trình giao thông để làm cơ sở dữ liệu chuyên ngành cho việc phát triển các ứng dụng trong quản lý vận hành công trình giao thông nói riêng và hướng đến xây dựng hệ thống giao thông thông minh của tỉnh.

2. Mục tiêu cụ thể

Mục tiêu cụ thể áp dụng BIM cho dự án được xác định từ mục tiêu chung với các lợi ích của việc sử dụng mô hình BIM. Những lợi ích cơ bản của việc áp dụng BIM đã được kiểm chứng cho công trình giao thông được gắn liền với các giai đoạn triển khai thực hiện dự án, bao gồm:

- Phát hiện, kiểm soát các lỗi xung đột giữa các bộ môn thiết kế, giữa nội dung thiết kế dự kiến và công trình hiện hữu, sẽ giảm việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong quá trình thực hiện;

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

- Thực hiện mô phỏng biện pháp và trình tự thi công để lường trước rủi ro có thể phát sinh trong quá trình thi công;

- Kiểm soát tốt khối lượng chính và tiến độ thi công từ việc kết nối mô hình với tiến độ thi công thực tế; kiểm soát chi phí từ khối lượng bóc tách trên mô hình. Từ đó, cung cấp cái nhìn trực quan để các đơn vị có thể đánh giá, quyết định về chi phí và tiến độ thi công;

- Các thông tin được tổ chức, trao đổi, cập nhật trên môi trường dữ liệu chung cùng với mô hình BIM hoàn công giúp thuận tiện trong công tác bàn giao dữ liệu cho giai đoạn quản lý vận hành và bảo trì công trình.

III. Phạm vi công việc tư vấn

1. Nội dung áp dụng BIM

Căn cứ trên các mục tiêu áp dụng BIM, nội dung áp dụng BIM được thể hiện trong bảng dưới đây:

Bảng A.3: Các nội dung áp dụng BIM

Nội dung áp dụng BIM	Bên tham gia thực hiện	Ưu tiên	Phạm vi công trình
Tạo lập mô hình hiện trạng	Khảo sát (KS), Tư vấn thiết kế (tạo lập mô hình BIM)	1	Áp dụng trong toàn bộ phạm vi khảo sát hiện trạng của dự án
Tạo lập thiết kế với mô hình BIM (tạo lập mô hình BIM)	TVTK (BIM)	1	Áp dụng cho toàn bộ phạm vi dự án, tương ứng giai đoạn thiết kế BVTC
Phối hợp giữa các bộ môn (Phối hợp 3D)	TVTK (BIM), TV thẩm tra, Quản lý dự án	1	Áp dụng cho toàn bộ khu vực nút giao và toàn bộ phần công trình cầu và đường dẫn
Kiểm tra thiết kế	TVTK (BIM), TV TVTTr, QLDA, CQ Thẩm định	1	Áp dụng cho toàn bộ phạm vi dự án
Phối hợp giữa các bên liên quan trong dự án	Các bên tham gia dự án	1	Các bên liên quan phối hợp trên môi trường dữ liệu chung trong toàn bộ phạm vi dự án

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

2. Các hạng mục áp dụng BIM

Các hạng mục áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM):

STT	Tên hạng mục
I	Địa hình hiện trạng
1	Địa hình
2	Hiện trạng và HTKT
II	Mô hình phần tuyến
1	Đường tuyến chính, mặt đường, vỉa hè, nút giao...
2	Hệ thống ATGT và biển báo
III	Mô hình công trình trên tuyến
1	Cống thoát nước
2	Các cầu trên tuyến
V	Mô hình tổng thể
1	Mô hình tổng hợp

3. Tiến độ thực hiện

Tiến độ thực hiện công tác áp dụng BIM: Theo tiến độ yêu cầu của dự án

IV. Giải pháp thực hiện- Hồ sơ yêu cầu thông tin (EIR)

Hồ sơ yêu cầu thông tin (Exchange Information Requirements, viết tắt là EIR) được xây dựng căn cứ trên các mục tiêu cụ thể được đề cập tại mục II. Mục

tiêu chung của hồ sơ yêu cầu thông tin nhằm đảm bảo ứng dụng BIM trong công tác triển khai dự án đạt được các tiêu chí:

- Nâng cao chất lượng của hồ sơ thiết kế trước khi tiến hành thi công và nâng cao chất lượng dự án nói chung. Ứng dụng công nghệ mới trong quản lý công trình xây dựng.

- Đưa ra quyết định nhanh chóng nhờ vào tính trực quan của mô hình BIM.

- Nâng cao khả năng phối hợp giữa các bên có liên quan để đảm bảo xử lý kịp thời nhanh chóng các tình huống.

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

1. Quy trình áp dụng BIM

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

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

- Tạo các mô hình liên hợp và phát hiện va chạm, xung đột.

- Va chạm, xung đột sẽ được giải quyết trong các cuộc họp phối hợp.

- Khai thác mô hình để thực hiện các ứng dụng BIM khác (triển khai bản vẽ thiết kế từ mô hình, xuất và kiểm soát khối lượng thông qua mô hình, phối hợp giữa các bên liên quan trong dự án);

- Nộp hồ sơ thiết kế sau khi xử lý các va chạm, xung đột theo các yêu cầu được thể hiện trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

2. Vai trò và trách nhiệm của các bên

Sau khi xác định rõ các công tác quản lý được ứng dụng BIM giữa Chủ đầu tư và Tư vấn tạo lập mô hình BIM. Tư vấn tạo lập mô hình BIM đề xuất vai trò và trách nhiệm của các bên có liên quan công tác quản lý như sau

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

- R (Responsible) = Chịu trách nhiệm thực hiện nhiệm vụ.

- A (Accountable) = Chịu trách nhiệm Phê duyệt – Phân công nhiệm vụ và xác nhận kết quả.

- C (Consulted) = Có nhiệm vụ tham mưu, cung cấp đầu vào để hoàn thành nhiệm vụ.

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

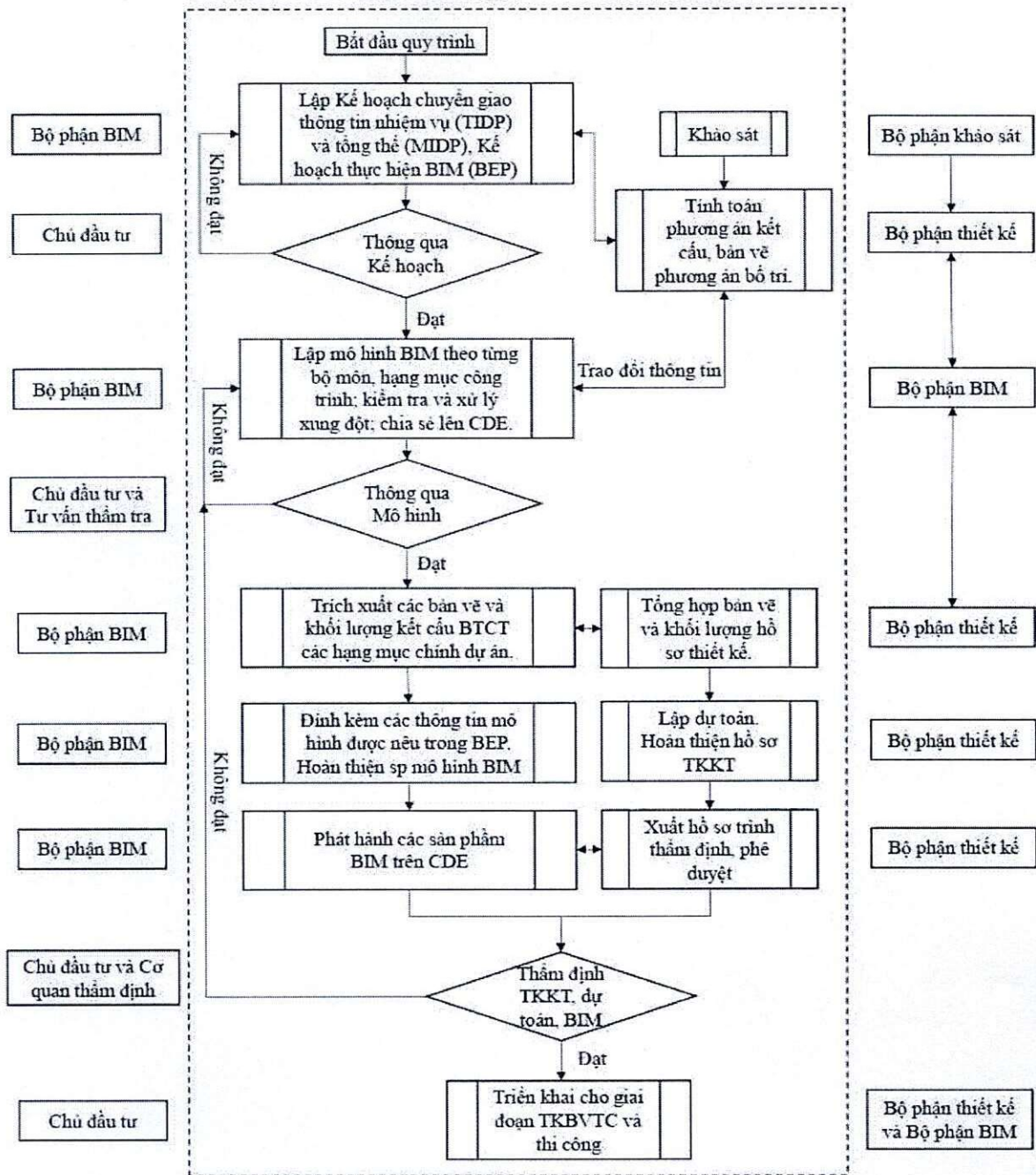
- * = như yêu cầu.

TRÁCH NHIỆM	Cơ quan quản lý NN	Chủ đầu tư/ Ban QLDA	Bộ phận thực hiện BIM	Tư vấn thiết kế	Tư vấn thẩm tra TK/ BIM
Môi trường dữ liệu chung					
Góp ý về các yêu cầu liên quan đến CDE	I	A/R	C	C	
Cung cấp CDE	I	A	I	I	I
Thiết lập CDE	I	A/R	C	C	C
Bảo trì CDE		A/R	I	I	I
Tải về/Tải lên thông tin của dự án	R	A	R	R	R
Nguồn lực					
Đảm bảo phần cứng và phần mềm cần thiết đã được thiết lập trong các đơn vị để hỗ trợ hiệu quả cho quá trình cung cấp sản phẩm cho dự án	R	R	R	R	R
Đánh giá tất cả các nhà thầu phụ (cả nhà thầu thiết kế lẫn thi công) theo các tiêu chí trong Phụ lục “Đánh giá năng lực BIM”		A/R	C	C	C
Cung cấp các hướng dẫn để giúp lựa chọn đúng các khóa đào tạo từ các đối tác đáng tin cậy		I	R	I	I
Phối hợp đào tạo giữa các bên	R	R	R	R	R
Chuẩn bị áp dụng BIM					
Thiết lập các yêu cầu của BIM cho dự án		R	C		
Xây dựng, thực hiện và cập nhật Kế hoạch thực hiện BIM (BEP)		A	R	C	C
Xây dựng và triển khai kế hoạch chuyển giao thông tin		A	R	R	C
Thu thập và cập nhật Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)		A	R	R	C
Hướng dẫn các vấn đề liên quan - BIM và theo dõi các bên tham gia dự án		A	R	I	I
Cung cấp các thông tin tham khảo (bao gồm dữ liệu lịch sử và các mô hình hiện trạng)		A/R			

TRÁCH NHIỆM	Cơ quan quản lý NN	Chủ đầu tư/ Ban QLDA	Bộ phận thực hiện BIM	Tư vấn thiết kế	Tư vấn thẩm tra TK/ BIM
Tạo lập mô hình					
Tạo mô hình bao gồm hệ tọa độ gốc và hệ lưới trục để sử dụng phổ biến cho tất cả các đơn vị tham gia dự án		A	R	I	I
Cung cấp mô hình phù hợp với các yêu cầu trong Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)		I	A	R	
Triển khai Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) trong đơn vị		I	A	R	R
Cung cấp các mô hình phân tích kết cấu để đội ngũ dự án đánh giá (nếu có)				R	
Tạo báo cáo phát hiện xung đột từ mô hình liên kết			I	R	
Xác định các dữ liệu cần thiết (bao gồm mục đích và thời gian chuyển giao)	C	R	C	C	
Khởi tạo, thu thập và lưu trữ các thông tin theo yêu cầu			R	R	
Xem xét và chấp thuận dữ liệu được chuyển giao trước khi đệ trình			C	R	
Quản lý thi công					
Kiểm tra và đảm bảo chất lượng					
Tuân thủ thủ tục Kiểm tra và bảo đảm chất lượng (QA/QC) có trong Hồ sơ yêu cầu thông tin trao đổi (EIR)		I	R	A/R	C
Đảm bảo tất cả các thông tin đáp ứng yêu cầu (chất lượng và số lượng)	I	I	R	A/R	C
Tinh lọc tất cả các đối tượng không được sử dụng trong mô hình		I	R	A/R	
Kiểm tra và phối hợp mô hình, bao gồm công tác phát hiện xung đột đầy đủ và liên tục theo Kế hoạch thực hiện BIM		I	R	A/R	R
Báo cáo chung về chất lượng mô hình		I	A	R	R
Báo cáo về sự tuân thủ Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) liên quan đến mức độ	I	I	A	R	R

TRÁCH NHIỆM	Cơ quan quản lý NN	Chủ đầu tư/ Ban QLDA	Bộ phận thực hiện BIM	Tư vấn thiết kế	Tư vấn thẩm tra TK/ BIM
phát triển thông tin (LOD)					
Báo cáo về nội dung sử dụng mô hình trong việc lập biện pháp và thể hiện trình tự thi công (4D)		I	A	R	R
Báo cáo về nội dung sử dụng mô hình trong bóc tách khối lượng		I	A	R	R
Xem xét dữ liệu nhận được và so sánh với yêu cầu trong hồ sơ Yêu cầu thông tin trao đổi (EIR)	R	A	R	C	R
Tổ chức họp và báo cáo					
Sử dụng mô hình trong cuộc họp giữa đơn vị tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư, nhà thầu thi công và các bên liên quan khác trong dự án	I	A	C	R	C
Tổ chức các cuộc họp định kỳ về BIM		A	C	R	C
Tổ chức các buổi học tập/ đào tạo hoặc rút kinh nghiệm qua các giai đoạn	I	A	R	R	R

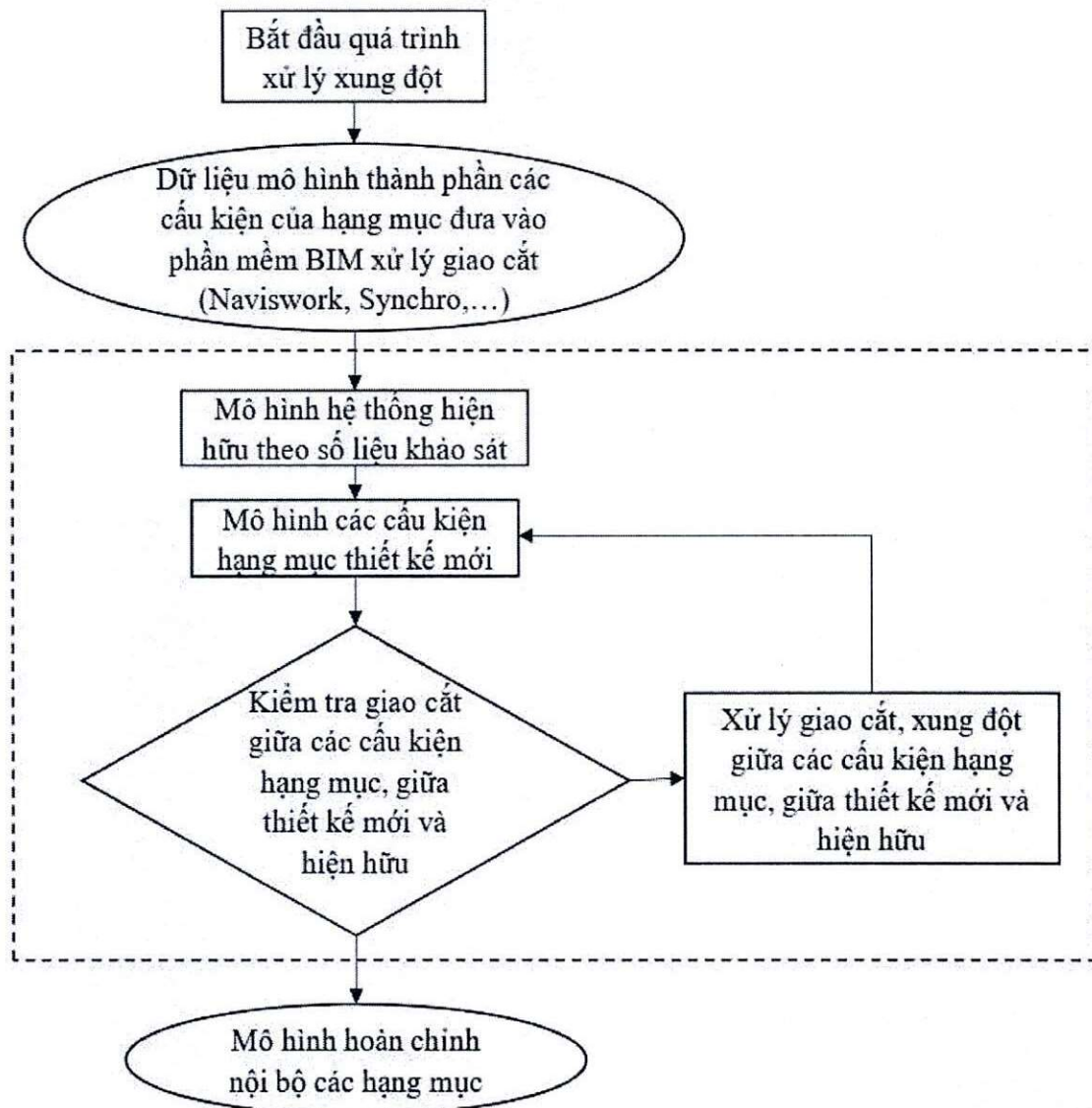
3. Quy trình phối hợp BIM giữa các bên



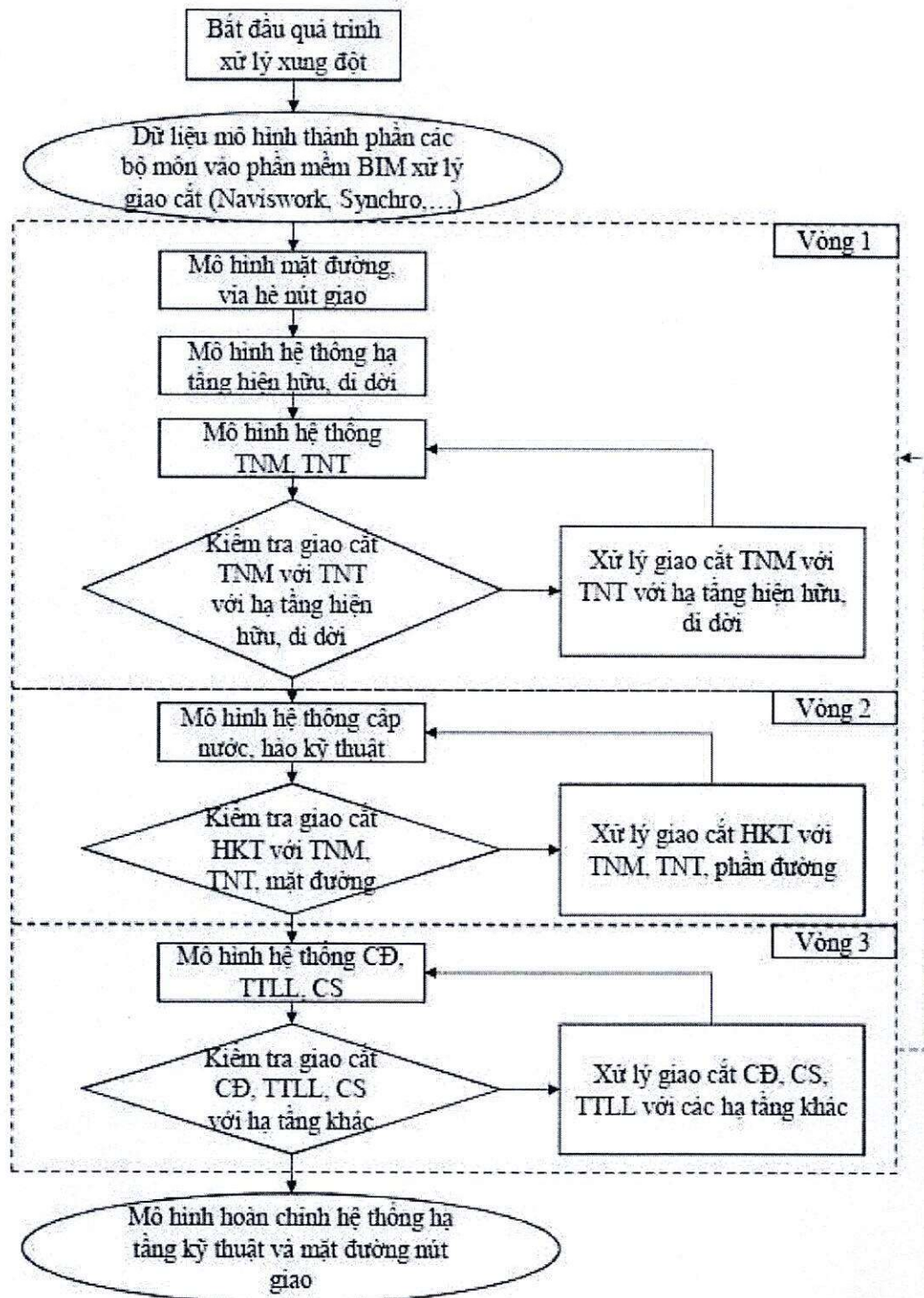
4. Quy trình kiểm soát và chạm các hạng mục

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

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



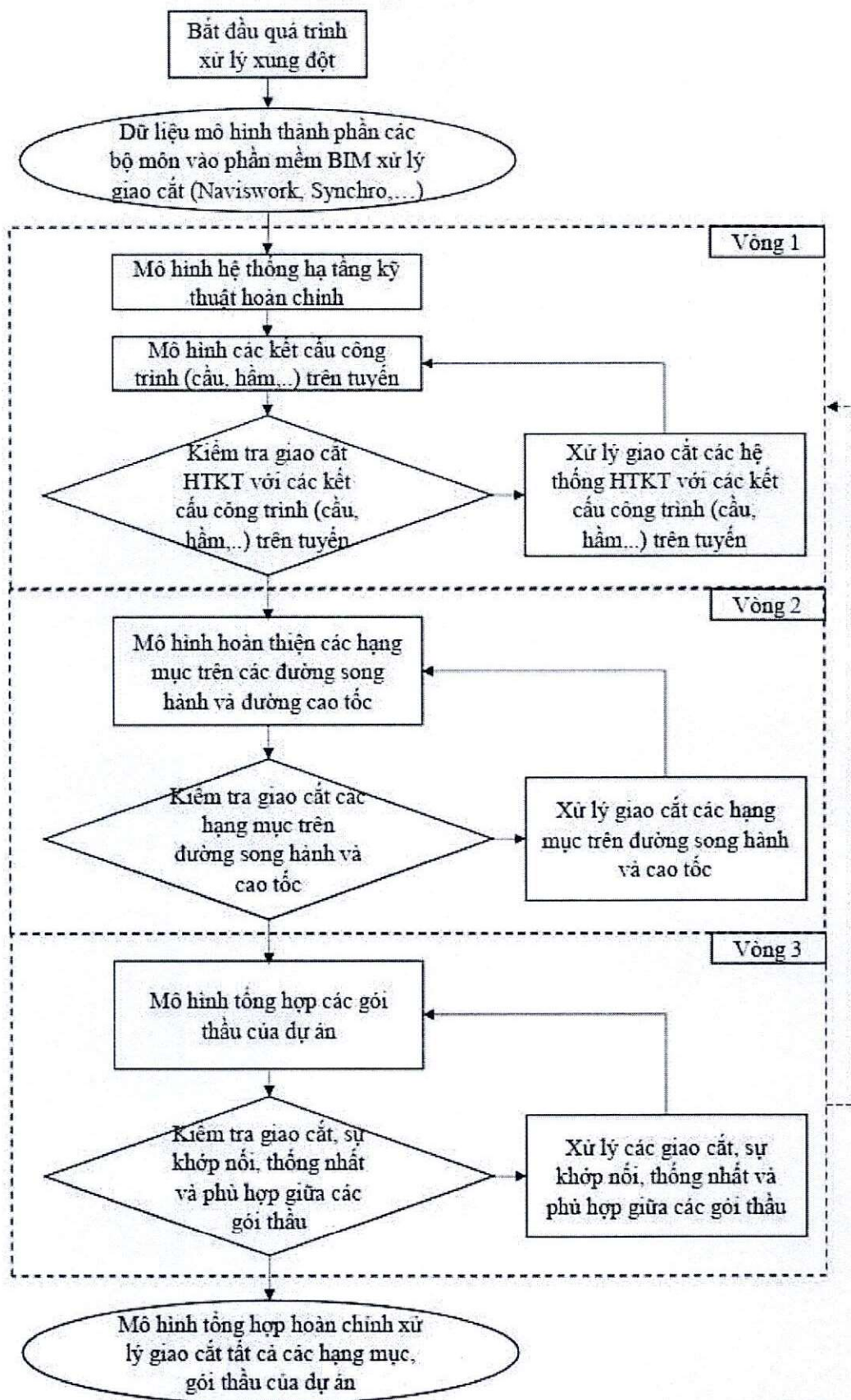
- Kiểm tra và xử lý giao cắt các hệ thống hạ tầng kỹ thuật hiện hữu, di dời, thiết kế mới và hệ thống nền, mặt đường, nút giao... Ví dụ thể hiện dưới đây:



Ghi chú:

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

- Kiểm tra giao cắt giữa hệ thống hạ tầng kỹ thuật và các hạng mục kết cấu công trình khác:



5. Yêu cầu về sản phẩm và kỹ thuật

- Mức độ phát triển thông tin các cấu kiện, hạng mục tham khảo Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của BXD.
- Hồ sơ yêu cầu thông tin được lập ra theo các nội dung chính về sản phẩm, kỹ thuật và quản lý cụ thể như sau:

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

STT	Mức công tác	Ứng dụng	Định dạng dữ liệu gốc	Định dạng trao đổi chung	Mức độ chi tiết (LOD)	Các chức năng (CDE)	Thông tin trao đổi
I	Phần chung.						
1	Lựa chọn giải pháp Môi trường dữ liệu chung (CDE). Thiết lập hoạt động và phân quyền trên CDE cho toàn bộ dự án. (Yêu cầu cụ thể và nội dung chi tiết của CDE).						
2	Xây dựng kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP) áp dụng cho toàn bộ dự án.	Microsoft Office	*.docx; *.xlsx; *.ppt; *.mpp ...	*.pdf		- Kho lưu trữ tài liệu, quy trình, quy chuẩn. - Cách thức chia sẻ cho các bên liên quan. Nhận các phản hồi và thông báo khi có thay đổi.	- Các tài liệu, biểu mẫu, quy trình. - Các thông tin phản hồi, trao đổi thông qua CDE.
3	Đặt tên file, cấu kiện mô hình. Quy trình sử dụng và phối hợp giữa các bên trên CDE.	Microsoft Office					
II	Mô hình BIM dự án						
1	Các hạng mục áp dụng BIM	Sử dụng các ứng dụng phù hợp đảm bảo các yếu tố sau:	Tùy thuộc ứng dụng được lựa	*.nwd, *.IFC, *.nwc.		- Lưu trữ và trao đổi thông tin trong quá	- Các mô hình thành phần.

STT	Mức công tác	Ứng dụng	Định dạng dữ liệu gốc	Định dạng trao đổi chung	Mức độ chi tiết (LOD)	Các chức năng (CDE)	Thông tin trao đổi
		Sản phẩm mô hình hóa tuân thủ theo mức độ phát triển thông tin được đề ra. Đảm bảo khả năng xuất mô hình ra được các đuôi định dạng trao đổi chung mà không làm thay đổi (hoặc mất đi) đặc tính hình học và các trường thông tin bắt buộc cần đính kèm vào mô hình theo như Kế hoạch thực hiện BIM	chọn phải được thể hiện cụ thể trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP)			trình thiết kế, thẩm tra.	- Các thông tin phân hồi, trao đổi.
	Hiện trạng				200		
1.1	Địa hình, hiện trạng				200/300		
	Phân tuyến				200		
1.2	Mô hình tuyến chính, vỉa hè, nút giao, đường giao dân sinh...				200		
1.3	Hệ thống ATGT, biển báo				200		
	Phân công trình trên tuyến				200/300		
1.4	Cống thoát nước						
1.5	Các cầu trên tuyến						
2	Xây dựng mô hình tổng hợp, phối hợp 3D các bộ môn, hạng mục trong gói thầu.				200/300	- Mô hình tổng hợp được lưu trữ trực tuyến, tích hợp thông tin phi hình học.	- Mô hình tổng hợp của dự án. Có thể có nhiều phiên bản khác nhau.
3	Kiểm tra xung đột				200	- Các báo cáo và giải quyết xung đột hạng mục.	- Danh sách báo xung đột

STT	Mốc công tác	Ứng dụng	Định dạng dữ liệu gốc	Định dạng trao đổi chung	Mức độ chi tiết (LOD)	Các chức năng (CDE)	Thông tin trao đổi
							- Các thông tin trao đổi liên quan. - Phương án xử lý xung đột.
4	Báo cáo thực hiện BIM	Microsoft Office	*.docx; *.xlsx; *.ppt;	pdf		- Các báo cáo được lưu trữ trực tuyến	

*** Sản phẩm bàn giao**

STT	Sản phẩm bàn giao	Hình thức bàn giao	Ghi chú
1	Mô hình hiện trạng công trình	File mềm	Các sản phẩm bàn giao bằng file mềm sẽ bao gồm cả định dạng dữ liệu gốc và định dạng dữ liệu trao đổi chung. Ngoài ra, các sản phẩm quá trình áp dụng BIM còn được lưu trữ trên CDE.
2	Các mô hình thành phần dự án	File mềm	
3	Báo cáo thực hiện BIM	Bản cứng	
4	Mô hình tổng hợp	File mềm	
5	Các thông tin, dữ liệu đã trao đổi trên CDE.	File mềm	

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

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

• Lưu ý:

+ Các bản vẽ bộ phận BIM triển khai dựa trên bản vẽ hoặc thiết kế trực tiếp và bản tính do bộ phận thiết kế cung cấp.

+ Các chi tiết khác bộ phận BIM vẫn triển khai mô hình theo hồ sơ của bộ phận thiết kế cung cấp nhưng có thể không trình bày bản vẽ.

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

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

Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP) của dự án tính từ thời gian bắt đầu thực hiện gói thầu, mẫu sơ bộ như sau:

STT	Sản phẩm	Loại dữ liệu	Thời gian bàn giao
1	Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết	Hồ sơ và files mềm CDE	Bộ phận thực hiện BIM đề xuất trong Kế hoạch thực hiện BIM đảm bảo phù hợp với tiến độ chung của dự án
1	Mô hình hiện trạng công trình.	File mềm và trên CDE	
2	Các mô hình thành phần dự án.	File mềm và trên CDE	
3	Báo cáo xung đột các bộ môn, hạng mục, mô hình thành phần dự án.	File mềm và trên CDE	
4	Mô hình tổng hợp.	File mềm và trên CDE	
5	Báo cáo thực hiện BIM	Hồ sơ và files mềm CDE	
6	Các thông tin, dữ liệu đã trao đổi trên CDE.	File mềm và trên CDE	

6. Yêu cầu về quản lý

6.1. Phân chia mô hình

Để đảm bảo dung lượng các mô hình hoạt động tốt, tổng thể dữ liệu mô hình dự án có thể chia thành các mô hình thành phần nhỏ.

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

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

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

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

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


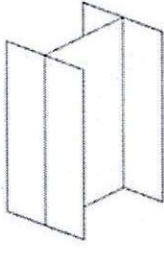


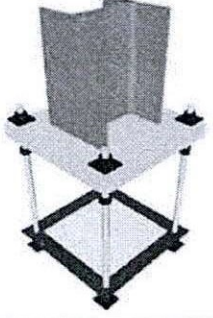
LOD 200: là cấp độ trong đó đối tượng được mô hình bằng đồ họa có hình dạng hình học nhưng gần đúng về số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều. Cấp độ này cũng có thể tích hợp các thông tin phi hình học vào đối tượng mô hình. LOD200 thường được dùng trong giai đoạn thiết kế cơ sở của dự án đầu tư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

LOD 300: là cấp độ khi đối tượng được mô hình bằng đồ họa chính xác về hình dạng số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều. Các thông tin này có thể được đo trực tiếp từ mô hình mà không cần tham chiếu các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin ở cấp độ LOD300 phải phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng và đủ thông tin để có thể bóc tách khối lượng, để thống kê, phân loại, phân chia các giai đoạn thi công. Cấp độ này phù hợp với giai đoạn thiết kế kỹ thuật của dự án đầu tư xây dựng. Các thông tin phi hình học cũng có thể được tích hợp vào mô hình của đối tượng ở cấp độ này.

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

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

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

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

Mức độ phát triển thông tin từng cấu kiện, của từng hạng mục sẽ được quy định cụ thể trong Hồ sơ yêu cầu thông tin (EIR) làm nền tảng xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM (BEP), Tham chiếu theo QĐ số 5835/QĐ-UBND.

Bảng Mức độ phát triển thông tin (LOD) của một số bộ phận, cấu kiện chính trong dự án được quy định theo bảng dưới đây: (Nhà thầu tư vấn BIM tham khảo nội dung bên dưới, có thể đệ trình nội dung điều chỉnh cho phù hợp với tình hình triển khai thực tế trong Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP).

STT	Tên cấu kiện	Mức độ phát triển thông tin (LOD)	Thông tin phi hình học cần đính kèm
I. Mô hình hiện trạng			
1	Bề mặt tự nhiên	200	- Loại bề mặt (BTN, đất, cát,...).
2	Công trình hiện trạng và hệ thống HTKT hiện hữu	200~300	- Tên hệ thống, cấu kiện (cột điện, chiếu sáng).
II. Mô hình phân tuyến			
1	Các lớp kết cấu mặt đường, vỉa hè	200/300	- Tên - Kích thước - Vị trí - Loại vật liệu
2	Các chi tiết kết cấu giao thông (Bó vỉa, bó lè, dải phân cách,...)	200/300	- Tên - Kích thước - Vị trí - Loại vật liệu
3	Kết cấu ống, cống, gói cống các loại chế tạo sẵn (mua ở nhà máy)	200	- Tên - Kích thước

STT	Tên cấu kiện	Mức độ phát triển thông tin (LOD)	Thông tin phi hình học cần đính kèm
			- Vị trí - Loại vật liệu
4	Kết cấu công, gổì công tự sản xuất ngoài công trường	200	- Tên - Kích thước - Vị trí - Loại vật liệu
III. Mô hình công trình trên tuyến			
1	Kết cấu chính cầu	300	- Tên - Kích thước - Vị trí - Loại vật liệu - Cao độ
2	Kết cấu phụ trợ	200	- Tên - Kích thước - Vị trí - Loại vật liệu
3	Mặt cầu và tiện ích	200	- Tên - Kích thước - Vị trí - Loại vật liệu

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

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

- CDE của dự án phải đảm bảo cấu trúc yêu cầu tối thiểu theo tài liệu Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) – Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây dựng.

- Hệ thống CDE của dự án được lựa chọn phải đảm bảo hoạt động trong suốt thời gian thực hiện gói thầu.

- Hệ thống phân quyền sử dụng tại CDE phải phù hợp với vai trò trách nhiệm của các bên tham gia dự án. Các chức năng chia sẻ dữ liệu phải đảm bảo quy tắc về an toàn bảo mật dữ liệu cho các bên.

- Tất cả các dữ liệu ứng dụng BIM phải được các đơn vị tư vấn BIM cập nhật lên CDE theo đúng như Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP) để

tất cả các đơn vị tham gia dự án có thể kiểm tra, trao đổi và truy xuất các thông tin cần thiết trong suốt quá trình thực hiện dự án trực tiếp trên môi trường CDE.

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

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

- Cấu trúc thư mục và vai trò của các chủ thể trong quản lý, sử dụng Môi trường dữ liệu chung (CDE) được thể hiện qua bảng sau:

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

Trong đó:

W Ghi dữ liệu (Write)

R Đọc dữ liệu (Read)

N Không được phép truy cập (No access)

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

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

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

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

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

7. Quy trình kiểm tra và nghiệm thu mô hình

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

- Về kỹ thuật: Mô hình được tạo lập tuân thủ theo quy trình, hướng dẫn và hệ thống phân loại;

- Về thông tin: Mô hình phải chứa dữ liệu theo yêu cầu thông tin trong từng giai đoạn dự án (thiết kế, thi công và bảo trì...);

- Đánh giá chất lượng: Các giải pháp xử lý xung đột giữa các đối tượng mô hình, độ chính xác và mức độ chi tiết theo yêu cầu.

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

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

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

1. Cơ sở hạ tầng

- Sử dụng các phần mềm chuyên ngành (có bản quyền) để tạo lập mô hình thông tin công trình (BIM), có định dạng dữ liệu và khả năng tạo lập mô hình theo mức độ chi tiết (LOD) phù hợp với yêu cầu ở mục IV.6.2. Các phần mềm triển

khai mô hình BIM nên được thống nhất và sử dụng chung cho tất cả các gói thầu của dự án.

- Môi trường dữ liệu chung (CDE) được áp dụng cho toàn dự án đảm bảo đáp ứng theo yêu cầu ở mục IV.6.3.

2. Vai trò nhân sự BIM

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

Chủ thể	Viết tắt	Vai trò
Chuyên gia thực hiện quản lý BIM	BIM Manager	<ul style="list-style-type: none"> - Chỉ đạo việc xây dựng kế hoạch. - Quản lý nhóm triển khai BIM. - Tìm hiểu công nghệ mới. - Xác nhận tiêu chuẩn BIM dự án cho đội ngũ thiết kế trong dự án. - Tổ chức xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án; - Xác nhận những nội dung thông tin chung cho nhóm thiết kế; - Phối hợp với người được giao quản lý CDE để đảm bảo những yêu cầu được thực hiện trong môi trường BIM cho giai đoạn quản lý vận hành; - Thiết lập quy trình trao đổi dữ liệu cho toàn dự án trong tất cả các giai đoạn; - Đảm bảo mô hình liên kết đa bộ môn đạt yêu cầu.
Chuyên gia thực hiện điều phối BIM	BIM Coordinator	<ul style="list-style-type: none"> - Tham gia xây dựng và triển khai Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án; - Cập nhật Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án trong quá trình triển khai; - Chỉ đạo lập kế hoạch, thiết lập và duy trì các file dữ liệu; - Đảm bảo các bên có liên quan thống nhất về Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án; - Xác định và tạo điều kiện cho việc triển khai đào tạo nhân sự phù hợp với chiến lược thực hiện dự án; - Đảm bảo phần cứng và phần mềm cần thiết cho việc triển khai; - Xây dựng Mô hình BIM liên kết đa bộ môn từ những mô hình BIM từng bộ môn, xuất báo cáo xung đột tại các mốc quan trọng xác định trong Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án; - Đảm bảo các xung đột trong mô hình BIM từng bộ môn được giải quyết trước khi phối hợp đa bộ môn.

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

- Số lượng các nhân sự BIM ở bước lập báo cáo NCKT:

BIM Modeler	BIM Coordinator	BIM Manager
2	1	1

3. Cung cấp môi trường dữ liệu chung

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

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

- Số lượng người dùng dự kiến cho bước lập báo cáo NCKT: 4 người dùng sử dụng trong thời gian tối thiểu 1 tháng.

STT	Miêu tả	Số lượng	Thời gian sử dụng tối thiểu	Ghi chú
1	Cho chủ đầu tư + Cơ quan có thẩm quyền khi thẩm định và phê duyệt	2	12 tháng	Thời gian sử dụng 1 license tối thiểu là 12 tháng; Cơ quan có thẩm quyền sử dụng tài khoản khách
2	Cho tư vấn thiết kế, lập mô hình BIM	2	1 tháng	