

PHẦN 2. ĐIỀU KHOẢN THAM CHIẾU

CHƯƠNG V. ĐIỀU KHOẢN THAM CHIẾU

"Điều khoản tham chiếu" bao gồm những nội dung chủ yếu sau:

I. GIỚI THIỆU:

1. Thông tin dự án:

* **Tên dự án:** Dự án đầu tư hoàn thiện hầm Cù Mông thuộc tuyến cao tốc Bắc - Nam phía Đông.

* **Nhóm dự án:** Dự án nhóm B;

* **Người quyết định đầu tư:** Bộ Xây dựng;

* **Chủ đầu tư bước lập dự án đầu tư:** Ban Quản lý dự án 85.

* **Địa điểm thực hiện:** Tỉnh Gia Lai và tỉnh Đắk Lắk.

* **Tổng bộ tổng mức đầu tư:** 1.287 tỷ đồng (*Bằng chữ: Một nghìn, hai trăm tám mươi bảy tỷ đồng*).

* **Nguồn vốn đầu tư dự án:** Nguồn vốn ngân sách trung ương năm 2025 từ nguồn tăng thu ngân sách trung ương năm 2024 và Nguồn vốn Kế hoạch đầu tư công trung hạn giai đoạn 2026 - 2030.

* **Thời gian thực hiện:** chuẩn bị từ năm 2025, cơ bản hoàn thành năm 2026 và đưa vào khai thác năm 2027.

* **Đơn vị lập Nhiệm vụ, dự toán:** Ban Quản lý dự án 85.

2. Phạm vi nghiên cứu:

- Chiều dài hầm: $L = 2,572$ km.

+ Cửa hầm phía Bắc: Km19+800.

+ Cửa hầm phía Nam: Km24+900.

- Phạm vi nghiên cứu:

+ Điểm đầu: Tại Km19+800 (trình dự án cao tốc Quy Nhơn – Chí Thạnh), phường Quy Nhơn Tây, tỉnh Gia Lai.

+ Điểm cuối: Tại Km24+900 (lý trình dự án cao tốc Quy Nhơn – Chí Thạnh), xã Xuân Lộc, tỉnh Đắk Lắk.

- Tổng chiều dài tuyến Dự án 5,1Km, trong đó phần hầm Cù Mông dài 2,572Km.

3. Mục tiêu đầu tư

Từng bước hoàn chỉnh hạ tầng giao thông theo quy mô quy hoạch được duyệt; nâng cao năng lực khai thác, đáp ứng nhu cầu vận tải trên tuyến, đồng thời giảm chi phí vận tải hàng hóa và hành khách, thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội trong khu vực; hoàn thiện các hạng mục thi công dở dang, phát huy hiệu quả đầu tư dự án hầm Cù Mông và dự án cao tốc đoạn Quy Nhơn – Chí Thạnh, tạo thuận lợi cho việc lưu

thông trên tuyến cao tốc Bắc – Nam.

4. Quy mô đầu tư

- Phần hầm: đầu tư hoàn thiện ống hầm Cù Mông nhánh trái đã được đầu tư, điều chỉnh hệ thống ATGT, các hệ thống phục vụ vận hành, khai thác để đảm bảo khai thác với quy mô 04 làn xe/02 ống hầm. Giai đoạn hoàn thiện sẽ đầu tư 01 ống hầm để đảm bảo khai thác quy mô 06 làn xe theo quy hoạch.

- Cầu và đường dẫn: Đầu tư nâng cấp, cải tạo phần đường dẫn theo quy mô 04 làn xe, phần cầu theo quy mô 06 làn xe. Giai đoạn hoàn thiện sẽ đầu tư hoàn chỉnh phần đường dẫn theo quy mô 06 làn xe theo quy hoạch.

5. Thông tin về Gói thầu số 1: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo nghiên cứu khả thi và cấm cọc GPMB theo nội dung Kế hoạch đấu thầu được phê duyệt

TT	Nội dung	Gói thầu số 1: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo nghiên cứu khả thi và cấm cọc GPMB
1	Nguồn vốn	Nguồn vốn ngân sách trung ương năm 2025 từ nguồn tăng thu ngân sách trung ương năm 2024 và Nguồn vốn Kế hoạch đầu tư công trung hạn giai đoạn 2026 - 2030
2	Hình thức lựa chọn nhà thầu	Đấu thầu rộng rãi trong nước qua mạng
3	Phương thức lựa chọn nhà thầu	Một giai đoạn, hai túi hồ sơ
4	Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu	Quý IV/2025
5	Loại hợp đồng	- Phần khảo sát, cấm cọc GPMB: Theo đơn giá cố định; - Phần lập BCNCKT: Trọn gói.
6	Thời gian thực hiện hợp đồng	- Phần khảo sát, lập BCNCKT: 30 ngày; - Phần cấm cọc GPMB (thực hiện sau khi HSTK cọc GPMB được duyệt): 15 ngày. Thời điểm triển khai lập và cấm cọc GPMB thực hiện khi có ý kiến chính thức của Chủ đầu tư;

6. Mục đích tuyển chọn nhà thầu

Lựa chọn Nhà thầu tư vấn khảo sát, lập Báo cáo nghiên cứu khả thi và cấm cọc GPMB Dự án đầu tư hoàn thiện hầm Cù Mông thuộc tuyến cao tốc Bắc - Nam phía Đông đảm bảo thu thập đầy đủ, chính xác các dữ liệu về địa hình, địa chất, thủy văn và giao thông để làm cơ sở cho thiết kế cơ sở, đồng thời đánh giá tính khả thi về kinh

tế - kỹ thuật của dự án. Nhà thầu tư vấn sẽ đề xuất phương án đầu tư tối ưu, phù hợp với quy hoạch phát triển giao thông và nhu cầu vận tải trong khu vực, đồng thời xác định Tổng mức đầu tư. Việc khảo sát và nghiên cứu này cũng giúp đảm bảo tuân thủ các quy định pháp lý hiện hành, tạo cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc phê duyệt đầu tư Dự án và triển khai các bước tiếp theo một cách hiệu quả. Nhà thầu tư vấn cần có đủ năng lực và kinh nghiệm để thực hiện nhiệm vụ theo đúng yêu cầu về chất lượng và tiến độ.

II. PHẠM VI CÔNG VIỆC

II.1. 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 mặt bằng và độ cao;
 - + Khảo sát tuyến;
 - + Khảo sát hầm;
 - + Khảo sát công trình cống;
 - + Khảo sát công trình cầu;
 - + Khảo sát mặt đường cũ;
 - + Thống kê khối lượng GPMB.
- Công tác khảo sát thủy văn;
- Công tác khảo sát địa chất;
- Công tác khảo sát mỏ vật liệu và bãi đổ thải;
- Công tác khảo sát chuyên ngành phục vụ báo cáo: Khảo sát giao thông, Mô hình tính toán thủy văn,

Mục đích công tác khảo sát: Mục đích khảo sát để lập Báo cáo Nghiên cứu khả thi (Dự án đầu tư xây dựng công trình) là thu thập những tài liệu để xác định sự cần thiết phải đầu tư xây dựng công trình, xác định vị trí cụ thể, quy mô công trình, lựa chọn phương án công trình tối ưu, đề xuất các giải pháp thiết kế hợp lý, tính tổng mức đầu tư và đánh giá hiệu quả đầu tư về mặt kinh tế - xã hội của dự án.

1. Tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về khảo sát xây dựng

STT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
1	Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát	TCCS 31:2020/TCĐBVN

STT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
2	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
3	Tiêu chuẩn kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình	TCVN 9401:2012
4	Chỉ dẫn kỹ thuật công tác khảo sát địa chất công trình cho xây dựng vùng Karst (Cac-to)	TCVN 9402:2012
5	Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000 (phần ngoài trời)	96TCN 43-90
6	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao	QCVN 11:2008/BTNMT
7	Đất xây dựng - phân loại	TCVN 5747:1993
8	Phân loại đất và hỗn hợp cấp phối đất cho mục đích xây dựng đường ô tô	AASHTO M145
9	Đất xây dựng - Phương pháp chỉnh lý kết quả thí nghiệm mẫu đất	TCVN 9153:2012
10	Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình	TCVN 9437:2012
11	Tiêu chuẩn khảo sát, thiết kế nền đường ô tô trên nền đất yếu	TCCS 41: 2022/TCĐBVN
12	Quy trình đánh giá tác động môi trường khi lập dự án khả thi và thiết kế xây dựng các công trình giao thông	22TCN 242-98
13	Quy trình thí nghiệm cắt cánh hiện trường	22TCN 355-06
14	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh (CPT)	TCVN 9352:2012
15	Quy trình thí nghiệm xuyên tĩnh có đo áp lực nước lỗ rỗng (CPTu)	TCVN 9846:2013
16	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)	TCVN 9351:2012
17	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

STT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
18	Áo đường mềm - Xác định mô đun đàn hồi chung của kết cấu bằng cần đo võng Benkelman	TCVN 8867:2011
19	Công tác trắc địa trong xây dựng - Yêu cầu chung	TVCN 9398:2012
20	Đất xây dựng - phương pháp chỉnh lý thống kê các kết quả xác định các đặc trưng của chúng	TVCN 9350:2012
21	Xác định mô đun đàn hồi của vật liệu đá gia cố chất kết dính vô cơ trong phòng thí nghiệm	TCVN 9843:2013

2. Đánh giá tình hình sử dụng các dữ liệu khảo sát đã thực hiện

Lưu ý: Nguồn dữ liệu tận dụng phải có tính pháp lý, cần thuyết minh rõ:

- Tên dự án;
- Bước thực hiện;
- Chủ đầu tư;
- Thời điểm thực hiện;
- Các Hợp đồng, Văn bản nghiệm thu, Biên bản xác nhận khối lượng hoàn thành, Quyết định phê duyệt (nếu có)...
- Lập bảng thống kê: Hạng mục công việc, khối lượng đã thực hiện, khối lượng tận dụng, giải thích lý do.
- Nguyên tắc tận dụng cơ bản:
 - + Công tác khảo sát ĐCCT: điều tra thu thập các số liệu khảo sát địa chất của dự án hầm Cù Mông đã phê duyệt và triển khai.
 - + Công tác khảo sát địa hình, thủy văn, mỏ VLXD: kiểm đếm, tận dụng mốc địa hình theo tỷ lệ %, các công tác khác đề xuất không tận dụng.

3. Công tác điều tra, thu thập

3.1. Bản đồ, mốc khống chế mặt bằng và độ cao Nhà nước

Các số liệu bản đồ, mốc khống chế được mua như sau:

- + Bản đồ số hóa: Tận dụng bản đồ tỷ lệ 1/10.000 đã được thực hiện trong bước lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi của dự án.
- + Bản đồ địa chất khu vực, bản đồ ngập lụt;
- + Số liệu mốc độ cao và mốc tọa độ Nhà nước.

3.2. Điều tra, thu thập số liệu phục vụ dự toán

Thu thập và khảo sát nhằm có đầy đủ các tài liệu phục vụ công tác lập Tổng

mức đầu tư, đánh giá tính khả thi của dự án, cụ thể các nội dung tài liệu chính cần điều tra thu thập như sau:

- Thu thập đơn giá xây dựng cơ bản của địa phương;
- Bảng giá ca máy địa phương;
- Văn bản hướng dẫn tiền lương trong lập dự toán xây dựng công trình của địa phương;
- Báo giá vật liệu địa phương, của các nhà cung ứng đảm bảo phù hợp với thị trường;
- Chỉ số giá xây dựng của địa phương;
- Văn bản khác: (1) Giá tính thuế tài nguyên, (2) Phí bảo vệ môi trường, (3) Tiền cấp quyền khai thác khoáng sản;
- Cước vận chuyển địa phương (bao gồm cước vận chuyển đường bộ và đường sông);
- Phân loại đường bộ, đường sông của cấp thẩm quyền;
- Điều tra tổng thể các tuyến đường vận chuyển vật liệu, trang thiết bị;
- Bảng giá đất của địa phương (giai đoạn 2021-2025) và các văn bản hướng dẫn điều chỉnh hệ số bảng giá đất địa phương theo thời điểm mới nhất;
- Đơn giá đền bù vật kiến trúc địa phương;
- Đơn giá đền bù vật nuôi cây trồng;
- Chính sách bồi thường hỗ trợ khi nhà nước thu hồi đất.

3.3. Điều tra, thu thập số liệu phục vụ thiết kế hầm

- Đối với công trình hầm: Thu thập các hệ thống thiết bị của hầm để phục vụ công tác thiết kế hoàn thiện hầm, điều chỉnh giải pháp tổ chức giao thông qua hầm từ 2 chiều sang một chiều/ống: Thu thập số liệu hồ sơ TK BVTC, hồ sơ hoàn công, kết hợp rà soát cập nhật hiện trạng, để có giải pháp thiết kế, cải tạo cho phù hợp Cụ thể:

+ Hệ thống thông gió: Điều tra và thu thập số liệu hoàn công và kết hợp khảo sát hiện trạng trang thiết bị khu vực dự án (số lượng, sơ đồ bố trí, loại quạt, công suất quạt, trang thiết bị điều khiển và giám sát, tình trạng làm việc của trang thiết bị, khả năng nâng cấp cải tạo, khả năng sử dụng lại, ...) để có giải pháp thiết kế, cải tạo hệ thống thông gió cho phù hợp với việc điều chỉnh khai thác giao thông khu vực hầm từ 2 chiều thành 1 chiều mỗi ống hầm;

+ Hệ thống kết cấu hầm: Điều tra và thu thập số liệu hoàn công, kết hợp khảo sát hiện trường dự án, xác định chính xác phạm vi vỏ hầm đã thi công, mặt đường trong hầm, phạm vi thi công của các hầm thông ngang để khớp nối chính xác.

+ Hệ thống thông gió: Điều tra và thu thập số liệu hoàn công và kết hợp khảo sát hệ thống thông gió hiện trạng (về số lượng, thông số kỹ thuật của quạt, sơ đồ cấp điện cho hệ thống thông gió....) để có giải pháp thiết kế cải tạo hệ thống thông gió cho phù hợp với việc điều chỉnh khai thác giao thông khu vực hầm từ 2 chiều thành 1 chiều mỗi ống hầm

+ Hệ thống cấp điện: Điều tra và thu thập số liệu hoàn công và kết hợp khảo sát hiện trạng trang thiết bị khu vực dự án (số lượng, sơ đồ bố trí, sơ đồ một sợi hệ thống cấp điện, loại trang thiết bị, thông số kỹ thuật chính các trang thiết bị, trang thiết bị điều khiển và giám sát, tình trạng làm việc của trang thiết bị, khả năng nâng cấp cải tạo, khả năng đáp ứng yêu cầu công suất, khả năng sử dụng lại, ...) để có giải pháp thiết kế, cải tạo hệ thống cấp điện cho phù hợp với việc điều chỉnh khai thác giao thông khu vực hầm từ 2 chiều thành 1 chiều mỗi ống hầm;

+ Hệ thống chiếu sáng: Điều tra và thu thập số liệu hoàn công và kết hợp khảo sát hiện trạng trang thiết bị khu vực dự án (số lượng, sơ đồ bố trí, loại đèn, công suất đèn, trang thiết bị điều khiển, tình trạng làm việc của đèn và trang thiết bị, đánh giá về khả năng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, khả năng nâng cấp cải tạo, khả năng sử dụng lại, ...) để có giải pháp thiết kế, cải tạo hệ thống chiếu sáng cho phù hợp với việc điều chỉnh khai thác giao thông khu vực hầm từ 2 chiều thành 1 chiều mỗi ống hầm;

+ Hệ thống PCCC: Điều tra và thu thập số liệu hoàn công và kết hợp khảo sát hiện trạng trang thiết bị khu vực dự án (số lượng, sơ đồ bố trí, cấu hình hệ thống, loại trang thiết bị, thông số kỹ thuật chính các trang thiết bị, tình trạng làm việc của trang thiết bị, đánh giá khả năng đáp ứng của hệ thống với quy định hiện hành về PCCC, khả năng nâng cấp cải tạo, khả năng sử dụng lại, ...) để có giải pháp thiết kế, cải tạo hệ thống PCCC cho phù hợp với việc điều chỉnh khai thác giao thông khu vực hầm từ 2 chiều thành 1 chiều mỗi ống hầm;

+ Hệ thống SCADA: Điều tra và thu thập số liệu hoàn công và kết hợp khảo sát hiện trạng trang thiết bị khu vực dự án (số lượng, sơ đồ bố trí, cấu trúc hệ thống, trang thiết bị điều khiển và giám sát, tình trạng làm việc của trang thiết bị, đánh giá về khả năng nâng cấp cải tạo, khả năng sử dụng lại, ...) để có giải pháp thiết kế, cải tạo hệ thống SCADA cho phù hợp với hệ thống Cơ điện theo quy mô dự án (2 ống hầm: 1 ống hiện trạng, 1 ống xây dựng mới- khai thác giao thông khu vực hầm 1 chiều/ mỗi ống hầm);

+ Nhà điều hành, trạm điện, trạm bơm,... hạ tầng kỹ thuật kết nối các khu vực: Điều tra, thu thập số liệu hoàn công và kết hợp khảo sát hiện trạng kiến trúc xây dựng và hạ tầng kỹ thuật kết nối các công trình có liên quan tại khu vực dự án (Thành phần, quy mô và diện tích, phân bổ chức năng, tình trạng kỹ thuật, trang thiết bị đồng bộ đi kèm [cấp điện, chiếu sáng, điều hòa, thông gió, cấp thoát nước, hạ tầng kỹ thuật nội bộ, đánh giá về khả năng đáp ứng yêu cầu về quy mô và diện tích, đánh giá khả năng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật chất lượng, khả năng nâng cấp cải tạo, khả năng sử dụng lại, ...) để có giải pháp thiết kế, cải tạo phần công trình kiến trúc và hạ tầng kỹ

thuật cho phù hợp với yêu cầu quy mô dự án và các hệ thống thành phần có liên quan;

3.4. Điều tra, thu thập các quy hoạch có liên quan

Điều tra, thu thập các tài liệu về hiện trạng đoạn tuyến đi trùng, cũng như các quy hoạch có liên quan trong khu vực dự án với các nội dung chính sau:

- Điều tra, thu thập số liệu kinh tế - xã hội, môi trường...có liên quan;
- Điều kiện địa chất, thủy văn, các vấn đề liên quan đến ngập lụt;
- Tình trạng nền mặt đường (các đoạn đi trùng đường cũ);
- Các dự án có liên quan đang triển khai;
- Hiện trạng và quy hoạch các đô thị;
- Hiện trạng và quy hoạch của các ngành: Giao thông, Thủy lợi, Xây dựng...
- Hiện trạng mạng đường giao thông khu vực: chiều dài, chiều rộng mỗi tuyến, loại mặt đường và tình trạng đường (bản đồ giao thông, tài liệu thống kê của Sở GTVT).

3.5. Thị sát hiện trường

- Trong quá trình thị sát tại hiện trường, Tư vấn sẽ thực hiện công tác rà soát các giải pháp thiết kế đã được thực hiện trong hồ sơ thiết kế. Kết thúc công tác thị sát hiện trường, Tư vấn sẽ có báo cáo chi tiết về các đề xuất điều chỉnh, sửa đổi (nếu có) cho các hạng mục công trình, trình cấp có thẩm quyền xem xét, chấp thuận.

- Thị sát hiện trường cần thực hiện trong cả 02 nội dung gồm: Thiết kế lập báo cáo NCKT & thiết kế yếu tố hình học tuyến nhằm rà soát và đưa ra các giải pháp thiết kế phù hợp, đảm bảo bài toán kinh tế - kỹ thuật của dự án; trong đó tại bước NCKT chủ yếu đối chiếu bản đồ với thực địa nhằm kiểm tra sự phù hợp phương án tuyến với địa hình, điều kiện dân cư, quy hoạch địa phương.

3.6. Làm việc, thống nhất với cơ quan chức năng

Làm việc với Bộ ngành, địa phương, cơ quan quản lý về các công trình trên tuyến (quy mô, khẩu độ công trình), ý kiến địa phương về hướng tuyến và các yêu cầu về tuyến, giao cắt dân sinh, các điểm khống chế theo quy hoạch, các vị trí nút giao, khớp nối thoát nước dọc, các vị trí cửa xả thoát nước, phạm vi bố trí và quy mô đường gom, các vị trí vượt sông, vượt đê, mỏ vật liệu, vị trí đổ thải. Các vị trí giao cắt, ảnh hưởng các công trình thiết yếu (đường cấp thoát nước, điện lực, cáp viễn thông, đường ống xăng dầu)... và các giải pháp bảo vệ, tránh, di dời. Các khu rừng đặc dụng, rừng phòng hộ... Thỏa thuận và lấy ý kiến thống nhất bằng văn bản và có chữ ký, đóng dấu của các bên liên quan (Chủ công trình, cơ quan quản lý nhà nước/địa phương đối với các công trình thiết yếu).

4. Khảo sát địa hình tuyến

4.1. Lưới khống chế mặt bằng và độ cao

- Lưới khống chế mặt bằng hạng IV được lập theo hướng tuyến tổng thể được lựa chọn trên bình đồ 1/25.000 và được thực hiện bằng công nghệ GPS. Các điểm mốc GPS lập cho tuyến cần được lựa chọn phù hợp, kết hợp với các mốc GPS lập cho các vị trí công trình cầu vượt sông lớn và các nút giao lập thể liên thông khác mức. Yêu cầu khi chọn vị trí mốc trên thực địa phải đảm bảo sự phân bố và kết cấu đồ hình, ổn định lâu dài, tầm thông hướng tốt, kết hợp giữa tuyến và công trình điểm nhằm đảm bảo thuận lợi cho việc hạ cấp xây dựng đường chuyên cấp 2 và cấp đo vẽ sau này.

- Khoảng cách trung bình giữa các mốc theo Điều 4.7.2 - TCCS 31:2020/TCĐBVN trên tuyến khoảng 1-5km/mốc. Các vị trí cầu, nút giao sử dụng kết hợp với các mốc của tuyến. Với địa hình cấp II, cấp III khoảng cách tối đa giữa các mốc là 3,5km/1điểm; với địa hình cấp IV khoảng cách các mốc là 3km/1 điểm, với địa hình cấp V trở lên khoảng cách các mốc là 2,0-2,5km/1 điểm: Khoảng cách trung bình giữa các mốc GPS trên tuyến khoảng 3,0km/điểm và kết hợp bố trí tại các vị trí hầm và cầu có chiều dài lớn hơn 500m

- Quy cách mốc:

+ Mặt mốc: 40cm x 40cm

+ Đáy mốc: 50cm x 50cm

+ Chiều cao mốc: 45cm

+ Bệ mốc: 60cm x 60cm x 10cm

+ Vật liệu làm mốc: Bê tông mác 200

+ Tim mốc: Bằng sứ

- Lưới độ cao hạng IV thực hiện bằng phương pháp đo cao hình học (áp dụng Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao QCVN 11:2008/BTNMT). Các mốc lưới khống chế độ cao hạng IV đặt trùng với các mốc khống chế mặt bằng hạng IV. Sai số khép tuyến độ cao thỏa mãn yêu cầu:

+ $f_h \leq \pm 20\sqrt{L}$ mm (L tính bằng Km): Đối với địa hình bằng phẳng.

+ $f_h \leq \pm 25\sqrt{L}$ mm (L tính bằng Km): Đối với địa hình núi dốc.

- Khối lượng mốc khống chế mặt bằng và độ cao hạng IV dựa theo địa hình từng đoạn. Khối lượng đo lưới độ cao theo khối lượng dự kiến mốc và chiều dài bình quân giữa các mốc, cộng thêm chiều dài đo nối về mốc quốc gia (theo điều 4.7.4.3 TCCS 31:2020/TCĐBVN, cứ 20 - 30km phải khớp nối vào một độ cao nhà nước từ hạng III trở lên).

4.2. Lưới đường chuyên cấp 2 và thủy chuẩn kỹ thuật

- Lưới đường chuyên cấp 2 (ĐC2) được đo đạc bằng máy toàn đạc điện tử hoặc

bằng máy đo tín hiệu vệ tinh (GPS).

- Các thiết bị dùng để khảo sát có độ chính xác như sau được sử dụng để thiết lập lưới đường chuyền cấp 2:

+ Độ chính xác đo góc: $\pm 5''$

+ Độ chính xác đo dài: $\pm(5\text{mm} + 3\text{ppm} \times D)$.

- Các thông số cơ bản của hệ lưới chuyền cấp 2 được qui định như sau:

+ Chiều dài cạnh của lưới: $80\text{m} \leq s \leq 350\text{m}$.

+ Độ chính xác đo góc: $m_b \leq \pm 10''$;

+ Độ chính xác đo cạnh: $m_s/s \leq \pm 1:5000$;

+ Sai số khép tương đối đường chuyền: $\sqrt{f_x^2 + f_y^2} : [S] \leq 1 : 5000$

• f_x : Sai số khép gia số toạ độ theo trục x

• f_y : Sai số khép gia số toạ độ theo trục y

• S : chiều dài giữa 2 điểm GPS hạng IV.

+ Sai số khép góc: $\leq 20'' \sqrt{n}$ (n là số góc đo).

- Theo điều 4.7.3.2 - TCCS 31:2020/TCĐBVN: 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), khoảng cách trung bình để ước tính khối lượng mốc lưới đường chuyền cấp 2 khoảng 200m/1 điểm và đảm bảo nguyên tắc tối đa 15 cạnh trong đường chuyền theo quy định; cụ thể đối với từng cấp địa hình, khoảng cách mốc lưới không chế mặt bằng kiến nghị như sau: địa hình cấp II và cấp III khoảng cách trung bình là 250m/1 điểm; địa hình cấp IV khoảng cách trung bình là 200m/1 điểm và địa hình từ cấp V trở lên khoảng cách trung bình là 150m/1 điểm.

- Lưới độ cao kỹ thuật: Đặt trùng các điểm đường chuyền cấp 2. Đo cao bằng phương pháp thủy chuẩn hình học. Lưới độ cao cấp kỹ thuật được đo bằng máy thủy bình chuẩn tự động B21, C320... và máy có độ chính xác tương đương bảo đảm sai số khép $f_{hkt} \leq \pm 30$ mm đối với địa hình cấp III trở xuống và $f_{hkt} \leq \pm 50$ mm đối với địa hình cấp IV trở lên (trong đó L chiều dài tuyến thủy chuẩn được tính bằng Km).

- Khối lượng mốc đường chuyền cấp 2 theo địa hình từng đoạn. Khối lượng đo lưới độ cao theo khối lượng dự kiến mốc và chiều dài bình quân giữa các mốc, cộng thêm chiều dài đo nối về mốc độ cao hạng IV.

5. Khảo sát bình đồ, trắc dọc, trắc ngang tuyến, trắc ngang hầm

5.1. Khảo sát bình đồ tuyến

- Trên cơ sở quy định tại điều 7.1.2.2 TCCS 31:2020/TCĐBVN kết hợp với yêu cầu độ chính xác của số liệu khảo sát phục vụ công tác thiết kế hình học tuyến phục

vụ công tác thiết kế cắm cọc GPMB & MLG theo quy mô quy hoạch: Khảo sát bình đồ tuyến theo tỷ lệ 1/2.000, đường đồng mức 1m (áp dụng chung tất cả các dạng địa hình) dọc theo tim hướng tuyến quy hoạch đã được phê duyệt.

- Phạm vi đo vẽ bình đồ tuyến phải đủ rộng để có thể kết hợp với lập hồ sơ cắm cọc GPMB, MLG đường bộ và phạm vi đo vẽ bình đồ tuyến có thể thay đổi cho phù hợp đủ để phục vụ công tác thiết kế chỉnh lý cục bộ tuyến khi cần thiết:

Để đảm bảo đủ phạm vi đo vẽ lập bình đồ các tuyến cao tốc tương ứng với từng cấp địa hình đã được đề cập phần nguyên tắc chung, đề xuất phạm vi khảo sát bình đồ tuyến với bề rộng khảo sát là 100m (đo từ tim ra mỗi bên 50m) đối với các đoạn địa hình thông thường (địa hình cấp 2, cấp 3); bề rộng 150m (đo từ tim ra mỗi bên 75m) đối với địa hình khó khăn (địa hình cấp 4, cấp 5) và 200m (đo từ tim ra mỗi bên 100m) đối với các đoạn nền đường đào sâu.

- Nội dung của bình đồ địa hình cần thể hiện các yếu tố sau: đường đồng mức và độ cao của tất cả các điểm đặc trưng (yếu tố địa hình); nhà cửa và các công trình xây dựng, giao thông, hệ thống thủy lợi, đường ống, đường dây cao thế, điện thoại, hồ ao, sông ngòi,... Mức độ chi tiết của bình đồ tùy thuộc vào tỷ lệ thành lập bình đồ (TCVN 9838 : 2012).

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, các điểm đường chuyền cấp 2, tất cả các vị trí cọc km hiện trạng (nếu có);

- Địa giới hành chính phường (xã), quận (huyện), tỉnh (thành phố)...

- Nhà, công trình xây dựng, phạm vi đường bao các khu dân cư hiện có, đường ranh giới thực phủ và trải taluy (nếu có) theo quy định: Đo vẽ thể hiện đường bao khu dân cư, đất chuyên dùng, ranh giới thực phủ hiện trạng và thể hiện các ký hiệu thực phủ tương ứng.

- Vị trí các đường giao cắt điện cao thế, trung thế, hạ thế và điện thông tin: điều tra, khảo sát các loại điện giao cắt, đo tính không dây thấp ở trạng thái võng cực đại với mặt đất tự nhiên tại vị trí giao cắt và ghi chú các thông tin lên bản vẽ bình đồ, trích dọc tuyến. Lưu ý: Trong quá trình khảo sát hiện trường đơn vị khảo sát cần ưu tiên kiểm tra trước các vị trí giao cắt giữa hướng tuyến dự án với các tuyến đường điện cao thế (110KV, 220KV và 500KV), tiến hành đo vẽ chính xác vị trí và chụp ảnh các cột hiện trạng cùng với tính không tương ứng tại vị trí giao cắt với tim tuyến thiết kế dự kiến, thông tin về khoảng cách, vị trí các dây biên ngoài cùng, hiện trạng mật độ khu dân cư khu vực lân cận các cột điện cao thế và báo ngay cho CNTK & CTTK để kiểm tra và quyết định hiệu chỉnh hướng tuyến nếu cần thiết;

- Đối với các công trình nhân tạo quan trọng như: Kênh, mương thủy lợi sẽ

điều tra rõ loại mương tưới hay tiêu, ghi chú rõ và thể hiện mũi tên chỉ hướng nước chảy tương ứng. Các công trình cầu, cống hiện trạng sẽ ghi chú rõ thông tin về loại kết cấu và vật liệu xây dựng cầu (bê tông, thép gỗ,...), cống (tròn, hộp, vòm,...), khẩu độ/kích thước tương ứng;

- Vị trí và giá trị các cụm mực nước điều tra thủy văn dọc tuyến và công trình;
- 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. Lưu ý: Đối với tất cả các đối tượng lịch sử, văn hóa, tâm linh trong phạm vi ảnh hưởng của tuyến hoặc lân cận gần dự án cần thiết phải điều tra đầy đủ các thông tin liên quan như cấp quản lý, khả năng có thể di dời GPMB được không,... và báo ngay cho CNTK & CTTK để làm việc với các cơ quan quản lý liên quan và thực hiện việc điều chỉnh, cải tuyến nếu cần thiết.

- Đối với các loại đường giao thông hiện trạng (đường cũ) sẽ 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 nổi, ngầm, hạ tầng kỹ thuật đô thị: đường cáp quang, cáp thoát nước, điện, xăng dầu, thông tin, v.v... Thể hiện bằng ký hiệu/ layer riêng đối với từng loại và ghi chú thông tin cần thiết theo quy định;

- Đo vẽ, thể hiện và ghi chú các thông tin về hệ thống rãnh thoát nước dọc tuyến bao gồm: rãnh xây, rãnh đất kích thước hình học tương ứng, điểm bắt đầu/kết thúc của từng đoạn rãnh, thể hiện cao độ đáy rãnh và mũi tên chỉ hướng nước chảy tương ứng.

- Đo vẽ, thể hiện vị trí và ghi chú các thông tin về công trình phòng hộ an toàn trên tuyến như: điểm bắt đầu/ kết thúc đoạn 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....

- Mật độ điểm tuân thủ theo tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng và tùy thuộc vào tỷ lệ thành lập của từng loại bình đồ, thể hiện kết hợp các điểm đặc trưng địa hình thay đổi các điểm đo đặc trưng ngang tuyến vào bình đồ.

5.2. 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 đúng Tiêu chuẩn khảo sát đường ô tô.

- Trắc dọc tuyến thể hiện sự thay đổi của địa hình, bao gồm cọc tại lý trình chắn, cọc đặc biệt của đường cong, cọc công trình dọc tuyến, cọc giao cắt và cọc thay đổi địa hình (toàn bộ các cọc đã được định nghĩa ở trên).

- Độ cao các cọc tim tuyến xác định bằng phương pháp thủy chuẩn hình học, cao độ được dẫn từ các mốc khống chế bố trí dọc tuyến. Đối với các cọc thay đổi địa

hình, độ cao được đo bằng máy toàn đạc điện tử theo phương pháp đo cao lượng giác.

- Trắc dọc tuyến đo vẽ phù hợp với tỷ lệ đo bình đồ theo tỷ lệ: 1/2000 - 1/200.

5.3. Khảo sát trắc ngang tuyến

- Đo vẽ mặt cắt ngang tuyến theo tỷ lệ 1/200 tại tất cả các cọc 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.

- Phạm vi đo mặt cắt ngang tùy thuộc vào quy mô công trình: theo quy hoạch chung và quy mô dự án bước lập báo cáo NCKT đã được phê duyệt, điều kiện địa hình thực tế,... đề xuất phạm vi khảo sát tối thiểu đảm bảo giới hạn thiết kế khuôn nền đường và công trình liên quan như đường gom/ đường song hành hai bên (nếu có) đủ phạm vi thiết kế cắm cọc GPMB & MLG đường bộ, bề rộng khảo sát là 100m (đo từ tim ra mỗi bên 50m) đối với các đoạn địa hình thông thường (địa hình cấp 2, cấp 3); bề rộng 80m (đo từ tim ra mỗi bên 40m) đối với địa hình khó khăn (địa hình cấp 4, cấp 5) và 200m (đo từ tim ra mỗi bên 100m) đối với các đoạn nền đường đào sâu.

- Trên cắt ngang phải thể hiện rõ địa hình, địa vật và các công trình đặc biệt nếu có. Đối với phần đường hiện hữu phải 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 (trong phạm vi đo vẽ bình đồ nếu có). Đo các mặt cắt ngang tương ứng với các vị trí có các cột điện, cột thông tin... và phải thể hiện rõ các cột đó lên cắt ngang.

6. Khảo sát công trình cầu trên tuyến chính

Thông kê các công trình cầu dự kiến trên tuyến:

- Địa phận tỉnh Đắk Lắk:

TT	Tên cầu	Sơ đồ nhịp dự kiến	Chiều dài cầu dự kiến
		(m)	(m)
1	Cầu số 1	1x21	32.0
2	Cầu số 2	1x15	26.0
Tổng			58.00

6.1. Lập bình đồ cầu

- Lập bình đồ tỷ lệ 1/500 khoảng cao đều đường đồng mức 1,0m đối với cầu cầu nhỏ.

- Phạm vi khảo sát theo phương ngang cầu: 02 cầu nhỏ: 75m/1 bên;

- Phạm vi khảo sát theo phương dọc cầu: từ hai mô dự kiến cộng thêm mỗi phía: Đối với cầu có chiều dài nhỏ hơn 50m: phạm vi đo vẽ từ đuôi mô dự

kiến về mỗi phía 30m;

6.2. Đo vẽ trắc dọc tim cầu: Đo vẽ trắc dọc tỷ lệ 1/500, 1/50 trong phạm vi lập bình đồ cầu (từ hai mố dự kiến đo về mỗi phía từ 30m).

6.3. Đo vẽ trắc ngang đường dẫn 02 đầu cầu

- Đo vẽ trắc ngang đường dẫn 02 đầu cầu tỷ lệ 1/200 với khoảng cách không quá 25m/1 trắc ngang.

- Phạm vi đo vẽ theo phương ngang cầu: Bề rộng 150m (đo từ tim ra mỗi bên 75m);

7. Khảo sát hầm

7.1. Lập bình đồ hầm: Thu thập khảo sát thiết kế của hầm Cù Mông.

7.2. Đo vẽ trắc dọc tim hầm: Đo vẽ trắc dọc tỷ lệ 1/1.000, 1/100 trong phạm vi hầm.

7.3. Đo vẽ trắc ngang đường dẫn 02 đầu cầu cửa hầm: Đo vẽ trắc ngang tỷ lệ 1/200 trong phạm vi hầm phục vụ thiết kế hoàn thiện mặt đường.

8. Khảo sát công trình cống

Không tiến hành công tác khảo sát công trình cống (bình đồ, trắc dọc). Lưu ý vị trí cọc chi tiết trắc ngang bước lập BCNCKT phải có cọc tại vị trí khe tụ thủy.

9. Thống kê khối lượng giải phóng mặt bằng

- Phạm vi điều tra giải phóng mặt bằng trong phạm vi chiều rộng theo cấp địa hình tuyến;

- Hồ sơ thống kê khối lượng giải phóng mặt bằng phải đầy đủ, rõ ràng và chính xác các loại nhà cửa, đình, chùa, miếu, cơ quan trường học, đường điện, đường ống các loại, các công trình thủy lợi, vườn cây ăn quả, cây công nghiệp, loại đất... theo biểu mẫu và các quy định hiện hành.

- Công tác điều tra giải phóng mặt bằng tiến hành kiểm đếm trên bình đồ tuyến.

10. Khảo sát và tính toán thủy văn

10.1. Nguyên tắc chung

- Khối lượng thực hiện công tác khảo sát và tính toán thủy văn chủ yếu thực hiện theo tiêu chuẩn TCCS 31:2020/TCĐBVN; TCVN 9845-2013.

- Đề xuất thực hiện các hạng mục trong tiêu chuẩn không đề cập nhưng rất cần cho yêu cầu cung cấp số liệu để thiết kế tuyến, công trình vì hạng mục này ảnh hưởng trực tiếp tới khối lượng đào, đắp tuyến hay chiều cao, chiều dài cầu như: Cùm mực nước tại vị trí hầm dân sinh, số lượng cùm mực nước tại cửa hầm chính tuyến.

- Khảo sát thủy văn bước lập báo cáo nghiên cứu khả thi

10.2 Khảo sát thủy văn bước lập báo cáo nghiên cứu khả thi

10.2.1 Thu thập và mua tài liệu

- Mua số liệu của các trạm khí tượng thủy văn dọc tuyến: Thời gian mua số liệu là toàn bộ chuỗi số liệu trạm từ thời điểm đo đến thời điểm tính toán các trạm liên quan đến dự án (Mục 4.2. TCVN 9845-2013 tài liệu trạm mưa, trạm khí tượng, thủy văn được lấy liên tục từ khi trạm đo bắt đầu hoạt động cho đến thời điểm tính toán).

- Tài liệu khí tượng: lượng mưa 01 ngày lớn nhất năm các trạm Cù Mông từ năm 1977 - 2024.

- Lượng mưa thời đoạn ngắn: 5', 10', 15', 20', 30', 45', 60', 120' từ khi trạm bắt đầu đo tới thời điểm tính toán tại các trạm khí tượng Quy Nhơn từ năm 1985 - 2024.

10.2.2. Khảo sát thủy văn tuyến

- Nội dung điều tra thủy văn tuyến bao gồm:

+ Mục nước lũ của 3 năm lũ lịch sử, mục nước lũ bình quân hàng năm; thời gian ngập, nguyên nhân ngập.

+ Mục nước thấp nhất.

+ Mục nước thường xuyên (nếu có).

- Đối với đoạn tuyến thông thường: 1 cụm/1km

- Đối với đoạn tuyến đặc biệt: đoạn ngập $L_{ngập} < 1\text{km}$ □ điều tra 2 cụm mục nước; $L_{ngập} \geq 1\text{km}$ → điều tra 1 cụm MN/1km.

Lập bảng thống kê bao gồm các thông tin về phạm vi, khẩu độ, hướng nước chảy, cửa xả... như mẫu bảng sau:

TT	Lý trình đầu	Lý trình cuối	Chiều dài (km)	Hướng chảy	Bề rộng (m)	Chiều sâu tb (m)	Tình trạng hoạt động	Ghi chú
...	T	...	...	Bình thường	Cửa xả...
...	P	...	...	...	...
...	T/P	...	...	...	...

10.2.3. Khảo sát thủy văn cầu

- Điều tra cụm mục nước (MN): Vị trí dự kiến cầu điều tra 03 cụm/01 cầu. Nội dung yêu cầu điều tra như điều tra cụm mục nước dọc tuyến. Ngoài ra cần điều tra về tình hình diễn biến lòng sông, cây trôi, thuyền bè đi lại trên sông (nếu có) v.v...

- Đo mặt cắt lưu lượng (MCLL): Mỗi vị trí cầu vượt dòng chảy cần đo đạc 3 mặt cắt lưu lượng, trường hợp mặt cắt tìm cầu thỏa mãn điều kiện như: vuông góc với hướng dòng chảy, không chế được lưu lượng qua mặt cắt (cao độ không chế cao

hơn mực nước lũ lớn nhất 1-2m) thì chỉ cần đo 2 mặt cắt. Phạm vi đo:

+ Đối với cầu có bờ không chế được MN lũ lớn nhất thì MCLL đo cao hơn mực nước lũ lớn nhất 1-2m.

+ Đối với cầu nước lũ tràn bờ thì đo rộng ra hai bên bờ suối chính mỗi bên 100m.

- Đo trắc dọc lòng sông: Bằng chiều dài tỷ lệ đo vẽ bình đồ cầu. Tỷ lệ bản vẽ: chiều cao 1/50 - 1/100; chiều dài 1/500 - 1/1000.

10.2.4. Khảo sát thủy văn hầm

Do hầm đã được thi công và đang hoàn thiện nên công tác khảo sát thủy văn sẽ tận dụng hoàn toàn kết quả khảo sát, tính toán thủy văn hầm Cù Mông đã được duyệt.

11. Khảo sát mặt đường hiện trạng

- Khảo sát, đánh giá về tình trạng nền mặt đường hiện tại và thống kê lập bình đồ duỗi thẳng các hư hỏng mặt đường (nếu có);

- Dọc theo tuyến cứ 1 km đào một hố để xác định số lớp, bề dày mỗi lớp của các lớp kết cấu mặt đường. Vị trí hố đào bố trí so le, sát mép lề đường hiện hữu, kích thước hố 0,7x0,7m, sâu dự kiến 1m;

- Tiến hành đo cường độ mặt đường cũ bằng cần Benkelman với mật độ 10 điểm/1km/1 làn. Cần xem xét đánh giá kết cấu mặt đường xe chạy và lề gia cố để dự kiến vị trí các điểm đo nhằm phản ánh chính xác cường độ mặt đường hiện tại.

12. Khảo sát địa chất công trình

12.1. Nền đường thông thường

Do không phát sinh tuyến đường làm mới nên không khảo sát địa chất nền đường

12.2. Khảo sát địa chất cầu

- Trên tuyến có 02 cầu nhỏ, bố trí 02 lỗ khoan mỗi cầu. Vị trí đặt lỗ khoan đặt vào vị trí đặt móng cầu.

- Chiều sâu lỗ khoan phụ thuộc vào quy mô từng công trình, mức độ phức tạp của điều kiện ĐCCT và yêu cầu của thiết kế trên nguyên tắc đảm bảo đủ số liệu để có thể xem xét được nhiều phương án móng khác nhau. Dự kiến chiều sâu lỗ khoan khoảng 25m/lỗ.

- 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 60%, số mẫu thí nghiệm không nguyên dạng dự kiến là 40%, mẫu đá dự kiến 2 mẫu/lỗ.

- Thí nghiệm SPT với khoảng cách trung bình 2m/1 điểm.

- Thí nghiệm mẫu nước: mỗi cầu lấy 01 mẫu nước ngầm trong tầng chứa nước

chính. Đối với cầu vượt sông, suối,... lấy một mẫu nước mặt.

Trong khi khoan tiến hành thí nghiệm SPT 2m/điểm và lấy mẫu thí nghiệm 2m/mẫu.

12.3. Khảo sát địa chất hầm: Không khảo sát do chỉ hoàn thiện hầm.

12.4. Khảo sát địa chấn hầm: Không khảo sát do chỉ hoàn thiện hầm.

12.5. Yêu cầu kỹ thuật 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, TCCS41:2022" và các quy định hiện hành khác.

- Khoảng cách lấy mẫu thí nghiệm trung bình 2m/mẫu.

- Cần xác định mực nước ngầm ổn định trong tất cả các lỗ khoan trên cạn.

- Xác định và mô tả tỷ lệ RQD và TCR với tầng đá cho từng mét khoan.

- Toàn bộ mẫu đất, đá kể cả đá phong hoá lấy được bảo quản trong khay mẫu và chụp ảnh lưu trong hồ sơ.

- Sau khi hoàn thành, các lỗ khoan phải tiến hành đậy nắp, đánh dấu vị trí lỗ khoan ngoài thực địa và trên bình đồ để thuận lợi trong quá trình kiểm tra và nghiệm thu.

- Trước khi khoan các vị trí nền đường đào sâu cần thống nhất của CNTK về vị trí và chiều sâu lỗ khoan nền đường đào sâu.

12.6. Điều kiện kết thúc lỗ khoan

- Nếu không gặp đá: khoan vào tầng chịu lực là đất loại sét ($N > 30$), đất loại cát ($N > 50$) từ 10 - 20m và từ 6 - 8m đối với cuội sỏi ($N > 50$).

- Nếu gặp đá: khoan vào đá với chiều dài tương ứng với RQD như sau:

+ $RQD > 75\%$, khoảng 3m đá.

+ $75\% > RQD > 50\%$, khoảng 5m đá.

+ $50\% > RQD > 25\%$, khoảng 6 - 8m đá.

+ $25\% > RQD$, khoảng 10 - 12m đá.

- Nếu gặp đá vôi thì khoan vào đá nguyên khối ít nứt nẻ ($RQD > 50\%$) ít nhất là 8m. Nếu gặp hang karst phải khoan qua hang vào đáy hang ít nứt nẻ 8m.

- Ngoài ra theo Điều 4.2 tiêu chuẩn TCVN11823:2017 "Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ" đối với cọc khoan vào đá yêu cầu khoan khảo sát dưới đáy mũi cọc dự kiến tối thiểu 3m hoặc 3 lần đường kính cọc dự kiến, khoan vào đất thì yêu cầu khoan qua mũi cọc dự kiến tối thiểu 6m. Sau khi khoan vào lớp đất chịu lực thỏa mãn yêu cầu trên, cần thông báo cho kỹ sư thiết kế biết để xác định chiều sâu dừng

lỗ khoan và phải được sự đồng ý của Chủ đầu tư.

(Trong mọi trường hợp, nếu khoan hết chiều sâu dự kiến mà vẫn chưa thoả mãn các điều kiện trên cần tiếp tục khoan đến chiều sâu như đó quy định sau khi được sự thống nhất của CNTK hoặc CNKS địa chất).

12.7. Yêu cầu thí nghiệm đối với mẫu lấy trong lỗ khoan

- 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 thí nghiệm toàn bộ mẫu lấy hoặc tối thiểu 6 mẫu (nếu số lượng mẫu lấy ≤ 6 mẫu) 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/cm²), nén 3 trục sơ đồ CU, nén 3 trục sơ đồ UU, hàm lượng hữu cơ (lớp đất yếu).

- Đối với lỗ khoan bố trí tại đoạn đường đào sâu yêu cầu thí nghiệm cắt trực tiếp ở 2 trạng thái độ ẩm tự nhiên và độ ẩm bão hoà.

- Đối với lỗ khoan cầu: Thí nghiệm nén một trục nở hông các lớp đất dính có SPT ≥ 8 ;

** Mẫu không nguyên dạng:* Thành phần hạt P(%), khối lượng riêng Δ , giới hạn chảy (Wl), giới hạn dẻo (Wp). Đối với đất có hàm lượng hạt mịn ($< 0.08\text{mm}$) ít hơn 5% làm thêm các thí nghiệm: góc nghi khô (α_d), góc nghi 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 CO₂ xâm thực, hàm lượng SO₄⁻, hàm lượng NH₄⁺, hàm lượng Mg⁺⁺.

12.8. Yêu cầu về công tác an toàn lao động: Trong quá trình triển khai khoan hoặc đào phải 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 sông trong mùa mưa lũ.

13. Điều tra, khảo sát mỏ vật liệu xây dựng

Tiến hành công tác điều tra, khảo sát, lập Hồ sơ mỏ vật liệu xây dựng thông thường (VLXD TT) sử dụng cho Dự án ngay từ bước lập dự án nghiên cứu khả thi

(NCKT). Bước lập thiết kế kỹ thuật cơ bản tận dụng toàn bộ số liệu bước lập dự án NCKT, chỉ xem xét điều tra bổ sung trong các trường hợp cần thiết để đáp ứng các giải pháp thiết kế cụ thể như sau:

13.1. Điều tra, thu thập số liệu về các mỏ

- Thu thập các tài liệu có liên quan về các mỏ VLXDĐT khu vực dự án;
- Tùy theo chiều dài tuyến, quy mô của công trình, xác định sơ bộ nhu cầu về VLXDĐT của Dự án (khối lượng, chủng loại vật liệu xây dựng, yêu cầu kỹ thuật của VLXDĐT).

- Làm việc với Ủy ban nhân dân tỉnh thông qua Sở Tài nguyên Môi trường các tỉnh có Dự án đi qua và các tỉnh lân cận (trường hợp sơ bộ xác định các tỉnh có Dự án đi qua không có hoặc không đủ nguồn vật liệu xây dựng cung cấp cho Dự án) để thu thập thông tin về:

- (i) Thông tin về quy hoạch thăm dò, khai thác, sử dụng khoáng sản của tỉnh/thành phố đã được phê duyệt và đã được điều chỉnh, bổ sung đến thời điểm điều tra để xác định: (1) các khu vực khoáng sản làm VLXDĐT đã được phê duyệt trong quy hoạch; quy mô, công suất khai thác theo quy hoạch được phê duyệt; (2) các khu vực khoáng sản làm VLXDĐT chưa được phê duyệt trong quy hoạch.

- (ii) Số lượng, diện tích, tọa độ các khu vực thăm dò, khai thác khoáng sản làm VLXDĐT đang hoạt động của các tổ chức, cá nhân được cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp phép trên địa bàn;... để xác định: (1) các mỏ VLXDĐT đang khai thác; (2) các mỏ VLXDĐT đã hoặc đang thực hiện thăm dò; (3) các mỏ VLXDĐT đã cấp Giấy phép thăm dò nhưng chưa thực hiện thăm dò; (4) các mỏ VLXDĐT chưa được cấp Giấy phép thăm dò.

- Căn cứ nhu cầu về VLXDĐT của Dự án, các thông tin thu thập được từ Sở Tài nguyên Môi trường các tỉnh có Dự án đi qua và các tỉnh lân cận (nếu cần), xác định số lượng, vị trí các mỏ VLXDĐT cần khảo sát phù hợp với từng dự án thành phần. Trong đó, cần phân loại cụ thể các mỏ VLXDĐT đang khai thác và các mỏ VLXDĐT chưa khai thác nằm trong quy hoạch của tỉnh và chưa nằm trong quy hoạch; trong số các mỏ VLXDĐT chưa khai thác cần tiếp tục phân loại cụ thể các mỏ đã hoặc đang thực hiện thăm dò, các mỏ đã cấp Giấy phép thăm dò nhưng chưa thực hiện thăm dò, các mỏ chưa được cấp Giấy phép thăm dò.

- Đối với các mỏ VLXDĐT đang khai thác: Cần làm việc với doanh nghiệp quản lý khai thác để xác định thời hạn 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,...

13.2. Khảo sát các mỏ VLXD

- Đối với các mỏ VLXDĐT 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; 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 và chưa 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: (1) 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; (2) đối với các mỏ VLXDTT chưa thăm dò tiến hành khoan định khu vực khai thác; khoan hoặc đào hố thăm dò tại 03 vị trí (có lấy mẫu để đánh giá chất lượng vật liệu), dự tính trữ lượng khai thác.

- Đối với các mỏ cát, sỏi sạn và đất đắp, trong trường hợp cần thiết có thể bố trí các lỗ khoan trên các mặt cắt. Số lượng cũng như độ sâu lỗ khoan sẽ do Kỹ sư chủ nhiệm khảo sát mỏ VLXDTT quyết định, khối lượng xác định theo thực tế.

** Khảo sát vật liệu đất đắp:*

- Tại các mỏ thu thập tài liệu về trữ lượng hoặc dự báo trữ lượng của mỏ, dự kiến điều tra trên nguyên tắc 7km/1 mỏ đất đắp.

- Đối với các mẫu đất đắp: Thành phần hạt, W_l , W_p , tỷ trọng, đầm nén; chế bị mẫu ở độ chặt K95 và K98, cắt mẫu ở các cấp chế bị này ở độ ẩm tối ưu và bão hòa; môđun đàn hồi E_o ở độ ẩm tối ưu K95 và K98; CBR; Phân loại đất theo tiêu chuẩn AASHTO M145

(Lưu ý: Với các khu vực không có đất đắp hoặc ngập nước mới tiến hành điều tra vật liệu đắp bằng cát, mỗi mỏ/bãi tập kết lấy 03 mẫu thí nghiệm.)

** Khảo sát các mỏ đá, cát xây dựng:*

- Tại các mỏ thu thập tài liệu về trữ lượng hoặc dự báo trữ lượng của mỏ, dự kiến điều tra trên nguyên tắc 10km/1 mỏ cát xây dựng và 10km/1 mỏ đá xây dựng

- Đối với đá xây dựng:

+ Đối với đá nguyên khai: Khối lượng riêng, khối lượng thể tích, cường độ kháng nén (khô và bão hòa nước), độ dính bám, độ mài mòn Los Angeles.

+ Đối với vật liệu cấp phối đá dăm loại I: Thành phần hạt, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, hàm lượng hạt thoi dẹt, đầm nén cải tiến, CBR, môđun đàn hồi ở độ chặt K98.

+ Đối với vật liệu cấp phối đá dăm loại II: Thành phần hạt, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, hàm lượng hạt thoi dẹt, đầm nện cải tiến, mô đun đàn hồi ở độ chặt K98.

- Đối với cát xây dựng: Xác định thành phần hạt P%, khối lượng riêng (Δ), khối lượng thể tích xốp, hàm lượng chung bụi bùn sét, hàm lượng hữu cơ.

13.3. Yêu cầu về hồ sơ khảo sát mỏ VLXDTT

(1). Thể hiện nhu cầu sử dụng mỗi loại vật liệu của dự án và trữ lượng khảo sát tương ứng. Đánh giá chất lượng vật liệu theo mục đích sử dụng căn cứ yêu cầu kỹ thuật quy định trong tiêu chuẩn vật liệu.

(2). Sơ họa vị trí mỏ VLXDTT, xác định khoảng cách từ mỏ đến tuyến (bao gồm phân cấp các loại đường từ mỏ đến tuyến);

(3). Các thông số của mỏ VLXDTT: hiện trạng mỏ (đã được phê duyệt trong quy hoạch; chưa được phê duyệt trong quy hoạch; đang khai thác; đã hoặc đang thực hiện thăm dò; đã cấp Giấy phép thăm dò nhưng chưa thực hiện thăm dò; chưa được cấp Giấy phép thăm dò;...), các thành phẩm tại mỏ, chất lượng, trữ lượng, điều kiện khai thác, công suất khai thác, khả năng mở rộng và nâng công suất khai thác, điều kiện vận chuyển và báo giá của chủ mỏ (nếu có)...

(4). Các hồ sơ pháp lý kèm theo (các quy hoạch liên quan, giấy phép khai thác,...);

(5). Sơ bộ khối lượng nhà cửa, vật kiến trúc, mồ mả, cây cối, hoa màu trên đất... tại các mỏ;

(6). Các lưu ý đối với nhà thầu khai thác mỏ VLXDTT mở mới (bồi thường nhà cửa, vật kiến trúc, mồ mả, cây cối, hoa màu trên đất...; xây dựng nhà cửa, kho tàng, bến bãi... phục vụ khai thác; xây dựng đường công vụ để kết nối vị trí khai thác với hệ thống giao thông khu vực lân cận; tạo mặt bằng đầu tiên để khai thác khoáng sản;...) tùy thuộc điều kiện cụ thể từng mỏ để dự kiến chi phí ban đầu để khai thác VLXD.

13.4. Khảo sát vị trí đặt trạm trộn BTN, BTXM

- Điều tra, thu thập các vị trí trạm trộn trên phạm vi khu vực tuyến bao gồm các trạm trộn hiện có và dự kiến đặt trạm trộn mới.

- Xác định cự ly đường vận chuyển, loại đường, bề rộng đường (phân cấp kỹ thuật đường) cho công tác lập dự toán;

14. Khảo sát vị trí các bãi đổ thải

- Thu thập thông tin và khảo sát các bãi đổ thải/khu xử lý chất thải đang hoạt động trong khu vực dự án;

- Ưu tiên khảo sát các bãi đổ thải vật liệu thừa, vật liệu đào không thích hợp, ... (là vật liệu không nguy hại) dọc hướng tuyến theo quy hoạch (nếu có) hoặc

phương thức thỏa thuận nhu cầu san lấp tạo mặt bằng của địa phương hoặc hộ gia đình (có xác nhận của chính quyền địa phương). Biên bản thỏa thuận hoặc phiếu điều tra cần thể hiện các nội dung yêu cầu của chủ sở hữu bãi đổ thải (nếu có) như hoàn trả mặt bằng sau khi đổ thải, đền bù hoa màu, vật nuôi, nhà cửa ... trước khi tiến hành đổ thải.

- Kết quả khảo sát cần thể hiện rõ vị trí, quy mô, trữ lượng còn lại của bãi chứa vật liệu thải. Ngoài ra đối với bãi/khu xử lý đang hoạt động cần khảo sát thông tin công suất và loại chất thải được phép tiếp nhận, đơn giá tiếp nhận (nếu có). Vị trí bãi đổ thải/khu xử lý chất thải cần thể hiện lên bản đồ tỷ lệ 1/25.000 hoặc sơ đồ duỗi thẳng.

- Xác định cự ly đường vận chuyển, loại đường, bề rộng đường (phân cấp kỹ thuật đường) cho công tác lập dự toán;

- Khối lượng khảo sát thực hiện theo nguyên tắc đảm bảo đủ nhu cầu tập kết vật liệu thải của dự án.

14.1. Thí nghiệm vật liệu xây dựng: Bê tông nhựa và cấp phối đá dăm gia cố xi măng (nếu có) sẽ được thí nghiệm trong bước tiếp theo của dự án

14.2. Khảo sát phục vụ đánh giá tác động môi trường: Không thực hiện do Dự án không thuộc trường hợp cần lập báo cáo đánh giá tác động môi trường

15. Điều tra, khảo sát giao thông

15.1. Những số liệu điều tra thu thập

- Thu thập số liệu khảo sát giao thông, phỏng vấn lái xe từ các dự án liên quan trong khu vực nghiên cứu.

- Niên giám thống kê toàn quốc năm 2023 hoặc 2024 (nếu đã xuất bản)

- Niên giám thống kê năm 2023 hoặc 2024 (nếu đã xuất bản) của tỉnh Đắk Lắk; Gia Lai; Bình Định (cũ) và Phú Yên (cũ).

- Thu thập (mua) số liệu thống kê lưu lượng giao thông trên các tuyến: Hàm Cù Mông hiện hữu, QL.1A, QL.19C, QL.1D, QL.19, ĐT.638...và các tuyến quốc lộ, đường tỉnh khác trong khu vực nghiên cứu (nếu có).

- Quy hoạch các khu dân cư, khu công nghiệp, khu chế xuất, khu du lịch... trong khu vực nghiên cứu của dự án.

- Quy hoạch tỉnh Phú Yên thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

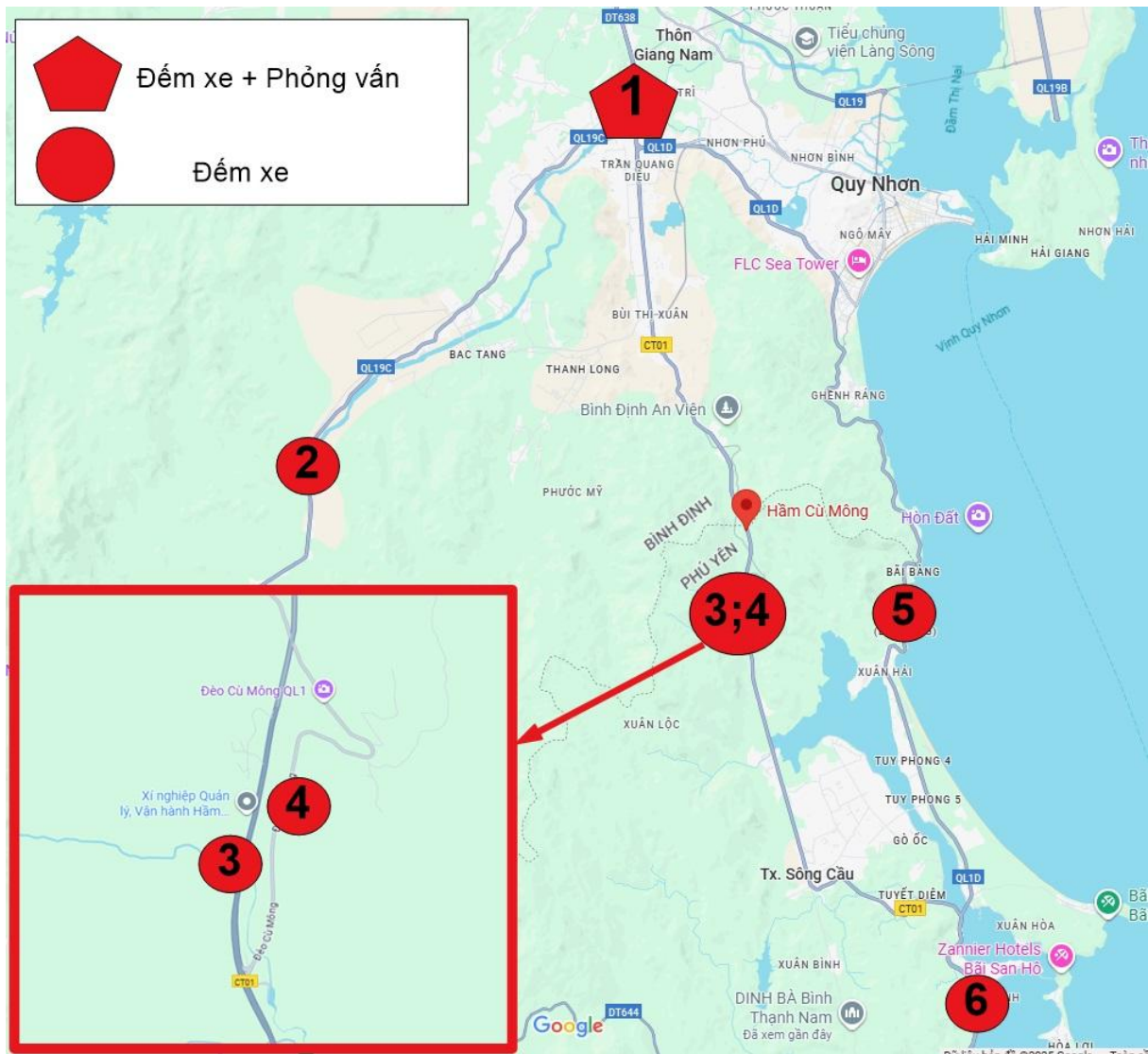
- Quy hoạch tỉnh Bình Định thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

- Quy hoạch Giao thông vận tải khu vực nghiên cứu giai đoạn 2020-2030 tầm nhìn tới 2050.

15.2. Địa điểm khảo sát giao thông

Địa điểm bố trí các trạm khảo sát giao thông được trình bày tại bảng sau:

Trạm số	Địa điểm khảo sát giao thông
1	Ngã ba QL.19C giao QL.1A tại xã Tuy Phước, tỉnh Gia Lai (Phông vắn trên mặt cắt QL.1A)
2	Mặt cắt QL.19C xã Canh Vinh, tỉnh Gia Lai
3	Mặt cắt QL.1A tại xã Xuân Lộc, tỉnh Đắk Lắk (Hầm Cù Mông)
4	Mặt cắt đèo Cù Mông
5	Mặt cắt QL.1D tại xã Xuân Lộc, tỉnh Đắk Lắk
6	Mặt cắt QL.1A tại xã Xuân Cảnh, tỉnh Đắk Lắk



Bản đồ vị trí khảo sát giao thông

15.3. Nội dung công tác khảo sát giao thông

- Đếm xe: Các trạm sẽ tổ chức quay camera và thực hiện trong 03 ngày liên tiếp (24/24h). Dữ liệu thu được từ camera sẽ tiến hành đếm xe thủ công qua video tại văn phòng. Đếm xe theo từng loại xe và theo hướng, theo giờ nhằm thu thập được thông tin chính xác về luồng xe, thành phần xe, lưu lượng xe giờ cao điểm, lưu lượng xe trong 01 ngày đêm.

- Phỏng vấn O-D: Các trạm tổ chức công tác phỏng vấn ngẫu nhiên theo từng loại xe và theo hướng, theo giờ nhằm thu thập được thông tin chính xác về nơi đi nơi đến, khối lượng hàng hóa/ hành khách có trên xe.

II.2. NỘI DUNG CÔNG TÁC LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

1. Nội dung công tác thiết kế

1.1. Nội dung Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng

1.1.1. 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, 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;
- 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.

1.1.2. 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, 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, sử dụng lao động, hạ tầng kỹ thuật, 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, GPMB, 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, kế hoạch 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; kiến nghị cơ chế phối hợp, chính sách ưu đãi, hỗ trợ thực hiện dự án....;
- đ) Các nội dung khác có liên quan.

1.2. Nhiệm vụ thiết kế tuyến và công trình

1.2.1. Giải pháp thiết kế tuyến:

- a/ Bình diện, hướng tuyến: Hướng tuyến bám theo tuyến hầm Cù Mông đang khai thác
- b/ Thiết kế trắc dọc: Cơ bản giữ nguyên theo thiết kế ban đầu, điều chỉnh cục

bộ để đảm bảo tiêu chuẩn đường cao tốc và phù hợp hiện trạng đang khai thác;

c/ Các tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu: Tiêu chuẩn thiết kế áp dụng tiêu chuẩn TCVN 5729-2012, JTG D20-2017/18 và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đường bộ cao tốc QCVN 117:2024/BGTVT tương ứng vận tốc thiết kế $V_{tk}=80\text{Km/h}$.

d/ Nâng cấp, cải tạo mở rộng nền mặt đường đảm bảo quy mô cao tốc 04 làn

$B_{nền}=22\text{m}$, $V_{tk}=80\text{km/h}$, gồm: 4 làn xe cơ giới $B_{mặt}=4\times3,5\text{m}=14\text{m}$; 2 làn dừng xe khẩn cấp $B_{dxkc}=2\times2,5\text{m}=5\text{m}$; dải phân cách $B_{dpc}=0,5\text{m}$; dải an toàn $B_{at}=2\times0,5\text{m}=1\text{m}$; lề đất $B_{lê}=2\times0,75\text{m}=1,5\text{m}$. Mặt đường cấp cao A1.

e/ Thoát nước:

* *Thoát nước ngang:*

- Công thiết kế vĩnh cửu bằng BTCT, tải trọng HL93 bao gồm công địa hình thoát nước lưu vực, công cấu tạo thoát nước rãnh dọc và thoát nước thủy lợi. Chiều dài công phù hợp với quy mô nền đường .

- Công thoát nước lưu vực và công cấu tạo bố trí trên cơ sở tính toán thủy văn, thủy lực đảm bảo đủ khả năng thoát nước, không làm ảnh hưởng đến điều kiện thủy văn khu vực tuyến đi qua.

- Công thủy lợi: các vị trí tuyến cắt qua hệ thống kênh thủy lợi, tiến hành làm việc với các cơ quan quản lý thủy nông thống nhất khẩu độ, vị trí và cao độ thiết kế. Các vị trí cần cải nắn, thiết kế hoàn trả đảm bảo đủ khẩu độ, cao độ thoát nước.

- Các chỉ tiêu kỹ thuật như: Độ dốc, góc giao, cao độ lòng công, ... được thiết kế theo quy mô nền đường.

- Công thoát nước được thiết kế theo TCVN 9113: 2012, hình 533-01-01 và 533-01-02 đối với các loại công tròn và TCVN 9116: 2012 đối với các loại công hộp. Một số điển hình công được tham khảo trong các dự án đang được sử dụng ở Việt Nam và định hình công tròn đúc sẵn trong nhà máy.

- Công thiết kế vĩnh cửu bằng BTCT, tải trọng HL93.

* *Thoát nước dọc:*

- Hệ thống công trình thoát nước dọc chủ yếu là các mương, rãnh đào, rãnh thoát nước mặt đường được bố trí trong dọc tuyến. Kích thước rãnh dọc được lựa chọn theo cấu tạo.

- Mương dẫn dòng: Nhằm mục đích dẫn dòng chảy của các công ngang trên tuyến đến các vị trí cửa xả đảm bảo thoát nước, xây dựng các kênh mương dẫn dòng hình thang bằng đất phù hợp với các dòng chảy quy hoạch thiết kế và hiện hữu.

* *Giải pháp thiết kế công kỹ thuật:* Nhằm hạn chế tối đa việc đào đường lấp đặt đường ống, đường dây trong tương lai, xây dựng các công kỹ thuật ngang đường với cự ly trung bình 500m/vị trí dọc theo tuyến đường, ưu tiên bố trí tại các nút giao.

Thân công kỹ thuật bằng ống nhựa HDPE tiết diện 6D110mm, hai đầu công và trên dải phân cách có bố trí 4 hố ga kỹ thuật kết cấu BTCT.

h/ Thiết kế an toàn giao thông:

Việc thiết kế tổ chức giao thông trên đường bộ cao tốc (hệ thống báo hiệu, vạch kẻ đường, dải phân cách, cọc tiêu, hàng rào chắn, nút giao, đường gom...) được thực hiện đồng bộ, đúng với các quy định hiện hành đồng thời đánh giá, xem xét tận dụng tối đa trong quá trình mở rộng đường cao tốc trong giai đoạn hoàn thiện.

Hệ thống biển báo và công trình an toàn giao thông: Các biển báo bố trí để phù hợp với khai thác. Các công trình an toàn giao thông, tổ chức giao thông trong dự án bao gồm:

h.1. Hệ thống biển báo, vạch sơn: bố trí đầy đủ theo các quy định hiện hành nhằm hướng dẫn giao thông trên dọc tuyến để lái xe tiếp nhận được các thông tin một cách đầy đủ, tiện lợi nhằm nâng cao điều kiện an toàn giao thông. Hình dáng, quy cách, vị trí, kích thước, màu sắc ... của hệ thống này tuân theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT.

h.2. Hệ thống cọc tiêu, lan can phòng hộ: bố trí hệ thống cọc tiêu, lan can phòng hộ trên toàn tuyến. Đối với các đường ô tô thông thường (đường ngang, đường gom) được bố trí cọc tiêu tại các vị trí công trình công, đắp cao từ 2 - 4m, các vị trí đắp cao hơn 4m bố trí lan can tôn lượn sóng.

h.3. Hàng rào bảo vệ;

h.4. Tường chống ồn, chống chói.

i/ Đường công vụ: Đường công vụ tận dụng đường hiện trạng đang khai thác để tiếp cận hầm.

k/ bổ sung hoàn thiện hệ thống ITS để đảm bảo kết nối, khai thác đồng bộ với cao tốc Quy Nhơn – Chí Thạnh.

l/ Tổng mức đầu tư dự án:

- Tổng mức đầu tư xây dựng là toàn bộ chi phí đầu tư xây dựng của dự án được xác định phù hợp với thiết kế cơ sở và các nội dung khác của Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng.

- Tổng mức đầu tư xây dựng được xác định theo phương pháp từ khối lượng xây dựng tính theo thiết kế cơ sở và các yêu cầu cần thiết khác của dự án quy định tại Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021.

- Nội dung tổng mức đầu tư xây dựng theo quy định tại Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng và hướng dẫn tại Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng.

- Tổng mức đầu tư của dự án được tính theo nguyên tắc:

+ Khối lượng theo thiết kế cơ sở, kế hoạch thực hiện, biện pháp tổ chức thi công định hướng, điều kiện thực hiện dự án, các yêu cầu cần thiết khác của dự án, Và hệ thống định mức, đơn giá xây dựng tổng hợp và các chế độ, chính sách liên quan.

+ Một số hạng mục công việc nếu chưa có đủ điều kiện lập Đơn giá Tổng hợp tham khảo xác định từ dữ liệu chi phí các công trình tương tự; tham khảo theo suất vốn đầu tư xây dựng công trình (QĐ 816/QĐ-BXD ngày 8/9/2024).

+ Một số khoản mục chi phí thuộc nội dung chi phí xây dựng, thiết bị, chi phí quản lý dự án, chi phí tư vấn đầu tư xây dựng, chi phí khác của dự án nếu chưa có quy định hoặc chưa có cơ sở tính toán được tại thời điểm lập tổng mức đầu tư xây dựng thì được tính bổ sung và dự tính để đưa vào tổng mức đầu tư đảm bảo tính đầy đủ các hạng mục chi phí trong TMĐT và tuân thủ các quy định trong lập và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

- Chi phí GPMB & TĐC tính theo quy mô mặt cắt ngang giai đoạn hoàn chỉnh.

m) Nội dung phân tích kinh tế:

Các căn cứ phân tích đánh giá.

Các phương pháp luận để lựa chọn.

Nội dung phân tích kinh tế và các giả thiết cơ bản.

Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế của dự án:

- Chỉ tiêu hiệu số thu chi (NPV).

- Chỉ tiêu suất thu lợi nội tại (tỷ lệ nội tại IRR).

- Chỉ tiêu chỉ số thu chi B/C.

Kết quả tính toán:

- Tiết kiệm chi phí vận hành xe;

- Tiết kiệm thời gian cho hành khách;

- Tiết kiệm thời gian cho hàng hóa lưu thông;

- Tiết kiệm do giảm tải nạn giao thông;

- Tổng hợp kết quả phân tích tính toán hiệu quả kinh tế dự án.

- Đề xuất kiến nghị (nếu có).

1.2.2. Giải pháp thiết kế cầu:

Công trình cầu trên tuyến bao gồm các cầu 02 cầu nhỏ vượt dòng chảy

a/ Nguyên tắc thiết kế: Các công trình cầu thiết kế trên tuyến phải đảm bảo các nguyên tắc sau:

+ Bản vẽ thiết kế chi tiết phải thể hiện đầy đủ kích thước các bộ phận, chủng

loại vật liệu sử dụng.

- + Bảng tính kết cấu phải thể hiện đầy đủ các hạng mục công trình.
- + Bản vẽ thiết kế tổ chức thi công phải thể hiện đầy đủ các biện pháp thi công các hạng mục, thiết bị, công nghệ thi công, tính toán khả năng chịu tải của các kết cấu tạm, phụ trợ phục vụ công trình, ...
- + Công trình thiết kế vĩnh cửu, có kết cấu phù hợp với qui mô toàn tuyến.
- + Công trình thiết kế phải đáp ứng được các yêu cầu quy hoạch phát triển tuyến đường, của các đô thị, thủy lợi, môi trường.
- + Các giải pháp về công trình phải có tính thống nhất trên toàn tuyến.
- + Lựa chọn giải pháp công trình trên tuyến phải dựa trên cơ sở kết hợp giữa chỉ tiêu kinh tế và kỹ thuật.
- + Tận dụng và phát huy năng lực thi công sẵn có của nhà thầu trong nước, ưu tiên sử dụng vật liệu trong nước và khu vực.
- + Kết cấu phải đảm bảo tận dụng được vật liệu địa phương và vật liệu trong nước.
- + Thuận lợi cho công tác duy tu bảo dưỡng.

b/ Giải pháp thiết kế:

- Cầu được thiết kế phù hợp với quy mô đường dẫn, mở rộng cầu hiện trạng từ $B_{\text{cầu}}=10,5\text{m}$ lên $B_{\text{cầu}}=14,75\text{m}$ kết hợp xây đơn nguyên cầu mới song song và cách các cầu hiện hữu 1m, quy mô $B_{\text{cầu}}=14,75\text{m}$, đảm bảo quy mô 06 làn xe.

* *Kết cấu phần dưới:*

- Mố cầu: Sử dụng mố chữ U phổ biến hiện nay.
- Kết cấu móng: Lựa chọn kết cấu móng phù hợp, tận dụng được

1.2.3. Giải pháp thiết kế hầm:

a/ Nguyên tắc thiết kế:

- Hầm được thiết kế đảm bảo yêu cầu vĩnh cửu cũng như các yêu cầu về khai thác, an toàn, điều kiện vệ sinh môi trường.
- Giao thông trong hầm đảm bảo thông suốt, liên tục, chi phí duy tu bảo dưỡng ít nhất.
- Thiết kế trên cơ sở kinh tế, kỹ thuật của tuyến cũng như riêng của công trình hầm. Giải pháp thiết kế, thi công ưu tiên theo phương pháp NATM, đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật theo quy định.
- Các yếu tố hình học của đoạn tuyến qua hầm phù hợp với tuyến đường
- Thiết kế nhằm đảm bảo thi công nhanh, khả năng cơ giới hóa cao.

- Quy mô đầu tư: Đầu tư hoàn thiện các hạng mục như: vỏ hầm, mặt đường bê tông xi măng, hệ thống thoát nước, cơ điện, phòng cháy chữa cháy, vận hành (scada)... của ống âm Cù Mông nhánh trái; hoàn thiện mặt đường ống hầm Cù Mông nhánh phải. Điều chỉnh tổ chức giao thông để khai thác 02 ống hầm theo hai chiều xe chạy.

b/ Giải pháp thiết kế:

- Thiết kế mặt cắt ngang hầm 02 làn xe với vận tốc thiết kế 80 km/h.

+ Mặt cắt ngang một đơn nguyên hầm:

Phần xe chạy:	2 x 3,50m	= 7,00m
Gờ chắn bánh:	1 x 0,25m	= 0,25m
Dải an toàn trong:	1 x 0,50m	= 0,50m
Dải an toàn biên:	1 x 1,00m	= 1,00m
Đường công vụ:	1 x 1,00m	= 1,00m
Tổng		9,75m

- Quá trình thi công, cần lưu ý các biện pháp đảm bảo an toàn cho người lao động, đặc biệt trong quá trình phá dỡ kết cấu chống đỡ hầm cũ.

2. Nội dung công tác thiết kế phục vụ cấm cọc GPMB

2.1. Nguyên tắc chung:

- Hồ sơ cấm cọc giải phóng mặt bằng (GPMB) là một bộ phận cấu thành trong việc thực hiện GPMB, bàn giao đất, chuẩn bị mặt bằng xây dựng. Việc cấm cọc GPMB sẽ được thực hiện ngay để bàn giao cho địa phương phục vụ triển khai trước công tác GPMB.

- Phạm vi cấm cọc GPMB phải đảm bảo đủ phạm vi mặt bằng cần giải tỏa để xây dựng dự án theo quy mô giai đoạn hoàn chỉnh trên cơ sở hồ sơ thiết kế các yếu tố cơ bản được cấp có thẩm quyền chấp thuận/phê duyệt;

- Do yêu cầu về tiến độ gấp nên công tác thiết kế cấm cọc GPMB được thực hiện ngay trong quá trình thực hiện NCKT nên trong quá trình thiết kế sẽ có thể vẫn còn các vị trí cần điều chỉnh. Vì vậy, để có thể triển khai công tác thiết kế cấm cọc GPMB đáp ứng yêu cầu, đảm bảo tiến độ, chất lượng hạn chế điều chỉnh trong các bước tiếp theo cần thực hiện các nội dung cụ thể như sau:

+ Thực hiện khảo sát địa hình và thủy văn tuyến (thực hiện ngay khảo sát bình đồ, nút giao, trắc ngang theo nhiệm vụ được phê duyệt; Khảo sát các tuyến đường giao dân sinh, đường địa phương đối với các tuyến đường dự kiến làm cầu vượt, cống chui dân sinh, các công trình phục vụ công tác Quản lý và vận hành khai thác); Khảo sát địa chất các đoạn cần thiết để có số liệu phục vụ việc lập hồ sơ thiết kế cơ bản,

thiết kế cấm cọc GPMB; đồng thời sử dụng để lập hồ sơ báo cáo nghiên cứu khả thi cho bước sau;

+ Thỏa thuận và thống nhất với địa phương (về các giải pháp cải mương, cống, cầu vượt, hầm chui, các công trình đặc biệt); thỏa thuận phạm vi chiếm dụng mặt bằng tạm đối với công trình đặc biệt (nếu có).

+ Lập thiết kế các yếu tố cơ bản (phạm vi mặt cắt ngang, phạm vi đường gom, phạm vi công trình cầu cống, phạm vi nút giao, phạm vi trạm thu phí...) với mức độ đảm bảo có thể thực hiện công tác thiết kế cấm cọc GPMB;

+ Lập hồ sơ thiết kế cấm cọc GPMB trên cơ sở hồ sơ thiết kế cơ bản đã được phê duyệt;

+ Ban Quản lý dự án phê duyệt hồ sơ thiết kế cấm cọc GPMB;

- Hồ sơ thiết kế cấm cọc GPMB được lập trên hồ sơ thiết kế cơ bản. Trong quá trình phê duyệt Báo cáo nghiên cứu khả thi, TKKT, trường hợp có sự điều chỉnh, phạm vi GPMB sẽ được chuẩn xác lại.

2.2. Phạm vi và quy định công tác thiết kế cấm cọc GPMB:

Phạm vi cấm cọc GPMB 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 bản 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 với quy mô hoàn chỉnh, đây là phạm vi chiếm dụng vĩnh viễn khi đưa tuyến vào khai thác. Cọc GPMB được xác định bằng phương pháp tọa độ cực trên cơ sở cọc tim tuyến tại thực địa theo hồ sơ thiết kế cơ bản đã được duyệt.

2.2.1. Cọc GPMB đối với đường

- Cấm cọc GPMB được xác định từ mép ngoài cùng của nền đường bộ (chân taluy nền đường đắp, mép ngoài của rãnh đỉnh trở ra; ở nơi không xây dựng rãnh đỉnh thì được tính từ mép trên cùng đỉnh taluy dương nền đường đào trở ra; tại các đoạn đường không đào, không đắp thì tính từ mép ngoài cùng của rãnh dọc trở ra) ra mỗi bên:

+ 03m đối với tuyến cao tốc.

+ 01m đối với đường gom.

- Đối với các vị trí nút giao: Cấm cọc GPMB từ mép ngoài cùng công trình ra 3m.

- Đối với công trình cống, hầm chui dân sinh: Cấm mỗi bên 04 cọc GPMB và cấm hết phạm vi sân cống hoặc các công trình dẫn dòng phía thượng, hạ lưu từ mép ngoài cùng ra 3m đối với cống tuyến chính, 1m đối với cống đường gom, tùy thuộc

vào địa hình cụ thể có thể xem xét cắm 02 cọc mỗi bên. Trường hợp công trình dẫn dòng cách xa đường cao tốc, cọc GPMB được cắm cách mép ngoài cùng ra 1m.

- Đối với mương cải: Cọc GPMB được cắm từ mép ngoài cùng mương cải ra 03m đối với cải mương nằm cạnh và chạy dọc theo đường cao tốc và 01m đối với cải mương của đường gom, mương cải đi chéo hoặc nằm cách xa đường cao tốc.

- Đối với đường ngang, tuyến nổi: Tùy thuộc vào cấp hạng đường, cọc GPMB được cắm tính từ mép ngoài cùng của nền đường mỗi bên ra: 3m đối với đường cấp I, cấp II; 2m đối với đường cấp III; 1m đối với đường cấp IV, cấp V, cấp VI, đường cấp A, B, C, D, đường khác;

- Đối với vị trí điểm dừng xe khẩn cấp: Cắm cọc GPMB như đoạn tuyến thông thường.

- Tại các đoạn đường chồng lấn, giao nhau, phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ được xác định theo đường có cấp kỹ thuật cao hơn ; đối với các đường liền kề nhau, phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ được xác định từ mép của đường ngoài cùng trở ra.

- Trường hợp phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ chồng lấn với phạm vi đất dành cho đường sắt thì việc sử dụng phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ không được ảnh hưởng đến an toàn giao thông và an toàn công trình đường sắt.

- Trường hợp phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ chồng lấn với hành lang bảo vệ đê, việc sử dụng phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ không được ảnh hưởng đến vận hành và an toàn công trình đê điều. Trường hợp phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ chồng lấn với phạm vi bảo vệ công trình thủy lợi, việc sử dụng phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ không được ảnh hưởng đến vận hành và an toàn công trình thủy lợi ; nếu bị ảnh hưởng thì người quản lý, sử dụng đường bộ, chủ sở hữu hoặc chủ quản lý công trình thủy lợi phải có biện pháp khắc phục, bảo đảm an toàn công trình đường bộ, công trình thủy lợi và an toàn giao thông.

- Trường hợp đường bộ có phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ chồng lấn với công trình đường thủy nội địa, phần đất để bảo vệ, bảo trì đường bộ được xác định theo ranh giới đất giữa công trình đường bộ và công trình đường thủy nội địa.

2.2.2. Cọc GPMB đối với cầu

- Phạm vi cầu không có đường gom:

+ Đối với cầu vượt sông, suối : Cắm cọc GPMB được tính từ mép ngoài cùng của móng các hạng mục công trình móng, trụ, mép ngoài của kết cấu cầu trở ra không nhỏ hơn 5.0m đối với cầu cấp đặc biệt, cấp I và cấp II ; 4.0m đối với cầu cấp III ; 3.0m đối với cầu cấp IV.

+ Đối với cầu cạn, cầu vượt trên cao : Cắm cọc GPMB được tính từ mép ngoài của móng các hạng mục công trình móng, trụ, mép ngoài của kết cấu cầu ra mỗi bên như sau : 3.0m đối với các cầu cấp đặc biệt, cấp I và cấp II ; 2.0m đối với cầu cấp III

; 1.0m đối với cầu cấp IV.

- Phạm vi cầu có đường gom: Cấm cọc GPMB như đối với các đoạn có đường gom thông thường.

2.2.3. Cọc GPMB đối với phân hầm

- Phần đất để bảo vệ, bảo trì phía ngoài của hầm đường bộ là giới hạn của taluy tại cửa hầm, nhưng không nhỏ hơn 3.0m tính từ mép ngoài cùng trở ra của các hạng mục kết cấu công trình thuộc hầm đường bộ.

- Chiều rộng của phần đất để bảo vệ, bảo trì hầm đường bộ theo phương nằm ngang bằng chiều rộng gia cố hầm theo phương nằm ngang cộng với 3.0m đối với hầm cấp đặc biệt.

- Chiều rộng phần đất để bảo vệ, bảo trì đường dẫn vào hầm, quảng trường và các hạng mục công trình phụ trợ phía trước cửa hầm được tính từ mép ngoài của các công trình này trở ra không nhỏ hơn 3m.

- Phần đất để bảo vệ, bảo trì cửa hầm thông gió và các hạng mục công trình hầm khác tính từ mép ngoài cùng hạng mục công trình trở ra xung quanh theo thiết kế nhưng không nhỏ hơn 3.0m.

2.3. Lập hồ sơ cấm cọc mốc GPMB

Nội dung hồ sơ khảo sát thiết kế cấm cọc GPMB bao gồm:

- Thuyết minh chung;

- Bản vẽ điển hình: Quy mô, phạm vi cấm cọc mốc GPMB quy cách cọc;

- Bình đồ tuyến tỷ lệ 1/2.000 thể hiện các cọc mốc GPMB ranh giới hành chính các xã, huyện, thị trấn.

- Trên bình đồ thể hiện nét chân (đỉnh) đường cũ, chân (đỉnh) đường thiết kế và hàng cọc GPMB.

- Cắt ngang đại diện cho nền đào, đắp.

- Bảng thống kê cọc mốc GPMB bao gồm tên cọc phía trái, phải, lý trình, khoảng cách từ tim tuyến đến cọc.

- Tính toán lập bảng thống kê tọa độ cọc mốc GPMB.

- Một số quy ước về tên cọc mốc GPMB:

+ Toàn bộ hệ thống cọc phải được đánh dấu theo bình đồ (bản vẽ kèm theo) và phải phù hợp với bảng thống kê khối lượng.

+ Các cọc GPMB được đánh theo trình tự “MB-***-T(P)...”, trong đó “***” là vị trí Km trên tuyến chính hay tên cầu vượt, đường gom tương ứng, T... được đánh số thứ tự lẻ tăng dần 1, 3, 5, 7 ...; (P)... được đánh số thứ tự chẵn tăng dần 2, 4, 6....; với các cọc phát sinh thêm trong quá trình thực hiện được lấy theo tên cọc gần nhất

bổ sung thêm a, b (có các phụ lục tổng hợp kèm theo):

BẢNG THỐNG KÊ TOẠ ĐỘ CỌC GPMB BÊN TRÁI TUYẾN

Stt	Tên cọc	Lý trình	Khoảng cách đến tim	Toạ độ		Ghi chú
				X	Y	
1	MB-...-1	Km... + ...				
2	MB-...-2	Km... + ...				
					

BẢNG THỐNG KÊ TOẠ ĐỘ CỌC GPMB BÊN PHẢI TUYẾN

Stt	Tên cọc	Lý trình	Khoảng cách đến tim	Toạ độ		Ghi chú
				X	Y	
1	MB-...-1	Km... + ...				
2	MB-...-2	Km... + ...				
					

2.4. Một số lưu ý khi cắm cọc GPMB

- Khôi phục, kiểm tra lưới khống chế bằng máy toàn đạc điện tử.
- Định vị cọc GPMB bằng phương pháp tọa độ.
- Sau khi định vị đào hố móng kích thước cọc GPMB theo hồ sơ thiết được duyệt.

- Dụng cụ GPMB đảm bảo cường độ theo quy định trộn BTXM đổ móng và bảo dưỡng bê tông theo quy định.

- Một số quy định khi cắm cọc GPMB:

+ Cọc GPMB nên cắm đối xứng nhau về hai phía (nếu có thể). Cọc GPMB nhất thiết phải cắm tại điểm đầu, điểm cuối của dự án và ranh giới hành chính các huyện mà tuyến đi qua. Cọc GPMB cấm trùng với các cọc trên tuyến.

+ Các cọc phải cắm thẳng đứng và cắm 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 kèm theo biên bản bàn giao cọc mốc GPMB và phải lập hồ sơ hoàn công.

+ Đối với các gói thầu đi qua 02 tỉnh, thành phố; các cọc cần được quy đổi về kinh tuyến trực tương ứng từng địa phương tuyến đi qua nhằm đảm bảo khớp nối và đồng bộ trong quá trình đo đạc rải thửa bản đồ địa chính.

+ Đối với đường bộ có hành lang an toàn chong lán với hành lang an toàn đường sắt thì phân định ranh giới quản lý theo nguyên tắc ưu tiên bố trí hành lang an toàn cho đường sắt, nhưng ranh giới hành lang an toàn dành cho đường sắt không được chong lên công trình đường bộ.

+ Trường hợp đường bộ, đường sắt liền kề và chung nhau rãnh dọc thì ranh giới hành lang an toàn là mép đáy rãnh phía nền đường cao hơn, nếu cao độ bằng nhau thì ranh giới hành lang an toàn là mép đáy rãnh phía đường sắt.

+ Đối với đường bộ có hành lang an toàn chong lán với hành lang bảo vệ đường thủy nội địa thì ranh giới hành lang an toàn là mép bờ tự nhiên.

+ Hồ sơ cắm cọc GPMB được lập theo từng dự án thành phần và trong thành phần cần tách hồ sơ theo địa giới từng tỉnh.

3. Ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM)

3.1. Mục tiêu áp dụng BIM

3.1.1. Mục tiêu chung

- Việc áp dụng BIM vào dự án trong các giai đoạn để đồng nhất cấu trúc dữ liệu và thông tin công trình, đẩy mạnh số hóa nhằm tối ưu nguồn lực là mục tiêu của quốc gia.

- Giai đoạn Lập dự án (TKCS) nhằm mục tiêu phục vụ phân tích và đánh giá sự cần thiết đầu tư dự án, phân tích so sánh các phương án và tính khả thi của các giải pháp đã cho thấy hiệu quả. Mô hình BIM có thể cung cấp các dữ liệu thông tin về: Quy hoạch, quy mô công trình, khối lượng - chi phí ước tính, sự kết nối hiện trạng và các thông tin liên quan khác ảnh hưởng đến dự án.

- Giai đoạn BIM ở bước triển khai sau thiết kế cơ sở sẽ cụ thể hóa trực quan các phương án giai đoạn TKCS một cách chính xác, rà soát và xử lý các xung đột trong thiết kế để sẵn sàng, khả thi cho giai đoạn thi công.

- Ở giai đoạn thi công, BIM sẽ cụ thể hoá các biện pháp và giải pháp kỹ thuật xây dựng, đánh giá tính khả thi của giải pháp thi công về an toàn, tổ chức công trường, quản lý chặt chẽ tiến độ, chất lượng, khối lượng xây dựng, hỗ trợ hiệu quả cho kiểm soát chi phí xây dựng, thanh quyết toán hợp đồng. Mô hình BIM hoàn công được cập nhật từ giai đoạn thi công được bàn giao cho chủ đầu tư, đơn vị sử dụng công trình, có thể tích hợp cùng hệ thống quản lý hạ tầng để phục vụ hiệu quả quản lý vận hành và bảo trì công trình.

3.1.2. Mục tiêu cụ thể

- Mô hình hóa 3D thể hiện trực quan công trình, cấu tạo chi tiết kết cấu, thể

hiện rõ giải pháp thiết kế của công trình,... Từ đó hỗ trợ các thành viên tham gia dự án hiểu rõ khi thảo luận, phân công các nhiệm vụ. Các bên liên quan dự án hiểu rõ về giải pháp thiết kế để xem xét, quyết định lựa chọn cho phù hợp.

- Phát hiện, kiểm soát các lỗi xung đột giữa các bộ môn thiết kế, giữa các hạng mục công trình hoặc các cấu kiện, đặc biệt hệ thống hạ tầng kỹ thuật và công trình ngầm, từ đó giảm thiểu việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong quá trình thực hiện.

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

- Xây dựng và sử dụng môi trường dữ liệu chung (CDE) nhằm chia sẻ, trao đổi thông tin dự án trên cùng một môi trường kỹ thuật số, giúp các bên liên quan phối hợp thuận lợi, hiệu quả, tiết kiệm thời gian.

- Cải thiện khả năng phối hợp thiết kế giữa các bên tham gia vào dự án

3.2. Mô hình thông tin công trình

3.2.1. Thuật ngữ và định nghĩa

Các thuật ngữ và định nghĩa được quy định tại Điều 4, phần Mở đầu của Hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) ban hành kèm theo Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 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	Danh sách các sản phẩm được phân tách thành nhiệm vụ riêng	Task Information	TIDP

TT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
	thông tin nhiệm vụ	lễ, 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	Delivery Plan	
7	Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể	Kế hoạch tổng thể để thực hiện các nhiệm vụ chính trong dự án. Nó được xây dựng dựa trên các kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ (TIDP)	Master Information Delivery Plan	MIDP
8	Kế hoạch thực hiện BIM	Tài liệu trong đó xác định các tiêu chuẩn, phương pháp, các quy định sẽ sử dụng trong dự án để đáp ứng các mục tiêu và yêu cầu đặt ra trong EIR. Kế hoạch thực hiện BIM được thống nhất bởi các bên có liên quan đến quá trình thực hiện BIM. Kế hoạch thực hiện BIM được soạn thảo sau khi đã lựa chọn được đơn vị thực hiện	BIM Execution Plan	BEP
9	Kế hoạch thực 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	Common Data Enviroment	CDE

TT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
		các bên tham gia thực hiện BIM		
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

3.2.2. Hiệu quả của việc áp dụng BIM vào Dự án

a/ Đối với công tác phối hợp giữa các bên:

- Sử dụng và xây dựng Môi trường dữ liệu chung (CDE) giúp tăng cường hiệu quả lưu trữ và chia sẻ thông tin dưới dạng tệp tin số, đảm bảo việc phối hợp hoạt động một cách hiệu quả, tiết kiệm thời gian chuẩn bị tài liệu và trao đổi thông tin dự án;

- Tạo môi trường thảo luận và trao đổi thông qua các chủ đề giúp các bên có thể tương tác và phản hồi nhanh chóng, lưu trữ thông tin và nội dung cuộc họp trên CDE giúp các bên tham gia dự án dễ dàng truy cập thông tin cần thiết;

- Làm việc và tương tác thông qua mô hình 3D BIM trực quan, giúp tăng khả năng phối hợp, giao tiếp giữa các bên trong dự án.

b/ Đối với công tác Báo cáo:

Thông qua BIM và các chức năng được thiết lập trên CDE, BIM đem lại lợi ích cho công tác báo cáo bằng cách số hóa dữ liệu báo cáo, hỗ trợ việc xuất các báo cáo về công việc đã hoàn thành:

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

- Dự kiến và theo dõi tiến độ công việc một cách trực quan và nhanh chóng.

c/ Đối với giai đoạn thiết kế sau thiết kế cơ sở:

- Mô hình hóa thông qua BIM giúp tạo ra một thể hiện trực quan, giúp các thành viên tham gia dự án hiểu rõ hơn về giải pháp thiết kế trong quá trình thảo luận, phân công nhiệm vụ và lựa chọn các giải pháp thiết kế, vật liệu hiệu quả. Các bên liên quan dự án hiểu rõ hơn về các giải pháp thiết kế, giúp đưa ra quyết định thích hợp.

- BIM giúp đánh giá hiện trạng hạ tầng kỹ thuật và đồng bộ đầu nối hạ tầng kỹ thuật với dự án; giúp phát hiện và kiểm soát các lỗi xung đột giữa các bộ môn thiết kế, giữa cấu kiện, hạng mục công trình với hạ tầng hiện hữu, giúp giảm thiểu việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong quá trình thi công xây dựng.

- BIM cung cấp khả năng kiểm soát chất lượng thiết kế, giúp tránh sai sót do lỗi phát sinh trong quá trình thiết kế.

- BIM cung cấp khả năng kiểm soát chi phí dự án thông qua kiểm soát khối lượng xây dựng từ mô hình 3D BIM.

- Nguồn dữ liệu BIM ứng dụng trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công tạo nền tảng cho việc áp dụng BIM trong công tác thi công và quản lý vận hành dự án.

d/ Đối với công tác thẩm tra, thẩm định thiết kế:

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

- Ứng dụng BIM hỗ trợ công tác kiểm tra bằng cách phối hợp xử lý xung đột giữa các bộ môn và hạng mục thiết kế.

- Tất cả dữ liệu mô hình và thiết kế được tổ chức và quản lý trên CDE, giúp các đơn vị thẩm tra và thẩm định dễ dàng kiểm tra và theo dõi các dữ liệu cần kiểm tra từ các bên liên quan.

3.2.3. Quy trình áp dụng BIM trong quá trình đầu tư xây dựng



- Phương thức thực hiện dự án: theo phương thức thiết kế - đấu thầu - xây dựng truyền thống.

* *Giai đoạn lập dự án và thiết kế:*

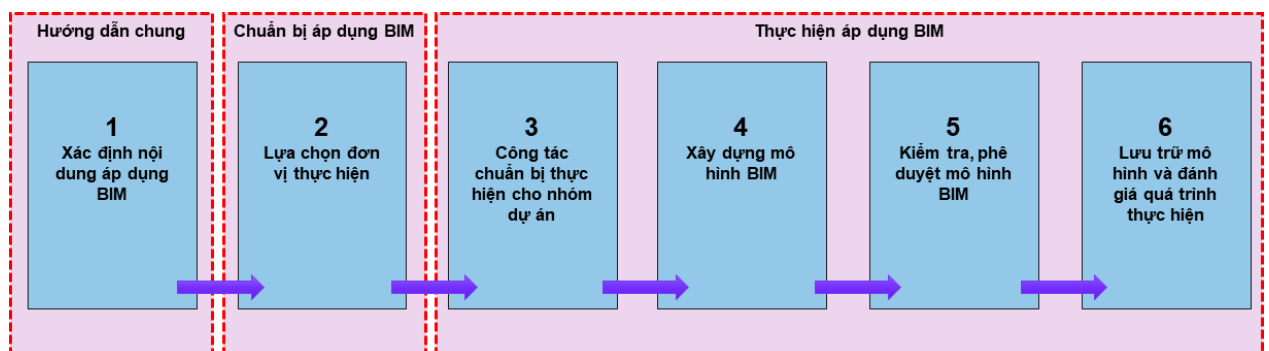
- + Thiết lập Kế hoạch thực hiện BIM trước khi mô hình hóa.
- + Đội ngũ lập mô hình BIM xây dựng mô hình BIM theo từng bộ môn.
- + Tạo mô hình liên hợp và phát hiện va chạm, xung đột.
- + Va chạm, xung đột sẽ được giải quyết trong các cuộc họp phối hợp.
- + Nộp hồ sơ thiết kế sau khi xử lý va chạm, xung đột theo các yêu cầu đã ghi trong BEP.

* *Giai đoạn thi công, hoàn công:*

- Mô hình BIM và các bản vẽ sẽ được phát hành cho nhà thầu thi công xây dựng để tham chiếu.

- Tư vấn lập mô hình BIM hoặc Nhà thầu chính sẽ xây dựng các mô hình tiếp theo với các thông tin chi tiết đáp ứng yêu cầu thi công, chế tạo, hoàn công.

3.3. Tiến trình tổng quát triển khai áp dụng BIM



3.3.1. Xác định nội dung áp dụng BIM

Chủ đầu tư căn cứ vào chiến lược phát triển của ngành, địa phương hoặc của tổ chức; các mục tiêu cần đạt được của dự án và khả năng đáp ứng của công nghệ BIM để lựa chọn nội dung áp dụng BIM trong dự án.

3.3.2. Lựa chọn đơn vị thực hiện

- Chủ đầu tư chuẩn bị Yêu cầu về thông tin trao đổi (EIR) (lồng ghép trong hồ sơ mời thầu/hồ sơ yêu cầu), trong đó xác định rõ các yêu cầu về sản phẩm, tiến độ bàn giao. Đơn vị cung cấp dịch vụ (có thể là nhà thầu tư vấn, thi công) căn cứ vào Yêu cầu về thông tin trao đổi để xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM sơ bộ (pre-BEP) (lồng ghép trong Hồ sơ dự thầu/hồ sơ đề xuất) trình Chủ đầu tư xem xét.

- Trên cơ sở đánh giá các giải pháp đề xuất, năng lực của từng đơn vị cấp dịch vụ, Chủ đầu tư sẽ lựa chọn đơn vị thực hiện BIM cho dự án, tiến hành thương thảo, ký kết hợp đồng và hoàn thiện Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

3.3.3. Công tác chuẩn bị thực hiện cho Nhóm dự án

- Nhóm dự án được hiểu là nhóm các cá nhân (bao gồm của chủ đầu tư/ban quản lý dự án, của tư vấn, nhà thầu, và các đơn vị khác có liên quan) sẽ phối hợp chính để thực hiện áp dụng BIM trong dự án

- Sau khi đã thống nhất Kế hoạch thực hiện BIM (BEP), Chủ đầu tư, Đơn vị thực hiện BIM và các bên liên quan tổ chức thiết lập các điều kiện cần thiết cho việc triển khai xây dựng và quản lý mô hình BIM. Các công việc chính bao gồm:

+ Thiết lập môi trường làm việc chung (bao gồm xây dựng môi trường dữ liệu chung (CDE), các quy định của việc phối hợp,...);

+ Tổ chức phổ biến các quy định cho việc phối hợp giữa các bên tham gia;

+ Thiết lập và thống nhất các biểu mẫu (bản vẽ, công văn, tài liệu,...), các tiêu chuẩn hướng dẫn áp dụng trong dự án.

3.3.4. Xây dựng và Phát triển và ứng dụng mô hình BIM

Đơn vị thực hiện được lựa chọn sử dụng các công cụ, hướng dẫn, tiêu chuẩn đã thống nhất trong BEP để xây dựng mô hình BIM đáp ứng yêu cầu của dự án.

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

3.3.5. Kiểm tra, nghiệm thu mô hình BIM

Đơn vị thực hiện chuyển giao mô hình BIM hoặc từng phần của Mô hình cho Chủ đầu tư để xem xét và chấp thuận đưa vào sử dụng theo các mốc thời gian đã quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

3.3.6. Lưu trữ mô hình và đánh giá quá trình thực hiện

Khi hoàn thành xây dựng mô hình BIM đáp ứng các yêu cầu theo quy định trong BEP, Chủ đầu tư tổ chức lưu trữ mô hình để sử dụng cho mục đích cụ thể và hỗ trợ các công việc ở giai đoạn sau. Chủ đầu tư phối hợp với các đơn vị liên quan tổ chức đánh giá quá trình thực hiện áp dụng BIM để rút ra bài học khi triển khai các dự án

tiếp theo.

3.4. Các nội dung áp dụng BIM

Chủ đầu tư căn cứ vào các mục tiêu cần đạt được của dự án và khả năng đáp ứng của công nghệ BIM để lựa chọn nội dung áp dụng BIM trong dự án.

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

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

3.5. Các hạng mục áp dụng BIM

Kiến nghị áp dụng/không áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) cho các hạng mục công trình, cụ thể:

- Các hạng mục áp dụng BIM:

- + Hiện trạng, hạ tầng kỹ thuật hiện hữu (kiến nghị có khảo sát);
- + Nền, mặt đường tuyến chính cao tốc (không có đường gom);
- + Hệ thống an toàn giao thông: Vạch sơn, biển báo,...;
- + Công trình cầu lớn.
- + Công trình Hầm.

- Các hạng mục không áp dụng:

- + Đường gom;
- + Hệ thống thoát nước ngang, thoát nước dọc;
- + Công trình cầu trung và cầu nhỏ;
- + Công trình tường chắn, hàng rào;
- + Hệ thống ITS, chiếu sáng nút giao;

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

Dự án áp dụng BIM cho giai đoạn thiết kế, thi công, nghiệm thu và bàn giao, các bên liên quan có nhiệm vụ tuân thủ 348/QĐ-BXD và dự kiến tổng quát như sau:

Chủ thể	Nội dung thực hiện
Chủ đầu tư	Phê duyệt và ban hành Nhiệm vụ và yêu cầu về BIM; Lựa chọn nhà thầu thực hiện BIM; Chấp thuận Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) do Đơn vị thực hiện trình; Xem xét, đánh giá và nghiệm thu sản phẩm; Lưu trữ
Đơn vị Tư vấn BIM	Xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) giai đoạn TKKT trình Chủ đầu tư xem xét chấp thuận; Thực hiện với vai trò điều phối và quản lý tạo lập mô hình BIM giai đoạn TKKT; Thiết lập kế hoạch, chuẩn bị nguồn lực, phân giao nhiệm vụ quyền hạn giữa các bộ phận thực hiện BIM; Xác định các rủi ro có thể xảy ra trong quá trình áp dụng BIM
Đơn vị tư vấn thẩm tra BIM	Thẩm tra mô hình BIM

3.7. Giải pháp thực hiện

3.7.1. 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

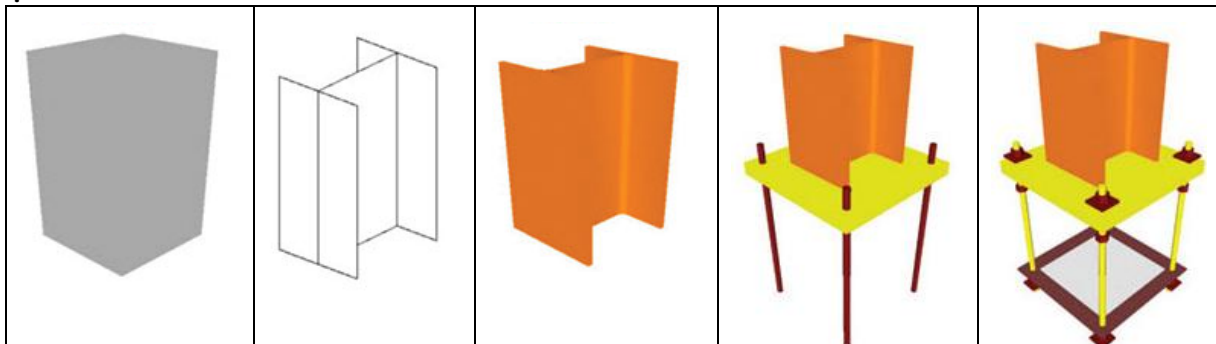
độ này cũng có thể tích hợp các thông tin phi hình học vào đối tượng mô hình. LOD200 thường được dùng trong giai đoạn thiết kế cơ sở của dự án đầu tư xây dựng; hỗ trợ trong việc ước tính chi phí, thống kê, sắp xếp và phân loại hệ thống trong công trình. Các thông tin từ cấp độ này đều là gần đúng (chưa 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	LOD 200	LOD 300	LOD 350	LOD 400
<i>Cột chung chung, chưa có kích thước, hình dạng và vị trí chính xác</i>	<i>Có hình dạng, kích thước, vị trí và hướng gần đúng</i>	<i>Có hình dạng, kích thước, vị trí và hướng chính xác</i>	<i>Có kích thước và các liên kết chính xác</i>	<i>Có tất cả các liên kết như bu lông, đường hàn chính xác</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).

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

TT	Tên cấu kiện	Mô tả	Mức độ phát triển thông tin (LOD)
I	Mô hình hiện trạng		
1	Bề mặt hiện trạng	Dạng địa hình được thể hiện dưới dạng mặt phẳng 3D, được hình thành dựa trên các điểm được bố trí thủ công	200
2	Các hệ thống hạ tầng hiện hữu	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình dưới dạng hệ thống chung với số lượng, kích thước, hình dạng và vị trí và tương đối	200
3	Địa vật	Mô hình cấu kiện được biểu thị trong mô hình với số lượng, kích thước, hình dạng và vị trí tương đối	200
II	Mô hình hệ thống đường giao thông		
1	Kết cấu giao thông đường cao tốc (nền, mặt đường)	Hiện thị bề mặt dạng 3D bao gồm cao độ và hướng dốc.	300
2	Hệ thống an toàn giao thông (Vạch sơn, biển báo)	Hiện thị thiết bị dưới dạng 3D. Một số thông tin phi hình học có thể được đính kèm	300

TT	Tên cấu kiện	Mô tả	Mức độ phát triển thông tin (LOD)
III	Công trình cầu lớn		
1	Kết cấu cọc các loại (Khoan nhồi, cọc đóng, cọc DUL,...)	Mô hình cấu kiện được biểu thị với số lượng, kích thước, hình dạng và vị trí đúng. Một số thông tin phi hình học có thể được đính kèm	300
2	Bộ mô, trụ		
3	Tường đỉnh, tường thân, tường cánh móng		
4	Thân trụ		
5	Xà mũ		
6	Kết cấu dầm các loại		
7	Tứ nón		
8	Các kết cấu khác (lan can, khe co giãn, gói,...)	Mô hình cấu kiện được biểu thị với số lượng, kích thước, hình dạng và vị trí là gần đúng. Một số thông tin phi hình học có thể được đính kèm	200

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

- Với quy mô của hạng mục áp dụng cho dự án không yêu cầu bắt buộc sử dụng Môi trường dữ liệu chung (CDE) để phối hợp giữa các bên. Tuy nhiên, Nhà thầu thiết kế BIM cần phải xây dựng Môi trường dữ liệu chung (CDE) cho nhóm BIM thực hiện dự án. Môi trường dữ liệu chung của dự án cần đảm bảo 04 thành phần chính sau đây:

- + Khu vực dữ liệu (Information States)
- + Phân loại vùng chứa thông tin (Classification of information containers)
- + Mã kiểm soát phiên bản vùng chứa thông tin (Revision)
- + Mã trạng thái vùng chứa thông tin (Status) thể hiện mục đích thông tin được phép sử dụng

- Các yêu cầu về tính năng trên Môi trường dữ liệu chung (CDE) bao gồm:

- + Khả năng thiết lập quy trình làm việc chung

- + Khả năng chia sẻ, liên lạc, trao đổi thông tin giữa các bên tham gia dự án
- + Khả năng quản lý và phân quyền các thành viên tham gia dự án
- + Khả năng lưu trữ và truy xuất phiên bản lịch sử của dữ liệu
- + Khả năng bảo mật và an ninh thông tin
- + Chi tiết của quy trình làm việc phối hợp trên Môi trường dữ liệu chung (CDE) phải được làm rõ trong Kế hoạch triển khai BIM (BEP), bao gồm:
 - + Giải pháp và quy trình chia sẻ thông tin giữa các thành viên trong Nhóm dự án
 - + Đề xuất quản lý các hạn chế/ quyền hạn trong việc chia sẻ dữ liệu và thông tin liên quan đến các tài sản nhạy cảm và thông tin bảo mật của Chủ đầu tư
 - + Hình thức và quy trình đệ trình thông tin cho bên chỉ định/ chủ đầu tư
 - + Các yêu cầu của Kế hoạch cung cấp thông tin và theo dõi việc thực thi
 - + Phạm vi và hình thức điều phối mô hình và mô hình thông tin liên kết
 - + Tần suất cộng tác và trao đổi thông tin

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

3.8.1. Cơ sở hạ tầng

- Sử dụng các phần mềm chuyên ngành 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 trong tài liệu này. Các phần mềm triển khai mô hình BIM nên được thống nhất và sử dụng chung cho tất cả các gói thầu của dự án. Các phần mềm dự kiến, cho dựng hình: Infracore, Civil 3D, Revit/Tekla Structure, ADS Civil,...; cho phối hợp và kiểm tra mô hình: NavisWorks, ADS Civil; Mô phỏng và diễn họa: Twinmotion, Infracore.

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

3.8.2. 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

Chủ thể	Viết tắt	Vai trò
		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	- Tham gia xây dựng và triển khai Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án; - Cập nhật Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án trong quá trình triển khai; - Chỉ đạo lập kế hoạch, thiết lập và duy trì các file dữ liệu; - Đảm bảo các bên có liên quan thống nhất về Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án; - Xác định và tạo điều kiện cho việc triển khai đào tạo nhân sự phù hợp với chiến lược thực hiện dự án; - Đảm bảo phần cứng và phần mềm cần thiết cho việc triển khai; - Xây dựng Mô hình BIM liên kết đa bộ môn từ những mô hình BIM từng bộ môn, xuất báo cáo xung đột tại các mốc quan trọng xác định trong Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án; - Đảm bảo các xung đột trong mô hình BIM từng bộ môn được giải quyết trước khi phối hợp đa bộ môn.
Chuyên gia thực hiện dựng hình BIM	BIM Modeler	- 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.

3.8.3. 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.

3.9. Yêu cầu về sản phẩm và bàn giao kỹ thuật

TT	Sản phẩm bàn giao	Hình thức bàn giao	Ghi chú
1	Các mô hình thành phần cầu	File mềm	Các sản phẩm bàn giao bằng file mềm được lưu trữ trên CDE.
2	Mô hình tổng hợp dự án.	File mềm	
3	Một số hình ảnh và video mô hình thiết kế	File mềm	

III. TỔ CHỨC HỒ SƠ

Hồ sơ thiết kế được tổ chức thành các phần như sau:

- Thuyết minh dự án.
- Các bản vẽ thiết kế cơ sở.
- Phần phụ lục.

- Các chương mục cho phần thuyết minh và danh mục các bản vẽ được thực hiện theo các quy định hiện hành. Phần phụ lục sẽ bao gồm các văn bản, quy định có liên quan và các bảng tính toán.

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

IV. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

- Phần khảo sát, lập BCNCKT: 30 ngày;

- Phần cắm cọc GPMB (thực hiện sau khi HSTK cọc GPMB được duyệt): 15 ngày. Thời điểm triển khai lập và cắm cọc GPMB thực hiện khi có ý kiến chính thức của Chủ đầu tư;

V. BÁO CÁO

Nhà thầu trình nộp cho Chủ đầu tư các báo cáo và các tài liệu thuộc dịch vụ tư vấn cho từng nội dung công việc theo tiến độ đã dự kiến. Nhà thầu thông báo đầy đủ và kịp thời tất cả các thông tin liên quan đến công việc tư vấn có thể làm chậm trễ hoặc cản trở việc hoàn thành các công việc theo tiến độ và đề xuất giải pháp thực hiện.

Báo cáo khác: Thực hiện khi có yêu cầu của Bộ Xây dựng, Ban QLDA 85 và các cơ quan liên quan khác.

VI. DỰ PHÒNG CÔNG TÁC KHẢO SÁT

Chi phí dự phòng được cố định theo HSMT. Nhà thầu không phân bổ chi phí dự phòng vào đơn giá dự thầu. Chi phí dự phòng chỉ dùng để thanh toán cho các khoản bổ sung, phát sinh theo đúng quy định của Hợp đồng.

Chi phí dự phòng là: **130.571.135** đồng.

Quá trình đánh giá về tài chính, xếp hạng nhà thầu dựa trên giá dự thầu của nhà thầu, không bao gồm chi phí dự phòng.

VII. KINH NGHIỆM VÀ NHÂN SỰ CỦA NHÀ THẦU:

Nhà thầu phải nộp cùng với E-HSĐT các tài liệu sau đây: Bản scan từ bản gốc hoặc bản công chứng/chứng thực các tài liệu chứng minh năng lực và kinh nghiệm, kỹ thuật yêu cầu tại “Chương III - Tiêu chuẩn đánh giá E-HSĐT” và Yêu cầu về kỹ thuật của E-HSĐT theo nội dung kê khai của nhà thầu khi tham dự. Nhà thầu cần lưu ý một số nội dung sau:

- Nhà thầu scan hợp đồng lao động hoặc bản cam kết thỏa thuận của nhân sự với nhà thầu về việc tham gia thực hiện gói thầu trong trường hợp nhân sự không thuộc quyền quản lý của nhà thầu; bản chụp bằng tốt nghiệp; chứng chỉ hành nghề chuyên môn của các chuyên gia tư vấn theo quy định tại Mẫu số 07 - Chương IV.

- E-HSMT có quy định về số năm kinh nghiệm trong các công việc tương tự thì số năm kinh nghiệm này được tính từ thời điểm nhân sự bắt đầu thực hiện công việc tương tự đó đến thời điểm đóng thầu. Nhân sự chủ chốt, Nhà thầu có trách nhiệm kê khai các thông tin trung thực và phải đính kèm tài liệu chứng minh thông tin về số năm kinh nghiệm được kê khai trong Lý lịch chuyên gia tư vấn (Mẫu số 07).

- Riêng đối với các vị trí yêu cầu có chứng chỉ hành nghề nếu không đáp ứng như yêu cầu tại Chương III thì nhân sự đó sẽ được xem là không đáp ứng, bị loại và không đánh giá. Bên cạnh đó, để đảm bảo xác thực khả năng sẵn sàng huy động nhân sự cho gói thầu theo đúng kế khai, Nhà thầu cần chuẩn bị sẵn bản gốc của các tài liệu có liên quan để trong trường hợp cần thiết Bên mời thầu sẽ yêu cầu kiểm tra đối chứng. Ngoài ra, khuyến khích nhà thầu đính kèm các tài liệu chứng minh công trình tương tự và xác nhận chức danh như yêu cầu để chứng minh kinh nghiệm.

VIII. TRÁCH NHIỆM CỦA CHỦ ĐẦU TƯ:

- Bố trí nhân sự theo dõi và hỗ trợ việc thực hiện công việc tư vấn.

- Hướng dẫn nhà thầu về những nội dung liên quan đến dự án và E-HSMT;

- Cung cấp các tài liệu cần thiết theo đề xuất của nhà thầu để nhà thầu thực hiện công việc tư vấn. Chủ đầu tư chịu trách nhiệm về tính chính xác và đầy đủ của các tài liệu do mình cung cấp.

- Xem xét yêu cầu, đề xuất của nhà thầu liên quan đến thực hiện công việc tư vấn và phê duyệt trong một khoảng thời gian hợp lý để không làm chậm tiến độ thực hiện tư vấn xây dựng.

- Cử những cá nhân có đủ năng lực và chuyên môn phù hợp với từng công việc để làm việc với nhà thầu./.