

## **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 chung về dự án**

- Tên dự án: Dự án thành phần 2: Đường bao biển kéo dài từ đường Trần Quốc Nghiễn (gần trụ P4 cầu Bãi Cháy) đi qua cầu Bình Minh đến cầu Bang (Giai đoạn 1).

- Địa điểm xây dựng: Phường Cao Xanh, tỉnh Quảng Ninh.

- Cơ quan Nhà nước có thẩm quyền: UBND tỉnh Quảng Ninh

- Chủ đầu tư: Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng khu vực II tỉnh Quảng Ninh.

- Tổng mức đầu tư: 568.000.000.000 (Theo Quyết định số 4763/QĐ-UBND tỉnh ngày 15/12/2025 của UBND tỉnh Quảng Ninh)

- Nguồn vốn đầu tư: Ngân sách tỉnh.

- Mục tiêu đầu tư: Việc đầu tư xây dựng tuyến đường tạo sự thống nhất và đồng bộ cho việc hình thành các khu đô thị trong khu vực, đảm bảo thông suốt giao thông từ các địa lân cận về trung tâm thành phố, từng bước thực hiện mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội bền vững trên địa bàn tỉnh. Tăng cường khả năng kết nối giữa các trục đường quốc gia (QL.279, QL.18) với các khu du lịch ven biển, đảm bảo quy hoạch giao thông Quảng Ninh đến năm 2030, tầm nhìn 2050. Cầu Bình Minh là điểm đến có tính biểu tượng và thu hút khách du lịch tại Hạ Long việc hoàn thiện kết nối giao thông góp phần nâng cao chất lượng hạ tầng du lịch. Góp phần xây dựng hình ảnh thành phố Hạ Long “thành phố du lịch thông minh, hiện đại, thân thiện”, phù hợp với chiến lược phát triển ngành du lịch của tỉnh. Tạo động lực phát triển đô thị mở rộng về phía Tây TP. Hạ Long, hình thành các khu đô thị mới, dịch vụ, thương mại dọc tuyến. Tạo điều kiện thu hút đầu tư trong nước và ngoài nước, đặc biệt trong lĩnh vực du lịch, nghỉ dưỡng, bất động sản. Thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo quốc phòng – an ninh. Xây dựng tuyến đường có tính chất cảnh quan – du lịch, đồng bộ về kiến trúc và kỹ thuật, góp phần chỉnh trang khu vực cầu Bình Minh và ven biển. Bổ sung các hạng mục phụ trợ (chiếu sáng, cây xanh, thoát nước, hệ thống thông tin) đảm bảo mỹ quan và thân thiện môi trường.

- Phạm vi dự án: Điểm đầu tuyến: Tại Km7+415 giao với đường Trần Phú (khu vực cầu Bang); điểm cuối tại Km5+780 tiếp giáp Khu đô thị Hà Khánh do Công ty cổ phần tập đoàn FLC làm Chủ đầu tư. Chiều dài tuyến thiết kế khoảng  $L = 1.635\text{m}$

- Quy mô xây dựng: Theo Quyết định số 4572/QĐ-UBND ngày 02/12/2025 của UBND tỉnh về việc phê duyệt điều chỉnh chủ trương đầu tư dự án Đường bao biển kéo dài từ đường Trần Quốc Nghiễn (gần trụ P4 cầu Bãi Cháy) đi qua cầu Bình Minh đến cầu Bang thiết kế quy mô mặt cắt ngang 06 làn xe,  $B_n = 40\text{m}$ ;  $B_m = 23\text{m}$ ;  $B_{vh} = 15,0\text{m}$ ,  $B_{dpc} = 2\text{m}$ .

- Thiết kế nút giao bằng giản đơn với làn chuyển tốc, đảo giao thông cùng mức tại vị trí nút giao cuối tuyến (giao với đường Trần Phú)

- Bổ sung 02 cầu vượt kênh hiện có tại Km5+782 và Km6+794 để đảm bảo khẩu độ tính toán thoát nước.

- Kè phòng hộ: Thiết kế tuyến kè bao biển mép ngoài vỉa hè bên phải tuyến, kết cấu kè bằng cừ dự ứng lực SW600B.

- Xây dựng hệ thống thoát nước, gia cố, phòng hộ nền đường, điện chiếu sáng, an toàn giao thông theo quy định.

## 2. Khái quát về gói thầu:

- Tên gói thầu: Gói thầu: Tư vấn khảo sát, lập hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, dự toán và lập mô hình thông tin công trình BIM.

- Các nội dung chính của gói thầu: Điều tra, thu thập, phân tích và đánh giá tài liệu; Khảo sát địa hình, thủy văn, giao cắt công trình khác; Khảo sát địa chất khu vực xây dựng công trình; Khảo sát nguồn vật liệu; Khảo sát thí nghiệm vật liệu; Khảo sát tình trạng mặt đường cũ; Khảo sát lưu lượng xe khu vực thiết kế nút giao; Thiết kế tuyến, nút giao, công trình thoát nước, hệ thống an toàn giao thông, gia cố phòng hộ, điều phối đất, đất đắp, phương án sử dụng tầng đất mặt; lập dự toán xây dựng công trình, xây dựng định mức mới và dự toán gói thầu có liên quan.

- Thời gian tổ chức lựa chọn nhà thầu: 80 ngày.

- Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu: Quý IV/2025.

- Hình thức, phương thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi trong nước, một giai đoạn hai túi hồ sơ.

- Loại hợp đồng: Hỗn hợp (Phần khảo sát: Đơn giá cố định; phần thiết kế bản vẽ thi công, dự toán và lập mô hình thông tin công trình Bim: Trọn gói).

- Thời gian thực hiện gói thầu: 40 ngày (không bao gồm thời gian giám sát tác giả).

**II. Phạm vi công việc:** Nội dung công việc tư vấn khảo sát, lập hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và dự toán được Chủ đầu tư phê duyệt tại Quyết định số 669/QĐ-BKVII ngày 22/12/2025:

### A. Công tác khảo sát, lập hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và dự toán

Nội dung công tác khảo sát và thiết kế bao gồm các nội dung sau:

TT	Hạng mục
1	Công tác điều tra, thu thập, phân tích và đánh giá tài liệu; Thị sát công trình,...
2	- Tận dụng hồ sơ khảo sát đã thực hiện bước lập quy hoạch và báo cáo nghiên cứu khả thi, bao gồm: - Lập lưới khống chế mặt bằng, đường chuyền và độ cao; - Đo vẽ bình đồ tỷ lệ 1/500; - Khảo sát địa hình: tuyến, cầu, nút giao; ... - Khảo sát thủy văn; - Khảo sát điều tra với các thông tin cần thiết phục vụ lập Báo cáo nghiên cứu khả thi (giao cắt công trình khác, công trình ngầm, đấu nối hạ tầng kỹ thuật, GPMB...) - Khảo sát địa chất công trình; - Khảo sát nguồn đất đắp, vật liệu xây dựng, bãi đắp thải. - Khảo sát tình trạng mặt đường cũ làm cơ sở thiết kế và tính toán giải pháp thiết kế kết cấu áo đường phù hợp. - Dự báo nhu cầu vận tải. - Các hồ sơ khảo sát thí nghiệm khác
3	Công tác khảo sát bổ sung phục vụ lập TKBVTC: - Khảo sát địa hình: Tuyến, cầu, nút giao; ...

TT	Hạng mục
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khảo sát thủy văn;</li> <li>- Khảo sát điều tra với các thông tin cần thiết phục vụ lập TKBVTC (giao cắt công trình khác, công trình ngầm, đấu nối hạ tầng kỹ thuật, GPMB,...);</li> <li>- Khảo sát địa chất công trình;</li> <li>- Khảo sát nguồn vật liệu xây dựng. Tìm hiểu nguyên, vật liệu tại chỗ; các cơ sở sản xuất nguyên, vật liệu của địa phương; khả năng vận chuyển VLXD đến tuyến;</li> <li>- Khảo sát thí nghiệm vật liệu, thiết kế thành phần cấp phối bê tông nhựa;</li> <li>- Khảo sát tình trạng mặt đường cũ làm cơ sở thiết kế và tính toán giải pháp thiết kế kết cấu áo đường phù hợp;</li> <li>- Khảo sát lưu lượng xe khu vực thiết kế nút giao thông.</li> </ul>
4	<p><b>Công tác thiết kế:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế tuyến;</li> <li>- Thiết kế nút giao;</li> <li>- Thiết kế công trình thoát nước: cầu, cống,...</li> </ul> <p>Các bản vẽ cầu, cống, kè, xử lý nền đất yếu, công trình trên tuyến, công trình phòng hộ, an toàn giao thông, vỉa hè, cây xanh, đèn tín hiệu giao thông, cấp điện và hệ thống chiếu sáng, cấp nước, thiết kế cảnh quan...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế điều phối đất, đất đắp thải, gia cố bãi thải, và các yêu cầu về hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công của Chủ đầu tư.</li> <li>- Thiết kế phương án sử dụng đất tầng mặt.</li> <li>- Lập dự toán xây dựng công trình, xây dựng định mức mới và dự toán các gói thầu có liên quan.</li> </ul>

### **Phân cấp địa hình khảo sát**

Hiện trạng công trình: Tuyến đi qua một phần khu vực đường Trần Phú, đất của cụm khu công nghiệp Hà Khánh.

Căn cứ vào đặc điểm địa hình khu vực tuyến đi qua và ranh giới hành chính của tỉnh Quảng Ninh, dự kiến phân cấp địa hình khảo sát tuyến theo bảng phân cấp địa hình tại Tiêu chuẩn TCCS 31:2020/TCĐBVN như sau:

- Đo vẽ mặt cắt ở trên cạn: Tuyến đo qua vùng cơ bản bằng phẳng, xen kẽ lau sậy, bụi gai có chiều cao nhỏ hơn 1,0m nên phân vào địa hình cấp II;
- Đo vẽ mặt cắt ở dưới nước: Một phần tuyến phía bên phải khảo sát dưới, lầy lội nên phân vào địa hình cấp III.

*Phân cấp địa hình và phân đoạn tuyến trên cơ sở hồ sơ khảo sát bước báo cáo nghiên cứu khả thi, bình đồ mặt bằng tuyến theo thiết kế cơ sở. Trong quá trình lập phương án khảo sát, đơn vị tư vấn khảo sát phải rà soát lại địa hình thực tế để phân cấp cho phù hợp. Khối lượng khảo sát phải được tư vấn giám sát khảo sát kiểm tra, giám sát, nghiệm thu đảm bảo phù hợp với thực tế hiện trường và đảm bảo các quy định có liên quan.*

### **II.1. Nội dung công tác khảo sát:**

#### **1. Thị sát hiện trường và thu thập, phân tích đánh giá tài liệu:**

Tận dụng toàn bộ hồ sơ khảo sát đã thực hiện ở bước lập quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 và lập báo cáo nghiên cứu khả thi. Trong đó có khảo sát thêm một số nội dung phục vụ lập thiết kế bản vẽ thi công như sau:

**\* Công tác chuẩn bị**

- Nghiên cứu kỹ Hồ sơ giai đoạn lập báo cáo nghiên cứu khả thi đã có quyết định phê duyệt dự án. Nghiên cứu các tài liệu đã khảo sát ở các bước trước và cập nhật đầy đủ những số liệu mới phát sinh từ các quy hoạch của trung ương và địa phương liên quan đến tuyến đường nghiên cứu.

- Tìm hiểu các tài liệu về hệ tọa độ, hệ độ cao; về khí tượng, thủy văn, địa chất; về cấp sông và tình hình công trình cũ,...(nếu có).

- Lập kế hoạch triển khai công việc.

**\* Khảo sát, thị sát hiện trường**

Mục đích của thị sát thực địa là đối chiếu các tài liệu đã thu thập với tình hình thực địa; bổ sung nhận thức về các yếu tố địa hình, địa chất, dân cư, môi trường điều tra về tình hình sụt lún, tình trạng nền mặt đường, hiện trạng công trình v.v... và giải pháp thiết kế cho từng hạng mục công trình.

Riêng hạng mục thủy văn, công tác thị sát nhằm đối chiếu giữa các tài liệu thu thập được với thực tế về các nội dung như: địa hình, địa mạo, tầng phủ, tình hình dòng chảy; thu thập thông tin, khẩu độ, các công trình cùng dòng chảy, công trình cống dưới đê, công tác thị sát được xác định trong hạng mục khảo sát thủy văn.

Thu thập bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 hoặc 1/25.000 khu vực dự án phục vụ nghiên cứu tổng thể tuyến và tính toán thủy văn;

Thu thập số liệu hiện trạng kinh tế xã hội, hạ tầng cơ sở và quy hoạch bao gồm: xây dựng, công nghiệp, nông lâm nghiệp, thủy lợi, du lịch... trong khu vực nghiên cứu dự án;

Điều tra cập nhật tình hình dân cư, văn hoá, xã hội, các di tích, các điểm du lịch v.v... trong khu vực dự án;

Cập nhật số liệu, diện tích các loại đất nằm trong quy hoạch chi tiết của dự án để có cơ sở điều chỉnh, cập nhật sự thay đổi khi chuyển đổi mục đích sử dụng đất theo quy định.

Thu thập tài liệu các công trình ngầm, công trình công cộng, quân sự trong khu vực dự án; Quy hoạch liên quan đến dự án.

Thu thập các số liệu về đơn giá VLXD, về thiết bị xây dựng,...để lập thiết kế bản vẽ thi công và dự toán;

Khảo sát, đo đạc bề dày, tình trạng mặt đường cũ làm cơ sở thiết kế và tính toán giải pháp thiết kế kết cấu áo đường phù hợp.

Làm việc, thỏa thuận với chính quyền địa phương và các đơn vị liên quan về tuyến và các giải pháp thiết kế chủ yếu, hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, đảm bảo an toàn giao thông,...; các công trình Hạ tầng kỹ thuật đô thị dân cư lân cận; nút giao đường giao hiện trạng; công trình giao cắt; văn hóa, di tích (Có biên bản làm việc thỏa thuận về hồ sơ thiết kế đối với từng nội dung trên phạm vi tuyến đi qua đúng quy định).

**2. Lưới không chế mặt bằng và độ cao:** Tận dụng toàn bộ hồ sơ khảo sát đã thực hiện ở bước lập quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 và lập báo cáo nghiên cứu khả thi. Tiến hành nhận, kiểm tra số lượng mốc và độ chính xác trước khi thực hiện các công tác khảo sát tiếp theo.

**3. Đo vẽ bình đồ tỷ lệ 1/1000:** Tận dụng toàn bộ hồ sơ khảo sát đã thực hiện ở bước lập quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 và lập báo cáo nghiên cứu khả thi. Tiến hành kiểm tra, rà soát đối chiếu với hiện trường, cập nhật các phát sinh (nếu có).

Thành lập bản đồ địa hình chuyên ngành tỷ lệ 1/1000, đường đồng mức 1,0m phục vụ thiết kế công trình. Bản đồ là tài liệu cơ sở về địa hình, địa vật phục vụ cho thiết kế xây dựng công trình. Đối chiếu bình đồ với thực địa, nếu thấy sai khác thì đo vẽ bổ sung, cập nhật theo hiện trạng.

#### **4. Khảo sát địa hình, thủy văn, thông tin tuyến đường**

##### *a) Chuẩn bị trong phòng*

Trước khi triển khai công tác phóng tuyến ngoài hiện trường cần nghiên cứu kỹ hướng tuyến trên bản đồ tỷ lệ 1/10.000, sơ đồ hướng tuyến đã được phê duyệt, từ đó xác định các điểm không chế bắt buộc tuyến phải đi qua hoặc phải tránh. Tận dụng số liệu kết quả khảo bước lập quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 và lập báo cáo nghiên cứu khả thi để sử dụng lập thiết kế bản vẽ thi công và dự toán.

##### *b) Phóng tuyến hiện trường*

Tận dụng toàn bộ cọc có từ bước lập báo cáo nghiên cứu khả thi. Đóng cọc chi tiết trên đường thẳng có mục đích phản ánh đúng việc thay đổi địa hình và để làm cơ sở tính khối lượng nền đường. Theo quy định tại mục d, 9.1.2.2 Tiêu chuẩn TCCS31:2020/TCĐBVN khoảng cách giữa các cọc chi tiết không lớn hơn 20m với địa hình đồng bằng và đồi thấp, từ 10 m đến 20 m với địa hình núi khó, ngoài ra còn phải cắm các cọc thay đổi địa hình, bổ sung các cọc chủ yếu trong đường cong (NĐ, TĐ, PG, TC, NC), cọc H, cọc Km, cọc giao cắt công trình (đường giao, cầu, cống cũ, đường điện, ...), cọc địa hình đảm bảo phản ánh đúng địa hình tuyến và hai bên tuyến và các cọc đặc trưng đặc biệt tại các vị trí tim khe và đỉnh đồi, núi. Dự kiến trung bình 20m/cọc.

Đóng các cọc tim tuyến bằng đinh sắt  $\Phi 15\text{mm}$  có mũ trên đường hoặc cọc gỗ hình tròn hoặc vuông 4x4cm, dài 40cm trên nền đất và được đánh dấu sơn, ghi tên cọc lên vị trí để quan sát gần cọc.

##### *c) Khảo sát bình đồ, trắc dọc, trắc ngang tuyến*

- Đo vẽ bình đồ: Tận dụng bình đồ của hồ sơ khảo sát quy hoạch chi tiết 1/500 để thực hiện

- Đo góc đỉnh, mỗi góc đo một lần đo (đo thuận và đo đảo), sai số giữa 2 lần đo không quá 30"

- Đóng cong : Đóng cong ở tất cả các đỉnh tuyến theo quy định, của tiêu chuẩn thiết kế đường. Trị số của bán kính đường cong dựa theo số liệu thiết kế của bước lập BCNCKT, trường hợp cần thiết có thể thay đổi cho phù hợp với địa hình nhưng phải đạt được tiêu chuẩn thiết kế của cấp đường; Trong phạm vi đường cong bằng phải đóng các cọc chủ yếu như: TĐ, TC, PG (với đường cong tròn đơn) và các cọc NĐ, NC (với đường cong có bố trí đường cong chuyên tiếp). Ngoài ra phải đóng thêm các cọc chi tiết trong đường cong khi khoảng cách giữa các cọc chủ yếu của đường cong lớn hơn khoảng cách cho phép của các cọc chi tiết trên đường thẳng và tại vị trí địa hình thay đổi (tuân thủ Tiêu chuẩn TCCS 31: 2020/TCĐBVN)

#### **4.1. Đo vẽ trắc dọc tuyến**

+ Công tác khảo sát cắt dọc bao gồm các công tác đo cao, đo dài, đo tất cả các cọc chi tiết theo đúng Tiêu chuẩn TCCS 31: 2020/TCĐBVN. Cắt 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, cọc đỉnh đồi, cọc tim khe, các cọc tại vị trí khoan thăm dò địa chất và cọc thay đổi địa hình. Đo vẽ cắt dọc tỷ lệ ngang 1/1000, đứng 1/100.

+ Đo trắc dọc tuyến chính tại tất cả các cọc tim tuyến ở trên. Tận dụng lại toàn bộ số liệu đo vẽ đã có từ bước lập Báo cáo nghiên cứu khả thi, chỉ đo bổ sung các cọc bổ sung (khối lượng tận dụng từ bước báo cáo nghiên cứu khả thi dự kiến là ½ chiều dài tuyến) ngoài ra cần bổ sung các cọc tại vị trí khoan thăm dò địa chất

+ Yêu cầu kỹ thuật: Đo dài trên mặt cắt dọc tuyến bằng thước thép hoặc máy toàn đạc điện tử. Đo dài tổng quát được đo hai lần để đóng các cọc H, cọc Km và đảm bảo sai số cho phép  $fD/D \leq 1/2000$  đối với đo dài tổng quát và  $fD/D \leq 1/500$  đối với đo dài chi tiết khớp vào cọc H, Km. Kết hợp đo dài tổng quát và đo chi tiết một lần để xác định khoảng cách giữa các cọc chi tiết trên tuyến (theo đúng Tiêu chuẩn TCCS 31: 2020/TCĐBVN)

+ Khối lượng thực hiện dự kiến: Khảo sát toàn bộ tuyến. Khối lượng thực hiện dự kiến bằng ½ chiều dài tuyến chính do tận dụng bước báo cáo nghiên cứu khả thi. Chiều dài tuyến 1,635km; chiều dài khảo sát đo vẽ trắc dọc  $L = 1,635/2 = 0,82\text{km}$ . Trong đó: Trắc dọc trên cạn:  $L_{\text{tuyến}} - L_{\text{cầu}} = 1,635 - 0,06 = 1,58/2 = 0,79\text{km}$ . Trắc ngang dưới nước:  $0,82 - 0,79 = 0,03\text{km}$

TT	Cấp địa hình	Đơn vị	Cao Xanh		Ghi chú
			Cạn	Nước	
1	Địa hình cấp 2	km	0,79		Tuyến
2	Địa hình cấp 3	km		0,03	Cầu

#### 4.2. Đo vẽ trắc ngang tuyến

- Trong bước Báo cáo nghiên cứu khả thi đã đo trung bình 40m/1cọc. Phạm vi đo trắc ngang từ tim tuyến ra mỗi bên 50m. Tận dụng lại toàn bộ các trắc ngang đã khảo sát từ bước báo cáo nghiên cứu khả thi, chỉ đo lại các trắc ngang này khi thấy sai số vượt quá trị số cho phép. Trắc ngang tuyến được đo vẽ ở tỷ lệ 1/200, trắc ngang tuyến được đo ở các cọc có địa hình đặc trưng, hướng đo phải vuông góc với tuyến, cọc ở trong đường cong đo theo đường phân giác ở đỉnh.

- Theo quy định tại mục d, 9.1.2.2 Tiêu chuẩn TCCS31:2020/TCĐBVN: Lựa chọn khoảng cách giữa các cọc chi tiết ở bước thiết kế bản vẽ thi công là: 20m và cắm các cọc chi tiết phản ánh sự thay đổi địa hình.

- Trong bước thiết kế bản vẽ thi công (Rải cọc chi tiết trung bình 20m/1 cọc), bổ sung thêm cọc địa hình, trung bình 1km đo 50 mặt cắt ngang. Tận dụng số liệu của bước báo cáo nghiên cứu khả thi đã khảo sát, tiến hành để tiến hành đo bổ sung trung bình:  $1000/20 - 1000/40$  (bước BCNCKT) = 25 mặt cắt ngang/km. Phạm vi đo trắc ngang từ tim tuyến dự kiến ra mỗi bên 50m.

- Thiết bị đo bằng máy toàn đạc điện tử, số liệu đo được ghi trực tiếp trên máy.

- Mặt cắt phải thể hiện đúng hình dáng địa hình, địa vật, điểm thay đổi địa hình, độ dốc....

- Phần đường đo đầy đủ cao độ tim đường, mép đường;

- Phần rãnh thể hiện đầy đủ cao độ đáy rãnh, đỉnh mép rãnh;

- Các công trình ngầm như: Cấp quang, ống nước, cáp điện...

- Công trình công cộng, kiến trúc, nhà cửa, bến bãi, tường rào, cột điện, cột đèn..... nếu nằm trong phạm vi cắt ngang phải ghi chú và thể hiện trên bản vẽ. Đối với các vị trí

trắc ngang ngập nước thường xuyên cần phải thể hiện cao độ mực nước trên trắc ngang để có cơ sở đưa ra giải pháp thiết kế phù hợp.

Trắc ngang tuyến:  $(L_{\text{tuyến}} \times 0,10 \times 25 = (1,635) \times 0,10 \times 25 = 4,09 \text{ km}$ . Trắc ngang trên cạn:  $4,09 - ((0,350 \times 0,04) + (0,06 \times 0,1)) = 4,08 \text{ km}$ , Trắc ngang dưới nước:  $4,09 - 4,08 = 0,01 \text{ km}$

TT	Cấp địa hình	Đơn vị	Cao Xanh		Ghi chú
			Cạn	Nước	
1	Địa hình cấp 2	km	4,08		
2	Địa hình cấp 3	km		0,01	Gồm: 40 m dưới nước cho đoạn 350 phía (phải tuyến theo quyết định phê duyệt dự án) + 60m cầu

#### 4.3. Khảo sát công trình cầu

Trong phạm vi tuyến có các vị trí cầu, cụ thể như sau:

TT	Tên cầu	Lý trình	Chiều dài cầu (m)	Ghi chú
1	Cầu số 5	Km5+782	32,054	Làm mới
2	Cầu số 6	Km6+794	27,60	Làm mới

- Trong bước BCNKT đã thực hiện đo khảo sát thủy văn cầu, mặt cắt lưu lượng. Trong bước BVTC thực hiện đo vẽ khảo sát theo quy định tại mục 8.1.4.1 TCCS31:2020/TCĐBVN:

- Đo vẽ bình đồ cầu: Tận dụng số liệu đo vẽ bình đồ tuyến 1/500, báo cáo nghiên cứu khả thi đã thực hiện ở dự án trước.

- Đo vẽ cắt dọc tim cầu và cắt ngang đường đầu cầu (đã tính trong phần tuyến).

#### 4.4. Khảo sát nút giao, đường giao

a. Nút giao: Trên tuyến dự kiến có 01 nút giao bằng: Nút giao đầu tuyến và nút giao cuối tuyến (Giao với đường tỉnh 337).

- Tận dụng bình đồ của hồ sơ khảo sát quy hoạch chi tiết 1/500 để thực hiện.

- Trên cơ sở tim tuyến nút giao, rải cọc chi tiết theo tim tuyến với khoảng cách không quá 20m/cọc (tối thiểu 45 cọc/km).

- Đo vẽ cắt dọc: Đo vẽ cắt dọc tỷ lệ ngang 1/1000, đứng 1/100. Địa hình cấp 2:  $3 \times 0,15 (1 \text{ nhánh}) = 0,45 \text{ km}$ ;

- Đo vẽ cắt ngang tuyến: Đo vẽ cắt ngang tỷ lệ 1/200, đo tất cả các cọc chi tiết đã rải (khoảng 45 cọc/km), phạm vi đo từ tim tuyến về mỗi phía 30m. Địa hình cấp 2:  $3 \times (0,15/0,02) \times 0,06 = 1,35 \text{ km}$ ;

b. Khảo sát đường giao

- Tận dụng bình đồ của hồ sơ khảo sát quy hoạch chi tiết 1/500 để thực hiện.

- Đo vẽ cắt dọc, cắt ngang, điều tra kết cấu hiện trạng đường giao phục vụ vượt nổi, đảm bảo êm thuận giữa tuyến chính và đường giao.

- Cắt dọc đo vẽ tỷ lệ dài 1/500; cao 1/50. Phạm vi đo vẽ từ tim giao giữa đường chính và đường nhánh đến cuối điểm vượt nổi dự kiến 50m (0,05km).

- Cắt ngang đo vẽ tỷ lệ 1/200, mỗi đường giao đo ít nhất 4 mặt cắt ngang, trường hợp có sự thay đổi địa hình hoặc kết cấu cần bổ sung thêm cắt ngang. Phạm vi đo vẽ từ tim đường hiện trạng sang mỗi bên 10m (0,01km).

- Khối lượng dự kiến: 4 đường giao dân sinh

+ Đo trắc dọc tỷ lệ 1/500, 1/50: 4 tuyến đường x 0,05km = 0,02 km.

+ Đo trắc ngang tỷ lệ 1/200: 4 x 4 mặt cắt x 0,01km x 2 bên = 0,32 km.

#### **4.5. Khảo sát công trình trên tuyến**

a. Khảo sát công trình kè Tường chắn bê tông DUL.

- Bình đồ: Tận dụng số liệu đo vẽ bình đồ tuyến 1/500, báo cáo nghiên cứu khả thi đã thực hiện ở dự án trước.

- Đo vẽ trắc dọc tuyến tỷ lệ ngang 1/1000, tỷ lệ đứng 1/100 đối với các đoạn tường chắn BTXM, BTCT (trắc dọc kè dưới nước khoảng 1,635-235m=1,4 km)

- Đo vẽ trắc ngang kè: Tận dụng trắc ngang tuyến chính.

b. Đo vẽ cầu, cống cũ

- Cầu cũ: Không

- Cống cũ: Đo vẽ khẩu độ, kích thước, loại kết cấu cống cũ để phục vụ thiết kế đầu nối, tính toán khối lượng phá dỡ, tận dụng. Khối lượng thực hiện dự kiến (0,5 công/cống): 03 vị trí cống nhỏ trên tuyến= 3x0,5=1,5 công (Kỹ sư bậc 3/8).

c. Khảo sát công trình ngầm, hạ tầng kỹ thuật

- Điều tra, đo đạc kích thước và thể hiện vị trí trên bình đồ các công trình ngầm, hạ tầng kỹ thuật như: Cống ngầm, đường cáp ngầm, đường điện thoại ngầm... nằm trong phạm vi dự án (nếu có);

- Bảng thống kê các công trình ngầm lấy theo mục 8.1.6.5 Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 31:2020/TCĐBVN Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát (lý trình, loại công trình, khoảng cách đến tuyến, chiều sâu chôn, cơ quan quản lý công trình...). Khối lượng thực hiện: 2,0 công (Kỹ sư bậc 3/8).

d. Khảo sát điểm cấp nguồn cho hệ thống chiếu sáng

- Khảo sát, đo đếm, xác định điểm đầu nguồn cho hệ thống chiếu sáng;

- Thỏa thuận với các đơn vị liên quan.

\*. Khối lượng dự kiến: 02 công (Kỹ sư bậc 3/8).

Yêu cầu: Quá trình khảo sát các công trình thủy lợi, thoát nước, công trình ngầm phải thực hiện thỏa thuận đầy đủ với UBND phường Cao Xanh, đơn vị quản lý hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật và được tư vấn giám sát khảo sát, các địa phương xác nhận phục vụ công tác thiết kế đảm bảo tiêu thoát nước, lấy nước nông nghiệp cho khu vực.

#### **4.6. Khảo sát thủy văn**

Tận dụng lại toàn bộ số liệu khảo sát thủy văn được thực hiện trong bước lập báo cáo nghiên cứu khả thi để tính toán, sử dụng trong bước TKBVTC. Trường hợp điều chỉnh phương án tuyến hoặc các vấn đề kỹ thuật phát sinh mà số liệu khảo sát tận dụng không đủ cần báo cáo chủ đầu tư để xem xét bổ sung (nếu cần).

**4.7. Khảo sát các công trình liên quan đến tuyến, thu thập các số liệu để lập thiết kế tổ chức thi công, dự toán, lập các văn bản làm việc cần thiết:** Căn cứ vào số liệu báo cáo kết quả khảo sát bước lập dự án đầu tư và hồ sơ dự án có thể thấy Dự án đi qua khu vực có xuất hiện đất yếu trên cơ bản trên toàn tuyến, qua tính toán cho thấy nền đường cần được xử lý nền đất yếu trước khi đắp nền đường; Giải pháp thiết kế cho toàn

bộ đoạn tuyến xử lý đất yếu bằng cọc đất gia cố xi măng. Công tác khảo sát địa chất công trình được thực hiện theo tiêu chuẩn TCCS31:2020/TCĐBVN; tiêu chuẩn TCCS41:2022/TCĐBVN; Tiêu chuẩn TCVN 11823: 2017 để đảm bảo cung cấp đầy đủ số liệu địa chất nền đường và các công trình trên tuyến phục vụ thiết kế cơ sở và lập báo cáo nghiên cứu khả thi.

## **5. Khảo sát địa chất công trình**

### **5.1. Khảo sát địa chất công trình nền đường thông thường**

Theo báo cáo kết quả khảo sát trên toàn đoạn tuyến bước lập BCNCKT toàn bộ khu vực tuyến đi qua đều xuất hiện các tầng đất yếu. Do đó thực hiện toàn khoản địa chất phần đoạn tuyến với điều kiện là đất yếu

### **5.2. Khảo sát địa chất công trình nền đường đất yếu**

- Yêu cầu chung:

+ Tận dụng tối đa các số liệu khảo sát địa chất từ bước lập BCNCKT;

+ Công tác khảo sát địa chất nền đất yếu phải xác định được phạm vi phân bố của các vùng đất yếu về cả diện phân bố, chiều sâu phân bố và độ dốc ngang đáy lớp đất yếu dưới cùng để có giải pháp thiết kế phù hợp. Bên cạnh đó cần điều tra xác định nguồn ẩm, khả năng thoát nước;

+ Phải lấy mẫu và tiến hành thí nghiệm trong và hiện trường để xác định được: Loại đất, các chỉ tiêu phục vụ cho việc tính toán ổn định: Sức chống cắt không thoát nước (phương pháp cắt cánh tại hiện trường hoặc cắt nhanh trong phòng thí nghiệm), dung trọng tự nhiên ( $\gamma$ ), mức nước ngầm, lực dính ( $C$ ); góc nội ma sát ( $\varphi$ ), các chỉ tiêu phục vụ tính toán dự báo độ lún tổng cộng và độ lún cố kết theo thời gian thông qua thí nghiệm xác định nén lún trong điều kiện không nở hông, hệ số rỗng ban đầu eo, chỉ số nén lún  $C_r$  và  $C_c$ , hệ số cố kết theo phương thẳng đứng  $C_v$  ( $\text{cm}^2/\text{giây}$ ) và áp lực tiền cố kết  $\square p$ . Các chỉ tiêu này phải được xác định riêng cho mỗi lớp đất yếu khác nhau;

+ Khoảng cách giữa các lỗ khoan bố trí cách nhau thông thường 100-150m (kể cả khối lượng đã tiến hành ở bước BCNCKT), với đường cao tốc, đường cấp III trở lên (và tương đương) bố trí lỗ khoan khoảng cách 100m; vị trí các lỗ khoan lựa chọn bố trí để kết hợp với các vị trí có thiết kế công ngang đường, đặc biệt công có khẩu độ lớn, kè. Trong trường hợp đặc biệt cự ly này có thể rút ngắn hơn;

+ Độ sâu khoan thăm dò phải đến dưới đáy lớp đất yếu, vào trong lớp đất không yếu thêm tối thiểu 3,0m hoặc nếu đất yếu có chiều dày lớn thì khoan hết phạm vi chịu ảnh hưởng của tải trọng đắp cộng thêm 3,0m nữa. Thông thường lớp đất chịu lực được xác định là đất dính có trạng thái từ dẻo cứng trở lên (tương đương với xuyên thí nghiệm  $\text{SPT} \geq 8$ ) hoặc đất rời hoặc hết chiều sâu vùng ảnh hưởng lún dự kiến. Phạm vi này được xác định ứng với độ sâu tại đó có ứng suất do tải trọng đắp. Phạm vi này được xác định tương ứng với độ sâu tại đó có ứng suất do tải trọng đắp (do nền đắp và phần đắp gia tải trước nếu có) gây ra bằng 0,15 ứng suất do trọng lượng bản thân đất yếu gây ra.

- Tiến hành khoan thăm dò mặt cắt địa chất công trình theo phương ngang vuông góc với tim tuyến, trên đó bố trí ít nhất 3 lỗ khoan (01 tận dụng số liệu lỗ tại tim kè, 01 lỗ tim đường 1 lỗ tại vai đường); khoảng cách giữa các mặt cắt địa chất công trình dọc theo tuyến khoảng 200m

- Chiều sâu dự kiến 19m (tính theo chiều dày trung bình đất yếu phân bố trong bước lập BCNCKT).

- Lấy mẫu thí nghiệm: Khoảng 2m lấy 1 mẫu thí nghiệm. Mỗi lớp đất tối thiểu có 01 mẫu thí nghiệm. Thí nghiệm cắt cánh hiện trường chỉ thực hiện tại các lỗ khoan tại

tim tuyến; trong các lớp đất yếu bình quân 2m/ điểm (mỗi lỗ khoan dự kiến 9 điểm cắt cánh).

- Lưu ý: Đối với nền đường ngập nước, đường qua bãi sông, đường đắp ven biển, công tác thăm dò ĐCCT phụ thuộc vào loại đất nền và cần chú trọng xác định các vấn đề sau:

- + Xác định độ trương nở của đất nền.
- + Xác định các yếu tố thủy văn có thể ảnh hưởng tới sự ổn định của mái dốc.

\*. Mẫu thí nghiệm trong phòng dự kiến 70% số mẫu lấy trong lỗ khoan, trong đó mẫu không nguyên dạng dự kiến lấy 30% mẫu, mẫu nguyên dạng dự kiến lấy 70% mẫu.

Khối lượng dự kiến bổ sung:

- Khối lượng khoan:  $19\text{lỗ} \times 19\text{m} / 1\text{lỗ} = 361\text{m}$  (đất đá cấp I-III) trên cạn;
- Lấy mẫu thí nghiệm:  $19\text{lỗ khoan} \times 9\text{mẫu} = 171\text{mẫu}$ ;
- Thí nghiệm mẫu trong phòng, 70% mẫu lấy được: 118 mẫu, trong đó:
  - + Mẫu nguyên dạng: 83 mẫu;
  - + Mẫu không nguyên dạng: 35 mẫu;
  - + Thí nghiệm nén cố kết  $C_v$  (dự kiến 10% mẫu TN): 8 mẫu;
  - + Thí nghiệm 3 trục sơ đồ UU (dự kiến 10% mẫu TN): 8 mẫu;
  - + Thí nghiệm 3 trục sơ đồ CU (dự kiến 10% mẫu TN): 8 mẫu;
  - + Thí nghiệm cắt cánh:  $10\text{lỗ} \times 9\text{điểm/lỗ} = 90\text{điểm}$ ;

Lưu ý: Cụ ly, số lượng, chiều sâu lỗ khoan đất yếu, mẫu thí nghiệm là dự kiến. Trong quá trình khảo sát thực tế tại hiện trường phải thường xuyên cập nhật báo cáo chủ nhiệm thiết kế, chủ đầu tư đảm bảo nguyên tắc cung cấp đầy đủ số liệu phục vụ thiết kế đảm bảo ổn định, an toàn công trình, hiệu quả đầu tư. Nếu trong quá trình khảo sát mà không phát hiện đất yếu như dự kiến thì dừng khoan. Phương án khảo sát tiếp tục đoạn đó sẽ do chủ nhiệm dự án và chủ đầu tư quyết định.

### 5.3. Khảo sát địa chất công trình cầu

- Nguyên tắc bố trí lỗ khoan: Mỗi vị trí móng, trụ cầu bố trí 01 lỗ khoan (các vị trí móng hoặc trụ đã có lỗ khoan trong bước lập BCNCKT đảm bảo về chiều sâu kết thúc lỗ khoan và yêu cầu kỹ thuật thì tận dụng lại lỗ khoan đó).

- Trường hợp các lỗ khoan tại các vị trí móng, trụ phát hiện có các hiện tượng địa chất động lực như hang các-tơ, có thể xem xét bố trí nhiều hơn 1 lỗ khoan cho mỗi vị trí móng, trụ cầu. Các vị trí lỗ khoan tại mỗi vị trí móng, trụ cầu có thể bố trí sao cho đánh giá được tốt nhất điều kiện địa chất tại vị trí đó. Tuy nhiên để đảm bảo chắc chắn địa chất dưới mũi mỗi cọc (dưới mũi cọc tối thiểu 3m hoặc 3 lần đường kính cọc theo điều kiện nào lớn hơn) khuyến nghị nếu các vị trí móng, trụ có phát hiện hang các-tơ xem xét khoan không lấy mẫu tất cả các cọc trong móng trụ đó (việc khoan bổ sung, số lượng, chiều sâu, vị trí do tư vấn thiết kế và chủ đầu tư quyết định trong quá trình thiết kế).

- Chiều sâu lỗ khoan dự kiến là 35m/lỗ (tính theo chiều sâu khoan trung bình dừng khoan bước lập BCNCKT - LKC).

- Lấy mẫu thí nghiệm với khoảng cách 2m/mẫu. Đóng SPT với khoảng cách 2m/điểm đối với đất đá cấp I-III và 3m/1 điểm SPT/ lỗ khoan đối với đất, đá cấp IV-VI.

- Xác định mực nước ngầm ổn định trong các lỗ khoan trên cạn.

- Lấy mẫu nước để thí nghiệm xác định khả năng ăn mòn kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Đối với các cầu vượt dòng chảy (sông, suối, hồ...) lấy 02 mẫu (01 mẫu nước mặt, 01 mẫu nước trong lỗ khoan tại tầng chứa nước chính), đối với cầu cạn, cầu vượt ngang lấy 01 mẫu nước trong lỗ khoan. Các mẫu nước được lấy và bảo quản từ khi lấy mẫu đến khi thí nghiệm <24h. Tận dụng lại toàn bộ số liệu đã thực hiện trong bước lập BCNCKT.

- Thí nghiệm nén mẫu đá ở hai trạng thái khô và bão hòa nước, khoảng 3m lấy 1 mẫu thí nghiệm.

- Lưu ý: Số lượng mẫu làm thí nghiệm là dự kiến, khi triển khai cần phải phải có ý kiến của chủ nhiệm thiết kế, chủ đầu tư.

TT	Tên cầu	Khoan địa chất				
		Số lỗ	Chiều dài 01 lỗ khoan (m)	Tổng chiều dài khoan (m)	Trên cạn	Dưới nước
	Cầu số 5 (Km5+781; dài L=32m)	03	35	105		105
	Cầu số 6 (Km6+794; dài 27,6m)	03	35	105	35	70
Tổng cộng		6 lỗ/ 210m		210	35	175

\*. Khối lượng dự kiến bổ sung:

- Khối lượng khoan: 6 lỗ x 35m/1 lỗ = 210m, Trong đó 147,0m đất, đá cấp I-III (70%); 63,0m đất đá cấp IV-VI (30%).

- Số điểm đóng SPT là: 150 điểm. Trong đó 40 điểm vào đất, đá cấp I-III; 43 điểm vào đất đá cấp IV-VI

- Lấy mẫu thí nghiệm: 210/2m = 105 mẫu;

- Mẫu thí nghiệm trong phòng dự kiến 70% số mẫu lấy trong lỗ khoan, trong đó mẫu không nguyên dạng dự kiến lấy 30% mẫu, mẫu nguyên dạng dự kiến lấy 70% mẫu;

- Thí nghiệm mẫu trong phòng, 70% mẫu lấy được: 73 mẫu, trong đó:

+ Mẫu nguyên dạng: 42 mẫu;

+ Mẫu không nguyên dạng: 22 mẫu;

+ Thí nghiệm mẫu đá (2 trạng thái): 9 mẫu;

+ Thí nghiệm mẫu nước ăn mòn: 4 mẫu.

Lưu ý: Cự ly, số lượng, chiều sâu lỗ khoan, mẫu thí nghiệm là dự kiến. Trong quá trình khảo sát thực tế tại hiện trường phải thường xuyên cập nhật báo cáo chủ nhiệm thiết kế, chủ đầu tư đảm bảo nguyên tắc cung cấp đầy đủ số liệu phục vụ thiết kế đảm bảo ổn định, an toàn công trình, hiệu quả đầu tư.

#### 5.4. Khảo sát địa chất kè

Căn cứ mục 8.3.4.2 tiêu chuẩn TCCS31:2020/TCĐBVN – Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát: Công tác thăm dò được tiến hành bằng các lỗ khoan trên tim công trình dự kiến và trên các mặt cắt ngang ĐCCT. Khoảng cách giữa các lỗ khoan từ 10m đến 30m trên tim công trình.

Điều kiện kết thúc lỗ khoan: Các lỗ khoan chỉ được kết thúc khi đã khoan vào tầng chịu lực là đất loại sét ( $N > 30$ ), đất loại cát ( $N > 50$ ) từ 6-8m và từ 3-5m đối với cuội sỏi ( $N > 50$ ). Nếu gặp đá thì khoan vào đá cứng ( $RQD > 70$ ) 2-3m.

- Bố trí các lỗ khoan tại tim tường chắn với khoảng cách trung bình 25m/1 lỗ khoan lỗ (tính theo chiều sâu khoan trung bình dừng khoan bước lập BCNCKT - LKC).

- Lấy mẫu thí nghiệm với khoảng cách 2m/mẫu. Đóng SPT với khoảng cách 2m/điểm đối với đất đá cấp I-III và 3m/1 điểm SPT/ lỗ khoan đối với đất, đá cấp IV-VI.

- Lấy mẫu nước để thí nghiệm xác định khả năng ăn mòn kết cấu bê tông và bê tông cốt thép (dự kiến lấy 03 mẫu nước ăn mòn). Các mẫu nước được lấy và bảo quản từ khi lấy mẫu đến khi thí nghiệm <24h. Tận dụng lại toàn bộ số liệu đã thực hiện trong bước lập BCNCKT.

- Chiều dài kè chắn khoảng: 1.400m

- Số lượng lỗ khoan: 54 lỗ khoan

- Chiều sâu lỗ khoan (dự kiến): 25m/ 1 lỗ khoan

\*. Khối lượng dự kiến:

- Khối lượng khoan: 54 lỗ x 25m/1 lỗ = 1.350m. Trong đó 1.080m đất đá cấp I-III (80%); 270,0m đất đá cấp IV-VI (20%).

- Trong đó dự kiến: 10 lỗ khoan dưới nước = 250m; 44 lỗ trên cạn = 1.100m;

- Số điểm đóng SPT là: 630 điểm. Trong đó 540 điểm vào đất, đá cấp I-III; 90 điểm vào đất đá cấp IV-VI

- Lấy mẫu thí nghiệm: 54 lỗ khoan x 12 mẫu = 648 mẫu;

- Mẫu thí nghiệm trong phòng dự kiến 70% số mẫu lấy trong lỗ khoan, trong đó mẫu không nguyên dạng dự kiến lấy 30% mẫu, mẫu nguyên dạng dự kiến lấy 70% mẫu.

- Thí nghiệm mẫu trong phòng, 70% mẫu lấy được: 450 mẫu, trong đó:

+ Mẫu nguyên dạng: 315 mẫu;

+ Mẫu không nguyên dạng: 135 mẫu;

Lưu ý: Cụ ly, số lượng, chiều sâu lỗ khoan, mẫu thí nghiệm là dự kiến. Trong quá trình khảo sát thực tế tại hiện trường phải thường xuyên cập nhật báo cáo chủ nhiệm thiết kế, chủ đầu tư đảm bảo nguyên tắc cung cấp đầy đủ số liệu phục vụ thiết kế đảm bảo ổn định, an toàn công trình, hiệu quả đầu tư.

## **5.5. Yêu cầu kỹ thuật, điều kiện kết thúc lỗ khoan**

### **a. Yêu cầu kỹ thuật khoan**

- Sử dụng phương pháp khoan xoay bơm rửa để lấy mẫu, mũi khoan hợp kim, bơm rửa bằng dung dịch bentonite;

- Công tác khoan sẽ đi kèm với lắp đặt ống chống tạm thời bất cứ khi nào thấy lỗ khoan không ổn định do gặp tầng đất yếu, cát chảy, mất nước...;

- Đường kính lỗ khoan: 90-130mm. Khi khoan vào lớp đá nứt nẻ mạnh, hang các-tơ,... thì đường kính lỗ khoan tối thiểu là 75mm.

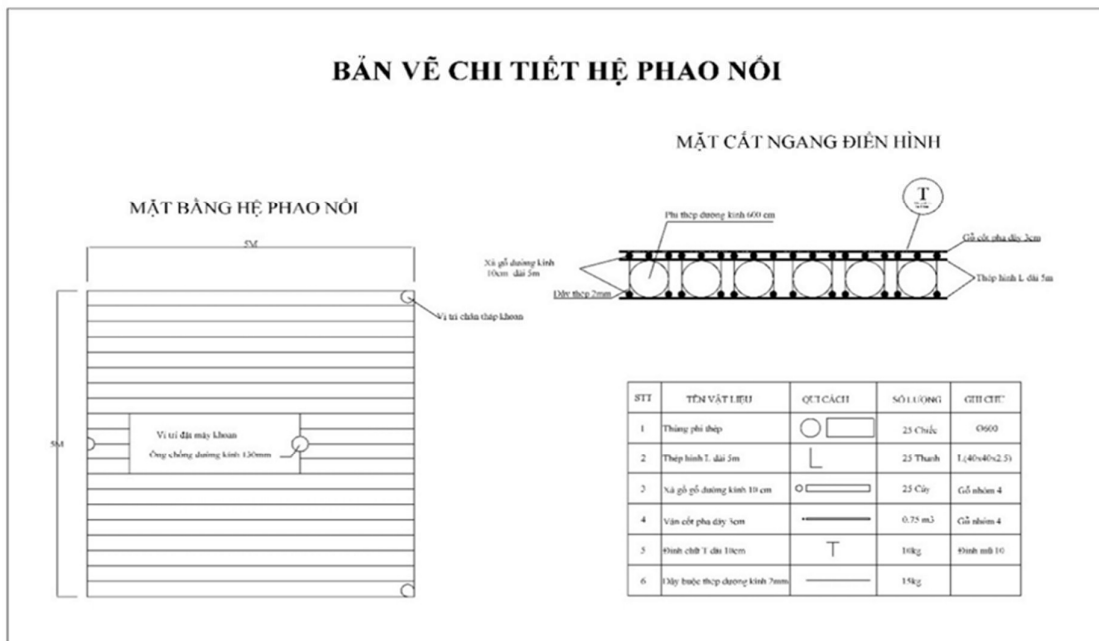
- Chiều dài hiệp khoan > 0,5m.

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

- Thực hiện các thí nghiệm hiện trường: SPT, FVST... với cự ly 2m/ lần thí nghiệm.

- 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.
- Mẫu đất yếu phải được lấy bằng ống mẫu thành.
- Ghi chép RQD và TCR với tầng đá, lưu trữ và bảo quản toàn bộ mẫu đá lấy được kể cả mẫu đá phong hóa.
- Chụp ảnh khay đựng mẫu cùng với các mẫu đất đã lấy được trong lỗ khoan, sắp xếp theo thứ tự độ sâu lấy mẫu, ký hiệu mẫu, file ảnh được gửi cho CNTK.
- Trường hợp khoan dưới nước, thiết bị khoan được lắp đặt trên hệ thống phao khoan có diện tích khoảng 20m<sup>2</sup> (kích thước 5x4m). Hệ thống này được làm bằng phao hộp (hoặc Xà lan) liên kết với nhau bằng dầm gỗ, dây thép buộc thành khối thống nhất. Phao khoan được định vị cố định bằng hệ thống neo và dây cáp. Việc di chuyển thiết bị, vật tư và công nhân hàng ngày ra phao khoan bằng thuyền.
- Trong khi khoan, lấy mẫu, bảo quản và vận chuyển mẫu được thực hiện theo "Tiêu chuẩn TCVN 9437:2012, TCVN 2683:2012, TCCS 31: 2020/TCĐBVN, TCCS 41: 2022/TCĐBVN, TCVN 11823-2017" và các quy định hiện hành khác.



## b. Điều kiện kết thúc lỗ khoan

\*. Đối với lỗ khoan nền đất yếu: Khi khoan không gặp đất yếu thì kết thúc như lỗ khoan nền đường thông thường, khi gặp đất yếu thì chiều sâu kết thúc khi khoan qua các lớp đất yếu vào lớp đất chịu lực khoảng 3m. Thông thường lớp đất chịu lực được xác định là đất dính có trạng thái từ dẻo cứng trở lên (tương đương với thí nghiệm SPT $\geq$ 8) hoặc đất rời hoặc nếu không gặp các lớp đất tốt cần phải khoan hết chiều sâu vùng ảnh hưởng lún dự kiến (căn cứ theo tính toán sơ bộ khi có địa tầng lỗ khoan).

\*. Đối với lỗ khoan cầu:

- Điều kiện kết thúc lỗ khoan chỉ được quyết định bởi CNTK dựa trên nguyên tắc thỏa mãn bảng 1, Tiêu chuẩn Thiết kế cầu đường bộ - phần Nền Móng, TCVN 9351:2012 và TCVN 11823-10:2017: Chiều sâu khảo sát dưới mũi cọc từ 10-20m đối với nền đất và 3m hoặc 3 lần đường kính cọc đối với nền đá gốc (theo kích thước nào lớn hơn).

- Nếu không gặp đá: khoan vào tầng chịu lực là đất loại sét ( $SPT > 30$ ), đất loại cát ( $SPT > 50$ ) liên tục từ 10 – 15m; từ 6 - 8m liên tục đối với cuội sỏi ( $SPT > 50$ ).

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

Khoan vào đá vôi liên khối có ( $RQD > 50\%$ ) liên tục từ 5m đến 6m đá.

Khoan vào các loại đá khác có ( $RQD > 50\%$ ) liên tục từ 2m đến 3m đá.

$50\% > RQD > 25\%$ , khoảng 8 - 10m đá.

$25\% > RQD$ , khoảng 10 - 15m đá.

\* Đối với lỗ khoan tường chắn:

- Điều kiện kết thúc lỗ khoan: Các lỗ khoan chỉ được kết thúc khi đã khoan vào tầng chịu lực là đất loại sét ( $N > 30$ ), đất loại cát ( $N > 50$ ) từ 6-8m và từ 3-5m đối với cuội sỏi ( $N > 50$ ). Nếu gặp đá thì khoan vào đá cứng ( $RQD > 70$ ) 2-3m.

- Lưu ý: Trường hợp khi khoan hết chiều sâu dự kiến mà vẫn chưa thỏa mãn các điều kiện kết thúc lỗ khoan, nhà thầu khảo sát cần báo cáo Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư, CNTK/CTTK, CTKS để quyết định chiều sâu lỗ khoan.

Các vị trí kết thúc lỗ khoan ở trên chỉ là dự kiến, các lỗ khoan phải khoan hết tầng đất yếu, khoan vào đất tốt có khả năng chịu tải. Vị trí dừng khoan tùy thuộc vào điều kiện địa chất nền và phải đảm bảo yêu cầu về tiêu chuẩn khoan thăm dò địa chất công trình. Trong mọi trường hợp, đơn vị khoan phải báo cho TVTK độ sâu bắt đầu gặp tầng chịu lực.

Tất cả các lỗ khoan, khi khoan tới độ sâu đủ điều kiện dừng khoan như trên hoặc nếu khoan hết chiều sâu dự kiến mà vẫn chưa thỏa mãn các điều kiện trên thì dừng khoan và thông báo cho CNTK hoặc phụ trách nghiệp vụ Địa kỹ thuật cơ quan thiết kế để xem xét quyết định. Trong mọi trường hợp, chiều sâu kết thúc lỗ khoan phải được sự thống nhất của CNTK và Chủ đầu tư.

### **c. Yêu cầu thí nghiệm**

- Mẫu thí nghiệm dự kiến sẽ được lựa chọn để đảm bảo yêu cầu thiết kế. Các chỉ tiêu thí nghiệm sẽ do CTHM Địa chất đề xuất và CNTK/CNKS chấp thuận.

- Đối với các chỉ tiêu thí nghiệm nén 3 trục (theo sơ đồ UU, CU), nén cố kết, nén 1 trục nở hông, SPT, thí nghiệm cắt cánh hiện trường,... số lượng trong nhiệm vụ này là dự kiến theo nguyên tắc tối đa; Tùy theo yêu cầu thiết kế CNTK/CNKS chỉ định thực hiện đối với các mẫu cần thí nghiệm bằng văn bản. Các vị trí mẫu thí nghiệm ưu tiên lấy vào các vị trí có xử lý nền đất yếu hoặc theo chỉ định của Tư vấn thiết kế.

- Tất cả các mẫu được thí nghiệm theo Tiêu chuẩn Việt Nam, trường hợp thí nghiệm không có trong tiêu chuẩn Việt Nam thì sử dụng theo tiêu chuẩn ASTM.

\*. Mẫu nguyên trạng dự kiến 70% mẫu thí nghiệm), xác định các chỉ tiêu:

Thành phần hạt p%; Độ ẩm thiên nhiên W; Dung trọng thiên nhiên  $\gamma_w$ ; Tỷ trọng  $\Delta$ ; Giới hạn chảy WL; Giới hạn dẻo  $W_p$ ; Hệ số nén lún a (nén không nở hông); Cường độ kháng cắt C,  $\phi$  (theo phương pháp cắt nhanh trực tiếp);

\*. Mẫu không nguyên trạng (dự kiến 30% số lượng mẫu thí nghiệm):

Mẫu không nguyên trạng (đất dính nếu có), xác định các chỉ tiêu:

Thành phần hạt p%; Tỷ trọng  $\Delta$ ; Giới hạn chảy WL; Giới hạn dẻo Wp;

Mẫu không nguyên trạng (đất rời), xác định các chỉ tiêu:

Thành phần hạt p%; Tỷ trọng  $\Delta$ ; Góc nghi khô ( $\alpha_d$ ), góc nghi bão hoà ( $\alpha_w$ ); Hệ số rỗng lớn nhất ( $\epsilon_{max}$ ), hệ số rỗng nhỏ nhất ( $\epsilon_{min}$ );

\*. Thí nghiệm nén cố kết  $C_v$ , xác định các chỉ tiêu:

Thành phần hạt p%; Độ ẩm thiên nhiên W; Dung trọng thiên nhiên  $\gamma_w$ ; Tỷ trọng  $\Delta$ ; Giới hạn chảy WL; Giới hạn dẻo Wp; Hệ số nén cố kết (nén cố kết); Cường độ kháng cắt C,  $\phi$  (theo phương pháp cắt nhanh trực tiếp);

\*. Thí nghiệm nén 3 trục sơ đồ UU, xác định các chỉ tiêu:

Thành phần hạt p%; Độ ẩm thiên nhiên W; Dung trọng thiên nhiên  $\gamma_w$ ; Tỷ trọng  $\Delta$ ; Giới hạn chảy WL; Giới hạn dẻo Wp; Hệ số nén lún a (nén không nở hông - Nén nhanh); Cường độ kháng cắt C,  $\phi$  (nén 3 trục sơ đồ UU);

\*. Thí nghiệm nén 3 trục sơ đồ CU, xác định các chỉ tiêu:

Thành phần hạt p%; Độ ẩm thiên nhiên W; Dung trọng thiên nhiên  $\gamma_w$ ; Tỷ trọng  $\Delta$ ; Giới hạn chảy WL; Giới hạn dẻo Wp; Hệ số nén lún a (nén không nở hông - Nén nhanh); Cường độ kháng cắt C,  $\phi$  (nén 3 trục sơ đồ CU);

\*. Mẫu đá, xác định các chỉ tiêu:

Cường độ kháng nén ở trạng thái khô; Cường độ kháng nén bão hoà;

\*. Mẫu nước:

Đối với môi trường không ăn mòn, phân tích thành phần hoá học theo phương pháp rút gọn gồm: K<sup>+</sup>; Na<sup>+</sup>; Ca<sup>2+</sup>; Mg<sup>2+</sup>; Fe<sup>3+</sup>; S<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>-</sup>; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>; CO<sub>2</sub> tự do và ăn mòn các loại, tổng độ cứng, độ pH;

Đối với môi trường ăn mòn, phân tích thành phần hóa học: pH, tổng lượng muối hòa tan, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>; Cl<sup>-</sup>; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>; CO<sub>2</sub>; K<sup>+</sup>; Na<sup>+</sup>; Ca<sup>2+</sup>; Mg<sup>2+</sup>; màu sắc, mùi vị;

#### **d. 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 pháp luật về an toàn lao động và các quy chế hiện hành nhất là khi tiến hành các lỗ khoan dưới nước trong mùa mưa lũ; các lỗ khoan trên sườn núi dốc, địa hình hiểm trở; các lỗ khoan gần đường ô tô và tàu hỏa đang lưu thông.

e. Công tác phụ trợ

Để thực hiện công tác khoan dưới nước đối với các khu vực nước sâu, dự kiến bố trí 01 bộ phao bè cho 16 lỗ khoan dưới nước (460m).

Lưu ý: Trước khi khoan, trong quá trình khoan và sau khi khoan xong đơn vị khoan cần báo cho đại diện của Chủ đầu tư để tiến hành nghiệm thu và kiểm tra tại hiện trường.

### **6. Khảo sát mỏ vật liệu, bãi chứa vật liệu thừa, trạm BTN và BTXM**

#### **6.1. Khảo sát mỏ vật liệu**

a. Đối với các mỏ vật liệu đã khảo sát ở bước lập BCNCKT

Tận dụng toàn bộ số liệu các mỏ điều tra được từ bước lập BCNCKT, bổ sung đầy đủ các điều tra, thí nghiệm cần thiết theo nhiệm vụ khảo sát bước lập BCNCKT được duyệt (nếu có). Căn cứ trên kết quả thí nghiệm, đơn vị tư vấn phải có đánh giá cụ thể về việc chất lượng vật liệu của từng mỏ đáp ứng đủ điều kiện sử dụng cho hạng mục công

việc nào của dự án (đối với mỏ cát và đá: đánh giá chất lượng đủ điều kiện để sử dụng làm BTN, BTXM, cấp phối đá dăm, san nền, đắp nền,...; đối với mỏ đất: đánh giá chất lượng đủ điều kiện sử dụng đắp nền đường K90, K95, K98).

Công tác khảo sát các mỏ vật liệu cần cung cấp một cách chính xác, đầy đủ các thông tin cần thiết về trữ lượng, cự ly, xung đường, cấp đường, chất lượng nguồn vật liệu đảm bảo cung cấp đầy đủ nhu cầu vật liệu cho toàn tuyến,... cũng như các thông tin về thủ tục pháp lý: Quy hoạch, tính khả thi khi thực hiện, trình tự thủ tục, dự kiến biểu tiến độ để hoàn thành tất cả các thủ tục pháp lý còn thiếu đáp ứng tiến độ chung của dự án đối với từng mỏ.

#### b. Khảo sát bổ sung mỏ vật liệu mới

Trên cơ sở yêu cầu về khối lượng, chất lượng đối với vật liệu sử dụng cho công trình của tư vấn thiết kế trong bước Thiết kế BVTC, trường hợp cần thiết cần tiến hành khảo sát bổ sung thêm các mỏ vật liệu mới. Các mỏ vật liệu bổ sung cần đánh giá chi tiết về mặt chất lượng, trữ lượng, có sơ đồ di chuyển tới phạm vi công trình và đầy đủ các chỉ tiêu và yêu cầu trong nhiệm vụ này và các quy hình hiện hành.

\* Mỏ mới (mỏ bổ sung so với lập BCNCKT):

- Thị sát tuyến, đánh dấu các vị trí có khả năng khai thác được vật liệu đắp.
- Tìm hiểu quy hoạch, đánh giá tính khả thi.
- Thu thập tài liệu, lập biên bản thỏa thuận với các bên liên quan.
- Sơ họa vị trí mỏ, xác định cự ly vận chuyển, trữ lượng, điều tra đánh giá tình trạng, năng lực và chiều dài vận tải, cung đường, cấp đường các tuyến đường để phục vụ cho khai thác và vận chuyển đến công trường, các thủ tục pháp lý,... để làm căn cứ lập Dự toán công trình.
- Công điều tra mỏ vật liệu tính 2 công/mỏ, 01 ca xe/mỏ.
- Khối lượng mỏ dự kiến: 02 mỏ đất, 02 mỏ đá, 02 mỏ cát xây dựng và 02 mỏ cát san nền.

\* Lấy mẫu:

- Lấy 3 mẫu/mỏ đất đắp (mỗi mẫu khoảng 30-50kg).
- Lấy 3 mẫu/cát đắp (mỗi mẫu khoảng 30-50kg).
- Lấy 3 mẫu/cát xây dựng (mỗi mẫu khoảng 30-50kg).
- Lấy 3 mẫu/cát xử lý nền (mỗi mẫu khoảng 30-50kg).
- Lấy 3 mẫu/mỏ đá.

\* Yêu cầu thí nghiệm:

- Đối với các mỏ đang khai thác hoặc đã có trong quy hoạch không tiến hành làm thí nghiệm nếu thu thập được các kết quả thí nghiệm còn giá trị, đảm bảo yêu cầu thiết kế.

- Đối với mỏ đất: xác định các chỉ tiêu thành phần hạt, các độ ẩm giới hạn chảy - dẻo, đầm nén, chế bị mẫu và cắt ở độ chặt K95, K98 ở hai trạng thái độ ẩm tối ưu và bão hòa; thí nghiệm chỉ số CBR, mô đun đàn hồi ở độ chặt K98 ở 2 trạng thái (tự nhiên, bão hòa).

- Đối với mỏ cát đắp: xác định thành phần hạt, khối lượng riêng, góc nghỉ khi khô, góc nghỉ khi ướt, hệ số rỗng lớn nhất, hệ số rỗng nhỏ nhất, đầm nén, CBR.

- Đối với mỏ cát xây dựng: xác định thành phần hạt và mô đun độ lớn, hàm lượng bụi bẩn, hệ số thấm.

- Với mỏ đá: Xác định cường độ nén dọc trục (khô + bão hòa), độ dính bám, độ mài mòn Los Angeles.

Căn cứ trên kết quả thí nghiệm, đơn vị tư vấn phải có đánh giá cụ thể về việc chất lượng vật liệu của từng mỏ đáp ứng đủ điều kiện sử dụng cho hạng mục công việc nào của dự án (đối với mỏ cát và đá: đánh giá chất lượng đủ điều kiện để sử dụng làm BTN, BTXM, cấp phối đá dăm, san nền, đắp nền,...; đối với mỏ đất: đánh giá chất lượng đủ điều kiện sử dụng đắp nền đường K90, K95, K98).

\* Lưu ý:

- Mẫu đất đắp được phân loại theo AASHTO M145.
- Tất cả các mẫu được thí nghiệm theo tiêu chuẩn Việt Nam.
- Trước khi tiến hành khảo sát mỏ vật liệu xây dựng, cần phải thống nhất với Chủ trì hạng mục địa chất công trình về vị trí các mỏ vật liệu cần khảo sát.
- Trên bình đồ duỗi thẳng thể hiện vị trí và các thông tin của từng mỏ. Ngoài ra phải thể hiện và mô tả các tuyến đường hiện có sử dụng để vận chuyển vật liệu đến công trình.
- Đối với các bãi tập kết vật liệu hoặc các mỏ đã khai thác:
  - + Có thể thay các văn bản thỏa thuận với địa phương bằng các bản sao quyền sở hữu của đơn vị quản lý mỏ.
  - + Điều tra nguồn vật liệu gốc được lấy từ đâu.
  - + Điều tra các số liệu về trữ lượng, chất lượng, đơn vị chủ quản, khả năng cung cấp, giá tại thời điểm khảo sát, các tuyến và phương tiện vận chuyển, khoảng cách gần nhất tới tuyến.
- Tên vật liệu trong hồ sơ khảo sát vật liệu cần được lấy phù hợp với thông báo giá của các tỉnh, mạng lưới đường vận chuyển phải được thống kê về cấp đường và thực hiện công tác thỏa thuận với địa phương (Sở Xây dựng).
- Chỉ điều tra và làm thí nghiệm với các mỏ vật liệu bổ sung (các mỏ đã điều tra và làm thí nghiệm từ bước lập BCNCKT phải tận dụng lại, chỉ được phép bổ sung các chỉ tiêu còn thiếu khi có yêu cầu của Tư vấn thiết kế và được sự chấp thuận của chủ đầu tư).

\*. Khối lượng dự kiến:

- Khảo sát 6 mỏ vật liệu và lấy mẫu: 16 công (02 mỏ đất, 02 mỏ đá, 02 mỏ cát xây dựng và 02 mỏ cát san nền) + 8 ca xe; Thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu:
  - Yêu cầu thí nghiệm với mỏ đất đắp: Mỗi mỏ đất lấy 3 mẫu thí nghiệm, tổng là 6 mẫu xác định các chỉ tiêu: thành phần hạt p%; Độ ẩm thiên nhiên W; Khối lượng riêng; Giới hạn chảy WL; Giới hạn dẻo Wp; Hàm lượng hữu cơ; Đàm nén proctor tiêu chuẩn; Thí nghiệm CBR; Chế bị mẫu không nguyên dạng và cắt nhanh mẫu được chế bị đạt độ chặt K95, K98 ở trạng thái khô và bão hòa (Mẫu được chế bị như mẫu CBR và lấy vào các dao vòng để làm thí nghiệm cắt nhanh):
    - Yêu cầu thí nghiệm với cát xây dựng và cát xử lý nền đất yếu: Mỗi mỏ hoặc bãi tập kết cát xây dựng lấy 3 mẫu cát tổng là 12 mẫu xác định các chỉ tiêu: Thành phần hạt, mô đun độ lớn; thành phần hạt cho cát xử lý đất yếu; Khối lượng riêng; Khối lượng thể tích xốp; Hàm lượng bụi sét; Hàm lượng mi ca; hàm lượng hữu cơ; Hàm lượng sét cục; Độ góc cạnh; Đương lượng ES; Đàm chặt proctor tiêu chuẩn; Hệ số thấm cát xử lý nền đất yếu ở độ chặt  $K=0,9$ ;
    - Yêu cầu thí nghiệm với đá xây dựng: Mỗi mỏ đá lấy 3 mẫu thí nghiệm, tổng là 6 mẫu xác định các chỉ tiêu: Độ mài mòn Los Angeles; Độ dính bám nhựa; Cường độ kháng nén của đá nguyên khai trạng thái khô; Cường độ kháng nén của đá nguyên khai ở trạng thái bão hòa; Khối lượng thể tích của đá nguyên khai; Khối lượng riêng của đá nguyên khai;

## 6.2. Khảo sát bãi chứa vật liệu thừa

- Tận dụng lại toàn bộ các tài liệu điều tra từ bước lập BCNCKT. Rà soát, đánh giá lại các vị trí bãi chứa vật liệu thừa đã được thu thập từ bước lập BCNCKT để phục vụ lập dự toán và thi công công trình.

- Xác định vị trí, trữ lượng, điều tra đánh giá tình trạng, năng lực đường vận chuyển, chiều dài vận chuyển từ công trình đến vị trí đổ vật liệu thừa trong quá trình thi công, thu thập quy hoạch của địa phương, làm việc với địa phương, lập biên bản thỏa thuận về vị trí bãi đổ vật liệu và điều kiện khai thác.

Khối lượng dự kiến: Bỏ sung 2 vị trí x 3 công /vị trí = 6 công

## 6.3. Khảo sát, thiết kế mẫu bê tông nhựa, bê tông xi măng

a. Khảo sát trạm bê tông nhựa và thu thập số liệu thí nghiệm BTN của các dự án lân cận, trong khu vực để sử dụng cho dự án.

- Khối lượng điều tra, thu thập: 06 công

b. Khảo sát trạm BTXM: Thực hiện công tác điều tra các trạm bê tông xi măng trong khu vực để sử dụng cho dự án.

- Khối lượng điều tra: 02 công

Thí nghiệm xác định hàm lượng xi măng cọc đất xi măng

\* Công tác khoan lấy mẫu:

- Các mẫu được lấy để làm thí nghiệm là các lỗ khoan nền đường vị trí thiết kế cọc đất xi măng trong BCNCKT. Các mẫu được lấy trong phạm vi chiều sâu cọc thiết kế trong bước BCNCKT.

- Lấy mẫu: lấy mẫu bằng ống mẫu thành mỏng với khoảng cách 2,0m/mẫu. Độ sâu lấy mẫu từ 0-19m hoặc theo yêu cầu của Tư vấn thiết kế.

- Công tác khoan tuân theo Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN 9437:2012 - Khoan thăm dò Địa chất công trình. Công tác lấy mẫu tuân theo Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN 2683:2012: Đất xây dựng - Phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu.

\*. Vật tư phục vụ công tác trộn

- Mẫu đất lấy tại các lỗ khoan

- Nước sạch

- Ximăng: PCP40

- Phụ gia khác nếu được yêu cầu và phê duyệt bao gồm: khoáng chất bentonite, bụi tro thiên nhiên, vôi, chất làm hãm....

\*. Mẫu thử

- Tiến hành thí nghiệm mẫu đất trộn xi măng với 3 hàm lượng xi măng (hàm lượng xi măng do tư vấn thiết kế quyết định và có sự đồng ý của chủ đầu tư), tại các độ tuổi khác nhau: 7, 14, và 28 ngày.

\*. Thí nghiệm chỉ tiêu mẫu đất và mẫu đất xi măng

- Các chỉ tiêu của mẫu đất bao gồm: Thành phần hạt (P%); độ ẩm (W); dung trọng ( $\rho_w$ ); tỷ trọng ( $\rho_s$ ); giới hạn chảy (Wch), giới hạn dẻo (Wd); hệ số nén lún (a1-2); góc ma sát trong ( $\phi$ ), lực dính (C) (theo phương pháp cắt nhanh trực tiếp); xác định hàm lượng hữu cơ (nếu có), qu (cường độ kháng nén 1 trục không nở hông) và các chỉ tiêu dẫn xuất khác được xác định theo chỉ tiêu chung đã thí nghiệm cho toàn dự án.

- Thí nghiệm mẫu trộn: Thí nghiệm nén không nở hông xác định cường độ của mẫu trộn đất - xi măng tại các ngày tuổi: 7, 14 và 28 ngày.

**\*. Xác định tỷ lệ trộn**

- Sử dụng máy trộn điện để chế bị mẫu cho thí nghiệm nén nở hông theo TCVN 9403:2012. Sau khi bảo dưỡng đủ thời gian cần thiết của tuổi mẫu (7, 14, và 28 ngày), sẽ tiến hành thí nghiệm nén nở hông.

- Hàm lượng xi măng theo chỉ định của tư vấn thiết kế và có sự đồng ý của chủ đầu tư.

- Tỷ lệ trộn nước/xi măng là 1:1.

- Mẫu đất: Trên cơ sở dung trọng của đất (g/cm<sup>3</sup>) sẽ xác định được khối lượng đất tự nhiên cho mẫu trộn thử nghiệm.

**\*. Các giai đoạn thử nghiệm đề xuất**

- Sử dụng 100% xi măng PCB 40 trộn với đất nền hoặc do Tư vấn thiết kế chỉ định.

- Vừa xi măng sẽ được sử dụng trong phương pháp trộn sâu; do đó, thử nghiệm trộn đất - xi măng trong phòng thí nghiệm sẽ được tiến hành theo dạng lỏng (vữa).

- Khối lượng thí nghiệm nén nở hông (UC - Unconfined Compression) dự kiến:

Thí nghiệm trộn thử: mỗi lớp đất yếu thí nghiệm 1 mẫu / 1 lỗ khoan

- Tổng số mẫu thí nghiệm: (Tổng số lớp đất dự kiến 8 lớp) mẫu x 3 (hàm lượng xi măng 200, 250 và 300 kg/m<sup>3</sup>) x 3 thời gian bảo dưỡng (7, 14, & 28 ngày) x 3 mẫu thí nghiệm = 216 mẫu thí nghiệm (Số mẫu trên thí nghiệm trên là dự kiến, chỉ được thí nghiệm khi có xác nhận của chủ đầu tư và tư vấn thiết kế).

Xác định tổng số mẫu thử

Thông số	Mô tả (ví dụ)		Khối lượng	Ghi chú
Số lớp đất	Tên các lớp đất	(Bùn sét...)	8	
Loại xi măng	Tên các loại xi măng	Xi măng PCB 40	1	
Tỷ lệ nước/ xi măng	Các tỷ lệ cần thử	(W/C=1)	1	
Hàm lượng xi măng	Các hàm lượng XM		3	
Tuổi mẫu thử	Các tuổi mẫu thử	7, 14, 28	3	
Số mẫu thử mỗi tổ hợp	-	3	3	
Tổng số mẫu thử	n1×n2×n3×n4×n5×n6		216	

Tổng hợp khối lượng:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Thí nghiệm mẫu đất xi măng (nén nở hông)	mẫu	216	
2	Xi măng PC40	kg	500	
3	Phụ gia các loại	T. gói	1,00	
4	Gia công mẫu xi măng đất	mẫu	216	

**7. Khảo sát hệ thống điện**

- Theo phương án thiết kế được duyệt trong bước lập BCNCKT các vị trí xây dựng đường điện 35kV, 22kV; các vị trí đặt trạm biến áp 50kVA – 35(22)/0,4kV và đường

điện chiếu sáng đều nằm trong phạm vi khảo sát (bình đồ, trắc dọc, trắc ngang, địa chất) để phục vụ cho thiết kế phần kết cấu nền, mặt đường do vậy các số liệu về lưới đường chuyên (tọa độ, cao độ), bình đồ, trắc dọc, trắc ngang, địa chất, thủy văn, ... được tận dụng lại toàn bộ số liệu khảo sát trong bước lập BCNCKT và bước TKKT, kết hợp với giải pháp thiết kế phần nền, mặt đường để làm tài liệu phục vụ thiết kế các hạng mục phân điện.

- Các công tác điều tra bổ sung:

+ Điều tra công trình ngầm: Bao gồm các đường điện trung, hạ thế, điện chiếu sáng, cáp bur điện, cáp thông tin liên lạc, ống cấp nước, các công trình ngầm khác trên phạm vi xây dựng công trình điện.

+ Điều tra các đường điện giao cắt, các đường điện lân cận phục vụ đấu nối cung cấp điện.

+ Điều tra, xác định các vị trí dự kiến đặt trạm biến áp, vị trí xây dựng đường cáp ngầm 22kV và 35kV, vị trí lắp đặt đường điện chiếu sáng.

+ Đo điện trở suất đất nền tại vị trí xây dựng trạm biến áp (mỗi vị trí trạm biến áp 01 điểm đo) hoặc nếu có số liệu điện trở suất của đất nền tương tự có thể tận dụng làm cơ tính toán.

+ Làm việc với cơ quan điện lực địa phương về vị trí đấu nối và vị trí đặt trạm biến áp; Lập hồ sơ thỏa thuận đấu nối, quy hoạch mặt bằng tuyến điện (nếu có) phối hợp với CĐT Thỏa thuận đấu nối với điện lực địa phương.

- Các nội dung khác có liên quan đảm bảo đáp ứng số liệu phục vụ thiết kế, đấu nối, tiết kiệm chi phí đầu tư xây dựng.

- Khối lượng khảo sát chủ yếu:

+ Điều tra các vị trí giao cắt, các công trình ngầm, nổi. Làm việc với các cơ quan liên quan: 02 công.

+ Điều tra các vị trí đặt trạm biến áp (mỗi vị trí 1 công): 1x1=01 công.

+ Đo điện trở suất của đất nền vị trí đặt trạm biến áp (mỗi trạm biến áp 1 điểm đo): 01 công

**8. Hệ thống tiêu chuẩn áp dụng:** Quyết định số 4763/QĐ-UBND ngày 15/12/2025 của UBND tỉnh về việc phê duyệt dự án thành phần 2: Đường bao biển kéo dài từ đường Trần Quốc Nghiễn (gần trụ P4 cầu Bãi Cháy) đi qua cầu Bình Minh đến cầu Bang (Giai đoạn 1).

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
<b>Tiêu chuẩn áp dụng cho công tác khảo sát</b>		
1	Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát	TCCS 31:2020/TCĐBVN
2	Tiêu chuẩn khảo sát, thiết kế nền đường ô tô trên đất yếu Kèm theo Quyết định số 1365/QĐ-CĐBVN ngày 30/11/2022	TCCS 41:2022/TCĐBVN
3	Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản	TCVN 4419:1987
4	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
5	Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GNSS trong trắc địa công trình	TCVN 9401:2024

<b>TT</b>	<b>Tên tiêu chuẩn</b>	<b>Mã hiệu</b>
6	Hướng dẫn kỹ thuật công tác địa chất công trình cho xây dựng các vùng các-tơ	TCVN 9402:2012
7	Đất, đá xây dựng - Phân loại	TCVN 5746:2024
8	Công trình xây dựng - Phân cấp đá xây dựng	TCVN 11676:2016
9	Đá xây dựng-Phương pháp xác định độ bền nén trong phòng thí nghiệm	TCVN 10324:2014
10	Đất dùng trong xây dựng đường bộ - Phân loại đất	TCVN 14183:2024
11	Đất xây dựng - Phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu	TCVN 2683:2012
12	Đất dùng trong xây dựng đường bộ - Phương pháp thử - Phần 1: Chuẩn bị khô mẫu đất	TCVN 14134-1:2024
13	Đất dùng trong xây dựng đường bộ - Phương pháp thử - Phần 2: Chuẩn bị ướt mẫu đất	TCVN 14134-2:2024
14	Đất dùng trong xây dựng đường bộ - Phương pháp thử - Phần 3: Xác định thành phần hạt	TCVN 14134-3:2024
15	Đất dùng trong xây dựng đường bộ - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định giới hạn chảy, giới hạn dẻo và chỉ số dẻo	TCVN 14134-4:2024
16	Đất dùng trong xây dựng đường bộ - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định đương lượng cát	TCVN 14134-5:2024
17	Cốt liệu dùng trong xây dựng đường bộ - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định lượng vật liệu nhỏ hơn 75 $\mu$ m bằng phương pháp rửa	TCVN 14135-4:2024
18	Cốt liệu dùng trong xây dựng đường bộ - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định thành phần hạt bằng phương pháp sàng khô	TCVN 14135-5:2024
19	Đất xây dựng phương pháp xác định các chỉ tiêu cơ lý trong phòng thí nghiệm	TCVN 4195:2012 TCVN 4196:2012 TCVN 4197:2012 TCVN 4198:2014 TCVN 4199:1995 TCVN 4200:2012 TCVN 4201:2012 TCVN 4202:2012
20	Đất xây dựng - Phương pháp chỉnh lý kết quả thí nghiệm mẫu đất	TCVN 9153:2012
21	Khoan thăm dò địa chất công trình	TCVN 9437:2012
22	Đất xây dựng - Thí nghiệm cắt cánh hiện trường cho đất dính.	TCVN 10184:2021
23	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh	TCVN 9352:2012
24	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)	TCVN 9351:2012

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
25	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
26	Áo đường mềm - Xác định mô đun đàn hồi chung của kết cấu bằng cần đo võng Benkelman	TCVN 8867:2011
27	Áo đường mềm - Xác định mô đun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường bằng phương pháp sử dụng tấm ép cứng	TCVN 8861:2011
28	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén Proctor	TCVN 12790:2020
29	Vật liệu nền, móng mặt đường - Phương pháp xác định tỷ số CBR trong phòng thí nghiệm	TCVN 12792:2020
30	Tiêu chuẩn thí nghiệm phân tích thành phần hóa học mẫu nước	TCVN 6656:2000 TCVN 6492:2011 TCVN6179:1996 TCVN 6224:1996

*Trong quá trình triển khai thực hiện nếu có sự thay đổi về tiêu chuẩn cần cập nhật báo cáo Chủ đầu tư xem xét, giải quyết*

### **9. Hồ sơ khảo sát giao nộp**

a) Thành phần hồ sơ: Các tài liệu thu thập và điều tra, các tài liệu kiểm định máy và thiết bị trước khi giao nộp phải được kiểm tra ở hiện trường và nội nghiệp bằng bản mộc trước khi ấn loát và chuyển giao cho thiết kế.

- Hồ sơ kiểm tra và khôi phục lưới khống chế mặt bằng và độ cao kỹ thuật;
- Báo cáo về công tác điều tra, thu thập số liệu phục vụ lập dự toán, kèm theo các tài liệu thu thập được.
- Biên bản làm việc với các đơn vị liên quan.
- Toàn bộ file scan hồ sơ, báo cáo, biên bản, tài liệu liên quan đến công tác khảo sát.

b) Số lượng hồ sơ: Theo quy định hiện hành về đầu tư xây dựng cơ bản và hợp đồng kinh tế.

a. Hồ sơ khảo sát địa hình:

- Thuyết minh đo đạc khảo sát;
- Bình đồ địa hình toàn tuyến;
- Mặt cắt dọc và các mặt cắt ngang toàn tuyến bao gồm các bản vẽ theo tỷ lệ yêu cầu;
- Bình đồ, mặt cắt dọc và các mặt cắt ngang của các nút giao;
- Bình đồ, cắt ngang nền đường đất yếu;
- Bình đồ và mặt cắt dọc cống;
- Khảo sát nền đường cũ;
- Bình đồ, trắc dọc tim cầu, tim kè;
- Sổ khảo sát, đo đạc.

b. Hồ sơ khảo sát thủy văn:

- Thuyết minh.

- Các biểu điều tra.
  - Các văn bản làm việc với cơ quan quản lý và địa phương.
  - Bình đồ, mặt cắt lưu lượng.
  - Mặt cắt dọc lòng sông, suối (nếu có).
  - Bảng thống kê các vị trí kênh, mương và các yếu tố hình dạng, kích thước, cao độ, chức năng, hướng chảy (nếu có).
  - Các tài liệu thu thập về hệ thống thoát nước và tưới tiêu.
- c. Hồ sơ khảo sát địa chất công trình (ĐCCT):
- Thuyết minh địa chất công trình
  - Bình đồ bố trí lỗ khoan;
  - Hình trụ lỗ khoan;
  - Các kết quả thí nghiệm SPT hiện trường;
  - Mặt cắt địa chất dọc tuyến và dọc tim cầu;
  - Kết quả tổng hợp chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất, đá và nước sau chỉnh lý;
  - Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của các mẫu đất đá và các bảng biểu thí nghiệm chi tiết.
- d. Hồ sơ khảo sát các mỏ vật liệu, công trình giao cắt và hạ tầng kỹ thuật
- Thuyết minh, bản đồ, vị trí các mỏ đất, vật liệu xây dựng, công trình giao cắt và hạ tầng kỹ thuật.
  - Bình đồ, bản đồ vị trí các mỏ.
  - Phụ lục (thỏa thuận khảo sát mỏ, giấy phép khai thác, báo giá VLXD, quy mô và cấp hạng đường vận chuyển, cự ly đến công trình, kết cấu mặt đường hiện trạng, mặt cắt ngang điển hình của đường vận chuyển theo từng cấp hạng đường...);
- e. Các tài liệu khảo sát các công trình liên quan đến tuyến
- Các văn bản thỏa thuận làm việc với địa phương và các cơ quan quản lý.
  - Các tài liệu điều tra, các số liệu tính toán và bản vẽ thu thập hiện trường các biên bản làm việc với địa phương có liên quan đến công trình.
  - Hồ sơ báo cáo khảo sát công trình ngầm; điện...
- 10. Thời gian thực hiện:** Tối đa 25 ngày (Thời gian bắt đầu triển khai sau khi ký kết hợp đồng).

## **II.2. Thiết kế bản vẽ thi công và dự toán:**

### **1. Nội dung lập hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và dự toán:**

- Lập hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, dự toán;
- Lập các chỉ dẫn kỹ thuật, lập thiết kế cấp phối BTN, cọc đất XM, kè DUL;
- Lập dự toán các gói thầu xây lắp; tư vấn và phi tư vấn liên quan;
- Lập bảng chấm điểm phân cấp đất, đá theo các tiêu chuẩn hiện hành;
- Thu nhập giá vật liệu, hàng hóa, thiết bị;
- Lập hồ sơ sơ đồ điều phối vật liệu đào, đắp phục vụ thi công công trình;
- Lập Quy trình bảo trì công trình;
- Các nội dung khác có liên quan.

### **2. Yêu cầu về nội dung hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và dự toán:**

- Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và dự toán Dự án đầu tư xây dựng được lập theo Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 và Luật sửa đổi một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020; Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng và các quy định hiện hành liên quan.

- Trên cơ sở các tài liệu khảo sát bước lập báo cáo nghiên cứu khả thi; hồ sơ báo cáo nghiên cứu khả thi, các quyết định liên quan tới dự án, các quy hoạch được duyệt tiến hành lập hồ sơ TKBVTC, dự toán công trình theo các quy định hiện hành.

- Tư vấn thiết kế có trách nhiệm phối hợp với chủ đầu tư kiểm tra hồ sơ khảo sát trước khi phê duyệt hồ sơ khảo sát và trong quá trình thực hiện dự án khi có yêu cầu của chủ đầu tư. Trường hợp phát hiện số liệu chưa đủ để phục vụ thiết kế cần báo cáo với chủ đầu tư để xem xét bổ sung.

- Tư vấn thiết kế có trách nhiệm rà soát các ý kiến, kiến nghị của của Sở Xây dựng Quảng Ninh tại các Báo cáo thẩm định và của các Sở, ban, ngành, địa phương tại các văn bản tham gia ý kiến đối với báo cáo nghiên cứu khả thi để hoàn thiện trong bước TKBVTC.

- Tư vấn thiết kế có trách nhiệm phối hợp với chủ đầu tư làm việc với các cơ quan liên quan trong việc thỏa thuận quy mô, giải pháp thiết kế, thỏa thuận vị trí đấu nối với các tuyến đường quốc lộ, tỉnh lộ với các đơn vị liên quan, làm việc giải trình với các đơn vị thẩm tra, thẩm định, phê duyệt và hoàn thiện hồ sơ theo các ý kiến trên.

- Đối với công tác lập dự toán công trình: Thu thập các tài liệu về giá có liên quan để phục vụ công tác lập dự toán như giá ca máy, nhân công địa phương; đơn giá vật liệu xây dựng; đơn giá xây dựng cơ bản. Thu thập giá cước vận chuyển, điều tra thu thập thông báo giá của các nhà cung cấp, cự ly vận chuyển, các loại phí liên quan...

- Trong quá trình thiết kế, Tư vấn thiết kế cần phối hợp với Trung tâm phát triển quỹ đất, đơn vị thực hiện giải phóng mặt bằng của địa phương hoặc của chủ đầu tư, các đơn vị liên quan để tính toán, xác định khối lượng công tác dọn dẹp mặt bằng (nếu có), phá dỡ công trình cũ (nhà cửa, công trình vật kiến trúc) đảm bảo không trùng lặp với khối lượng GPMB do địa phương thực hiện, ...

\* Căn cứ lập dự toán:

- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

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

- Thông tư số 12/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng Ban hành định mức xây dựng.

- Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.

- Quyết định số 4745/QĐ-SXD ngày 15/11/2024 của Sở Xây dựng V/v công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh.

- Quyết định số 4908/QĐ-SXD ngày 26/11/2024 của Sở Xây dựng V/v công bố bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng công trình trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh;

- Quyết định số 3914/QĐ-UBND ngày 30/12/2024 của UBND tỉnh V/v công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh;

- Quyết định số 51/2022/QĐ-UBND ngày 30/12/2022 của UBND tỉnh V/v ban hành Quy định về xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh

- Hồ sơ báo cáo nghiên cứu khả thi dự án đã được phê duyệt;

- Các văn bản pháp quy khác có liên quan đến đầu tư xây dựng cơ bản và các quy chuẩn, quy trình, quy phạm xây dựng hiện hành.

**3. Hệ thống tiêu chuẩn áp dụng:** Quyết định số 4763/QĐ-UBND ngày 15/12/2025 của UBND tỉnh về việc phê duyệt dự án thành phần 2: Đường bao biển kéo dài từ đường Trần Quốc Nghiễn (gần trụ P4 cầu Bãi Cháy) đi qua cầu Bình Minh đến cầu Bang (Giai đoạn 1).

STT	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn tham khảo	Mã hiệu
<b>I</b>	<b>Tiêu chuẩn thiết kế đường</b>	
1	Đường ô tô cao tốc - Yêu cầu thiết kế	TCVN 5729:2012
2	Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế	TCVN 4054:2005
3	Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế	TCVN 13592:2022
4	Đường giao thông nông thôn - Yêu cầu thiết kế	TCVN 10380:2014
5	Tiêu chuẩn khảo sát, thiết kế nền đường ô tô trên nền đất yếu	TCCS 41:2022/TCĐBVN và Sửa đổi 1:2022 TCCS41:2022/TCĐBVN
6	Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 39:2022/TCĐBVN
7	Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS 38:2022/TCĐBVN
8	Áo đường mềm - Yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế theo chỉ số kết cấu (SN)	TCCS 37:2022/TCĐBVN
9	Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 10304:2014
10	Tính toán các đặc trưng dòng chảy lũ	TCVN 9845:2013
11	Tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế	TCVN 13615:2022
12	Thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 7957:2023
13	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu chung về thiết kế độ bền lâu và tuổi thọ trong môi trường xâm thực	TCVN 12041:2017
14	Thiết kế công trình phụ trợ trong thi công cầu	TCVN 11815:2017
15	Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép	TCVN 5574:2018
16	Thiết kế kết cấu thép	TCVN 5575:2024
17	Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ	TCVN 11823:2017
18	Tiêu chuẩn tải trọng và tác động	TCVN 2737:2023
19	Thiết kế công trình chịu động đất	TCVN 9386:2012

<b>STT</b>	<b>Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn tham khảo</b>	<b>Mã hiệu</b>
20	Công trình thủy lợi - Yêu cầu thiết kế đê sông	TCVN 9902:2016
21	Công trình thủy lợi - Nền các công trình thủy công - Yêu cầu thiết kế	TCVN 4253:2012
22	Hướng dẫn chi tiết áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị	Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây dựng
23	Hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM)	Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây dựng
24	Tổ chức thông tin các công việc xây dựng - Quản lý thông tin sử dụng mô hình thông tin công trình	BS EN ISO 19650 1&2
25	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 1452-2:2009, TCVN 6144:2003
<b>II</b>	<b>Tiêu chuẩn thiết kế cầu và công trình</b>	
1	Tiêu chuẩn thiết kế cầu	TCVN 11823:2017
2	Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 2737:2006
3	Chỉ dẫn tính toán thành phần động của tải trọng gió theo tiêu chuẩn TCVN 2737:1995	TCXD 229:1999
4	Công trình giao thông trong vùng có động đất - Tiêu chuẩn thiết kế	22TCN 221-95
5	Thiết kế công trình chịu động đất	TCVN 9386-1:2012 TCVN 9386-2:2012
6	Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 10304:2014
7	Quy trình thiết kế cầu công theo trạng thái giới hạn (tham khảo)	22TCN 18-79
8	Kết cấu thép tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5575:2012
9	Quy trình thiết kế các công trình phụ trợ thi công cầu	TCVN 11815:2017
10	Phân cấp kỹ thuật đường thủy nội địa	TCVN 5664-2009
11	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu Đường thủy nội địa Việt Nam	QCVN 39:2020/BGTVT
<b>III</b>	<b>Tiêu chuẩn thiết kế công trình phụ trợ</b>	
12	Điều lệ báo hiệu đường bộ	QCVN 41:2024/BGTVT
13	Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ	TCVN 7887:2018
14	Định mức dự toán duy trì cây xanh đô thị	14/2007/QĐ-BXD
15	Quy hoạch cây xanh sử dụng công cộng trong các đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN:9257:2012
16	Qui phạm trang bị điện	11 TCN-18-2006 11 TCN-19-2006

STT	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn tham khảo	Mã hiệu
		11 TCN-20-2006 11 TCN-21-2006
17	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị	QCVN 07:2023/BXD
18	Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế	TCXDVN 333:2005
19	Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng nhân tạo đường, đường phố, quảng trường đô thị	TCXDVN 259:2001

*Trong quá trình triển khai thực hiện nếu có sự thay đổi về tiêu chuẩn cần cập nhật báo cáo Chủ đầu tư xem xét, giải quyết.*

#### **4. Yêu cầu về hồ sơ giao nộp:**

##### **4.1. Quy cách hồ sơ**

Hồ sơ thiết kế xây dựng được lập cho từng công trình bao gồm: Thuyết minh thiết kế, bản tính, các bản vẽ thiết kế, các tài liệu khảo sát xây dựng liên quan, dự toán xây dựng công trình, chỉ dẫn kỹ thuật và quy trình bảo trì công trình xây dựng;

Bản vẽ thiết kế xây dựng phải có kích cỡ, tỷ lệ, khung tên được thể hiện theo các tiêu chuẩn áp dụng trong hoạt động xây dựng. Trong khung tên từng bản vẽ phải có tên, chữ ký của người trực tiếp thiết kế, người kiểm tra thiết kế, chủ trì thiết kế, chủ nhiệm thiết kế. Người đại diện theo pháp luật của nhà thầu thiết kế xây dựng phải xác nhận vào hồ sơ và đóng dấu của nhà thầu thiết kế xây dựng trong trường hợp nhà thầu thiết kế xây dựng là tổ chức;

Các bản thuyết minh, bản vẽ thiết kế xây dựng, dự toán phải được đóng thành tập hồ sơ theo khuôn khổ thống nhất, được lập danh mục, đánh số, ký hiệu để tra cứu và bảo quản lâu dài;

Chỉ dẫn kỹ thuật là cơ sở để thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình, thi công và nghiệm thu công trình xây dựng. Chỉ dẫn kỹ thuật được phê duyệt là một thành phần của hồ sơ mời thầu thi công xây dựng, làm cơ sở để quản lý thi công xây dựng, giám sát thi công xây dựng và nghiệm thu công trình;

Chỉ dẫn kỹ thuật phải phù hợp với quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn áp dụng cho công trình xây dựng được phê duyệt và yêu cầu của thiết kế xây dựng, chỉ dẫn kỹ thuật được lập riêng thành hồ sơ.

##### **4.2. Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công**

###### **4.2.1. Thuyết minh thiết kế:**

- Giới thiệu tóm tắt địa điểm, vị trí xây dựng, quy mô xây dựng các hạng mục công trình, kết nối dự án với hạ tầng kỹ thuật khu vực;
- Danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng;
- Giải pháp thiết kế các hạng mục thuộc dự án; Phương án tổ chức thi công; Phương án đảm bảo giao thông.

###### **4.2.2. Bản vẽ thiết kế:**

- Bình đồ tuyến;
- Trắc dọc tuyến;
- Cắt ngang điển hình;

- Cắt ngang chi tiết;
- Các bản vẽ điển hình, thoát nước...;
- Các bản vẽ cầu, cống, kè, xử lý nền đất yếu, công trình trên tuyến, công trình phòng hộ, an toàn giao thông, vỉa hè, cây xanh, đèn tín hiệu giao thông, cấp điện và hệ thống chiếu sáng, cấp nước, thiết kế cảnh quan...
- Biện pháp tổ chức thi công;
- Sơ đồ điều phối vật liệu thể hiện đầy đủ thông số kỹ thuật, các thông tin liên quan (cụ ly, khối lượng, ...);

**4.2.3 Dự toán:** Hồ sơ dự toán xây dựng công trình; dự toán gói thầu theo đúng quy định hiện hành về quản lý chi phí đầu tư xây dựng

**4.2.4 Phụ lục tính toán:**

- Tính toán, đo bóc xác định khối lượng chi tiết, đầy đủ phù hợp quy định (Bảng tổng hợp khối lượng xây dựng, Bảng chi tiết khối lượng công tác xây dựng, các Bảng thống kê chi tiết (nếu có),...
- Tính toán thủy văn.
- Tính toán kết cấu áo đường, ổn định nền đường, cầu, cống, kè, công trình phòng hộ, xử lý nền đất yếu, phân pha và tính toán thời gian đèn tín hiệu, cấp điện và hệ thống chiếu sáng...

**4.3. Tổ chức hồ sơ**

- Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công công trình được tổ chức thành các tập như sau:
  - + Tập 1: Thuyết minh thiết kế dự toán.
  - + Tập 2: Thiết kế bản vẽ thi công;
  - + Tập 3: Dự toán;
  - + Tập 4: Khối lượng
  - + Tập 5: Chỉ dẫn kỹ thuật.
  - + Tập 6: Phụ lục tính toán.
  - + Tập 7: Quy trình bảo trì.
  - + Tập 8: Dự toán gói thầu (sau khi hồ sơ TKBVTC và dự toán được phê duyệt)

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.

**4.4 Số bộ hồ sơ giao nộp:** Số lượng hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và dự toán giao nộp phải đảm bảo mỗi đơn vị thẩm định có 01 bộ hồ sơ và theo quy định hiện hành về đầu tư xây dựng cơ bản và hợp đồng kinh tế.

**5. Thời gian thực hiện:**

Thiết kế bản vẽ thi công và dự toán: Tối đa 40 ngày (Thời gian bắt đầu triển khai sau khi ký kết hợp đồng phù hợp với tiến độ công tác khảo sát).

**B. Công tác lập mô hình thông tin công trình BIM**

**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:

STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
1	Bộ phận thực hiện BIM	Bộ phận thực hiện BIM thuộc quản lý của Đơn vị thực hiện BIM		
2	Chủ đầu tư		Employer	
3	Điều phối BIM	Người chịu trách nhiệm điều phối công việc thiết kế, phối hợp.	BIM Coordinator	
4	Định dạng tập tin IFC	Chuẩn định dạng mở, giúp trao đổi dữ liệu giữa các phần mềm, phục vụ công tác quản lý mô hình BIM trong suốt vòng đời dự án.	Industry Foundation Classes	IFC
5	Đơn vị thực hiện	Đơn vị chịu trách nhiệm chính trong quá trình thực hiện BIM (tư vấn lập mô hình BIM).		
6	Kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ	Danh sách các sản phẩm được phân tách thành nhiệm vụ riêng lẻ, bao gồm các nội dung chi tiết như định dạng, ngày tháng và cá nhân phụ trách. Các giai đoạn chuyển giao thông tin phải được liên kết theo giai đoạn của dự án.	Task Information Delivery Plan	TIDP
7	Kế hoạch huyền 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

## 2. Các quy định áp dụng

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

Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, Luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14;

Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng;

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

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

Hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) - Quyết định 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây Dựng;

Hướng dẫn chi tiết áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và hạ tầng kỹ thuật đô thị - Quyết định 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây Dựng;

TCVN 14176-2:2024: Công trình xây dựng, tổ chức thông tin về công trình xây dựng - Phần 2: Khung phân loại, được xây dựng trên cơ sở tham khảo ISO 12006-2:2015;

TCVN 14177-1:2024: Tổ chức và số hóa thông tin về công trình xây dựng, bao gồm mô hình hóa thông tin công trình (BIM) - Quản lý thông tin sử dụng BIM;

Phần 1: Khái niệm và nguyên tắc, được xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo ISO 19650-1:2018;

TCVN 14177-2:2024: Tổ chức và số hóa thông tin về công trình xây dựng, bao gồm mô hình hóa thông tin công trình (BIM) - Quản lý thông tin sử dụng BIM;

Phần 2: Giai đoạn chuyển giao tài sản, được xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo ISO 19650-2:2018.

Tài liệu tham khảo: Một số tài liệu tham khảo chủ yếu sau:

Tiêu chuẩn BS EN ISO 19650-1, 2:2018 - Tổ chức và số hóa thông tin về công trình và công việc kỹ thuật xây dựng, bao gồm mô hình hóa thông tin công trình.

Định nghĩa về Mức độ phát triển của BIM Forum (liên kết với AIA E202). National BIM Standard-United States® Phiên bản 4 (NBIMS-US™ V4). buildingSMART International.

UK British Standards Organizations.

Bảng 1: Các nội dung quy định áp dụng thực hiện BIM cho gói thầu

<b>B = Bắt buộc, T= Tham Khảo</b>		<b>Áp dụng</b>				
		<b>Hướng dẫn</b>	<b>Phối hợp</b>	<b>Đặt tên tệp tin</b>	<b>LOD</b>	<b>CDE</b>
<b>Các tiêu chuẩn, Hướng dẫn</b>						
Tr	Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị - Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây dựng	B	T	T	B	B

B = Bắt buộc, T= Tham Khảo		Áp dụng				
		Hướng dẫn	Phối hợp	Đặt tên tệp tin	LOD	CDE
Các tiêu chuẩn, Hướng dẫn						
	Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) - Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây dựng	B	T	T	B	B
	TCVN 14177-1, 2:2024	B	T	T	B	B
Dự án	Kế hoạch triển khai BIM - BEP	B	B	B	B	B

### 3. Mục tiêu áp dụng BIM

#### 3.1. 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.

Trong giai đoạn thiết kế Bản vẽ thi công nhằm mục tiêu tối ưu hoá thiết kế, hạn chế sai sót, xung đột có thể xảy ra khi thiết kế theo cách truyền thống, đồng thời giúp đẩy nhanh tiến độ thực hiện, giảm thiểu các chi phí phát sinh do phải cập nhật điều chỉnh thiết kế, xử lý các sự cố khi thi công.

Dữ liệu BIM ở bước thiết kế Bản vẽ thi công chính là nguồn dữ liệu cơ sở cho công tác áp dụng BIM trong các giai đoạn còn lại của dự án.

#### 3.2. Mục tiêu cụ thể

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

Xây dựng mô hình hiện trạng; Mô hình hóa các hạng mục công trình; Xây dựng và sử dụng môi trường dữ liệu chung (CDE); Phát hiện, kiểm soát xung đột; Kiểm soát dự toán chi phí thông qua kiểm soát khối lượng thiết kế từ mô hình; Phối cảnh và mô phỏng; Quản lý các gói thầu và tiến độ thi công; Nguồn dữ liệu ứng dụng BIM trong giai đoạn Thiết kế chuyển giao và kế thừa cho các giai đoạn sau của dự án.

### 4. Nội dung áp dụng BIM

#### 4.1. Phân tích các nội dung áp dụng BIM

Dựa vào các mục tiêu áp dụng BIM đã đề ra của dự án và khả năng đáp ứng của công nghệ BIM để lựa chọn nội dung áp dụng BIM, cụ thể như sau:

Bảng 2: Mục tiêu và nội dung áp dụng BIM tương ứng

Mức độ Ưu tiên	Mục tiêu áp dụng BIM	Nội dung áp dụng BIM tiềm năng
----------------	----------------------	--------------------------------

1	Mô hình hóa trực quan, phát hiện, kiểm soát xung đột giữa các hạng mục, tối ưu hóa thiết kế.	- Thiết kế dựa trên nền tảng BIM (tạo lập mô hình BIM 3D) - Mô phỏng, quản lý tiến độ thi công (4D) - Kiểm tra thiết kế
1	Kiểm soát chi phí thông qua khối lượng từ mô hình.	- Tạo lập mô hình BIM (3D) - Bóc tách khối lượng
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	Hiện trạng địa hình và hạ tầng kỹ thuật khu vực dự án	- Lập mô hình hiện trạng
2	Tối ưu Biện pháp thi công và tổ chức xây dựng	- Thiết kế BPTC và tổ chức xây dựng 3D - Mô phỏng thi công
2	Quản lý tiến độ và khối lượng thi công	- Tạo lập mô hình BIM (3D) - Phối hợp 3D bộ môn và thi công - Lập tiến độ thi công dựa trên mô hình
1	Chuyển giao mềm qua các giai đoạn của dự án	- Tạo lập mô hình BIM (3D) - Mô hình hoàn công

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

#### 4.2. Các nội dung áp dụng BIM

Căn cứ theo các mục tiêu, các ứng dụng BIM tiềm năng sẽ được phân tích và lựa chọn cho giai đoạn thiết kế Bản vẽ thi công như sau:

Bảng 3: Nội dung áp dụng BIM

STT	Nội dung áp dụng BIM	Bên thực hiện	Thiết kế BVTC
1	<b>Xây dựng mô hình hiện trạng</b> Xây dựng mô hình hiện trạng là tạo lập mô hình 3D về hiện trạng của địa điểm, khu vực xây dựng. Mô hình này có thể được xây dựng bằng nhiều phương pháp, đối với dự án sẽ sử dụng kết quả khảo sát để xây dựng mô hình.	KS&TK	1
2	<b>Thiết kế dựa trên nền tảng BIM, tạo lập mô hình BIM (3D)</b> Thiết kế dựa trên nền tảng BIM, tạo lập mô hình 3D BIM cho các hạng mục của công trình và xuất bản vẽ 2D từ mô hình cho các thành phần chính của công trình.	KS&TK	1

3	<b>Phối hợp 3D</b> Phối hợp mô hình 3D BIM của các bộ môn trong suốt quá trình triển khai để kiểm tra thiết kế và xác định các xung đột trước khi thi công.	KS&TK	1
4	<b>Kiểm tra thiết kế</b> Dựa trên mô hình 3D BIM kiểm tra các sai sót hoặc thiếu sót trong phương án thiết kế.	TVTTr	1
5	<b>Kiểm soát khối lượng</b> Dựa trên mô hình BIM xuất các khối lượng chính phục vụ kiểm tra khối lượng với phương pháp truyền thống.	KS&TK	1
6	<b>Môi trường dữ liệu chung (CDE)</b> Thiết lập môi trường dữ liệu chung để phối hợp giữa các bên liên quan trong dự án.	Các bên tham gia Dự án	1

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

KS&TK: Đơn vị khảo sát và thiết kế (Bao gồm đơn vị lập mô hình BIM); TVTTr: Tư vấn thẩm tra; NTTC: Nhà thầu thi công; TVGS: Tư vấn giám sát thi công.

## **5. Phạm vi công việc, sản phẩm và kế hoạch chuyển giao thông tin**

### **5.1. Các hạng mục áp dụng BIM**

Các hạng mục áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) ở bước thiết kế Bản vẽ thi công bao gồm:

- Mô hình hoá hiện trạng khu vực xây dựng sử dụng số liệu khảo sát địa hình:
  - + Địa hình.
  - + Hiện trạng khu vực xây dựng.
- Thiết kế các hạng mục chính của dự án trên nền tảng BIM gồm:
  - + Đường, cầu, kè, vỉa hè, cây xanh...;
  - + Hệ thống hạ tầng kỹ thuật, chiếu sáng, hào kỹ thuật, thoát nước, cấp nước, PCCC,..
  - + Hệ thống An toàn giao thông,...
  - + Các hạng mục phụ trợ
- Số hoá dữ liệu chỉ dẫn kỹ thuật, đính kèm một số thông tin cần thiết vào mô hình trên CDE từ đó làm cơ sở cho công tác áp dụng BIM giai đoạn thi công.
- Số hoá dữ liệu quy trình bảo trì từ đó làm cơ sở cho công tác áp dụng BIM giai đoạn quản lý vận hành sau này.
- Đính kèm một số thông tin bản tính cần thiết vào các cấu kiện mô hình trên CDE để phục vụ công tác kiểm tra, kiểm toán khi cần thiết.
- Mô hình quản lý tiến độ và dự toán chi phí phù hợp giai đoạn thiết kế Bản vẽ thi công.

### **5.2. Phân chia mô hình**

Việc phân chia mô hình có vai trò quan trọng trong việc cho phép các nhóm làm việc hiệu quả song song. Các mô hình Bim phải được tách thành các gói công việc riêng biệt phù hợp. Để đảm bảo dung lượng các mô hình hoạt động tốt, tổng thể dữ liệu mô hình dự án được dự kiến chia thành các mô hình thành phần nhỏ như sau:

Bảng 4: Bảng phân chia mô hình dự kiến

STT	Mô hình chính	Mô hình thành phần
1	Mô hình hiện trạng	Mô hình địa hình
		Mô hình địa chất
		Các công trình hiện hữu liên quan xung quanh
2	Các hạng mục chính	Đường, cầu, kè, vỉa hè, cây xanh...;
		Hệ thống hạ tầng kỹ thuật, chiếu sáng, hào kỹ thuật, thoát nước, cấp điện, cấp nước, PCCC,..
		Hệ thống An toàn giao thông,...

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

### **5.3. Tiến độ và giải pháp thực hiện**

Tiến độ thực hiện triển khai BIM cho dự án phù hợp với tiến độ triển khai thực hiện dự án.

Nhiệm vụ lập mô hình thông tin công trình được xây dựng căn cứ trên các mục tiêu cụ thể được đề cập tại hướng dẫn 348/BXD. Mục tiêu chung của hồ sơ yêu cầu thông tin nhằm đảm bảo ứng dụng BIM trong công tác triển khai dự án đạt được các tiêu chí:

- Nâng cao chất lượng của hồ sơ thiết kế trước khi tiến hành thi công và nâng cao chất lượng dự án nói chung. Ứng dụng công nghệ mới trong quản lý công trình xây dựng.
- Đưa ra quyết định nhanh chóng nhờ vào tính trực quan của mô hình BIM.
- Nâng cao khả năng phối hợp giữa các bên có liên quan để đảm bảo xử lý kịp thời nhanh chóng các tình huống.
- Kiểm soát tốt khối lượng, giảm chi phí phát sinh do các rủi ro về các sự cố, điều chỉnh thiết kế.

### **5.4. Vai trò trách nhiệm các bên**

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:

<b>Chủ thể</b>	<b>Nội dung thực hiện</b>	<b>Ghi chú</b>
Chủ đầu tư / Ban QLDA	<p>Phê duyệt, ban hành Nhiệm vụ và yêu cầu về BIM. Lựa chọn nhà thầu thực hiện BIM.</p> <p>Chấp thuận Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) do Đơn vị thực hiện trình.</p> <p>Xem xét, đánh giá và nghiệm thu sản phẩm. Lưu trữ và khai thác các áp dụng BIM.</p>	
Đơn vị Khảo sát, thiết kế BVTC và Tư vấn BIM	<p>Xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) giai đoạn TK BVTC trình Chủ đầu tư xem xét chấp thuận.</p> <p>Thực hiện với vai trò điều phối và quản lý tạo lập mô hình BIM giai đoạn TK BVTC.</p> <p>Thiết lập kế hoạch, chuẩn bị nguồn lực, phân giao nhiệm vụ quyền hạn giữa các bộ phận thực hiện BIM.</p> <p>Xác định các rủi ro có thể xảy ra trong quá trình áp dụng BIM.</p>	Đơn vị thực hiện giai đoạn thiết kế
Đơn vị tư vấn thẩm tra BIM	Thẩm tra mô hình BIM.	Giai đoạn thiết kế
Đơn vị Thẩm định	Thực hiện các nhiệm vụ về QLNN.	
Đơn vị Thi công	<p>Xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) giai đoạn Thi công trình Chủ đầu tư xem xét chấp thuận.</p> <p>Thực hiện với vai trò điều phối và quản lý tạo lập mô hình BIM giai đoạn thi công.</p> <p>Thiết lập kế hoạch, chuẩn bị nguồn lực, phân giao nhiệm vụ quyền hạn giữa các bộ phận thực hiện BIM.</p> <p>Xác định các rủi ro có thể xảy ra trong quá trình áp dụng BIM.</p>	Đơn vị thực hiện giai đoạn thi công
Đơn vị TVGS	<p>Kiểm tra mô hình BIM giai đoạn thi công.</p> <p>Sử dụng và khai thác các ứng dụng thông qua mô hình BIM.</p>	Giai đoạn thi công
Đơn vị vận hành	Tiếp nhận mô hình hoàn công công trình.	Giai đoạn khai thác

## 6. Kế hoạch trao đổi thông tin

- Mức độ phát triển thông tin các cấu kiện, hạng mục tham khảo Quyết định số 348 và 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 của Bộ Xây dựng ở các giai đoạn trong dự án.

- Hồ sơ yêu cầu thông tin được lập ra theo các nội dung chính về sản phẩm, kỹ thuật và quản lý cụ thể như sau:

### 6.1. Kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ (TIDP)

STT	MÓC CÔNG TÁC	ỨNG DỤNG	ĐỊNH DẠNG DỮ LIỆU GỐC	ĐỊNH DẠNG TRAO ĐỔI CHUNG	MỨC ĐỘ CHI TIẾT LOD	CÁC CHỨC NĂNG CDE	THÔNG TIN TRAO ĐỔI
<b>I</b>	<b>Phần chung.</b>						
1	Lựa chọn giải pháp Môi trường dữ liệu chung (CDE). Thiết lập hoạt động và phân quyền trên CDE cho toàn bộ dự án.						
2	Xây dựng kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP) áp dụng cho toàn bộ dự án.	Microsoft Office					
3	Xây dựng các quy trình, phương pháp và thủ tục thực hiện mô hình hóa, phối hợp áp dụng chung cho dự án: - Đặt tên file, cấu kiện mô hình. - Quy trình sử dụng và phối hợp giữa các bên trên CDE. - Quy trình mô hình hóa thông tin công trình. - Quy trình thể hiện bản vẽ được trích xuất từ mô hình.	Microsoft Office	*.docx; *.xlsx; *.ppt; *.mpp ...	*.pdf		- Kho lưu trữ tài liệu, quy trình, quy chuẩn. - Cách thức chia sẻ cho các bên liên quan. - Nhận các phản hồi và thông báo khi có thay đổi.	- Các tài liệu, biểu mẫu, quy trình. - Các thông tin phản hồi, trao đổi thông qua CDE.

STT	MỐC CÔNG TÁC	ỨNG DỤNG	ĐỊNH DẠNG DỮ LIỆU GỐC	ĐỊNH DẠNG TRAO ĐỔI CHUNG	MỨC ĐỘ CHI TIẾT LOD	CÁC CHỨC NĂNG CDE	THÔNG TIN TRAO ĐỔI
	- Quy trình kiểm tra và đảm bảo chất lượng kỹ thuật của mô hình.						
<b>II</b>	<b>Mô hình BIM dự án</b>						
1	Mô hình hiện trạng trong phạm vi áp dụng BIM	Sử dụng các ứng dụng phù hợp đảm bảo các yếu tố sau: - Sản phẩm mô hình hóa tuân thủ theo mức độ phát triển thông tin được đề ra. - Đảm bảo khả năng xuất mô hình ra được các đầu định dạng trao đổi chung mà không làm thay đổi (hoặc mất đi) đặc tính hình học và các trường thông tin bắt buộc cần đính kèm vào mô hình theo như Kế hoạch thực hiện BIM	Tùy thuộc ứng dụng được lựa chọn (phải được thể hiện cụ thể trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP))	*.rvt, *.nwd, *.IFC, *.nwc.	300	- Lưu trữ và trao đổi thông tin trong quá trình thiết kế, thẩm tra.	- Các mô hình thành phần. - Các thông tin phản hồi, trao đổi.
2	Các công trình áp dụng BIM						
2.1	Đường, cầu, kè, via hè, cây xanh...;				350		
2.2	Hệ thống hạ tầng kỹ thuật, chiếu sáng, hào kỹ thuật, thoát nước, cấp điện, cấp nước, PCCC,..				350		
2.3	Hệ thống An toàn giao thông,...				350		
3	Xây dựng mô hình tổng hợp, phối hợp 3D các bộ môn, hạng mục trong gói thầu.				Theo mô hình con	- Mô hình tổng hợp được lưu trữ trực tuyến, tích hợp thông tin phi hình học.	- Mô hình tổng hợp của dự án. Có thể có nhiều phiên bản khác nhau.
4	Kiểm tra xung đột; Tối ưu thiết kế.		*.xlsx, *.docx, *.ppt, *.html, *.xml.	*.pdf			Danh sách xung đột, phương án xử lý xung đột

<b>STT</b>	<b>MỐC CÔNG TÁC</b>	<b>ỨNG DỤNG</b>	<b>ĐỊNH DẠNG DỮ LIỆU GỐC</b>	<b>ĐỊNH DẠNG TRAO ĐỔI CHUNG</b>	<b>MỨC ĐỘ CHI TIẾT LOD</b>	<b>CÁC CHỨC NĂNG CDE</b>	<b>THÔNG TIN TRAO ĐỔI</b>
5	Báo cáo thực hiện BIM		*.docx, *.ppt	*.pdf			Các báo cáo sản phẩm

## 7. Sản phẩm bàn giao

Các sản phẩm bàn giao cần đạt tối thiểu các yêu cầu như bảng dưới đây.

STT	Sản phẩm bàn giao	Hình thức bàn giao	Ghi chú
1	Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP)	Bản cứng	Các sản phẩm bàn giao bằng file mềm sẽ bao gồm cả định dạng dữ liệu gốc và định dạng dữ liệu trao đổi chung. Ngoài ra, các sản phẩm quá trình áp dụng BIM còn được lưu trữ trên CDE.
2	Mô hình hiện trạng công trình	File mềm	
3	Các mô hình thành phần dự án	File mềm	
4	Báo cáo thực hiện BIM, báo cáo xung đột các bộ môn, hạng mục...	Bản cứng	
5	Bản vẽ và khối lượng các kết cấu chính được trích xuất từ mô hình BIM	File mềm và bản cứng	
6	Mô hình tổng hợp	File mềm	
7	Các thông tin, dữ liệu đã trao đổi	File mềm	

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

+ Mô hình hiện trạng công trình;

+ Các mô hình thiết kế;

+ Mô hình tổng hợp;

+ Bản vẽ trích xuất từ mô hình;

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

+ Báo cáo tổng hợp thực hiện BIM;

+ Các thông tin, dữ liệu đã trao đổi trong quá trình thực hiện BIM.

## 8. Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP)

Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể (MIDP) của dự án cho giai đoạn thiết kế Bản vẽ thi công tính từ thời gian bắt đầu thực hiện gói thầu, nhà thầu đệ trình MIDP theo kế hoạch dự kiến theo mẫu như sau:

STT	Sản phẩm	Loại dữ liệu	Thời gian bàn giao (ngày thứ)
1	Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP)	Bản cứng	
2	Mô hình hiện trạng công trình	File mềm	
3	Các mô hình thành phần dự án	File mềm	
4	Báo cáo thực hiện BIM, báo cáo xung đột các bộ môn, hạng mục...	Bản cứng	
5	Bản vẽ và khối lượng các kết cấu chính được trích xuất từ mô hình BIM	File mềm và bản cứng	

STT	Sản phẩm	Loại dữ liệu	Thời gian bàn giao (ngày thứ)
6	Mô hình tổng hợp	File mềm	
7	Các thông tin, dữ liệu đã trao đổi	File mềm	

## 9. Chuyển giao sản phẩm BIM

Nhà thầu (Tư vấn BIM) được yêu cầu chuyển giao cho kiến trúc và sản phẩm cho các bên liên quan trong dự án để đáp ứng các yêu cầu sử dụng BIM được nêu cụ thể trong tài liệu này, đảm bảo quá trình phối hợp, bàn giao và hiểu biết trong quá trình thiết kế và thi công.

### 9.1. 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).


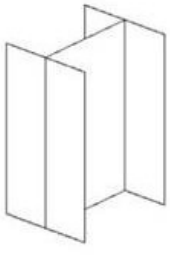



LOD 300: là cấp độ khi đối tượng được mô hình bằng đồ họa chính xác về hình dạng số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều. Các thông tin này có thể được đo trực tiếp từ mô hình mà không cần tham chiếu các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin ở cấp độ LOD300 phải phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn 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.

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

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 được quy định theo bảng dưới đây: (Nhà thầu tư vấn BIM tham khảo nội dung bên dưới, có thể đệ trình nội dung điều chỉnh cho phù hợp với tình hình triển khai thực tế trong Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP), giai đoạn thi công sẽ có cập nhật phù hợp\*).

STT	Tên cấu kiện	LOD	Diễn giải và minh họa
<b>I</b>	<b>Mô hình hiện trạng</b>		
1	Địa hình	300	Địa hình, địa chất được thể hiện dưới dạng mặt

STT	Tên cấu kiện	LOD	Diễn giải và minh hoạ
2	Địa chất	300	phẳng 3D
<b>II Các công trình chính</b>			
1	Đường, cầu, kè, vỉa hè, cây xanh...;	350	<p>- Đường, thoát nước, cấp nước, cấp điện vỉa hè, cây xanh, ATGT, PCCC ...: Các cấu kiện được thể hiện bằng bề mặt bên ngoài của hình học với những dạng chính xác. Bổ sung thông tin phi hình học (số lượng, kích thước, chiều dài, vật liệu, ...).</p> <p>- Công trình kè: + Kết cấu cọc DUL: Mô hình cấu kiện được thể hiện bằng khối 3D với hình dạng hình học chính xác, toạ độ cọc, chiều dài cọc; hệ cọc neo, thép neo. Bổ sung thông tin phi hình học (cao độ đầu cọc, cao độ mũi cọc, loại, vị trí, số lượng, kích thước, vật liệu, sức chịu tải, ...).</p> <p>- Công trình cầu: + Kết cấu cọc khoan nhồi: Mô hình cấu kiện được thể hiện bằng khối 3D với hình dạng hình học chính xác, toạ độ cọc, chiều dài cọc. Bổ sung thông tin phi hình học (cao độ đầu cọc, cao độ mũi cọc, loại, vị trí, số lượng, kích thước, vật liệu, sức chịu tải, ...).</p> <p>+ Mố cầu, trụ cầu, dầm cầu, bản quá độ: Mô hình cấu kiện được thể hiện bằng khối 3D với dạng hình học chính xác. Bổ sung các thông tin phi hình học (cao độ, vị trí, kích thước, vật liệu, ...).</p> <p>+ Các chi tiết kết cấu khác (gờ lan can, gờ chắn, ...): Mô hình cấu kiện được thể hiện bằng khối 3D với dạng hình học tương đối. Bổ sung các thông tin phi hình học (cao độ, vị trí, kích thước, vật liệu, ...).</p>
2	Hệ thống hạ tầng kỹ thuật, chiếu sáng, hào kỹ thuật, thoát nước, cấp điện, cấp nước, PCCC,..	350	
3	Hệ thống An toàn giao thông,..	350	

## 10. Yêu cầu về quản lý và phối hợp

### 10.1. Môi trường dữ liệu chung CDE

Chủ đầu tư cung cấp CDE để lưu trữ thông tin dự án, là tài sản số hoá của dự án.

### 10.2. Quy tắc đặt tên và quản lý

Quy trình đặt tên tập tin được tuân thủ theo Quyết định 348/QĐ-BXD, quy trình đặt tên cần được nhà thầu đề xuất chi tiết và phù hợp với Bảng sản xuất và chuyển giao mô hình (MIDP), sẽ được bổ sung cập nhật khi cần thiết trong quá trình triển khai.

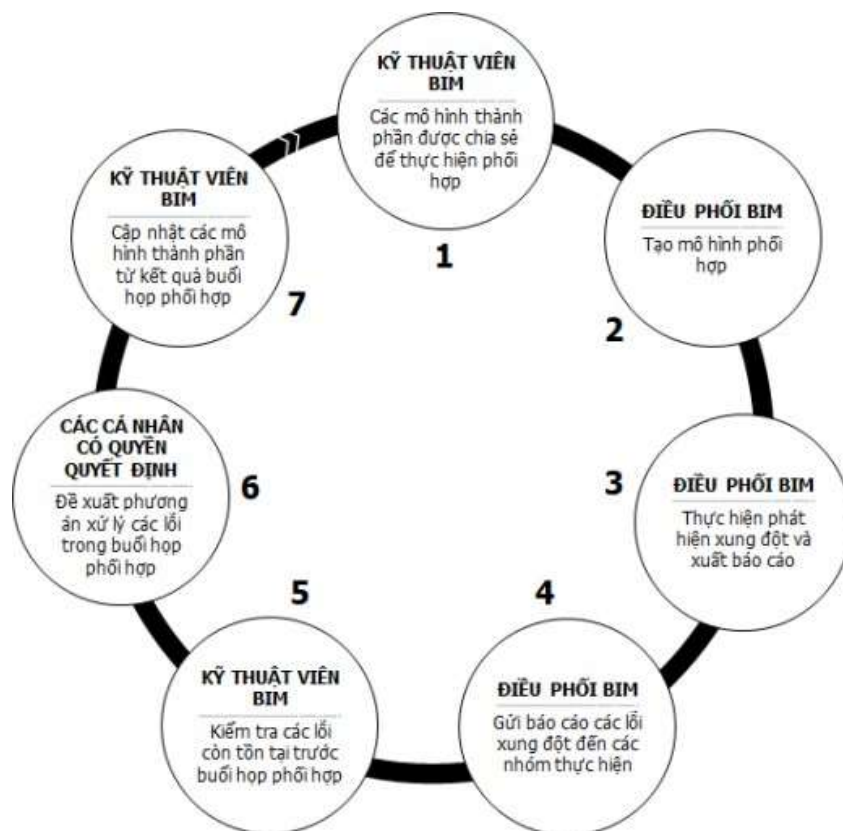
Tất cả các tập tin trong CDE sẽ được điền thông tin với metadata (siêu dữ liệu) để mô tả nội dung của tập tin và phù hợp để sử dụng cho mục đích gì. Tối thiểu thì tất cả các tập tin sẽ chứa siêu dữ liệu mô tả về sự phù hợp, trạng thái và sửa đổi của tập tin... và phải tuân thủ theo QĐ 348/BXD, TCVN 14177-1, 2:2024.

### 10.3. Quy trình phối hợp BIM giữa các bên

Quy trình phối hợp các bên trong dự án, giữa Thiết kế và BIM do các nhà thầu đề xuất.

### 10.4. Quy trình kiểm soát và chạm các hạng mục

Việc phối hợp xử lý xung đột tổng thể được thực hiện như sau:



Hình 2: Sơ đồ tổng thể quá trình xử lý xung đột

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

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

- Sau khi các mô hình thành phần đạt chất lượng, quản lý BIM sẽ tiến hành phối hợp đa bộ môn theo các thiết lập phù hợp với từng giai đoạn thiết kế.

## 11. Các nội dung về kỹ thuật và nhân sự thực hiện

Dự án triển khai BIM sử dụng các phần mềm chuyên ngành (có bản quyền) để tạo lập mô hình thông tin công trình (BIM), có định dạng dữ liệu và khả năng tạo lập mô hình theo mức độ

chi tiết (LOD) phù hợp với yêu cầu trong tài liệu này. Các phần mềm triển khai mô hình BIM cần được thống nhất và sử dụng chung cho tất cả các gói thầu của dự án. Các phần mềm dự kiến cần thoả mãn:

- Các phần mềm tạo lập mô hình BIM đảm bảo khả năng tạo lập mô hình đạt mức độ chi tiết (LOD) được nêu trong tài liệu.

- Có khả năng xuất ra các định dạng trao đổi chung mà không làm mất các thông tin chính về cả mặt hình học và phi hình học của đối tượng, cấu kiện.

Danh sách phần mềm chính tạo lập mô hình BIM và giải pháp CDE của dự án dự kiến như sau:

Bảng 5. Phần mềm và phiên bản

STT	Nội dung	Tên phần mềm	Phiên bản	Ghi chú
1	Mô hình địa hình và hiện trạng dự án	Autodesk Infracore Autodesk Civil 3D Autodesk Navisworks Autodesk Revit	2024	Hoặc các phần mềm tương đương
2	Mô hình tuyến, nút giao, vỉa hè, đường nối...	Autodesk Civil 3D Autodesk Revit	2024	
3	Mô hình hệ thống hạ tầng kỹ thuật	Autodesk Civil 3D Autodesk Revit	2024 2024	
4	Mô hình cầu và công trình	Autodesk Revit, Tekla Structure	2024	
5	Mô hình phối hợp	Autodesk Navisworks Trimble Connect/Dolux	2024	
6	Môi trường dữ liệu chung CDE	Autodesk Construction Cloud, Trimble connection	Mới nhất	

## 12. 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"> <li>- Chỉ đạo việc xây dựng kế hoạch.</li> <li>- Quản lý nhóm triển khai BIM.</li> <li>- Tìm hiểu công nghệ mới.</li> <li>- Xác nhận tiêu chuẩn BIM dự án cho đội ngũ thiết kế trong dự án.</li> <li>- Tổ chức xây dựng Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án.</li> </ul>

Chủ thể	Viết tắt	Vai trò
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác nhận những nội dung thông tin chung cho nhóm thiết kế.</li> <li>- Phối hợp với người được giao quản lý CDE để đảm bảo những yêu cầu được thực hiện trong môi trường BIM cho giai đoạn thiết kế.</li> <li>- Thiết lập quy trình trao đổi dữ liệu cho toàn dự án trong tất cả các giai đoạn.</li> <li>- Đảm bảo mô hình liên kết đa bộ môn đạt yêu cầu.</li> </ul>
Chuyên gia thực hiện điều phối BIM	BIM Coordinator or	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tham gia xây dựng và triển khai Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án.</li> <li>- Cập nhật Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án trong quá trình triển khai.</li> <li>- Chỉ đạo lập kế hoạch, thiết lập và duy trì các file dữ liệu.</li> <li>- Đảm bảo các bên có liên quan thống nhất về Kế hoạch thực hiện BIM cho dự án.</li> <li>- Xác định và tạo điều kiện cho việc triển khai đào tạo nhân sự phù hợp với chiến lược thực hiện dự án.</li> <li>- Đảm bảo phần cứng và phần mềm cần thiết cho việc triển khai.</li> <li>- 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.</li> <li>- Đảm bảo các xung đột trong mô hình BIM từng bộ môn được giải quyết trước khi phối hợp đa bộ môn.</li> </ul>
Chuyên gia thực hiện dựng hình BIM	BIM Modeler	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chịu trách nhiệm sản xuất các sản phẩm thiết kế.</li> <li>- Trích xuất thông tin, triển khai bản vẽ từ mô hình.</li> <li>- Đảm bảo sự nhất quán trong mô hình hóa.</li> <li>- Phối hợp với bộ phận công nghệ thông tin để giải quyết các yêu cầu về mặt công nghệ.</li> </ul>

### 13. 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.

- Chủ đầu tư bố trí CDE phù hợp để các bên có thể thực hiện trao đổi thông tin dự án trong giai đoạn thực hiện dự án như thiết kế, thi công, bàn giao,...

STT	Đơn vị	Gói thầu		Ghi chú
		Số lượngUser	Thời gian sử dụng dự kiến	
<b>I</b>	<b>Chủ đầu tư (Thiết kế và thi công)</b>			
1	Ban giám đốc	3	Trong thời gian thực hiện dự án	Thuộc phần mua sắm hạ tầng BIM của Chủ đầu tư
2	Ban quản lý dự án			
3	Các phòng ban liên quan khác (quản lý thông tin, phòng chất lượng, phòng kế hoạch...)			
<b>II</b>	<b>Bộ phận BIM (giai đoạn Thiết kế)</b>			
1	Chủ nhiệm dự án	1	1 tháng	Sử dụng tài khoản của các đơn vị tư vấn
2	Chủ trì thiết kế các hạng mục	2		
3	BIM Manager	1		
4	BIM Coordinator	2		
5	BIM Modeler	6		
<b>III</b>	<b>Tư vấn thẩm tra</b>			
1	Chủ nhiệm thẩm tra dự án	2	1 tháng	Sử dụng tài khoản của các đơn vị tư vấn
2	Chủ trì thẩm tra thiết kế các hạng mục			
<b>IV</b>	<b>Cơ quan ban ngành</b>			
1	Cơ quan có thẩm quyền	2	1 tháng	Sử dụng Tài khoản QLNN
<b>V</b>	<b>Nhà thầu thi công</b>			Giai đoạn sau
1	Đơn vị thi công			
<b>VI</b>	<b>TVGS</b>			Giai đoạn sau
1	TVGS			
<b>Tổng cộng</b>		<b>19</b>		

#### 14. Khối lượng thực hiện

Tổng hợp khối lượng công tác lập mô hình thông tin công trình cụ thể như sau:

<b>CÔNG TÁC BIM</b>			
	<b>Chi phí áp dụng BIM</b>		
<b>1</b>	<b>Lương chuyên gia</b>		
	Chuyên gia quản lý BIM (BIM manager)	Ngày công	24
	Chuyên gia điều phối BIM (BIM coordinator)	Ngày công	29
	Kỹ sư thực hiện dựng hình BIM (BIM modeler)	Ngày công	120
<b>2</b>	<b>Chi phí khác</b>		
	Chi phí phần mềm - giải pháp CDE	bộ	1.00
	Chi phí photo, in ấn tài liệu	Trọn gói	1.00

### **15. Tiến độ thực hiện**

- Tiến độ thực hiện công tác áp dụng BIM: 30 ngày (phù hợp với tiến độ công tác khảo sát thiết kế).

### **II.3. Tổng hợp khối lượng thực hiện:**

Các khối lượng ghi trong nhiệm vụ này căn cứ vào quy trình khảo sát để xác định và dự kiến, trong quá trình thực hiện tùy theo địa hình cụ thể, địa tầng khu vực v.v... có thể thay đổi.

Những khối lượng khảo sát thay đổi quá 5% phải được sự thống nhất và đồng ý Chủ đầu tư, chủ nhiệm thiết kế, chủ nhiệm khảo sát. Các yêu cầu này sẽ phải tổng hợp lập thành văn bản báo cáo các chủ nhiệm nghiệp vụ. Sau đó sẽ lập thành văn bản báo cáo Chủ đầu tư.

### **III. Báo cáo và thời gian thực hiện:**

Nhà thầu phải báo cáo Chủ đầu tư cụ thể kế hoạch tiến độ thực hiện từng hạng mục công việc:

- Báo cáo tiến độ, kết quả thực hiện công việc công tác khảo sát địa hình; khảo sát địa chất.

- Báo cáo thời gian và tiến độ thực hiện việc tổng hợp kết quả khảo sát; lập thiết kế bản vẽ thi công và dự toán

- Báo cáo thời gian và tiến độ thực hiện công việc hoàn thiện hồ sơ khảo sát, hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và dự toán, giao nộp hồ sơ cho Chủ đầu tư.

- Báo cáo thời gian và tiến độ thực hiện công việc hoàn thiện hồ sơ mô hình thông tin công trình BIM, giao nộp hồ sơ cho Chủ đầu tư.

### **IV. Kinh nghiệm và nhân sự của nhà thầu:**

Nhà thầu phải huy động tất cả chuyên gia để thực hiện các nội dung công việc như đã đề xuất trong E-HSDT (đáp ứng yêu cầu của E-HSMT được phê duyệt).

## **V. Trách nhiệm của Chủ đầu tư:**

- Cung cấp đầy đủ các tài liệu nghiên cứu liên quan trong cho đơn vị tư vấn, nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà thầu tư vấn thực hiện nhiệm vụ của mình.
- Tạo điều kiện tốt nhất có thể để nhà thầu thực hiện công việc tư vấn.
- Hướng dẫn nhà thầu về những nội dung liên quan đến dự án và hồ sơ mời thầu; tạo điều kiện để nhà thầu được tiếp cận với dự án, thực địa.
- 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 (nếu các đơn vị tư vấn yêu cầu).