



Nghĩ khác biệt; tạo cách biệt

TẬP ĐOÀN ĐÈO CẢ

Cẩm nang

KIẾN THỨC CƠ BẢN TRONG XÂY DỰNG

**NĂM 2021
TÀI LIỆU ĐÀO TẠO NỘI BỘ**

LỜI NÓI ĐẦU

Traï qua 35 năm xây dựng, phát triển từ hợp tác xã Hải Thạch (Phú Yên), ngày nay, Tập đoàn Đèo Cả đã lớn mạnh trở thành nhà đầu tư hạ tầng giao thông hàng đầu Việt Nam.

Đặt trong bối cảnh đất nước với trình độ khoa học kỹ thuật chưa phát triển cao so với mặt bằng trong khu vực và thế giới, môi trường đầu tư tư nhân chưa hoàn chỉnh thì những công trình hầm xuyên núi Cổ Mã, Đèo Cả, Cù Mông, Hải Vân 2 đã khẳng định bản lĩnh, trí tuệ và khả năng làm chủ công nghệ tiên tiến thế giới của Tập đoàn Đèo Cả. Những công trình giao thông đường bộ như cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn, Trung Lương - Mỹ Thuận thêm một lần nữa minh chứng thuyết phục về trình độ kỹ thuật, năng lực tổ chức và quản trị điều hành, phương pháp tiếp cận và giải quyết các vấn đề, cách thức vượt qua những khó khăn, bất cập để hoàn thành, đưa những dự án bị đình trệ nhiều năm, tưởng chừng như đã thất bại được về đích đúng hẹn, vượt mốc thời gian quy định và đảm bảo chất lượng công trình.

Để có những kết quả đó, ngoài khát vọng dấn thân và nỗ lực cống hiến, đây còn là sự tiếp biến của quá trình tích lũy, kế thừa kinh nghiệm thực tiễn và thái độ cầu thị, nghiêm túc trước chất lượng các sản phẩm phục vụ cộng đồng thông qua hệ giá trị trở thành slogan của Tập đoàn Đèo Cả “Nghĩ khác biệt; tạo cách biệt”.



Cuốn cẩm nang này chính là tài liệu đúc kết các kinh nghiệm quý giá nêu trên với ngôn ngữ, hình ảnh rõ ràng, đơn giản, dễ hiểu, có giá trị thực tiễn nhằm trang bị cho cán bộ, nhân viên, người lao động có thể dễ dàng nắm bắt những kiến thức cơ bản khi tham gia thực hiện các dự án của Tập đoàn, qua đó giúp tăng cường hiệu quả công tác kiểm soát nội bộ về chất lượng công trình nói chung. Đồng thời, qua cuốn cẩm nang này chúng tôi cũng mong muốn Công ty Cổ phần An ninh Đèo Cả - đơn vị thành viên của Tập đoàn Đèo Cả có thêm công cụ hỗ trợ trong công tác tuyển chọn, đào tạo nghiệp vụ cho nhân sự ở các hoạt động như bảo vệ tài sản, thiết bị, máy móc; Kiểm soát an toàn lao động, vệ sinh môi trường và phòng cháy chữa cháy;... và nâng cao khả năng kiểm soát chất lượng trong các công trình xây dựng của Tập đoàn.

“Cẩm nang Kiến thức cơ bản trong xây dựng” gồm các phần: Khái niệm cơ bản về công trình giao thông; Danh mục các tiêu chuẩn thiết kế và thi công công trình giao thông; Giới thiệu các hạng mục thi công chính của dự án đường cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận; Trình tự thi công chung của các hạng mục công trình; Quy trình trong công tác quản lý chất lượng tại các dự án; Quản lý sự cố công trình; Một số hình ảnh thi công các hạng mục công trình cầu đường và một số các hình ảnh thi công không tuân thủ quy định gây ảnh hưởng đến chất lượng công trình.

Chúng tôi hy vọng với "Cẩm nang Kiến thức cơ bản trong xây dựng" sẽ là bạn đồng hành, công cụ hữu ích để “Người Đèo Cả” tiếp tục tạo nên những công trình mang giá trị thực góp phần xây dựng, vun đắp tương lai cho con người, đất nước Việt Nam.

HỒ MINH HOÀNG

Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Đèo Cả



Mục lục

PHẦN I: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

- | | |
|--|----|
| 1. Phân loại công trình giao thông | 07 |
| 2. Các công trình giao thông mà Tập đoàn Đèo Cả đã và đang thực hiện | 08 |
| 3. Tổng quan về các hạng mục cơ bản của công trình giao thông cầu đường bộ | 13 |
| 4. Cấu tạo và giải pháp thiết kế chung cho các hạng mục đường cao tốc | 21 |

PHẦN II: DANH MỤC CÁC TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

- | | |
|---|----|
| 1. Tiêu chuẩn thiết kế và thi công nền, mặt đường | 31 |
| 2. Tiêu chuẩn thiết kế và thi công cầu | 32 |
| 3. Tiêu chuẩn thiết kế và thi công hầm | 32 |
| 4. Tiêu chuẩn kỹ thuật phục vụ công tác khảo sát xây dựng | 33 |

PHẦN III: GIỚI THIỆU CÁC HẠNG MỤC CHÍNH CỦA DỰ ÁN ĐƯỜNG CAO TỐC TRUNG LƯƠNG - MỸ THUẬN

- | | |
|----------------------------------|----|
| 1. Phạm vi dự án | 35 |
| 2. Chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu | 35 |
| 3. Các đặc điểm kỹ thuật chủ yếu | 36 |

PHẦN IV: TRÌNH TỰ THI CÔNG CHUNG CỦA CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH

- | | |
|--|----|
| 1. Thi công phần đường | 49 |
| 2. Thi công công trình cống, rãnh,... thoát nước | 53 |
| 3. Thi công công hộp và hầm chui dân sinh | 56 |

4. Thi công cầu	57
5. Thi công hầm qua núi	62
6. Thi công các công trình phục vụ quản lý vận hành đường cao tốc	66
7. Thi công hệ thống an toàn giao thông	67

PHẦN V: QUY TRÌNH CHUNG TRONG CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG TẠI CÁC DỰ ÁN

1. Nguyên tắc chung về quản lý chất lượng	69
2. Giám sát chất lượng trong quá trình thi công	70

PHẦN VI: QUẢN LÝ SỰ CỐ CÔNG TRÌNH

1. Các loại sự cố có thể xảy ra trên công trường	73
2. Phân loại sự cố theo cấp độ ảnh hưởng	74
3. Kế hoạch quản lý/giảm thiểu sự cố	74
4. Xây dựng kế hoạch quản lý/giảm thiểu sự cố công trình	75

PHẦN VII: MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH CẦU ĐƯỜNG

PHẦN VIII: MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG KHÔNG TUÂN THỦ QUY ĐỊNH GÂY ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH



PHẦN I:

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

1. PHÂN LOẠI CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

Phân loại công trình giao thông được quy định tại Mục IV Phụ lục I ban hành kèm theo Nghị định 46/2015/NĐ-CP về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng, cụ thể có các loại công trình sau:

- 1.1 **Công trình đường bộ:** Đường ô tô cao tốc các loại; đường ô tô, đường trong đô thị; đường nông thôn, bến phà.
- 1.2 **Công trình đường sắt:** Đường sắt cao tốc và cận cao tốc; đường sắt đô thị, đường sắt trên cao, đường tàu điện ngầm (Metro); đường sắt quốc gia; đường sắt chuyên dụng và đường sắt địa phương.
- 1.3 **Công trình cầu:** Cầu đường bộ, cầu bộ hành (không bao gồm cầu treo dân sinh); cầu đường sắt; cầu phao; cầu treo dân sinh.
- 1.4 **Công trình hầm:** Hầm đường ô tô; hầm đường sắt; hầm cho người đi bộ.
- 1.5 **Công trình đường thủy nội địa:** Công trình sửa chữa/đóng mới phương tiện thủy nội địa (bến, ụ, triển, đà,...); cảng bến thủy nội địa; âu tàu; đường thủy chạy tàu (trên sông, hồ, vịnh và đường ra đảo, trên kênh đào).
- 1.6 **Công trình hàng hải:** Bến cảng biển; công trình sửa chữa/đóng mới phương tiện thủy nội địa (bến, ụ, triển, đà,...); luồng hàng hải (chạy tàu 1 chiều); công trình chính trị (đề chắn sóng/chắn cát, kè hướng dòng/bảo vệ bờ).
- 1.7 **Các công trình hàng hải khác:** Bến phà/cảng ngoài đảo, bến cảng chuyên dụng, công trình nổi trên biển; hệ thống phao báo hiệu hàng hải trên sông/biển; đèn biển, đăng tiêu.
- 1.8 **Công trình hàng không:** Khu bay (bao gồm cả các công trình đảm bảo bay).



2. CÁC CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG TẬP ĐOÀN ĐÈO CẢ ĐÃ VÀ ĐANG THỰC HIỆN

- 2.1 Mở rộng QL1, tỉnh Khánh Hòa (Km1374+525 - Km1392+000 & Km1405+000 - Km1425+000): Tổng chiều dài 37,50km; Tổng mức đầu tư 2.644 tỷ đồng; Hoàn thành và đưa vào khai thác tháng 12/2015.



↖ Mở rộng QL1, tỉnh Khánh Hòa

- 2.2 Hầm đường bộ Phước Tượng - Phú Gia (Km867+950 - Km872+915 & Km882+376 - Km885+831): Tổng chiều dài 8,42km; Tổng mức đầu tư 1.559 tỷ đồng; Hoàn thành và đưa vào khai thác tháng 6/2016.



↖ Hầm đường bộ Phước Tượng - Phú Gia

2.3 Hầm đường bộ qua Đèo Cả, hầm Cổ Mã (Km1353+500 - Km1374+525): Tổng chiều dài 13,19km trong đó phần hầm dài 4,20km; Tổng mức đầu tư 11.378 tỷ đồng; Hoàn thành và đưa vào khai thác tháng 8/2017.



↖ Hầm Cổ Mã



2.4 Hầm đường bộ qua đèo Cù Mông (Km1239+119 - Km1247+739): Tổng chiều dài 6,62km trong đó phần hầm dài 2,60km; Tổng mức đầu tư 3.921 tỷ đồng; Hoàn thành và đưa vào khai thác tháng 01/2019.



↖ Hầm đường bộ qua đèo Cù Mông

2.5 Mở rộng hầm đường bộ Hải Vân (Km893+030 - Km916+309): Tổng chiều dài 12,14km trong đó phần hầm dài 6,29km; Tổng mức đầu tư 7.296 tỷ đồng; Hoàn thành và đưa vào khai thác tháng 01/2021.



↖ Mở rộng hầm đường bộ Hải Vân

2.6 Cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn (Km45+100 - Km108+500) kết hợp tăng cường mặt đường QL1 (Km1+800 - Km106+500). Tổng chiều dài đường cao tốc 63,86km; Tổng mức đầu tư 12.188 tỷ đồng; Hoàn thành và đưa vào khai thác tháng 9/2019.



☞ Cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn

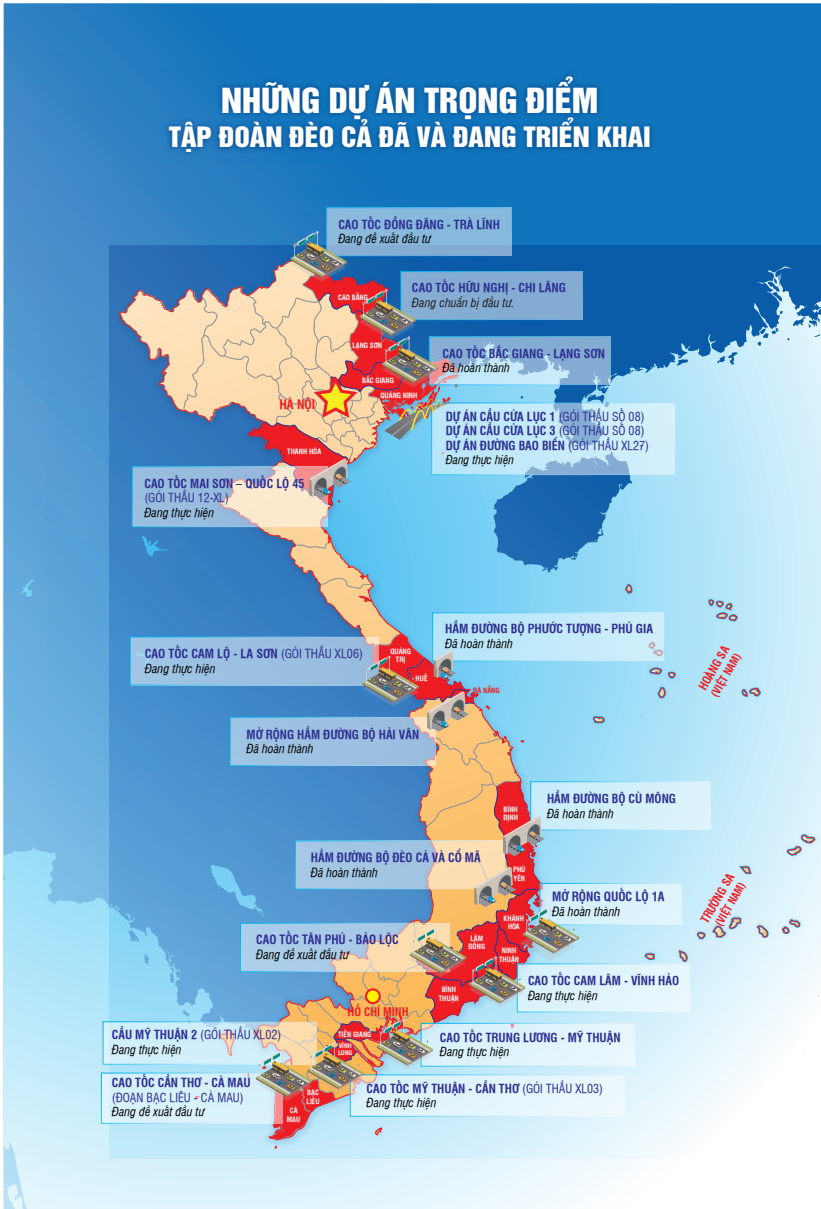
2.7 Dự án đường cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận (Km49+620 - Km101+126): Tổng chiều dài đường cao tốc 51,506km; Tổng mức đầu tư 12.668 tỷ đồng; Hoàn thành và đưa vào khai thác trong năm 2021.



☞ Dự án đường cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận



NHỮNG DỰ ÁN TRỌNG ĐIỂM TẬP ĐOÀN ĐÈO CẢ ĐÃ VÀ ĐANG TRIỂN KHAI



3. TỔNG QUAN VỀ CÁC HẠNG MỤC CƠ BẢN CỦA CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG CẦU ĐƯỜNG BỘ

- Đường cao tốc là đường dành cho xe cơ giới, có dải phân cách chia đường cho xe chạy hai chiều riêng biệt; không giao nhau cùng mức với một hoặc nhiều đường khác; bề rộng phụ thuộc vào cấp đường được quy định trong tiêu chuẩn thiết kế đường cao tốc TCVN 5729:2012.



☞ Đường cao tốc

- Đường gom là đường để kết nối đường khác nhau vào đường chính hoặc vào đường nhánh trước khi đầu nối vào đường chính; có bề rộng phụ thuộc vào cấp đường được quy định trong tiêu chuẩn thiết kế đường nông thôn TCVN 10380:2014.



☞ Mô phỏng đường gom



- Nền đường bao gồm 2 phần: mặt đường và lề đường.
 - Mặt đường là phần đường dành cho xe chạy gồm 1 số nguyên các làn xe.
 - Lề đường là phần mép ở hai bên đường. Tác dụng của lề đường là bảo vệ mặt đường và lề đường được dành cho người đi bộ.
- Kết cấu áo đường bao gồm tầng mặt và tầng móng: Tùy thuộc vào cấp đường sẽ có số lớp ở tầng mặt và tầng móng khác nhau.
 - Tầng mặt: là phần bên trên có thể có một hoặc hai ba lớp, là vật liệu tốt có cường độ cao.
 - Tầng móng: là phần nằm dưới tầng mặt có thể có một hoặc hai ba lớp vật liệu cường độ thấp hơn nên thường được bố trí dày hơn.
- Nền đường chia làm 2 loại: nền đường đắp và nền đường đào.
 - Nền đường đắp: Dưới tầng móng là phần nền đường được đắp bằng các loại vật đắp thích hợp theo tiêu chuẩn kỹ thuật.
 - Nền đường đào: Sẽ đào tới cao độ đáy kết cấu áo đường và thi công kết cấu áo đường.



↻ Thi công đắp nền đường cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn



↻ Thi công đào nền đường cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn



↖ Nút giao trên đường cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn

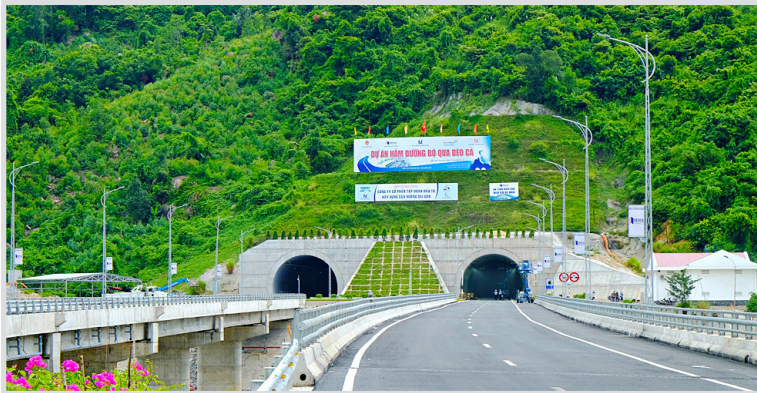


↖ Tổ chức giao thông trên tuyến cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn

- Hệ thống nút giao: Bao gồm tuyến chính, các tuyến nối, các cầu vượt để đảm bảo lưu lượng xe và hướng ra vào của cao tốc. Các tuyến nối sẽ được kết nối từ hệ thống các đường hiện hữu lên cao tốc.
- Cổng thoát nước ngang: Bố trí tại các vị trí kênh mương cắt ngang qua cao tốc, đảm bảo lưu lượng dòng chảy hoàn trả như hiện trạng khi thi công xong đường.
- Cổng thoát nước dọc, rãnh thoát nước dọc: Bố trí dọc đường, tại các vị trí nền đường đào, thu nước mặt đường, để đoạn đường đắp không bị ngập úng gây phá hoại kết cấu áo đường.
- Hệ thống tổ chức và an toàn giao thông:
 - Tổ chức giao thông bao gồm các biển báo, vạch kẻ đường,... dẫn đường cho người tham gia giao thông.



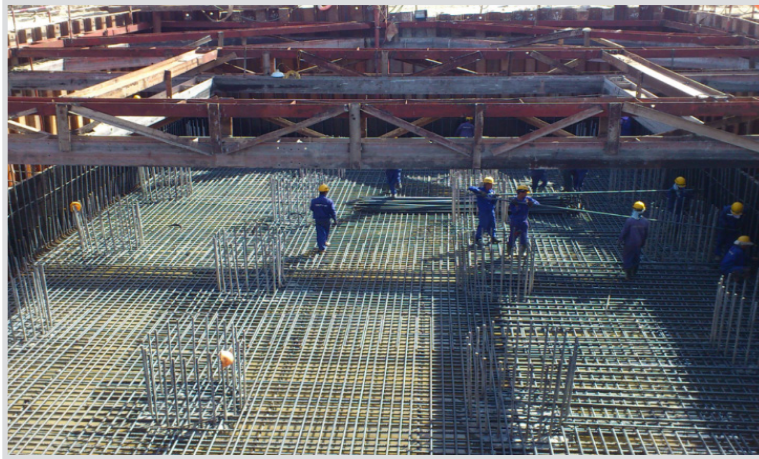
- An toàn giao thông bao gồm hệ thống hộ lan, cọc tiêu dẫn hướng, giải phân cách, lưới chống chói,...
- Hệ thống cảnh quan và chiếu sáng:
 - Hệ thống cảnh quan là trồng cây có tác dụng tô điểm cho phong cảnh, chống chói của pha xe ngược chiều, ngăn bụi và chống ồn.
 - Hệ thống chiếu sáng bố trí khi qua cầu, hầm, khu đông dân cư, thị trấn thị tứ, nút giao liên thông với các thông số phù hợp quy mô, cấp công trình thiết kế, đảm bảo mỹ quan chung.



↖ Hầm đường bộ Đèo Cả trên tuyến QL1



↖ Cầu vượt trên tuyến cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn



Thi công móng trụ cầu



Thi công lao dầm

– Công trình cầu, hầm trên tuyến:

- Cầu, hầm là công trình giao thông được bắc qua các chướng ngại như: rãnh nước, dòng suối, dòng sông, hồ, biển, thung lũng, đồi núi hay các chướng ngại khác như: đường bộ, đường sắt,... đảm bảo cho giao thông được liên tục.



- Các bộ phận cơ bản của công trình cầu bao gồm: Kết cấu phần trên; Kết cấu phần dưới và các chi tiết khác.
 - Móng đỡ trụ cầu tùy thuộc vào địa chất nền phía dưới mà móng các mố, trụ cầu được thiết kế đặt hệ thống móng cọc (khoan nhồi, cọc đóng,...) hoặc đặt trực tiếp trên nền thiên nhiên (trường hợp điều kiện đất nền tốt đáp ứng được yêu cầu chịu lực theo thiết kế).
 - Mố cầu là bộ phận ở hai đầu cầu và nối tiếp giữa cầu với đường.



↖ Thi công trụ cầu



↖ Hình ảnh lan can cầu



↳ Thi công cầu vượt cao tốc



↳ Hình ảnh gối cầu

- Trụ cầu là bộ phận giữa hai móng cầu để đỡ kết cấu phần trên của cầu, nhận tải trọng chuyển từ kết cấu phần trên xuống móng công trình.
- Mặt cầu là phần chịu tải trọng trực tiếp xe chạy.
- Dầm dọc là dầm chủ chịu lực chính, chịu lực từ bản mặt cầu truyền xuống.
- Dầm ngang là dầm liên kết các dầm dọc tạo thành hệ thống mạng dầm.



- Lan can cầu là phần biên bên ngoài cùng của cầu, giúp phương tiện lưu thông an toàn và tạo mỹ quan cho cầu.
 - Gối cầu là bộ phận truyền tải trọng từ kết cấu phần trên xuống kết cấu phần dưới.
 - Khe co giãn là kết cấu nằm trên khoảng trống giữa hai đầu dầm để thừa ra nhằm đảm bảo trong quá trình co giãn do nhiệt, đảm bảo chịu lực và tạo êm thuận cho xe chạy.
- Công trình giao thông đường bộ có rất nhiều hạng mục, tùy thuộc vào quy mô dự án, nơi xây dựng, cấp công trình mà có các hạng mục công trình khác nhau, nhưng về cơ bản có các hạng mục chính sau:
- Nền và mặt đường
 - Nút giao; đường gom
 - Các cầu và hầm trên tuyến
 - Hệ thống thoát nước
 - Hệ thống chiếu sáng
 - Các hạng mục an toàn giao thông
 - Trạm thu phí và hệ thống ITS.



↩ Khe co giãn

4. CẤU TẠO VÀ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CHUNG CHO CÁC HẠNG MỤC ĐƯỜNG CAO TỐC

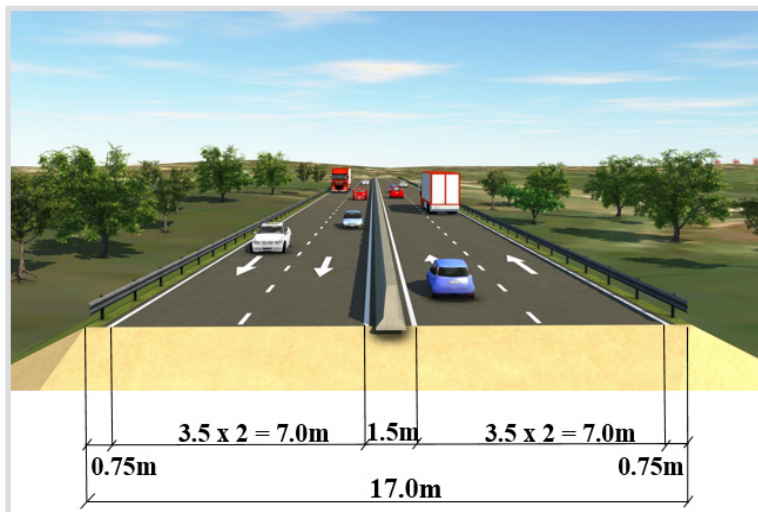
4.1 GIẢI PHÁP THIẾT KẾ MẶT CẮT NGANG

a) Nguyên tắc thiết kế

- Phù hợp với quy mô, tiêu chuẩn kỹ thuật đã được lựa chọn của tuyến đường và các tiêu chuẩn thiết kế hiện hành.
- Đáp ứng được chức năng của tuyến đường và phù hợp với lưu lượng xe dự báo.
- Có tính khả thi (về mặt giá thành, phương án xây dựng và hiệu quả đầu tư).
- Đảm bảo an toàn giao thông và hạn chế ảnh hưởng đến môi trường.
- Giữ gìn giá trị cảnh quan, sinh thái nông nghiệp và di tích lịch sử văn hóa.
- Phù hợp với khả năng giải phóng mặt bằng (chiếm dụng đất).

b) Quy mô mặt cắt ngang đường cao tốc

- Ví dụ cho quy mô mặt cắt ngang đường cao tốc hoàn chỉnh với 04 làn xe cơ giới và bề rộng nền đường $B=17,0\text{m}$ (như mặt cắt ngang giai đoạn 1 của đường cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận).



↖ Quy mô mặt cắt ngang đường cao tốc



	Ký hiệu	Giá trị
Bề rộng nền đường	$B_{nền}$	17,0m
Bề rộng mặt đường gồm 4 làn xe cơ giới	$B_{mặtcg}$	$4 \times 3,5m = 14,0m$
Bề rộng dải phân cách giữa	$B_{mặtcg}$	$= 0,5m$
Bề rộng dải an toàn giữa	B_{atg}	$2 \times 0,5 = 1,0m$
Bề rộng dải an toàn bên	B_{atb}	$2 \times 0,25 = 0,5m$
Bề rộng lề đất	$B_{lề}$	$2 \times 0,5 = 1,0m$

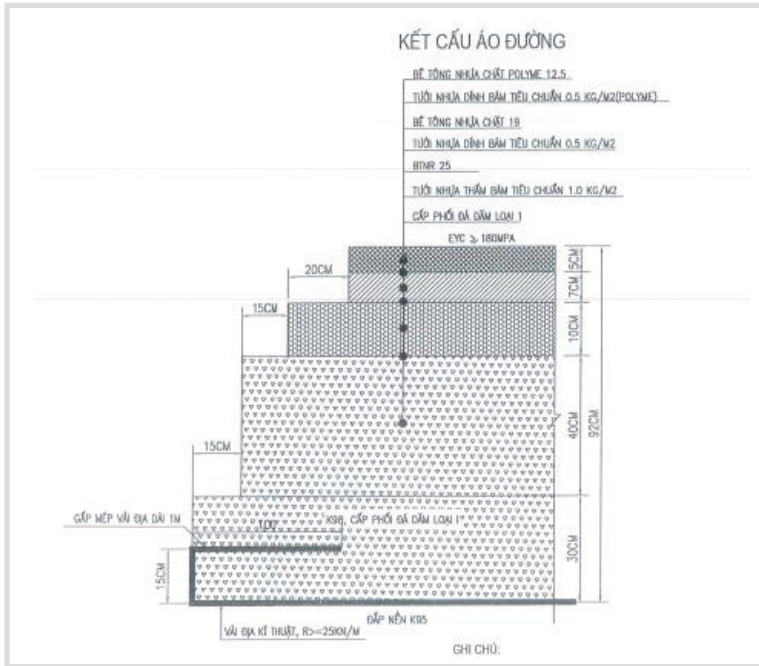
4.2 GIẢI PHÁP THIẾT KẾ NỀN VÀ MẶT ĐƯỜNG

a) Nền đường đắp

- Độ chặt của nền đường theo tiêu chuẩn 22TCN 211-06 được quy định như sau:
 - 30cm lớp đáy áo đường (ngay dưới lớp kết cấu áo đường) phải được đảm bảo độ chặt $K \geq 0,98$.
 - Đối với nền đắp 50cm tiếp theo phải được đảm bảo độ chặt $K > 0,95$.
 - Nền đường được đắp bằng đất tận dụng phải đạt tiêu chuẩn thiết kế và đất khai thác tại các mỏ vật liệu.
 - Mặt bằng trước khi đắp nền được dọn dẹp, vét hữu cơ, đánh cấp như quy định.
 - Độ chặt của nền đắp phải đảm bảo độ chặt $K > 0,95$.
 - Bên ngoài mái taluy đắp được trồng cỏ để bảo vệ mái taluy.
 - Rãnh thoát nước dọc bố trí ở giữa đường chính với đường gom.
 - Mái taluy đắp: thiết kế với độ dốc 1/2 hoặc 1/1,5 tùy thuộc vào vật liệu đắp.
 - Nền đắp qua khu vực chịu ảnh hưởng nước ngập thường xuyên, cần gia cố bảo vệ mái taluy. Vật liệu đắp các đoạn này nên sử dụng cát đắp nền, đảm bảo cao độ đỉnh nền cát lớn hơn mực nước thường xuyên 50cm.

b) Nền đường đào

- Đối với nền đào phải xáo xới, lu lên và bổ sung thành phần để gia cố đảm bảo tiêu chuẩn các lớp thuộc khu vực tác dụng nền đường: 30cm lớp đáy móng đạt độ chặt $K > 0,98$.
- Trong trường hợp không đảm bảo tiến hành đào bỏ và thi công như nền đường đắp thông thường.
- Đào qua đất: địa chất nền đào của khu vực dự án chủ yếu là đất đồi, chiều cao đào từng cơ là 6m, độ dốc mái taluy 1/1,0 - 1/2,0.



↖ Kết cấu áo đường

Ghi chú: Đối với mỗi loại đường khác nhau thì có kết cấu áo đường khác nhau, phụ thuộc vào lưu lượng xe chạy, cấp đường

- Khi chiều cao lớn hơn 6m, thì cứ 6m làm một rãnh hộ đạo rộng 2,0m.
- Đào qua đá: chiều cao đào h=6-8m. Giữa mỗi cấp đắp một hộ đạo rộng 2,0m. Độ dốc mái taluy 1/1 - 1/1,5 tùy thuộc vào địa chất nền đào.
- Công tác phân cấp đất đá các bước tiếp theo sẽ dựa vào số liệu khảo sát của các lỗ khoan địa chất và vết lộ tại hiện trường.

c) Kết cấu áo đường

- Căn cứ vào số liệu dự báo giao thông và số liệu cân tải trọng trục xe, để xuất thiết kế kết cấu áo đường đảm bảo mô đun đàn hồi yêu cầu tối thiểu Eyc > 180Mpa.
- Kết cấu áo đường của dự án đường cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận như sau:
 - Lớp BTN chặt Polime P12,5 dày 5cm.
 - Lớp BTN chặt C19 dày 7cm.



- Lớp đá dăm gia cố nhựa (ATB) dày 10cm.
- Lớp cấp phối đá dăm loại I dày 40cm.
- Lớp cấp phối đá dăm loại I dày 30cm (lớp nền thượng).

4.3 GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH CẦU

a) Nguyên tắc thiết kế cầu:

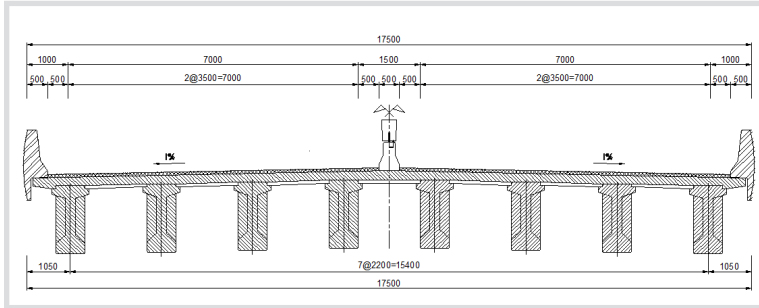
- Công trình thiết kế vĩnh cửu, có kết cấu vững chắc phù hợp với quy hoạch của toàn bộ tuyến đường.
- Đảm bảo thoát lũ tính toán, không gây ngập cầu, đảm bảo an toàn cho hệ thống đê điều, không gây úng ngập ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp và các công trình dân dụng.
- Thời gian thi công ngắn, thi công thuận lợi, tính cơ giới cao.
- Ít ảnh hưởng tới dân sinh.
- Đảm bảo điều kiện làm việc bình thường cho các công trình lân cận.
- Thuận lợi cho khai thác và duy tu bảo dưỡng.
- Phát huy được khả năng sẵn có của các cơ sở chế tạo kết cấu, sử dụng các thiết bị thi công sẵn có của các nhà thầu trong nước, các công nghệ tiên tiến sẵn có để giảm giá thành xây dựng.
- Kết cấu có tính công xường hóa, tiêu chuẩn hóa cao, thuận lợi cho việc chế tạo hàng loạt, tiết kiệm chi phí đầu tư ban đầu, giảm giá thành xây dựng. Thuận lợi cho việc lắp đặt, rút ngắn thời gian thi công.
- Công trình và các kết cấu của nó có tính thẩm mỹ, phù hợp cảnh quan và môi trường.
- Phù hợp với các quy hoạch của địa phương, quy hoạch hệ thống thủy lợi tưới, tiêu và thoát lũ, không bó hẹp dòng chảy.
- Đảm bảo giao thông bình thường cho các phương tiện giao thông thủy, bộ, bên trên và dưới cầu, đảm bảo đi lại bình thường của người dân 2 bên đường (nếu có yêu cầu).
- Đối với các cầu có yêu cầu thông thuyền phải tuân theo tiêu chuẩn đường thủy nội địa hoặc ý kiến thống nhất của địa phương.
- Đối với các cầu không yêu cầu thông thuyền, chiều cao từ mực nước thiết kế ứng với tần suất 1% tới đáy kết cấu nhịp phải đảm bảo tối thiểu 0,5m (khi không có cây trôi) và 1,0m khi có cây trôi và cao độ mực nước thiết kế (MNTK) thấp hơn đỉnh bệ gối 0,25m.

b) Nguyên tắc bố trí sơ đồ nhịp cầu

- Bố trí sơ đồ nhịp hợp lý, phù hợp với yêu cầu tĩnh không bên trên và bên dưới.
- Bố trí nhịp cầu phù hợp với địa hình đối với các cầu cạn địa hình.
- Có thể sử dụng chung cho nhiều cầu trên tuyến.
- Công nghệ thi công ổn định, sẵn có, đã được áp dụng rộng rãi.
- Đảm bảo yêu cầu mỹ quan.
- Có chiều cao kiến trúc nhỏ để giảm tối đa chiều cao đất đắp ở hai đầu cầu, giảm giá thành xây dựng công trình.

c) Nguyên tắc lựa chọn kết cấu phần dưới

- Kết cấu cần thanh mảnh, đảm bảo mỹ quan, thuận lợi cho thi công.
- Đảm bảo yêu cầu chịu lực, chịu va chạm tàu bè.
- Có thể kết hợp móng cầu làm hầm chui dân sinh để giảm khẩu độ nhịp, giảm chiều cao đất đắp đầu cầu.
- Tận dụng tối đa việc sử dụng móng trên nền thiên nhiên, móng cọc đóng bê tông cốt thép (BTCT) để giảm giá thành xây dựng.
- Tại vị trí đòi hỏi chiều dài cọc lớn hoặc gần khu vực dân cư hoặc không thi công được cọc đóng thì sử dụng móng cọc khoan nhồi.
- Ngoài ra, đối với các sông có yêu cầu thông thuyền, tĩnh không thông thuyền các cầu vượt sông, vượt kênh tùy thuộc vào xác nhận với cơ quan quản lý đường thủy, phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5664:2009 về phân cấp đường thủy nội địa.
- Đối với các sông không có trong tiêu chuẩn phân cấp đường thủy nội địa thì tùy thuộc vào yêu cầu giao thông, thủy lợi của địa phương.
- Đối với cầu vượt đường sắt (nếu có) phải có thỏa thuận với Cục Đường sắt Việt Nam về vị trí, tĩnh không và khoảng cách công trình đến đường sắt hiện tại.



☛ Mặt cắt ngang điển hình cầu với dầm I

d) Mặt cắt ngang cầu

– Một số lựa chọn giải pháp mặt cắt ngang cho các công trình cầu nhịp giản đơn với quy mô mặt cắt ngang 17.5m như sau:

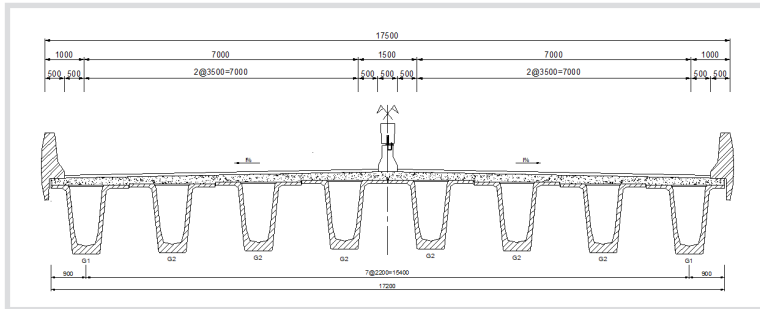
Phần xe chạy	= 2 x (2 x 3,5)	= 14,0m
Dải phân cách giữa	= 1 x 0,5	= 0,5m
Dải an toàn ngoài	= 2 x 0,5	= 1,0m
Dải an toàn trong	= 2 x 0,5	= 1,0m
Gờ lan can	= 2 x 0,50	= 1,0m
Tổng cộng		= 17,5m

4.4 MỘT SỐ GIẢI PHÁP LỰA CHỌN THIẾT KẾ CÁC HẠNG MỤC KẾT CẤU CẦU TRÊN CÁC TUYẾN ĐƯỜNG CAO TỐC HIỆN NAY

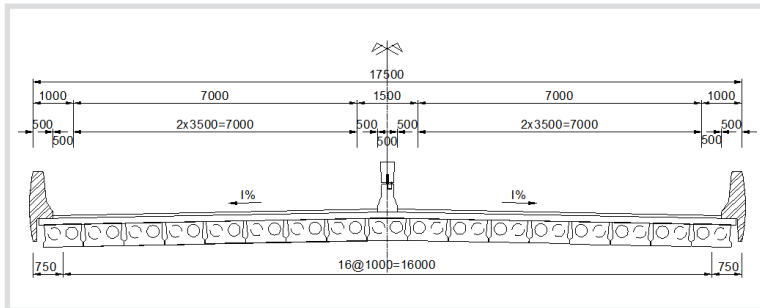
- Việc lựa chọn giải pháp thiết kế công trình thoát nước dựa trên các cơ sở như sau:
 - Khẩu độ thoát nước yêu cầu (có xem xét tới hướng xiên giữa tim tuyến và tim dòng chảy).
 - Bề rộng đường hai bên suối.
 - Khổ tĩnh không yêu cầu.

a) Kết cấu phần trên

– Sử dụng kết cấu dầm super T, dầm I33m, dầm I24m và dầm bản 18m để tăng tính công xướng hóa trong quá trình thi công và hạ giá thành xây dựng.



↖ Mặt cắt ngang điển hình cầu với dầm Super T



↖ Mặt cắt ngang điển hình cầu với dầm bản

STT	Khẩu độ nhịp lựa chọn (m)	Kết cấu nhịp lựa chọn
1	≤ 20m	Dùng dầm bản kéo trước lắp ghép
2	24m đến 33m	Dùng dầm I; BTCT dự ứng lực
3	35m đến 40m	Dùng dầm Super T

b) Kết cấu phần dưới

– **Mố cầu:** Chiều cao của mố khoảng 7m - 9m, mố cầu dạng chữ U bằng bê tông cốt thép. Mố chữ U gồm tường thân và 2 tường cánh đặt trên bệ móng cọc. Mố dạng chữ U cho phép tiết kiệm vật liệu và đã được áp dụng rộng rãi trong các công trình cầu hiện nay. Trong trường hợp có tường chắn phía mép sau tường cánh mố sẽ có cấu tạo thẳng đứng.



- **Trụ cầu:** Dạng trụ thân đặc, dạng cột bằng bê tông cốt thép hai đầu vút tròn hoặc cột tròn. Những vị trí cầu vượt qua địa hình có chiều cao trụ lớn, kích thước thân trụ thiết kế thay đổi theo chiều cao để tiết kiệm chi phí.
- **Kết cấu móng:** Tùy vào điều kiện địa chất và tải trọng truyền xuống từ kết cấu phần trên, sử dụng các chủng loại móng như sau:
 - » **Móng nông:** Nghiên cứu áp dụng khi lớp đất hoặc đá tốt nằm ngay sát bề mặt tự nhiên và thỏa mãn các yêu cầu về kỹ thuật.
 - » **Móng cọc khoan nhồi:** Sử dụng các chủng loại đường kính $D=1,0\text{m}$; $D=1,2\text{m}$; $D=1,5\text{m}$ và $D=2,0\text{m}$. Áp dụng loại móng này trong trường hợp lớp đất tốt nằm sâu hay khi điều kiện địa chất mà không hạ được loại móng cọc bê tông cốt thép đúc sẵn.
 - » **Móng cọc đúc sẵn:** Sử dụng chủng loại $30 \times 30\text{cm}$, $35 \times 35\text{cm}$, $40 \times 40\text{cm}$, $45 \times 45\text{cm}$, hoặc cọc ống BTCT dự ứng lực được áp dụng khi chiều sâu lớp chịu lực không lớn và các cấu bố trí tại khu vực không có dân cư.
 - » **Chuyển tiếp giữa cầu với đường:** Tuân thủ theo đúng các quy định theo Quyết định 3095/QĐ-BGTVT ngày 07/10/2013.

c) Kết cấu phụ trợ

- Gối cầu:
 - Với các nhịp $L \leq 12\text{m}$ dùng tấm đệm đàn hồi.
 - Với các nhịp dầm có chiều dài $12\text{m} \leq L \leq 33\text{m}$ dùng gối cao su cốt bản thép có tải trọng tương ứng.
 - Với nhịp dầm Super T dùng gối cao su bản thép hoặc gối chậu có tải trọng tương đương.
 - Với các cầu đúc đẩy, đúc hẫng, dầm bản liên tục, cầu vòm ống thép nhồi bê tông dùng gối chậu nhập ngoại.
- Khe co giãn:
 - Với các nhịp dầm $L \leq 12\text{m}$ dùng khe co giãn bằng tấm thép trượt.
 - Với các nhịp dầm có chiều dài $12\text{m} \leq L \leq 33\text{m}$ dùng khe co giãn dạng ray có độ dịch chuyển từ 5 cm đến 10 cm.
 - Với nhịp dầm $L \geq 33\text{m}$ dùng khe co giãn bằng thép có dạng răng cửa, răng lược.
- Lớp phủ mặt cầu:
 - Đối với cầu trên tuyến chính cao tốc: Lớp phủ mặt cầu sẽ gồm: lớp bê tông nhựa chặt P12,5 với $t=60\text{mm}$ và lớp phòng nước dạng màng mỏng.
 - Đối với cầu vượt thuộc đường ngang: Sử dụng lớp bê tông nhựa chặt C19 với $t=70\text{mm}$ và lớp phòng nước dạng màng mỏng phủ trực tiếp lên bề mặt bê tông.

- Thoát nước: Được thu về vị trí mố hoặc trụ, riêng đối với các nhịp vượt sông cho thoát nước trực tiếp xuống lòng sông.

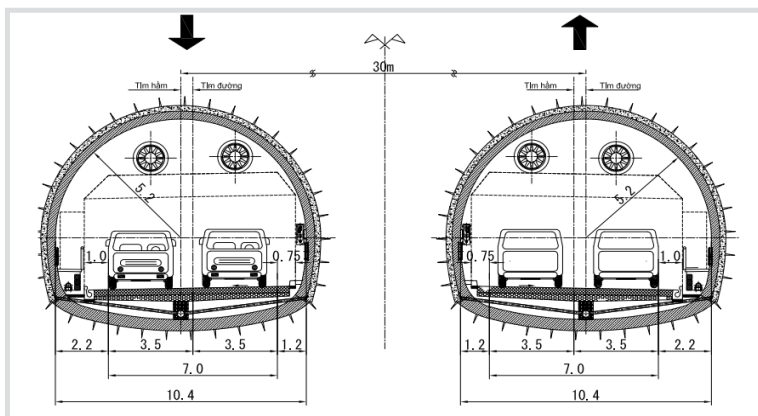
4.5 GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HẦM XUYÊN NÚI

a) Nguyên tắc thiết kế hầm cần tuân thủ theo các tiêu chí

- Tuyến hầm cần hướng vào mỏm núi do hầm không chịu địa áp lệch tâm và vị trí thẳng đứng của hầm có thể sớm gặp lớp đá ổn định.
- Trục hầm không cắt ngang suối, không cắt ngang qua thượng nguồn và các khe tụ thủy.
- Cửa hầm được đặt dựa vào núi đá càng nhiều càng tốt, vì khi đó có thể rút ngắn đoạn đào của hầm.
- Độ cao mái dốc nền đào thấp hơn 30m để đảm bảo ổn định mái dốc và giảm thiểu khối lượng đào.
- Theo Quyết định số 5109/ QĐ-BGTVT: Đối với những đường hầm ngắn (có chiều dài $L \leq 1.000$ m) sẽ không bố trí làn dừng xe khẩn cấp trong hầm và cũng không bố trí lối thoát hiểm thông ngang giữa 02 ống hầm.

b) Quy mô đầu tư hầm xuyên núi

- **Giai đoạn 1:** Đầu tư phân kỳ 01 ống hầm với 02 làn xe cơ giới, phương tiện lưu thông hai chiều trên cùng một ống hầm.
- **Giai đoạn 2:** Đầu tư tiếp ống hầm thứ hai, khi đó cho phép phương tiện lưu thông một chiều trên từng ống hầm độc lập.



↖ Mặt cắt hầm



PHẦN II:

DANH MỤC CÁC TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

1. TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG NỀN, MẶT ĐƯỜNG

- 22TCN 211-2006: Áo đường mềm - các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế.
- Quyết định số 5109/QĐ-BGTVT ngày 31/12/2014 của Bộ GTVT: Hướng dẫn về thiết kế và tổ chức giao thông trong giai đoạn phân kỳ đầu tư xây dựng đường ô tô cao tốc.
- QCVN 43-2012/BGTVT: Quy chuẩn Quốc gia về Trạm dừng nghỉ đường bộ.
- QCVN 01-2008/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về quy hoạch và xây dựng.
- QCVN 41-2016/BGTVT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ.
- TCVN 9861-2013: Công trình phòng chống đất sụt trên đường ô tô - Yêu cầu khảo sát và thiết kế.
- TCVN 9436-2012: Tiêu chuẩn nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu.
- TCVN 8870-2011: Thi công và nghiệm thu neo trong đất dùng trong công trình giao thông vận tải.
- TCVN 4252-2012: Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN 9845:2013: Tính toán đặc trưng dòng lũ.
- Quyết định 3095/QĐ-BGTVT: Quy định tạm thời về các giải pháp kỹ thuật công nghệ đối với đoạn chuyển tiếp giữa đường và cầu (cống) trên đường ô tô.
- Quyết định số 3230/QĐ-BGTVT ngày 14/12/2012: Quy định tạm thời về thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông.
- TCCS 20-2018 TCĐBVN: Tiêu chuẩn cơ sở về hạng mục công trình An toàn phòng hộ trên đường cao tốc - Yêu cầu thiết kế và thi công.
- TCVN 8859-2011: Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu.
- TCVN 8857-2011: Lớp kết cấu áo đường ô tô bằng cấp phối thiên nhiên - Vật liệu thi công và nghiệm thu.
- TCVN 8819-2011: Mặt đường bê tông nhựa nóng - Yêu cầu thi công và nghiệm thu.
- 22TCN 356-06: Quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa sử dụng nhựa đường polime.
- Quyết định số 3287/QĐ-BGTVT ngày 29/10/2008: Quy định tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp phủ siêu mỏng tạo nhám trên đường ô tô.
- 22TCN 345-06: Thi công và nghiệm thu lớp phủ mỏng bê tông nhựa có độ nhám cao.



- Quyết định số 1951/QĐ-BGTVT ngày 17/8/2012: Quy định tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông.

2. TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG CẦU

- Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ (TCVN 11823-2017).
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu (22 TCN 272-05).
- Thiết kế công trình chịu động đất (TCVN 9386:2012).
- Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế (TCVN 2737:1995).
- Cọc khoan nhồi - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu (TCVN 9395:2012).
- Quy trình thi công và nghiệm thu dầm cầu bê tông dự ứng lực (22 TCN 247-1998).
- Kết cấu bê tông và BTCT lắp ghép - Quy phạm thi công và nghiệm thu (TCVN 9115:2012).
- Kết cấu BT & BTCT - Hướng dẫn công tác bảo trì (TCVN 9343:2012).

3. TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HẦM

- Tiêu chuẩn kỹ thuật công trình hầm xuyên núi (Hội kỹ sư Xây dựng Nhật Bản - JSCE 8/2007).
- Tiêu chuẩn kỹ thuật hầm đường bộ (Phần kết cấu) (Hiệp hội đường bộ Nhật Bản - 2003).
- Tiêu chuẩn thiết kế hầm xuyên núi (Nhật Bản - 1996).
- Tiêu chuẩn thiết kế An toàn công trình hầm châu Âu (EUR: 2004/54/CE).
- Tiêu chuẩn thiết kế hầm đường sắt và hầm đường ô tô (TCVN 4527:1988).
- Hầm đường sắt và hầm đường ô tô - Quy phạm thi công và nghiệm thu (TCVN4528:1988).

4. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT PHỤC VỤ CÔNG TÁC KHẢO SÁT XÂY DỰNG

- 22TCN 263-2000: Quy trình khảo sát đường ô tô.
- QCVN 01-2012/BQP: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về rà phá bom mìn vật nổ.
- QCVN 02-2009/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.

II. DANH MỤC CÁC TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

- QCVN 11-2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về xây dựng lưới độ cao.
- TCVN 9401:2012: Tiêu chuẩn kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình.
- TCVN 9398-2012: Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung.
- 22TCN 262-2000: Quy trình khảo sát, thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu.
- TCVN 4419:1987: Khảo sát xây dựng - Nguyên tắc cơ bản.
- 96TCN 43-1990: Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình.



PHẦN III:

GIỚI THIỆU CÁC HẠNG MỤC CHÍNH CỦA DỰ ÁN ĐƯỜNG CAO TỐC TRUNG LƯƠNG - MỸ THUẬN



1. PHẠM VI DỰ ÁN

- Điểm đầu: Tại nút giao Thân Cửu Nghĩa (tiếp nối đường cao tốc TP. HCM - Trung Lương); Km49+620 theo lý trình dự án.
- Điểm cuối: Tại nút giao với QL30; km101+126 theo lý trình dự án.
- Tổng chiều dài tuyến khoảng 51,506km.

2. CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CHỦ YẾU

2.1 Cấp đường:

- Tuyến chính: Bình diện và trắc dọc đạt tiêu chuẩn đường cao tốc, vận tốc thiết kế $V_{tk}=100\text{km/h}$ (theo TCVN 5729:1997 kết hợp linh hoạt với TCVN 5729:2012) để phù hợp với giai đoạn hoàn chỉnh; mặt cắt ngang thực hiện phân kỳ đầu tư với quy mô gồm 4 làn xe cao tốc thiết kế với vận tốc 80km/h. Chiều dài khoảng 51,1km.
- Các tuyến nối với QL1 và ĐT 878 có tổng chiều dài khoảng 5,9km; mở rộng khoảng 1,2km QL30 đạt tiêu chuẩn đường cấp III - Đồng bằng.
- Đường gom: Đạt tiêu chuẩn đường giao thông nông thôn loại B theo tiêu chuẩn TCVN 10380:2014 “Đường giao thông nông thôn - Yêu cầu thiết kế”. Chiều dài khoảng 46km.

2.2 Quy mô mặt cắt ngang (giai đoạn 1):

- Tuyến chính: Bề rộng nền đường $B_{nền} = 17,0\text{m}$ (chưa xét tới phần đắp bao mái taluy bên trái khi đắp bằng đất tận dụng); gồm 4 làn xe cao tốc rộng 3,5m và dải phân cách giữa; có bố trí làn dừng xe khẩn cấp cách quãng.
- Công trình cầu trên tuyến chính: Bề rộng cầu $B_{cầu} = 17,5\text{m}$.
- Mở rộng QL30: Đoạn từ nút giao QL30 với QL1 đến km0+550 (dài 550m) có bề rộng nền đường $B_{nền} = 20,5\text{m}$; đoạn còn lại nền đường $B_{nền} = 12,0\text{m}$.
- Tuyến nối với ĐT 878: Bề rộng nền đường đoạn trước trạm thu phí $B_{nền} = 17,0\text{m}$, gồm 4 làn xe rộng 3,5m và dải phân cách giữa; đoạn sau trạm thu phí $B_{nền} = 12,0\text{m}$, mặt đường rộng $B_{mặt} = 11,0\text{m}$, gồm 2 làn xe cơ giới và lề gia cố.
- Đường gom, đường công vụ: Bề rộng nền/mặt đường $B_{nền}/B_{mặt}=5\text{m}/3,5\text{m}$.

2.3 Mặt đường (giai đoạn 1):

- Tuyến chính: Cấp cao A1, mô đun đàn hồi yêu cầu $E_{yc} \geq 180\text{Mpa}$.
- Các nhánh trong nút giao, tuyến nối cao tốc và các đường tỉnh: Cấp cao A1, mô đun đàn hồi yêu cầu $E_{yc} \geq 140\text{Mpa}$.
- Đường huyện: Cấp cao A2, mô đun đàn hồi yêu cầu $E_{yc} \geq 100\text{Mpa}$ và phù hợp với E_{yc} của dự án đang được địa phương triển khai (nếu có).



3. CÁC ĐẶC ĐIỂM KỸ THUẬT CHỦ YẾU

3.1 Trắc dọc

- Trắc dọc được thiết kế trên nguyên tắc dựa trên mực nước thủy văn và tần suất thiết kế 1%, đồng thời kết hợp hài hòa giữa các yếu tố đường cong bằng và các yếu tố đường cong đứng, đảm bảo cao độ xây dựng các công trình trên tuyến. Cao độ thiết kế trắc dọc có xét đến chiều cao tôn cao mặt đường khi đầu tư mở rộng và hoàn thiện để giảm chiều cao nền đắp. Theo tính toán chiều cao thiết kế giai đoạn phân kỳ thấp hơn chiều cao thiết kế giai đoạn hoàn thiện là 19cm.
- Cao độ thiết kế trên cống hộp đảm bảo đủ để bố trí 2 lớp BTN dày 13cm.
- Cập nhật mực nước thiết kế như sau: H1% với đường cao tốc, H10% với các đường ngang chui dưới cầu, trong mố khác. Riêng mực nước thông thuyền lấy theo mực nước H5% giờ (theo TCVN 5664-2009) thay thế cho mực nước H5% (theo TCVN 5664-1992). Trong đó, số liệu mực nước thiết kế được tính toán trên cơ sở các số liệu điều tra thủy văn bước TK BVTC, đồng thời sử dụng số liệu tính toán của Viện Quy hoạch thủy lợi Miền Nam cung cấp năm 2015 (theo công văn số Văn bản 245/QHTLMN ngày 8/9/2015).
- Tinh không đường chui lấy theo văn bản 2829/UBND-KTN ngày 19/6/2015; văn bản 3404/UBND-KTN ngày 24/7/2014 của Ủy ban nhân dân tỉnh Tiền Giang và văn bản số 2935/SGTVT-KH ngày 10/10/2016 của Sở GTVT Tiền Giang.

3.2 Trắc ngang

3.2.1 Tuyến chính

Trắc ngang giai đoạn hoàn thiện

Quy mô mặt cắt ngang giai đoạn hoàn thiện (Bn=32,25m):

Phần xe chạy (6 làn xe)	= 6 x 3,75	= 22,5m
Dải phân cách giữa	= 0,75	= 0,75m
Dải an toàn giữa	= 2 x 0,75	= 1,5m
Dải dừng xe khẩn cấp	= 2 x 3,0	= 6,0m
Lề trồng cỏ và dải an toàn	= 2 x 0,75	= 1,5m

Tổng cộng: = 32,25m

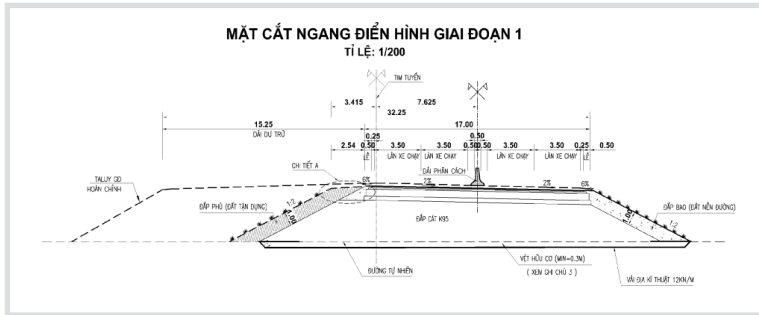
Giai đoạn 1 xây dựng về phía bên phải tuyến, dốc ngang 1 mái.

III. GIỚI THIỆU CÁC HẠNG MỤC CHÍNH CỦA DỰ ÁN ĐƯỜNG CAO TỐC TRUNG LƯƠNG - MỸ THUẬN

Trắc ngang phân kỳ giai đoạn 1

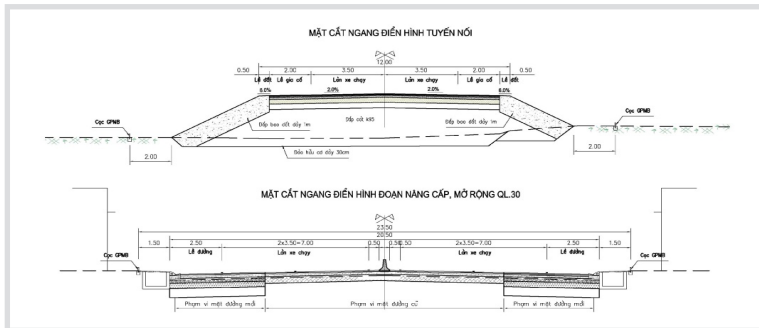
Quy mô mặt cắt ngang phần đường giai đoạn 1 (Bn=17m):

Phần xe chạy (4 làn xe)	= 4 x 3,5	= 14,0m
Dải phân cách giữa	= 0,5	= 0,5m
Dải an toàn giữa	= 2 x 0,5	= 1,0m
Lề trồng cỏ và dải an toàn	= 2 x 0,75	= 1,5m
Tổng cộng:		= 17,00m



↖ Mặt cắt ngang điển hình giai đoạn 1

3.2.2 Tuyến nối các nút giao Cai Lậy, Cái Bè với QL1; tuyến nối cao tốc với ĐT 878 (đoạn sau trạm thu phí) và đoạn QL30 Km0+550 - Km1+200



↖ Mặt cắt ngang điển hình tuyến nối

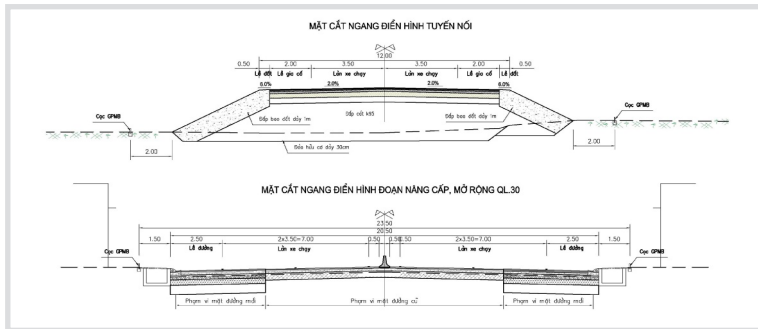


Quy mô mặt cắt ngang Bền = 12m:

Phần xe chạy (2 làn xe)	= 2 x 3,5	= 7,0m
Lề gia cố	= 2 x 2,0	= 4,0m
Lề đất	= 2 x 0,5	= 1,0m
Tổng cộng:		= 12,00m

3.2.3 QL30 đoạn km0+00 - km0+550

Phần xe chạy (4 làn xe)	= 4 x 3,5	= 14,0m
Dải phân cách giữa	= 0,5	= 0,5m
Dải an toàn giữa	= 2 x 0,5	= 1,0m
Lề đường	= 2 x 2,0	= 4,0m
Bó vỉa/ đan rãnh	= 2 x 0,5	= 1,0m
Thoát nước dọc (nếu có)	= 2 x 1,5	= 3,0m
Tổng cộng:		=20,50m

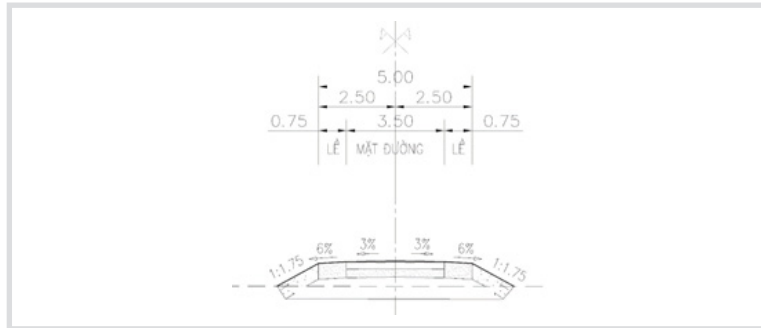


↖ Mặt cắt ngang điển hình đoạn nâng cấp, mở rộng QL30

3.2.4 Tuyến nối cao tốc với ĐT 878 (đoạn trước trạm thu phí): Bền = 17,0m

Phần xe chạy (4 làn xe)	= 4 x 3,5	= 14,0m
Dải phân cách giữa và dải an toàn	= 1,5	= 1,5m
Lề trồng cỏ và dải an toàn	= 2 x 0,75	= 1,5m
Tổng cộng:		= 17,00m

3.2.5 Đường gom và đường công vụ: bề rộng nền đường $B_{nền} = 5,0m$; mặt đường $B_{mặt} = 3,5m$; lề đường $Bl_{lề} = 2 \times 0,75m = 1,5m$.



↖ Mặt cắt đường gom và đường công vụ

3.3 Xử lý nền đất yếu

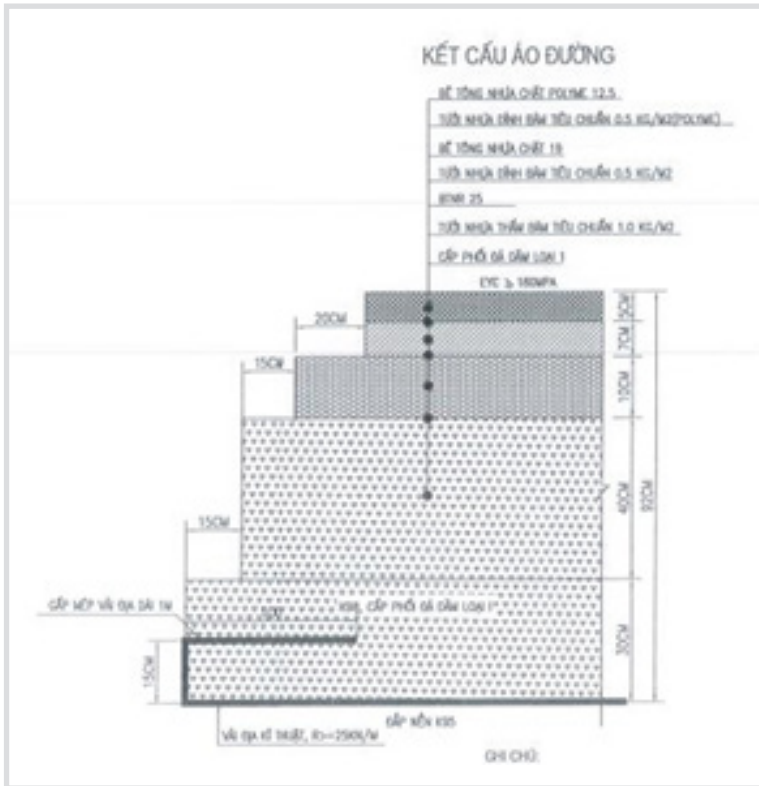
- Áp dụng các giải pháp xử lý nền đất yếu bằng vôi địa kỹ thuật, thay đất, thay đất kết hợp đóng cọc cừ tràm, bố trí đường thấm thẳng đứng, bắc thấm ngang kết hợp gia tải tăng nhanh độ cố kết tại những vị trí cần thiết; các vị trí đầu cầu có chiều sâu đất yếu lớn sử dụng sàn giảm tải. Riêng đoạn từ km95+682÷km97+540 (không bao gồm cầu Rạch Miêu và cầu Cổ Cò) sử dụng giải pháp đi thấp, xử lý nền đất yếu bằng các giải pháp chung được phê duyệt của dự án trước khi đắp nền đường.
- Đoạn chuyển tiếp đầu cầu, đầu cống thực hiện quy định tại Quyết định số 3095/QĐ-BGTVT ngày 07/10/2013 của Bộ trưởng Bộ GTVT.

3.4 Mặt đường

- Mặt đường tuyến chính: kết cấu mặt đường đảm bảo Eyc $\geq 180MPa$, kết cấu mặt đường gồm:
 - Bê tông nhựa polime 12,5, dày 5cm, chiều rộng mặt 16m.
 - Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn $0,5kg/m^2$: trước khi tưới nhựa nhà thầu phải vệ sinh sạch mặt đường, không để bụi bẩn, tưới rộng hơn mặt đường 0,2m, khi mới tưới xong các loại xe không được đi vào, thời gian tưới khoảng 4h mới được thảm lớp BTNP 12,5.
 - Bê tông nhựa chặt 19, dày 7cm, chiều rộng mặt 16m;
 - Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn $0,5kg/m^2$: như lớp dính bám trên.
 - Đá dăm gia cố nhựa (ATB), dày 10cm, chiều rộng mặt 16,40m.



- Tưới nhựa thấm bảm tiêu chuẩn $1,0\text{kg}/\text{m}^2$: trước khi tưới nhựa nhà thầu phải vệ sinh sạch mặt cấp phối đá dăm, tưới rộng hơn mặt đường $0,2\text{m}$, khi mới tưới xong các loại xe không được đi vào, thời gian tưới khoảng 24h mới được thảm lớp ATB.
- Cấp phối đá dăm loại I, dày 40cm , chiều rộng mặt $16,7\text{m}$
- Cấp phối đá dăm loại I, dày 30cm (lớp nền thượng), chiều rộng mặt 17m .
- Vải địa kỹ thuật $25\text{kN}/\text{m}$: lớp vải địa phải được chải rộng ra $1,13\text{m}$, gấp vào 1m , tổng chiều dài $19,26\text{m}$ theo chiều ngang đường.



Ghi chú: Đối với mỗi loại đường khác nhau thì có kết cấu áo đường khác nhau, phụ thuộc vào lưu lượng xe chạy, cấp đường

- Mặt đường tuyến nối: Kết cấu đường ngang, đường nhánh đảm bảo $E_{yc} \geq 140\text{MPa}$, gồm:
 - Bê tông nhựa chặt 12,5, dày 5cm.
 - Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m².
 - Bê tông nhựa chặt 19, dày 7cm.
 - Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1,0kg/m².
 - Cấp phối đá dăm loại I móng trên, dày 15cm.
 - Cấp phối đá dăm loại I móng dưới, dày 25cm.
 - Vải địa kỹ thuật 25kN/m.
 - Lớp nền thượng dày 30cm.

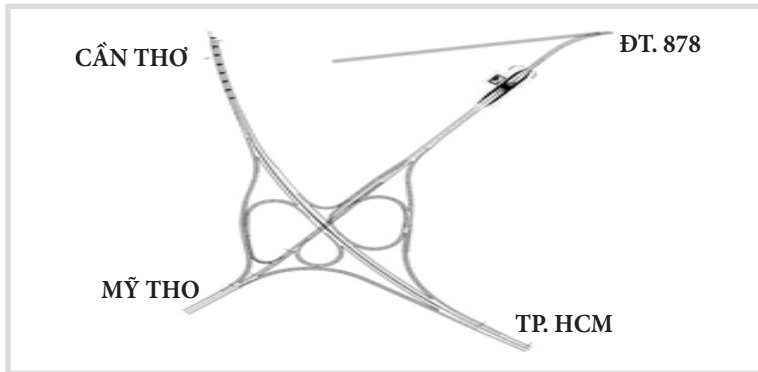
- Mặt đường gom dân sinh: Theo quy mô đường giao thông nông thôn loại B theo TCVN 10380:2014 (Bmặt=3,5m, Bnền=5,0m). Kết cấu mặt đường gom thiết kế là mặt đường cấp phối đá dăm láng nhựa gồm:
 - Láng nhựa tiêu chuẩn 3,0kg/m².
 - Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1,0kg/m².
 - Cấp phối đá dăm loại I, dày 30cm.
 - Vải địa kỹ thuật 25kN/m.

3.5 Nút giao khác mức liên thông

Trên tuyến sẽ xây dựng 04 nút giao khác mức liên thông

3.5.1 Nút giao Thân Cửu Nghĩa

Giai đoạn 1 xây dựng nút giao ngã tư để kết nối với TP. Mỹ Tho và ĐT 878 (dạng hoa thị chưa hoàn chỉnh; một số nhánh lưu lượng chưa cao đầu tư với quy mô hạn chế, chầm chước trong tổ chức giao thông); cầu vượt tuyến chính có bề rộng 12,5m.



☛ Nút giao Thân Cửu Nghĩa

3.5.2 Nút giao Cai Lậy

- Điểm đầu tuyến nối QL1: Tại km1987+560 (đầu tuyến tránh Cai Lậy).
- Kết nối vào đường cao tốc tại lý trình km66+493,16.
- Tổng chiều dài tuyến nối QL1 L=2,1km.
- Tuyến vượt qua kênh dây thép kết hợp vượt ĐT.880B quy hoạch với tính không đường chui BxH=12x4,75m.
- Cầu vượt nút giao 39,1+40,08+40,47+40,85+41,32+41,85+ 40,26 L cầu = 294,23m.
- Cầu vượt kênh Dây Thép: Sơ đồ nhịp 39,1+40+20,6+40+39,1, L cầu 191,0m.

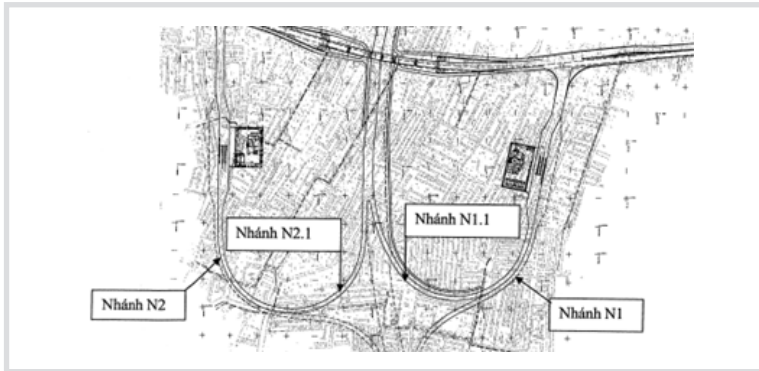
3.5.3 Nút giao Cái Bè

- Điểm đầu tuyến nối QL1: Tại km2002+37.30 (lý trình QL1).
- Kết nối vào đường cao tốc tại lý trình km81+323,21.
- Tổng chiều dài tuyến nối QL1: 3,1km (trong đó phần đi trùng ĐH.71 là 1,3Km).
- Phương án vị trí nút giao tại vị trí kết nối với QL1 tại vị trí ĐH.71. Vượt qua kênh Ngang và kênh Bà Giằng. Ngoài ra, tại nút giao tuyến nối với QL.1 sử dụng giải pháp tổ chức giao thông bằng đèn tín hiệu.
- Sơ đồ nhịp cầu vượt nút giao 39,15 + 3x40 + 40,36 + 21,815 + 22,702 + 22,880 + 20,875, L cầu = 386,492m.
- Cầu vượt kênh Ngang: Sơ đồ nhịp 1x33, L cầu 43,1m.

- Cầu vượt kênh Bà Giằng: Sơ đồ nhịp 1x33, L cầu 54,186m.
- Giải pháp tổ chức giao thông tại nút giao nhánh nối với QL1 là sử dụng đèn tín hiệu giao thông.

3.5.4 Nút giao An Thái Trung

- Giai đoạn 1 xây dựng 02 nhánh nối với QL30 (dạng bán hoa thị), tổ chức giao thông một chiều trên mỗi nhánh, quy mô 2 làn xe Bền = 10,5m.



↖ Nút giao An Thái Trung giai đoạn 1

3.6 Giao khác mức trực thông

- Xây dựng 05 cầu vượt ngang qua đường cao tốc tương ứng ở các tuyến đường tỉnh, đường huyện: ĐT 874, ĐT 861, ĐH 39, ĐH 65 và ĐH 76; các vị trí giao cắt khác đi dưới tuyến chính bằng cống hộp độc lập hoặc cống hộp đặt kết hợp trong mố cầu. Tỉnh không phù hợp với đề nghị của UBND tỉnh Tiền Giang tại các văn bản số 3404/UBND-KTN ngày 24/7/2014 và số 2829/UBND-KTN ngày 19/6/2015.
- Đối với điểm giao cắt của tuyến tránh ĐT 868 với đường cao tốc, trước mắt lưu thông qua đường cao tốc bằng các vị trí lân cận; việc đầu tư cầu vượt theo kiến nghị của địa phương sẽ được xem xét đầu tư vào thời điểm thích hợp.

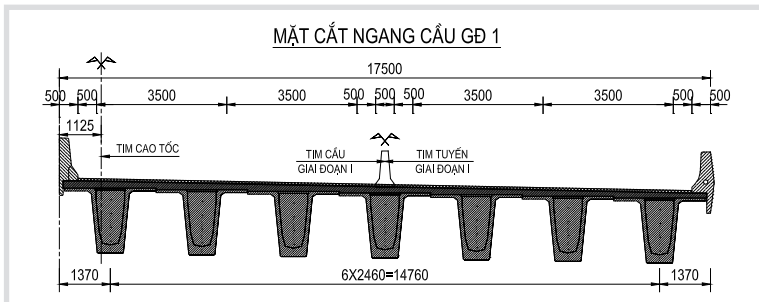


3.7 Công trình cầu

Trên toàn tuyến có 51 cầu, trong đó có 39 cầu trên tuyến chính, 04 cầu trong nút giao, 05 cầu vượt cao tốc (giao trực thông), 03 cầu nối trên nút giao (nút Cai Lậy, Cái Bè).

- Các cầu trên tuyến chính là cầu vượt sông, vượt đường quốc lộ, tỉnh lộ, đường huyện,...
- Các cầu trong nút giao là cầu vượt đường để các xe đi trong nút giao không bị xung đột với nhau, tránh mất an toàn giao thông, tăng năng lực thông hành trong nút giao.
- Các cầu vượt cao tốc (giao trực thông) là các cầu nằm trên các đường quốc lộ, tỉnh lộ, ... khi giao cắt với cao tốc thì được xây dựng cầu vượt lên phía trên cao tốc. Các cầu này phải đảm bảo tính không phía dưới là 4,75m (từ mặt đường đến đáy dầm).
- Các cầu nối nút giao là cầu vượt sông, tỉnh lộ, huyện lộ, ... nằm trên phần tuyến nối vào nút giao.
- Bề rộng cầu trên tuyến chính $B_{cầu} = 17,5m$ gồm 04 làn xe cao tốc $4 \times 3,5m = 14m$; dải phân cách giữa và dải an toàn trong $B_{đpc} = 1,5m$; dải an toàn ngoài và gờ lan can $B_{lc} = 2 \times 1,0 = 2,0m$.
- Kết cấu phần trên: dầm T ngược đúc sẵn, dầm I bê tông cốt thép dự ứng lực đúc sẵn, dầm Super T.
- Kết cấu phần dưới: móng trụ bằng bê tông cốt thép trên hệ móng cọc bê tông cốt thép. Một số công trình cầu bố trí kết hợp đường giao dân sinh và móng cầu (mô dạng hộp có đường chui).
- Sơ đồ nhịp: phù hợp yêu cầu về khổ thông thuyền và nhu cầu thông xe dưới cầu cũng như yếu tố kinh tế - kỹ thuật.

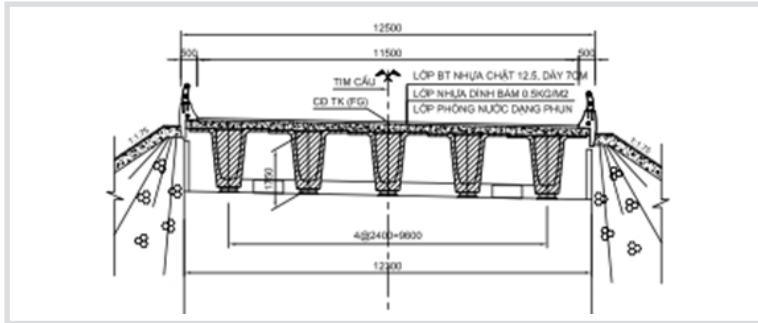
3.7.1 Cầu trên tuyến chính



Mặt cắt ngang cầu giai đoạn 1

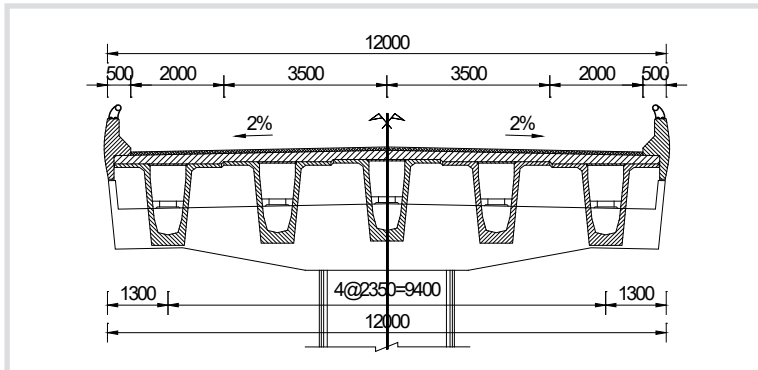
3.7.2 Cầu trong nút giao

– Cầu trên tuyến chính tại nút giao Thân Cửu Nghĩa



↖ Mặt cắt ngang tại mố M1

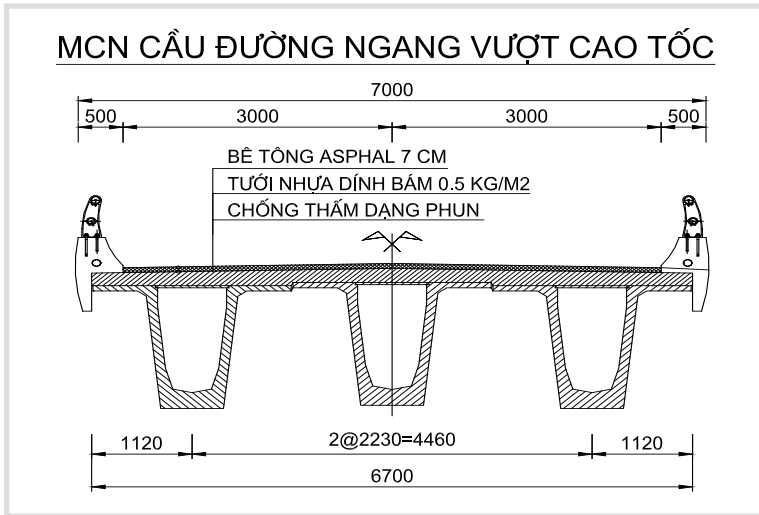
– Cầu tại nút 1 giao Cai Lậy, Cái Bè, An Thái Trung



↖ Mặt cắt ngang cầu



– Cầu trên đường ngang (vượt trực thông)



↖ MCN cầu đường ngang vượt cao tốc

3.8 Trạm thu phí sử dụng dịch vụ đường bộ và Nhà điều hành thu phí

- Xây dựng 04 trạm thu phí sử dụng dịch vụ đường bộ:
 - 01 trạm trên tuyến chính sau nút giao Thân Cửu Nghĩa.
 - 01 trạm trên tuyến nối nút giao Cai Lậy.
 - 01 trạm trên tuyến nối nút giao Cái Bè.
 - 01 trạm trên tuyến chính trước nút giao An Thái Trung.
- Xây dựng 03 nhà điều hành quản lý với quy mô phù hợp tại các vị trí có bố trí trạm thu phí (không xây dựng thêm nhà điều hành tại nút giao Thân Cửu Nghĩa).

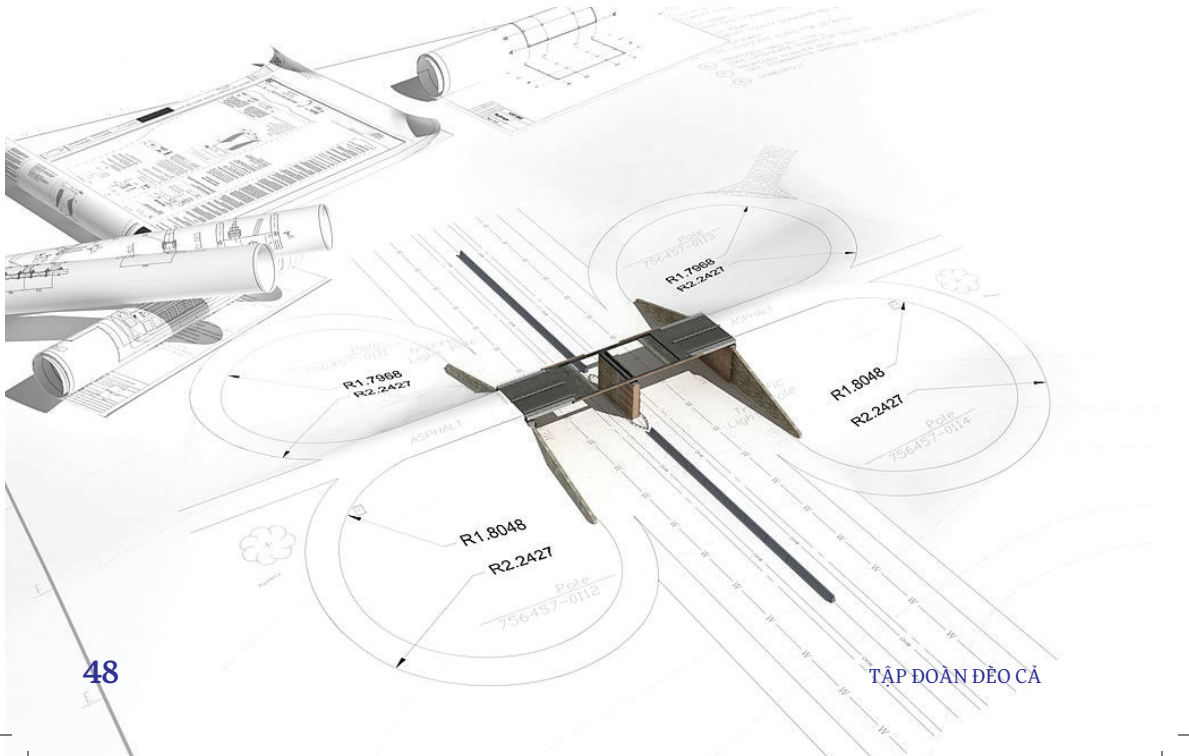
3.9 Các công trình khác

- Vị trí dừng xe khẩn cấp: Xây dựng các vị trí dừng xe khẩn cấp bố trí so le nhau với khoảng cách, quy mô theo hướng dẫn của Bộ GTVT tại Quyết định số 5109/QĐ-BGTVT ngày 31/12/2014.
- Hệ thống an toàn giao thông: Xây dựng hệ thống công trình an toàn giao thông đảm bảo phù hợp quy chuẩn QCVN 41:2016, các chỉ dẫn của Bộ GTVT và phương án tổ chức giao thông. Dải phân cách giữa trên tuyến chính bằng các khối bê tông đúc sẵn với chiều cao đảm bảo khả năng chống chói, có bố trí thoát nước ngang đường và thi công theo phương pháp lắp ghép, có thể tận dụng trong giai đoạn sau.
- Hệ thống giao thông thông minh (ITS) để đảm bảo điều kiện khai thác đồng bộ với các dự án trên tuyến cao tốc Bắc Nam (thực hiện Văn bản 3569/VPCP-KTN ngày 22/5/2012 của văn phòng Chính phủ về việc: Phối hợp xây dựng hạ tầng truyền dẫn cáp quang trên các tuyến đường ô tô cao tốc).
- Trồng cây xanh tại các đoạn tuyến qua khu dân cư và các vị trí cần thiết để giảm tiếng ồn, tạo cảm giác an toàn, thuận lợi dẫn hướng tuyến đường.



PHẦN IV:

TRÌNH TỰ THI CÔNG CHUNG CỦA CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH



1. THI CÔNG PHẦN ĐƯỜNG

1.1 Trình tự chung thi công

- Dọn dẹp, phát quang, đào đất không thích hợp (vết hữu cơ) tạo mặt bằng thi công phục vụ thi công
- Làm công trình tạm (lấn trại, đường tạm) phục vụ thi công
- Thi công xử lý nền đường (các vị trí gặp đất yếu, vị trí nền cần xử lý)
- Thi công cố định đồng thời với công tác thi công nền đường tại các vị trí không phải xử lý đất yếu
- Thi công nền đắp K95, K98
- Thi công các lớp mặt đường
- Đắp lề đường (song song công tác thi công mặt đường)
- Hoàn thiện hệ thống an toàn giao thông (cọc tiêu, tôn lượn sóng, biển báo, vạch sơn), trồng cỏ mái taluy đắp.

1.2 Thi công xử lý nền đất yếu

1.2.1 Đối với đoạn sử dụng giải pháp bắc thấm

- Đắp bờ vây ngăn nước (kết hợp khi thi công đường công vụ), bơm nước tháo khô mặt bằng thi công (nếu có)
- Đào bỏ lớp không thích hợp (đất hữu cơ) và các vật liệu khác
- Rải vải địa kỹ thuật không dệt có cường độ chịu kéo 12kN/m
- Thi công đắp trả đến cao độ tự nhiên gập vải địa kỹ thuật
- Lắp đặt các thiết bị quan trắc (nếu có)
- Thi công nền đường đến cao độ đặt bắc thấm ngang
- Thi công bắc thấm: dùng thiết bị chuyên dụng đảm bảo chiều sâu và chất lượng yêu cầu
- Thi công bắc thấm ngang
- Rải lớp vải địa kỹ thuật gia cường loại dệt cường độ 200kN/m (nếu có)
- Đắp nền đường (K95), lớp gia tải (K90, nếu có) và nghỉ theo từng giai đoạn như trong sơ đồ tiến trình đắp, khống chế tốc độ đắp $\leq 10\text{cm/ngày}$
- Khi hết thời gian chờ cố kết, nếu đạt được độ lún (độ cố kết) yêu cầu hoặc có ý kiến của tư vấn giám sát thì tiến hành dỡ bỏ lớp gia tải, đào đến cao độ đỉnh lớp K98 (với nền đường có lớp nền thượng K98 dày 30cm) hay đỉnh lớp



K95+25cm (với nền đường có lớp nền thượng K98 dày 50cm). Lu lèn kiểm tra độ chặt lớp K98 vừa thi công

- Thi công các lớp kết cấu mặt đường

1.2.2 Đối với đoạn đào thay đất kết hợp đóng cọc cừ tràm (nếu có)

- Đắp bờ vây ngăn nước (kết hợp khi thi công đường công vụ), bơm nước tháo khô mặt bằng thi công (nếu có)
- Đào bỏ lớp không thích hợp (đất hữu cơ) và đất nền đến cao độ đào thay đất. Nếu phát hiện ở cao độ thiết kế đất nền đường yếu cục bộ, lẫn bùn rác hữu cơ không thể lu lèn đạt độ chặt yêu cầu thì cần thực hiện đào thay đất (sau khi được sự đồng ý của nhà đầu tư, tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế)
- Đóng cọc cừ tràm với mật độ 16 cọc/m² theo chiều dài thiết kế (nếu có)
- Rải lớp vật liệu đắp nền đường phủ đầu cọc dày ~30cm (chỉ áp dụng với những đoạn có đóng cọc cừ tràm)
- Trải vải địa kỹ thuật không dệt có cường độ chịu kéo 12kN/m (nếu có)
- Đắp trả bằng vật liệu đắp nền đường từ đáy đào không thích hợp đến cao độ tự nhiên với độ chặt $K \geq 0,9$. Ốp và gập vải địa kỹ thuật
- Đắp nền đường với độ chặt $K \geq 0,95$ đến đáy lớp nền thượng
- Thi công lớp nền thượng và kết cấu mặt đường

1.2.3 Đối với đoạn đóng cọc cừ tràm

- Đắp bờ vây ngăn nước (kết hợp khi thi công đường công vụ), bơm nước tháo khô mặt bằng thi công (nếu có)
- Đào bỏ lớp không thích hợp (đất hữu cơ) đến cao độ thiết kế. Nếu phát hiện ở cao độ thiết kế đất nền đường yếu cục bộ, lẫn bùn rác hữu cơ không thể lu lèn đạt độ chặt yêu cầu thì cần thực hiện đào thay đất (sau khi được sự đồng ý của nhà đầu tư, tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế).
- Đóng cọc cừ tràm theo chiều dài thiết kế
- Rải lớp vật liệu đắp nền đường phủ đầu cọc dày ~30cm (chỉ áp dụng với những đoạn có đóng cọc cừ tràm)
- Trải vải địa kỹ thuật ngăn cách (nếu có)
- Đắp trả bằng vật liệu đắp nền đường từ đáy đào không thích hợp đến cao độ tự nhiên với độ chặt $K \geq 0,95$. Ốp và gập vải địa kỹ thuật

- Đắp nền đường với độ chặt $K \geq 0,95$ đến đáy lớp nền thượng
- Thi công lớp nền thượng và kết cấu mặt đường

1.2.4 Một số vấn đề lưu ý trong thi công

- Trong khi thi công cần theo dõi chặt chẽ sự phân bố đất yếu (chiều sâu và mặt bằng) để có điều chỉnh thiết kế phù hợp
- Cần khơi rãnh thông thoáng để tạo điều kiện cho nước từ lớp cát đệm thoát ra ngoài nhanh
- Không sử dụng lu rung hoặc lu có tải trọng quá lớn
- Trong quá trình đắp cần tuân thủ theo quy định về tiến trình đắp.
- Trong khi thi công (kể cả trong thời gian nghỉ chờ cố kết) không tập kết vật liệu thành đống lớn, không tập trung nhiều xe máy thi công trên nền đắp, hạn chế các loại xe đi lại trên nền đắp,...
- Sử dụng kết quả quan trắc lún để tính toán độ lún còn lại, độ cố kết và quyết định cho phép dỡ tải để thi công móng trụ cầu, cống, rãnh,... và kết cấu mặt đường, đồng thời làm căn cứ xác định khối lượng đắp bù lún

1.3 Thi công nền đường đào

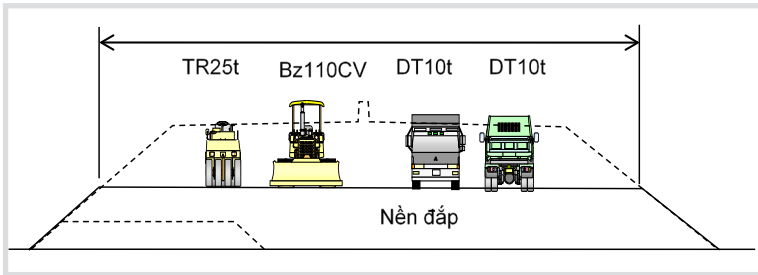
- Đo đạc, xác định phạm vi thi công và thi công theo phương pháp cuốn chiếu từ các mũi thi công
- Thi công hệ thống rãnh đỉnh (nếu có), đảm bảo nước không chảy vào nền đường
- Sử dụng máy xúc để đào nền đường đến cao độ đỉnh K98 trong quá trình đào thì mặt mỗi lớp đào phải tạo độ dốc 2% đến 4% (dốc ngang hoặc dốc dọc) về các mương tạm để thoát ra ngoài phạm vi hiện trường thi công
- Dùng máy san có gấn lưới cày xới để cày xới đất nền
- Tiến hành lu lên đạt độ chặt K98
- Trong quá trình đào thi công nền đường cần đồng thời làm ngay hệ thống rãnh dọc, rãnh đỉnh, rãnh hộ đạo, bậc nước để không làm ảnh hưởng đến nền đường

1.4 Thi công nền đường đắp

- Đo đạc, xác định phạm vi thi công và thi công theo phương pháp cuốn chiếu từ các mũi thi công
- Sử dụng máy ủi để dọn dẹp mặt bằng thi công



- Dùng ô tô chở vật liệu đất đắp K95 đổ vào vị trí đã dọn dẹp mặt bằng, dùng máy ủi san gạt và chia lớp K95 thành các lớp dày 25cm để thi công
- Lu lèn từng lớp đạt độ chặt K95 đến cao độ dày K98
- Dùng ô tô vận chuyển vật liệu đắp K98 đến vị trí cần thi công, tiến hành san rải từng lớp đất cấp phối dày 15cm; tiến hành san rải, lu lèn lớp thứ nhất; sau khi nghiệm thu đạt yêu cầu tiến hành đến lớp thứ 2
- Trong quá trình thi công phải tạo độ dốc nền đường sang hai bên đảm bảo việc thoát nước tốt cho nền đường; trường hợp có nước đọng trên nền đường phải làm khô trước khi đắp các lớp tiếp theo



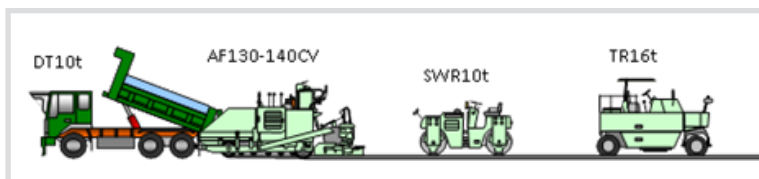
↖ Bề rộng thi công nền đường

1.5 Thi công mặt đường

Lớp móng mặt đường chỉ được thi công sau khi lớp đỉnh nền đường đã được hoàn thiện, được đo đạc đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật. Trình tự thi công mặt đường như sau:

- Thi công lớp cấp phối đá dăm móng dưới (với đường ngang, đường nhánh, đường cao tốc đoạn mở rộng đường cũ) hoặc lớp cấp phối đá dăm (với đường gom) sau khi trải lớp vải địa kỹ thuật sợi dệt cường độ 25KN/m
- Thi công lớp móng trên cấp phối đá dăm (với đường ngang, đường nhánh, đường cao tốc đoạn mở rộng đường cũ) hoặc gia cố xi măng (đối với đường cao tốc đoạn làm mới)
- Thi công lớp bù vênh cấp phối đá dăm trên đường hiện tại (nếu có)
- Tưới nhựa thấm bảm 1,0 kg/m² trên lớp móng trên hoặc bù vênh cấp phối (nếu có)
- Trải lớp lưới địa kỹ thuật (nếu có)
- Thi công lớp bù vênh bê tông nhựa rỗng, tưới nhựa dính bảm 0,5kg/m² (nếu có)
- Thi công lớp bê tông nhựa rỗng (nếu có)

- Tưới nhựa dính bảm $0,5\text{kg}/\text{m}^2$ trên lớp bê tông nhựa rỗng (nếu có)
- Thi công lớp bù vênh BTNC 19 với đoạn vuốt nối với đường cao tốc, tăng cường đường hiện tại (nếu có), tưới nhựa dính bảm $0,5\text{kg}/\text{m}^2$
- Thi công lớp BTNC 19 (nếu có)
- Đặt viên dãi bê tông phân cách giữa (nếu có)
- Thi công lớp bù vênh BTNC 12,5 với đoạn vuốt nối với đường cao tốc, tăng cường đường hiện tại (nếu có)
- Tưới nhựa dính bảm $0,5\text{ kg}/\text{m}^2$
- Thi công lớp bê tông nhựa 12,5 (nếu có)
- Lưu ý: Trong quá trình thi công lớp mặt phải tuân thủ nghiêm các quy định trong thi công và nghiệm thu, đặc biệt lưu ý đến yếu tố thời tiết trong lúc thi công kết cấu mặt đường



↖ Thành phần thiết bị thi công lớp mặt đường

2. THI CÔNG CÔNG TRÌNH CỐNG, RÃNH,... THOÁT NƯỚC

2.1 Thi công cống thoát nước ngang

2.1.1 Quy định chung

- Trong quá trình thi công cống ngang phải đảm bảo dòng chảy hiện tại cho kênh, rạch. Trường hợp cống được đặt tại vị trí dòng chảy: Phải tiến hành cải nắn dòng chảy sang bên cạnh vị trí dòng chảy hiện tại.
- Đối với cống nằm trong phạm vi xử lý đất yếu bằng giải pháp thoát nước thẳng đứng, bố trí cống tạm tại vị trí dòng chảy trước khi tiến hành công tác thi công xử lý đất yếu. Chiều dài cống tạm bằng toàn bộ chiều dài mặt cắt ngang tuyến chính. Cống chính được thi công sau khi hoàn thành công tác xử lý đất yếu.



- Đối với cống thoát nước ngang đường không nằm trong phạm vi xử lý đất yếu hoặc không xử lý bằng giải pháp thoát nước thẳng đứng, thì công cống trước khi thi công nên đường. Khi đó không cần bố trí cống tạm mà chỉ cần làm rãnh thoát nước tạm. (Theo ý kiến thống nhất tại các cuộc họp 4 bên, khi chiều dày đất yếu dưới cống nhỏ hơn 3m sử dụng giải pháp đào thay đất; khi chiều dày này từ 3m đến 4m, sử dụng giải pháp đóng cọc cừ tràm; khi chiều dày này từ 4m đến 7,5m, sử dụng giải pháp đào thay đất kết hợp đóng cọc cừ tràm).
- Với các cống thi công qua đường đang lưu thông, tiến hành thi công từng nửa một để đảm bảo giao thông. Sau khi thi công xong nửa bên này và đắp đất thông xe mới tiến hành thi công nửa bên kia.

2.1.2 Các bước thi công cống thoát nước:

- Cải nắn dòng chảy hoặc thi công cống tạm thoát nước. Trường hợp không cải nắn hoặc thi công cống tạm được phải có giải pháp tạo hố tụ kết hợp máy bơm nước để đảm bảo dòng chảy.
- Định vị các vị trí móng công trình theo đúng thiết kế, tiến hành đào móng (hoặc phá dỡ kết cấu cũ) bằng máy xúc kết hợp với thủ công, xúc đất, vật liệu đổ đi lên phương tiện vận chuyển đổ đúng vị trí. Khi đào móng sâu có thể sử dụng các giải pháp như đóng cọc Larsen, cọc cừ để tránh sụt lở hố móng. Đồng thời bố trí rào chắn (nếu cần thiết) để đảm bảo an toàn khi thi công.
- Sau khi đào đến cao độ thiết kế dùng thủ công san sửa đáy cống đúng cao độ, trắc ngang, độ dốc của cống và được đảm bảo đúng quy định hiện hành.
- Rải lớp đệm đá dăm, đầm lên chặt đúng theo chỉ dẫn thi công nghiệm thu và phải được tư vấn giám sát (TVGS), nhà đầu tư chấp thuận trước khi lắp đặt ống cống...
- Lắp đặt ống cống:
 - Ống cống được vận chuyển đến hiện trường đảm bảo chất lượng được TVGS nghiệm thu mới đưa vào lắp đặt.
 - Đặt ống cống bằng cần cầu kết hợp thủ công. Cân chỉnh ống cống đúng vị trí, cao độ, khe hở giữa hai đốt cống không được vượt quá giới hạn cho phép. Các ống cống được đặt sao cho tim ống cống trùng nhau, thẳng, ngang bằng hợp lý. Nghiệm thu ống cống xong mới được thi công các bước tiếp theo.
 - Tiến hành làm mối nối cống theo yêu cầu thiết kế, quét lớp nhựa chống thấm đều khắp cống xong tiến hành đắp đất hai bên thành cống.

- Đắp từng lớp, được nghiệm thu mới tiến hành đắp lớp tiếp theo. Việc đắp hai bên mang cống và đắp 0,5m trên đỉnh cống được tiến hành bằng đầm cóc. Chiều dày mỗi lớp đắp và độ chặt theo yêu cầu thiết kế và chỉ dẫn thi công và nghiệm thu đã được phê duyệt.
- Thi công cửa cống: Thi công tường đầu, tường cánh cống theo yêu cầu thiết kế và tuân thủ các quy định trong chỉ dẫn thi công và nghiệm thu của dự án được phê duyệt.

2.1.3 Các bước thi công cống hộp thoát nước

- Trình tự thi công tương tự như thi công cống thoát nước như trên
- Đào hố móng cống
- Thi công lớp đệm đá dăm, đổ bê tông lót móng
- Thi công bê tông đáy móng cống
- Thi công bê tông thân cống
- Đổ bê tông nắp cống
- Thi công phần đầu cống, tường cánh
- Đắp đất hoàn thiện

2.1.4 Thi công rãnh thoát nước

- Trong quá trình thi công rãnh dọc thoát nước phải lưu ý việc đảm bảo dòng chảy hiện tại (nếu có)
- Thi công rãnh đồng thời với việc thi công nền đường. Lưu ý về công tác xử lý nền đường đất yếu trong quá trình thi công rãnh thoát nước tương tự như thi công cống
- Các bước thi công cống thoát nước tương tự thi công phần cống tròn nêu trên

2.1.5 Thi công mương cải

- Mương cải cần được thi công nghiệm thu xong trước khi tiến hành thông dòng chảy
- Công tác thi công mương cải như sau:
 - Định vị các vị trí mương cải, đào mương theo thiết kế đã được duyệt
 - Xây chân khay, ộp mái taluy (nếu có)



2.1.6 Một số biện pháp quản lý chất lượng

- Kiểm tra tìm cống bằng máy kinh vĩ. Kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình
- Các vật liệu đá dăm đệm, bê tông đệm, bê tông tường đầu, tường cánh, thép neo,... phải tuân thủ các yêu cầu trong quy định thi công và nghiệm thu của dự án

3. THI CÔNG CỐNG HỘP VÀ HẦM CHUI DÂN SINH

- Mặt bằng công trường: Mặt bằng công trường bố trí trong phạm vi công trường.
- Đào dẫn dòng thi công cống và hầm chui.
 - Tiến hành đào kênh dẫn dòng đối với cống thoát nước có trùng kênh hiện hữu hoặc làm đường tạm đối vị trí hầm chui trùng với đường hiện hữu.
 - Đóng cọc ván thép ngăn dòng chảy đối với vị trí cống có kênh thoát nước có dòng chảy thường xuyên.
- Thi công móng cống và hầm chui
 - Đào hố móng đến cao độ đáy móng
 - Bố trí bơm hút nước hố móng
 - Đắp đá dăm đệm móng và đổ bê tông đệm hố móng
 - Lắp dựng ván khuôn cốt thép đáy móng và thép chờ tường cánh cống và hầm chui
 - Đổ bê tông phần đáy móng cống và hầm chui bằng bê tông thương phẩm và dùng máy bơm bê tông đổ bê tông
- Thi công thân tường và nắp
 - Khi bê tông móng cống và hầm chui đạt >75% cường độ yêu cầu, thì tiến hành thi công phần còn lại của cống và hầm chui
 - Lắp dựng đà giáo ván khuôn, cốt thép phần thân cống và hầm chui và bản nắp cống và hầm chui
 - Vệ sinh mối nối đổ bê tông
 - Đổ bê tông phần thân cống và hầm chui và bản nắp bằng bê tông thương phẩm và dùng máy bơm bê tông đổ bê tông
 - Khi bê tông thân cống và hầm chui đạt cường độ yêu cầu, thì đắp đất hố móng 2 bên cống và hầm chui

- Đắp hoàn thiện nền đường
- Xây đá học ốp mái taluy phía thượng hạ lưu cống và hầm chui
- Làm các lớp mặt đường
- Hoàn thiện

4. THI CÔNG CẦU

4.1 Thi công kết cấu phần dưới

4.1.1 Thi công cọc đóng

- Tạo mặt bằng thi công
 - Đối với các vị trí trên bờ, san ủi tạo mặt bằng thi công
 - Đối với các vị trí gần bờ, đắp lấn tạo mặt bằng thi công
 - Đối với các vị trí giữa sông, đóng cọc trên hệ nổi
- Lắp dựng thiết bị đóng cọc và các thiết bị đồng bộ
- Xác định vị trí tim cọc
- Đóng cọc thử, xác định chiều dài cọc đại trà
- Xác định vị trí tim các cọc khác. Đóng cọc đại trà cho toàn bộ bệ móng
- Đối với các móng cầu không có sàn giảm tải, chỉ thi công cọc đóng BTCT sau khi đã xử lý đất yếu đạt độ cố kết 90%

4.1.2 Thi công cọc khoan nhồi

- Biện pháp thi công chủ đạo cọc khoan nhồi trên cạn gồm các bước sau:
 - Bước 1: Chuẩn bị mặt bằng thi công
 - Bước 2: Rung hạ ống vách
 - Bước 3: Khoan cọc khoan nhồi
 - Bước 4: Vệ sinh lỗ khoan
 - Bước 5: Gia công và hạ lồng thép cọc khoan nhồi
 - Bước 6: Làm sạch lỗ khoan trước khi đổ bê tông
 - Bước 7: Đổ bê tông cọc khoan nhồi
 - Bước 8: Rút ống vách
- Biện pháp thi công chủ đạo cọc khoan nhồi dưới nước gồm các bước sau:
 - Bước 1: Công tác chuẩn bị



- Bước 2: Thi công hệ định vị
- Bước 3: Rung hạ ống vách
- Bước 4: Khoan cọc khoan nhồi
- Bước 5: Vệ sinh lỗ khoan
- Bước 6: Gia công và hạ lồng thép cọc khoan nhồi
- Bước 7: Làm sạch lỗ khoan trước khi đổ bê tông
- Bước 8: Đổ bê tông cọc khoan nhồi
- Bước 9: Rút ống vách

4.1.3 Thi công mở

Chuẩn bị thi công hố móng

- Đối với mở sát mép sông: đóng cọc ván thép theo dạng chữ U (mặt trước và hai mặt bên);
- Đối với mở trên cạn nhưng chiều dày lớp bùn lầy phía trên lớn: đóng cọc ván thép khép kín xung quanh hố móng
- Đối với mở trên cạn, điều kiện khô ráo, thuận lợi: thi công hố móng theo phương pháp đào trần
 - Đào đất hố móng bằng máy kết hợp thủ công
 - Đổ lớp bê tông đệm
 - Cắt đầu cọc
 - Định vị tim bệ móng, lắp đặt đà giáo, ván khuôn, cốt thép, văng chống
 - Đổ bê tông bệ móng
 - Đáp trả hố móng đến cao độ đỉnh bệ (để tạo mặt bằng thi công thân móng)
 - Lắp dựng cốt thép, ván khuôn, thi công bê tông từ đỉnh bệ trở lên (lần lượt từ thân móng, tường cánh, bệ kê gối ...)

4.1.4 Thi công trụ

- Chuẩn bị thi công hố móng
 - Đối với trụ sát mép sông: đóng cọc ván thép theo dạng chữ U (mặt trước và hai mặt bên)
 - Đối với trụ trên cạn nhưng chiều dày lớp bùn lầy phía trên lớn: đóng cọc ván thép khép kín xung quanh hố móng

- Đối với trụ trên cạn, điều kiện khô ráo, thuận lợi: thi công hố móng theo phương pháp đào trần
- Đào đất hố móng bằng máy kết hợp thủ công
- Đổ lớp bê tông đệm
- Đập đầu cọc
- Định vị tim bệ trụ, lắp đặt đà giáo, ván khuôn, cốt thép, văng chống
- Đổ bê tông bệ trụ
- Đắp trả hố móng đến cao độ đỉnh bệ (tạo mặt bằng thi công thân trụ)
- Lắp dựng cốt thép, ván khuôn, thi công bê tông từ đỉnh bệ trở lên (lần lượt từ thân trụ, xà mũ, bệ kê gối,...).

4.2 Thi công kết cấu phần trên

4.2.1 Thi công đúc dầm

- Các bước thi công chủ đạo thi công đúc dầm bê tông cốt thép dự ứng lực căng kéo sau:
 - Bước 1: Công tác chuẩn bị
 - Bước 2: Gia công cốt thép
 - Bước 3: Lắp đặt ván khuôn đáy
 - Bước 4: Lắp đặt cốt thép, ống gen
 - Bước 5: Lắp đặt ván khuôn thành
 - Bước 6: Đổ bê tông
 - Bước 7: Tháo ván khuôn và bảo dưỡng
 - Bước 8: Luồn cáp dự ứng lực và căng kéo
 - Bước 9: Vận chuyển phiến dầm vào bãi chứa
 - Bước 10: Bơm vữa ống ghen + hoàn thiện
- Các bước thi công chủ đạo thi công đúc dầm bản bê tông cốt thép dự ứng lực căng kéo trước:
 - Bước 1: Công tác chuẩn bị
 - Bước 2: Gia công cốt thép
 - Bước 3: Lắp đặt ván khuôn đáy
 - Bước 4: Lắp đặt cốt thép, ván khuôn thành



- Bước 5: Lắp đặt cáp cà căng cáp dự ứng lực
 - Bước 6: Đổ bê tông
 - Bước 7: Cắt cáp dự ứng lực
 - Bước 8: Vận chuyển dầm vào bãi chứa
 - Bước 9: Hoàn thiện đầu dầm
- Các bước thi công chủ đạo thi công đúc dầm Super T bê tông cốt thép dự ứng lực căng kéo trước:
- Bước 1: Thi công bệ đúc dầm
 - Bước 2: Lắp đặt cốt thép, luồn cáp và căng cáp dự ứng lực
 - Bước 3: Lắp đặt ván khuôn trong
 - Bước 4: Đổ bê tông dầm
 - Bước 5: Cắt cáp dự ứng lực
 - Bước 6: Vận chuyển dầm ra bãi chứa
 - Bước 7: Hoàn thiện đầu dầm

4.2.2 Thi công kết cấu nhịp

- Các bước thi công lao lắp dầm bằng cần cẩu
- Bước 1: Công tác chuẩn bị
 - » Chuẩn bị mặt bằng, đường công vụ cho công tác lắp dầm
 - » Cầu dầm từ bãi chứa lên xe chuyên dụng
 - » Xe chuyên dụng vận chuyển dầm ra vị trí lao lắp
 - Bước 2: Thi công nhịp 1
 - » Lắp đặt gối cầu
 - » Dùng 2 cầu đủ sức nâng để cầu dầm vào vị trí
 - » Hàn chống cố định dầm trên nhịp
 - » Các dầm tiếp theo thi công tương tự như dầm đầu tiên cho đến dầm số 7
 - Bước 3: Thi công các nhịp tiếp theo
 - » Thi công tương tự như nhịp 1
- Các bước thi công lao lắp dầm bằng xe lao dầm
- Bước 1: Lắp dầm nhịp số 1
 - » San ủi tạo mặt bằng, thi công đường công vụ

- » Lắp đặt xe lao trên đỉnh trụ
- » Dùng xe chở dầm chuyên dụng chở dầm từ bãi chứa ra vị trí lắp
- » Dùng hệ giá nâng dầm nhắc phiến dầm lên, sàng ngang dầm vào vị trí
- » Hạ dầm xuống gối, giằng chống ổn định dầm
- » Lao lần lượt dầm từ dầm 1 cho đến dầm thứ 7
- » Hoàn thiện nhịp dầm số 1
- Bước 2: Lắp dầm nhịp số 2 và các nhịp tiếp theo
 - » Lao lắp tương tự như nhịp số 1

4.2.3 Các bước thi công mặt cầu

- Lắp đặt cốt thép, ván khuôn thi công dầm ngang
- Lắp đặt cốt thép, ván khuôn mặt cầu
- Đổ bê tông mặt cầu
- Lắp đặt gờ lan can
- Thi công lớp phòng nước
- Thảm mặt cầu
- Thi công hệ thống thoát nước mặt cầu
- Lắp đặt khe co giãn

4.2.4 Thi công đường dẫn

Thi công đường dẫn có nền đường thông thường được thực hiện như sau:

- Chuẩn bị mặt bằng
- Tập kết máy móc, thiết bị
- Thi công đào bỏ lớp đất hữu cơ
- Thi công đắp nền, mặt đường bằng máy, kết hợp với thủ công. Việc thi công phải tuân thủ theo đúng quy trình thi công nền mặt đường

Ngoài ra phải theo các quy định sau:

- Tốc độ đắp được khống chế không vượt quá tốc độ thiết kế
- Không chất đống vật liệu trên nền đắp. Vật liệu đắp được san ngay khi đưa vào công trường
- Thi công lớp móng áo đường
- Thi công các lớp BTN



4.2.5 Hoàn thiện

- Tháo dỡ kết cấu phụ trợ, thanh thải lòng sông, hoàn trả đất nền, đồng ruộng
- Lắp đặt cọc tiêu, biển báo, hộ lan tôn lượn sóng dọc đường đầu cầu
- Kẻ vẽ vạch sơn mặt đường, trên cầu và đường đầu cầu theo quy định
- Dọn dẹp mặt bằng công trường

5. THI CÔNG HẦM QUA NÚI

Mặt bằng công trường, lán trại thi công hầm được bố trí tại khu vực hai cửa hầm

5.1 Xây dựng cửa hầm

Khu vực cửa hầm đào trần phục vụ cho xây dựng hầm và mở rộng mặt bằng phục vụ khai thác công trình được thực hiện theo trình tự sau:

- Rà phá bom mìn trong khu vực.
- Mở đường công vụ đến vị trí thi công.
- Chặt cây, đào rễ, dọn mặt bằng thi công bằng thủ công kết hợp máy thi công.
- Đào đất tầng phủ bằng máy đào chuyên dụng.
- Khoan nổ lộ thiên phá đá khu vực cửa hầm.
- Cắt sửa mái dốc bằng thủ công, kết hợp búa đào khí nén cầm tay.
- Xây dựng hệ thống kết cấu bảo vệ mái dốc.
- Xây dựng hệ thống thoát nước.
- Xây dựng cửa hầm tạm, chuẩn bị thi công hầm.

5.2 Thi công đào hầm theo phương pháp NATM

- Đường hầm được đào bằng công nghệ NATM theo nguyên lý tự ổn định khối đá sau khi khai đào và hạn chế sự dịch chuyển hội tụ (dịch chuyển hướng tâm của đất đá vào trong đường hầm). Sử dụng các thiết bị quan trắc để quan sát và đánh giá đặc tính phản ứng của khối đá sau khi đào. Kết quả quan trắc sẽ phục vụ cho công tác thiết kế kết cấu chống giữ đường hầm bằng bê tông phun, neo đá và vữa thép được sử dụng để cân bằng trạng thái ứng suất sau khi đào.

- Hầm được xây dựng trong điều kiện địa chất phức tạp, có sự thay đổi của địa tầng. Phương án chủ đạo trong thi công hầm là khoan nổ vì sai được áp dụng theo các phương pháp: khoan cắt chu vi, khoan nổ tạo chu vi và khoan nổ làm nhẵn bề mặt đá.
- Công tác nổ mìn vi sai cần đảm bảo khoảng giãn cách giữa các lần nổ và tuân thủ các quy định hiện hành về an toàn nổ mìn, phòng chống cháy nổ và quy chuẩn QCVN 02: 2008/BCT về an toàn trong bảo quản, vận chuyển, sử dụng và tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp.
- Công tác nổ mìn hố móng ở hai cửa hầm sử dụng biện pháp khoan nổ nhỏ có che chắn bãi mìn bằng bao tải cát, lớp cao su, lưới thép. Gia cố chân cột điện bằng bê tông phun, neo đá và cáp neo.
- Tại các vị trí hầm đào qua khu vực địa chất yếu, địa tầng chủ yếu là đất hoặc đá yếu phong hóa rất mạnh thì biện pháp đào sử dụng là đào bằng máy kết hợp với thủ công.
- Công tác đào và các hệ thống chống giữ sẽ được tiến hành phù hợp với các yêu cầu của bản vẽ trừ khi được tư vấn quy định khác.
- Chiều dài chu kỳ đào sẽ được quyết định trên cơ sở điều kiện địa chất. Sau mỗi chu kỳ đào, đại diện của tư vấn và đại diện của nhà thầu sẽ cùng nhau đánh giá điều kiện khối đá trong đường hầm và xác lập phân loại đá cũng như các hệ thống chống giữ cần thiết tại đoạn hầm vừa đào ra trong chu kỳ đó:
 - Đào hầm trong đá tốt (Kết cấu chống đỡ loại CI, CII, MR-I, MR-II, MR-III, CI-HN, CII-HN): Thực hiện đào toàn mặt cắt hoặc đào phần vòm trước và hạ phần tường sau, công tác đào hầm thực hiện phương pháp khoan nổ.
 - Đào hầm trong đá yếu vùng đứt gãy, phá vỡ kiến tạo, phong hoá vừa, phong hoá mạnh (Kết cấu chống đỡ loại DI, DI-A, DII-A) cần xác định cụ thể điều kiện đặt móng của kết cấu chống đỡ. Nếu là đất cần có giải pháp gia cố chân vòm: Thực hiện đào từng phần mặt cắt, theo phương vòm trước, tường sau. Đào phá đất đá bằng máy đào chuyên dụng.
 - Đào hầm trong đá phong hóa rất mạnh, gần như hoàn toàn thành đất, điều kiện đặc biệt và nguy hiểm, đất đá xung quanh hầm dễ sập đổ (Kết cấu chống đỡ loại DII): Thực hiện đào từng phần mặt cắt, theo phương vòm trước, tường sau. Đào phá đất đá bằng máy đào chuyên dụng.



- Đào hầm trong phạm vi cửa hầm (kết cấu chống đỡ loại DIII): Điều kiện địa chất trong phạm vi này tương tự như địa chất sử dụng kết cấu chống đỡ loại DII. Đá trong phạm vi đó phong hóa hoàn toàn thành đất, điều kiện đặc biệt và nguy hiểm, đất đá xung quanh hầm dễ sập đổ. Đây là phạm vi mà tầng phủ mỏng, thông thường <1D (D: đường kính ngoài của hầm): Thực hiện đào từng phần mặt cắt, theo phương vòm trước, tường sau. Đào phá đất đá bằng máy đào chuyên dụng.
- Trên cơ sở điều kiện địa chất, thủy văn thực tế khi đào hầm, khả năng đào, kết quả quan trắc đối với các đoạn hầm đã đào, bước đào có thể được điều chỉnh cho phù hợp, tuy nhiên trong mọi trường hợp nhà thầu thi công phải đảm bảo an toàn cho hầm đang thi công, an toàn cho con người và máy móc thiết bị.
- Với mỗi loại kết cấu chống đỡ, ở khoảng 5m đến 10m đào đầu tiên, trên cơ sở kết quả quan trắc, điều kiện địa chất, thủy văn, các bên cần có đánh giá về khả năng làm việc của hệ thống kết cấu chống đỡ, đặc điểm địa chất, thủy văn. Trên cơ sở đó có những điều chỉnh phù hợp nếu cần thiết để đảm bảo an toàn cho công tác đào, an toàn cho công trình ở những đoạn đã đào và những đoạn tiếp theo.
- Trong quá trình đào hầm đặc biệt lưu ý công tác thoát nước trong hầm. Do điều kiện địa chất khu vực xây dựng hầm là đá phong hóa, có tiềm ẩn các mạch nước ngầm nên rất nguy hiểm nếu đơn vị thi công không có giải pháp thoát nước tốt.

5.3 Quan trắc NATM

- Giám sát kỹ thuật địa chất, đo biến dạng vách đá của hầm, đo cường độ và biến dạng hệ thống kết cấu chống đỡ là phần cơ bản nhất trong phương pháp đào hầm theo phương pháp NATM. Quy mô thực hiện quan trắc cần có để cương riêng.
- Kết quả đọc từ các thiết bị đo gắn trong hầm, được chuyển về máy tính trung tâm, được kiểm tra xử lý, trên cơ sở đó kỹ sư tư vấn đánh giá chính xác điều kiện làm việc thực của hệ thống kết cấu chống đỡ, kiểm soát biến dạng hầm đào và có phương án thi công phù hợp. Trong trường hợp có biến động lớn vượt quá yêu cầu cho phép, hệ thống kết cấu chống đỡ được tăng cường bổ sung hoặc điều chỉnh kịp thời.
- Toàn bộ hệ thống thiết bị đo, lắp đặt mạng đo, công nghệ đo, tính toán và xử lý kết quả đo đều phải có ý kiến của kỹ sư tư vấn. Nội dung quan trắc NATM bao gồm:
 - Đo độ hội tụ và biến dạng các khu vực: xung quanh hầm đào đã được chống đỡ.
 - Khu vực đào mở cửa hầm; gương hầm đào; mái dốc cửa hầm, sườn núi.
 - Đo biến dạng và ứng suất đá núi để xác định vùng biến dạng đàn hồi, đàn hồi - dẻo, dẻo - phá hoại dòn của môi trường đá núi xung quanh hầm.
 - Đo ứng suất bê tông phun và khung chống thép nhằm đánh giá hiệu quả kết cấu chống đỡ hầm đào cùng với việc đánh giá xác định biến dạng và ứng suất đất đá xung quanh hầm.

- Đo ứng suất thanh neo nhằm xác định trạng thái ứng suất xuất hiện trên neo, đánh giá hiệu quả hệ thống kết cấu chống đỡ, số liệu đo ứng suất thanh neo cùng với kết quả đo từ các phép đo khác nhằm đánh giá trạng thái biến dạng, ứng suất của đá núi xung quanh hầm.

5.4 Xây dựng lớp phòng nước và hệ thống thoát nước ngầm

- Công tác xây dựng lớp phòng nước và hệ thống thoát nước ngầm là đặc biệt quan trọng xây dựng hầm, làm không tốt hoặc sơ suất trong công việc sẽ dẫn đến lớp phòng nước bị thủng rách, không có tác dụng bảo vệ nước ngầm thấm chảy và gây phong hoá hư hại kết cấu vỏ hầm và trang thiết bị lắp đặt trong hầm. Công tác đó bao gồm:
 - Khoan đặt ống thoát nước ngầm tại khu vực nước ngầm lớn (nếu có).
 - Lắp đặt lớp phòng nước trên bề mặt hệ thống kết cấu chống đỡ.
 - Lắp đặt hệ thống ống thoát nước ngầm sau vỏ hầm.
 - Lắp đặt hệ thống ống dẫn nước ngang, kênh trung tâm và hệ thống thông rửa ống thoát nước ngầm.

5.5 Bê tông vỏ hầm

- Lắp đặt cốt thép theo yêu cầu thiết kế.
- Lắp dựng ván khuôn vỏ hầm (ván khuôn trượt).
- Đổ bê tông vỏ hầm theo phương pháp bơm bê tông.
- Bảo dưỡng, tháo ván khuôn, di chuyển sang đốt khác.
- Mỗi đợt đổ bê tông vỏ hầm đơn nguyên dài 10m (tính theo tim đường đối với đoạn đường cong) và đổ bê tông toàn khối bao gồm vòm và tường hầm.
- Phun vữa lấp đầy phần đỉnh hầm phải đảm bảo an toàn cho lớp phòng nước vỏ hầm, không chế áp lực phun để không làm rách, thủng lớp phòng nước vỏ hầm.

5.6 Thi công lớp bê tông mặt đường trong hầm

- Sau khi hoàn thành thi công hệ thống thoát nước trong hầm thì bắt đầu tiến hành thi công phần đường trong hầm. Đường trong hầm được thi công theo trình tự như sau:



- Thi công lớp đá cấp phối đá dăm gia cố xi măng.
- Rải lớp giấy dầu toàn bộ bề mặt đường.
- Gia công và lắp đặt toàn bộ hệ thống khe co giãn.
- Thi công lớp bê tông mặt đường.
- Bảo dưỡng bê tông.

5.7 Thi công hoàn thiện hầm

- Thi công lắp đặt chiếu sáng, thông gió, hướng dẫn giao thông và các hạng mục hoàn thiện hầm.

6. THI CÔNG CÁC CÔNG TRÌNH PHỤC VỤ QUẢN LÝ VẬN HÀNH ĐƯỜNG CAO TỐC

6.1 Hệ thống giao thông thông minh (ITS)

Công tác thi công hệ thống ITS gồm các nội dung chính như sau:

- Thi công các hạng mục công trình: Hệ thống cống bê cấp quang, móng cột các hệ thống giá đỡ thiết bị, giá đỡ trên cầu, hầm,...
- Lưu ý công tác thi công sẽ phối hợp với tiến độ xây dựng các công trình liên quan để tổ chức xây dựng đồng bộ, thống nhất.
- Thi công tòa nhà đặt thiết bị trung tâm điều hành thực hiện theo công trình của hệ thống thu phí.
- Lắp đặt các cấu kiện giá đỡ thiết bị.
- Thi công lắp đặt thiết bị trên tuyến: CCTV, VDS, cấp quang, trạm thu phát sóng,...
- Thi công lắp đặt hệ thống máy chủ tại trung tâm điều hành.
- Thi công hệ thống cấp nguồn.
- Lắp đặt phần mềm, vận hành chạy thử, đào tạo và chuyển giao công nghệ.

6.2 Hệ thống thu phí

Công tác thi công hệ thống thu phí gồm các nội dung chính như sau:

- Thi công các hạng mục công trình: Mặt đường bê tông xi măng, nhà điều hành thu phí, giá long môn,...
- Lưu ý công tác thi công sẽ phối hợp với tiến độ xây dựng các công trình liên quan để tổ chức xây dựng đồng bộ, thống nhất.
- Thi công lắp đặt thiết bị tại trạm (front-end).
- Thi công lắp đặt hệ thống máy chủ thu phí tại trung tâm.
- Thi công hệ thống cấp nguồn.
- Lắp đặt phần mềm, vận hành chạy thử, đào tạo và chuyển giao công nghệ.
- Lưu ý: Công tác thi công hệ thống front-end phải kết hợp với quá trình đàm phán lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ thu phí (back-end) để đảm bảo tính thống nhất.

7. THI CÔNG HỆ THỐNG AN TOÀN GIAO THÔNG

- Thi công biển báo phản quang tại xưởng đúng với yêu cầu kỹ thuật vận chuyển đến các vị trí chôn biển. Nhân lực đào đất hố móng và đổ bê tông dựng biển đúng vị trí thiết kế.
- Thi công cọc tiêu: Đúc đổ cọc tiêu tại bãi đúc, dùng ô tô vận chuyển đến từng đoạn tuyến có thiết kế cọc tiêu. Nhân lực đào hố và chôn cột đúng với hồ sơ thiết kế.
- Sản phẩm biển báo, ray phòng hộ, kiểm tra đủ tiêu chuẩn kỹ thuật mới thi công.



PHẦN V:

QUY TRÌNH CHUNG TRONG CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG TẠI CÁC DỰ ÁN



1. NGUYÊN TẮC CHUNG VỀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

- Công trình xây dựng phải được kiểm soát chất lượng theo quy định của Nghị định 46/2015/NĐ-CP và pháp luật có liên quan từ công tác chuẩn bị, thực hiện dự án đầu tư xây dựng đến quản lý, sử dụng công trình nhằm đảm bảo an toàn cho người, tài sản, thiết bị, công trình và các công trình lân cận.
- Hạng mục công trình, công trình xây dựng hoàn thành chỉ được phép đưa vào khai thác, sử dụng sau khi được nghiệm thu bảo đảm yêu cầu của thiết kế xây dựng, tiêu chuẩn áp dụng, quy chuẩn kỹ thuật cho công trình, các yêu cầu của hợp đồng xây dựng và quy định của pháp luật có liên quan.
- Nhà thầu khi tham gia hoạt động xây dựng phải đảm bảo điều kiện năng lực theo quy định, cần xây dựng thực hiện và áp dụng hệ thống quản lý chất lượng bao gồm các văn bản quy trình hướng dẫn hạng mục công việc xây dựng do mình thực hiện, nhận diện các rủi ro trong quá trình thi công công trình và biện pháp giải quyết rủi ro, nhà thầu chính hoặc tổng thầu có trách nhiệm quản lý chất lượng công việc do nhà thầu phụ thực hiện.
- Nhà đầu tư có trách nhiệm tổ chức quản lý chất lượng công trình phù hợp với hình thức đầu tư, hình thức quản lý dự án, hình thức giao thầu, quy mô và nguồn vốn đầu tư trong quá trình thực hiện đầu tư xây dựng công trình theo quy định của Nghị định 46/2015/NĐ-CP. Nhà đầu tư được quyền tự thực hiện các hoạt động xây dựng nếu đủ điều kiện năng lực theo quy định của pháp luật và đảm bảo duy trì hệ thống quản lý chất lượng.
- Cơ quan chuyên môn về xây dựng hướng dẫn, kiểm tra công tác quản lý chất lượng của các tổ chức, cá nhân tham gia xây dựng công trình; thẩm định thiết kế, kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng, tổ chức thực hiện giám định chất lượng công trình xây dựng; kiến nghị và xử lý các vi phạm về chất lượng công trình xây dựng theo quy định của pháp luật và hành động khắc phục theo đúng các văn bản quy trình quản lý chất lượng công trình xây dựng.



- Chất lượng thi công xây dựng công trình phải được kiểm soát từ công đoạn mua sắm, sản xuất, chế tạo các sản phẩm xây dựng, vật liệu xây dựng, cấu kiện và thiết bị được sử dụng vào công trình cho tới công đoạn thi công xây dựng, chạy thử và nghiệm thu đưa hạng mục công trình, công trình hoàn thành vào sử dụng phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn hiện hành và các Thông tư, Nghị định quy định liên quan.

2. GIÁM SÁT CHẤT LƯỢNG TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG

- Giám sát chất lượng vật liệu, cấu kiện, thiết bị, sản phẩm (thành phẩm, bán thành phẩm) cần thiết cung cấp cho dự án, công trình tại nguồn cung cấp và tại công trường theo yêu cầu của chỉ dẫn kỹ thuật. Lập biên bản không cho phép sử dụng các loại vật liệu, cấu kiện, thiết bị và sản phẩm không đảm bảo chất lượng do nhà thầu đưa đến công trường, đồng thời yêu cầu chuyển ngay khỏi công trường.
- Giám sát việc lấy mẫu thí nghiệm, chế tạo và bảo dưỡng, bảo quản mẫu, lưu giữ các mẫu đối chứng của nhà thầu; giám sát quá trình thí nghiệm, giám định kết quả thí nghiệm của nhà thầu (nếu cần thiết) và xác nhận vào phiếu thí nghiệm.
- Kiểm tra phương pháp, trình tự thi công của nhà thầu thi công đối với từng hạng mục công trình (bao gồm cả các hạng mục, công trình phụ trợ: đà giáo, ván khuôn,...) đảm bảo tuân thủ biện pháp thi công do cấp có thẩm quyền đã phê duyệt theo quy định.
- Kịp thời kiểm tra, nghiệm thu chất lượng thi công của từng công việc, hạng mục công trình, công trình theo đúng quy định trong hợp đồng, chỉ dẫn kỹ thuật và quy định hiện hành ngay khi có thư yêu cầu từ nhà thầu thi công, không được chậm trễ hoặc tự ý kéo dài thời gian xử lý mà không báo cáo chủ đầu tư.
- Khi phát hiện nhà thầu có vi phạm, sai phạm (sai sót thi công, hư hỏng nhỏ, cục bộ) trong quá trình thi công về chất lượng, an toàn... phải yêu cầu nhà thầu tạm dừng thi công và khắc phục ngay hoặc thực hiện đúng hợp đồng đã ký với chủ đầu tư. Sau khi tạm dừng thi công, phải thông báo ngay cho chủ đầu tư bằng văn bản để chủ đầu tư xem xét quyết định.

V. QUY TRÌNH CHUNG TRONG CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG TẠI CÁC DỰ ÁN

- Khi phát hiện hoặc xảy ra các sự cố hư hỏng các bộ phận công trình, phải tạm đình chỉ thi công và lập biên bản hoặc hồ sơ sự cố theo quy định hiện hành và báo cáo ngay với chủ đầu tư. Tùy theo mức độ sự cố, thẩm tra giải pháp khắc phục theo đề xuất của nhà thầu thi công hoặc phối hợp với nhà thầu để đề xuất giải pháp khắc phục hậu quả, trình chủ đầu tư xem xét, giải quyết theo quy định.
- Kiểm tra đánh giá kịp thời chất lượng, các hạng mục công việc, bộ phận công trình; yêu cầu tổ chức và tham gia các bước nghiệm thu theo quy định hiện hành.
- Xác nhận bằng biên bản hoặc văn bản kết quả thi công của nhà thầu đạt yêu cầu về chất lượng theo quy định trong hồ sơ thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật được duyệt.



PHẦN VI:

QUẢN LÝ SỰ CỐ CÔNG TRÌNH



1. CÁC LOẠI SỰ CỐ CÓ THỂ XẢY RA TRÊN CÔNG TRÌNH

- Sự cố sập đổ bộ phận công trình hoặc toàn bộ công trình.
- Sự cố sai lệch vị trí về móng, về hướng, về kết cấu hoặc chi tiết đặt sẵn.
- Sự cố công trình móng: Bao gồm chất lượng bê tông móng (rỗ, cường độ thấp hơn thiết kế). Sự cố liên quan đến gia cố bằng cọc (cọc bằng gỗ, cọc tre, bê tông, thép,...) hoặc lún, lún lệch...
- Sự cố khả năng chịu tải của kết cấu: Do nguyên nhân bên trong của kết cấu (tính toán thiếu, thi công đặt thiếu thép, mối nối không đúng...) hoặc do sử dụng vượt tải (động nước trên mái, xe quá tải qua cầu, được sử dụng không đúng công năng, đục phá sửa chữa làm thay đổi kết cấu...).
- Sự cố nứt: Bao gồm nứt khối xây, khối bê tông, nứt, trượt nền đường,... vết rạn vật liệu xây dựng khác như thép, gỗ.
- Sự cố do ảnh hưởng đến thi công công trình liền kề (gây sập đổ, lún, nứt,... công trình bên cạnh do thi công công trình chính gây nên).
- Sự cố liên quan đến biện pháp thi công (sập đổ trong quá trình đổ bê tông do chống đỡ không đảm bảo, lắp dựng kết cấu thép không đồng bộ gây sập đổ, đổ cầu làm hư hỏng công trình,...).
- Sự cố liên quan đến thương vong của con người (điện giật, ngã cao, đổ tường, sạt lở, đổ cầu, cháy nổ,...).
- Sự cố về công năng: Thấm dột, cách âm, cách nhiệt, quy trình công nghệ không đạt yêu cầu, thẩm mỹ phản cảm phải sửa chữa thay thế để đảm bảo công năng sử dụng như yêu cầu thiết kế; Sự không phù hợp với yêu cầu sử dụng, cần phải bổ sung, sửa đổi nhằm đảm bảo an toàn, hiệu quả sử dụng.
- Ngoài ra còn có loại sự cố khác có tính đặc thù không xếp vào các loại trên (như sự cố thi công đào hầm, sự cố các công trình trên sông nước, sự cố bất khả kháng khác như lốc xoáy, bão lũ vượt giới hạn,...).

2. PHÂN LOẠI SỰ CỐ THEO CẤP ĐỘ ẢNH HƯỞNG

Căn cứ Điều 46 Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 15/5/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng, quy định cấp sự cố được chia thành ba cấp theo mức độ hư hại công trình và thiệt hại về người, bao gồm sự cố cấp I, cấp II và cấp III như sau:

- Sự cố cấp I (cấp độ ảnh hưởng cao) bao gồm:
 - Sự cố công trình xây dựng làm chết từ 6 người trở lên.



- Sập, đổ công trình, hạng mục công trình cấp I trở lên hoặc hư hỏng có nguy cơ gây sập, đổ công trình, hạng mục công trình cấp I trở lên.
- Sự cố cấp II (cấp độ ảnh hưởng trung bình) bao gồm:
 - Sự cố công trình xây dựng làm chết từ 1 người đến 5 người.
 - Sập, đổ công trình, hạng mục công trình cấp II, cấp III hoặc hư hỏng có nguy cơ gây sập, đổ công trình, hạng mục công trình cấp II và cấp III.
- Sự cố cấp III (cấp độ ảnh hưởng thấp) bao gồm các sự cố còn lại ngoài các sự cố công trình xây dựng quy định tại khoản 1, khoản 2 Điều 46 Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12/5/2015 của Chính phủ.

3. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ/GIẢM THIỂU SỰ CỐ

- Kiểm soát, giảm thiểu rủi ro, sự cố trong thi công xây dựng chính là kiểm soát tiến độ, chất lượng, an toàn lao động công trường và kiểm soát môi trường xây dựng. Để có thể kiểm soát tốt tất cả các mặt trên, nhà thầu thi công cần đảm bảo:
 - Thi công theo đúng hồ sơ thiết kế, BVTC, BPTC được duyệt.
 - Thực hiện đúng, đầy đủ các quy trình, quy định kỹ thuật.
 - Thực hiện đầy đủ các điều khoản trong hợp đồng.
 - Thực hiện nghiêm túc hoạt động giám sát thi công.
 - Tuân thủ các quy định pháp luật về quản lý xây lắp.
- Phân loại và đánh giá các nguyên nhân có thể ảnh hưởng:
 - Do các yếu tố môi trường, khí hậu, điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn: Thi công xây dựng là hoạt động tiến hành ngoài trời, trong một khoảng thời gian dài, trên tuyến trải dài. Do đó, các yếu tố về môi trường, điều kiện tự nhiên có thể ảnh hưởng tới thời gian thực hiện, chất lượng công trình.
 - Nguyên nhân do liên quan đến kỹ thuật, máy móc, trang thiết bị: Thiếu thông tin, kinh nghiệm trong việc đầu tư mua sắm trang thiết bị dẫn đến việc phải sử dụng thiết bị lạc hậu. Người công nhân thiếu kinh nghiệm khi sử dụng các thiết bị.
 - Trong việc kiểm tra giám sát, nghiệm thu và bàn giao: Giám sát kiểm tra không được thực hiện theo quy chế. Tiêu cực giữa giám sát thi công, cũng như điều hành thi công của nhà thầu.

4. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH QUẢN LÝ/ GIẢM THIỂU SỰ CỐ CÔNG TRÌNH

- Khi xảy ra sự cố cần tiến hành thực hiện:
 - Báo cáo sự cố công trình xây dựng.
 - Giải quyết sự cố công trình xây dựng.

- Giám định nguyên nhân sự cố công trình xây dựng.
- Lập hồ sơ sự cố công trình xây dựng.

4.1 Lưu ý khi thi công đường

- Phần trên cùng của mặt thiên nhiên có các loại bùn hoặc đất hữu cơ là vật liệu không thích hợp phải được đào bỏ tới độ sâu theo quy định trong trắc ngang.
- Đối với các đoạn có xử lý đất yếu cần tiến hành thi công trước để đảm bảo tiến độ. Các biện pháp xử lý đất yếu được thi công và giám sát theo đúng hồ sơ BVTC và chỉ dẫn kỹ thuật được duyệt. Cần đặc biệt công tác quan trắc theo thời gian theo đúng yêu cầu để đảm bảo chất lượng cũng như có các biện pháp xử lý sớm khi có dấu hiệu mất ổn định trong quá trình thi công.
- Lên ga, cắm cọc theo mặt cắt ngang thiết kế, phát cây dọn mặt bằng thi công. Chú ý phải đảm bảo hình dạng, kích thước theo thiết kế được duyệt.
- Thi công từng lớp móng cấp phối đá dăm theo quy trình thi công và nghiệm thu TCVN 8859:2011, trên cùng là các lớp bê tông nhựa, trong quá trình thi công cần phải bảo đảm an toàn giao thông, không để tai nạn xảy ra.
- Trình tự thi công lớp mặt đường bê tông nhựa phải tuân thủ theo quy trình thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa TCVN 8819:2011 và Quyết định số 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014 về việc ban hành hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường BTN nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn.

4.2 Lưu ý khi thi công cầu

- Thi công cọc khoan nhồi và cọc BTCT đúc sẵn:
 - Cao độ mũi cọc khoan nhồi là dự kiến, khi thi công căn cứ vào điều kiện địa chất thực tế sẽ xác định cao độ chính thức.
 - Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi: Tiến hành công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng và sức chịu tải cọc theo đề cương thí nghiệm được chấp thuận.
- Thi công mố trụ và kết cấu nhịp:
 - Lắp đặt các chi tiết chôn sẵn phục vụ thi công dầm.
 - Dầm đặt tạm vào vị trí cần có biện pháp giằng chống để đảm bảo an toàn.
 - Trong quá trình thi công nhà thầu phải tuân thủ tuyệt đối biện pháp thi công chi tiết, công nghệ thi công do nhà thầu lập và được TVGS và chủ đầu tư phê duyệt.



- Do điều kiện thời tiết nắng nóng nên công tác bê tông đặc biệt lưu ý về nhiệt độ bê tông khi đổ và nhiệt độ thời tiết trong ngày, công tác bảo dưỡng bê tông có thể sử dụng các chất phụ gia tạo màng tránh hiện tượng mất nước gây rạn nứt bề mặt. Các trạm trộn bê tông, các bãi cốt liệu phải được che đậy, nguồn nước sử dụng khan hiếm nên hết sức tiết kiệm.
- An toàn giao thông đường bộ và đường thủy:
 - Trong giai đoạn thi công, nhà thầu xây lắp phải đệ trình biện pháp đảm bảo giao thông đường bộ và đường thủy để xin giấy phép xây dựng. Hồ sơ đảm bảo an toàn giao thông phải được TVGS và chủ đầu tư phê duyệt trước khi thi công.
- An toàn lao động, vệ sinh môi trường:
 - Nhà thầu và các đơn vị liên quan phải tuyệt đối tuân thủ các quy định về an toàn lao động.
 - Vật tư, thiết bị sử dụng phải kiểm tra độ an toàn trước khi đưa vào sử dụng.
 - Trong suốt quá trình thi công phải tuân thủ nghiêm túc các quy định về vệ sinh môi trường, sau khi thi công cấu xong cần phải thanh thải và hoàn trả đúng hiện trạng khu vực như trước khi xây dựng.

4.3 Lưu ý khi thi công hầm

- Trên cơ sở điều kiện địa chất, thủy văn thực tế khi đào hầm, khả năng đào, kết quả quan trắc đối với các đoạn hầm đã đào, bước đào có thể được điều chỉnh cho phù hợp, tuy nhiên trong mọi trường hợp, nhà thầu phải đảm bảo an toàn cho hầm đang thi công, an toàn cho con người và máy móc thiết bị.
- Với mỗi loại kết cấu chống đỡ, ở khoảng 5m đến 10m đào đầu tiên, trên cơ sở kết quả quan trắc, điều kiện địa chất, thủy văn, các bên cần có đánh giá về khả năng làm việc của hệ thống kết cấu chống đỡ, đặc điểm địa chất, thủy văn. Trên cơ sở đó có những điều chỉnh phù hợp nếu cần thiết để đảm bảo an toàn cho công tác đào, an toàn cho công trình ở những đoạn đã đào và những đoạn tiếp theo.
- Trong quá trình đào hầm đặc biệt lưu ý công tác thoát nước trong hầm. Do điều kiện địa chất khu vực xây dựng hầm là đá phong hóa, có tiềm ẩn các mạch nước ngầm nên rất nguy hiểm nếu đơn vị thi công không có giải pháp thoát nước tốt.
- Trong quá trình thi công tường hầm tùy thuộc điều kiện địa chất nên thi công một phần của phần vòm ngược tiếp giáp với chân tường hầm để tăng tính ổn định cho tường hầm.
- Trong thi công phải tuân thủ các biện pháp công nghệ thi công hầm theo phương pháp NATM, các biện pháp công nghệ đã nêu trong đồ án thiết kế và thiết kế thi công chỉ đạo bước TKKT.

- Tuyệt đối cấm không cho người không có nhiệm vụ hoặc không được đào tạo kỹ thuật vào khu vực thi công, đặc biệt trong thi công nổ mìn.
- Tuân thủ nghiêm túc các quy trình về an toàn lao động, căn bố trí hệ thống thông tin, biển báo đầy đủ. Chú ý công tác bảo vệ và an toàn thi công, an toàn công trình trong mùa bão lũ.
- Không chất tải trọng phụ thêm trên các cơ mái dốc. Trong quá trình thi công cần luôn theo dõi, kiểm soát ổn định của mái dốc để kịp thời có biện pháp xử lý khi cần, đặc biệt là trong mùa mưa lũ.
- Công tác đổ thải vật liệu đào phải được tiến hành thường xuyên, kịp thời để đảm bảo công trường luôn gọn gàng, sạch sẽ.
- Công tác thi công nổ mìn phải được sự chấp thuận của các cơ quan có thẩm quyền liên quan, có phương án quan trắc, đảm bảo an toàn các công trình liên quan khác và nhân dân trong khu vực. Đảm bảo tuân thủ tuyệt đối các quy định hiện hành về an toàn lao động, an toàn nổ mìn.
- Phương pháp đào hầm chỉ là dự kiến, dựa theo kết quả quan trắc hiện trường để có phương pháp đào phù hợp.



PHẦN VII:

MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH CẦU ĐƯỜNG





↖ Hầm đường bộ qua Đèo Cả



↖ Gia công lồng cốt thép thi công cọc khoan nhồi



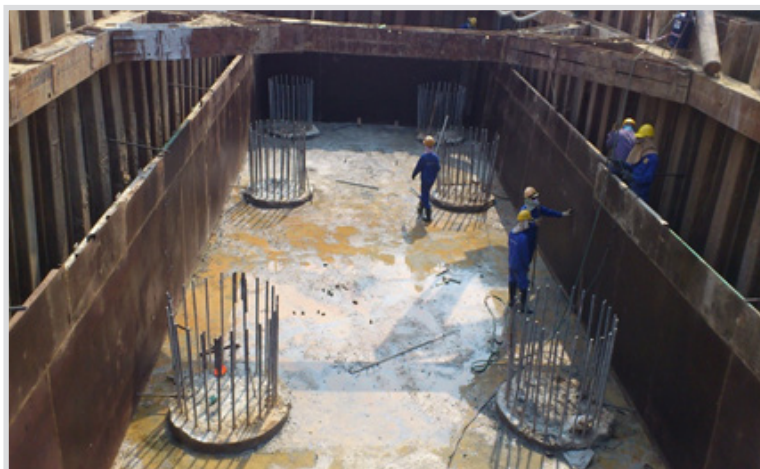
↻ Thi công hạ lồng cốt thép cọc khoan nhồi



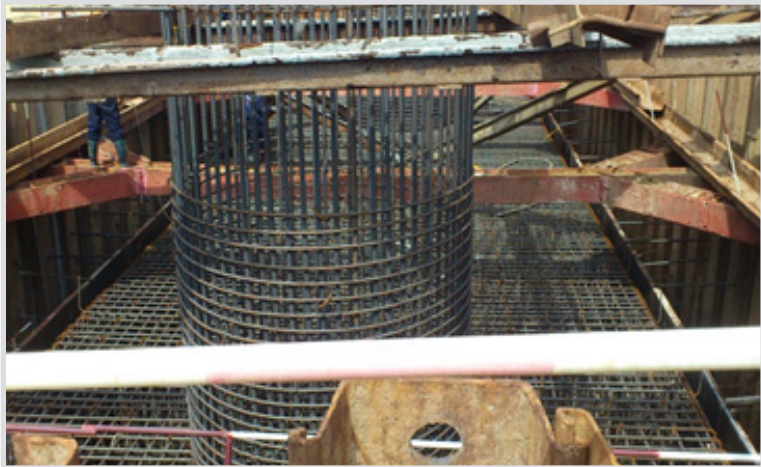
↻ Thi công đổ bê tông cọc khoan nhồi



↳ Thi công vòng vây CVT và đập đầu cọc



↳ Thi công lớp bê tông tạo phẳng đáy hố móng



↳ Thi công lắp đặt cốt thép bộ trụ



↳ Thi công đổ bê tông bộ trụ



↶ Thi công lắp đặt cốt thép thân trụ



↶ Thi công đổ bê tông thân trụ



↖ Thi công lắp đặt cốt thép xà mũ trụ



↖ Thi công đổ bê tông cho xà mũ trụ



↪ Thi công lắp đặt bộ đúc dầm Super T



↪ Thi công khung gia công lồng cốt thép cho dầm Super T



↳ Thi công lắp đặt cốt thép dầm Super T



↳ Thi công căng kéo cốt thép DƯỠ dầm Super T



↖ Thi công đổ bê tông dầm Super T



↖ Thi công bảo dưỡng bê tông dầm Super T



↶ Thi công bãi chứa dầm Super T



↶ Thi công vận chuyển dầm Super T



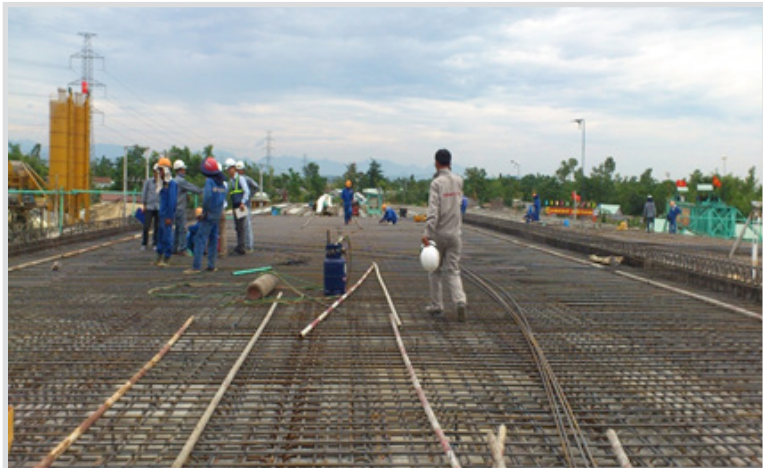
Thi công lắp đặt dầm Super T bằng giá Long Môn



Thi công lắp đặt dầm Super T bằng phương pháp đấu cầu



↖ Thi công lắp đặt dầm Super T bằng giá 3 chân



↖ Thi công lắp đặt cốt thép mặt cầu



↖ Thi công đổ bê tông bản mặt cầu



↖ Thi công bảo dưỡng bê tông bản mặt cầu



PHẦN VIII:

**MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG
KHÔNG TUÂN THỦ QUY ĐỊNH
GÂY ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG
CÔNG TRÌNH**

VIII. MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG KHÔNG TUÂN THỦ QUY ĐỊNH
GÂY ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH



↖ Sạt lở mái taluy dương



↖ Đắp vật liệu dạng hạt sau mổ không đúng quy định (đắp bằng đất)

VIII. MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG KHÔNG TUÂN THỦ QUY ĐỊNH
GÂY ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH



❖ Thi công đắp nền đường không đúng định kỹ thuật
(bơm cát trực tiếp)



⚡ Thi công cốt thép thân trụ sai vị trí phải đập đi làm lại

VIII. MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG KHÔNG TUÂN THỦ QUY ĐỊNH
GÂY ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH



↖ Đắp lớp vật liệu gia tải không đúng theo phân lớp và tốc độ đắp



☞ Cọc đóng BTL bị xô nghiêng quá quy định kỹ thuật

Trên đây là các khái niệm cơ bản của công trình xây dựng cầu đường đối với Dự án đường cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận, đối với các dự án đường chạy qua miền núi còn có các hạng mục như rãnh đỉnh, rãnh cấp, gia cố mái taluy dương, hầm chui, tường chắn taluy dương, tường chắn taluy âm...

Xin chân thành cảm ơn!



Nghĩ khác biệt; tạo cách biệt

TẬP ĐOÀN ĐÈO CẢ

CẨM NANG KIẾN THỨC CƠ BẢN TRONG XÂY DỰNG

Tài liệu lưu hành nội bộ

Chủ biên: Hồ Minh Hoàng - Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Đèo Cả

Thực hiện:

Đại tá Nguyễn Thanh Trang

TS. Nguyễn Hữu Dũng

TS. Lê Quỳnh Mai

ThS. Hồ Đình Chung

Liên kết xuất bản: Tạp chí Vietnam Logistics Review

Sản phẩm thuộc bản quyền của Tập đoàn Đèo Cả

Số lượng: 500 cuốn; Kích thước: (15 x 20)cm

CÔNG TY CỔ PHẦN TẬP ĐOÀN ĐÈO CẢ

32 Thạch Thị Thanh, Phường Tân Định, Quận 1, TP. Hồ Chí Minh

Tel: (84-28) 3820 3388 - Fax: (84-28) 3514 1999