



Chủ đầu tư:

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ DU LỊCH T&T

Số 03 Đường Nguyễn Văn Cừ, Phường Bắc Sơn, Thành phố Sầm Sơn,
Tỉnh Thanh Hoá

Lập quy hoạch:

CÔNG TY CP XÂY DỰNG VÀ DỊCH VỤ LAM SƠN

TRỤ SỞ: LÔ 65 MBQH 1636 PHÚ SƠN, TP. Thanh Hóa | 088880.478

Email: ctxdlasco@gmail.com

**ĐẦU TƯ XÂY DỰNG HẠ TẦNG KỸ THUẬT CỤM CÔNG NGHIỆP
THUẦN LỘC, HUYỆN HẬU LỘC, TỈNH THANH HÓA**

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

TẬP I.1: THUYẾT MINH

HẠNG MỤC : SAN NỀN, GIAO THÔNG, THOÁT NƯỚC MƯA,
MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC, MẠNG LƯỚI THOÁT
NƯỚC THẢI, CẤP ĐIỆN & ĐIỆN CHIẾU SÁNG

ĐỊA ĐIỂM : XÃ THUẦN LỘC, HUYỆN HẬU LỘC, TỈNH
THANH HÓA, TỈNH THANH HÓA

Hoàn Thành 2025

ĐẦU TƯ XÂY DỰNG HẠ TẦNG KỸ THUẬT CỤM CÔNG NGHIỆP
THUẬN LỘC, HUYỆN HẬU LỘC, TỈNH THANH HÓA.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

TẬP I.1: THUYẾT MINH

HẠNG MỤC : SAN NỀN, GIAO THÔNG, THOÁT NƯỚC MƯA,
MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC, MẠNG LƯỚI THOÁT
NƯỚC THẢI, CẤP ĐIỆN & ĐIỆN CHIẾU SÁNG

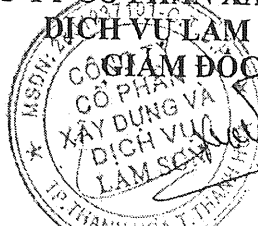
ĐỊA ĐIỂM : XÃ THUẬN LỘC, HUYỆN HẬU LỘC, TỈNH THANH HÓA.

CHỦ ĐẦU TƯ
CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ DU
LỊCH T&T
GIÁM ĐỐC



NGUYỄN VĂN BÌNH

CƠ QUAN TƯ VẤN
CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ
DỊCH VỤ LAM SƠN



BUI ANH THỊNH

THANH HÓA: 2025

1. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ

Huyện Hậu Lộc là huyện đồng bằng ven biển, cách TP Thanh Hóa 25km về phía Đông Bắc với tổng diện tích tự nhiên là 14.367,08ha. Toàn huyện có 23 đơn vị hành chính (22 xã và 1 thị trấn). Là huyện có vị trí giao thông thủy, bộ, đường sắt, thuận lợi cho việc phát triển kinh tế - xã hội. Việc thành lập CNN với hạ tầng đồng bộ để thu hút các nhà đầu tư, doanh nghiệp phát triển nhanh hơn và hình thành những doanh nghiệp sản xuất kinh doanh quy mô lớn, giảm thiểu ô nhiễm môi trường và phát triển sản xuất tiểu thủ công nghiệp phát triển nhanh hơn và hình thành những doanh nghiệp sản xuất kinh doanh quy mô lớn, giảm thiểu ô nhiễm môi trường và phát triển kinh tế cũng như giải quyết lao động tại địa phương là hết sức cần thiết. CNN có quỹ đất và nguồn nhân lực dồi dào là lợi thế tạo điều kiện khai thác hiệu quả tiềm năng lợi thế của huyện Hậu Lộc, đẩy mạnh phát triển công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, tạo việc làm cho công nhân lao động và thu nhập ổn định, chuyển dịch cơ cấu kinh tế, góp phần tạo nên bộ mặt của huyện Hậu Lộc ngày càng đổi mới phát triển. từng bước nâng cao chất lượng cuộc sống, góp phần xóa đói giảm nghèo, ổn định an ninh chính trị và góp phần thực hiện thắng lợi chương trình mục tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới. Vì vậy, để tạo điều kiện thu hút các dự án sản xuất vào huyện Hậu Lộc, nhằm chuyển dịch cơ cấu từ nông nghiệp sang công nghiệp- dịch vụ, thu hút nhân lực, nâng cao đời sống vật chất tinh thần cho người dân địa phương và vùng lân cận thì việc thành lập CNN Thuận Lộc là rất cần thiết cho sự phát triển của huyện Hậu Lộc nói riêng và tỉnh Thanh Hóa nói chung

2. CĂN CỨ PHÁP LÝ

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Căn cứ Luật Quy hoạch ngày 24/11/2017; Luật số 35/2018/QH14 ngày 20/11/2018 sửa đổi, bổ sung một số điều của 37 Luật có liên quan đến Quy hoạch;

Căn cứ Nghị định số 44/2015/NĐ-CP ngày 06/5/2015 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quy hoạch xây dựng; Nghị định số 72/2019/NĐ-CP ngày 30/8/2019 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 về lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý quy hoạch đô thị và Nghị định số 44/2015/NĐ-CP ngày 06/5/2015 quy định chi tiết một số nội dung về quy hoạch xây dựng;

Các Nghị định của Chính phủ: số 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ; số 100/2013/NĐ-CP ngày 20/10/2013 và số 117/2021/NĐ-CP ngày 22/12/2021 về sửa đổi bổ sung một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ Quyết định số 1454/QĐ-TTg ngày 01/9/2021 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch mạng lưới đường bộ thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;

Thông tư số 50/2015/TT-BGTVT ngày 23/9/2015 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP

ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ và các thông tư sửa đổi số 35/2017/TT-BGTVT ngày 09/10/2017, số 13/2020/TT-BGTVT ngày 29/6/2020, số 39/2021/TT-BGTVT ngày 31/12/2021, số 06/2023/TT-BGTVT ngày 12/5/2023;

QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng ban hành kèm theo Thông tư số 01/2021/TT-BXD ngày 19/05/2023 của Bộ Xây dựng;

QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn quốc gia về hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật (thay thế QCVN 07:2016/BXD) ban hành kèm theo Thông tư số 15/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây dựng;

Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn chữa cháy cho nhà và công trình ban hành kèm theo Thông tư số 09/2023/TT-BXD ngày 16/10/2023 của Bộ Xây dựng;

Căn cứ Quyết định số: 04/2022/QĐ-UBND ngày 29/01/2021 của UBND tỉnh về việc ban hành Quy chế phối hợp quản lý nhà nước về cụm công nghiệp trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa;

Quyết định số .../QĐ-UBND ngày ... của UBND huyện Hậu Lộc phê duyệt quy hoạch chi tiết Cụm công nghiệp xã Thuần Lộc, huyện Hậu Lộc.

Văn bản số 12388/UBND-CN ngày 22/9/2022 của UBND tỉnh Thanh Hóa về việc nâng cao chất lượng hồ sơ đề nghị thành lập cụm công nghiệp trên địa bàn tỉnh.

Quyết định số 1528/QĐ-UBND ngày 17/4/2024 của UBND tỉnh về việc thành lập CCN Thuần Lộc

3. CÁC QUY TRÌNH QUY PHẠM ÁP DỤNG:

3.1. Khảo sát:

- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam (TCXDVN 309 : 2004);
- Qui phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500-1/5000 (Phần ngoài trời) do Cục đo đạc và bản đồ Nhà nước (Nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường) xuất bản năm 1990 (**96 TCN 43-90**);
- Qui phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500-1/25.000 (Phần trong nhà) do Cục đo đạc và bản đồ Nhà nước (Nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường) xuất bản năm 1990 (**96 TCN 42-90**);
- Ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500-1/5000 do Cục đo đạc và bản đồ Nhà nước (Nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường) xuất bản năm 1995;
- 22TCN 262 :2000 - Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu;
- Thông tư hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ Quốc gia VN-2000 số 973/2001/TT-TCĐC của Tổng cục Địa chính (nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường) ngày 20 tháng 6 năm 2001 áp dụng đối với tỉnh Thanh Hoá;
- ~~- Quy trình khảo sát đường ô tô 22 TCN 263-2000;~~

- Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình TCVN 9437:2012;
- Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - yêu cầu chung TCVN 9398:2012;
- Và các tài liệu quy trình hiện hành khác.

3.2. Thiết kế:

- Căn cứ Quy chuẩn 07:2010/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị;
- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam 104-2007 "Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế";
- Áo đường mềm: Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế: 22 TCN 211-2006;
- Quy chuẩn Quốc Gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị QCVN 07:2016/BXD;
- TCXD 7957-2008: Tiêu chuẩn thiết kế thoát nước - Mạng lưới bên ngoài và công trình;
- Tiêu chuẩn cấp nước 33-2006 Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế;
- Tiêu chuẩn chuẩn phòng cháy và chữa cháy: TCVN 2622-1995;
- Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Thanh Hoá giai đoạn 2010-2015 có xét tới 2020 đã được phê duyệt;
- Quy phạm trang thiết bị điện do Bộ công nghiệp 11 TCN-20-2006 “Trang bị phân phối và trạm biến áp”;
- Quy phạm trang thiết bị điện do Bộ công nghiệp 11 TCN-19-2006 “hệ thống đường dẫn điện”;
- Tiêu chuẩn TCVN 4086 : 1985 “Quy phạm an toàn lưới điện trong xây dựng”;
- Tiêu chuẩn 4756 : 1989 “Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện”.
- Tiêu chuẩn TCXDVN 333: 2005 "Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế";
- Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế: 5574-2012;
- Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN5573:2012;
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41: 2012;
- Các quy trình, quy phạm hiện hành khác.

3.3. Thi Công và nghiệm thu:

- TCVN 4055:2012 Công trình xây dựng - Tổ chức thi công;
- TCVN 4252:2012 Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công;
- TCVN 4447: 2012 Công tác đất. Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9361:2012 Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu
- TCVN 8863: 2011 Quy trình thi công và nghiệm thu mặt đường láng nhựa nóng;
- TCVN 8859: 2011 Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn TCVN9436-2012 Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu;

- Tiêu chuẩn TCVN 8861-2011 Áo đường mềm - Xác định mô đun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường bằng phương pháp tẩm ép cứng;
- Tiêu chuẩn TCVN 4506-2012 Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật;
- Tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 Kết cấu bê tông và BTCT toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn TCVN 5723-93 Kết cấu bê tông và BTCT, điều kiện thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn TCVN 9115-2012 Kết cấu bê tông và BTCT lắp ghép - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn TCVN 9343-2012 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì;
- Tiêu chuẩn TCVN 4085-2011 Kết cấu gạch đá - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- Công tác thi công công trình BTCT theo quy trình thi công và nghiệm thu cầu công TCN 266-2000;
- Công tác hoàn thiện trong xây dựng- thi công và nghiệm thu;
- Thi công công tác đất theo quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4447-2012 và các qui định hiện hành của ngành GTVT;
- Quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng hiện hành khác của Nhà nước.

4. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ VÀ KẾT QUẢ THIẾT KẾ

4.1. Giải pháp thiết kế san nền

+ Cao độ không chế theo hồ sơ quy hoạch giao thông Cụm công nghiệp Thuận Lộc, huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.

+ Giải pháp thiết kế:

- Tận dụng địa hình tự nhiên, không đào đắp địa hình tự nhiên quá lớn, tận dụng các cơ sở hiện trạng.

- Nền xây dựng các khu vực mới gắn kết với khu vực cũ, đảm bảo thoát nước mặt tốt, đảm bảo chiều cao nền phù hợp với không gian kiến trúc và cảnh quan đô thị mới.

- Thiết kế san nền tuân thủ theo các cao độ không chế của các trục đường, độ dốc, hướng dốc của khu vực, kết hợp với việc xem xét các cao độ hiện trạng các tuyến đường để đảm bảo việc tôn nền đảm bảo tiêu thoát nước và không gây ảnh hưởng tới khu vực hiện trạng đang ổn định.

- Giải pháp thiết kế là san nền dốc từ trong lô đất ra các tuyến đường chạy bao quanh với độ dốc san nền nhỏ nhất là $i = 0,04\%$. Hướng dốc chung của toàn bộ khu vực theo hướng cao ở phía giáp kênh Nam và thấp dần về 2 phía.

+ Cao độ san nền khu đất cao nhất : + 4,20m

+ Cao độ san nền khu đất thấp nhất : + 3,20m

- Các khu vực có ao, hồ mương có bùn sẽ được bóc lớp bùn đáy ao trước khi đắp nền, chiều dày trung bình 1,0m. Nền các tuyến đường chính xây dựng mới đi

qua ruộng, vườn ... sẽ được bóc lớp đất hữu cơ, thảo mộc trước khi đắp nền, chiều dày trung bình 0,3m. Tính toán cụ thể trong bản vẽ.

4.2. Giải pháp thiết kế giao thông

4.2.1. Các thông số kỹ thuật chính:

Hệ thống mạng lưới giao thông trong khu vực quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 cụm công nghiệp Thuận Lộc, huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa đã được phê duyệt.

Mạng đường giao thông nội bộ được bố trí theo dạng bàn cờ tạo sự thuận lợi tiếp cận đến các khu chức năng.

Hệ thống đường giao thông trong khu vực quy hoạch là các tuyến đường bao quanh các cụm công trình đã phân khu. Khớp nối mạng đường khu vực nghiên cứu lập quy hoạch với mạng đường đối ngoại một cách thuận tiện.

Độ dốc dọc đường được tính toán, thiết kế dưới 2% và khối lượng san lấp xây dựng tuyến đường là nhỏ nhất.

Bề rộng mặt cắt ngang đường được thiết kế với quy mô mặt cắt ngang cụ thể như sau:

a) Kết cấu mặt đường:

Đối với đường hệ thống đường trong khu vực nghiên cứu đề xuất sử dụng kết cấu áo đường có các lớp cấp phối sau:

- + Lớp mặt bê tông nhựa hạt trung C19 dày 7,0cm.
- + Lớp nhựa thấm bảm TCN 1kg/m².
- + Lớp móng đá cấp phối lớp trên dày 15cm.
- + Lớp móng đá cấp phối lớp dưới dày 30cm.
- + Đất nền đầm chặt K=0,98 dày 50cm.

b) Hệ đường có các lớp kết cấu sau:

- + Lớp mặt lát gạch Block tự chèn dày 5cm
- + Lớp vữa xi măng chống cỏ mọc dày 2,0cm.
- + Lớp cát đệm tạo phẳng dày 5cm.

4.2.2. Thiết kế bình đồ tuyến:

a) Nguyên tắc thiết kế:

- Căn cứ hồ sơ quy hoạch chi tiết xây dựng tỷ lệ 1/500 đã được Chủ tịch UBND huyện Hậu Lộc phê duyệt.

- Đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến đường, nhằm thuận lợi cho việc san lấp mặt bằng các cơ sở hạ tầng dọc hai bên tuyến và đảm bảo tính thống nhất toàn khu vực.

- Tuyến ổn định trong quá trình khai thác, khối lượng công trình thấp nhất.

- Thoả mãn các yêu cầu kinh tế trong điều kiện hạn chế tối đa khối lượng giải phóng mặt bằng và khối lượng xây dựng.

- Thuận lợi cho việc ổn định quỹ đất để xây dựng cơ sở hạ tầng đã được quy hoạch dọc hai bên tuyến.

- Mặt bằng thi công phải thuận tiện, đảm bảo tác động ít nhất đến môi trường và các điều kiện tự nhiên, xã hội khu vực có tuyến đi qua.

- Xác định một cách chính xác, hợp lý các điểm khống chế như: điểm đầu, điểm cuối, các vị trí giao cắt.

b) Kết quả thiết kế tuyến:

Giao thông đối ngoại (bên ngoài CCN):

Cụm công nghiệp bố trí lối tiếp cận giao thông như sau:

Lối tiếp cận chính vào nhà máy từ trục đường giao thông hiện trạng phía Bắc và Đông Nam khu vực lập quy hoạch, tại 2 đầu của trục giao thông chính, 2 lối phụ trên đường giao thông nội bộ mở ra đường giao thông theo định hướng QHC xã tại phía Nam khu quy hoạch.

Vị trí đầu nối đã bố trí làn chuyển tốc theo quy định.

- Mặt cắt ngang 4-4 (Quốc lộ 10):

+ Lộ giới: 44,0m;

+ Mặt đường: 14 m;

+ Hành lang an toàn giao thông đường bộ: 2x15,0 m;

- Mặt cắt ngang 5-5:

+ Lộ giới: 13,5 m;

+ Mặt đường: 7,5 m;

+ Vĩa hè : 2x4,0 = 8,0 m;

Giao thông đối nội (bên trong CCN):

- Mặt cắt ngang 1-1:

+ Lộ giới: 32,0 m;

+ Mặt đường: 2x10,5 m = 21,0 m;

+ Vĩa hè : 2x4,0 m = 8,0 m;

+ Dải phân cách giữa: 3,0 m.

- Mặt cắt ngang 2-2:

+ Lộ giới: 18,5 m;

+ Mặt đường: 10,5 m;

+ Vĩa hè : 2x4,0 m = 8,0 m;

- Mặt cắt ngang 3-3:

+ Lộ giới: 16,5 m;

+ Mặt đường: 10,5 m;

+ Vĩa hè : 4,0 m + 2,0 m = 6,0 m;

Thông kê đường:

STT	Tên đường	Mặt cắt				Lộ giới	Chiều dài	Diện tích
-----	-----------	---------	--	--	--	---------	-----------	-----------

STT	Tên đường	Mặt cắt				Lộ giới (m)	Chiều dài (m)	Diện tích (m ²)
		Vĩa hè trái (m)	Lòng đường (m)	Vĩa hè phải (m)	Phân cách (m)			
1	Đường D1	2,0	10,5	4,0		16,5	569,5	9.396,8
2	Đường D2	4,0	10,5	4,0		18,5	569,5	10.535,8
3	Đường N1	4,0	21,0	4,0	3,0	32,0	326,4	10.444,8
4	Đường N2	4,0	10,5	4,0		18,5	307,4	5.686,9
5	Đường N3	4,0	10,5	4,0		18,5	307,4	5.686,9
	Tổng cộng						2.080,2	41.751,1

4.2.3. Thiết kế mặt cắt dọc:

- Phù hợp với cao độ của những điểm khống chế tại các nút giao theo bản đồ quy hoạch giao thông hồ sơ quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 đã được phê duyệt.
- Đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến đường.
- Đảm bảo xe chạy êm thuận.
- Thuận lợi cho việc bố trí thoát nước dọc tuyến.
- Thoả mãn trắc dọc mực nước và các điều kiện thuỷ văn.
- Khối lượng công trình thấp nhất.
- Thoả mãn về độ dốc dọc theo quy chuẩn, tiêu chuẩn.
- Cao độ thiết kế trên cắt dọc là cao độ tim đường.

4.2.4. Thiết kế nền đường:

* Nền đường đắp:

Tuyến chỉ mở rộng đủ bề rộng mặt cắt ngang gia cố lè, nền đắp là đắp cạp, giải pháp thiết kế như sau:

- Đắp nền đường, lè đường bằng các loại đất phù hợp đảm bảo độ chặt $K \geq 0,95$. Phần đáy kết cấu áo đường đảm bảo lớp đất đắp độ chặt $K \geq 0,98$ dày tối thiểu 50cm.
- Các vị trí qua vườn, ruộng, nền đường mới...phải tiến hành vét hữu cơ với bề dày 30cm. Phải đào cấp đối với các đoạn nền đắp có độ dốc $\geq 20\%$, bề rộng đào cấp $b = 0,5m$ đào bằng thủ công, $b = 1,0m$ thì được đào cấp bằng máy.
- Taluy đối với nền đắp là: 1/1.5

* Nền đường đào:

Độ dốc mái taluy nền đường đào 1/1.0. Đáy khuôn đường được đầm lèn đạt độ chặt $K \geq 0.95$ trước khi thi công các lớp móng đường.

* Xử lý nền đường:

Đào bỏ phần nền đất hữu cơ, lớp đất trồng trọt dày 30cm đắp trả bằng đất cấp 3 đầm lèn chặt đạt $K \geq 0.95$

4.2.6. Thiết kế hệ đường, bó vỉa, đan rãnh:

- Hệ đường thiết kế lát lát bằng gạch bê tông tự chèn hình lục lăng màu đỏ chiều dày 5cm, tạo phẳng bằng vữa XM M75 dày 2cm, đệm cát tạo phẳng dày 5,0cm.

- Ngăn cách giữa lòng đường và hè đi bộ bằng bó vỉa. Bó vỉa hè bằng bê tông xi măng đá 1x2 mác M200. Kích thước (230x260)mm; trong đường thẳng dài 1,0m, trong đường cong dài 0,4m. Đệm móng bằng bê tông đá 4x6 mác M100 dày 10cm. Bó vỉa được lắp đặt hai bên vỉa hè chiều cao bó vỉa cao hơn mặt đường 15m; Dọc hai bên mép đường bố trí đan rãnh BTXM mác 200 kích thước 300x500x50mm.

4.3. Thiết kế hệ thống thoát nước

Hệ thống thoát nước thải và nước mưa được thiết kế theo nguyên tắc tự chảy, thiết kế đi riêng đặt dưới vỉa hè.

4.3.1. Hệ thống thoát nước mưa:

a) Nguyên tắc thiết kế:

- Thiết kế thoát nước mưa căn cứ vào mặt bằng quy hoạch thoát nước mưa trong hồ sơ quy hoạch đã được phê duyệt.

- Hệ thống cống thoát nước được thiết kế với độ dốc : $i \geq i_{\min}$.

- Độ sâu chôn cống tại điểm đầu của mạng lưới dưới đường : $h_{\min} = 0.5\text{m}$.

- Độ sâu chôn cống tại điểm đầu của mạng lưới dưới vỉa hè : $h_{\min} = 0.3\text{m}$.

- Vận tốc thiết kế đối với cống bê tông cốt thép : $V_{\max} = 7\text{m/s}$

- Hệ thống thoát nước mưa được thiết kế theo nguyên tắc tự chảy, thiết kế riêng so với hệ thống thoát nước thải, cống thoát nước mưa thiết kế sử dụng cống BTLT D1000, D800 và D600, hệ thống thoát nước mưa khu vực nghĩa trang hiện trạng sử dụng hệ thống rãnh xây gạch B=40cm. Trên hệ thống thoát nước có các công trình kỹ thuật như giếng thăm, giếng thu nước mưa...vv theo quy định hiện hành.

- Nối cống theo phương pháp nối đỉnh.

b) Phân chia lưu vực và định hướng thoát nước mưa:

- Tận dụng tối đa hệ thống thoát nước tự nhiên hiện có và hướng san nền của toàn khu.

- Theo quy hoạch vùng huyện Hậu Lộc và quy hoạch chung xây dựng xã Thuần Lộc, hướng tổ chức thoát nước gồm 01 tuyến QL.10 bố trí tuyến cống D1200 hướng về phía Tây Nam, 01 tuyến đường khu dân cư phía Nam bố trí tuyến cống D600 hướng về phía Tây Nam.

- Khu vực quy hoạch bố trí 05 lưu vực thoát nước theo 05 ô san nền, hướng thoát nước từ Tây Bắc xuống Đông Nam, sau đó gom vào hệ thống cống thoát ra cửa xả tại đường khu dân cư phía Nam. Giai đoạn ngắn hạn thoát ra 02 mương tiêu nước hiện có trên đường khu dân cư; Giai đoạn dài hạn thoát ra cống D600 trên

đường khu dân cư theo quy hoạch. Toàn bộ nước mặt có hướng thoát chung ra sông Âu phía Nam CCN.

- Các tuyến cống thoát nước sử dụng cống bê tông cốt thép định hình sẵn có đặt ngầm dọc theo các tuyến đường giao thông với các hố ga thu nước, hố thăm được bố trí theo quy định.

c) Tính toán thoát nước mưa:

- *Lựa chọn chu kỳ lặp lại của trận mưa tính toán:* Chu kỳ lặp lại của trận mưa tính toán (ký hiệu là P) là khoảng thời gian tính bằng năm giữa hai trận mưa có cường độ mưa lớn hơn hoặc bằng cường độ trận mưa được chọn để tính toán hệ thống thoát nước. Việc lựa chọn chu kỳ lặp lại của trận mưa tính toán cân nhắc nhắc sao cho vừa đảm bảo năng lực của hệ thống thoát nước và yếu tố kinh tế của vốn đầu tư. Khi lựa chọn chu kỳ lặp lại của trận mưa tính toán lớn, yêu cầu về kích cỡ đường cống lớn, năng lực hệ thống thoát nước lớn nhưng kinh phí đầu tư cũng lớn. Ngược lại khi lựa chọn chu kỳ xuất hiện của trận mưa tính toán nhỏ, kích thước đường cống cũng nhỏ, kinh phí đầu tư thấp nhưng năng lực của hệ thống cũng nhỏ.

- Đối với các công trình quan trọng cần tính toán với độ an toàn cao hơn tương ứng với chu kỳ lặp lại lớn hơn, các công trình có ảnh hưởng nhỏ được tính toán với chu kỳ lặp lại ngắn hơn.

- Chu kỳ lặp lại của trận mưa tính toán đối với các công trình thuộc dự án đã được xác định tại Dự án đầu tư với các giá trị như sau:

Công trình	Chu kỳ lặp lại P (năm)
- Trên đường phân khu vực, đường phố nội bộ	2
- Trên đường phố chính đô thị	1

** Tính toán thủy văn:*

Thiết kế thủy văn tuân theo các thông lệ tiêu chuẩn của Việt Nam, bao gồm:

- Mỗi quan hệ giữa cường độ, thời gian và tần suất mưa do Viện Khí tượng và Thủy văn lập cho thành phố.

- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam 7957 : 2008 “ Thoát nước - Mạng lưới bên ngoài công trình - Tiêu chuẩn thiết kế”.

- Mạng lưới thoát nước mưa sẽ được tính toán theo quy phạm dùng phương pháp cường độ giới hạn, sử dụng công thức tính lưu lượng nước mưa ở các đoạn cống như sau:

$$Q = q \times C \times F$$

- Trong đó:

- Q : lưu lượng tính toán của đoạn cống thoát nước đang xét, tính bằng lít/ giây (l/s);
- C : hệ số dòng chảy, không thứ nguyên

+ Các khu vực xây dựng dày đặc : C = 0,8 – 0,9

- + Các khu vực xây dựng mật độ trung bình : C = 0,5 – 0,8
- + Các khu vực xây dựng mật độ thấp : C = 0,4 – 0,5
- + Các khu vực cây xanh, đất trống : C = 0,1 – 0,3
- + Đối với khu vực dự án lựa chọn : C = 0,45

▪ q: cường độ mưa (l/giây/ha), phụ thuộc vào chu kỳ tràn cống trung bình (ARI) và thời gian lượng mưa tập trung đến đoạn cống đang xét, xác định theo công thức:

$$q = \frac{A(1 + C \log P)}{(t + b)^n}$$

Trong đó:

- + t: Thời gian dòng chảy mưa (phút)
- + P: Chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán – chu kỳ tràn cống (năm)
- + A, C, b, n: Các thông số khí hậu phụ thuộc từng địa phương

* Thời gian dòng chảy tính toán theo công thức sau: $t = t_0 + t_1 + t_2$

+ t_0 : Thời gian tập trung dòng chảy, lấy $t = 5 - 10$ phút

+ t_1 : Thời gian nước chảy trong rãnh đến giếng thu đầu tiên $t_1 = 1,25 \frac{Lr}{Vr}$; 1,25: Hệ

số tính đến sự tăng tốc nước chảy trong quá trình mưa

V_r : Vận tốc nước chảy trong rãnh, lấy $= 0,7$ (m/s)

+ t_2 : Thời gian nước chảy trong ống từ giếng thu đến tiết diện tính toán $t_c = \sum \frac{Lc}{Vc}$;

l_c : Chiều dài đoạn cống; V_c : Vận tốc nước chảy trong cống

* Các thông số khí hậu (Theo phụ lục II - Tiêu chuẩn TCVN 7957-2008) đối với khu vực Thanh Hóa có: $A = 3640$; $C = 0,53$; $b = 19$; $n = 0,72$.

$P = 10$ năm đối với hệ thống thoát nước ngoài hàng rào và $P = 5$ năm với hệ thống thoát nước trong khu vực hàng rào.

* Tính toán thủy lực

Vận tốc nước chảy và lưu lượng cống được tính theo công thức:

$$Q = A \times v; \quad v = c \times \sqrt{R \times i}$$

Trong đó:

- v : tốc độ nước chảy trung bình trong cống, tính bằng m/s;
- A : tiết diện dòng chảy, tính bằng m^2
- c : là hệ số sêzi được tính theo công thức M.N.Paolovsky như sau: $c = \frac{1}{n} \times R^y$; $y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \times \sqrt{R} \times (\sqrt{n} - 0,1)$

▪ R : bán kính thủy lực của dòng chảy trong cống (m), đối với cống tròn khi chảy đầy ($R = \frac{A}{X}$ = Diện tích tiết diện/ Chu vi ướt) X: Chu vi ướt tính bằng m².

Đối với cống tròn, chảy đầy diện tích cống tròn : $X = \pi \cdot D^2/4$.

- i : độ dốc thủy lực, không thứ nguyên.
- n : hệ số độ nhám Manning. Hệ số nhám Manning " n " = 0.013 được áp dụng tính toán cho các cống tròn và cống bằng bê tông và các hệ số $n=0,02$ đến $0,03$ áp dụng cho các cống hở. Kích thước cống được xác định dựa trên lưu lượng dòng chảy thiết kế tại điểm đầu của mỗi đoạn cống với cống có đường kính tối thiểu là 600mm với độ dốc tối thiểu 0,30%. Tổn thất thủy lực được tính toán cộng thêm với tổn thất cục bộ tại các điểm hố ga hay chuyển hướng, cộng thêm 0,01m đối với các hố ga và 0,015m đối với các điểm hố ga chuyển hướng vuông góc 90°.

d) Giếng thu:

- Các giếng thu nước mưa đặt dọc lề đường với khoảng cách trong khoảng từ (25-40)m. Khoảng cách các giếng thu được thiết kế nhằm giới hạn độ sâu dòng chảy 120mm và độ rộng dòng chảy 1m; Giả định tính cho độ dốc máng thu là 0.003; độ dốc nền đường 3%. Chiều rộng của miệng giếng được tính có thể thu được 70% lượng nước mưa.

- Việc phân bố đủ số lượng giếng thu nước mưa là rất cần thiết vì sẽ đảm bảo thu đủ lưu lượng nước mưa vào cống để tự làm sạch. Điều này cũng giúp giảm thiểu các yêu cầu làm sạch thủ công và giảm khả năng cống bị bùn tắc gây ngập úng.

e) Giếng thăm:

- Giếng thăm được đề xuất xây dọc theo các tuyến cống cấp một và cấp hai để tăng khả năng thu bùn đất và dùng cho mục đích kiểm tra và bảo dưỡng. Trong trường hợp có thể, giếng thăm được xây cạnh ngay các miệng thu nước mưa. Chỉ tiêu thiết kế đối với giếng thăm là:

- Kích thước tối thiểu: 1000x1000mm.
- Bố trí tại các vị trí nối tuyến cống, chỗ thay đổi hướng tuyến hoặc thay đổi độ dốc hoặc đường kính ống
- Giếng thăm sẽ được xây dựng trên cống ngầm dưới đất để tiện lợi cho công tác kiểm tra và bảo dưỡng.

f) Kết cấu ga thăm, ga thu:

- Ga thăm của hệ thống thoát nước mưa là BTCT đá 1x2 mác M250, có nắp dẹt.
- Giếng thu thiết kế kiểu ga thu trực tiếp bằng song chắn rác, đáy ga BTCT mác 250, thân ga bằng gạch đặc không nung VXM mác 75, trát 2 mặt VXM mác 75.
- Ga thu thiết kế kiểu ga thu trực tiếp có miệng thu bằng lưới chắn rác bằng Composite, đáy ga BTCT đá 1x2 mác M250, thân ga xây bằng gạch đặc không nung VXM mác M75, trát 2 mặt VXM mác M75.

- Nắp giếng thăm dùng loại nắp Composit thân tròn nắp tròn.
- Tại các vị trí giao cắt với công trình ngầm đã bố trí các ga giao. Với những đoạn giao cắt với đường ống nước thải ta bố trí ga giao với nguyên tắc ống nước thải xuyên qua ga thăm nước mưa.

4.3.2. Hệ thống thoát nước thải:

a) Nguyên tắc thiết kế:

- Đường ống thoát nước thải được thiết kế tách riêng biệt với đường ống thoát nước mưa.
- Nước thải sinh hoạt được thu bằng hệ thống cống kín đặt ngầm dưới vỉa hè và rải cây xanh, thu nhận nước thải cho từng đơn vị thải nước sau đó xả vào hệ thống cống chính dọc theo suối Cồn và dẫn về trạm xử lý nước thải 1.350m³/ngày.đêm đặt ở phía Tây Bắc của dự án. *Vị trí trạm xem trên bản vẽ.*
- Đường cống nước thải được thiết kế theo nguyên tắc tự chảy có tận dụng tối đa điều kiện địa hình.
- Thiết kế theo nguyên tắc tự chảy, thiết kế riêng so với hệ thống thoát nước mưa, độ dốc thiết kế đủ lớn sao cho tốc độ chảy trong cống tăng khả năng tự làm sạch : $i \geq i_{\min} = 1/D$; đối với cống D300 $i_{\min} = 0.0033$; đối với cống D400 $i_{\min} = 0.0025$;
- Tốc độ dòng chảy trong đường ống lấy từ 0,6 m/s đến 1,5 m/s phụ thuộc vào từng cỡ đường kính để tránh lắng cặn trong ống. Đối với các tuyến cống đầu, vận tốc nước chảy trong ống không đảm bảo, xây dựng các giếng rửa.
- Độ đầy < 0,6 D đối với ống D300
- Góc nối giữa 2 đường ống > 90°

b) Cấu tạo mạng lưới thoát nước thải:

- Mạng lưới thoát nước thải sử dụng cống bê tông ly tâm D300, D400 (tải trọng VH) sản xuất tại nhà máy theo phương pháp ly tâm. Đối với cống đi dưới lòng đường thiết kế bọc bê tông cốt thép đá 1x2 để bảo vệ cống.
- Gõi cống là cấu kiện BTCT đúc sẵn, thiết kế 01 gờ cống cho 1m dài cống.
- Các hố ga trên mạng lưới được xây dựng tại những điểm cống thoát nước thải sinh hoạt thay đổi hướng, thay đổi độ dốc. Trên các tuyến ống thẳng, theo một khoảng cách nhất định, xây dựng các hố ga có khoảng cách (30-40)m.
- Giếng thăm thoát nước thải có hai loại : xây gạch và bê tông cốt thép M250
 - + Giếng thăm thoát nước thải xây gạch: có tường xây bằng gạch không nung, trát vữa XM mác 75 dày 2cm hai mặt. Đáy bằng tấm BTCT đúc sẵn đá (1x2) mác M250, lót đáy móng bằng đá dăm đệm dày 10cm, đất nền đầm chặt K=0,95.
 - Nắp ga dùng tấm đan BTCT đá 1x2 mác M250.
 - + Giếng thăm thoát nước thải bê tông cốt thép: BTCT đá 1x2 mác M250, có nắp đáy.
- Tuyến cống thoát nước thải giao cắt với tuyến cống thoát nước mưa sử dụng cống D300, D400 chôn sâu 30cm dưới cống thoát nước mưa giao cắt (Chi tiết xem hồ sơ thoát nước thải).

4.4. Thiết kế hệ thống cấp nước

4.4.1. Nguồn nước :

- Vị trí lấy nước sạch được đầu chờ từ đường ống D110 chạy dọc đường QL.10 theo định hướng QHC của xã.

4.4.2. Giải pháp thiết kế:

- Giải pháp cấp nước:

+ Giải pháp mạng lưới được chọn là mạng vòng kết hợp với mạng cụt cấp nước cho sản xuất, nhu cầu sinh hoạt, cứu hoả và mọi nhu cầu khác. Thiết kế mạng lưới gồm tuyến ống phân phối và tuyến ống cấp nước truyền dẫn.

+ Ống nhựa HDPE – Dn110 và Dn160 PN10 - ISO 4427/DIN8074, sản xuất trong nước.

+ Phụ tùng nối ống, van, đai khởi thuỷ, sản xuất trong nước

+ Độ sâu lớp phủ phụ thuộc vào điều kiện địa hình, địa chất, đường giao thông và những vấn đề khác phải phù hợp với các quy định của bộ Xây Dựng Việt Nam. Chiều sâu chôn ống cấp nước trung bình 0,7 m so với mặt hè (tính đến đỉnh ống).

+ Các trụ cứu hoả ngoài nhà chọn loại nổi D100, khoảng cách tối đa giữa các trụ cứu hoả là 120m/trụ.

- Giải pháp cứu hoả:

+ Mạng lưới đường ống cấp nước cứu hoả là mạng lưới chung kết hợp với cấp nước sinh hoạt, dịch vụ.

+ Bố trí trụ cứu hoả dọc tuyến ống cấp nước, khoảng cách trụ cứu hoả lấy nước cách nhau tối đa 120m.

4.4.3. Các công trình kỹ thuật trên tuyến:

- Mương đào đặt ống:

+ Toàn bộ tuyến ống đều nằm trên vỉa hè: Mương đặt ống được đào không mở mái taly. Độ sâu đáy ống trung bình 0,8m so với cốt vỉa hè hoàn chỉnh và cốt mặt đường hiện trạng. Phía dưới ống và trên đỉnh ống được đệm cát và đắp cát đầm chặt K 0,85-0,95.

+ Kích thước mương đào đặt ống (a x b x h: rộng dưới; rộng trên; chiều cao): 0,6m x 0,6m x 0,8m.

+ Đoạn tuyến qua đường nhựa: Mương đặt ống được đào thẳng. Độ sâu đáy ống trung bình 1m so với cốt mặt đường hoàn chỉnh. Phía dưới ống và trên đỉnh ống được đệm cát và đắp cát đầm chặt K0,95. Ống đoạn tuyến qua đường được đặt trong ống lồng thép đen bảo vệ ống.

- Hồ van quản lý:

+ Để thuận tiện cho công tác bảo dưỡng, quản lý, vận hành sau này, sẽ bố trí đặt van tại các điểm đầu các tuyến đường ống.

+ Sử dụng van cổng mặt bích BBD100 chịu được áp lực 10 bar và đảm bảo theo các yêu cầu kỹ thuật sau.

+ Thân và chụp van bằng gang dẻo phủ sơn Epoxy theo tiêu chuẩn GJS500 - 7 hoặc tương đương.

+ Chục chính van bằng thép không rỉ theo tiêu chuẩn 420s29/4312S29 hoặc tương đương.

+ Mặt bích van theo tiêu chuẩn BS EN 1092 – 2PN10/16 hoặc tương đương.

* Kết cấu hố van D100: Có cấu tạo từ trên xuống như sau:

- Nắp thép đáy hố chụp ti D220;

- Hố van bằng bê tông đá 1x2 mác M200, kích thước 300x300x300mm;

- Thành hố đổ bê tông đá 1x2 mác M200 dày 100mm;

- Đắp cát đầm chặt K= 0,90.

- **Các gôỉ đỡ Tê, Cút:**

+ Sức đẩy gây bởi những lực không cân bằng sẽ xảy ra khi đường ống chuyển tải nước thay đổi kích thước hay kết cấu. Tại những điểm này phải được chống đỡ thích hợp để ngăn ngừa các mối nối khỏi hở gây ra rò rỉ.

+ Thiết kế đã dùng một hệ thống gôỉ đỡ chuyên hướng để đạt được mục đích này.

* **Gôỉ đỡ tê:**

- Gôỉ đỡ tê D150x100: được đổ trực tiếp bằng bê tông đá 1x2 mác M200, gôỉ đỡ tê thiết kế giắt cấp có kích thước (dài, rộng, cao) của từng cấp cụ thể: cấp 1 (55x55x15cm), cấp 2 (55x20x25cm). Gôỉ đỡ được lắp đặt sẵn 04 bu lông neo M14x100, liên kết giữa gôỉ đỡ và tê bằng đai 60x10x150mm, đáy đổ bê tông đá 4x6 mác M100, dày 10cm.

- Gôỉ đỡ tê DN110x110: được đổ trực tiếp bằng bê tông đá 1x2 mác M200, gôỉ đỡ tê thiết kế giắt cấp có kích thước (dài, rộng, cao) của từng cấp cụ thể: cấp 1 (55x55x15cm), cấp 2 (55x20x25cm). Gôỉ đỡ được lắp đặt sẵn 04 bu lông neo M14x100, liên kết giữa gôỉ đỡ và tê bằng đai 60x10x150mm, đáy đổ bê tông đá 4x6 mác M100, dày 10cm.

* **Gôỉ đỡ cút:**

- Gôỉ đỡ cút D110: Được đổ trực tiếp bằng bê tông đá 1x2 mác M200, gôỉ đỡ cút thiết kế giắt cấp có kích thước (dài, rộng, cao) của từng cấp cụ thể: cấp 1 (55x55x15cm), cấp 2 hình chữ L (55x25x20cm). Gôỉ đỡ được lắp đặt sẵn 04 bu lông neo M14x100, liên kết giữa gôỉ đỡ và cút bằng đai 60x6x400mm, đáy đổ bê tông đá 4x6 mác M100, dày 10cm.

- **Thiết kế phòng cháy chữa cháy:**

- Trụ cứu hỏa DN100 là loại trụ nổi có 3 họng lấy nước, thân trụ chịu được áp lực 10at

- Kích thước và hình dáng: Chiều cao thân trụ cứu hỏa là 140cm, chiều cao phần nhô lên mặt đất là 70cm.

- Gôỉ đỡ van được đổ trực tiếp bằng bê tông đá 1x2 mác M200, gôỉ đỡ van thiết kế giắt cấp có kích thước (dài, rộng, cao) của từng cấp cụ thể: cấp 1 (32x32x10cm), cấp 2 (20x20x20cm).

- Gối đỡ van được đổ trực tiếp bằng bê tông đá 1x2 mác M200, gối đỡ cút thiết kế giắt cấp có kích thước (dài, rộng, cao) của từng cấp cụ thể: cấp 1 (45x45x10cm), cấp 2 (35x35x10cm), cấp 3 (30x30x10cm).

4.5. Thiết kế cáp điện

4.5.1. Quy mô kết cấu công trình

Hệ thống cáp điện trung áp sử dụng cáp treo trên cột BTLT đặt trên vỉa hè tuyến đường.

a) Phần đường dây 35kV

Tuyến điện trung áp thiết kế mới dài 2757m. Kết cấu đường dây dùng cột LT20m, dây dẫn FE/AL/XLPE 3x120, Sử dụng xà 123 kết hợp xà néo bằng 2T.

b) Phần trạm biến áp 35/0,4kV

Xây dựng trạm biến áp cáp điện cho khu trung tâm điều hành, khu công trình hạ tầng, chiếu sáng khu công nghiệp, trạm bơm cụm công nghiệp theo biểu đồ đăng ký phụ tải và phương án thỏa thuận đầu nối công trình điện giữa chủ đầu tư với Điện lực Triệu Sơn. Trạm có kết cấu như sau: Kiểu trạm: Trạm treo.

+ Công suất Máy biến áp: 180kVA-35/0,4kV.

+ Kiểu trạm Trạm được thiết kế theo kiểu trạm treo.

c) Điều kiện khí hậu tính toán:

Tuyến đường dây đi qua khu vực có khí hậu, nằm trong vùng gió IVB áp lực gió tối đa 95 daN/m^2 . Đường dây được tính toán theo các chế độ sau:

STT	Các chế độ tính toán	Áp lực gió $q \text{ (daN/m}^2\text{)}$	Nhiệt độ không khí $t \text{ (}^\circ\text{C)}$
	Chế độ làm việc bình thường:		
1	Nhiệt độ không khí cao nhất	$Q = 0$	$t = t_{\max} = 40$
2	Nhiệt độ không khí thấp nhất	$Q = 0$	$t = t_{\min} = 5$
3	Nhiệt độ không khí trung bình	$Q = 0$	$t = t_{tb} = 25$
4	Áp lực gió lớn nhất	$q = q_{\max} = 95$	$t = 25$
	Chế độ sự cố:		
1	Nhiệt độ không khí thấp nhất	$Q = 0$	$t = t_{\min} = 5$
2	Nhiệt độ không khí trung bình	$Q = 0$	$t = t_{tb} = 25$
3	Áp lực gió lớn nhất	$q = q_{\max} = 95$	$t = 25$
	Chế độ kiểm tra khoảng cách an toàn:		
1	Khi ở điện áp làm việc	$q = q_{\max} = 95$	$t = 25$
2	Khi quá điện áp khí quyển và nội bộ	$q = 0,1q_{\max} = 9.5$	$t = 20$

4.5.2. Lựa chọn dây dẫn điện và giải pháp công nghệ TBA

a) Các giải pháp công nghệ chính trạm biến áp

* Kết cấu trạm:

- TBA được thiết kế theo kiểu trạm treo.

- Móng TBA dùng loại móng khối bằng bê tông cốt thép mác M200 đổ tại chỗ

* Sơ đồ nối dây chính:

- Phía trung thế có 01 lộ đến sử dụng sơ đồ đường dây – máy biến áp
- Bảo vệ ngắn mạch, bảo vệ quá tải phía 35 KV và thao tác đóng cắt không tải MBA bằng cầu chì tự rơi SI-35KV
- Bảo vệ ngắn mạch, bảo vệ quá tải phía 0,4KV MBA bằng Áp tô mát tổng.
- Bảo vệ quá điện áp khí quyển phía 35KV của máy biến áp bằng chống sét van ZNO-42 KV
- Bảo vệ quá điện áp khí phía hạ thế quyển của máy biến áp bằng GZ-500V.
- Bảo vệ ngắn mạch, bảo vệ quá tải các lộ xuất tuyến từ tổng hạ áp bằng Áp tô mát
- Trạm biến áp được nối đất bằng hệ thống nối đất cọc tia hỗn hợp ,trị số điện trở nối đất đảm bảo $R_{nd} \leq 4\Omega$.

* Cầu chì tự rơi loại SI-35(FCO-35)

- FCO-35 đóng cắt không tải và bảo vệ ngắn mạch, quá tải cho máy biến áp
- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC-282-1(*chọn dây chảy 15A*)
- Kiểu cầu chảy tự rơi 1 pha đặt ngoài trời

Điện áp danh định	(kV)	35
Điện áp làm việc	(kV)	35
Điện áp làm việc lớn nhất	(kV)	42
Điện áp chịu đựng tần số 50HZ trong 1 phút	(kV)	50
Điện áp lớn nhất chịu xung sét	(kV)	125
Dòng điện định mức	(A)	≥ 100
Dòng điện dây chảy	(A)	15
Dòng điện ngắn mạch định mức	(kA/1s)	$\geq 12,5$
Số lần thao tác cơ khí	(lần)	≥ 6000
Tần số	(HZ)	50

b) Các thông số kỹ thuật của MBA 3 pha

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN1984-1994 và IEC-76
- Máy 3 pha 2 cuộn dây, ngâm trong dầu, đặt ngoài trời
- Tổ đấu dây: Y/Y₀.12(11)
- Điều chỉnh điện áp khi không còn điện: $2 \times 2,5\%$
- Bộ chuyển đổi cấp điện áp thao tác từ bên ngoài máy biến áp
- Kiểu làm mát: Kiểu kín làm mát tự nhiên bằng dầu

Công suất (kVA)	Cấp điện áp	Tổn hao (W)		Dòng điện không tải (I ₀ %)	Điện áp ngắn mạch (U _k %)
		Không tải	Có tải		
180	35/0,4 KV	745	3900	1,7	6,0

- Điều kiện làm việc của MBA 35/0,4 KV

Điện áp danh định	(kV)	35
Điện áp làm việc	(kV)	35
Điện áp làm việc lớn nhất	(kV)	42
Điện áp chịu đựng tần số 50HZ trong 1 phút	(kV)	50
Điện áp lớn nhất chịu xung sét	(kV)	125
Dòng điện ngắn mạch định mức trong 1s	(kA)	20
Tần số	(HZ)	50

c) Tủ tổng hạ thế 0.4KV:

+ Cáp từ cực hạ thế của máy biến áp đến tủ tổng hạ thế loại Cu/XLPE/PVC-600v 2(3x120+1x95)mm² và cáp 22kv-XLPE/DSTA/PVC Ruột đồng

+ Tủ điện hạ thế trọn bộ có ngăn bao gom chống tổn thất ,01 lộ tổng và 3 lộ xuất tuyến được trang bị bằng áp tô mát

+ Để phục vụ công tác quản lý kỹ thuật vận hành và kinh doanh, ngăn trên của tủ điện hạ thế được bố trí thiết bị như sau:

- 03 TI 480/5A đối với máy 180KVA cấp chính xác 0,5 cấp nguồn dòng cho công tơ hữu công, công tơ vô công

- 03 TI 480/5A đối với máy 180KVA cấp chính xác là 1,0 cấp nguồn dòng cho 03 đồng hồ am pe 480/5 A đo dòng điện các pha

- 01 đồng hồ đo điện áp (Vôn mét) thang đo 0-450 vôn

- 01 đồng hồ đo hệ số công suất

+ Áp tô mát tổng 3pha 480A-500V được lắp phía trong tủ tổng hạ áp

- Tiêu chuẩn chế tạo IEC 157-1; IEC 947-2, IEC 898

- Các thông số kỹ thuật cơ bản

Loại ATM	I _{dm} (A)	U _{dm} (V)	Số cực	I _{NM-Min} (kA)	Cơ cấu nhà BV quá dòng	Cơ cấu vận hành	Tần số HZ
3 pha	480	415	4	16	Từ nhiệt	Bằng tay	50/60

d) Lựa chọn dây dẫn điện Đ.D.K-35kV

- Tiết diện dây dẫn được lựa chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện ổn định với đảm bảo chất lượng điện năng phù hợp với nhu cầu phát triển phụ tải khu vực theo quy hoạch phát triển Điện lực dài hạn 10 năm

- Tiết diện dây dẫn được lựa chọn theo các điều kiện về (Mật độ dòng điện kinh tế, tổn thất điện áp cho phép, độ phát nóng cho phép, độ bền cơ học, môi trường làm việc) theo các quy định trong quy phạm trang bị điện: 11TCN-18-2006

Để đảm bảo yêu cầu cơ học của đường dây và truyền tải cho các vùng lân cận, chọn: dây dẫn loại AsV- 120/19 theo TCVN 9206-2012

- Đặc điểm kỹ thuật chính của dây AC-120/19:

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
----	-------------------	--------	---------

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
1	Đường kính ngoài cùng	mm	29.8
2	Mặt cắt danh định	mm ²	120/19
3	Lực phá hoại tối thiểu	daN	3337
4	Điện trở lớn nhất ở T°20°C	Ω/km	0,244
5	Dòng điện cho phép	A	330
6	Khối lượng gần đúng	Kg/m	1.021

4.5.4. Cách điện và phụ kiện

a) Cách điện

- Sử dụng cách điện chuỗi néo để néo dây dẫn tại vị trí néo cuối, néo góc, néo thẳng với dây dẫn có tiết diện từ $\geq 70\text{mm}^2$
- Đối với các chuỗi đỡ và chuỗi néo có thể sử dụng loại cách điện chuỗi liên bằng composite
- Tiêu chuẩn TCVN 9206-2012; TCVN 7948-2: 2009 hoặc IEC-60383-2: về cách điện dung cho đường điện trên không có điện áp danh nghĩa lớn hơn 1000
- Sử dụng cách đứng có cấp điện áp 35kV loại VHD-35 tại các vị trí đỡ lèo. Chân ty sứ đứng bằng thép mạ kẽm nhúng nóng. Chân ty sứ nối với sứ cách điện bằng phương pháp ren. Sứ được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 50(471).
- Các phụ kiện đều được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và các tiêu chuẩn ASTM.123, ASTM.153, NFC.66400. Lực phá hoại của phụ kiện phù hợp với cách điện.
- Các đặc điểm kỹ thuật cách điện đứng

1	Điện áp danh định lưới điện	KV	35
2	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp		
	+ Khi khô	KV	≥ 75
	+ Khi ướt	KV	≥ 55
3	Điện áp phóng điện xung duy trì 1,2/50 μs	KV	≥ 125
4	Chiều dài đường dò	mm	360
5	Lực phá hủy cơ học khi uốn	Kg	1300
6	Điện áp đánh thủng 50Hz	KV	160

- Các đặc điểm kỹ thuật cách điện kiểu chuỗi liên Composite

1	Lực phá hủy cơ học	KN	40
2	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp		
	+ Khi khô	KV	105
	+ Khi ướt	KV	60

3	Điện áp phóng điện xung duy trì 1,2/50 μ s	KV	170
4	Chiều dài đường dò	mm	600

b) Phụ kiện đường dây

Phụ kiện đường dây được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm theo các yêu cầu cơ điện và đơn giản lắp ráp. Thép dùng để chế tạo phụ kiện có các đặc tính kỹ thuật sau:

- Khả năng chịu được va đập với nhiệt độ thấp và được chế tạo đặc biệt, không nứt vỡ
- Các chi tiết được ghép nối theo dạng khớp
- Tất cả các chi tiết đều được mạ kẽm nhúng nóng bề mặt lớp mạ của mọi chi tiết kể cả chi tiết nhỏ nhất đều bằng nhau.
- + Khóa néo dây dẫn điện phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - Độ bền cơ học cao, dễ dàng lắp ráp, kích thước phù hợp với dây dẫn, vật liệu làm thân khóa bằng hợp kim nhôm
 - Chịu được tải trọng tác dụng của dây dẫn, chịu được sự ăn mòn và tác động của môi trường ô nhiễm.
 - Chịu được nhiệt độ cao khi ngắn mạch, tổn thất vàng quang và tổn thất từ thấp
 - Hệ số an toàn của các phụ kiện được chọn không nhỏ hơn 2,5 ở chế độ bình thường và không nhỏ hơn 1,7 ở chế độ sự cố.
 - Hệ số an toàn chân cách điện đứng không nhỏ hơn 2 ở chế độ bình thường và không nhỏ hơn 1,3 ở chế độ sự cố.
 - Nối dây dẫn trên đường dây phải được thực hiện bằng ống nối. Trong một khoảng cột, mỗi dây chỉ được phép nối tại một vị trí. Không được phép nối dây các vị trí vượt đường và giao chéo.
 - Nối dây lèo tại vị trí cột néo phải dùng đầu cốt bắt bu lông.

4.5.5. các biện pháp bảo vệ

a) Đường dây 35kV

* Nối đất: Nối đất các vị trí cột dùng tiếp địa kiểu cọc tia kết hợp loại RC-4 gồm 04 cọc L63x63x6 dây nối đất bằng sắt dẹt 40x4 dài 10m chôn sâu 0,8m để tản nhanh dòng sét.

* Kiểm tra tính toán điện trở tiếp đất đường dây:

Trong quá trình thiết kế hệ thống nối đất, trị số điện trở suất của đất dựa trên kết quả tính toán nối đất ở thời tiết khô hanh.

* Tính tiếp địa cho đường dây		
Điện trở suất của đất	$\rho_{đ} = 100$	Ω/m
Hệ số mùa	$K = 1,2$	
Sắt góc L63x63x6	$b = 0,063$	m
Đối với thép góc bề rộng của thanh là b đường kính $d = 0,95b$	$d = 0,06$	m

độ chôn sâu dưới mặt đất	$t = 0,8$	m
Chiều dài cọc	$l = 2,5$	m
$R_c = \frac{\rho_{tt}}{2\pi l} \left[\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+1}{4t-1} \right]$	$\rho_{tt} = 120$	$\Omega.m$
Điện trở của 1 cọc	$\Rightarrow RC = 36.26$	$\Omega.$
Tính toán với dây nối cọc bằng thép dẹt 40x4 dài 18m hình tia :	$d_1 = 0,02$	m
Dài dây nối cọc	$l = 8$	m
Chôn sâu	$t_{nc} = 0,8$	m
Điện trở suất tính toán $R_{tt} = R_d * K$	$\rho_{tt} = 120$	$\Omega.m$
Điện trở của dây nối: $R_t = \frac{\rho_{tt}}{2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{kl^2}{t \cdot d_1}$	$\Rightarrow R_t = 20.2$	$\Omega.$
Điện trở nối đất của hệ thống		
Số cọc	$n = 2$	Cọc
Hệ số sử dụng của cọc (Tra bảng với $a/l=2$)	$\eta_c = 0,8$	
Hệ số sử dụng của dây nối cọc (Tra bảng)	$\eta_t = 1$	
Điện trở của hệ thống nối đất R_{ht}		
$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_t * \eta_t + R_c * \eta_c * n}$	$\Rightarrow R_t = 5,38$	$\Omega.$

4.5.6. Trạm biến áp

a) Chống sét cho trạm biến áp

Bảo vệ quá điện áp khí quyển phía 35 KV của TBA KV dùng chống sét van loại không khe hở Cooper-42KV được sản xuất chế tạo theo tiêu chuẩn:TCVN 8097-1:2010; IEC60099-1:1999

- Thông số kỹ thuật chủ yếu của chống sét van ZNO-35 KV

Điện áp danh định	KV	35
Điện áp làm việc liên tục lớn nhất	KV	42
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	KV	10
Điện áp dư ứng với sóng 8/20 μs dòng phóng 5kA	KV	45
Khả năng hấp thụ năng lượng	KJ/KV	2,5

- Bảo vệ quá áp khí quyển phía hạ thế: phía hạ thế bằng GZ-500vôn

b) Nối đất:

+ Hệ thống tiếp đất TBA có chức năng :

- Đảm bảo trị số điện áp bước, điện áp tiếp xúc
- Tản nhanh dòng điện sét, dòng điện ngắn mạch vào đất
- Tạo trung tính cho lưới điện hạ áp

+ Yêu cầu trị số điện trở tiếp đất của TBA35/0,4 KV $\leq 4\Omega$

- Để đảm bảo không có hiện tượng phóng điện ngược khi có quá điện áp khi quyền lan truyền vào MBA làm hư hỏng thiết bị điện trong TBA

- Đảm bảo an toàn cho người tiếp xúc trực tiếp với thiết bị khi có hiện tượng chọc thủng cách điện thiết bị đó.

- Để đảm bảo yêu cầu trên, chọn tiếp đất trạm bằng hệ thống tia cọc hỗn hợp gồm có: 12 cọc thép L63x63x6 dài 2,5m; tia mạch vòng được sử dụng bằng thép dẹt 40x4. Hệ thống tiếp địa này được chôn sâu dưới mặt đất tự nhiên 0,8m. Dây nối lên thiết bị bằng thép dẹt 25x4. Toàn bộ hệ thống tiếp địa trạm được mạ kẽm nhúng nóng để bảo vệ chống ăn mòn.

- Xác định điện trở nối đất của 1 thanh thép góc (1 cọc)

$$R_{lc} = 0,0029 \rho \times K_{max}$$

Trong đó : ρ điện trở suất của đất : $= 10^4 \Omega/\text{cm}$

: K_{max} Hệ số hiệu chỉnh điện trở suất của đất $= 1,4$

Thay số vào ta có : $R_{lc} = 41,72\Omega$

- Xác định sơ bộ số cọc : $n = \frac{R_{lc}}{\eta_c \times R_{yc}}$

Trong đó : η_c là hệ số sử dụng cọc

: R_{yc} là điện trở nối đất yêu cầu $= 4 \Omega$

Thay số vào ta có $n = 13$ cọc

- Xác định điện trở của thanh nối : $R_T = \frac{0,366 \rho \times k}{l} \lg \left(\frac{2 \times l^2}{bt^2} \right)$

Trong đó :

ρ_0 : Điện trở suất của đất ở độ sâu chôn thanh ($= 0,8\text{m}$)

l : chu vi mạch vòng

b : bề rộng thanh nối : $b = 4\text{cm}$

t : độ chôn sâu thanh nối $= 80\text{cm}$

Thay số vào ta có : $R_T = 3,45\Omega$; Tra bảng tìm được $\eta_T = 0,45$. Từ đây xác định

được điện trở nối đất thực tế của thanh nối: $R'_t = \frac{3,45}{0,45} = 7,66 \Omega$

Điện trở nối đất cần thiết của toàn bộ cọc là : $R_c = \frac{4R'_T}{R'_T - 4} = \frac{4 \times 7,66}{7,66 - 4} = 8,37\Omega$

Số cọc cần đóng là : $n = \frac{R_{lc}}{\eta_c \times R_{yc}} = \frac{41,72}{0,8 \times 4,3} = 12,1 \text{ cọc}$

4.5.7. Bố trí cột trên mặt cắt dọc

a) Các số liệu cơ bản và yêu cầu

- Dây dẫn sử dụng loại dây nhôm trần có lõi thép AsV-120/19.

- Dây dẫn được lắp đặt đảm bảo các khoảng cách về điện, độ cao tĩnh không và giao chéo theo Quy phạm trang bị điện (*phần II : Hệ thống đường dây dẫn điện . 11TCN-21-2006*) .

- Tuyến được thiết kế phải đảm bảo khoảng cách hành lang an toàn điện theo Nghị định số 14-2004/NĐ-CP.

b) Xà

- Từ khoảng chia cột có khoảng cột lớn nhất là 94m và địa hình, độ võng lớn nhất là 3,29m.

- Tuyến đường dây sử dụng sứ đứng và chuỗi cách điện phải có khoảng cách pha theo phương nằm ngang với khoảng cách tối thiểu phải đạt

$$D = 1 + \frac{U}{110} + 0,45\sqrt{f} = 1 + \frac{35}{110} + 0,45\sqrt{1} = 1,8m$$

- Chọn xà néo sứ chuỗi loại XNL-2T và xà đỡ XDL-1T; bố trí dây dẫn trên mặt phẳng đứng có khoảng cách pha theo phương nằm ngang 1,2m.

- Xà: bằng thép hình được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng nóng dày tối thiểu 80 μ m,

- Kết cấu sắt thép, xà, tiếp địa : Thép các loại dùng cho gia công là sản phẩm của các nhà sản xuất có chứng chỉ hợp chuẩn quốc gia, loại thép các bon cán nóng theo TCVN 5709 – 2009 hoặc ГОСТ 8509-72 có:

+ Giới hạn chảy: $\delta_c = 5600 \text{ daN/cm}^2$.

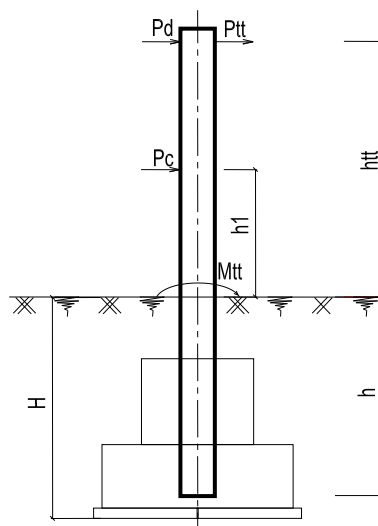
+ Giới hạn bền: $\delta_D = 5200 \text{ daN/cm}^2$.

4.5.8. Các giải pháp tiết kế cột

a) Cơ sở chọn cột

Sử dụng loại cột bê tông ly tâm sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN-5847-2016. Cột có các thông số cho theo bảng sau:

Phương pháp kiểm tra chọn cột được thực hiện trên cơ sở tính toán sau:



Điều kiện kiểm tra: $P_{tt} < P_{đc CP}$
 $P_{tt} = M_{tt} / h_{tt}$

Trong đó: P_{tt} - lực đầu cột tính toán
 $P_{đccp}$ - lực đầu cột cho phép
 M_{tt} - mô men tính toán tại mặt cắt sát mặt đất

BIỂU THỨC TÍNH CỘT

TT	Loại cột	Lực	Chế độ thường	Chế độ đứt dây
1	Cột Đỡ Thẳng	G	$g_1 \times F \times (L_1 + L_2) / 2 + g_{cd}$	$g_1 \times F \times \max(L_1, L_2) / 2 + g_{cd}$
		P	$g_2 \times F \times (L_1 + L_2) / 2$	$g_2 \times F \times \max(L_1, L_2) \times 2$
		T	-	$k_d \times T_{max}$
2	Cột Néo Góc	G	$g_1 \times F \times (L_1 + L_2) / 2 + 2 \times g_{cd}$	$g_1 \times F \times \max(L_1, L_2) / 2 + 2 \times g_{cd}$
		P	$g_2 \times F \times (L_1 + L_2) / 2 \times \cos \alpha / 2 + (T_{1max} + T_{2max}) \times \sin \alpha / 2$	$g_2 \times F \times \max(L_1, L_2) / 2 \times \cos \alpha / 2 + \max(T_{1max}, T_{2max}) \times \sin \alpha / 2$
		T	$ T_{1max} - T_{2max} \times \cos \alpha / 2$	$k_d \times \max(T_{1max}, T_{2max}) \times \cos \alpha / 2$
3	Cột Cuối Góc	G	$g_1 \times F \times L / 2 + g_{cd}$	$g_1 \times F \times L / 2 + g_{cd}$
		P	$g_2 \times F \times L / 2 \times \cos \alpha + T_{max} \times \sin \alpha$	$g_2 \times F \times L / 2 \times \cos \alpha + T_{max} \times \sin \alpha$
		T	$T_{max} \times \cos \alpha$	$T_{max} \times \cos \alpha$

b) Tiêu chuẩn chế tạo:

Các cột bê tông li tâm được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5847-2016

- Căn cứ vào các chịu lực của các vị trí cột theo chế độ tính toán tải trọng cơ lý tác động vào cột.

- Cột trên tuyến dùng cột 20m

- Kích thước cột bê tông li tâm và lực giới hạn đầu cột

T.T	Kí hiệu cột	Chiều dài	Đỉnh cột	Đáy cột	Lực giới hạn đầu cột	Ghi chú
1	LT-16D	16 m	190 mm	456 mm	1000 KG	Nổi bích

4.5.9. Các giải pháp thiết kế móng cột

a) Lựa chọn dạng kết cấu móng

Việc chọn móng cho từng vị trí được căn cứ theo yêu cầu chịu lực và được tính toán theo các trường hợp:

Theo điều kiện chống lật: $M_L.k \leq M_{CL}$

Trong đó:

M_L là mômen ngoại lực gây ra

M_{CL} là mômen chống lật của móng

k là hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $1,8$ với cột neo).

Theo điều kiện lún: $\sigma_{\max} \leq [\sigma]_{\text{nền}}$

Trong đó:

$\sigma_{\max}$ là ứng suất cực đại tác dụng nền đáy móng

$[\sigma]_{\text{nền}}$ là ứng suất nén cho phép của nền

Dùng loại móng bê tông cốt thép M150 đổ tại chỗ, theo thiết kế định hình của ngành điện và được chọn theo từng tính chất chịu lực của từng vị trí cột qua tính toán cơ lý đường dây. Móng được thi công đào móng, đổ bằng thủ công.

Móng cột được kiểm tra theo hệ số an toàn : $k = \frac{S_{ph}}{S_{tc}}$

Trong đó:

S_{ph} - Tải trọng phá hoại

S_{tc} - Tải trọng tiêu chuẩn đặt lên móng.

k - Hệ số an toàn của nền móng chống nhổ và chống lật theo tải trọng phá hoại cho trong bảng sau:

Dạng cột	Chế độ bình thường	Chế độ sự cố
Đỡ thẳng	1,5	1,3
Cột góc	1,8	1,5
Cột néo cuối	2,0	1,8

Móng cột dùng là móng khối (móng ngắn có cấp).

Kết cấu móng bằng bê tông cốt thép mác M150 đổ tại chỗ.

Độ sâu chôn cột lấy 12-13% chiều cao cột.

* Điều kiện chống lật: $S_k = \frac{1}{F_1} \times (F_2 \cdot E_n + F_3 \cdot Q_0)$

Trong đó:

S - Tổng lực ngang lên cột.

E_n - Sức kháng của đất.

$F(1, 2, 3)$ - Diện tích đế móng.

Q_0 - Tổng trọng lượng đặt lên nền kể cả trọng lượng móng, trọng lượng đất trên móng & trọng lượng cột, phụ kiện...

K - hệ số an toàn.

Dùng loại móng bê tông cốt thép M150 đổ tại chỗ, theo thiết kế định hình của ngành điện và được chọn theo từng tính chất chịu lực của từng vị trí cột qua tính toán cơ lý đường dây. Móng được thi công đào móng, đổ bằng thủ công.

b) Sơ đồ toàn thể các loại móng tuyến đường dây 35kV

- Các vị trí cột đơn: Dùng móng bê tông cốt thép M150 đổ tại chỗ loại MT-8.

- Các vị trí cột đôi: Dùng móng bê tông cốt thép M150 đổ tại chỗ loại MTK-8.

4.6. Thiết kế hệ thống chiếu sáng

4.6.1. Qui mô kết cấu công trình

Hệ thống điện chiếu sáng của cụm công nghiệp được thiết kế đi ngầm. Nguồn cấp cho hệ thống điện chiếu sáng được lấy tại trạm hạ áp số 1, đèn chiếu sáng dùng đèn led 200w – 220v, dây dẫn cấp nguồn cho hệ thống đèn đường dùng cáp Cu/XLPE/DSTA/PVC 3x16+1x10mm² có tổng chiều dài 6629m khoảng cách trung bình giữa các cột là 30m. Hệ thống điện chiếu sáng được bố trí đối xứng 2

bên đường hoặc 1 bên tùy theo chiều rộng của tuyến đường chiếu sáng. Đóng cắt hệ thống chiếu sáng giao thông bằng các tủ điều khiển chiếu sáng tự động đóng cắt theo thời gian định trước.

4.6.2. Các giải pháp chiếu sáng:

Hệ thống chiếu sáng bao gồm tủ chiếu sáng, các đèn chiếu sáng cao áp. Nguồn cấp cho các đèn bao gồm cáp ngầm 0,4kV loại Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-0,6/1kV. Cáp được đặt trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPEF 50/65. Những chỗ qua đường cáp được luồn trong ống thép để đảm bảo an toàn.

a) Bóng đèn Led:

- Công suất: 150W.
- Ánh sáng vàng.
- Quang thông: 17.000lm
- Tuổi thọ lý thuyết: 16.000 giờ
- Kết cấu kẹp giữ chắc chắn, chống được gỉ, sương muối, tháo lắp dễ dàng và chống va đập.

- Choá đèn: Sử dụng choá đèn có các thông số sau:

- $\cos\phi_{\min} = 0,85$
- Cấp bảo vệ điện tối thiểu: CLASS I
- Độ kín bộ phận quang học: IP66
- Thân đèn bằng nhựa nhôm đúc áp lực, chụp đèn bằng thủy tinh an toàn cường lực.
- Choá đèn phản quang bằng nhôm tinh chất được đánh bóng và anốt hoá.
- Có khả năng làm việc trong điều kiện điện áp dao động trong khoảng: -5% đến +5% U_{dm} .
- Có khả năng làm việc trong điều kiện điện áp dao động trong khoảng: -5% đến +5% U_{dm} .

b) Cột đèn:

2 loại cột: 9m và 12m

Cột thép được chế tạo từ thép liên tấm, thân cao 8m và 11m, cần đèn cao 1.5m. Thép để chế tạo thân trụ là loại thép tấm SM490YA mạ kẽm nhúng nóng, có chiều dày 3,5mm.

c) Móng cột đèn:

Đổ tại chỗ bằng bê tông cốt thép, có 4 bulông M24x750 mạ kẽm để bắt vào mặt bích trụ. Chiều sâu chôn móng và kích thước móng xem bản vẽ chi tiết.

d) Kết cấu tuyến cáp:

Cáp từ tủ điện chiếu sáng đi xuống rãnh cáp nền đất lên bảng điện của cột sau đó lại chui xuống rãnh cáp đến cáp cho đèn kế tiếp. Trong với trường hợp rẽ nhánh cáp sẽ được đầu từ bảng điện của đèn gần nhất.

e) Nguồn điện:

Nguồn điện ~380/220V cấp cho các tủ chiếu sáng sẽ lấy từ 1 lộ trong tủ phân phối điện hạ thế của các trạm biến thế gần nhất. Dây dẫn từ trạm biến áp cấp điện đến tủ điều khiển điện chiếu sáng dùng cáp CU/XLPE/DSTA/ PVC 3x120mm²; Dây dẫn dùng cáp Cu/XLPE/DSTA/PVC 3x16+1x10mm² đi ngầm đất. Dây dẫn từ cột lên đèn chiếu sáng dùng dây đồng PVC tiết diện 2x2.5mm².

4.6.3. Lựa chọn cáp:

a) *Lộ I tủ ĐK1:*

Tổng công suất : $P_D = 16 \cdot 0.20 = 3.2$ (KW)

Tính toán chọn dây dẫn

Công thức liên hệ giữa các đại lượng điện chính: $P = \sqrt{3} UI \cos \phi$ (W) (1); và

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} U \times \cos \phi} \quad (2) \quad (\text{với chiều sáng đường ta chọn } \cos \phi = 1)$$

Tính chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép: (*với phụ tải tập trung đều trên dây*)

Từ kết quả tính toán trên ta có: $S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos \phi} = \frac{3.2}{1} = 3.2$ (KVA);

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \phi = 0 \text{ (KVAR)}$$

- Tổn thất điện áp do Q gây ra là: $\Delta U'' = X_0 \frac{Q \cdot L}{U_{dm}} = 0$ (V)

- Tổn thất điện áp do P gây ra là: $\Delta U' = \Delta U_{CP} - \Delta U'' = 19 - 0 = 19$ (V)

- Tổn thất điện áp cho phép là: $\Delta U_{CP} = 5\% U_{dm} = 19$ (V)

$$F = \rho \frac{P \cdot L}{U_{dm} \cdot \Delta U'} = 188 \frac{3.2 \cdot 1.106}{0.38 \cdot 38} = 4.61 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Để dự phòng công suất phát triển Chọn cáp ngầm CU/XPLE/PVC/DSTA/PVC (3x25+1x16)mm².

b) *Lộ II tủ ĐK 2:*

Tổng công suất : $P_D = 74 \cdot 0.20 = 14.8$ (KW)

Tính toán chọn dây dẫn

Công thức liên hệ giữa các đại lượng điện chính: $P = \sqrt{3} UI \cos \phi$ (W) (1); và

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} U \times \cos \phi} \quad (2) \quad (\text{với chiều sáng đường ta chọn } \cos \phi = 1)$$

Tính chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép: (*với phụ tải tập trung đều trên dây*)

Từ kết quả tính toán trên ta có:

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos \phi} = \frac{14.8}{1} = 14.8 \text{ (KVA)}; Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \phi = 0 \text{ (KVAR)}$$

- Tổn thất điện áp do Q gây ra là: $\Delta U'' = X_0 \frac{Q \cdot L}{U_{dm}} = 0$ (V)

- Tổn thất điện áp do P gây ra là: $\Delta U' = \Delta U_{CP} - \Delta U'' = 19 - 0 = 19$ (V)

- Tổn thất điện áp cho phép là: $\Delta U_{CP} = 5\% U_{dm} = 19$ (V)

$$F = \rho \frac{P \cdot L}{U_{dm} \cdot \Delta U'} = 188 \frac{14.8 \cdot 1.106}{0.38 \cdot 38} = 21.32 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Để dự phòng công suất phát triển Chọn cáp ngầm CU/XPLE/PVC/DSTA/PVC (3x16+1x10)mm².

4.6.4. Phương thức đặt cáp :

Cáp được chôn trực tiếp vào đất, trên hè đường và ở độ sâu $h = 0,8$ m. Rãnh cáp được đào theo kiểu hình chữ nhật có cấu tạo 2 lớp (theo thứ tự từ trên xuống): Lớp thứ nhất: đất min dày 500mm ; lớp thứ hai cát đen dày 300mm + lưới bảo hiệu cáp

Cáp có khoảng cách ngang tới các công trình xây dựng $\geq 1\text{m}$.

Tim rãnh cáp có khoảng cách ngang tới mép vỉa hè là $0,7\text{m}$.

Tại mỗi chỗ cáp rẽ ngoặt 90° hoặc mỗi đoạn dài 20m trên mặt đất có đặt mốc chỉ dẫn tuyến cáp.

4.6.5. Phân pha và điều khiển :

Phân pha : Trên mỗi tuyến, đèn được đấu liên tục theo thứ tự pha A, B, C xen kẽ nhau nhằm đảm bảo khi mất một pha tuyến đường vẫn được chiếu sáng nhờ có các đèn đấu với 2 pha còn lại và máy biến áp không bị làm việc lệch pha.

Điều khiển : Hệ thống đèn chiếu sáng được điều khiển tự động bằng rơ le thời gian đặt trong tủ điện. Điều khiển được thực hiện theo 2 chế độ:

- Chế độ buổi tối (từ 18h đến 22h30'): bật 100% số đèn.
- Chế độ đêm khuya (từ 22h30' đến 6h ngày hôm sau): bật sáng 1/3 số đèn.

Ngoài ra còn có mạch điều khiển đóng cắt bằng tay là mạch dự phòng nhằm đóng cắt hệ thống khi mạch tự động bị sự cố và trợ giúp trong công tác duy tu sửa chữa.

Tiếp đất: Toàn bộ hệ thống nối đất được nối chung bằng dây đồng mềm M10 bắt vào trung tính của bảng điện. Tại các vị trí móng cột đều được thực hiện tiếp đất lặp lại bằng tiếp địa RC- 1 (01 cọc tiếp địa L63x63x6, dài 2,5m), riêng vị trí tủ điện tiếp địa RC-2 (02 cọc), dây nối bằng dây đồng M10.

4.6.6. An toàn cho hệ thống điện :

Bảo vệ chống ngắn mạch và quá tải: Cáp trực cấp nguồn cho hệ thống điện chiếu sáng được bảo vệ chống ngắn mạch và quá tải bằng Atomat đặt trong tủ điều khiển. Dây dẫn lên đèn được bảo vệ bằng Aptomat đặt tại bảng điện cửa cột.

4.7. Tổng hợp đường ống, đường dây:

4.7.1. Nguyên tắc thiết kế:

- Ưu tiên bố trí các loại đường ống tự chảy có kích thước lớn. thi công và bảo dưỡng khó.
- Đảm bảo khoảng cách tối thiểu theo tiêu chuẩn quy phạm. giữa các đường ống. đường dây với nhau và hạn chế giao cắt giữa các tuyến kỹ thuật.
- Bố trí hệ thống đường ống. đường dây đi trên vỉa hè trường hợp phải bố trí dưới lòng đường xe chạy thì chỉ bố trí những đường ống ít bị hư hỏng. ít phải sửa chữa và phải đảm bảo kết cấu bảo vệ theo quy định.

4.7.2. Giải pháp thiết kế:

- Cột đèn chiếu sáng cách bó vỉa $\geq 0,75\text{ m}$ đi ngầm dưới vỉa hè và cột điện trung áp 35KV đi nổi trên vỉa hè cách mép bó vỉa $1,5\text{m}$.
- Các tuyến kỹ thuật ngầm nhỏ như ống cấp nước, mương cống thoát nước được thể hiện cụ thể trên các bản vẽ tại các mặt cắt ngang đường.
- Thiết kế chi tiết tổng hợp đường dây, đường ống cần bảo đảm sự hợp lý về bố trí mặt bằng và chiều sâu đặt các tuyến ống, đảm bảo an toàn khi vận hành và quá trình thi công, bảo dưỡng sau này.

5. TỔ CHỨC THI CÔNG:

5.1. các căn cứ tổ chức thi công:

- Căn cứ hồ sơ lập dự án đầu tư đã được duyệt.

- Căn cứ tài liệu khảo sát.
- Căn cứ những giải pháp sử dụng vật liệu và kết cấu.
- Căn cứ định mức ca máy, vật liệu, nhân lực hiện hành đang áp dụng ở Việt Nam.
- Khối lượng các hạng mục chủ yếu.
- Tổng mặt bằng xây dựng, trong đó có các nội dung sau: Vị trí công trình xây dựng; vị trí các mỏ vật liệu; vị trí đồ đất thừa; sơ đồ mạng lưới giao thông hiện tại, đường vận chuyển vật liệu đến công trình.
- Quy trình thi công và nghiệm thu hiện hành.

5.2. Trình tự tổ chức xây dựng

5.2.1. Công tác chuẩn bị

- Xây dựng văn phòng: văn phòng Tư vấn giám sát, Văn phòng Ban điều hành Nhà thầu, phòng thí nghiệm hiện trường.
- Xây dựng lán trại, kho bãi.
- Điều tra phong tục tập quán địa phương, điều tra tình hình khí hậu thủy văn tại tuyến đường...
- Đặt đường dây điện thoại giữa công trường với các đơn vị thi công.
- Cung cấp năng lượng, điện, nước cho công trường.
- Chuẩn bị máy móc, phương tiện vận chuyển và các phương tiện sửa chữa các loại máy móc xe cộ.
- Chuẩn bị nhân lực thi công và sửa chữa cơ khí.

5.2.2. Nhà cửa tạm thời:

- Nhà ở của công nhân, cán bộ nhân viên phục vụ các đơn vị thi công.
- Nhà ăn, nhà tắm.
- Các nhà làm việc của ban chỉ huy công trường và các đội thi công.
- Nhà kho các loại.
- Nhà sản xuất để bố trí các xưởng sản xuất, trạm sửa chữa.
- Diện tích khu lán trại công nhân lấy rộng bằng 6 lần diện tích ở, có thể xây dựng nhà cửa tạm thời phương án sau:
 - + Lán trại bằng vật liệu địa phương.
 - + Làm các nhà lắp ghép có thể tháo ra và sử dụng lại.
 - + Dùng các nhà lưu động kiểu xe rơ moóc.
 - + Thuê mượn nhà của các cơ quan và nhân dân địa phương.

5.2.3. Thông tin liên lạc, điện, nước...

- Cần phải tổ chức thông tin liên lạc thông suốt trong quá trình thi công giữa các đơn vị, các xí nghiệp và các cơ quan hành chính.
- Cung cấp năng lượng và nước cho công trường.
- Cung cấp điện năng: Cung cấp điện năng để phục vụ cho các trạm trộn, lán trại phục vụ thi công.
- Cấp nước: Xây dựng bể chứa, đường ống dẫn, lắp đặt máy bơm để cấp nước từ các suối vào bể.

5.2.4. Tổ chức giao thông khi thi công:

- Cơ bản sử dụng hệ thống đường hiện tại để làm đường công vụ vận chuyển vật liệu cho thi công.
- Trước khi thi công Nhà thầu phải thỏa thuận với cơ quan quản lý đường bộ có thẩm quyền về phương án, biện pháp tổ chức thi công đảm bảo ATGT.
- Đường tạm và hệ thống báo hiệu đảm bảo ATGT phải được hoàn thành trước khi thi công.
- Trong suốt quá trình thi công, nhất thiết phải có người cảnh giới, hướng dẫn giao thông, tránh ùn tắc, đảm bảo giao thông thông suốt trên toàn tuyến.

5.2.5. Trình tự thi công

Bước 1: Đào bóc hữu cơ, vét bùn.

Bước 2: Thi công rãnh dọc.

Bước 3: Thi công nền đường.

Bước 4: Thi công mặt đường.

Bước 5: Thi công vỉa hè.

Bước 6: Thi công các hạng mục san nền, thoát nước, cấp nước, cấp điện và công tác hoàn thiện hoàn thiện.

5.3. Tổ chức thi công chủ đạo:

5.3.1. Nguyên tắc thiết kế:

- Tận dụng dùng cơ giới ở nơi có khối lượng tập trung, những nơi khối lượng không tập trung kết hợp giữa cơ giới và thủ công.
- Tất cả các hạng mục thi công đều phải tuân theo qui trình thi công và nghiệm thu hiện hành.
- Máy thi công nền đường gồm: ô tô, máy ủi, máy xúc, máy san, máy rải, máy lu công suất lớn v.v...
- Do công trình xây dựng nằm ở khu vực có dân cư sinh sống nên vị trí đổ đất thừa phải đảm bảo không ảnh hưởng tới xung quanh và có thể kết hợp để san lấp cho một số vị trí trong khu vực.
- Nhà thầu thi công phải có quy định và biện pháp tổ chức giao thông trong quá trình thi công nhằm đảm bảo an toàn giao thông trong nội bộ công trường và trong khu vực.
- Phải có các quy định về bảo vệ môi trường trong quá trình thi công như: chống ô nhiễm nguồn nước, không khí, chống ồn, chống bụi, chống lún và phá hoại các công trình lân cận hiện có.
- Trong quá trình thi công cần có phương án đảm bảo an toàn giao thông và vệ sinh môi trường.

5.3.2. Phương pháp tổ chức thi công:

Tổ chức thi công theo phương pháp hỗn hợp, trong đó:

- Công tác chuẩn bị, xây dựng công trình trên đường, xây dựng nền đường: thi công theo phương pháp song song.
- Làm móng mặt đường, thi công mặt đường: theo phương pháp dây chuyền.

- Những đoạn tuyến qua nền hẹp, phức tạp, các công trình công ưu tiên thực hiện trước.

5.3.3. Thiết kế tổ chức thi công chi tiết:

- Căn cứ vào những nguyên tắc trên Nhà thầu thi công phải thiết kế tổ chức thi công chi tiết và phải được sự chấp thuận của chủ đầu tư và tư vấn giám sát.

- Thi công và nghiệm thu theo quy trình, quy phạm hiện hành.

a) Thi công nền đường:

- Thi công công tác đất theo quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4447-2012 và các qui định hiện hành của ngành GTVT.

- Trước khi thi công tiến hành:

+ Đo đạc khôi phục lại tất cả các cọc, mốc trên tuyến xác định các cọc đỉnh, các góc chuyển hướng và lập hồ sơ dấu cọc, mốc cao độ, hay di dời các cọc tạo thuận lợi cho công tác thi công sau này.

+ Lên ga, phóng dạng nền đường: Đối với nền đắp lên ga nền đường là công việc xác định cao độ đắp tại tim, mép, chân taluy nền đường. Đối với nền đắp cao thì các cọc đóng cách nhau 20 -:- 30m trên đường thẳng và 5-:- 10m trên đường cong. Đối với nền đào các cọc lên khuôn đều phải dời ra ngoài phạm vi thi công, trên các cọc đó ghi chú lý trình và chiều sâu H đào.

+ Công tác dọn mặt bằng: Phát cây, đào hữu cơ, vét bùn, chuẩn bị mặt đường.

*** Thi công nền đắp:**

- Đất vận chuyển từ mỏ đến rải theo từng lớp dày 20-30cm, đầm chặt, kiểm tra độ chặt, sau đó mới thi công lớp tiếp theo.

- Đất đắp yêu cầu $K \geq 0,95$, riêng lớp đáy kết cấu áo đường dày 50cm yêu cầu $K \geq 0,98$.

- Đoạn dốc ngang $i_n \geq 20\%$ phải đánh cấp.

*** Thi công nền đào:**

- Dùng máy đào để đào nền, đào rãnh, đào khuôn, kết hợp với đào thủ công để hoàn thiện các mái đào theo kích thước thiết kế.

- Đất đào phù hợp được vận chuyển điều phối đến các vị trí cần để đắp, loại đất không phù hợp được vận chuyển đến bãi thải để đổ.

*** Yêu cầu về vật liệu:**

- Đất đắp nền đường phải tại không vón cục đổ đất thành lớp, tiến hành san gạt đầm lèn đồng đều trên suốt bề rộng nền đường theo từng lượt đầm cho đến khi đạt độ chặt yêu cầu.

- Đất dùng để đắp phải có độ ẩm thích hợp bằng độ ẩm tốt nhất $W_o \pm 1\%$ xác định trong thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn, thông thường đất mới đào ra có độ ẩm trong phạm vi thích hợp nên phải tiến hành đầm lèn ngay không nên kéo dài thời gian từ khi đào đất đến khi đầm lèn xong.

- Vật liệu dùng để đắp nền đường là các loại vật liệu thích hợp được lấy từ các mỏ đất qui định trong hồ sơ thiết kế (Đồi Nhôm xã Dân lực Huyện Triệu sơn), Khi thi công, vật liệu này được rải từng lớp một và được đầm với độ chặt yêu cầu.

- Lớp vật liệu dày 50 cm trên mặt nền đắp (dưới đáy áo đường) sẽ được chọn lọc kỹ theo đúng các chỉ tiêu kỹ thuật qui định cho lớp $K \geq 0,98$ theo tiêu chuẩn 22 TCN 346-06 và phải phù hợp với các yêu cầu sau:

- | | |
|------------------------|-------------|
| + Giới hạn chảy | Tối đa 50 |
| + Chỉ số dẻo | Tối đa 18 |
| + CBR (ngâm 4 ngày) | Tối thiểu 7 |
| + Kích cỡ hạt lớn nhất | 90mm. |

b) *Thi công nền đường K95 và K98:*

- Đất đắp phải rải theo từng lớp, đầm chặt, kiểm tra độ chặt, sau đó mới thi công lớp tiếp theo.

- Trong quá trình thi công luôn giữ cho có hình dạng thiết kế, phải đắp theo từng lớp từ dưới lên trên toàn bộ cắt ngang nền đường với độ dốc ngang về 2 phía từ 2% đến 3%, chiều dày lớp đắp tùy theo phương pháp và thiết bị nhưng không dày quá 30cm đối với nền đắp K95 và 20cm đối với nền đắp K98 để đảm bảo độ chặt đồng đều từ trên mặt đến đáy lớp đắp, mỗi lớp đắp chỉ được dùng một loại vật liệu.

- Để bảo đảm độ chặt của mái dốc nền đường, đắp rộng hơn đường biên thiết kế từ 20cm - 30cm tính theo chiều thẳng đứng đối với mái dốc.

*** Công tác nghiệm thu:**

- Xong mỗi lớp đất phải tiến hành kiểm tra, độ chặt, độ dốc, bề rộng, bề dày lớp đắp nếu được sự đồng ý của TVGS mới tiến hành đắp lớp tiếp theo.

- Nội dung kiểm tra: Kiểm tra cao độ nền đắp bằng máy thủy chuẩn.

- Kiểm tra chiều rộng lớp đắp: Bằng thước thép.

- Kiểm tra độ chặt nền đường bằng phương pháp dốt cát. 22 TCN 346-06

c). *Thi công các lớp cấp phối đá dăm:*

*** Móng cấp phối đá dăm:**

- Thi công lớp móng TC móng cấp phối đá dăm theo quy trình TCVN 8859-2011.

- Sau khi thi công hoàn thiện lớp đất nền $K \geq 0,98$, tiến hành kiểm tra:

- Độ dốc ngang, kích thước hình học theo đúng thiết kế.

- Cao độ, các yếu tố của đường cong, bình độ tuyến.

- Kết quả kiểm tra độ chặt $K \geq 0,98$.

- Được Tư vấn giám sát nghiệm thu mới chuyển giai đoạn thi công móng mặt đường.

- Lấy mẫu thí nghiệm dựa trên các chỉ tiêu của cấp phối đá dăm loại II để xác định thành phần hạt, các tiêu chuẩn và dung trọng khô lớn nhất, độ ẩm tốt nhất trên cơ sở đó xác định độ ẩm cho cấp phối khi đổ đến chân công trình. Trình kết quả lên Kỹ sư Tư vấn giám sát xem xét, nếu được sự đồng ý thì tiến hành thi công.

- Khối lượng được tính toán đủ để rải lớp móng theo chiều dày của thiết kế với hệ số thường dùng là $K = 1,38$.

- Cấp phối đá dăm được vận chuyển bằng ô tô, dùng máy xúc gầu nghịch xúc vật liệu lên ô tô và đổ xuống thành từng đồng được tính toán trước sao cho công san ít nhất.

- Cấp phối đá dăm loại II xúc lên ô tô phải đảm bảo độ ẩm quy định sai số cho phép 1% so với độ ẩm tốt nhất.
- Các phương tiện đầm nén: Dùng lu rung 10 -:- 24T và lu tĩnh bánh sắt 6 -:- 8T.
- Lớp móng dưới được nghiệm thu và xử lý trước khi rải.
- Phải tiến hành rải thử (đoạn rải L = 50 -:- 100m) để tính toán công lu, xác định sơ đồ lu, rút kinh nghiệm thi công hoàn chỉnh trên dây chuyền công nghệ hiện có.

*** Thi công móng cấp phối đá dăm loại II dày 18cm:**

Sau khi tổ chức nghiệm thu nền đường, thì tiến hành rải cấp phối đá dăm loại II. Lớp cấp phối đá dăm loại II dày 18cm được thi công một lần.

- Công tác rải thử:

+ Trước khi rải đại trà tiến hành rải thử với chiều dài rải theo chỉ định của Tư vấn giám sát L = 50-:-100m (thường L = 50m). Mục đích để rút kinh nghiệm hoàn chỉnh quy trình và dây chuyền công nghệ thi công trên thực tế thi công ở tất cả các khâu: Chuẩn bị rải và đầm nén CPĐD, kiểm tra chất lượng, kiểm tra khả năng hoạt động của các phương tiện xe máy, bảo dưỡng CPĐD sau khi thi công.

+ Xác định dung trọng khô lớn nhất, độ ẩm tốt nhất, xác định hệ số lèn ép để rải CPĐD.

$$k_{rai} = \frac{\gamma_{kmax} \cdot k_{yc}}{\gamma_{kr}}$$

- + Xác định hệ số rải:

+ Trong đó: γ_{kmax} : là khối lượng thể tích khô lớn nhất của CPĐD theo kết quả thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn.

K_{yc} : là độ chặt yêu cầu của lớp CPĐD.

γ_{kr} : là khối lượng thể tích khô của CPĐD ở trạng thái rời.

+ Công việc rải thử được thực hiện dưới sự giám sát của Tư vấn giám sát. Sau khi xác định chính xác hệ số lèn ép, số lần lu tương ứng với chiều dày kết cấu và được Tư vấn giám sát chấp thuận tiến hành thi công lớp CPĐD đại trà.

- Vận chuyển vật liệu:

+ Kiểm tra các chỉ tiêu cấp phối trước khi tiếp nhận tại công trình và phải được Kỹ sư Tư vấn giám sát chấp thuận.

+ Dùng máy xúc lật để xúc lên ô tô vận chuyển. Ô tô vận chuyển đến công trình đổ thành từng đồng theo khoảng cách tính toán và sao cho cự ly san gạt ngắn nhất.

- Rải cấp phối:

+ Dùng máy san (180 CV) san rải, cấp phối được rải theo chiều dày 18cm, (Sau khi lu lèn), độ ẩm phải đạt độ ẩm tốt nhất W_o hoặc $W_o \pm 1\%$ nếu chưa đạt độ ẩm thì khi rải phải dùng bình hoa sen, xe xitec có vòi phun cầm tay phun đều hoặc dàn phun nước của bánh xe lu để tạo thêm độ ẩm.

+ Trong quá trình thi công nếu có hiện tượng phân tầng thì hốt bỏ đi phải thay vào bằng cấp phối mới và khắc phục bù phụ những đoạn lồi lõm bằng nhân lực.

+ Trước khi thi công lớp trên phải tưới ẩm lớp dưới, nên tổ chức thi công ngay tránh xe cộ qua lại làm hư hỏng bề mặt cấp phối.

+ Các vệt rải phải thẳng và được cắt xén bằng phẳng để thi công vệt sau được tốt, lu lèn đảm bảo.

- Công tác lu lèn (theo trình tự):

+ Lu sơ bộ: Sau khi san tiến hành lu ngay bằng lu nhẹ 6 -:- 8T, lu 3 -:- 4 lượt/điểm.

+ Dùng lu bánh sắt 6 -:-8T, lu 3 -:- 4 lượt/điểm.

+ Dùng lu rung 14T (khi rung đạt 25T), lu từ 8 -:- 10 lượt/điểm.

+ Dùng lu bánh lốp P = 2.5 -:- 4 T/bánh, lu từ 20 -:- 25 lượt/điểm.

+ Lu lèn phẳng dùng loại lu bánh cứng 8 -:- 10T, lu từ 2 -:- 4 lượt/điểm.

+ Nếu không có lu rung thì có thể dùng lu bánh lốp rồi sau dùng lu bánh sắt loại nặng 10 -:- 12T để lu chặt.

+ Các vệt lu tuân theo sơ đồ được bố trí theo quy trình kỹ thuật và được tính toán qua kết quả rải thử, trong quá trình lu phải tưới đủ ẩm cho bề mặt cấp phối, lu lèn đạt độ chặt $K \geq 0,98$.

+ Quá trình lu lèn phải được thực hiện từ mép ngoài vào tim và từ chân dốc lên đỉnh dốc. Vệt lu sau đè lên vệt lu trước ít nhất là 20cm. ở vị trí đường cong có bố trí siêu cao thì lu từ phía bụng đường cong lên lưng đường cong.

- Kiểm tra trong thi công:

+ Cứ 150m³ hoặc 1 ca thi công tiến hành kiểm tra thành phần hạt và độ ẩm của cấp phối, 800 -:- 1000 m² kiểm tra 1 điểm độ chặt.

+ Kiểm tra kích thước hình học: Bề dày lớp rải sai số cho phép 5% chiều dày lớp rải của thiết kế nhưng không vượt quá ± 1 cm. Cứ 200m dài kiểm tra 1 mặt cắt

Bề rộng sai số cho phép ± 10 cm.

Độ dốc ngang sai số cho phép $\pm 0,5\%$.

Cao độ sai số cho phép ± 10 mm đối với lớp dưới.

+ Sau khi lu lèn đạt độ chặt $K \geq 0,98$ tiến hành kiểm tra nghiệm thu được Tư vấn giám sát đồng ý mới tiến hành thi công lớp tiếp theo. Nửa phần đường còn lại thi công tương tự.

*** Thi công cấp phối đá dăm gia cố xi măng theo tiêu chuẩn TCVN 8858:2011:**

- Chuẩn bị thi công lớp CPĐD gia cố xi măng:

+ Việc chế tạo hỗn hợp CPĐD gia cố xi măng phải được tiến hành ở trạm trộn, không cho phép trộn trên đường.

+ Yêu cầu về thiết bị thi công:

(a) Xe bồn hoặc ô tô ben có bạt phủ thùng xe để chuyên chở hỗn hợp cấp phối đá gia cố xi măng; Máy rải: Trường hợp không có máy rải thì cho phép dùng máy san san gạt thành từng lớp; Ván khuôn thép cố định xuống lớp dưới để tạo bờ vách vệt rải;

(b) Lu bánh thép 8-10 tấn; lu bánh lốp loại 4 tấn/bánh với áp suất lốp lớn hơn 0.5MPa hoặc lu rung bánh cứng có thông số $M/L \geq 20-30$ (M là khối lượng rung tính bằng kg; L là chiều rộng bánh lu rung tính bằng cm);

(c) Thiết bị tồn trữ, bơm hút, phun tưới nhũ tương (nếu thực hiện việc bảo dưỡng lớp gia cố xi măng bằng nhũ tương); thiết bị phun tưới nước (nếu bảo dưỡng bằng cách phủ cát tưới nước);

(d) Đàm rung hoặc đầm cóc loại nhỏ để đầm nén các dải mép.

- Phải tu sửa và lu 2-3 lần trên điểm lòng đường hoặc móng phía dưới lớp cấp phối gia cố xi măng để bảo đảm lòng đường hoặc móng phía dưới vững chắc, đồng đều và đạt độ dốc ngang quy định; nếu dùng cấp phối gia cố xi măng làm lớp móng tăng cường trên mặt đường cũ thì phải phát hiện, xử lý triệt để các vị trí cao su, ổ gà và phải vá sửa, bù vênh mặt đường cũ. Lớp bù vênh phải được thi công trước bằng các vật liệu có cỡ hạt thích hợp với chiều dày bù vênh, tuyệt đối không được thi công lớp bù vênh gộp với lớp móng tăng cường. Nếu phía dưới là lòng đường hoặc lớp móng có thể thấm hút nước thì phải tưới ẩm nước trước khi rải hoặc trộn cấp phối gia cố xi măng

- Thi công tại hiện trường:

+ Hệ số lu lèn của lớp cấp phối gia cố xi măng được xác định bằng tỷ số giữa trị số khối lượng thể tích khô lớn nhất k_{max} , của hỗn hợp được xác định theo thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn quy định tại 5.1 (TCVN 8858:2011) với trị số khối lượng thể tích khô của hỗn hợp lúc ra khỏi máy trộn. Hệ số này được chính xác hoá thông qua việc tiến hành rải thử đã quy định tại 5.4 1 (TCVN 8858:2011) .

+ Việc rải cấp phối gia cố xi măng phải được thực hiện bằng máy rải trong ván khuôn thép cố định (trừ trường hợp sử dụng máy rải ván khuôn trượt). Chiều cao của ván khuôn phải bằng bề dày của lớp hỗn hợp gia cố xi măng sau khi lu lèn chặt nhân với hệ số lu lèn quy định tại 5.2.11 (TCVN 8858:2011) . Nếu rải bằng máy rải thì xe chở hỗn hợp đã trộn đổ trực tiếp vào máy rải. Nếu rải bằng máy san thì xe đổ thành đồng với cự ly tính toán trước để tiện cho máy san gạt thành lớp.

+ Lớp kết cấu cấp phối gia cố xi măng (sau khi đã lu lèn chặt) có bề dày nhỏ hơn hoặc bằng 18 cm chỉ được phép thi công một lần (rải một lần và lu lèn đến độ chặt yêu cầu). Trường hợp lớp kết cấu cấp phối gia cố xi măng (sau khi đã lu lèn chặt) có bề dày lớn hơn 18 cm được phân thành các lớp. Sau khi lu lèn xong lớp dưới có thể thi công ngay lớp trên (trước đó phải tưới ẩm bề mặt lớp dưới). Nếu làm xong lớp dưới nhưng không có điều kiện làm ngay lớp trên thì phải tiến hành bảo dưỡng lớp dưới như quy định tại

+ Nhà thầu phải có đủ thiết bị đảm bảo được yêu cầu thi công trên đây. Việc kiểm tra khả năng thi công của nhà thầu được thực hiện thông qua kết quả đánh giá chất lượng đầm nén khi thi công rải thử quy định tại 5.4 1 (TCVN 8858:2011) .

+ Hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng phải được lu lèn ở độ ẩm tốt nhất với sai số cho phép về độ ẩm là -1% (không cho phép độ ẩm lớn hơn độ ẩm tốt nhất) và phải được đầm nén ở độ chặt $K = 1,0$ theo kết quả thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn quy định tại 5.1 1 (TCVN 8858:2011) .

+ Để đạt độ chặt yêu cầu trước tiên dùng lu vừa bánh sắt lu sơ bộ 2 lần/điểm, sau đó phải dùng một trong hai loại lu bánh lốp hoặc lu rung quy định tại 5.2.2 1 (TCVN 8858:2011) làm lu chủ yếu. Nếu dùng lu lốp thì số lần lu cần thiết khoảng 15-20 lần/điểm; nếu dùng lu rung thì cần khoảng 6-10 lần/điểm. Cuối cùng dùng lu bánh sắt lu là phẳng (số lần lu cần thiết phải được chính xác hoá thông qua kết quả

thi công rải thử quy định tại 5.4). Trường hợp không có lu rung hoặc lu bánh lốp thì có thể dùng lu nặng bánh nhẵn để lu chặt nhưng phải thông qua rải thử để xác định bề dày lu lèn thích hợp (phải được sự chấp thuận của tư vấn giám sát).

+ Việc hoàn thiện bề mặt lớp gia cố phải được thực hiện ngay trong quá trình lu lèn nhưng chỉ được gạt phẳng các chỗ lồi, vật liệu thừa sau khi gạt phẳng phải bỏ đi không được sử dụng lại. Trường hợp có những vết lõm lớn, chiều sâu vết lõm lớn hơn 1 cm quy định tại 8.8, phải cày xới khu vực vết lõm, bù phụ bằng vật liệu mới rồi san phẳng trước khi lu lèn.

+ Toàn bộ quá trình rải, lu lèn và hoàn thiện bề mặt phải được thực hiện trong thời gian không chế đã quy định tại 5.41 (TCVN 8858:2011) .

+ Yêu cầu thi công đối với các chỗ nối tiếp dọc và ngang:

(a) Phải dùng đầm rung loại nhỏ đầm nén bổ sung ở các chỗ lân cận với bờ vách của ván khuôn thép đặt ở hai bên vết rải và ở hai bên khe ngang ngừng thi công trong mỗi ca;

(b) Ván khuôn thép cũng phải được đặt ở cuối vết rải của mỗi ca thi công (đặt thẳng góc với vết rải) để tạo khe ngừng thi công;

(c) Ở chỗ nối tiếp vết rải giữa các đoạn lu lèn trong cùng một ca thi công, ngoài việc phải không chế nghiêm ngặt điều kiện về mặt thời gian như quy định tại 4.5 ra, còn phải xáo xới lại chỗ hỗn hợp đã rải trong phạm vi 60 cm cuối của đoạn rải trước rồi trộn thêm 50% khối lượng hỗn hợp mới chở đến và san gạt đều trước khi lu tiếp đoạn sau. Cần tăng thêm số lần lu tại chỗ nối tiếp này;

(d) Trước khi rải tiếp các vết rải bên cạnh hoặc rải tiếp sau mỗi khe ngừng thi công, phải tháo ván khuôn thép và tưới ẩm nước các vách nối tiếp dọc và ngang

+ Yêu cầu bảo dưỡng: Sau bốn giờ kể từ khi lu lèn xong (nếu nhiệt độ không khí ngoài trời lớn hơn 30°C thì sau hai giờ) phải tiến hành phủ kín bề mặt lớp cấp phối gia cố xi măng để bảo dưỡng bằng một trong hai cách sau:

(a) Tưới nhũ tương nhựa đường a xít với lượng 0,8-1,0 lít/m²; yêu cầu nhũ tương phủ kín đều và phải quét nhũ tương kín cả các bờ vách chỗ nối tiếp dọc và ngang;

Phủ kín 5 cm cát trên bề mặt lớp và tưới nước giữ cho cát ẩm liên tục trong 7 ngày.

(b) Ít nhất sau 14 ngày bảo dưỡng như trên mới cho thi công tiếp lớp kết cấu bên trên (trước đó phải quét dọn sạch lớp cát bảo dưỡng).

(c) Trường hợp có nhu cầu phải đảm bảo giao thông thì phải xem xét cụ thể cường độ lớp cấp phối gia cố xi măng sau 14 ngày, để xác định loại tải trọng xe đi trên lớp cấp phối gia cố xi măng. Tốc độ xe chạy không quá 30 km/h.

d) Thi công mặt đường BTXM:

*** YÊU CẦU THI CÔNG**

Nhà thầu phải cung cấp tất cả các thiết bị và dụng cụ cần thiết để bốc xếp vật liệu và thi công các hạng mục của công trình.

Máy móc và thiết bị trộn bê tông: Máy móc và thiết bị trộn bê tông phải tuân thủ đúng các yêu cầu của ASTM C 94. Nếu sử dụng phương pháp ván khuôn di động lát mặt thì phải dùng thiết bị trộn trung tâm.

*** THIẾT BỊ TRỘN VÀ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG**

Bê tông có thể được trộn tại nhà máy hoặc có thể được trộn toàn bộ hay một phần bằng xe trộn bê tông. Trên mỗi thiết bị trộn bê tông phải bố trí một tấm nhãn của nhà sản xuất ở chỗ dễ nhận thấy, trên đó thể hiện công suất của thùng trộn, nghĩa là khối lượng của bê tông được trộn và tốc độ quay của thùng trộn hay cánh trộn.

*** THIẾT BỊ TRỘN TRUNG TÂM**

Thiết bị trộn trung tâm phải phù hợp với các quy định trong ASTM C94. Thiết bị trộn phải được kiểm tra hàng ngày để phát hiện kịp thời các thay đổi về điều kiện làm việc của thiết bị do bê tông cứng hoặc vữa bị đọng lại hoặc do cánh trộn bị mòn. Khi các cánh trộn bị mòn đến 19mm hoặc hơn thì phải được tháo bỏ và thay thế bằng các cánh khác. Nhà thầu phải có trong tay bản sao thiết kế của nhà sản xuất trong đó thể hiện các kích thước và sơ đồ bố trí các cánh trộn để biết được chiều cao và độ sâu ban đầu của các cánh.

Phải tiến hành vận hành thử thiết bị trộn và thí nghiệm độ đồng đều của hỗn hợp trộn cho từng loại hỗn hợp ở thời điểm bắt đầu dự án và lặp lại sau 30.000m³ hỗn hợp bê tông đối với trạm trộn cố định.

*** XE TRỘN BÊ TÔNG VÀ XE KHUẤY BÊ TÔNG**

Xe trộn bê tông dùng để trộn và vận chuyển bê tông, và xe khuấy bê tông dùng để vận chuyển bê tông từ trạm trộn trung tâm đến công trường phải phù hợp với các yêu cầu của ASTM C94.

*** XE VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG KHÔNG CÓ MÁY KHUẤY**

Xe vận chuyển bê tông không có máy khuấy phải phù hợp với các yêu cầu của ASTM C94.

*** THIẾT BỊ HOÀN THIỆN**

Thiết bị hoàn thiện phải đảm bảo đủ trọng lượng và công suất để hoàn thiện bê tông một cách hoàn hảo. Thiết bị hoàn thiện phải được thiết kế và vận hành để gạt, san, và gia cố lớp bê tông sao cho độ dày lớp vụn vữa trên bề mặt của bê tông phải nhỏ hơn 3mm.

*** THIẾT BỊ RUNG**

Thiết bị rung có thể là loại máy đầm trong có ống chìm hoặc đầm dùi, hoặc có thể là loại đầm bàn, hoặc thanh san nền. Thiết bị đầm có thể được gắn vào thiết bị rải bê tông hoặc thiết bị hoàn thiện, hoặc có thể gắn vào một xe riêng. Tần số hoạt động của thiết bị đầm phải dao động trong khoảng 8.000 tới 12000 lần rung/phút. Biên độ trung bình của thiết bị rung là 0,06 - 0,13 cm.

Đối với mặt đường có độ dày nhỏ hơn 20cm thì cho phép sử dụng loại thiết bị đầm bàn hoặc đầm san. Tần suất hoạt động của thiết bị rung bề mặt dao động trong khoảng 3.000 - 6.000 lần rung/phút. Phải thiết kế số lần, bước và tần suất rung cần thiết để đảm bảo mặt đường chặt và đồng đều. Phải đảm bảo đủ điện năng để vận hành tất cả các thiết bị đầm trên diện tích cần hoàn thiện. Các thiết bị đầm phải được điều khiển tự động, có khả năng dừng lại khi gặp chướng ngại vật phía trước. Có thể sử dụng máy đầm cầm tay ở những khu vực đặc biệt.

*** THIẾT BỊ CẮT BÊ TÔNG**

Nhà thầu phải cung cấp đủ thiết bị cắt bê tông về cả số lượng và công suất để hoàn tất công tác cắt, đảm bảo kích thước khối bê tông yêu cầu.

Nhà thầu phải cung cấp ít nhất là 1 cửa dự phòng có khả năng vận hành tốt và lưỡi cửa dự phòng tại công trường trong suốt thời gian thi công cắt.

*** KHUÔN DỌC**

(a) Ván khuôn thẳng phải được làm bằng thép và có độ dài mỗi đoạn không nhỏ hơn 3m. Khuôn phải có độ sâu tương đương với chiều dày lớp mặt đường tại lề đường. Các khuôn cong hoặc dễ uốn có bán kính thích hợp sẽ được sử dụng cho các đoạn cong có bán kính 31m hoặc nhỏ hơn. Các khuôn phải được định vị chặt nhằm giữ vững hình dạng của bê tông sao cho khi đặt xuống vị trí thiết kế, khối bê tông sẽ có thể chịu được độ rung của các thiết bị gia cố hay thiết bị hoàn thiện mà không xảy ra hiện tượng co ngót hoặc lún có thể nhìn thấy bằng mắt.

(b) Các khuôn có bề mặt trên vát, bị vỡ, vụn hoặc cong sẽ không được sử dụng. Các ván khuôn ghép sẽ không được sử dụng. Mặt trên của khuôn phải đảm bảo trên một mặt phẳng không chênh nhau quá 3mm trên 3m, và chân cố định không chênh nhau quá 6mm. Các khuôn phải thiết kế dư một đoạn để khớp chặt các đoạn tiếp giáp với nhau đảm bảo hình dạng khuôn cố định.

(c) Không được sử dụng khuôn gỗ.

*** THIẾT BỊ RẢI**

Thiết bị rải phải có đủ công suất, là loại tự hành, và được thiết kế cho các mục đích rải, gia cố và hoàn thiện mặt đường bê tông, phù hợp với cao độ, độ dốc mặt cắt ngang thiết kế. Thiết bị rải phải có đủ trọng lượng và công suất để thi công hết chiều rộng tối đa làn đường thiết kế được thể hiện trên bản vẽ, thiết bị phải đảm bảo tốc độ thiết kế, không bị mất ổn định cả về phương ngang, phương dọc và phương đứng, hoặc không bị xô lệch. Thiết bị rải phải được lắp đặt các thiết bị điều khiển ngang và đứng bằng thủy lực hoặc điện tử.

*** SỬA VÁN KHUÔN**

(a) Phải dựng đủ ván khuôn trước khi đổ bê tông để đảm bảo công tác đổ được liên tục. Sau khi các ván khuôn đã được chuẩn bị đúng cao độ, bề mặt bên dưới sẽ được đầm kỹ bằng đầm cơ khí hoặc bằng đầm tay ở cả bên trong và bên ngoài lề của đáy ván khuôn.

(b) Ván khuôn phải được cố định tại chỗ đảm bảo giữ đúng vị trí của ván khuôn phù hợp với phương pháp đổ bê tông. Các đoạn của ván khuôn phải được khớp chặt với nhau và không được xô dịch theo bất cứ hướng nào. Tại các điểm nối, các đoạn ván khuôn không được lệch nhau quá 3mm. Ván khuôn phải được chỉnh sửa sao cho có thể chịu được tác động và độ rung của các thiết bị gia cố hay thiết bị hoàn thiện mà không xảy ra hiện tượng co ngót hay lún có thể nhận thấy. Ván khuôn phải được làm sạch và bôi trơn trước khi đổ bê tông. Ngay trước khi đổ bê tông, Nhà thầu phải kiểm tra và chỉnh sửa hướng cũng như cao độ của các ván khuôn.

*** CHUẨN BỊ LỚP DƯỚI MẶT ĐƯỜNG, DỰNG VÁN TRƯỢT**

(a) Sau khi lớp mặt bên dưới được đầm nén đến độ chặt yêu cầu, các khu vực phục vụ cho thiết bị rải và các khu vực sắp được lát phải được chỉnh sửa tới cao độ mặt bằng và trắc dọc thiết kế bằng các máy móc thích hợp. Cao độ của lớp mặt bên dưới phải được kiểm soát bằng một hệ thống khống chế cao độ chính xác sử dụng tia laser, dây đo hoặc các dây dẫn hướng.

(b) Nếu độ chặt của lớp mặt bên dưới bị ảnh hưởng do tác động của các hoạt động chỉnh sửa thì phải tiến hành đầm bổ sung và thí nghiệm lại theo yêu cầu của Tư vấn giám sát trước khi đổ bê tông. Nếu xe cộ được phép đi lại trên bề mặt đã chuẩn bị thì bề mặt này phải được kiểm tra và chỉnh sửa lại ngay trước khi đổ bê tông. Bề mặt được chuẩn bị trước này phải được làm ẩm, nhưng không được sũng nước, ngay trước khi đổ bê tông để tránh tình trạng thất thoát độ ẩm nhanh của bê tông.

(c) Bề mặt được chuẩn bị trước này phải được làm ẩm, nhưng không được sũng nước, ngay trước khi đổ bê tông để tránh tình trạng thất thoát độ ẩm nhanh của bê tông.

(d) Các hư hại do việc vận chuyển hoặc sử dụng các thiết bị khác gây ra sẽ phải được chỉnh sửa và kiểm tra lại. Nếu lớp móng trên hay lớp móng dưới bị hư hại thì Nhà thầu phải có trách nhiệm chỉnh sửa các lớp này trên toàn bộ chiều sâu của lớp.

(e) Một khuôn mẫu sẽ được cung cấp và đặt trên ván khuôn ngay trước khi đổ bê tông. Khuôn mẫu này chỉ được vận hành bằng tay và không được gắn với máy kéo hay máy móc nào khác. Phải điều chỉnh khuôn mẫu sao cho có thể giữ khuôn mẫu cùng cao độ của lớp mặt bên dưới. Việc điều chỉnh và vận hành khuôn mẫu phải đảm bảo kiểm tra các cao độ chính xác trước khi đổ bê tông trên khuôn. Tất cả các vật liệu thừa phải được dọn và thải đi. Những chỗ trống phải được lấp đầy và đầm nén kỹ đảm bảo cao độ bằng với cao độ xung quanh.

(f) Nhà thầu phải đảm bảo rằng khuôn mẫu luôn được giữ ở tư thế điều chỉnh chính xác và phải kiểm tra hàng ngày.

*** ĐẶT KHUÔN**

(a) Ván khuôn phải được dựng đầy đủ trước khi đổ bê tông để đảm bảo công tác đổ được liên tục. Sau khi các ván khuôn đã được chuẩn bị đúng cao độ, bề mặt bên dưới sẽ được đầm kỹ bằng đầm cơ khí hoặc bằng đầm tay ở cả bên trong và bên ngoài lề của đáy ván khuôn. Ván khuôn phải được cố định tại chỗ đảm bảo giữ đúng vị trí của ván khuôn phù hợp với phương pháp đổ bê tông. Các đoạn của ván khuôn phải được khớp chặt với nhau và không được xô dịch theo bất cứ hướng nào.

(b) Tại các điểm nối, các đoạn ván khuôn không được lệch nhau quá **3mm**. Ván khuôn phải được chỉnh sửa sao cho có thể chịu được tác động và độ rung của các thiết bị gia cố hay thiết bị hoàn thiện mà không xảy ra hiện tượng co ngót hay lún có thể nhận thấy. Ván khuôn phải được làm sạch và bôi trơn trước khi đổ bê tông. Ngay trước khi đổ bê tông, Nhà thầu phải kiểm tra và chỉnh sửa hướng cũng như cao độ của các ván khuôn

*** BỐC XẾP, XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ TRỘN VẬT LIỆU**

(a) Khu vực trạm trộn, mặt bằng thi công, thiết bị, và các điều kiện vận chuyển vật liệu phải đảm bảo rằng vật liệu phải được chuyển liên tục tới công trường. Vật liệu dự trữ phải được bảo quản sao cho không xảy ra tình trạng phân tầng vật liệu hay bị lẫn với các vật liệu thải khác.

(b) Các cốt liệu bị phân tầng hoặc trộn lẫn với đất hoặc các chất khác sẽ không được sử dụng. Tất cả các cốt liệu được sản xuất hoặc bốc xếp bằng các phương pháp thủy lực hay các cốt liệu được rửa sạch bằng cách xối nước phải được đánh đồng hoặc đổ vào thùng để cho ráo nước ít nhất là 12 tiếng trước khi trộn. Thời

gian vận chuyển vật liệu mất hơn 12 tiếng sẽ được chấp nhận là đủ thời gian để ráo nước nếu như phương tiện vận chuyển đó được thiết kế để nước thoát tự do.

(c) Các trạm trộn phải được lắp thiết bị tự động xác định tỉ lệ cốt liệu và xi măng rời dựa trên trọng lượng, loại thiết bị này phải được chấp thuận từ trước. Trong trường hợp sử dụng xi măng rời, Nhà thầu phải sử dụng một phương pháp bốc xếp thích hợp từ phễu cân sang container vận chuyển hoặc sang thùng trộn để chuyển tới các thiết bị trộn như băng chuyền, thùng trộn hay các thiết bị khác để tránh sự thất thoát xi măng. Thiết bị trộn này phải được bố trí để đảm bảo hàm lượng xi măng quy định trong mỗi mẻ trộn.

*** TRỘN BÊ TÔNG**

(a) Bê tông có thể được trộn ngay tại công trường bằng một trạm trộn trung tâm hoặc bằng các xe trộn. Thiết bị trộn bê tông phải là loại có công suất được chấp thuận. Thời gian trộn tính từ thời điểm mà tất cả các vật liệu, trừ nước, được đổ vào trống/thùng trộn. Tất cả bê tông phải được trộn và chuyển đến công trường phù hợp với các yêu cầu của ASTM C 94.

(b) Bê tông đã trộn từ trạm trộn trung tâm phải được vận chuyển bằng xe chở bê tông có thiết bị trộn, thiết bị khuấy hoặc không có thiết bị khuấy. Khoảng thời gian từ khi thêm vật liệu kết dính vào hỗn hợp bê tông cho đến khi bê tông được đổ xuống vị trí thiết kế tại công trường không được quá 60 phút nếu hỗn hợp bê tông được vận chuyển bằng xe không có thiết bị khuấy và không quá 90 phút nếu bê tông được vận chuyển bằng xe có thiết bị trộn hoặc xe có thiết bị khuấy.

(c) Không được phép trộn lại hỗn hợp bằng cách bổ sung thêm nước hoặc bằng các cách khác, trừ khi bê tông được vận chuyển bằng thiết bị trộn có chuyển đổi. Đối với thiết bị trộn bê tông có chuyển đổi thì có thể bổ sung thêm nước vào từng mẻ vật liệu và trộn thêm để tăng độ sụt cho bê tông nhằm đáp ứng các yêu cầu quy định, với điều kiện là việc bổ sung nước phải được thực hiện trong vòng 45 phút sau hoạt động trộn đầu tiên và không vượt quá tỉ lệ nước/xi măng quy định trong quy trình trộn thiết kế.

*** CÁC HẠN CHẾ TRONG VIỆC TRỘN VÀ ĐỔ BÊ TÔNG**

- Không được tiến hành trộn, đổ hay hoàn thiện bê tông khi không đủ ánh sáng tự nhiên, trừ phi có một hệ thống chiếu sáng nhân tạo đảm bảo đủ ánh sáng đã được Tư vấn giám sát thông qua.

- Trong điều kiện thời tiết nóng, nhiệt độ cao nhất trong ngày lên tới hơn 30 độ C thì cần phải tiến hành các biện pháp phòng ngừa sau đây:

(a) Các ván khuôn và/hoặc lớp mặt bên dưới phải được phun nước ngay trước khi đổ bê tông. Bê tông phải được đổ trong điều kiện nhiệt độ càng thấp càng tốt, và trong bất cứ trường hợp nào cũng không được phép đổ bê tông trong điều kiện nhiệt độ lớn hơn 35 độ C. Các cốt liệu và/hoặc nước trộn phải được làm lạnh đến mức cần thiết để đảm bảo nhiệt độ bê tông ở mức hoặc không được vượt quá mức nhiệt độ tối đa quy định.

(b) Các bề mặt hoàn thiện của lớp áo đường mới rải phải được giữ ẩm bằng cách tạo một lớp bụi nước bằng thiết bị phun nước đã được chấp thuận cho đến khi lớp áo đường này được phủ một lớp chất xúc tác bảo vệ. Nếu cần thiết thì sử dụng các lớp màn gió để tốc độ bay hơi của bê tông không vượt quá 0.2 psf / giờ như quy

định trong Hình 2.1.5 trong ACI 305R, Đồ bê tông trong điều kiện thời tiết nóng, trong đó có xét đến độ ẩm tương đối, vận tốc gió, và nhiệt độ không khí.

(c) Trong điều kiện có thể xảy ra nứt dẽo, và đặc biệt là khi bắt đầu xảy ra hiện tượng nứt thì Nhà thầu phải ngay lập tức tiến hành những biện pháp bổ sung cần thiết để bảo vệ bề mặt bê tông. Những biện pháp bảo vệ này có thể là màn gió, các thiết bị phun hơi nước hiệu quả hơn, và các biện pháp tương tự được thực hiện ngay đằng sau Thiết bị rải đường. Nếu những biện pháp này không tỏ ra có hiệu quả trong việc ngăn ngừa nứt thì phải dừng ngay việc rải mặt.

*** ĐỔ BÊ TÔNG**

(a) Bề mặt lớp base được chuẩn bị trước này phải được làm ẩm, nhưng không được sũng nước, ngay trước khi đổ bê tông để tránh tình trạng thất thoát độ ẩm nhanh của bê tông.

(b) Nhà thầu được quyền lựa chọn đổ bê tông bằng ván khuôn cạnh (cố định) hoặc ván khuôn trượt. Dù đổ bê tông ở bất cứ điểm nào thì khoảng cách để bê tông rơi tự do từ điểm này sang điểm khác hoặc xuống lớp mặt bên dưới không được vượt quá 1 mét.

(c) Thiết bị vận chuyển hoặc các thiết bị cơ khí khác có thể được phép hoạt động trên khu vực tiếp giáp với phần mặt đường đã thi công trước nếu cường độ bê tông đạt tới cường độ uốn 3.800kPa. Tương tự như vậy, các máy san lớp móng trên và lớp móng dưới, máy rải bê tông, và các thiết bị hoàn thiện bê tông có thể được phép hoạt động bên lề áo đường đã thi công nếu bê tông đạt tới cường độ uốn tối thiểu là 2.750 kPa.

*** PHƯƠNG PHÁP VÁN KHUÔN BÊN**

(a) Trong phương pháp ván khuôn dọc, bê tông phải được đổ xuống trên nền ẩm yêu cầu và càng ít sửa chữa càng tốt. Trừ phi các xe trộn bê tông, xe khuấy bê tông, hoặc các thiết bị vận chuyển không có thiết bị khuấy khác được trang bị các phương tiện để đổ bê tông mà không làm phân tầng vật liệu, bê tông phải được đổ và rải bằng các phương tiện rải cơ khí đã được phê chuẩn để ngăn ngừa tình trạng phân tầng vật liệu. Bê tông phải được đổ liên tục giữa các khe ngang mà không sử dụng các vách ngăn trung gian. Việc rải bê tông yêu cầu làm bằng tay có thể dùng xẻng nhưng không được dùng cào. Công nhân không được phép đi trên lớp bê tông mới trộn bằng ủng hoặc giày có lún đất hoặc các chất khác.

(b) Bê tông phải được đổ càng gần các khe co giãn càng tốt nhưng không làm ảnh hưởng tới các khe co giãn này; không được đổ bê tông từ gầu đổ hay phễu đổ vào khe trừ phi phễu đã được đặt ở điểm chính giữa bên trên khe.

(c) Bê tông phải được cố kết hoàn toàn trên và dọc theo các mặt của tất cả ván khuôn và lớp bê tông đã đổ từ trước, dọc theo toàn bộ chiều dài và ở cả hai cạnh của tất cả các khe co giãn bằng thiết bị đầm trong bê tông. Máy đầm không được phép tiếp xúc với khớp nối khe, sàn hay thành ván khuôn. Trong bất cứ trường hợp nào thiết bị đầm cũng không được phép hoạt động tại một vị trí quá 20 giây, và cũng không được phép sử dụng thiết bị đầm để di chuyển bê tông.

*** PHƯƠNG PHÁP VÁN KHUÔN TRƯỢT**

(a) Trong phương pháp ván khuôn trượt, bê tông sẽ được đổ bằng một thiết bị rải gắn ván khuôn trượt được thiết kế để rải, cố kết và định hình khối bê tông mới đổ chỉ trong một lần hoạt động của thiết bị, vì vậy cần phải có công tác hoàn thiện

bằng tay để đảm bảo lớp bê tông đổ có độ chặt và đồng đều theo đúng yêu cầu nêu trong bản vẽ và Quy định thi công - nghiệm thu. Bê tông sẽ được đổ trực tiếp lên đỉnh các khớp nối để tránh làm các khớp nối này bị dịch chuyển khi thiết bị rải đi qua. Ván khuôn cạnh và thanh san nền hoàn thiện sẽ được điều chỉnh theo yêu cầu để đảm bảo dung sai bề mặt và lệ quy định của khối bê tông đổ. Ván khuôn cạnh phải có kích thước, hình dạng và cường độ để đỡ khối bê tông trong một khoảng thời gian đủ để độ sụt mép không vượt quá quy định trong mục 21.4.2(e). Công tác hoàn thiện cuối cùng phải làm xong trong khi bê tông còn trong trạng thái dẻo.

(b) Trong trường hợp xảy ra hiện tượng bê tông bị sụt hay đọng thành vũng đống sau thiết bị rải hoặc nếu có các sai sót về kết cấu hay bề mặt không thể khắc phục được trong khoảng dung sai cho phép thì phải dừng ngay việc rải cho đến khi điều chỉnh được thiết bị hoặc quy trình rải một cách thích hợp. Nếu không đạt được quy trình hay chất lượng yêu cầu của lớp bê tông đổ sau khi rải một làn đơn 600m dọc theo tuyến thì Nhà thầu phải tiếp tục hoàn thành công việc còn lại bằng ván khuôn chuẩn bằng kim loại, sử dụng phương pháp đổ và dưỡng bê tông theo khuôn. Bất cứ một mẻ bê tông đổ nào không nằm trong khoảng dung sai cho phép đều phải dỡ bỏ và thay thế bằng một lớp bê tông khác, chi phí do Nhà thầu chịu.

*** CẮT TIA BÊ TÔNG VÀ ĐẶT CỐT THÉP**

(a) Sau khi đổ, bê tông phải được cắt tia để đảm bảo mặt cắt ngang yêu cầu thể hiện trong bản vẽ và đảm bảo cao độ mà khi bê tông được hoàn thiện và có kết hoàn toàn, bề mặt của lớp bê tông đổ sẽ có cao độ theo yêu cầu trong bản vẽ. Trong trường hợp mặt đường bê tông cốt thép được đổ thành hai lớp thì lớp bên dưới phải được cắt tia sao cho chiều dài và chiều sâu đảm bảo đủ để chứa hết chiều dài của các tấm hay thanh cốt thép được đặt bên trên lớp bê tông tại vị trí thiết kế mà không cần phải có thêm các thao tác bằng tay. Cốt thép sẽ được đặt trực tiếp lên trên lớp bê tông, sau đó tiến hành đổ lớp bê tông bên trên, cắt tia và san mặt. Nếu có một phần nào đó của lớp bê tông bên dưới được đổ xong quá 30 phút mà chưa được phủ lớp bê tông bên trên hoặc nếu đã hình thành lớp vữa ngoài thì phần bê tông này phải được dỡ bỏ và thay thế bằng lớp bê tông mới trộn khác, chi phí do Nhà thầu chịu. Trong trường hợp bê tông cốt thép được đổ thành một lớp thì cốt thép phải được đặt trước khi đổ bê tông hoặc có thể đặt cốt thép vào khối bê tông sau khi rải khi bê tông còn trong trạng thái dẻo bằng các thiết bị rung hay cơ khí.

(b) Khi đổ bê tông thì cốt thép phải được làm sạch hết bùn, dầu, hay các chất hữu cơ khác có thể gây ra những ảnh hưởng có hại hoặc làm giảm độ liên kết. Cốt thép có lẫn gỉ hoặc vảy sắt hoặc có lẫn cả hai chất này vẫn được coi là đảm bảo yêu cầu nếu kích thước, trọng lượng và các tính năng kéo tối thiểu của các vảy sắt thu được khi dùng bàn chải sắt để chải bằng tay không thấp hơn các yêu cầu trong Quy định thi công - nghiệm thu được áp dụng ASTM.

*** CÁC MỐI NỐI**

(a) Các mối nối phải được xây dựng như hướng dẫn trong bản vẽ và theo đúng các yêu cầu trong Quy định thi công - nghiệm thu này. Tất cả các mối nối phải được xây dựng có các mặt vuông góc với mặt của lớp bê tông đổ, được hoàn thiện và gọt cạnh theo chỉ dẫn trong bản vẽ. Vị trí các mối nối không được sai lệch quá 13mm so với vị trí thiết kế và phải nằm trên cùng một đường thẳng không lệch nhau quá 6mm trên một đoạn thẳng dài 3m.

(b) Bề mặt cắt ngang qua các mối nối phải được kiểm tra bằng thước thẳng 3m khi các mối nối được hoàn thiện, và bất cứ một lỗi lệch chuẩn nào vượt quá 6mm cũng phải được hiệu chỉnh trước khi bê tông đông cứng lại. Tất cả các mối nối phải được chuẩn bị, hoàn thiện hoặc cắt tía để tạo một đường rãnh có chiều rộng và chiều sâu đồng đều như chỉ dẫn trong bản vẽ.

*** THI CÔNG MỐI NỐI**

Các mối nối thi công dọc phải theo khuôn trượt hoặc theo khuôn tựa trên ván khuôn cạnh có hoặc không có rãnh then như chỉ dẫn trong bản vẽ.

Các mối nối thi công ngang phải được lắp đặt sau các hoạt động đổ bê tông cuối cùng trong ngày và tại các điểm trong khu vực rải bê tông có xảy ra tình trạng việc đổ bê tông bị ngắt quãng quá 30 phút hoặc bê tông có hiện tượng đông cứng lớp vữa ngoài trước khi tiếp tục đổ bê tông tươi. Mối nối phải được lắp đặt ở khe co giãn đã thiết kế từ trước. Nếu dừng việc đổ bê tông thì Nhà thầu phải chuyển hết số bê tông thừa về lại mối nối thiết kế ban đầu.

*** KHE CO**

(a) Các khe co phải được lắp đặt ở những điểm quy định và đặt cách nhau một khoảng theo chỉ dẫn trong bản vẽ. Các khe co phải được lắp đặt đúng kích thước yêu cầu bằng cách tạo một đường rãnh hoặc khe trên đỉnh của tấm bê tông trong khi bê tông vẫn còn dẻo hoặc bằng cách cưa một đường rãnh vào bề mặt của bê tông sau khi bê tông đã đông cứng.

(b) Khi tạo rãnh trên bê tông dẻo thì các cạnh của rãnh phải được hoàn thiện đều và bằng phẳng bằng một dụng cụ viền bờ. Nếu sử dụng vật liệu chèn thì việc lắp đặt và hoàn thiện lề phải theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Đường rãnh phải được hoàn thiện hoặc gọt tía sạch để tránh hiện tượng nứt vỡ tại điểm giao với các khe khác. Các rãnh, khe phải có chiều rộng ít nhất là 3mm và có chiều sâu theo chỉ dẫn trong bản vẽ.

*** KHE GIẼN**

(a) Các khe giãn phải được lắp đặt theo chỉ dẫn trong bản vẽ. Các miếng đệm đúc sẵn có độ dày theo quy định trong bản vẽ phải trùm hết chiều sâu và chiều rộng của tấm bê tông tại mối nối, trừ phần khoảng trống để đổ chất bịt kín lên đỉnh của tấm bê tông. Miếng đệm phải được buộc chặt vào vị trí vuông góc với mặt phẳng hoàn thiện thiết kế.

(b) Phải thiết kế một nắp đậy để bảo vệ lề mép của miếng đệm và cho phép đổ cũng như hoàn thiện bê tông. Sau khi đổ và cắt tía xong bê tông, nắp đậy này phải được dỡ bỏ một cách cẩn thận, tạo khoảng trống bên trên miếng đệm đúc sẵn. Các lề của khe phải được hoàn thiện và tạo hình khi bê tông còn trong trạng thái dẻo. Phần bê tông lấp khoảng trống trong các khe phải được dỡ bỏ hoàn toàn đến hết chiều rộng và chiều sâu của khe.

*** RÃNH THEN**

(a) Rãnh then phải được tạo hình khi bê tông còn trong trạng thái dẻo bằng ván khuôn bên hoặc sử dụng các đường rãnh then, rãnh then được chèn vào trong quá trình thi công ván khuôn trượt. Các kích thước của khuôn rãnh then không được vượt quá dung sai 6mm và phải có đủ độ cứng để đỡ mép trên của rãnh then bên trên mà không làm biến dạng hoặc làm sụt đỉnh đường gờ.

(b) Kích thước của các khuôn rãnh then không được khác nhau quá 6mm so với độ sâu trung bình của mặt đường. Các thanh tạo rãnh còn lại vĩnh viễn và trở thành

một phần của khe đóng chốt phải được phủ các tấm đồng mạ kẽm hoặc các vật liệu chống gỉ tương tự thích hợp với bê tông dẻo và bê tông đông cứng, và không gây trở ngại cho việc cura và hàn các mối nối.

*** THANH NỐI**

Thanh nối là các thanh biến dạng được lắp đặt trong các mối nối theo chỉ dẫn trong bản vẽ. Các thanh nối phải được đặt vuông góc với đường tim tuyến của tấm bê tông và phải đặt cách nhau một khoảng quy định trong bản vẽ. Các thanh nối này được giữ ở vị trí song song với bề mặt áo đường và ở giữa chiều sâu của tấm bê tông.

Khi các thanh nối kéo dài đến làn đường chưa lát, chúng có thể được bẻ cong theo khuôn tại các mối nối thi công dọc, trừ phi có quy định dùng bu lông hoặc các thanh nối khác. Những thanh nối này sẽ không được sơn, tra dầu mỡ hay bọc các đoạn măng sông.

Nếu việc thi công ván khuôn trượt cần phải có thanh nối thì có thể lắp bu lông có móc 2 mảnh ở bên có lỗ mộng của khe ghép nối với điều kiện là việc lắp đặt không làm biến dạng các kích thước của khe ghép nối hoặc làm sứt mép. Nếu sử dụng thanh nối cong thì các thanh nối sẽ được chèn vào đường rãnh then bên phía lỗ mộng của mối nối. Trong bất cứ trường hợp nào cũng không được phép lắp đặt thanh nối cong cho bên rãnh then có khoá mộng.

*** THANH CHỐT**

(a) Các thanh chốt hoặc các bộ phận chuyển tải khác phải được đặt ngang qua các mối nối theo quy định trong bản vẽ. Các thanh chốt phải có kích thước và khoảng cách đúng quy định và phải được giữ cố định ở giữa độ sâu của tấm bê tông theo chiều ngang và đứng thích hợp bằng một thiết bị lắp ráp đã được chấp thuận được giữ vĩnh viễn tại chỗ.

(b) Chốt hoặc các thiết bị mối nối và chuyển tải phải đủ cứng để làm một bộ phận lắp ráp hoàn chỉnh có thể nhấc lên và đặt vào vị trí thiết kế. Mỗi một thanh chốt sử dụng với các khe giãn sẽ được trang bị một nắp đáy giãn chốt bằng kim loại hoặc một đoạn măng sông.

(c) Những nắp đáy này phải đủ chắc để tránh bị sập và phải được đặt ở cuối các chốt như chỉ dẫn trong bản vẽ. Các nắp đáy hoặc các măng sông phải vừa khít với thanh chốt và đầu khoá phải kín nước. Các thanh chốt phải được sơn bằng sơn chống gỉ. ở phần nắp đáy, nửa thanh nối phải được bọc kỹ bằng nhũ tương MC-70 để ngăn ngừa bê tông có thể bám vào phần đó của chốt.

*** LẮP ĐẶT MỐI NỐI**

Tất cả các thiết bị sử dụng để lắp đặt khe co giãn phải được quy định rõ.

(a) Đỉnh của một thiết bị nối lắp ghép phải được đặt cách bên dưới lớp áo đường một khoảng thích hợp và cao độ này phải được kiểm tra. Những dụng cụ này phải được đặt vào vị trí và đường thẳng yêu cầu, và phải được cố định bằng cọc hoặc các phương tiện khác, đảm bảo dung sai tối đa cho phép trong quá trình đổ và hoàn thiện bê tông. Vật liệu mối nối đúc sẵn phải được đặt và giữ ở tư thế thẳng đứng; nếu được thi công từng đoạn thì các đoạn nối tiếp không được chệch nhau.

(b) Vị trí và hướng của các thanh chốt và bộ phận lắp ráp phải được kiểm tra. Trong quá trình thi công đổ bê tông nên đổ bê tông dẻo trực tiếp lên các bộ phận

lắp ráp của chốt ngay trước khi Thiết bị rải nền đi qua để giữ cho vị trí và hướng của chốt nằm trong khoảng dung sai tối đa cho phép.

(c) Khi đổ bê tông bằng các Thiết bị rải nền ván khuôn trượt, chốt và các thanh nối phải được đặt trong các mối nối thi công dọc bằng cách dính các chốt hoặc thanh chốt vào các hố được khoan đến lớp bê tông đã đông cứng. Các hố có đường kính lớn hơn chốt hoặc thanh nối khoảng 3 - 6mm phải được khoan bằng khoan có lõi quay, khoan này phải được giữ cố định để khoan vuông góc vào bề mặt của tấm bê tông. Có thể sử dụng khoan gỗ kiểu quay miễn là không xảy ra hiện tượng nứt bê tông. Nhà thầu phải sửa chữa mọi hư hại của bê tông. Chốt hoặc thanh nối phải được giữ trong hố khoan bằng vật liệu nhựa dính epoxi. Quy trình lắp đặt phải đầy đủ để đảm bảo khu vực xung quanh chốt được hoàn toàn lấp vữa epoxi. Epoxi được bơm vào đằng sau hố và sau đó thanh chốt được cắm chèn vào. Các thanh nối hay thanh chốt phải được cắm cố định vào hố, không được rút ra hay cắm lại để tránh tạo ra các túi khí trong phần vữa epoxi xung quanh thanh nối.

(d) Nhà thầu phải cung cấp một khuôn mẫu để kiểm tra đối chiếu vị trí và hướng tuyến của các chốt. Thanh chốt không được cách mỗi nối ngang quá 10 inches (25cm) và không được chạm vào chốt theo phương ngang.

*** CỬA MỐI NỐI**

(a) Các mối nối phải được cắt theo chỉ dẫn trong bản vẽ. Thiết bị sử dụng phải tuân thủ đúng các yêu cầu trong mục 4.4. Thiết bị cắt tròn phải có khả năng cắt đường rãnh theo một đường thẳng và tạo thành một rãnh có chiều rộng ít nhất là 3mm và có chiều sâu theo quy định trong bản vẽ.

(b) Phần đỉnh của rãnh phải được mở rộng bằng cách cưa để tạo đủ chỗ đổ chất bịt mối nối như thể hiện trong bản vẽ. Công tác cưa phải bắt đầu ngay sau khi bê tông đủ cứng để chịu cắt mà không bị nứt mẻ, nứt rạn hay vỡ và trước khi xảy ra hiện tượng mặt đường bị nứt do co ngót không kiểm soát được. Công tác cưa phải tiến hành vào cả ban ngày và ban đêm nếu cần thiết.

(c) Các mối nối phải được cưa cách nhau một khoảng quy định và tiến hành liên tục theo trình tự đổ bê tông.

*** CẮT TỈA, CỐ KẾT VÀ HOÀN THIỆN**

- Trình tự thực hiện công việc là cắt tĩa, thả nổi và di dời các vụn vữa, tạo gờ thẳng và hoàn thiện bề mặt cuối cùng. Không cho phép bổ sung thêm nước vào bề mặt lớp bê tông để dễ thực hiện công tác hoàn thiện.

- Hoàn thiện mỗi nối:

(a) Phần bê tông gần các mối nối phải được đầm nén chặt đảm bảo không còn các lỗ rỗng hay phân tầng vật liệu mối nối; phần bê tông này phải được đầm chặt không còn các lỗ rỗng hay hiện tượng phân tầng vật liệu bên dưới và các vị trí có khả năng kéo dài mặt đường trong tương lai. Phần bê tông gần các mối nối phải được đầm rung bằng thiết bị cơ khí.

(b) Sau khi đổ và đầm bê tông gần các mối nối sẽ cho vận hành thiết bị hoàn thiện, điều kiện vận hành phải đảm bảo tránh làm hư hại hoặc làm lệch các mối nối. Nếu các hoạt động liên tục của thiết bị hoàn thiện tới, vượt qua và ở bên kia mối nối gây ra hiện tượng bê tông bị phân tầng, gây hư hại hoặc làm chệch hướng các mối nối thì phải dừng ngay hoạt động của thiết bị hoàn thiện khi thanh gạt cách mối nối khoảng 20cm. Phần bê tông bị phân tầng phải được di dời khỏi mối nối và

khỏi phần trước của mỗi nổi; và thiết bị hoàn thiện lại có thể tiếp tục di chuyển lên phía trước. Về sau thiết bị hoàn thiện có thể chạy qua mỗi nổi mà không cần phải tháo bỏ thanh san nền, miễn là không có bê tông bị phân tầng nằm ngay giữa mỗi nổi và thanh gạt hoặc nằm trên đỉnh của mỗi nổi.

- Thiết bị hoàn thiện:

(a) Bê tông sẽ được san ngay sau khi đổ xuống, và phải được gạt tĩa và san đều bằng thiết bị hoàn thiện. Số lần và khoảng thời gian cách quãng mà thiết bị này phải đi lại trên một diện tích bề mặt không hạn chế, thiết bị phải hoạt động cho đến khi nào đạt được độ cố kết thích hợp và bề mặt bằng phẳng đồng đều.

(b) Nên tránh vận hành thiết bị không cần thiết trên một khu vực đã quy định. Trong trường hợp sử dụng ván khuôn bên thì đỉnh của ván khuôn phải được giữ sạch bằng một phương tiện hữu hiệu có gắn vào thiết bị hoàn thiện, và việc di chuyển thiết bị hoàn thiện trên ván khuôn phải được duy trì sao cho không xảy ra hiện tượng bị nhấc lên, rung, hay các biến động khác có thể làm ảnh hưởng tới việc hoàn thiện chính xác.

(c) Thiết bị hoàn thiện trong lượt vận hành đầu tiên phải tạo được một bề mặt bê tông đồng đều trên toàn bộ chiều dài của lớp bê tông để thanh gạt có thể hoạt động. Khi hoạt động, thanh gạt phải di chuyển lên phía trước theo chuyển động cắt kết hợp cả phương dọc và phương ngang, luôn luôn chuyển động theo hướng bê tông đang được đổ, và điều khiển sao cho không có đầu mút nào bị nâng lên từ phía khuôn cạnh trong quá trình cắt tĩa bê tông. Nếu cần thiết thanh san bằng phải hoạt động lặp đi lặp lại cho đến khi bề mặt bê tông đồng đều, đúng độ dốc và mặt cắt ngang thiết kế và không còn những chỗ bị rỗ.

*** LÀM PHẪNG BỀ MẶT**

Sau khi bê tông đã được cắt tĩa và cố kết, phải tiến hành làm phẳng thêm bề mặt bê tông bằng thanh gạt dọc, có thể dùng một trong các phương pháp sau đây:

- Thủ công: Thanh gạt cán dài không được ngắn hơn 3.6m và rộng không nhỏ hơn 15cm và phải đủ cứng để không bị cong hay uốn. Thanh gạt được di chuyển dần dần từ phía này sang phía kia của mặt đường. Các bước di chuyển liên tục của thanh gạt dọc theo tim đường không được vượt quá 1/2 chiều dài của thanh gạt. Nếu có nước hoặc vụn vữa thừa có độ dày vượt quá 3mm thì phải quét hay lau sạch.

- Bằng máy: Nhà thầu có thể sử dụng một máy có các thanh gạt cắt và làm phẳng được treo và hướng bằng khung cứng liên tục tiếp xúc với ván khuôn hoặc mặt móng đường. Nếu cần thiết có thể sử dụng các thanh gạt cán dài có các lưỡi có chiều dài không ngắn hơn 1,5 mét và chiều rộng không nhỏ hơn 15cm để làm phẳng và lấp đầy các chỗ lồi lõm trên mặt đường. Nếu đỉnh mũi luyên của mặt đường không cho phép sử dụng thanh gạt cơ khí thì bề mặt sẽ được làm phẳng theo phương ngang bằng thanh gạt cán dài. Phải lưu ý sao cho trong quá trình thi công không làm cho sống đường lộ hẳn ra ngoài mặt đường. Sau khi làm mặt, phần nước và vụn vữa thừa có độ dày quá 3mm phải được lau quét sạch. Các bước liên tiếp của lưỡi gạt cách nhau khoảng 1/2 chiều dài lưỡi gạt.

*** KIỂM TRA BẰNG THUỐC THẲNG VÀ CHỈNH SỬA BỀ MẶT**

(a) Sau khi mặt đường đã được cắt tĩa và trong khi bê tông còn đang trong trạng thái dẻo, mặt đường sẽ được kiểm tra độ chính xác bằng thước thẳng dài 3 mét.

(b) Thước thẳng phải tiếp xúc toàn diện với mặt đường, song song với tim đường và trên toàn bộ diện tích từ cạnh này tới cạnh kia của bản khi cần thiết. Các bước đo liên tiếp không dài quá 1/2 chiều dài của thước thẳng. Nước và vụn vữa thừa có chiều dày quá 3mm phải được quét sạch khỏi mặt đường.

(c) Các chỗ trũng phải được lấp đầy ngay lập tức bằng bê tông mới trộn, san bằng mặt, cố kết và hoàn thiện lại. Các chỗ gồ ghề cũng phải được san bằng và hoàn thiện lại. Phải đặc biệt lưu ý để đảm bảo rằng các mối nối ngang trên bề mặt thoả mãn các yêu cầu về độ bằng phẳng quy định trong mục 3.16.5(c).

(d) Phải tiếp tục kiểm tra bằng thước thẳng và sửa chữa bề mặt cho đến khi toàn bộ bề mặt không còn những chỗ lồi lõm có thể nhận thấy khi đo bằng thước thẳng và cho đến khi tầm bản thoả mãn được các yêu cầu thiết kế về mặt cắt ngang và độ dốc.

(e) Nên hạn chế sử dụng thanh gạt cán dài bằng gỗ; chỉ nên sử dụng thanh gạt loại này trong trường hợp khẩn cấp và ở những khu vực mà thiết bị hoàn thiện không thể tiếp cận được.

(f) Tại vị trí xuất phát từ mặt cắt ngang được sửa chữa vượt quá 13mm, mặt đường phải được tháo dỡ và thay thế với chi phí của Nhà thầu khi Kỹ sư chỉ thị.

*** LÀM NHẪN BỀ MẶT**

(a) Bề mặt áo đường phải được hoàn thiện bằng bàn xoa hoặc chổi cho đến khi gần như không còn ánh nước.

(b) Thiết bị làm nhẵn bề mặt phải vận hành theo phương ngang ngang qua bề mặt lớp áo đường với điều kiện là các nếp gấp phải đồng bộ và có chiều sâu xấp xỉ 2mm.

(c) Điều quan trọng là trong khi vận hành, thiết bị làm nhẵn bề mặt không được cào sâu hay làm gồ ghề bề mặt áo đường một cách quá mức. Bất cứ một sự không hoàn hảo nào do việc vận hành thiết bị làm nhẵn bề mặt gây ra đều phải được sửa chữa.

*** BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG**

Việc bảo dưỡng bê tông phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong Quy định thi công - nghiệm thu 07100 "Bê tông và các kết cấu bê tông" và các yêu cầu sau:

Ngay sau khi kết thúc các công việc hoàn thiện và đảm bảo rằng sẽ không xảy ra hiện tượng nứt bê tông, toàn bộ diện tích phần bê tông mới được đổ phải được dưỡng bằng các phương pháp dưới đây. Nếu không cung cấp đủ vật liệu phủ hoặc các loại vật liệu khác mà Nhà thầu lựa chọn sử dụng, hoặc nếu thiếu nước để phục vụ việc dưỡng bê tông hay các mục đích sử dụng khác thì phải tạm dừng ngay các hoạt động đổ bê tông. Bê tông không được để phơi trần quá một giờ đồng hồ trong thời kỳ dưỡng bê tông.

Nhà thầu phải sử dụng một trong các phương pháp dưỡng bê tông sau đây.

*** PHƯƠNG PHÁP MÀNG CHỐNG THẨM**

(a) Toàn bộ bề mặt áo đường phải được phun đều một hợp chất dưỡng bê tông màu trắng ngay sau khi hoàn thiện bề mặt và trước khi xảy ra hiện tượng lớp vữa ngoài của bê tông bắt đầu đông cứng.

(b) Không tiến hành phun hợp chất dưỡng bê tông này khi trời mưa. Hợp chất dưỡng bê tông phải được phun bằng thiết bị phun cơ khí dưới áp lực với tỉ lệ 4 lít cho tối đa là 14 mét vuông. Thiết bị phun phải là loại phun toàn bộ có gắn một

thùng chứa. Trong thời gian sử dụng, hợp chất này phải luôn trong điều kiện được trộn kỹ và có độ tán sắc đồng đều.

(c) Trong quá trình phun, hợp chất phải được khuấy liên tục bằng thiết bị cơ khí. Cho phép sử dụng thiết bị phun bằng tay có chiều rộng hoặc hình dạng đặc biệt đối với các bề mặt bê tông lộ ra khi tháo ván khuôn.

(d) Hợp chất dưỡng bê tông phải có tính năng là lớp màng sẽ đông cứng lại trong vòng 30 phút sau khi phun. Nếu lớp màng này bị hư hại vì bất cứ lý do gì, kể cả do hoạt động của bê tông, trong thời gian dưỡng bê tông yêu cầu thì những phần bị hư hại phải được sửa chữa ngay bằng cách phun thêm hợp chất dưỡng bê tông hoặc bằng các phương pháp được chấp thuận khác.

(e) Khi tháo ván khuôn cạnh, các mặt lộ ra của khối bê tông phải được bảo vệ ngay để phun chất dưỡng bê tông tương tự như đối với lớp bề mặt bê tông.

*** PHƯƠNG PHÁP TƯỚI NƯỚC**

Giữ cho lớp bề mặt bê tông luôn luôn ẩm bằng cách tạo vũng, phun nước, hoặc phủ một lớp vật liệu giữ ẩm đều và liên tục. Lớp vật liệu phủ có thể là vải cotton, nhiều lớp vải bao bì hoặc các loại vật liệu được chấp thuận khác không làm đổi màu hay phá hoại bê tông. Bao phủ toàn bộ lớp bề mặt của áo đường cũng như các lề của khối bê tông bằng các tấm vải ướt. Phải phủ trùm vải ướt qua lề của tấm bê tông ít nhất gấp hai lần chiều dày của lớp áo đường. Đặt các tấm vải ướt tiếp xúc hoàn toàn với bề mặt bê tông. Dùng phương pháp trọng lượng hoặc các phương pháp được phê chuẩn khác để duy trì sự tiếp xúc.

*** PHƯƠNG PHÁP PHỦ VẢI KHÔNG THẤM NƯỚC**

Giữ độ ẩm đều cho bề mặt bằng một thiết bị phun hơi nước. Phủ toàn bộ bề mặt áo đường bằng vải không thấm nước. Các lớp vải phủ phải chồng lên nhau ít nhất là 18 inch (460mm). Phủ trùm vải qua lề của tấm bê tông ít nhất gấp hai lần chiều dày của lớp áo đường. Đặt các tấm vải tiếp xúc hoàn toàn với bề mặt bê tông.

*** THÁO VÁN KHUÔN**

Trừ phi được quy định khác đi, các ván khuôn sẽ không được tháo khỏi khối bê tông mới đổ cho đến khi khối bê tông đủ chắc để tháo ván khuôn mà không gây ra nứt mẻ, rạn nứt hay vỡ bê tông. Sau khi tháo ván khuôn, nếu các cạnh của khối bê tông có các phần bị rỗ thì phần bê tông đó phải được dỡ bỏ và thay thế theo quy định trong mục 22.

*** BỊT KÍN MÔI NỔI**

- Các môi nổi phải được bịt kín ngay sau khi kết thúc thời gian dưỡng bê tông và trước khi thông xe trên đoạn đường đó, kể cả thông đường cho các thiết bị xây dựng.

- Ngay trước khi được bịt kín, các môi nổi phải được quét sạch hết tất cả các vụn vữa, chất dưỡng bê tông hay các vụn vật liệu khác. Thổi cát và/hoặc quét dây phải hoàn thành sạch sẽ. Khi kết thúc việc quét dọn, dùng khí nén để thổi các môi nổi. Các mặt của môi nổi phải có bề mặt khô ráo khi đổ chất bịt kín vào. Trước khi bịt lại các môi nổi phải dỡ bỏ hết các vật liệu hiện có trong môi nổi.

*** ĐỒ VẬT LIỆU CHỐNG THẤM**

Tư vấn giám sát phải kiểm tra và thông qua các môi nổi về chiều rộng, chiều sâu, hướng, và công tác chuẩn bị môi nổi trước khi tiến hành đổ vật liệu chống thấm. Việc đổ vật liệu chống thấm phải tuân thủ theo các yêu cầu sau đây:

a) Vật liệu chống thấm đồ nóng phải được đổ chặt từ đáy tới đỉnh và phải được đổ đầy, không có các lỗ khí hay lỗ rỗng.

b) Thùng đun nóng phải là loại thùng đun gián tiếp được thiết kế là loại nồi hơi kép. Phải cung cấp một thiết bị kiểm tra nhiệt độ và thiết bị trộn.

c) Vật liệu chống thấm phải được đun nóng không thấp hơn nhiệt độ đun nóng an toàn.

d) Nhiệt độ đun nóng an toàn được chỉ dẫn trên container chứa vật liệu của nhà sản xuất.

e) Phải cung cấp một thiết bị có vòi rót áp lực tiếp xúc trực tiếp, vòi rót của thiết bị này phải có hình dạng thích hợp để có thể chèn vào các mối nối.

f) Phần vật liệu chống thấm nào bị tràn ra trên bề mặt của áo đường phải ngay lập tức được lau sạch.

*** BẢO VỆ MẶT ĐƯỜNG**

(a) Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ mặt đường và các bộ phận phụ thuộc của mặt đường sao cho không bị ảnh hưởng do giao thông công cộng hoặc do người và xe cộ của Nhà thầu hay các thầu phụ đi lại. Phải có nhân viên bảo vệ để điều khiển giao thông và lắp đặt, bảo dưỡng các biển báo, đèn chiếu sáng, mặt cầu, cầu vượt, và bảo vệ các mối nối chưa bít không bị các vật liệu khác rơi vào, v.v...

(b) Bất cứ một hư hại nào đối với mặt đường xảy ra trước khi nghiệm thu cuối cùng đều phải được sửa chữa và phần mặt đường đó phải được thay thế, mọi chi phí do Nhà thầu chịu.

(c) Đối với các phần mặt đường không được che phủ, Nhà thầu phải luôn luôn có sẵn các vật liệu để bảo vệ lề cũng như bề mặt của lớp bê tông chưa đông cứng.

(d) Những vật liệu bảo vệ này có thể là các tấm politen cuộn có độ dày ít nhất là 0.1mm, có đủ chiều dài và chiều rộng để bao trùm toàn bộ bề mặt và các lề của tấm bê tông.

(e) Các tấm politen này có thể được gắn vào hoặc là Thiết bị rải hoặc là một cầu di động riêng, sử dụng thiết bị này có thể trải cuộn politen mà không phải kéo lê trên bề mặt lớp bê tông.

(f) Trong các khu vực không được che phủ, khi trời sắp mưa phải dừng ngay các công việc lát mặt đường và toàn bộ nhân lực có mặt phải cùng bắt đầu che đầy bề mặt lớp bê tông chưa đông cứng bằng các lớp vải bảo vệ.

*** THÔNG XE**

Mặt đường chỉ được thông xe khi nào các mẫu thí nghiệm được đúc và bảo dưỡng theo quy định trong ASTM C31 đạt được cường độ uốn 3.790 kPa khi được thí nghiệm theo ASTM C78. Nếu những thí nghiệm này không được tiến hành thì mặt đường không được thông xe cho đến ngày thứ 14 sau ngày đổ bê tông. Trước khi thông xe phải quét dọn sạch mặt đường.

*** CÁC MẺ TRỘN BÊ TÔNG KHÔNG ĐƯỢC CHẤP NHẬN**

Bất cứ lúc nào Tư vấn giám sát cũng có thể bác bỏ và yêu cầu Nhà thầu loại bỏ một mẻ bê tông trộn nào đó không thích hợp để sử dụng do bị nhiễm bẩn, phân tầng hoặc không đảm bảo độ sụt thích hợp, kể cả khi mẻ bê tông này đã được nghiệm thu từ trước ở trạm trộn. Tư vấn giám sát có quyền không chấp nhận một số mẻ bê tông nào đó khi kiểm tra bằng mắt thường. Trong trường hợp không chấp nhận như vậy, Nhà thầu có thể lấy một mẫu đại diện của phần vật liệu bị bác bỏ

với sự có mặt của Tư vấn giám sát, và nếu có thể chứng minh trong phòng thí nghiệm rằng, với sự có mặt của Tư vấn giám sát, những vật liệu đó bị bác bỏ là sai thì những vật liệu này vẫn được thanh toán theo đơn giá hợp đồng của loại vật liệu đó.

*** KIỂM TRA, NGHIỆM THU MẶT ĐƯỜNG**

- Trong giai đoạn chuẩn bị thi công:

Vật liệu chế tạo BTXM phải được kiểm tra đạt được các chỉ tiêu đã nêu trong mục 2 “Yêu cầu vật liệu”. Các vật liệu không đạt yêu cầu không được đưa vào công trường. Tất cả việc nhập hoặc đưa vật liệu ra khỏi công trường đều phải được cân, đo, đăng ký lưu giữ hoặc ký xuất.

Tần suất và nội dung kiểm tra vật liệu cụ thể như sau:

Vật liệu	Nội dung kiểm tra	Tần suất kiểm tra	Tiêu chuẩn kiểm tra
Xi măng phải thỏa mãn yêu cầu ở bảng 6 và bảng 7	Cường độ kéo khi uốn, cường độ nén, độ ổn định thể tích	1500 tấn/lần	TCVN 6016:2011
	Thành phần hóa học (bảng 7)	1 lần trước khi vào công trường và 03 lần nữa trong quá trình thi công liên tục	TCVN 141:2008
	Thời gian đông kết	2000 tấn/lần	TCVN 6017:95
	Độ nghiền mịn		TCVN 4030:03
Cốt liệu thô phải thỏa mãn các yêu cầu ở bảng 1, bảng 2, bảng 3	Thành phần hạt, hàm lượng thoi dẹt, khối lượng riêng, khối lượng thể tích	2500 tấn/lần	TCVN 7572 1÷20 : 2006
	Hàm lượng bụi, bùn, sét, hàm lượng hạt mịn	1000 tấn/lần	
	Độ mài mòn, cường độ chịu nén của đá gốc	2 lần đối với mỗi đoạn thi công	
	Độ ẩm	Trời mưa hoặc độ ẩm thay đổi theo thời tiết	
Cốt liệu nhỏ phải thỏa mãn các yêu cầu ở bảng 4, bảng 5	Thành phần hạt, mô đun độ lớn, khối lượng thể tích ở trạng thái rời, độ rỗng	2000 m ³ /lần	TCVN 7572-4 : 2006
	Hàm lượng bụi, bùn, sét, hàm lượng hạt mịn (bột đá)	1000 m ³ /lần	TCVN 7572-8 : 2006
	Hàm lượng mi ca, hàm lượng hữu cơ	Thường xuyên bằng mắt	
	Hàm lượng ion SO ₃ , ion Cl	3 lần cho mỗi đoạn thi công	TCVN 7572
	Độ ẩm	Khi trời mưa hoặc độ	TCVN 7572

Vật liệu	Nội dung kiểm tra	Tần suất kiểm tra	Tiêu chuẩn kiểm tra
		âm thay đổi	
Các loại phụ gia		5 tấn/lần	TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011,
Chất tạo màng bảo dưỡng	Tỷ lệ giữ nước hữu hiệu, thời gian hình thành màng	5 tấn/lần và đoạn thử nghiệm	
Nước	Độ pH, hàm lượng muối, hàm lượng tạp chất và ion SO ₄ .	Kiểm tra nguồn nước trước khi thi công và mỗi khi thay đổi nguồn nước sử dụng	
Nếu khối lượng vật liệu sử dụng ít hơn số lượng quy định ở cột tần suất kiểm tra thì phải thí nghiệm kiểm tra ít nhất 01 lần.			

- Trong quá trình thi công:

Trong quá trình thi công, Nhà thầu phải tuân thủ theo các quy định thi công và nghiệm thu được yêu cầu, nội dung và tần suất kiểm tra. Với mỗi đoạn thi công từ khâu trộn, vận chuyển hỗn hợp, lắp đặt ván khuôn, cốt thép đến rải, san, đầm nén, tạo nhám, bảo dưỡng, ... đều phải tuân thủ các quy định trong các mục tương ứng.

Nội dung kiểm tra trong quá trình thi công:

Nội dung kiểm tra (tiêu chuẩn)	Mặt đường
Cường độ kéo khi uốn (TCVN 3119:1993)	Cứ 2÷4 tổ mẫu mỗi ca (Mỗi tổ bao gồm cả mẫu uốn dầm và mẫu ép chế). Chiều dài thi công một ngày <500m lấy 2 tổ, ≥500m lấy 3 tổ, ≥1000m lấy 4 tổ, xác định cường độ kéo khi uốn
Chiều dày tấm	Cứ khoảng 100m trong bề rộng rải kiểm tra 2 điểm (khoan lấy lõi để kiểm tra bề dày)
Độ bằng phẳng (TCVN 8864:2011)	Mỗi 100m ² của mỗi nửa làn xe đo 2 chỗ
Độ gồ ghề quốc tế IRI (22TCN 277:01)	Kiểm tra liên tục cho toàn bộ các làn xe
Độ nhám bề mặt (TCVN 8866:2011)	2 chỗ/200m ²
Độ chênh cao tấm liền kề	Mỗi 200m khe ngang, khe dọc kiểm tra bằng thước 2 khe, mỗi khe 3 vị trí
Độ thẳng của khe	Kéo dây 20m: 6 chỗ/200m
Độ lệch tim đường trên mặt bằng	Máy kinh vĩ: 6 điểm/200m
Chiều rộng mặt đường	Thước: 6 điểm/200m

Nội dung kiểm tra (tiêu chuẩn)	Mặt đường
Cao độ trên trắc dọc	Máy thủy bình: 6 mặt cắt/200m
Độ dốc ngang	Máy thủy bình: 6 mặt cắt/200m
Bong tróc, nứt, hở đá, khuyết cạnh, sụt góc	Đo diện tích thực và tính tỷ lệ so với tổng số diện tích
Độ thẳng và cao độ đá vữa hai bên mặt đường	Kéo dây 20m: 4 chỗ/200m
Độ dày khi rót vật liệu chèn khe (đo chiều sâu chưa rót đầy)	Thước: 6 điểm/200m khe
Chiều sâu cắt khe	Thước: 6 điểm/200m
Khiếm khuyết trên bề mặt khe dẫn	Quan sát từng khe và chỗ sụt mép, chỗ bị đứt đoạn
Dính vữa trên tấm chèn khe dẫn	Kiểm tra khi lắp đặt với từng khe
Độ nghiêng của tấm chèn khe dẫn	Đo 2 chỗ trên mỗi tấm chèn khe bằng thước
Độ cong vênh và dịch chuyển của tấm chèn khe dẫn bằng thước	Đo 3 chỗ trên mỗi tấm 3 khe dẫn bằng thước
Độ nghiêng của thanh truyền lực	Dùng máy đo chiều dày của lớp bảo vệ cốt thép: Đo 4 thanh/mỗi làn xe

*** NGHIỆM THU MẶT ĐƯỜNG BTXM**

Sau khi thi công hoàn thiện, mặt đường BTXM sẽ được kiểm tra nghiệm thu trên từng 1Km đường theo các chỉ tiêu sau:

Nội dung kiểm tra	Sai số cho phép đối với mặt đường BTXM
Cường độ kéo khi uốn của mẫu dầm (MPa)	100% thỏa mãn yêu cầu ở bảng 9.
Cường độ ép chẻ/bẻ của mẫu khoan hiện trường (TCVN 3120:1993)	Cứ 3km của mỗi làn đường khoan lấy lõi 1 mẫu, lẻ đường cứng tính là một làn đường, xác định cường độ ép chẻ và chiều dày tấm
Chiều dày tấm (mm)	Giá trị trung bình ≥ -5 , cát biệt ≥ -10
Độ bằng phẳng: thước 3m (TCVN 8864:2011)	Đạt yêu cầu

Nội dung kiểm tra	Sai số cho phép đối với mặt đường BTXM
Độ bằng phẳng: chỉ số IRI, m/km (TCVN 8865:2011)	≤ 2
Chiều sâu rãnh chống trượt thông qua độ nhám trung bình bề mặt (TCVN 8866:2011) - Đoạn đường bình thường - Đoạn đường đặc biệt	0,7÷1,10 0,8÷1,20
Độ chênh cao tấm liền kề (mm)	≤ 2
Độ chênh cao giữa 2 mép khe dọc liền kề (mm)	Giá trị trung bình ≤ 3 Giá trị cực đại ≤ 5
Độ thẳng của khe (mm)	≤ 10
Độ lệch tim đường trên mặt bằng (mm)	≤ 20
Chiều rộng mặt đường (mm)	$\leq \pm 20$
Cao độ trên trục dọc (mm)	± 10
Độ dốc ngang (%)	$\pm 0,15$
Bong tróc, nứt, hở đá, khuyết cạnh, sụt góc 9%)	≤ 2
Độ thẳng và cao độ đá vữa hai bên mặt đường (mm)	≤ 20
Độ dày khi rót vật liệu chèn khe (mm)	≤ 2
Chiều sâu cắt khe (mm)	≥ 50
Khiếm khuyết trên bề mặt khe dẫn	Không nên có
Độ nghiêng của tấm chèn khe dẫn (mm)	≤ 20
Độ cong vênh và dịch chuyển của tấm chèn khe dẫn (mm)	≤ 10
Độ nghiêng của thanh truyền lực (mm)	≤ 10

*** DỠ BỎ VÀ THAY THẾ BÊ TÔNG**

Bất cứ phần hay đoạn bê tông nào bị dỡ bỏ và thay thế đều phải được dỡ bỏ và thay thế lại đến tận chỗ các mối nối. Nhà thầu phải thay thế các thép truyền lực, thép liên kết bị hỏng và các các yêu cầu cho tất cả các khe co giãn bị lộ ra khi dỡ bỏ phần bê tông không đạt tiêu chuẩn.

e) Thi công đổ bê tông đúc sẵn:

- Các đốt rãnh, tấm đan, tấm bản công, được đúc sẵn tại bãi đúc. Trong quá trình thi công nhà thầu cần căn cứ vào chiều cao rãnh tại từng vị trí cọc, tiến hành tính toán chi tiết chiều cao cho từng đốt rãnh (mỗi đốt 1m dài), đánh số, rồi đúc sẵn tại bãi.

- Gia công cốt thép: Vật liệu dùng cho quá trình thi công rãnh được mua đúng chủng loại, thí nghiệm các tiêu chuẩn cơ lý của thép như: Thí nghiệm cường độ chịu kéo, cường độ chịu cắt, cường độ chịu uốn, giới hạn chảy Sau khi thí nghiệm đạt

yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật tiến hành gia công thép theo hồ sơ thiết kế.

- Công tác ván khuôn đổ BTCT: Sau khi gia công ván khuôn tiến hành lắp đặt ván khuôn. Yêu cầu kích thước của ván khuôn đúng, đủ theo thiết kế, đảm bảo độ chắc chắn, kín khít sao cho khi đổ bê tông thì bê tông không được mất nước tránh làm cho cường độ của bê tông giảm.

- Hỗn hợp bê tông được thực hiện đúng tỷ lệ thiết kế mác bê tông, hỗn hợp bê tông được trộn bằng máy trộn, đổ bê tông sau khi đã lắp dựng cốt thép, lắp ghép ván khuôn, bê tông khi đổ được dùng đầm dùi để đầm bê tông.

- Bê tông được đổ sao cho không bị phân tầng và khi đầm nén bê tông không được làm dịch chuyển vị trí cốt thép.

f) Công tác thi công hệ thống thoát nước:

- ***Trình tự thi công như sau:***

- + Định vị tim mốc, lên ga công trình.

- + Lắp biển báo, cờ hiệu, đèn hiệu (vào ban đêm) có kết hợp hàng rào chắn và hướng dẫn xe qua lại qua khu vực thi công.

- + Đào, xây móng, thi công các kết cấu theo thiết kế. Sau khi thi công xong và lấp đất lên trên các cấu kiện của rãnh theo yêu cầu thiết kế.

- ***Công tác định vị:***

- + Đo đạc định vị mương xây trên tuyến theo đúng hồ sơ thiết kế bằng máy kinh vĩ, thủy bình và thước dây đóng cọc định vị hố móng.

- + Xem xét lại các vị trí của công trình đối chiếu với tình hình thực tế khu vực.

- ***Công tác thi công đổ bê tông đúc sẵn:***

- + Gia công cốt thép: Vật liệu dùng cho quá trình thi công công được mua đúng chủng loại, thí nghiệm các tiêu chuẩn cơ lý của thép như: Thí nghiệm cường độ chịu kéo, cường độ chịu cắt, cường độ chịu uốn, giới hạn chảy....

- + Công tác ván khuôn đổ BTCT: Sau khi gia công ván khuôn tiến hành lắp đặt ván khuôn. Yêu cầu kích thước của ván khuôn đúng, đủ theo thiết kế, đảm bảo độ chắc chắn, kín khít sao cho khi đổ bê tông thì bê tông không được mất nước tránh làm cho cường độ của bê tông giảm.

- + Hỗn hợp bê tông được thực hiện đúng tỷ lệ thiết kế mác bê tông, hỗn hợp bê tông được trộn bằng máy trộn, đổ bê tông sau khi đã lắp dựng cốt thép, lắp ghép ván khuôn, bê tông khi đổ được dùng đầm dùi để đầm bê tông.

- + Bê tông được đổ sao cho không bị phân tầng và khi đầm nén bê tông không được làm dịch chuyển vị trí cốt thép.

- + Sau khi đổ bê tông xong thì toàn bộ diện tích bề mặt của bê tông được giữ ẩm và bảo dưỡng bê tông cho đến khi cường độ bê tông đạt yêu cầu.

- + Tiến hành tháo ván khuôn và bảo dưỡng cấu kiện.

- ***Công tác thi công hố móng:***

- + Trước khi cho máy móc và các thiết bị thi công đất chuẩn bị các phương án bơm nước hố đào, hạ nước ngầm, biện pháp chống sụt lở hố đào tùy theo điều kiện cụ thể của công trình.

+ Yêu cầu đào đất phải đảm bảo cao độ đáy cống, đáy hố ga theo đúng cao trình thiết kế, đặt biệt là độ dốc dọc của tuyến mương đặt ống.

+ Đất đào từ thấp đến cao theo hướng ngược dốc để thuận lợi cho việc tạo hố tụ nước ở điểm thấp để đặt máy bơm nước khi hố đào có nước do mưa hoặc do nước ngầm. Khi đào không nên đào đúng độ sâu quy định mà phải trừ 5-10cm tùy thuộc vào từng loại đất mà điều chỉnh để đảm nén lớp đất đáy cống theo độ chặt yêu cầu.

+ Đào đất sử dụng bằng máy đào nghịch. Tùy thuộc vào mặt bằng thi công ta có thể dùng máy đào di chuyển theo sơ đồ đào dọc hay đào ngang.

+ Hố móng trong quá trình đào phải bố trí hệ thống thoát nước mặt và dẫn nước ngầm ra khỏi phạm vi hố móng, đắp bờ ngăn nước mặt và không đào rộng quá phạm vi thiết kế.

+ Bố trí máy bơm hút nước khi hố móng có nước ngầm, nước mưa.

+ Cao độ hố móng đào cao hơn cao độ thiết kế $h = 10 - 15\text{cm}$, sau đó dùng nhân lực đào bằng thủ công đến cao độ thiết kế sửa sang đúng kích thước hình học.

- Công tác thi công lớp đá dăm đệm:

+ Khi hố móng được Tư vấn giám sát nghiệm thu cho phép thì mới được thi công lớp đá dăm đệm móng.

+ Tiến hành rải lớp đá dăm đệm đúng chiều dày thiết kế, đầm chặt.

+ Tiến hành nghiệm thu đúng quy trình, kiểm tra cao độ mới tiến hành công tác đổ bê tông móng cống.

- Công tác lắp đặt cống & thi công mối nối:

*** Lắp đặt cống:**

+ Thi công cống bằng phương pháp thủ công kết hợp máy cần trục tùy thuộc vào tải trọng của ống cống. Lắp đặt cống phải đạt các yêu cầu sau:

+ Đáy mương đặt ống phải đầm chặt, phẳng, dải 1 lớp cát to hạt dày 10cm tưới nước đầm chặt.

+ Trước khi đặt cống phải kiểm tra cao độ, độ dốc dọc mương.

+ Kiểm tra chất lượng ống, kiểm tra các thiết bị lắp cầu.

+ Đặt ống theo độ dốc dọc thiết kế thứ tự từ thấp lên cao. ống miệng loe thì đặt miệng loe ngược chiều dòng chảy. đầu ống trơn lồng vào miệng loe phải chính xác, khe hở để đảm bảo theo chu vi cống phải đồng đều.

+ Lắp đặt cống phải kết hợp với xây giếng thăm và đặt gói đáy cống.

*** Thi công mối nối:**

+ Nối ống tại các giếng thăm ta nối cống theo phương pháp nối ngang, cống sẽ nối vào thân giếng thăm, việc thi công thân giếng phía dưới làm gối đỡ đầu cống được tiến hành trước cùng với công tác gia cố nền móng lắp đặt gối hoặc lớp đệm cống. Công tác hoàn thiện chỗ nối cống tại giếng thăm làm đồng thời với việc hoàn thiện bên trong và bên ngoài giếng. Yêu cầu chỗ nối phải chắc chắn không bị thấm nước.

+ Mối nối ống cống: Chỉ được phép thi công mối nối cống khi đã vi chỉnh trực tiếp ống giữa hai giếng theo đúng thiết kế cao độ, độ dốc. Mối nối được thi công

phải đúng theo cấu tạo thiết kế. Mỗi nối phải được trít, trát cả phía trong và phía ngoài và phía trong. Sau khi mỗi nối làm xong phải được bảo dưỡng và kiểm tra về độ kín, độ bền rồi mới được lấp đất.

+ Kỹ thuật thi công mỗi nối:

Với mỗi nối miệng loe: Xả bằng sợi dây tằm bi tum, dây này sau khi tết xong phải lớn hơn khe hở (1-2)mm. Sau khi tết thành nhánh dây này đem tằm nhựa đường và sấy khô. Vừa xi măng dùng vừa mác 100 và tỉ lệ nước vừa phải. Dụng cụ dùng để xả là búa tay và đục xả.

Trình tự xả: Dùng đục ép nhánh dây này tằm bitum vào khe hở giữa 2 đầu cống theo từng vòng. Dùng búa tay đánh lên đầu đục cho vừa khít. Sau khi sợi dây đã nhét đến độ sâu quy định ta tiếp tục xả lớp xi măng cũng như xả sợi dây. Sau khi 2 loại vật liệu cơ bản của mỗi nối làm xong tiếp tục bọc bao quanh mỗi nối ống cống 1 lớp đất sét bảo vệ. Đối với ống cống có kích thước lớn ta cho người chui vào lòng cống trít trát lớp mạch làm vệ sinh đầu cống.

Với mỗi nối miệng ngàm: Khi đầu nối hai đầu cống ôm khít nhau khe hở giữa hai cống còn lại 5-10mm. Khe hở giữa hai đầu cống được bơm đầy vữa xi măng hoặc bitum sau đó dùng vữa xi măng trít trát phẳng mặt trong cống. Có thể xây cuốn bao quanh cống bằng gạch chỉ vữa xi măng cát vàng mác 75-100.

- **Công tác đắp đất mang cống:**

+ Đắp đất thành cống, đỉnh cống chỉ được thực hiện sau khi công tác lắp đặt xả cống, kiểm tra độ kín, độ bền mỗi nối, độ dốc dọc, cao trình đáy cống.

+ Đắp đất hai bên thành cống phải cân đều từng lớp dày (15-20)cm đầm chặt bằng thủ công hoặc đầm bàn, đầm cóc, tuyệt đối không dùng đầm cơ giới lớn tránh cho khỏi vỡ các mối xả, xô dịch cống.

- Trong quá trình thi công, nhà thầu thấy có vấn đề gì chưa được hợp lý hoặc chưa đề cập trong hồ sơ thiết kế, cần báo ngay cho chủ đầu tư và đơn vị tư vấn biết để cùng nhau giải quyết.

g) **Thi công hệ thống cấp nước:**

Công tác đào đắp tuyến ống tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 4447: 2012.

- **Đào mương:**

+ Mương đặt ống DN110, DN75: Chiều rộng mặt trên B = 600mm; chiều rộng đáy b = 600mm; chiều cao H = 800mm.

+ Mương đặt ống DN50: Chiều rộng mặt trên B = 400mm; chiều rộng đáy b = 400mm; chiều cao H = 0.6mm.

+ Mương đặt ống được đào máy kết hợp với thủ công quá trình thi công cần chú ý đến tim tuyến ống và độ sâu thiết kế.

- **Đắp cát:**

+ Đối với ống DN140, DN110, lót cát đáy ống dày 10cm cát thành và đỉnh ống, độ chặt yêu cầu K=0,95.

+ Cát lót được đắp từng lớp bằng thủ công và đầm bằng máy đầm cóc chú ý lớp

đắp không vượt quá 20cm.

- Công tác lắp đặt ống HDPE:

Tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN33:2006 và TCVN 4519: 1998.

+ Đối với đường ống HD140, DN110 sử dụng phương pháp hàn nhiệt; đối với đường ống DN63 dùng các phụ kiện đồng bộ để đầu nối.

+ Quá trình thi công chú ý: Không được lệch tim ống và cao độ đáy ống không lệch so với cao độ thiết kế 2cm.

- Đắp đất đỉnh ống:

+ Đường ống DN140, DN110 đắp đất đến cao độ thiết kế; độ chặt yêu cầu $K=0,95$.

+ Đất đắp phải không lẫn tro, chất thải, rau cỏ, gạch đá v.v..... Nói chung phải là đất đồng nhất. Trong trường hợp đất tại chỗ không đủ điều kiện lấp thì phải chuyển đất đủ tiêu chuẩn từ nơi khác về đắp.

- **Biện pháp bảo vệ:** Tại vị trí cách đỉnh ống 25cm đặt lưới cảnh báo có chiều rộng 30cm nằm giữa mương.

- Thử áp lực đường ống

+ Sau khi lắp đặt từng đoạn cần kiểm tra lại mối nối giữa các tuyến ống (kiểm tra các gioăng). Kiểm tra khả năng chịu áp của tuyến. Tiến hành thử áp lực trên tuyến thành từng đoạn.

+ Các yêu cầu chính của công tác thử áp lực tuân thủ theo quy định kỹ thuật, đoạn ống thử áp lực có chiều dài L trong khoảng $800m \leq L \leq 1200 m$ là thích hợp.

+ Trình tự thử áp lực tuân thủ theo quy định. Cụ thể như sau:

+ Đoạn ống thử được cô lập với các ống hiện hữu xung quanh, không được chèn, neo ống vào các tuyến ống hiện hữu, trụ đèn, cống thoát nước. Để dễ phát hiện rò rỉ.

+ Chất lượng nước nguồn dùng để thử áp là nước sạch tương đương với chất lượng nước cấp vào mạng.

- Công tác chuẩn bị thử áp lực:

Thiết bị và vật tư thử áp:

+ 02 bơm nước bơm ly tâm;

+ 01 bơm thử áp bằng piston có thể tăng được $9kg/cm^2$;

+ Thùng định lượng chứa 100 - 200lít;

+ 02 đồng hồ áp lực được kiểm định;

+ 2,0m ống thép + phụ kiện DN15;

+ 02 bích đặc;

+ 02 bộ xả khí DN15;

+ 02 van, vòi DN15;

+ 02 kích thủy lực;

+ Đào đất làm 2 hố thế mỗi hố thế đặt cục 1 bê tông làm đối trọng.

- **Các bước tiến hành thử áp lực:** Có thể kiểm tra bằng phương pháp tính lượng nước bù hay kiểm tra bằng đồng hồ đo áp.

- Kiểm tra bằng đồng hồ đo áp:

- + Bước 1: Kiểm tra lại toàn bộ các hệ thống thử áp và đường ống
- + Bước 2: Bơm nước vào đường ống và ngâm 24h để các gioăng nở dần ra, nước bơm phải sạch, trong quá trình ngâm phải thường xuyên xả khí và bơm bổ xung.
- + Bước 3: Tăng áp lên đến 6kg/cm² dừng bơm để trong vòng 1h, (khi tăng áp phải thường xuyên xả khí tăng kích kiểm tra đồng hồ áp lực). Nếu áp lực giảm nhỏ hơn 0,2 kg thì tiến hành bước 4. Nếu áp lực giảm lớn hơn 0,2 kg thì tiến hành trở về bước 1 kiểm tra các vị trí mối nối trên tuyến ống.
- + Bước 4: Giảm áp từ 6kg/cm² về 4kg/cm² và để áp lực trong 02h nếu áp lực không giảm hoặc giảm ít không quá 0,2kg/cm² thì tiến hành bước 5 nếu giảm nhiều hơn 0,2kg/cm² thì quay lại bước 1.
- + Bước 5: Hạ áp lực hoàn toàn Xả nước ra khỏi ống, tháo dỡ các thiết bị, dụng cụ thử áp.
- **Súc xả và khử trùng đường ống:** Công tác súc xả và khử trùng phải tuân thủ theo quy định, quy phạm kỹ thuật như sau:
 - + Các tuyến ống sau khi thử áp lực đạt yêu cầu sẽ tiến hành khử trùng đường ống.
 - + Nguồn nước sử dụng: Chất lượng nước nguồn phải là nước sạch tương đương với chất lượng nước cấp vào mạng.
 - + Dung dịch Clorua vôi (hàm lượng chứa 70%Cl₂) được chuẩn bị bằng cách pha trộn nước trong thời gian 5 phút trong bồn nước sạch có thành phần cấu tạo không bị Cl₂ ăn mòn.
 - + Thực hiện khử trùng bằng cách bơm vào đoạn ống (tại vị trí đầu ống đã nối vào ống chính qua van D20 lắp sẵn trong điều kiện van chặn đóng chặt) dung dịch khử trùng Clorua vôi (hàm lượng chứa 70% Cl₂) được điều chỉnh để trong đoạn ống cần khử trùng có phân lượng 50mg/l. Trong khi bơm dung dịch khử trùng, xả nước qua van D20 lắp ở cuối tuyến cho đến khi nhận được mùi dung dịch khử trùng ở cuối tuyến.
 - + Ngâm dung dịch đó trong ống 24 giờ lấy mẫu nước xét nghiệm
 - + Dùng nước hiện hữu xả sạch.
 - + Đường ống chấp thuận đạt yêu cầu khi đáp ứng các điều kiện sau:
 - * Lấy mẫu nước ở cuối nguồn có chứa dung dịch khử trùng sau 24 giờ với yêu cầu mẫu chứa độ Cl₂ dư trên 2mg/l và không vượt quá 50mg/l.
 - * Lấy mẫu nước ở cuối nguồn sau khi xả sạch dung dịch khử trùng xét nghiệm các chỉ tiêu lý hóa (13 chỉ tiêu) và so sánh có chất lượng như mẫu nước mạng hiện hữu.
- **Thi công hệ thống công trình trên tuyến:**
 - * **Trụ cứu hỏa:**
 - + Trên mạng lưới bố trí 1 trụ cứu hỏa DN110;
 - + Trụ cứu hỏa DN110 là loại trụ nổi có 3 họng lấy nước, thân trụ chịu được áp lực 10 bar;
 - + Kích thước và hình dáng: Chiều cao thân trụ cứu hỏa là 140cm, chiều cao phần nhô lên mặt đất là 70cm.
 - * **Gối đỡ van:** Gối đỡ van được đỡ trực tiếp bằng BTXM-M200 đá (1x2), gối đỡ van thiết kế giằng cáp có kích thước (dài, rộng, cao) của từng cấp cụ thể: cấp 1

(32x32x10)cm, cấp 2 (20x20x20)cm.

* **Gối đỡ cút:** Gối đỡ van được đổ trực tiếp bằng BTXM-M200 đá (1x2), gối đỡ cút thiết kế giắt cấp có kích thước (dài, rộng, cao) của từng cấp cụ thể: cấp 1 (45x45x10)cm, cấp 2 (35x35x10)cm, cấp 3 (30x30x10)cm.

* **Hố ty van:** Có cấu tạo từ trên xuống như sau:

- + Nắp gang đáy hố chụp ti D220;
- + Đỉnh hố ga đổ BTXM-M200 đá (1x2), rộng 11cm, cao 111cm;
- + Thành hố đổ BTXM-M200 đá (1x2), rộng 10cm, cao 111cm;
- + Đáy đổ BTXM-M200 đá (1x2), có kích thước (dài, rộng, cao) (34x34x10)cm;
- + Đất nền đầm chặt K= 0,95.

h) **Thi công hệ thống điện cấp điện sinh hoạt**

* **Công tác vận chuyển đường dài:**

- Các thiết bị vật liệu mua sắm do nhà thầu trúng thầu sẽ được vận chuyển từ vị trí cụ thể của kho nhà cấp hàng đến kho của đơn vị thi công tại các trục đường bằng xe chuyên dụng, lên xe tại kho nhà chế tạo do nhà chế tạo đảm nhận và xuống hàng tại kho của đơn vị thi công bằng cần cẩu 5 tấn.

- Các hàng hoá được vận chuyển từ nơi mua đến kho bãi công trường như sau:

+ Các thiết bị đóng cắt bảo vệ, cách điện, cáp điện có bao bì nhỏ, hàng nhận lẻ sẽ được vận chuyển đến công trường xây lắp bằng xe ô tô 5 tấn, bốc dỡ bằng thủ công.

+ Các dây dẫn điện có khối lượng lớn, vận chuyển tới công trường xây lắp bằng xe ô tô 5 tấn lên xuống bằng cần cẩu 5 tấn.

+ Cột BTLT mua tại thành phố Thanh Hóa, vận chuyển đến công trường bằng xe chuyên dụng KMAT 7,5 tấn. 1 chuyến 6 đoạn cột, lên xuống bằng cần cẩu 5 tấn, cột được dải thành đồng (mỗi xe 1 đồng) dọc đường dọc theo hướng tuyến.

+ Xi măng khai thác tại địa phương vận chuyển bằng xe 5 tấn bốc dỡ thủ công.

+ Cát, đá khai thác tại khu vực thị trường địa phương, vận chuyển bằng xe 5 tấn tự đổ, lên bằng thủ công.

* **Trung chuyển từ kho công trường rải dọc tuyến thi công:** Xi măng, cát, đá, cột xà và các loại vật liệu điện, thiết bị được vận chuyển rải tuyến bằng thủ công từ kho tại công trình rải dọc tuyến.

* **Vận chuyển thủ công ngang tuyến:** Xi măng và các loại vật liệu điện, thiết bị được vận chuyển ngang tuyến bằng thủ công từ các vị trí tập kết dọc tuyến.

* **Công tác đào đắp đất:**

- Vị trí các trạm biến áp đặt trên địa hình có điều kiện thi công tương đối thuận lợi. Công tác đào móng cột, móng néo bằng thủ công trong điều kiện bình thường, nhưng cần lưu ý khi đào móng, mở móng phải có độ vát thành hố đào để tránh hiện tượng sụt lở thành hố (Độ vát tùy thuộc loại đất: bình thường, tốt, xấu...được tính theo hướng dẫn số 4427/CV-KHĐT ngày 27/11/1996 của Bộ Xây dựng).

- Lắp hố móng: Sau khi nghiệm thu phần ngầm, các vị trí chân cột và chân móng néo được tiến hành lấp đất móng bằng thủ công. Khi lấp phải đầm chặt từng lớp 15cm trả lại trạng thái tự nhiên của đất. Móng cột phải được đắp bệ đất bảo vệ. Khi đắp phải tưới nước, đầm chặt. Kích thước bệ đất bảo vệ xem trong tập bản vẽ.

*** Công tác thi công bê tông móng tại chỗ:**

- Vật liệu xây dựng: cát, đá, sỏi phải đúng cấp phối theo quy định. Đá, sỏi phải sạch, không bám đất và các tạp chất làm giảm độ dính kết.
- Nước dùng trộn bê tông phải là nước sạch, không có các yếu tố ăn mòn bê tông.
- Cốt thép, cốt pha phải đặt đúng theo chỉ dẫn trong các bản vẽ thiết kế.
- Công tác trộn và đổ bê tông: dùng phương pháp thủ công.
- Tại mỗi vị trí, bê tông phải được đổ thành từng lớp dày 25cm, đầm chặt bằng thủ công. Lưu ý bê tông phải bảo đảm được đổ liên tục, không được gián đoạn, tránh tình trạng lớp trước đã khô mới đổ lớp sau.
- Sau khi đổ bê tông phải tưới nước bảo dưỡng theo đúng quy định.

*** Công tác dựng cột, kéo cáp:**

- Công tác dựng cột được tiến hành bằng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới.
- Công tác lắp đặt đèn được lắp sau khi dựng cột rồi mới lắp đèn chống trong trường hợp dựng cột làm hư hỏng đèn.

*** Biện pháp an toàn thi công**

- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn trong công tác xây dựng, cụ thể phải đảm bảo Quy trình kỹ thuật an toàn điện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa, xây dựng đường dây và trạm điện của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 1559 EVN/KTAT ngày 21 tháng 10 năm 1999 và các quy định an toàn khác của Nhà nước ban hành.
- Phải kiểm tra sức khỏe cho những công nhân làm việc ở trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động.
- Khi thi công trên cao phải đảm bảo các biện pháp an toàn treo cao như mang mũ bảo hộ, đeo dây an toàn... dụng cụ mang theo phải gọn gàng dễ thao tác. Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, khi trời có mưa, sương mù hoặc khi có gió từ cấp 5 trở lên.
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi sử dụng. Kiểm tra kỹ các dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các cột nặng.

4.3.4. Những điểm cần lưu ý trong quá trình thi công

*** Những thay đổi phát sinh tại hiện trường:**

- Trong quá trình thi công, có thể xảy ra một số phát sinh tại hiện trường khác với hồ sơ thiết kế do nhiều nguyên nhân khác nhau. Đơn vị thi công phải báo ngay cho Chủ đầu tư và Tư vấn biết để có biện pháp xử lý kịp thời. Đơn vị xây lắp không được tự ý dịch tuyến, sửa đổi kết cấu, làm thay đổi đến các yếu tố kỹ thuật cơ bản của công trình.

*** Những khó khăn có thể ảnh hưởng tới tiến độ thi công:**

- Có thể có những thay đổi địa hình và các yếu tố khác trên mặt bằng thi công: nhà cửa, công trình xây dựng khác ... mới được xây dựng sau thời điểm khảo sát.
- Đường xá, cầu cống hư hỏng sau mỗi mùa mưa lũ.
- Điều kiện thời tiết bất lợi: mưa bão, lũ làm sạt đường vận chuyển và việc vận chuyển trên đường trơn không bảo đảm an toàn...

* *Khuyến nghị các biện pháp giải quyết:* Khi gặp phải những thay đổi phát sinh tại hiện trường, những khó khăn có thể ảnh hưởng tới tiến độ thi công, đơn vị thi công phải nhanh chóng báo cáo với Chủ đầu tư tìm phương hướng giải quyết kịp thời.

* Sau khi có ý kiến của Chủ đầu tư, đơn vị Tư vấn sẽ có giải pháp tháo gỡ nếu như khó khăn vướng mắc nằm trong trách nhiệm và quyền hạn của đơn vị Tư vấn.

5. YÊU CẦU VẬT LIỆU:

5.1. Yêu cầu về nguyên vật liệu:

Tất cả nguyên vật liệu sử dụng cho công trình đều được thí nghiệm kiểm tra chất lượng phù hợp các tiêu chuẩn hiện hành và có sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

- Cát các loại: chất lượng phù hợp với TCVN7570-2006, TCVN7572-2006.
- Xi măng: chất lượng phù hợp với TCVN 2686-2009, TCVN6260-2009.
- Thép các loại: sử dụng thép phù hợp với TCVN1651-2008.
- Đá các loại: chất lượng các loại đá đáp ứng mọi yêu cầu kỹ thuật (thông qua kết quả thí nghiệm) phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành.
- Đá dăm các loại phù hợp TCVN7570-2006.
- Nước thi công: sử dụng nguồn nước trong khu vực chất lượng nước phù hợp với TCVN 4506-2012.

5.2. Nguồn cấp nguyên vật liệu:

- Đất hữu cơ, đất phủ ruộng và phần đất yếu bóc bỏ vận chuyển đến bãi đổ đất thải. Cự ly vận chuyển từ chân công trình đến bãi đổ thải là 2,0km.
- Đất đắp san nền, K95, K98 tận dụng đất đào để điều phối sang đất đắp phần còn thiếu dùng đất thải để đắp san nền theo thông báo giá quý I năm 2019 của liên Sở Xây dựng – Tài chính tỉnh Thanh Hóa tại khu vực.
- Các vật liệu lấy theo thông báo giá quý I năm 2019 của liên Sở Xây dựng – Tài chính tỉnh Thanh Hóa tại khu vực.

6. AN TOÀN LAO ĐỘNG, VỆ SINH MÔI TRƯỜNG, ĐẢM BẢO GIAO THÔNG:

6.1. An toàn lao động:

- Đảm bảo an toàn giao thông theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ: QCVN 41:2012/BGTVT.
- Thực hiện nghiêm chỉnh nội quy công trường và các quy định hiện hành của Nhà nước về an toàn lao động.
- Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động cho tất cả mọi người khi tham gia thi công công trình.
- Bố trí thời gian thi công hợp lý để đẩy nhanh tiến độ mà vẫn đảm bảo an toàn lao động.
- Ban hành quy định kỹ thuật thi công cho dự án, tập huấn cho cán bộ kỹ thuật và giám sát chặt chẽ trong quá trình thi công.

- Nhà thầu cần có biện pháp bảo vệ an toàn cho lực lượng thi công và nhân dân địa phương, cũng như máy móc thiết bị và các công trình đã có gần công trường xây dựng.
- Thực hiện nghiêm chỉnh nội quy, quy định và điều lệ về an toàn phòng chống cháy nổ đặc biệt chú ý những vị trí như kho bãi tập kết chứa các vật liệu dễ cháy.
- Do điều kiện hai bên tuyến có hệ thống cáp quang, điện sáng... vì vậy đơn vị thi công cần chú ý để đảm bảo an toàn và không làm hư hỏng các hệ thống trên.
- Thực hiện nghiêm chỉnh nội quy công trường và các quy định hiện hành của Nhà nước về phòng chống cháy nổ.

6.2. Vệ sinh môi trường:

- Khi thi công các công việc như đào đất, đắp đất, vận chuyển thiết bị, vật liệu phải có thiết bị che chắn hợp lý và đổ đất thải đúng vị trí bãi thải.
- Bố trí giờ thi công hợp lý giảm thiểu tiếng ồn.
- Bảo vệ cảnh quan môi trường xung quanh.
- Khi thi công mặt đường đá dăm láng nhựa: Yêu cầu nhà thầu phải có máy đốt nhựa và xe tưới nhựa chuyên dùng, không được sử dụng thùng đốt bằng củi, cao su.
- Đảm bảo vệ sinh môi trường theo quy định Thông tư số 09/2010/TT-BGTVT ngày 06/4/2010 của Bộ giao thông vận tải về bảo vệ môi trường trong phát triển kết cấu hạ tầng giao thông.

6.3. Đảm bảo giao thông:

- Thực hiện tổ chức thi công và đảm bảo giao thông trong suốt quá trình thi công công trình theo quy định tại Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010; Nghị định 100/2013/NĐ-CP ngày 03 tháng 9 năm 2013 sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 11/2010/NĐ-CP của Chính phủ; Thông tư 39/2011/TT-BGTVT ngày 18/5/2011 hướng dẫn thực hiện một số điều của NĐ 11/2010/NĐ – CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ.

7. NHỮNG LƯU Ý TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG

- Hệ thống mốc cao độ được thiết lập theo mốc cao độ nhà nước dẫn về cho toàn khu vực dự án. Vị trí và cao độ mốc được thể hiện trên bình đồ trong giai đoạn lập quy hoạch chi tiết xây dựng tỷ lệ 1/500 đã được cấp thẩm quyền phê duyệt.
- Công trình trước khi thi công phải có đầy đủ thủ tục về xây dựng cơ bản theo quy định của nhà nước, phương án thi công và phương án đảm bảo an toàn lao động.
- Đơn vị thi công phải khảo sát lại để nắm vững các đặc điểm về địa hình để lên phương án thi công sát với thực tế và bố trí hợp lý kho vật tư, vị trí phân rải nguyên vật liệu và nơi ăn ở cho công nhân.
- Trong quá trình thi công các đơn vị tham gia thi công phải tuân thủ chặt chẽ các quy định sau để đảm bảo giao thông trên đường hiện tại và đảm bảo an toàn lao động.
- Các đơn vị thi công phải liên tục dọn mặt bằng để cho xe qua lại được.

- Bố trí các biển báo công trường, biển báo tốc độ, có các hàng rào ngăn cách...để đảm bảo giao thông.
- Trong quá trình thi công các Nhà thầu cần phối hợp với các đơn vị xây dựng cơ bản khác liên quan đến công trình trong phạm vi thi công để tránh việc xây dựng không đồng bộ gây lãng phí sau này.
- Trong quá trình thi công phải nghiêm chỉnh tuân thủ các quy trình, quy phạm hiện hành của Nhà nước như tiến hành nghiệm thu, lấy mẫu thí nghiệm các hạng mục, giai đoạn... theo đúng trình tự xây dựng cơ bản hiện hành.
- Đảm bảo môi trường khi thi công, vật liệu thừa phải được vận chuyển đi đổ đúng nơi quy định, xe chở vật liệu trong phạm vi đường đô thị phải có bạt che, tránh xăng dầu chảy ra sông suối .v.v..
- Ban hành quy định kỹ thuật thi công cho dự án, tập huấn cho cán bộ kỹ thuật và giám sát chặt chẽ trong quá trình thi công.
- Nhà thầu cần có biện pháp bảo vệ an toàn cho lực lượng thi công và nhân dân địa phương, cũng như máy móc thiết bị và các công trình đã có gần công trường xây dựng.
- Thực hiện nghiêm chỉnh nội quy, quy định và điều lệ về an toàn phòng chống cháy nổ đặc biệt chú ý những vị trí như kho bãi tập kết chứa các vật liệu dễ cháy.
- Khi tổ chức thi công các công trình cáp ở khu vực có điện lực phải chấp hành đầy đủ quy phạm kỹ thuật an toàn điện của Nhà Nước, của Ngành điện.
- Công nhân được phân công làm việc ở khu vực gần đường dây điện lực phải được huấn luyện kỹ thuật an toàn điện (sử dụng các trang bị, dụng cụ an toàn điện và hiểu biết phương pháp cứu chữa người khi bị điện giật...).
- Phải kiểm tra hiện trường, kiểm tra việc cắt hoặc đóng điện, kiểm tra độ cao khoảng cách an toàn từ cáp, từ nơi làm việc của công nhân đến đường dây điện lực. Công nhân khi làm việc gần các đường dây điện lực hoặc trong khu vực có điện phải trang bị phòng hộ an toàn điện đầy đủ.
- Không cho phép công nhân làm việc trong vùng của các đường dây siêu cao áp có cường độ điện trường từ 25 Kv/m trở lên. Khi làm việc trong vùng có cường độ điện trường trong khoảng (5÷25) Kv/m phải trang bị phòng hộ và tuân theo thời gian làm việc cho phép.

8. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN:

Việc đầu tư xây dựng công trình hạ tầng kỹ thuật dự án Cụm công nghiệp xã Thuận Lộc, huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa đạt được các hiệu quả về mặt kinh tế - xã hội sau:

- Góp phần đẩy nhanh tiến độ thực hiện dự án trên địa bàn và thu hút các nhà đầu tư phát triển cơ sở sản xuất trong các cụm công nghiệp trên địa bàn huyện Hậu Lộc.

- Đóng góp các khoản thuế cho ngân sách Nhà nước và đem lại lợi ích tài chính cho Chủ đầu tư.

KIẾN NGHỊ:

- Đề dự án được triển khai theo đúng tiến độ, đồng thời phù hợp với Quyết định/QĐ-UBND ngày của Chủ tịch UBND tỉnh Thanh Hóa về việc thành lập Cụm công nghiệp xã Thuần Lộc, huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa làm cơ sở thực hiện những bước tiếp theo quy định của pháp luật.

- Dự án được hưởng các chính sách về ưu đãi theo Nghị định 68/2017/NĐ-CP ngày 25/5/2017 của Chính phủ về quản lý, phát triển cụm công nghiệp, Nghị quyết số 29/2017/NQ-HĐND ngày 18/12/2017 của Hội đồng nhân dân tỉnh về chính sách khuyến khích phát triển công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và thương mại tỉnh Thanh Hóa.

- Được ngân sách tỉnh hỗ trợ một phần kinh phí đầu tư xây dựng hạ tầng để giảm phí sử dụng hạ tầng cho doanh nghiệp vào CCN.

- Cho phép và tạo điều kiện cho Chủ đầu tư vay thương mại với các chính sách ưu đãi, các nguồn vốn của quỹ hỗ trợ v.v..

- Kiến nghị huyện Hậu Lộc ban hành điều lệ quản lý dự án theo Quy hoạch chi tiết Cụm công nghiệp liên xã Thuần Lộc, huyện Hậu Lộc và giao đất để Chủ đầu tư thực hiện.

Thanh Hóa, ngày tháng năm 2025

GIÁM ĐỐC

Bùi Anh Thịnh