BỘ XÂY DỰNG
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN 85

DỰ ÁN THÀNH PHẦN 2
THUỘC DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐƯỜNG BỘ CAO TỐC BIÊN HÒA - VŨNG TÀU GIAI ĐOẠN 1

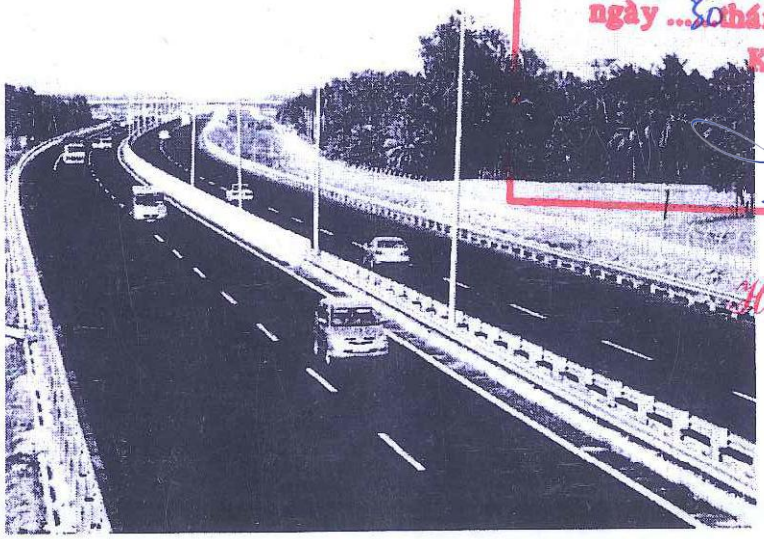
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
THẨM TRA
Theo Văn bản số: 301/DCTV-BCTT
Ngày 20 tháng 05 năm 2026
Ký tên:
Ngô Văn Minh

HỒ SƠ THIẾT KẾ
BƯỚC: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

TẬP III: QUY ĐỊNH VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT
QUYỂN III.1 QUY ĐỊNH VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG NGHIỆM THU TRẠM THU PHÍ, NHÀ ĐIỀU HÀNH

(Hồ sơ hoàn thiện theo thông báo kết quả thẩm định số 1234/KTQLXD-CCPN ngày 06 tháng 5 năm 2026 của Cục Kinh tế- Quản lý đầu tư xây dựng)

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN 85
PHÊ DUYỆT
Theo Quyết định số 2416/QĐ-BQLDA85
ngày 30 tháng 6 năm 2026
Ký tên:
PHÓ GIÁM ĐỐC
Hoàng Triệu Long



TCT TƯ VẤN THIẾT KẾ GIAO THÔNG VẬN TẢI - CTCP
Địa chỉ: 278 Tôn Đức Thắng, Ô Chợ Dừa, Hà nội
Điện thoại: 024 38514431; 024 38514432. Fax: 024 38514980; E-mail:TEDI@TEDI.COM.VN

DỰ ÁN THÀNH PHẦN 2
THUỘC DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐƯỜNG BỘ CAO TỐC BIÊN HÒA - VŨNG TÀU GIAI ĐOẠN 1

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
CÔNG TY TNHH TƯ VẤN VÀ XÂY DỰNG
ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
THẨM TRA
Theo Văn bản số:...../.....
Ngày.....tháng.....năm 20.....
Ký tên:
Ngô Văn Minh

HỒ SƠ THIẾT KẾ
BƯỚC: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

TẬP III: QUY ĐỊNH VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT
QUYỂN III.1 QUY ĐỊNH VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG NGHIỆM THU TRẠM THU PHÍ, NHÀ ĐIỀU HÀNH

Chủ trì thiết kế	:	Trần Thị Mai Hương
	:	Đậu Thị Hoài Nga
	:	Trần Đình Phương
Chủ nhiệm thiết kế	:	Nguyễn Ngọc Tiện
Công ty TVTK KTXD	:	Trần Thị Mai Hương
KCS	:	Bùi Hoàng Chung

TỔNG CÔNG TY TVTK GTVT - CTCP
GIÁM ĐỐC ĐIỀU HÀNH DỰ ÁN

M.S.D.N: 0100783... C.T.C.P
TỔNG CÔNG TY TƯ VẤN THIẾT KẾ GIAO THÔNG VẬN TẢI CTCP
Đ. ĐỐNG ĐA - TP. HÀ NỘI

PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC
Đỗ Minh Dũng

Hà Nội, tháng năm 2026

DANH MỤC HỒ SƠ

	HỒ SƠ THIẾT KẾ KỸ THUẬT, DỰ TOÁN	
	BƯỚC: THIẾT KẾ KỸ THUẬT	
1	QUYỂN I. THUYẾT MINH TÍNH TOÁN HẠNG MỤC XÂY DỰNG ĐỒNG BỘ	QUYỂN I
2	QUYỂN II.1 HỒ SƠ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH ĐỒNG BỘ (PHẦN XÂY DỰNG)	QUYỂN II.1
3	QUYỂN II.2.1 HỒ SƠ THIẾT KẾ HỆ THỐNG ITS – HẠ TẦNG KỸ THUẬT	QUYỂN II.2.1
4	QUYỂN II.2.2 HỒ SƠ THIẾT KẾ HỆ THỐNG ITS – CÔNG NGHỆ	QUYỂN II.2.2
5	QUYỂN II.3 HỒ SƠ THIẾT KẾ HỆ THỐNG THU PHÍ ĐIỆN TỬ KHÔNG DỪNG VÀ CÔNG TRÌNH KSTTX	QUYỂN II.3
6	QUYỂN III.1 QUY ĐỊNH VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG NGHIỆM THU PHẦN XÂY DỰNG TRẠM THU PHÍ, NHÀ ĐIỀU HÀNH	QUYỂN III.1
7	QUYỂN III.2.1 QUY ĐỊNH VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG NGHIỆM THU PHẦN THIẾT BỊ THU PHÍ HỆ THỐNG KSTTX	QUYỂN III.2.1
8	QUYỂN III.2.2 QUY ĐỊNH VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG NGHIỆM THU PHẦN THIẾT BỊ HỆ THỐNG ITS	QUYỂN III.2.2
9	QUYỂN IV. QUY TRÌNH BẢO TRÌ HỆ THỐNG TTP, ITS VÀ KSTTX	QUYỂN IV

MỤC LỤC CHUNG

STT	CHỈ DẪN KỸ THUẬT
1.	01100: CHỈ DẪN CHUNG
2.	01200: HUY ĐỘNG VÀ GIẢI THỂ
3.	01400: PHÒNG THÍ NGHIỆM VÀ THỬ NGHIỆM
4.	02100: DỌN DẸP MẶT BẰNG
5.	02200: DỠ BỎ CHƯỚNG NGẠI VẬT
6.	03100: ĐÀO THÔNG THƯỜNG
7.	03200: ĐÀO HỐ MÓNG CÔNG TRÌNH
8.	07100: BÊ TÔNG VÀ KẾT CẤU BÊ TÔNG
9.	07300: CỐT THÉP THƯỜNG
10.	08100: KẾT CẤU THÉP VÀ KIM LOẠI
11.	09100: BIỂN BÁO HIỆU ĐƯỜNG BỘ
12.	09400: SƠN KẺ MẶT ĐƯỜNG
13.	09700: ĐINH PHẢN QUANG
14.	10100: TRỒNG CỎ
15.	10300: DẢI PHÂN CÁCH, ĐAN RÃNH
16.	10320: VIÊN BT GIA CỐ MÁI TALUY
17.	10700: MẠ KIM LOẠI
18.	11100: VỮA XÂY DỰNG
19.	11110: PCCC
20.	11200: CÔNG TÁC XÂY GẠCH
21.	11400: CÔNG TÁC TRÁT VỮA
22.	11500: CÔNG TÁC ỐP LÁT
23.	11700: CÔNG TÁC SƠN TƯỜNG
24.	11810: CÔNG TÁC LỢP MÁI
25.	11900: CÔNG TÁC TRẦN GIẢ
26.	12100: HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG LỰC
27.	12200: ĐIỆN CHIẾU SÁNG NGOÀI NHÀ
28.	12300: ĐIỆN TRONG NHÀ
29.	12400: ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

30.	12500: CHỐNG SÉT
31.	12600: ĐIỆN NHẸ
32.	13100: CẤP THOÁT NƯỚC
33.	132500: GIÁ LONG MÔN VÀ CỘT TAY VƯƠN

MỤC 01100 - CHỈ DẪN CHUNG

MỤC LỤC

1. ĐỊNH NGHĨA VÀ CÁCH HIỂU 1
2. VẬT LIỆU 1
3. KHO BÃI CHỨA VẬT LIỆU 2
4. KIỂM TRA VẬT LIỆU 2
5. THUẾ 2
6. CÁC CUỘC HỌP 3
7. ĐƯỜNG TRÁNH, ĐƯỜNG CÔNG VỤ VÀ CÁC CÔNG TRÌNH KHÁC TRONG CÔNG TRƯỜNG 3
8. NHÀ Ở, LÁN TRẠI VÀ KHO TÀNG 4
9. PHÒNG THÍ NGHIỆM HIỆN TRƯỜNG 4
10. AN TOÀN LAO ĐỘNG 4
10.1. Tuân thủ luật pháp 4
10.2. An toàn nơi công cộng 5
10.3. Có sẵn các tài liệu có liên quan đến an toàn 5
10.4. Kế hoạch bảo đảm an toàn 5
10.5. Trưởng ban an toàn 7
10.6. Các báo cáo về an toàn 8
10.7. Vi phạm kế hoạch bảo đảm an toàn công trường 8
10.8. Kế hoạch đảm bảo an toàn của nhà thầu phụ 8
10.9. Các cuộc họp về an toàn 9
10.10. Thiết bị và quần áo bảo hộ lao động 9
10.11. Thanh tra về an toàn 9
10.12. Trạm sơ cứu 9
10.13. Thông tin và tập huấn về an toàn 9
10.14. Máy móc và thiết bị 10
10.15. Nhân sự có trình độ 10
10.16. Thông báo về các tai nạn 10
10.17. Trợ giúp kỹ sư TVGS 10
10.18. Thanh toán 10
11. CÔNG TÁC PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ 10
12. CÔNG TÁC ĐẢM BẢO VỆ SINH, BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG 11

13. ĐIỀU TIẾT GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ 12
13.1. Đảm bảo an toàn giao thông đường bộ 12
13.2. Đảm bảo an toàn giao thông đường thủy 12
14. DUY TRÌ VÀ BẢO ĐẢM GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ 12
15. BIỂN BÁO CÔNG TRƯỜNG 13
16. SAN ỦI MẶT BẰNG 13
17. CÁC TIÊU CHUẨN VỀ TAY NGHỀ 13
18. THI CÔNG TRONG ĐIỀU KIỆN CÓ DÒNG CHẢY HOẶC KHU VỰC NGẬP NƯỚC 13
19. THI CÔNG TRONG ĐIỀU KIỆN CÓ MƯA BÃO THIÊN TAI 14
20. ĐIỀU TRA CÔNG TRÌNH NGẦM VÀ NỐI CÓ LIÊN QUAN 14
21. XƯỞNG SỬA CHỮA 14
22. THIẾT BỊ CÂN ĐONG, ĐO LƯỜNG 14
23. CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT ĐƯỢC ÁP DỤNG 14
24. SAI SỐ CHO PHÉP 15
25. DUY TU, BẢO DƯỠNG CÁC HỆ THỐNG TIÊU THOÁT NƯỚC, THUỶ LỢI HIỆN CÓ 15
26. SỬ DỤNG VÀ HOÀN TRẢ HẠ TẦNG BỊ ẢNH HƯỞNG DO THI CÔNG 15
27. THỰC HIỆN HỒ SƠ BẢN VẼ HOÀN CÔNG 16
28. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN 16

MỤC 01100 - CHỈ DẪN CHUNG

1. ĐỊNH NGHĨA VÀ CÁCH HIỂU

Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu chủ yếu cho các hạng mục được xây dựng trên công trường, trình tự thực hiện các bước của hạng mục công việc. Tập "**Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật**" cũng được hiểu dưới tên gọi và định nghĩa tương đương khác là "**Chỉ dẫn kỹ thuật**" như được thể hiện ở các phần khác nhau của tài liệu.

2. VẬT LIỆU

Trước khi đặt hàng vật liệu hoặc sản phẩm chế tạo sẵn để xây dựng công trình, Nhà thầu phải cần trình các tiêu chuẩn kỹ thuật của sản phẩm, hoặc cấp có đủ thẩm quyền kèm với các tài liệu có liên quan để được phê duyệt, bao gồm:

- Tên và địa chỉ của Nhà sản xuất/cung cấp;
- Danh mục mẫu hàng;
- Chứng chỉ thí nghiệm mà Nhà thầu dự kiến đặt hàng để các hãng sẵn sàng cung cấp khi được chấp thuận.

Tất cả các hàng hoá được đưa vào công trình đã hoàn tất như thiết bị, vật liệu và các vật dụng khác đều phải là hàng hoá vật liệu mới và ở mức độ phù hợp nhất cho mục đích đã dự kiến. Tất cả các vật liệu trước khi đưa vào Công trình phải được Kỹ sư TVGS chấp thuận.

Khi Nhà thầu đề nghị việc sử dụng vật liệu thì Nhà thầu phải chịu trách nhiệm xác định rằng vật liệu của nguồn cung cấp được chọn sẽ đáp ứng các yêu cầu chất lượng của Hợp đồng rằng có đủ khối lượng yêu cầu; và số lượng và loại hình thiết bị và công việc được yêu cầu để sản xuất vật liệu sẽ đáp ứng các yêu cầu của kỹ thuật.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc có được nguồn cung cấp vật liệu. Nhà thầu phải có các quyền cần thiết để lấy vật liệu từ nguồn cung cấp và phải chịu mọi phí tổn liên quan đến nó, kể cả những chi phí cần cho phát triển, khai thác, kiểm soát hao mòn, phục hồi và chuyên chở.

Để có được sự chấp nhận sử dụng vật liệu từ các nguồn cung cấp đã được Nhà thầu chọn thì Nhà thầu phải cung cấp cho TVGS bằng chứng thoả đáng về các kết quả thí nghiệm trong phòng thí nghiệm cho rằng sẵn có vật liệu có chất lượng chấp nhận được và sẽ được sản xuất tại nguồn cung cấp đó. Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất TVGS có thể lấy mẫu hoặc yêu cầu lấy mẫu để thí nghiệm nhằm xác nhận chất lượng của vật liệu và đảm bảo sự phù hợp với các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng.

Nếu các kết quả thí nghiệm cho thấy rằng vật liệu không đáp ứng các yêu cầu chất lượng của Hợp đồng thì Nhà thầu không được phép đưa vật liệu đó vào Công trình. Nhà thầu phải chịu mọi phí tổn liên quan đến vứt bỏ vật liệu này và cung cấp một nguồn khác.

Đối với các loại vật liệu là thương phẩm, hàng hoá bán sản phẩm như: gối cầu, khe co giãn, cáp DUL, vật liệu chống thấm, thép v.v..., chất lượng sản phẩm được thí nghiệm, kiểm chứng kết hợp với việc kiểm tra các thủ tục công bố chất lượng hàng hoá phù hợp tiêu chuẩn theo quy định của Luật Chất lượng sản phẩm, hàng

hóa năm 2007 và Nghị định số 132/2008/NĐ-CP ngày 31/12/2008 và Nghị định 74/2018/NĐ-CP ngày 115/5/2018 của Chính phủ quy định quản lý nhà nước về chất lượng sản phẩm; đồng thời yêu cầu có cam kết của Nhà sản xuất về việc đảm bảo chất lượng sản phẩm đối với công trình.

3. KHO BÃI CHỨA VẬT LIỆU

- Vật liệu phải được cất giữ trong những kho, bãi ở các vị trí đảm bảo các yêu cầu theo quy định. Vật liệu cần để ở mặt bằng sạch, ổn định, bằng phẳng, cách ẩm và có hệ thống thoát nước, phòng chống cháy nổ và phải được sự đồng ý của kỹ sư Tư vấn giám sát.
- Các vật liệu như thép, các phụ kiện dễ bị ăn mòn, gỉ sét trong điều kiện tự nhiên phải được cất giữ trong kho dùng để chứa các loại vật liệu sắt thép và các phụ kiện quan trọng khác. Các vật liệu có khả năng bị phân huỷ trong môi trường tự nhiên như ximăng, hoá chất, phụ gia... phải được cất giữ trong các kho kín, chuyên dùng theo quy định. Kho chứa phải có khoá, phải phân khu khoa học, vật liệu để trong kho phải được bố trí thuận lợi cho việc kiểm tra.
- Cát, sỏi, đá dăm, gạch, các vật tư và phụ kiện không bị ăn mòn v.v... được chứa tại bãi. Nơi chứa vật liệu phải cao ráo, được tạo dốc theo yêu cầu để thoát nước tốt, xung quanh phải làm rãnh thoát nước. Các bãi, đống chứa cốt liệu thô phải được xếp và rải thành những lớp cao không quá 1 mét. Chiều cao của các đống đó không quá 5 mét.
- Có phiếu kiểm kho thường xuyên trong suốt quá trình thi công và trình TVGS khi có yêu cầu. Những mẫu vật liệu, hồ sơ thiết bị do Nhà thầu trình TVGS sẽ được giữ lại để sử dụng nhằm xác nhận tính phù hợp của các vật liệu, máy móc hoặc thiết bị được lắp đặt tại công trường.

4. KIỂM TRA VẬT LIỆU

Vật liệu cần có giấy chứng nhận hợp quy còn hiệu lực của đơn vị sản xuất vật liệu theo quy định tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 16:2023BXD ngày về sản phẩm, hàng hóa vật liệu xây dựng ban hành kèm Thông tư số 04/2023/ TT-BXD ngày 30/06/2023 của Bộ Xây dựng.

Tất cả vật liệu phải qua kiểm tra, lấy mẫu, thí nghiệm, thử lại, và loại bỏ tại bất kỳ thời điểm nào trước khi thi công và nghiệm thu Công trình.

Bất kỳ công việc nào dùng vật liệu chưa thí nghiệm mà không được phép thì đây là sự thực hiện mạo hiểm của Nhà thầu. Vật liệu được phát hiện ra là không thể chấp nhận được và chưa được phép sẽ không được thanh toán và Nhà thầu phải loại bỏ bằng tiền của mình.

5. THUẾ

Nhà thầu phải có trách nhiệm thực hiện đầy đủ các nghĩa vụ thuế theo quy định của Nhà nước như: thuế tài nguyên, thuế nhập khẩu...

Trừ khi có thoả thuận khác giữa Chính phủ Việt Nam và các bên liên quan khác, các Nhà thầu, nhân viên, thiết bị và nguyên vật liệu của các Nhà thầu đều phải chịu sự điều chỉnh của tất cả các quy định và luật lệ pháp lý của nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam về hải quan, thuế, nhập cư, nhập khẩu, thông quan và các quy định khác áp dụng cho loại hợp đồng này và nguồn vốn này.

6. CÁC CUỘC HỌP

Nhà thầu chịu trách nhiệm về việc bố trí và các thủ tục liên quan cho việc chuẩn bị và hỗ trợ các cuộc họp liên quan đến công việc bao gồm:

- Họp trước khi thi công sẽ được tổ chức tại địa điểm và thời gian do Chủ đầu tư quyết định trước ngày bắt đầu theo điều kiện ghi trong Hợp đồng.
- Các cuộc họp về tiến độ: Tư vấn giám sát phải lên kế hoạch và tổ chức các cuộc họp tiến độ theo tháng, theo tuần hoặc vào bất cứ thời điểm nào theo yêu cầu của Chủ đầu tư hoặc của Nhà thầu.
- Các cuộc họp với các cơ quan liên quan;

7. ĐƯỜNG TRÁNH, ĐƯỜNG CÔNG VỤ VÀ CÁC CÔNG TRÌNH KHÁC TRONG CÔNG TRƯỜNG

Nhà thầu phải lựa chọn, chuẩn bị và chọn nơi đặt trạm trộn bê tông và vật liệu, kho chứa vật liệu, văn phòng của chính Nhà thầu, nhà ở và những khu dịch vụ cần thiết khác để đảm bảo tiến độ thi công. Trong quá trình triển khai, ngoài các đường tránh, đường tạm đã được chỉ định trong hồ sơ mời thầu này, có thể Nhà thầu phải làm thêm đường công vụ hoặc đường tránh đảm bảo giao thông hoặc các công trình phục vụ thi công, các công việc này có thể sẽ chiếm dụng một số diện tích đất của một hoặc nhiều chủ sở hữu khác nhau.

Sau khi hoàn thành Hợp đồng, mọi máy móc và chướng ngại vật phải được dỡ đi, công trường phải được dọn sạch, sửa sang các hư hỏng và:

- Nếu phải sử dụng mặt bằng ngoài phạm vi mặt bằng thi công được giao thì phải thanh toán cho chủ sở hữu khoản tiền sử dụng đất.
- Nếu Nhà thầu có gây thiệt hại khác ngoài việc sử dụng đất thì tuỳ mức độ thiệt hại, Nhà thầu phải bồi thường cho chủ sở hữu. Mức độ thiệt hại, hình thức và thời hạn chi trả được xác định theo sự thoả thuận giữa hai bên. Trong trường hợp không thống nhất sẽ được xử lý theo pháp luật.

Nhà thầu phải tiến hành làm các đường tránh đảm bảo giao thông, các đường công vụ trong công trường kể cả các công trình phụ tạm cần thiết khác nhằm phục vụ tốt cho việc thi công công trình. Việc thi công các công trình tạm phải đảm bảo chất lượng. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm trước bất cứ các sự cố nào xảy ra đối với các công trình tạm.

Trước khi tiến hành thi công các công trình tạm, Nhà thầu phải lập thiết kế thi công tổng quát kể cả khối lượng thanh toán trình Tư vấn và các cấp có thẩm quyền phê duyệt. Khi có yêu cầu, Nhà thầu phải nộp đầy đủ bản vẽ chi tiết về các công trình tạm lên Tư vấn. Các chi tiết đó phải bao gồm tim tuyến, trắc dọc, trắc ngang, kết cấu mặt đường, báo hiệu, chiếu sáng, bản vẽ kỹ thuật các cầu tạm (nếu có) và thời gian tồn tại công trình này. Các biện pháp để thu dọn, khôi phục và trao trả lại đất cho chủ sở hữu.

Nhà thầu phải luôn đảm bảo các đường và đường mòn, bị ảnh hưởng bởi các hoạt động của mình, không bị đất và vật liệu bị rơi vãi.

Trước khi bắt đầu các hoạt động xây dựng, Nhà thầu phải dựng các biển báo, thanh chắn, và các thiết bị điều khiển giao thông khác có thể được yêu cầu theo các kế hoạch, tiêu chuẩn kỹ thuật hoặc dưới sự chỉ đạo của Kỹ sư TVGS. Các thiết bị điều

khiến giao thông chỉ được vận hành khi cần và chỉ vận hành các thiết bị được áp dụng một cách phù hợp với các điều kiện hiện có trên thực tế.

Phải dựng hàng rào tạm để tạo việc che tầm nhìn ở giữa khu vực công trình với công trình giao thông hoặc các toà nhà lân cận, tại các vị trí do Kỹ sư TVGS chỉ đạo.

8. NHÀ Ở, LÁN TRẠI VÀ KHO TÀNG

Trong toàn bộ thời gian thi công công trình, Nhà thầu phải tự lo liệu cung cấp trang thiết bị văn phòng, sinh hoạt và duy trì bảo quản toàn bộ chỗ ở cho chính Nhà thầu, nhà để xe, kho bãi chứa cần thiết để thi công và tự thu xếp bàn bạc với chủ sở hữu đất.

9. PHÒNG THÍ NGHIỆM HIỆN TRƯỜNG

Các quy định về quản lý, vận hành phòng thí nghiệm hiện trường và trách nhiệm của các bên tuân thủ theo các nội dung quy định tại Chương IV. Quản lý chất lượng thi công xây dựng công trình - Nghị định số 06/2021/NĐ-CP của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

Nhân lực và thiết bị của phòng thí nghiệm tuân thủ theo Nghị định số 62/2016/NĐ-CP ngày 01/4/2016 của Chính phủ quy định về điều kiện hoạt động giám định tư pháp xây dựng và thí nghiệm chuyên ngành xây dựng,. Căn cứ vào thiết kế kỹ thuật được duyệt và các điều kiện Hợp đồng đã ký với Chủ đầu tư/ Đại diện chủ đầu tư để có kế hoạch thực hiện khối lượng công việc phù hợp với các tiêu chuẩn và hướng dẫn thí nghiệm được liệt kê tại mục 01400.

10. AN TOÀN LAO ĐỘNG

Yêu cầu tuân thủ theo Chỉ thị số 02/CT-BXD ngày 20/6/2017, Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 của Bộ Xây dựng quy định về quản lý an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình. Quy chuẩn QCVN 18:2021/BXD An toàn trong xây dựng, Tiêu chuẩn TCVN 8774:2012 An toàn thi công cầu, Tiêu chuẩn TCVN 5308:1991 Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng.

Công tác đảm bảo an toàn lao động thuộc trách nhiệm của nhà thầu và không có khoản chi phí bổ sung cho công tác này. Nhà thầu chịu mọi trách nhiệm về toàn bộ công tác đảm bảo an toàn lao động trên công trường cho cán bộ, công nhân và bên thứ ba. Như là một ưu tiên trong tất cả các hoạt động, cam kết và nỗ lực của mình, Nhà thầu phải đảm bảo tiếp tục và liên tục thực hiện các biện pháp an toàn nơi công cộng và cho tất cả mọi người có liên quan trực tiếp hoặc gián tiếp tới công trình.

Công tác an toàn lao động là chỉ dẫn chung về công tác an toàn, các chỉ dẫn được quy định phù hợp cho các hạng mục chính (thi công mặt đường, thi công kết cấu phần dưới, lắp đặt hệ thống điện...).

Đối với hạng mục đường công vụ: yêu cầu nhà thầu phải có các biện pháp thích hợp để đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và xe máy di chuyển trong quá trình thi công.

10.1. Tuân thủ luật pháp

Nhà thầu phải tuân thủ tất cả các quy định của pháp luật về đảm bảo an toàn và sức khoẻ công nghiệp bao gồm, nhưng không hạn chế, các quy định và luật lệ của Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam và các cơ quan có quyền hạn pháp luật.

10.2. An toàn nơi công cộng

Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm về an toàn cho dân chúng đi lại hợp pháp qua khu vực công trường. Tất cả các hố đào, máy móc hoặc các hạng mục có thể gây nguy hiểm cho dân cư nơi công cộng phải được rào lại và cắm biển báo phù hợp với yêu cầu của Kỹ sư TVGS. Nhà thầu phải cung cấp đủ các nhân viên bảo vệ để đảm bảo an toàn công cộng vào bất cứ lúc nào. Tất cả các tuyến đường đi bộ hiện có phải được duy trì trong điều kiện an toàn trừ phi cung cấp một tuyến đường thay thế đáp ứng yêu cầu của Kỹ sư TVGS.

10.3. Có sẵn các tài liệu có liên quan đến an toàn

Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu của Kỹ sư TVGS về việc trưng bày ở mỗi văn phòng công trường, nhà xưởng và căng tin một bộ bản sao các áp phích về an toàn và bảo vệ sức khoẻ công nghiệp và phải luôn giữ trên công trường các quy định và tài liệu về sự an toàn và sức khoẻ công nghiệp. Tất cả các quy định và tài liệu này phải được dịch ra các ngôn ngữ mà những người vận hành do Nhà thầu hoặc Nhà thầu phụ tuyển dụng hiểu được và các bản dịch đó phải được trưng bày hoặc cất giữ cùng với bản Tiếng Việt.

10.4. Kế hoạch bảo đảm an toàn

Trong vòng 14 ngày kể từ ngày có Thông báo thực hiện, Nhà thầu phải chuẩn bị và đệ trình cho Kỹ sư TVGS xem xét và phê chuẩn một bản Kế hoạch bảo đảm an toàn bao gồm, nhưng không hạn chế, những chi tiết sau đây:

- Mô hình tổ chức của các nhân viên kiểm soát an toàn, mô hình này cần xác định rõ những nhân viên này sẽ chỉ làm việc trong lĩnh vực bảo đảm an toàn (bao gồm một Trưởng ban an toàn của Nhà thầu chịu trách nhiệm về toàn bộ các vấn đề an toàn trên Công trường), trách nhiệm của những người tham gia và việc phân chia các nhiệm vụ bảo đảm an toàn của dự án thành các yếu tố có thể kiểm soát được một cách hiệu quả, có kỹ thuật và có tính chất quản lý.
- Ghi rõ tên, địa chỉ, số điện thoại và số fax của tất cả các thành viên tham gia nếu biết
- Tiêu chí bổ nhiệm những nhân viên nòng cốt;
- Các quy trình liên lạc và phối hợp hoạt động dự kiến giữa nhân sự thi công của Nhà thầu và các nhân viên bảo đảm an toàn, bao gồm cả các đề xuất về phương tiện liên lạc bằng vô tuyến. Đặc biệt là việc thiết lập một hệ thống báo cáo và liên lạc thường xuyên.
- Một cam kết do Giám đốc điều hành của Nhà thầu ký với nội dung Nhà thầu sẽ đảm bảo rằng sự an toàn, sức khoẻ công nghiệp sẽ được ưu tiên cao nhất trong mọi lĩnh vực của Công trình và trong việc thực hiện các trách nhiệm theo Hợp đồng của mình;
- Chu kỳ, nội dung và mục đích của các cuộc họp về an toàn công trường cùng với thành phần người tham gia;
- Chu kỳ, nội dung và mục đích của các báo cáo định kỳ về sự an toàn công trường;
- Các biện pháp nâng cao sự nhận thức về sự an toàn tại công trường và sức khoẻ công nghiệp của những người trực tiếp hoặc gián tiếp tham gia Công trình. Công tác này phải bao gồm cả những đề xuất về sự quảng cáo tại công trường, các khoá đào tạo cho tất cả nhân viên trên công trường và ở tất cả các cấp giám

sát và quản lý, các chế độ khen thưởng để tăng cường tuân thủ các biện pháp an toàn và các biện pháp tương tự khác. Chu kỳ, nội dung và ứng dụng của các khoá đào tạo phải được gộp chung với các biện pháp nhằm đạt được mục tiêu là tất cả các nhân viên phải tham gia một khoá học sơ cấp về an toàn trong tuần đầu trên công trường và tại thời điểm phù hợp với nhiệm vụ sau này của họ và khoảng cách giữa các đợt không quá 6 tháng;

- Một bản kê các vật liệu độc hại bao gồm, nhưng không hạn chế, các hạng mục sau đây:
  + Việc tồn trữ các vật liệu lỏng và vật liệu độc hại;
  + Kiểm soát và quản lý các chất thải;
  + Các biện pháp kiểm soát liên quan tới việc sử dụng chất nổ.
- Hiểu biết về và các biện pháp bảo đảm an toàn theo đúng các quy định pháp luật liên quan đến thi công công trình trong Nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam;
- Các quyền mà nhân viên bảo đảm An toàn được trao để có thể tiến hành các hành động khẩn cấp, thích hợp và trực tiếp nhằm đảm bảo an toàn cho Công trường và ngăn chặn những việc làm nguy hiểm, phá hoại môi trường, sửa đổi những biện pháp điều khiển giao thông không thích hợp hoặc không thoả đáng hoặc các vi phạm khác tới Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc các quy định của pháp luật;
- Phải đảm bảo có các phương tiện để truyền đạt các vấn đề và yêu cầu về bảo đảm an toàn và sức khoẻ công nghiệp tới các Nhà thầu phụ và trách nhiệm tuân thủ Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc các quy định của pháp luật;
- Phải rà soát xem phương pháp hành động và qui trình thực hiện Kế hoạch Bảo đảm An toàn do các Nhà thầu phụ đề xuất có phù hợp với Kế hoạch bảo đảm an toàn Công trường và các quy định của pháp luật hay không;
- Các thiết bị an toàn, dụng cụ cứu trợ và quần áo bảo hộ lao động cần thiết cho Công trình, bao gồm số lượng, nguồn cung ứng, tiêu chuẩn sản xuất, quy định lưu kho và biện pháp đảm bảo cho tất cả công nhân và nhân viên được Nhà thầu trực tiếp hoặc gián tiếp tuyển dụng sử dụng thích hợp và việc sửa chữa hoặc thay thế các thiết bị hư hỏng. Các thiết bị đó bao gồm, nhưng không hạn chế, kính bảo hộ và các trang thiết bị bảo vệ mắt, bảo vệ tai, dây da và đai, trang thiết bị an toàn dùng khi làm việc dưới hầm và trong khoảng không hạn chế (như cống, đường thoát nước ...), thiết bị cấp cứu, cứu hoả, thiết bị sơ cứu, dây buộc, mũ cứng và khi cần có cả trang bị giảm sóc, đai buộc ngực;
- Các biện pháp kiểm tra thử nghiệm và duy trì các thiết bị an toàn, giàn giáo, lan can bảo vệ, sàn làm việc, cần trục, thang và các phương tiện tiếp cận, nâng hạ, chiếu sáng, biển báo và thiết bị bảo vệ và các tiêu chuẩn mà các hạng mục đó nếu không đạt sẽ bị loại khỏi công trường và thay thế;
- Hoạt động và trang thiết bị của trạm sơ cứu theo quy định;
- Quy trình và các thiết bị cần thiết trong trường hợp khẩn cấp và cấp cứu;
- Bảo vệ khách có thẩm quyền và không có thẩm quyền ra, vào công trường;
- Các biện pháp để Trưởng ban An toàn giám sát, theo dõi và đánh giá hệ thống bảo đảm an toàn để đảm bảo việc tuân thủ đúng các nguyên tắc và mục tiêu của

Kế hoạch Bảo đảm An toàn ở mọi cấp độ thi công. Các quy trình để cập nhật Kế hoạch Bảo đảm An toàn.

- Hồ sơ do Trưởng ban an toàn và nhân viên bảo đảm an toàn lập và lưu giữ và các qui trình liên lạc mà Trưởng ban an toàn áp dụng sao cho TVGS và các bên liên quan khác tới Công trình (như Nhà thầu phụ) luôn được thông báo đầy đủ về các vấn đề liên quan tới an toàn công trường và các quy định về sức khoẻ công nghiệp trong suốt thời gian hợp đồng;
- Các đề xuất về biện pháp thống kê và theo dõi việc thực hiện an toàn và bảo vệ sức khoẻ của Nhà thầu và các Nhà thầu phụ ở mọi cấp và các đề xuất đó phản ánh việc thực hiện trách nhiệm như thế nào trong ngành xây dựng. Phải đưa ra các biện pháp để so sánh việc thực hiện bảo đảm an toàn và sức khoẻ công nghiệp của Nhà thầu và các Nhà thầu phụ với các tiêu chuẩn trong nước và quốc tế cùng với các cơ sở được dự kiến để xác định các tiêu chuẩn đó;
- Đánh giá những nguy hiểm đối với sức khoẻ công nghiệp có liên quan tới Công trình và các đề xuất nhằm giảm thiểu các rủi ro đó. Các biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng của khí hậu (nhiệt, gió và ẩm) và tác hại của chất độc;
- Đề xuất để đảm bảo rằng các phương pháp thi công không ảnh hưởng tới cam kết của Nhà thầu về Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc sự tuân thủ các quy định pháp luật của họ.
- Các biện pháp đối phó các mối nguy hiểm có liên quan tới công việc trên, ở gần và bên trên mực nước triều, bao gồm, nhưng không hạn chế, các chi tiết về các xuồng cứu trợ dự kiến, các lưới an toàn, biển cảnh báo, đèn báo và đèn cho đường thuỷ, các qui trình tìm kiếm, thiết bị cứu hộ, canh chừng những trường hợp người làm việc dưới nước và các thiết bị hoặc qui trình thích hợp khác.

10.5. Trưởng ban an toàn

- Nhà thầu phải bổ nhiệm một Trưởng ban an toàn chịu trách nhiệm về toàn bộ các hoạt động Bảo đảm an toàn trên công trường trong suốt thời gian Hợp đồng.
- Trưởng ban an toàn phải là người có năng lực và kinh nghiệm thích hợp để giám sát và theo dõi việc chấp hành Kế hoạch Bảo đảm an toàn và đặc biệt phải, nhưng không hạn chế, tiến hành đánh giá việc vận hành của Kế hoạch Bảo đảm an toàn theo một chương trình cuốn chiếu sẽ được đệ trình lần lượt lên TVGS để nhất trí.
- Trưởng ban an toàn phải được sự chấp thuận của TVGS.
- Trừ phi được TVGS chấp thuận cụ thể bằng văn bản, Nhà thầu không được thực hiện bất cứ công việc nào trên Công trường cho tới khi Trưởng ban an toàn bắt đầu triển khai các nhiệm vụ của mình trên Công trường.
- Nhà thầu không được chuyển Trưởng ban an toàn ra khỏi công trường nếu không có sự chấp thuận bằng văn bản của TVGS. Trong vòng 3 ngày kể từ khi ngày chuyển đi hoặc ra thông báo ý định thuyên chuyển đó, Nhà thầu phải bổ nhiệm một Trưởng ban an toàn thay thế để TVGS phê chuẩn.
- Nhà thầu phải cung cấp cho Trưởng ban an toàn một số nhân viên hỗ trợ phù hợp với các cấp bậc nhân viên đã nêu trong Kế hoạch Bảo đảm An toàn. Các nhân viên hỗ trợ đó phải bao gồm ít nhất một Phó ban an toàn mà việc bổ nhiệm đó sẽ phụ thuộc vào chấp thuận của Kỹ sư TVGS. Phó ban an toàn phải

có khả năng đảm dương chức năng và nhiệm vụ của Trưởng ban an toàn nêu trong Kế hoạch An toàn Công trường khi cần thiết.

- Nhà thầu phải trao quyền cho Trưởng ban an toàn và các nhân viên của ông ta được chỉ dẫn cho nhân viên của Nhà thầu hoặc của các Nhà thầu phụ ngừng các hoạt động và tiến hành những hành động khẩn cấp và phù hợp nhằm đảm bảo an toàn cho Công trường và ngăn chặn những việc làm không an toàn hoặc các vi phạm tới Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc các quy định của pháp luật.
- Nhà thầu phải bảo đảm rằng Trưởng ban an toàn phải ghi nhật ký công trường hàng ngày, nhật ký đó phải ghi chép tổng quát tất cả các vấn đề liên quan tới an toàn công trường, các việc kiểm tra và đánh giá, các sự cố có liên quan và những vấn đề tương tự. Nhật ký công trường luôn sẵn sàng để Kỹ sư TVGS kiểm tra vào bất cứ lúc nào.
- Đường dây thông tin liên lạc của Trưởng ban an toàn: trong Kế hoạch tổ chức nhân sự của Nhà thầu phải nêu rõ các các đường dây thông tin liên lạc và báo cáo trực tiếp giữa Trưởng ban an toàn với Giám đốc dự án của Nhà thầu và giữa Trưởng ban an toàn với Giám đốc phụ trách Hợp đồng của Nhà thầu. Nhà thầu phải hướng dẫn và yêu cầu Giám đốc dự án và Giám đốc Hợp đồng phải chịu trách nhiệm trực tiếp về mọi vấn đề liên quan tới an toàn công trường và kiểm soát giao thông thích hợp.

10.6. Các báo cáo về an toàn

Theo như yêu cầu của Kế hoạch Bảo đảm An toàn, Nhà thầu phải đệ trình các báo cáo định kỳ về an toàn công trường cho Kỹ sư TVGS. Phải đệ trình một báo cáo tóm tắt như là một phần của Báo cáo Tiến độ tháng. Trước khi đệ trình, Giám đốc dự án của Nhà thầu phải chấp thuận Báo cáo này. Các báo cáo về an toàn phải đề cập tới toàn bộ mọi vấn đề về an toàn công trường, quy định về sức khoẻ công nghiệp và đặc biệt là báo cáo về các công việc đánh giá an toàn công trường đã được thực hiện trong thời gian làm báo cáo.

10.7. Vi phạm kế hoạch bảo đảm an toàn công trường

TVGS hoặc Chủ đầu tư có thể dùng quyền của mình để yêu cầu nhân viên của Nhà thầu, của Nhà thầu phụ và/hoặc của Giám đốc dự án của Nhà thầu rời khỏi Công trường nếu có bất cứ sự vi phạm Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc quy định của pháp luật hoặc không thực hiện các biện pháp an toàn của bất kỳ cá nhân nào.

10.8. Kế hoạch đảm bảo an toàn của nhà thầu phụ

- Nhà thầu phải cung cấp cho các Nhà thầu phụ các bản sao của Kế hoạch Bảo đảm An toàn và phải đưa vào tất cả tài liệu hợp đồng phụ các điều khoản đảm bảo việc tuân thủ kế hoạch đối với mọi công việc của hợp đồng phụ đó.
- Trừ trường hợp được Kỹ sư TVGS chấp thuận bằng văn bản, Nhà thầu phải yêu cầu tất cả các Nhà thầu phụ phải bổ nhiệm một đại diện phụ trách của họ về an toàn và người này phải luôn có mặt trên công trường trong suốt thời gian hoạt động của hợp đồng thầu phụ tương ứng. Trong trường hợp được sự đồng ý của Kỹ sư TVGS, Trưởng ban an toàn hoặc nhân viên an toàn, không phương hại đến các nhiệm vụ và trách nhiệm khác, phải đảm bảo, trong chừng mực có thể, rằng các nhân viên của các Nhà thầu phụ đều hiểu biết đầy đủ về các phần thích hợp của Kế hoạch Bảo đảm An toàn và các quy định của pháp luật.

10.9. Các cuộc họp về an toàn

Nhà thầu phải triệu tập các cuộc họp thường kỳ về an toàn phù hợp với Kế hoạch Bảo đảm An toàn và phải yêu cầu Trưởng ban an toàn và các đại diện phụ trách an toàn của các Nhà thầu phụ tham dự, trừ phi có sự chấp thuận khác của Kỹ sư TVGS. Các cuộc họp về an toàn phải được thông báo trước cho Kỹ sư TVGS biết để có thể đích thân hoặc cử đại diện tham dự tuỳ theo quyết định của mình. Biên bản các cuộc họp về an toàn phải được ghi chép và gửi cho Kỹ sư TVGS trong vòng 3 ngày kể từ ngày họp để sớm khắc phục, xử lý và thực hiện.

10.10. Thiết bị và quần áo bảo hộ lao động

Nhà thầu phải bảo đảm rằng các thiết bị an toàn và quần áo bảo hộ lao động như đã được miêu tả trong Kế hoạch An toàn phải luôn sẵn có trên công trường và các biện pháp hữu hiệu bắt sử dụng hợp lý và thay thế cần thiết các thiết bị và quần áo bảo hộ đó là một phần của Kế hoạch An toàn trên công trường.

Nhà thầu phải cung cấp cho tất cả những người có mặt hợp pháp trên công trường quần áo bảo hộ, tối thiểu như dưới đây:

- Mũ bảo hộ (mũ cứng hoặc tương tự),
- Một áo phản quang,
- Giầy an toàn (mũi giầy và đế giầy bằng thép)
- Các hạng mục khác như kính an toàn, bao tay, giầy kiểu Wellington,... thích hợp cho các hoạt động đang tiến hành.

10.11. Thanh tra về an toàn

Nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra, thử nghiệm và duy trì tất cả các thiết bị an toàn, giàn giáo, rào bảo vệ, sàn làm việc, cần trục, thang và các phương tiện tiếp cận, nâng hạ, thắp sáng, báo hiệu và bảo vệ khác. Đèn và các biển báo không bị chướng ngại vật chắn và dễ đọc. Các thiết bị bị hư hỏng, bị bẩn, đặt không đúng vị trí hoặc không hoạt động phải được sửa chữa hoặc thay thế ngay lập tức.

10.12. Trạm sơ cứu

Nhà thầu phải xây dựng, duy trì và trang bị đầy đủ thiết bị cho một trạm sơ cứu.

- Trạm sơ cứu phải được đặt tại khu vực làm việc chính của Nhà thầu và phải gồm một phòng điều trị có một bồn rửa tay, 2 giường bệnh, thiết bị khử trùng và các tủ có khoá đựng đầy đủ các dụng cụ y tế để phục vụ công nhân của Nhà thầu, nhân viên giám sát công trường của TVGS và các khách ra vào Công trường. Ngoài ra, phải có 6 cái cáng sẵn sàng sử dụng. Trạm sơ cứu phải có một phòng hồi sức được trang bị 6 ghế và 6 cái tựa chân. Trạm sơ cứu phải được lắp máy điều hoà nhiệt độ, có khả năng làm mát đủ để duy trì nhiệt độ trong nhà ở mức 20^0C.
- Một y tá giỏi và các hộ lý phải luôn có mặt tại trạm sơ cứu trong suốt thời gian thi công công trình trên Công trường, bao gồm cả khi các Nhà thầu phụ làm việc và trong những thời kỳ chỉ tiến hành các hoạt động khẩn cấp, ví dụ như trong thời kỳ thời tiết xấu.

10.13. Thông tin và tập huấn về an toàn

- Nhà thầu phải đảm bảo rằng các vấn đề an toàn, cứu hộ và sức khoẻ công trường công bố rộng rãi cho mọi người biết thường kỳ hoặc đột xuất trên công trường. Các áp phích (bằng tiếng Việt và bằng tiếng Anh nếu có sự tham gia

của Nhà thầu nước ngoài) thu hút sự chú ý về an toàn công trường, cứu hộ và sức khoẻ tại công trường phải được vẽ hoặc lấy từ các nguồn thích hợp và được trưng bày rõ ràng ở những nơi liên quan trên Công trường.

- Nhà thầu phải tiến hành các khoá tập huấn thường kỳ về an toàn, chu kỳ, nội dung và ứng dụng của các khoá học này phải phù hợp với Kế hoạch An toàn Công trường. Nhà thầu phải yêu cầu tất cả các nhân viên của Nhà thầu phụ tham gia các khoá học liên quan phù hợp với tính chất, quy mô và thời gian của công việc theo hợp đồng thầu phụ.

10.14. Máy móc và thiết bị

Tất cả các máy móc xây dựng và thiết bị được sử dụng trên hoặc xung quanh Công trường phải được trang bị các bộ phận an toàn thích hợp. Những bộ phận này bao gồm, nhưng không hạn chế:

- Các chốt móc an toàn và hiệu quả cho cần cẩu và các thiết bị nâng hạ khác,
- Các thiết bị cảnh báo hoạt động tự động, khi áp dụng được, phải có chứng chỉ kiểm nghiệm đối với các cần cẩu và thiết bị nâng.

10.15. Nhân sự có trình độ

Các nhân viên có trình độ thích hợp sẽ vận hành tất cả các máy móc xây dựng và thiết bị trên hoặc xung quanh Công trường.

10.16. Thông báo về các tai nạn

Nhà thầu phải thông báo cho Kỹ sư TVGS biết ngay khi tai nạn xảy ra cho dù ở công trường hay ngoài công trường mà Nhà thầu, nhân sự hay máy móc xây dựng của họ hoặc của Nhà thầu phụ trực tiếp hoặc gián tiếp gây ra và dẫn tới thương vong cho bất kỳ ai. Thông báo ban đầu này có thể bằng lời và sau đó phải gửi một báo cáo đầy đủ bằng văn bản trong vòng 24 giờ kể từ khi xảy ra tai nạn.

10.17. Trợ giúp kỹ sư TVGS

Nhà thầu phải hợp tác và giúp đỡ hoàn toàn trong mọi việc giám sát bảo đảm an toàn do Kỹ sư TVGS hoặc Chủ đầu tư tiến hành.

10.18. Thanh toán

Tất cả các yêu cầu liên quan tới việc tổ chức và chương trình Bảo đảm An toàn của Nhà thầu, bao gồm việc cung cấp các thiết bị, diễn tập và nhân sự phù hợp với các yêu cầu của Hợp đồng là nghĩa vụ của Nhà thầu và không được đo đạc, thanh toán riêng mà hiểu là đã bao gồm trong chi phí của các hạng mục khác Biểu khối lượng hợp đồng. Nhà thầu có trách nhiệm tính toán và phân bổ chi phí này.

Bất cứ lúc nào Chủ đầu tư cũng có thể giữ lại các khoản thanh toán khi hoạt động của Nhà thầu không phù hợp với các yêu cầu đã nêu.

11. CÔNG TÁC PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

Nhà Thầu phải thực hiện theo quy định của cơ quan quản lý chuyên ngành: Luật số 27/2001/QH10 ngày 29/6/2001 và Luật số 40/2013/QH13 ngày 22/11/2013 của Quốc Hội về phòng cháy và chữa cháy một số chi tiết cụ thể như sau:

- Nhà ở phải bố trí hệ thống điện, bếp đun nấu, nơi thờ cúng bảo đảm an toàn; các chất dễ cháy, nổ phải để xa nguồn lửa, nguồn nhiệt; chuẩn bị các điều kiện, phương tiện để sẵn sàng chữa cháy.

- Phương tiện giao thông cơ giới từ 4 chỗ ngồi trở lên phải bảo đảm các điều kiện theo quy định của cơ quan quản lý nhà nước về phòng cháy và chữa cháy.
- Chủ sở hữu, người chỉ huy, người điều khiển phương tiện giao thông phải có trách nhiệm bảo đảm an toàn về phòng cháy và chữa cháy trong suốt quá trình hoạt động của phương tiện.

12. CÔNG TÁC ĐẢM BẢO VỆ SINH, BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Yêu cầu tuân thủ theo Luật Bảo vệ môi trường 2020 số 72/2020/QH14 ban hành ngày 17/11/2020 của Quốc Hội, Nghị định 08/2022/NĐ-CP QH14 ban hành ngày 10/01/2022 của chính phủ quy định chi tiết một số điều luật của Luật bảo vệ mội trường, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 26/04/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.

- Các phương tiện phải đảm bảo tiêu chuẩn khí thải: theo "Quyết định số 249/2005/QĐ-TTg ngày 10/10/2005 và Quyết định 16/2019/QĐ-TTg ngày 28/03/2019 của Thủ tướng Chính phủ về quy định lộ trình áp dụng tiêu chuẩn khí thải đối với phương tiện giao thông cơ giới đường bộ". Các phương tiện chỉ được phép di chuyển trong phạm vi thi công theo quy định (phạm vi GPMB, đường công vụ).
- Vị trí lưu giữ đất đá loại phải được đặt xa các đối tượng nhạy cảm (bao gồm cả các khu dân cư) ít nhất 100m. Đất đá loại sẽ được đầm chặt để giảm thiểu bụi phát tán ra khu vực dân cư và ruộng lúa xung quanh. Bãi chứa có thể tích lớn hơn 20m3 được quây bởi hàng rào làm bằng vải địa kỹ thuật. Hàng rào cao hơn mặt đất khoảng 0,3m và được gia cố bằng cọc để tránh tràn đổ đến các đối tượng nhạy cảm. Việc này cũng tốt cho công tác phòng chống xói mòn đất trong các tháng mùa mưa.
- Tưới nước trong những ngày không có mưa. Biện pháp này được thực hiện tại các khu vực phát sinh bụi và các đối tượng nhạy cảm như: nền đường dẫn, mố cầu, khu vực lưu giữ tạm vật liệu, tại các khu dân cư và các đối tượng nhạy cảm khác... Mỗi đoạn dài 500 ÷ 1000m cần hai công nhân tưới nước từ 4 ÷ 6 lần mỗi ngày. Tần suất tưới phụ thuộc vào mùa. Tần suất cao vào mùa khô trên đoạn tập trung đông dân cư và có mật độ giao thông lớn.
- Các xe vận chuyển đất đá loại từ khu vực Dự án đến nơi san lấp mặt bằng phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn khí thải theo "Quyết định số 249/2005/QĐ-TTg ngày 10/10/2005 và Quyết định 16/2019/QĐ-TTg ngày 28/03/2019 của Thủ tướng Chính phủ về quy định lộ trình áp dụng tiêu chuẩn khí thải đối với phương tiện giao thông cơ giới đường bộ"
- Các phế thải vận chuyển có khả năng phát sinh bụi hoặc trên đường Quốc lộ hay đường địa phương phải được tưới nước. Phương tiện với nắp được sử dụng để vận chuyển đất, đá hoặc cát. Trong trường hợp xe không có nắp, sẽ sử dụng bạt để che vật liệu, Bạt dùng là vải bạt dầu và buộc chặt vào thành xe để bạt không bay.
- Khi vận chuyển trên các đường địa phương cấp phối, giới hạn tốc độ vận chuyển dưới 25km/h.
- Trong khoảng thời gian theo quy định của địa phương hoặc theo thỏa thuận, thống nhất giữa Nhà thầu với Chính quyền địa phương, nghiêm cấm vận chuyển đất đá loại trên các đường địa phương đoạn qua khu đông dân cư.

13. ĐIỀU TIẾT GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

13.1. Đảm bảo an toàn giao thông đường bộ

Nhà Thầu phải thực hiện theo quy định của cơ quan quản lý chuyên ngành. Nhà thầu phải thể hiện bằng hồ sơ thiết kế các trạm điều hành và các biển báo, tín hiệu giao thông, rào chắn và các phương tiện khác.

Đối với các Đường tỉnh và các Quốc lộ mà nhà thầu sử dụng phục vụ thi công phải tuân thủ theo luật giao thông đường bộ. Nhà thầu cần căn cứ các nội dung của hồ sơ yêu cầu để cân đối chi phí nâng cấp sửa chữa các tuyến đường quốc lộ, tỉnh lộ sẽ được sử dụng phục vụ thi công (đường công vụ ngoại tuyến) trong giá đề xuất.

Để giảm thiểu tối đa ảnh hưởng do công tác thi công gây ra đối với người và các phương tiện tham gia giao thông trong khu vực liền kề với công trường, Nhà Thầu phải bố trí hàng rào xung quanh khu vực công trường, lối ra vào có chắn barie, hàng rào phải cao > 2m. Việc ra vào khu vực công trường của người, phương tiện vận chuyển vật liệu và máy móc phải do các hướng dẫn viên kiểm soát.

Tại vị trí cần thiết, hoặc tại vị trí Kỹ sư TVGS chỉ dẫn, Nhà thầu phải bố trí nhân viên cầm cờ có kinh nghiệm đứng túc trực, những người này có nhiệm vụ duy nhất là chỉ hướng giao thông đi qua hoặc đi quanh Công trình.

13.2. Đảm bảo an toàn giao thông đường thủy

Nhà Thầu phải tuân thủ theo luật an toàn đường thủy và quy định của cơ quan quản lý chuyên ngành có sự chấp thuận của các cấp có thẩm quyền. Các hồ sơ để trình chấp thuận có thể gồm các tài liệu chủ yếu sau: Các bản vẽ về luồng lạch chạy tàu, trạm điều tiết và phao dẫn hướng, cọc tiêu, biển báo hiệu...

Nhà thầu phải có trách nhiệm thực hiện bất kỳ công việc khảo sát cần thiết nào, xin chấp thuận, xin giấy phép, làm các thủ tục đi kèm cũng như hoàn thành bất kỳ công việc cần thiết nào để đảm bảo cho phương tiện siêu trường siêu trọng có thể đi lại trên đường trong khu vực dự án.

Nhà thầu phải kết hợp với các cơ quan chức năng có liên quan đến kiểm soát và điều tiết giao thông. Đối với các kênh rạch không có đơn vị chuyên ngành chịu trách nhiệm điều tiết giao thông thủy, nhà thầu phải thực hiện các công việc có liên quan theo sự chấp thuận của các cấp có thẩm quyền theo trình tự nêu trên.

Mọi chi tiết về kiểm soát, điều tiết giao thông phải được Kỹ sư TVGS chấp thuận. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về các sự cố an toàn giao thông do Nhà thầu gây ra.

14. DUY TRÌ VÀ BẢO ĐẢM GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

Nhà thầu phải luôn luôn đảm bảo các đường giao thông hiện tại thông thoáng trong thời gian thi công công trình. Nhà thầu phải có các biện pháp giảm thiểu các hư hại do người và phương tiện thi công gây ra cho các đường hiện tại.

Các hoạt động vào ban đêm phải được rọi sáng bằng hệ thống chiếu sáng do Kỹ sư TVGS chấp nhận. Hệ thống chiếu sáng phải được đặt và hoạt động không được gây chói cho giao thông công cộng. Đèn sợi nung không được phép sử dụng

Trong quá trình tiến hành các công việc Nhà thầu phải luôn quan tâm để đảm bảo sự thuận tiện và an toàn hiện có cho dân cư sống dọc và gần đường, và mọi công trình đường bộ hoặc cảng có thể bị công trình ảnh hưởng tới. Hệ thống chiếu sáng

đường phố phải được di chuyển khi cần để duy trì yêu cầu chiếu sáng hiện có trong quá trình thực hiện công việc cho đến khi phương tiện chiếu sáng mới được đưa vào hoạt động.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc điều tra và thiết lập các yêu cầu về điều khiển và an toàn giao thông tại từng vị trí cầu và phải trình các chi tiết này trong kế hoạch quản lý giao thông.

Bất cứ sai sót nào của Nhà thầu khi thực hiện các yêu cầu này mà Tư vấn giám sát cho rằng buộc phải chỉnh sửa, Nhà thầu phải chịu toàn bộ chi phí cho công việc đó.

15. BIỂN BÁO CÔNG TRƯỜNG

Trong thời gian thi công: Nhà thầu phải dựng các biển báo công trường ở tất cả các đường lớn đi qua hay tiếp giáp với khu vực thi công, kể từ khi bắt đầu đến khi kết thúc dự án. Quy định về biển báo công trường và thông tin trên đó theo các quy định hiện hành, được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư.

Bất kỳ thiết bị được cung cấp nào theo Điều khoản này bị mất, ăn cắp, bị hỏng, hoặc không chấp nhận được trong khi cần sử dụng chúng cho dự án phải được Nhà thầu thay thế mà không được thanh toán bổ sung.

Tấm phản quang trên biển hiệu, thanh chắn, và các thiết bị khác phải được giữ sạch sẽ. Mọi vết xước, rách trong biển hiệu phải được Nhà thầu sửa chữa kịp thời. Các tấm phản quang phải duy trì được tính phản quang.

Các thiết bị, biển báo phục vụ cho quá trình thi công không được thanh toán riêng, tất cả các mục này được thanh toán chung trong khoản trọn gói "Huy động và giải thể công trường".

16. SAN ỦI MẶT BẰNG

Nhà thầu phải có nhiệm vụ lấp đầy các hố và rãnh được tạo ra do quá trình thi công hoặc được sử dụng cho các công trình phụ tạm phục vụ thi công khi không còn cần thiết cho công trình.

Nhà thầu phải dọn sạch tất cả các loại rác và các đống vật liệu không cần sử dụng để thi công công trình nữa.

17. CÁC TIÊU CHUẨN VỀ TAY NGHỀ

Tất cả cán bộ, công nhân và lao động thủ công được huy động tham gia thi công đều phải có tay nghề tốt nhất, đáp ứng với yêu cầu của hạng mục công việc và phải được Tư vấn chấp thuận.

18. THI CÔNG TRONG ĐIỀU KIỆN CÓ DÒNG CHẢY HOẶC KHU VỰC NGẬP NƯỚC

Nhà thầu phải chuẩn bị và tổ chức thi công bằng những biện pháp hợp lý, giữ được an toàn trên cơ sở năng lực thiết bị, vật tư sẵn có của mình. Các biện pháp thi công đó phải được TVGS chấp thuận.

Các biện pháp như lắp đặt và duy trì trạm bơm thường trực, xây dựng bờ vây ngăn nước, dẫn dòng chảy ra khỏi khu vực thi công v.v... hoặc kết hợp của nhiều biện pháp để đảm bảo thi công liên tục, tránh được ảnh hưởng của điều kiện thời tiết.

Nhà thầu phải tiến hành mọi biện pháp cần thiết để khắc phục dòng nước kể cả nước ngầm dưới đất khỏi khu vực làm việc khi cần thiết và/ hoặc theo yêu cầu của Kỹ sư TVGS nhằm thực hiện công việc đúng tiến độ hoặc để bảo vệ công việc đã

hoàn thành. Nhà thầu cũng chịu trách nhiệm di chuyển tất cả những vật thể từ thiên nhiên (như đá tảng, rễ cây, v.v) khỏi khu vực làm việc của mình như Kỹ sư TVGS yêu cầu. Chủ đầu tư sẽ chịu trách nhiệm di dời tất cả những vật thể không từ thiên nhiên (như bom, mìn, v.v.) khỏi công trường, việc thi công không được ảnh hưởng tới môi trường sinh hoạt chung tại khu vực thi công.

19. THI CÔNG TRONG ĐIỀU KIỆN CÓ MƯA BÃO THIÊN TAI

Nhà thầu phải sử dụng toàn bộ khả năng của mình để thực hiện các biện pháp bảo vệ cẩn thận mọi hạng mục công việc, trang thiết bị và vật liệu khỏi bị hư hại trong mọi điều kiện thời tiết.

Các công trình tạm, kho tàng bến bãi, các trang thiết bị khó di dời phải đặt ở nơi an toàn trên mực nước lũ dự kiến.

20. ĐIỀU TRA CÔNG TRÌNH NGẦM VÀ NỔI CÓ LIÊN QUAN

Trước khi triển khai thi công, Nhà thầu căn cứ vào hồ sơ về các công trình ngầm của dự án và phải khảo sát kỹ hơn để xác định vị trí cụ thể các công trình ngầm và nổi, công trình công cộng liên quan đến việc thi công toàn bộ công trình. Các kết quả khảo sát nếu có sai khác so với hồ sơ thiết kế sẽ được ghi lại sau đó báo cáo các cấp có thẩm quyền.

Nhà thầu phải đánh dấu trên mặt đất vị trí các mạng công trình công cộng ngầm dưới đất. Những hệ thống định vị này phải được duy trì trong suốt thời gian thi công công trình. Nhà thầu phải chịu chi phí đền bù mọi hư hỏng mà họ trực tiếp hoặc gián tiếp gây ra đối với công trình công cộng trong khu vực.

21. XƯỞNG SỬA CHỮA

Nhà thầu phải xây dựng tại hiện trường ít nhất là 1 xưởng sửa chữa thích hợp. Xưởng được trang bị và cung cấp đầy đủ các vật dụng, nhằm sửa chữa các thiết bị được sử dụng trong thi công. Trong xưởng phải có nhà kho chứa các phụ tùng thiết bị thay thế, chủ yếu là những loại hay bị hư hỏng hoặc khó cung cấp.

Phải có cán bộ đầy đủ trình độ để quản lý xưởng sửa chữa nhằm sửa chữa cơ khí và một lực lượng công nhân kỹ thuật đáp ứng đầy đủ các yêu cầu cơ bản của công trường.

22. THIẾT BỊ CÂN ĐONG, ĐO LƯỜNG

Nhà thầu phải cung cấp các thiết bị cân đong đo lường đủ năng lực phục vụ cho công tác định lượng của gói thầu, thiết bị phải được kiểm định và xác nhận của cơ quan có thẩm quyền và được TVGS kiểm tra, chấp thuận.

Thiết bị cân, đo phải có độ chính xác theo quy định hiện hành trong toàn bộ quá trình sử dụng và sẽ được xem xét, kiểm tra, niêm phong thường xuyên theo chỉ thị của Tư vấn giám sát để duy trì tính chính xác của chúng. Nhà thầu phải kiểm tra thiết bị này theo yêu cầu của Tư vấn.

Bàn cân phải đủ dài để có thể cân cùng một lúc tất cả các tải trọng trục của từng xe chuyên chở. Mỗi thiết bị cân phải có độ sai lệch không quá 0,5 phần trăm, và phải được kiểm tra, thử nghiệm và gắn dấu kiểm định thường xuyên mà Kỹ sư TVGS cho là cần thiết để bảo đảm tính chính xác thường xuyên

23. CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT ĐƯỢC ÁP DỤNG

Nhà thầu phải tuân thủ Chỉ dẫn kỹ thuật này trong tất cả các công đoạn thi công, nếu không có chỉ dẫn tương ứng hoặc bổ sung thì phải theo quy định hiện hành và phải được cấp có thẩm quyền chấp thuận.

Trong trường hợp bất cứ vật liệu hoặc thiết bị nào được quy định theo các tiêu chuẩn không phải là tiêu chuẩn Việt Nam thì có thể hiểu rằng tiêu chuẩn này đương nhiên được thay thế bằng các tiêu chuẩn tương đương của Việt Nam nếu tại thời điểm đấu thầu có tiêu chuẩn này. Trong trường hợp nếu tiêu chuẩn của Việt Nam xét trên quan điểm kỹ thuật không phù hợp trong giai đoạn thực hiện, thì Chủ đầu tư phải đưa ra các biện pháp thích hợp dựa trên đề xuất của Kỹ sư TVGS.

Trong trường hợp bất cứ vật liệu hoặc thiết bị nào được quy định theo các tiêu chuẩn Việt Nam hoặc các tiêu chuẩn khác, thì những vật liệu hoặc thiết bị đáp ứng các tiêu chuẩn khác được quốc tế công nhận đảm bảo chất lượng tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quy định, thì vật liệu và thiết bị đó cũng được xem xét để chấp nhận, và ngược lại. Việc áp dụng và thay thế tiêu chuẩn phải được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Đối với công tác thí nghiệm chất lượng trên hiện trường, phục vụ nghiệm thu, thanh toán và quyết toán công trình, các tiêu chuẩn và hướng dẫn thí nghiệm được nêu trong Quy định thi công và nghiệm thu này sẽ được coi như một phần không thể tách rời trong trách nhiệm của Nhà thầu.

24. SAI SỐ CHO PHÉP

Tất cả các hạng mục công việc được thực hiện trong dự án sẽ được tiến hành trong phạm vi dung sai cho phép quy định chi tiết cho từng hạng mục.

25. DUY TU, BẢO DƯỠNG CÁC HỆ THỐNG TIÊU THOÁT NƯỚC, THUỶ LỢI HIỆN CÓ

Nhà thầu phải duy trì hệ thống thoát nước chảy vào, chảy qua hoặc tác động tới công trình. Nếu Kỹ sư TVGS yêu cầu thì công việc này sẽ gồm cả việc dọn dẹp tất cả các mương hiện tại, các rãnh và cống tròn ở thượng lưu và hạ lưu, mở rộng thêm 100m ra ngoài ranh giới thi công và phạm vi chiếm dụng vĩnh viễn.

Các yêu cầu này phải được thực hiện và không thanh toán bổ sung, tất cả các chi phí được tính vào các hạng mục trong Biểu thầu theo Hợp đồng. Tuy nhiên, khi Kỹ sư TVGS cho là cần thiết thì phải duy tu, sửa chữa, hoặc xây dựng lại hệ thống thoát nước hiện tại, trừ trường hợp công trình đó do Nhà thầu làm hỏng, thì Kỹ sư TVGS sẽ yêu cầu thực hiện các công việc đối với công trình đó và Nhà thầu có quyền được thanh toán theo các hạng mục thích hợp.

26. SỬ DỤNG VÀ HOÀN TRẢ HẠ TẦNG BỊ ẢNH HƯỞNG DO THI CÔNG

Nhà thầu phải đệ trình cho Tư vấn giám sát Kế hoạch sử dụng hệ thống hạ tầng trong khu vực thi công, bao gồm cả hệ thống đường và các hạ tầng khác để phục vụ thi công. Trong hồ sơ trình duyệt phải có các giấy tờ chứng minh, biên bản thỏa thuận thống nhất với Chủ sở hữu công trình hạ tầng và các cơ quna liên quan về việc cho phép sử dụng công trình hạ tầng.

Sau khi tiếp nhận hồ sơ đệ trình của Nhà thầu, Tư vấn giám sát phải tiến hành kiểm tra, khảo sát hiện trường, chụp ảnh và lưu trữ lại toàn bộ hiện trạng hệ thống hạ tầng mà Nhà thầu đề xuất sử dụng.

Khi hoàn thành công tác thi công và trước khi yêu cầu cấp Chứng nhận nghiệm thu, các đường địa phương và các công trình hạ tầng khác mà Nhà thầu sử dụng phục vụ cho công tác thi công phải được dọn dẹp sạch sẽ, và được hoàn trả lại tình trạng ban đầu (kể cả việc sửa chữa các công trình) theo các quy định trong Hợp đồng.

27. THỰC HIỆN HỒ SƠ BẢN VẼ HOÀN CÔNG

Hồ sơ bản vẽ hoàn công phải tuân theo đúng các quy định tại:

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng
- Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 26/1/2021 của Bộ Xây dựng;
- Quy chế công tác lưu trữ của Bộ Giao thông vận tải ban hành kèm Thông tư số 74/2014/TT-BGTVT ngày 19/12/2014.

Các bản vẽ phải được nộp cho Kỹ sư TVGS để duyệt, các bản vẽ này phải được vẽ trên khổ giấy A3, phù hợp theo mẫu bản vẽ của toàn dự án và được tạo ra bởi một phiên bản Auto-Cad được chấp thuận.

Sau khi TVGS đã duyệt bản vẽ sẽ yêu cầu nộp bản gốc cùng các bản vẽ được sửa đổi in trên khổ giấy A3 cùng với đĩa CD để lưu trữ các thông tin thường xuyên về Dự án ở văn phòng.

28. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

Các bản vẽ phải được nộp cho Kỹ sư TVGS để duyệt, các bản vẽ này phải được vẽ trên khổ giấy A3, phù hợp theo mẫu bản vẽ của toàn dự án và được tạo ra bởi một phiên bản Auto-Cad được chấp thuận.

Sau khi TVGS đã duyệt bản vẽ sẽ yêu cầu nộp bản gốc cùng các bản vẽ được sửa đổi in trên khổ giấy A3 cùng với đĩa CD để lưu trữ các thông tin thường xuyên về Dự án ở văn phòng.

Các công việc nêu trong phần này sẽ không được đo đạc và thanh toán riêng. Chi phí để thực hiện các yêu cầu nêu trong phần này sẽ được hiểu là bao gồm trong chi phí của các hạng mục có liên quan và được Nhà thầu tính toán, phân bổ khi chào thầu.

MỤC 01200 – HUY ĐỘNG VÀ GIẢI THỂ

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ CÔNG VIỆC....2
2. NỘI DUNG CÔNG VIỆC....2
3. CHƯƠNG TRÌNH HUY ĐỘNG....3
4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN....3

MỤC 01200 – HUY ĐỘNG VÀ GIẢI THỂ

1. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Mục Huy động và Giải thể bao gồm việc thuê đất đai để xây dựng lán trại, văn phòng, nhà xưởng, nhà ở, các công trình phụ, vận chuyển các thiết bị, xe cộ cần thiết để phục vụ xây dựng công trình. Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp, bảo dưỡng các trang thiết bị, văn phòng và các công trình phụ trợ khác trong suốt thời gian thi công. Khi kết thúc Hợp đồng Nhà thầu phải dỡ bỏ nhà cửa, máy móc, thiết bị và khôi phục lại hiện trường theo các điều kiện Hợp đồng.

Công việc huy động không bao gồm những công việc như di dời máy móc, nhà xưởng công trình trang thiết bị từ lán trại này sang lán trại khác, mà việc đó đôi khi được yêu cầu và được TVGS chấp thuận trong suốt thời gian thực hiện hợp đồng.

2. NỘI DUNG CÔNG VIỆC

Công việc của mục Huy động và Giải thể bao gồm những các công việc sau:

- Thuê đất đai cần thiết cho công tác xây dựng văn phòng làm việc, lán trại phục vụ cho công tác xây dựng. Vị trí và số lượng lán trại phải được bố trí phù hợp với khả năng khai thác của công trường và vị trí của các mỏ vật liệu. Các quy định tối thiểu về văn phòng và nhà ở như sau:

  (i). Văn phòng làm việc và chỗ ở; gồm:

  + Nơi làm việc cho nhân viên Nhà thầu: diện tích tối thiểu đáp ứng theo quy định hiện hành về văn phòng làm việc, nhà ở.

  + Phòng họp: Đủ để tổ chức cuộc họp cho tối thiểu 30 người (diện tích đủ cho số lượng nhân viên, có các trang thiết bị cần thiết).

  + Nhà ăn, nhà bếp, Nhà vệ sinh.

  + Chỗ ở cho nhân viên nhà thầu: Đáp ứng đủ cho số lượng nhân viên với diện tích tối thiểu theo quy định.

  + Có chỗ để xe ô tô tối thiểu 05 xe.

  + Các văn phòng, nhà ở phải đảm bảo có tường xây, nền lát gạch, chống nóng và các trang thiết bị. Văn phòng phải đảm thông thoáng, đáp ứng các điều kiện về vệ sinh môi trường, an toàn cháy nổ.

  (ii). Lán trại cho công nhân: Phải đảm bảo đủ số lượng, diện tích tối thiểu theo quy định hiện hành, đảm bảo thông thoáng, đáp ứng các điều kiện về vệ sinh môi trường, an toàn cháy nổ.

- Huy động, tập kết máy móc, thiết bị xây dựng theo danh sách máy và thiết bị đệ trình cùng với hồ sơ đấu thầu đến công trường để xây dựng công trình.
- Cung cấp, lắp đặt vận hành và bảo dưỡng máy móc, thiết bị.
- Xây dựng bến bãi, công trình điện, nước.
- Cung cấp hệ thống thông tin liên lạc.
- Bảo dưỡng thiết bị và trang thiết bị thí nghiệm.

- Xây dựng và bảo dưỡng các văn phòng của Nhà thầu gồm các phòng làm việc, các khu sinh hoạt, phân xưởng, kho tàng v.v..
- Tháo dỡ lán trại, các xưởng thi công, máy móc, thiết bị san khi đã hoàn tất công việc.

Việc huy động phải được hoàn thành trong vòng 45 ngày kể từ ngày khởi công công trình ngoại trừ phòng thí nghiệm và các trang thiết bị thí nghiệm trong mục 01400 và thiết bị thi công phần mặt đường, công tác hoàn thiện.

Khi trong Hợp đồng yêu cầu cung cấp bất cứ thiết bị và các công trình nào thì Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa chữa và bảo dưỡng các thiết bị này gồm cả việc cung cấp các vật dụng có thể tiêu dùng được và thanh toán bất cứ khoản phí phát sinh nào. Ngoài ra các phần ngoại lệ khác được nêu cụ thể trong các phần khác của hồ sơ này.

Việc giải thể hiện trường do Nhà thầu thực hiện ở cuối thời gian hợp đồng.

Nhà thầu phải soạn thảo và đệ trình Chủ đầu tư về lịch Huy động và Giải thể.

Lịch Huy động và Giải thể phải nêu rõ thời gian của tất cả các công việc nêu trên cùng với các thông tin bổ sung sau đây:

- Vị trí trụ sở của Nhà thầu cùng bố trí chung và bố trí chi tiết của vị trí lán trại, vị trí văn phòng làm việc của Nhà thầu, nhà xưởng, trạm trộn bê tông nhựa, máy nghiền đá, phòng thí nghiệm.
- Lịch phân bổ trang thiết bị phải chỉ rõ vị trí hiện thời của tất cả máy móc do Nhà thầu đệ trình cùng với các phương tiện vận chuyển và ngày đưa đến hiện trường.
- Nhà thầu phải đệ trình TVGS bất kỳ thay đổi nào về thiết bị và nhân sự.
- Lịch huy động lập dưới dạng biểu đồ chỉ ra từng công việc huy động chính và đường cong tiến độ.
- Các phương tiện thiết bị văn phòng và phương tiện đi lại của các bên sau khi Hợp đồng kết thúc thuộc quyền sở hữu của Chủ đầu tư.

3. CHƯƠNG TRÌNH HUY ĐỘNG

Chậm nhất là 7 ngày sau khi Thông báo thực hiện, Nhà thầu phải đệ trình chương trình huy động lên Kỹ sư TVGS để phê duyệt.

Chương trình phải gồm lịch ghi ngày đến dự kiến của tất cả thiết bị và phương tiện xây dựng cũng như ngày đến của tất cả các nhân viên chủ chốt của Nhà thầu và nhà thầu phụ.

Chương trình huy động công trường phải gồm một mặt bằng tổng thể ghi vị trí, kích cỡ và bố trí tất cả các công trình tạm kể cả hàng rào an toàn và cổng vào và ra, có tuyến và hệ thống cấp nước, thoát nước, cung cấp điện, đường ra vào và đường trong công trường.

Các phần Năng lượng tạm như chiếu sáng ngoài khu vực văn phòng và phòng thí nghiệm, hàng rào, an ninh cần có trong chương trình huy động và không được thanh toán riêng.

4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

Công tác huy động và giải thể được tách thành hai mục riêng biệt và được đo đạc thanh toán như sau:

- Công tác vận chuyển thiết bị, nhân lực chủ chốt đến công trường phục vụ thi công và giải thể thiết bị và nhân lực sau khi thi công xong. Hạng mục này được đưa thành một khoản "Dự trù" trong Biểu tiên lượng mời thầu. Việc thanh toàn đối với hạng mục này sẽ trên cơ sở dự toán được chủ đầu tư phê duyệt. Nhà thầu có trách nhiệm lập dự toán cho công tác vận chuyển đến và đi khỏi công trường đối với các thiết bị và nhận lực chủ chốt phục vụ thi công, trình Tư vấn giám sát, xem xét, trình Chủ đầu tư phê duyệt làm cơ sở thanh toán.

- Đối với các hạng mục khác thuộc phần huy động giải thể sẽ không được đo đạc và thanh toán riêng. Chi phí để thực hiện các công việc như mô tả tại mục này được hiểu là đã bao gồm trong chi phí thực hiện của các hạng mục liên quan

	Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
01200-1	Vận chuyển thiết bị, nhân lực chủ chốt đến và đi khỏi công trường	Dự trù

MỤC 01300 – TỔ CHỨC XÂY DỰNG VÀ ĐẢM BẢO AN TOÀN GIAO THÔNG

MỤC LỤC

1. CÁC QUY ĐỊNH VỀ TỔ CHỨC XÂY DỰNG 1
2. TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHO DỰ ÁN 1
2.1. TRIỂN KHAI THI CÔNG 1
2.2. KIỂM SOÁT TIẾN ĐỘ THI CÔNG 2

MỤC 01300 – TỔ CHỨC XÂY DỰNG VÀ ĐẢM BẢO ATGT GIAO THÔNG

1. CÁC QUY ĐỊNH VỀ TỔ CHỨC XÂY DỰNG

Tổ chức cá nhân khi thi công tuyến đường phải chấp hành theo quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2041/BGTVT và Quy định thi công công trình trên đường bộ đang khai thác ban hành kèm theo Quyết định số 04/2006/QĐ-BGTVT ngày 09/01/2006 của Bộ GTVT và Quyết định số 2525/2003/QĐ-BGTVT ngày 28/8/2003 (mục B- chương II). Thông tư số 41/2024/TT-BGTVT của Bộ Giao thông vận tải. Văn bản này quy định chi tiết về quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, bao gồm toàn bộ biểu mẫu biên bản, hồ sơ thủ tục và biện pháp cấp phép thi công công trình trên đường bộ đang khai thác.

Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình Chủ đầu tư phương án thi công, biện pháp tổ chức thi công đảm bảo an toàn giao thông. Đơn vị thi công chỉ phép thi công sau khi đã có sự cho phép của Chủ đầu tư.

Bố trí hệ thống thông tin liên lạc thông suốt, toàn tuyến giữa các văn phòng chỉ huy của các gói với nhau. Đồng thời cắm các bảng thông báo tại các vị trí đầu và cuối các gói thầu các khu dân cư, nội dung bảng thông báo về dự án phải tuân theo qui định hiện hành.

Có các biện pháp đảm bảo giao thông nội tuyến từ các gói thầu này đến các gói thầu khác. Đồng thời đảm bảo giao thông trên tuyến và cho việc lưu thông nhân dân đi lại trong khu vực.

2. TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHO DỰ ÁN

Tiến độ thi công được lập cho từng dự án riêng rẽ và phải được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Nhà thầu phải có bản tiến độ thi công chi tiết hàng tháng, tiến độ tổng thể của gói thầu phù hợp với thực tế và được cập nhật thường xuyên trong quá trình triển khai thi công để kịp thời phối hợp với Chủ đầu tư và các bên liên quan giải quyết kịp thời các phát sinh để đảm bảo tiến độ thi công của dự án.

Các mũi thi công được tổ chức phù hợp với điều kiện thực tế mặt bằng, do Nhà thầu đệ trình lên Tư vấn giám sát quyết định. Công tác tổ chức thi công phải làm chi tiết đối với phạm vi mở rộng, phạm vi tăng cường trên đường cũ và cho từng hạng mục cụ thể như: nền đường, móng đường, mặt đường, cầu, thoát nước…

2.1. TRIỂN KHAI THI CÔNG

Sau khi Nhà thầu được bàn giao chỉ giới giải phóng mặt bằng phải kịp thời triển khai các công việc liên quan nhằm đảm bảo nhanh chóng triển khai thi công, không ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện dự án. Tuy nhiên việc khởi công dự án chỉ được thực hiện khi công tác giải phóng mặt bằng đã được thực hiện cơ bản (bàn giao được 10km).

2.2. KIỂM SOÁT TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Nhà thầu phải thực hiện công tác rà soát, kiểm điểm tiến độ thi công định kỳ hàng tuần, hàng tháng và báo cáo Chủ đầu tư. Trong trường hợp tiến độ thi công bị chậm so với kế hoạch đã đặt ra, Nhà thầu phải khắc phục ngay lập tức và có phương án đề xuất với Chủ đầu tư để đảm bảo bù đắp ngay trong tháng kế tiếp nhằm đảm bảo tiến độ tổng thể đã lập.

Nếu Nhà thầu vi phạm tiến độ trong 03 kỳ liên tiếp theo quy định kiểm soát tiến độ của chủ đầu tư, nhà thầu sẽ bị xử lý theo hợp đồng giữa chủ đầu tư và nhà thầu.

Nhà thầu phải có trách nhiệm thực hiện nghiêm túc các nội dung liên quan về về chế độ báo cáo theo quy định của Bộ giao thông vận tải.

MỤC 01400 – PHÒNG THÍ NGHIỆM VÀ THỬ NGHIỆM

MỤC LỤC

1. **GIỚI THIỆU CHUNG** 1
1.1. YÊU CẦU CHUNG 1
1.2. TRÌNH NỘP 2
1.3. KẾ HOẠCH KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG 2
1.4. XỬ LÝ KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM: 2
2. **PHÒNG THÍ NGHIỆM VÀ CÁC PHƯƠNG TIỆN THÍ NGHIỆM** 3
2.1. PHÒNG THÍ NGHIỆM TẠI HIỆN TRƯỜNG 3
2.2. TRANG THIẾT BỊ VÀ MÁY MÓC 3
3. **TẦN SUẤT THÍ NGHIỆM** 5
4. **ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN** 14
4.1. MẪU 14
4.2. CÁC THÍ NGHIỆM 14
4.3. THANH TOÁN 15

MỤC 01400 – PHÒNG THÍ NGHIỆM VÀ THỬ NGHIỆM

1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. YÊU CẦU CHUNG

Tất cả các thí nghiệm sẽ được thực hiện dưới sự kiểm tra của TVGS. Các yêu cầu đối với thiết bị thí nghiệm để thực hiện các thí nghiệm được nêu trong các mục dưới đây. Toàn bộ thiết bị phải được đưa ra hiện trường và hoạt động trong suốt thời gian khai thác, trộn rải, hoàn thiện và kiểm tra chất lượng của tất cả các loại vật liệu sử dụng cho công trình.

Các phòng thí nghiệm hợp chuẩn là các phòng thí nghiệm được công nhận mang mã số VILAS hoặc LAS – XD .

Phòng thí nghiệm phải đảm bảo yêu cầu về đội ngũ nhân viên, trang thiết bị, dụng cụ thí nghiệm, mặt bằng phòng thí nghiệm và các yêu cầu khác các yêu cầu này phải phù hợp với phép thử các chỉ tiêu thí nghiệm.

Người phụ trách phòng thí nghiệm (trưởng phòng thí nghiệm) phải có đủ năng lực, thẩm quyền và trình độ chuyên môn nghiệp vụ để điều hành hoạt động của phòng thí nghiệm. Khi người phụ trách vắng mặt thì phải chỉ định người thay thế và phải được cơ quan công nhận, phòng thí nghiệm chấp nhận. Chỉ có người phụ trách (hoặc người thay thế) mới là người được uỷ quyền ký vào biên bản và phiếu kết quả thí nghiệm.

Đội ngũ chuyên môn làm công tác thí nghiệm phải có cơ cấu hợp lý giữa cán bộ có trình độ đại học và nhân viên thí nghiệm; giữa cán bộ và thí nghiệm viên có kinh nghiệm và mới vào nghề. Các cán bộ và thí nghiệm viên phải được đào tạo để có trình độ chuyên môn, nghiệp vụ phù hợp với công việc thử nghiệm được giao. Có đầy đủ hồ sơ về quá trình đào tạo và trình độ chuyên môn nghiệp vụ của cán bộ, nhân viên trong phòng.

Phòng thí nghiệm phải có quy định nhiệm vụ và trách nhiệm cụ thể đối với từng cán bộ, nhân viên; có biện pháp tổ chức và quản lý đối với cán bộ nhân viên nhằm đảm bảo chất lượng, tính khách quan trung thực trong hoạt động thí nghiệm.

Phòng thí nghiệm phải có cán bộ quản lý kỹ thuật chịu trách nhiệm về quản lý kỹ thuật thử nghiệm, cán bộ quản lý chất lượng chịu trách nhiệm về hệ thống đảm bảo chất lượng thí nghiệm và người được chỉ định thay thế khi những cán bộ này vắng mặt. Tuỳ quy mô của phòng thí nghiệm, hai chức năng quản lý này có thể là một người hoặc người phụ trách kiêm nhiệm một hay cả hai chức danh này.

Các trang thiết bị thí nghiệm phải phù hợp với chỉ tiêu và tiêu chuẩn thí nghiệm tương ứng và phải được kiểm định, hiệu chuẩn thường xuyên theo quy định quản lý và sử dụng các dụng cụ đo lường của Nhà nước.

Phòng thí nghiệm phải có đủ các tài liệu pháp quy, tiêu chuẩn, quy trình quy phạm, sổ tay hướng dẫn, biểu mẫu phù hợp phục vụ công tác thí nghiệm.

1.2. TRÌNH NỘP

- Phòng thí nghiệm: Chi tiết việc huy động phòng thí nghiệm và các trang thiết bị được quy định trong mục 2 của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này;
- Danh sách và lý lịch tất cả cán bộ quản lý phòng thí nghiệm: được trình TVGS và Chủ đầu tư;
- Lịch thí nghiệm: chuẩn bị một lịch dự kiến tổng quát cho tất cả các danh mục cần phải thí nghiệm. Phối hợp với lịch thi công để dự kiến thời gian sẽ tiến hành các thí nghiệm này. Lịch thí nghiệm dự kiến này làm theo mẫu quy định và nộp cho TVGS vào đầu mỗi tháng;
- Kế hoạch kiểm tra chất lượng của Nhà thầu, bao gồm nội dung kế hoạch kiểm tra chất lượng, phê duyệt kế hoạch kiểm tra chất lượng, thông báo thay đổi kế hoạch kiểm tra chất lượng;
- Các mẫu biểu thí nghiệm: Trong vòng 30 ngày kể từ khi có lệnh khởi công bằng văn bản, Nhà thầu phải đệ trình các mẫu biểu tiêu chuẩn thí nghiệm sẽ được sử dụng trong hợp đồng cho các thí nghiệm theo quy định cho TVGS thông qua.

1.3. KẾ HOẠCH KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG

- Công việc thí nghiệm sẽ phải được Nhà thầu thực hiện một cách chặt chẽ, chính xác theo đúng quy định và các tiêu chuẩn đã đề ra. Một số tiêu chuẩn để thí nghiệm được nêu trong Chỉ dẫn kỹ thuật này.
- Về nhân sự: những người được đề xuất làm việc tại các phòng thí nghiệm phải được Kỹ sư chấp thuận trước. Trong quá trình thực hiện các thí nghiệm, phải có phân công các cán bộ có đủ kinh nghiệm và nghiệp vụ để theo dõi quá trình thực hiện các thí nghiệm của mình.
- Đối với các thí nghiệm không thường kỳ, thì TVGS sẽ thông báo thời gian thí nghiệm dự kiến cho Nhà thầu trước khi thực hiện.

1.4. XỬ LÝ KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM:

Các báo cáo thí nghiệm phải được xử lý nhanh chóng và giao nộp ngay để đảm bảo rằng các thí nghiệm lại, thay thế vật liệu, hoặc việc đầm nén lại vật liệu nếu cần thì có thể được thực hiện mà ít gây ra chậm chễ nhất cho công việc.

2. PHÒNG THÍ NGHIỆM VÀ CÁC PHƯƠNG TIỆN THÍ NGHIỆM

2.1. PHÒNG THÍ NGHIỆM TẠI HIỆN TRƯỜNG

- Phải có một khu nhà được duy trì để sử dụng làm phòng thí nghiệm đặt trong mặt bằng tổng thể hiện trường. Bố trí toà nhà sao cho các trang thiết bị và hoạt động cần thiết để thực hiện tất cả các thí nghiệm theo yêu cầu một cách tốt nhất và để cung cấp các tiện nghi cho cán bộ thí nghiệm của cả Tư vấn và Nhà thầu;
- Khu nhà thí nghiệm phải có sàn bằng xi măng, hệ thống thoát nước thải và phải tuân theo tất cả các yêu cầu về xây dựng và môi trường;
- Đồ đạc bên trong phòng thí nghiệm bao gồm bàn làm việc, tủ cốc chén, phòng kho có khoá, bể bảo dưỡng mẫu, tủ nhiều ngăn, bàn ghế theo các tiêu chuẩn và số lượng như đã nêu và theo yêu cầu của TVGS;
- Phòng thí nghiệm phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của Chủ đầu tư.

2.2. TRANG THIẾT BỊ VÀ MÁY MÓC

Phòng thí nghiệm hiện trường phải có đầy đủ trang thiết bị, phương tiện và máy móc để thực hiện các yêu cầu thí nghiệm của hợp đồng và đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn thí nghiệm quy định. Tất cả trang thiết bị và máy móc đều được đưa tới hiện trường và chờ vận hành trong vòng 30 ngày kể từ ngày bắt đầu công việc để TVGS có thể kiểm tra lại và chấp thuận trước khi bắt đầu thi công và đảm bảo việc thí nghiệm nguồn vật liệu có thể bắt đầu càng sớm càng tốt.

Thiết bị thí nghiệm phải có chứng chỉ đang còn hiệu lực, việc kiểm định thiết bị thực hiện theo quy định hiện hành.

TT	Danh mục thí nghiệm yêu cầu	Trang bị chính cần có
I- Về thí nghiệm đất		
I.1	Phân tích thành phần hạt	2 bộ sàng 200-0,02mm; 1 cân 200g chính xác đến 0,01g, 1 cân 100g chính xác đến 0,01g; Tỷ trọng kế, cốc + chày sứ
I.2	Xác định độ ẩm	1 cân 100g chính xác đến 0,01g và 1 tủ sấy có thể giữ nhiệt ở nhiệt độ 100-105°c
I.3	Xác định giới hạn dẻo, giới hạn chảy	1 bộ thí nghiệm giới hạn chảy và 1 bộ thí nghiệm giới hạn chảy
I.4	Thí nghiệm đầm nén	1 bộ đầm nén tiêu chuẩn và 1 bộ đầm nén cải tiến
I.5	Thí nghiệm CBR	1 thiết bị nén + 5 bộ khuôn
I.6	Thí nghiệm ép lún trong phòng (xác định Eo)	1 bộ khuôn của thí nghiệm CBR và 1 tấm ép D=5cm, giá lắp đạt đồng hồ đo biến dạng, 5-6 đồng hồ đo biến dạng chính xác đến 0,01mm, máy nén.
II - Thí nghiệm vật liệu móng áo đường		
II.1	Phân tích thành phần hạt	1 - 2 bộ sàng tiêu chuẩn 0,02 - 40mm + cân 1000g

TT	Danh mục thí nghiệm yêu cầu	Trang bị chính cần có
		độ chính xác 0,01g
II.2	Thí nghiệm đầm nén	Như điều I.4 + cân 10.000g độ chính xác 0,01g
II.4	Thí nghiệm độ hao mòn của đá dăm (LosAngeles)	1 bộ thí nghiệm tiêu chuẩn LosAngeles
II.5	Thí nghiệm hàm lượng sét trong vật liệu đá hoặc thí nghiệm đương lượng cát ES	1 bộ tiêu chuẩn
II.6	Thí nghiệm hàm lượng hạt dẹt	1 bộ tiêu chuẩn
III – Thí nghiệm bê tông nhựa và hỗn hợp nhựa		
III.1	TN độ kim lún của nhựa	1 bộ tiêu chuẩn
III.2	TN độ nhớt	1 bộ tiêu chuẩn
III.3	TN độ kéo dài của nhựa	1 bộ tiêu chuẩn
III.4	TN nhiệt độ hóa mềm	1 bộ tiêu chuẩn
III.5	Xác định các chỉ tiêu vật lý của mẫu bê tông nhựa	1 cân bàn 100 g (chính xác đến 0,01g) + 1 cân trong nước 1000g (chính xác đến 0,05g) + 1 máy trộn hỗn hợp để đúc mẫu.
III.6	Thí nghiệm Marshall	1 bộ (gồm cả thiết bị đúc mẫu, đẩy mẫu)
III.7	Thí nghiệm xác định hàm lượng nhựa	1 bộ (bằng phương pháp ly tâm hoặc phương pháp chưng cất)
IV- Thí nghiệm bê tông xi măng		
IV.1	TN phân tích thành phần hạt	Như II.1
IV.2	Xác định độ sụt của hỗn hợp	1 máy trộn trong phòng + 1 cân 100kg + các phễu đong + 2 bộ đo độ sụt + 1 bàn rung
IV.3	TN cường độ nén mẫu	1 máy nén 200 tấn+ 1 máy kéo nén đa năng 100 tấn ,1 bộ trang thiết bị dưỡng hộ (có thể khống chế độ ẩm và nhiệt độ), các khuôn đúc mẫu hình lăng trụ DxH=15x30cm, 15x15cm, 16x32cm.
IV.4	Thí nghiệm cường độ kéo uốn hoặc ép chẻ	1 bộ
IV.5	Xác định nhanh độ ẩm của cốt liệu	Cân 1000g (chính xác đến 0,5g) + tủ sấy
V. Các trang bị kiểm tra hiện trường		
V.1	Máy đo đạc	1 kinh vĩ + 1 thuỷ bình chính xác + thước các loại
V.2	Kiểm tra độ chặt bằng phương pháp rót cát	1 bộ thiết bị rót cát, 1 cân 10kg
V.3	Xác định độ ẩm bằng phương pháp dao đai đốt cồn	1 bộ thí nghiệm đốt cồn + Dao đai 1 cân
V.4	Đo độ võng trực tiếp dưới bánh xe	1 cần Benkelman 2:1 có cánh tay đòn dài ≥ 2,5m + giá lắp thiên phân kế + 3-5 thiên phân kế + 1 nhiệt kế.
V.5	Thí nghiệm ép lún hiện trường	1 kích gia tải 5 - 15 tấn; tấm ép D = 33cm, 1 giá mắc thiên phân kế; 5- 6 thiên phân kế; 1 nhiệt kế.
V.6	Xác định lượng nhựa phun tưới tại hiện trường	Các tấm tôn mỏng $1m^2$

TT	Danh mục thí nghiệm yêu cầu	Trang bị chính cần có
V.7	Khoan lấy mẫu bê tông xi măng và bê tông nhựa	Máy khoan mẫu, đường kính 105mm
V.8	Đo độ bằng phẳng	1 bộ thước dài 3 m
V.9	Thí nghiệm ép 3 cạnh ống cống	
V.10	Thí nghiệm xác định độ bằng phẳng của mặt đường IRI	
V.11	Thí nghiệm đo độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát	1 ống trụ kim loại tiêu chuẩn; 1 bàn xoa cát tiêu chuẩn; 1 thước đo dài khắc vạch 500mm; 1 chổi mềm; 1 trang bị che gió khi đo; 1 lốp cao su.

Các thiết bị thí nghiệm (thiết bị thí nghiệm ép 3 cạnh ống cống, thiết bị đo độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát, thí nghiệm cường độ thép, thép dự ứng lực) có thể thuê ngoài để làm thí nghiệm.

Những hạng mục và số lượng đưa ra ở trên là những thiết bị thí nghiệm yêu cầu tối thiểu cần phải huy động ở mỗi trạm trộn asphalt tại hiện trường. Bất kỳ 1 thiết bị thí nghiệm yêu cầu nào trong danh sách này hoặc thiếu hoặc không đủ yêu cầu sẽ không được chấp nhận. Mọi thí nghiệm phải được tiến hành đầy đủ theo Tiêu chuẩn kỹ thuật hoặc theo chỉ đạo trực tiếp của TVGS.

3. TẦN SUẤT THÍ NGHIỆM

Trừ trường hợp Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư hoặc TVGS được uỷ quyền đưa ra những yêu cầu riêng về số lượng thí nghiệm cần thiết để phục vụ mục đích đánh giá chất lượng, phục vụ công tác nghiệm thu bàn giao hạng mục hoặc toàn bộ dự án, số lượng thí nghiệm thực hiện phải phù hợp với các quy định ở bảng dưới đây.

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
Cơ lý đất		
Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu thử	02 mẫu cho mỗi loại đất	TCVN 2683: 2012
Lấy mẫu, thu thập, vận chuyển, bảo quản	02 mẫu cho mỗi loại đất	TCVN 7538-6:2010
Chất lượng đất - lấy mẫu - yêu cầu chung		TCVN7538:2005-2007
Phân loại đất xây dựng	1 mẫu cho mỗi loại đất	TCVN 5746:2024
Xác định độ khô và hàm lượng nước	3 mẫu / 1 mỏ	TCVN 6648:2000
Khối lượng riêng (tỷ trọng)	3 mẫu / 1 mỏ	TCVN 4195: 2012
Độ ẩm và độ hút ẩm	3 mẫu / 1 mỏ	TCVN 4196: 2012
Giới hạn dẻo và giới hạn chảy	3 mẫu / 1 mỏ	TCVN 4197: 2012
Thành phần hạt	3 mẫu / 1 mỏ	TCVN 4198:2014
Sức chống cắt trên máy cắt phẳng	Theo yêu cầu TK	TCVN 4199:2012
Thí nghiệm nén (không nở hông)	Theo yêu cầu TK	TCVN 4200: 2012
Độ chặt tiêu chuẩn	3 mẫu / 1 mỏ	TCVN 4201: 2012
Khối lượng thể tích (dung trọng)	3 mẫu / 1 mỏ	TCVN 4202: 2012
Mô đun đàn hồi	Theo yêu cầu TK	TCCS

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
		38:2022/TCĐBVN
Nén có nở hông	Theo yêu cầu TK	BS 1377-9:2025
Nén 3 trục trong phòng thí nghiệm	Theo yêu cầu TK	TCVN 8868:2011
Sức chịu tải CBR trong phòng thí nghiệm	3 mẫu / 1 mỏ	TCVN 12792:2020
Độ trương nở	3 mẫu / 1 mỏ	ASTM D4546-21
Nén ba trục	Theo yêu cầu TK	ASTM D4546-21
Thí nghiệm đất nền đường:		
Chỉ tiêu cơ lý của đất (độ ẩm tự nhiên, giới hạn chảy, chỉ số dẻo, độ chặt tiêu chuẩn, chỉ tiêu sức chịu tải và độ trương nở từ thí nghiệm xác định CBR).	1 bộ chỉ tiêu/10.000 m^3 hoặc thay đổi nguồn vật liệu	TCVN 9436:2012 TCVN 7572:2006 TCVN 4201:2012 TCVN 12792:2020 TCVN 12790:2020 TCVN 4197:2012
Độ chặt nền đắp nhiều lớp tại hiện trường	Tối thiểu 2 vị trí/ 1000m^2/ 1 lớp, nếu không đủ 1000m^2 vẫn phải làm 2 vị trí.	TCVN 9436:2012 22 TCN 346-06
Mô đun đàn hồi nền đường bằng tấm ép cứng	2 điểm / 1km	TCVN 8861:2011
Độ ẩm của đất bằng phương pháp thể tích	1 mẫu/ 1km	TCVN 4196:2012 TCVN 4197:2012
Thành phần hạt của đất trong điều kiện hiện trường	1 mẫu/ 1km	TCVN 4195:2012
Xi măng:		
Yêu cầu chung về phương pháp thử cơ lý		TCVN 4029: 85
Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	1 mẫu/ cung cấp	TCVN 4787: 2009
Độ mịn Khối lượng riêng	1 mẫu / 1 lô hàng cung cấp	TCVN 13605:2023
Độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian đông kết và tính ổn định thể tích	1 mẫu / 1 lô hàng cung cấp	TCVN 6017:2015
Thời gian đông kết và độ ổn định	1 mẫu / 1 lô hàng cung cấp	TCVN 6017:2015
Xác định giới hạn bền uốn và nén của xi măng	1 mẫu / 1 lô hàng cung cấp	TCVN 6016:2011 TCVN 6016:2011
Nhiệt thuỷ hoá xi măng	1 mẫu / 1 lô hàng cung cấp	TCVN 6070:2005 TCVN 11970:2018
Giới hạn bền nén, phương pháp nhanh	1 mẫu / 1 lô hàng cung cấp	TCVN 6016:2011
Độ nở sunfat	1 mẫu / 1 lô hàng cung cấp	CVN 6068:2020

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
Phân tích hoá xi măng	Theo yêu cầu TK	TCVN 141:2023
Bê tông:		
Lấy mẫu hiện trường đợt đổ ≥ 1000 m^3	1 tổ mẫu/ 500 m^3	TCVN 4453: 95
Lấy mẫu hiện trường đợt đổ ≤ 1000 m^3	1 tổ mẫu/ 250 m^3	TCVN 4453: 95
Lấy mẫu hiện trường móng ≥ 100 m^3	1 tổ mẫu/ 100 m^3	TCVN 4453: 95
Lấy mẫu hiện trường 100 m^3 ≥ móng ≥ 50 m^3	1 tổ mẫu/ 50 m^3	TCVN 4453: 95
Lấy mẫu hiện trường cột, dầm, bản, vòm	1 tổ mẫu/ 20 m^3	TCVN 4453: 95
Lấy mẫu hiện trường kết cấu đơn chiếc	1 tổ mẫu/ kết cấu	TCVN 4453: 95
Lấy mẫu hiện trường nền, mặt đường	1 tổ mẫu/ 200 m^3	TCVN 4453: 95
Lấy mẫu hiện trường chống thấm	1 tổ mẫu/ 500 m^3	TCVN 4453: 95
Độ sụt của hỗn hợp bê tông	1 tổ mẫu / mẻ trộn/xe vận chuyển	TCVN 3106:2022
Khối lượng thể tích của hỗn hợp	1 tổ mẫu / thiết kế mẫu	TCVN 3108:2022
Độ tách nước, tách vữa	1 tổ mẫu / thiết kế mẫu	TCVN 3109:2022
Phân tích thành phần hỗn hợp bê tông	1 tổ mẫu / mẫu tại hiện trường	TCVN 3110:2022
Hàm lượng bọt khí vữa bê tông	1 mẫu/ mẫu tại hiện trường	TCVN 3111:2022
Khối lượng riêng	1 mẫu / thiết kế mẫu	TCVN 3112:2022
Độ hút nước	1 mẫu / thiết kế mẫu	TCVN 3113: 2022
Độ mài mòn	1 mẫu / thiết kế mẫu	TCVN 3114: 2022
Khối lượng thể tích	1 mẫu / thiết kế mẫu	TCVN 3115: 2022
Độ chống thấm nước	1 mẫu / thiết kế mẫu	TCVN 3116:2022
Độ co	1 mẫu / thiết kế mẫu	TCVN 3117: 2022
Giới hạn bền khi nén	1 mẫu / thiết kế mẫu/mẫu thực tế trên công trường	TCVN 3118: 2022
Giới hạn bền khi kéo uốn mẫu dầm	Theo yêu cầu TK	TCVN 3119: 2022
Giới hạn bền kéo uốn dọc trục khi bửa	Theo yêu cầu TK	TCVN 3120: 2022
Cường độ lăng trụ và mô đun đàn hồi nén tĩnh	1 tổ mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 5726: 2022
Lấy mẫu TN cường độ bằng khoan từ cấu kiện	Theo yêu cầu TVGS khi nghiệm thu	TCVN 3105: 2022
Chiều dầy lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông	Theo yêu cầu TVGS khi nghiệm thu	TCVN 9356:2012
Cấu kiện BTCT lắp ghép	Tất cả các công đoạn	TCVN 4055:2012
Thép dự ứng lực		TCVN 6284-1: 1997
Mẫu, chứng chỉ, thí nghiệm	Bảng 1 - Thử các tính chất	TCVN 6284-1: 1997
Neo	03 mẫu/lô hàng	TCVN 10568:2017
Thép xây dựng		TCVN 1651-2:2018

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
Phân tích thành phần hoá học	02 mẫu /lô hàng (≥50T)	TCVN 1651-2:2018
Thử các tính chất khác	15 mẫu /lô hàng (≥50T)	TCVN 1651-2:2018
Hàn		TCVN 1651:2008
Phân tích thành phần hoá học	02 mẫu /lô hàng (≥25T)	TCVN 1651:2008
Thử các tính chất khác	15 mẫu /lô hàng (≥25T)	TCVN 1651:2008
Cấu kiện thép hàn (yêu cầu khi nhà thầu thi công có sử dụng hàn thép)		TCVN 4059: 1985
Vật liệu thép hàn	Bảng 2	TCVN 1651-3:2008
Phân tích thành phần hoá học	Theo yêu cầu bảng 2	TCVN 4398: 2001
Thử các tính chất khác	Theo yêu cầu bảng 2	TCVN 5403:2010
Thử kéo mối hàn kim loại (siêu âm)	Theo yêu cầu bảng 2	TCVN 6735:2018
Yêu cầu kiểm tra mối hàn trước khi lắp ráp	Theo yêu cầu bảng 3	TCXD 170: 2007
Kéo tĩnh: mối hàn giáp mép	2 mẫu	TCXD 170: 2007
Kéo tĩnh: mối hàn giáp mép mối hàn góc và mối hàn chữ T	3 mẫu	TCXD 170: 2007
Độ dài va đập kim loại mối hàn giáp mép và khu vực lân cận mối hàn theo đường nóng chảy	3 mẫu/loại mối hàn	TCXD 170: 2007
Uốn tĩnh mối hàn giáp mép	2 mẫu	TCXD 170: 2007
Độ cứng	4 điểm/mẫu	TCXD 170: 2007
Phân loại và đánh giá khuyết tật mối hàn bằng phương pháp rơnghen	% mối hàn	TCVN 4394: 86
Kiểm tra mối hàn bằng tia Rơnghen và Gamma	% mối hàn	TCVN 4395: 86
Kiểm tra chất lượng hàn ống, nén dẹt	% mối hàn	TCVN 5402:2010
Mối hàn. Phương pháp thử uốn	1/lô hàng/cấu kiện hàn	TCVN 5401:2010
Vữa xây dựng		
Thí nghiệm cường độ chịu nén của vữa	1 tổ mẫu gồm 3 mẫu kích thước 4x4x16cm	TCVN 3121-6:2022
Các tính chất cơ lý	1 tổ mẫu/mác vữa thiết kế	TCVN 3121:2022
Độ dính bám trên nền	1 tổ mẫu /mác vữa thiết kế	TCVN 9349:2012
Độ chảy, độ linh động của vữa tự chảy không co	1 tổ mẫu /mác vữa thiết kế	ASTM C 939 ASTM C939/C939M-22
Độ co, nở và tách nước của vữa tự chảy không co	1 tổ mẫu /mác vữa thiết kế	ASTM C940-22
Cát xây dựng		
Lấy mẫu	1 mẫu (40kg)/ 500T ($350m^3$)	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Phương pháp xác định thành phần khoáng	1 lần / 1 mẫu	TCVN 7570: 2006

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
vật		TCVN 7572: 2006
Khối lượng riêng của cát	1 lần / 1 mẫu	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Khối lượng thể tích và độ xốp của cát	1 lần / 1 mẫu	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Độ ẩm của cát	1 lần / 1 mẫu	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Thành phần hạt và môđun độ lớn của cát	1 lần / 1 mẫu	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Hàm lượng chung bùn bụi sét của cát	1 lần / 1 mẫu	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Hàm lượng sét của cát	1 lần / 1 mẫu	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Tạp chất hữu cơ của cát	1 lần / 1 mẫu	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Hàm lượng sunfát, sunfit	Theo yêu cầu TK	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Hàm lượng mi ca của cát	1 mẫu/nguồn cung cấp	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Đá, sỏi xây dựng		
Lấy mẫu	1 mẫu/cỡ hạt - 300T(200 m^3)	
Các tính chất cơ lý	1 tổ mẫu/nguồn cung cấp	TCVN 7570: 2006 TCVN 7572: 2006
Cốt liệu nhẹ cho bê tông của sỏi, dăm sỏi và cát keramzit	1 tổ mẫu/nguồn cung cấp	TCVN 6220: 97
Thép cốt bê tông		
Các thành phần hóa học của thép Các chỉ tiêu cơ lý khi thí nghiệm thép: Giới hạn chảy, giới hạn bền. Độ giãn dài Đường kính thực đo Uốn nguội	50 tấn/1 tổ mẫu/1 loại đường kính	TCVN 1651:2018
Đá dăm cấp phối		
Các chỉ tiêu cơ lý đối với thí nghiệm mẫu tại nguồn cung cấp	3000m3/1 mẫu (100kg)	TCVN 8859:2023
các chỉ tiêu cơ lý đối với thí nghiệm mẫu tại công trình	1000m3/1 mẫu (100kg)	TCVN 8859:2023
Thí nghiệm độ ẩm hạt trong quá trình thi công	200m3/1 mẫu (50kg)	TCVN 8859:2023

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
Thí nghiệm độ chặt	100m2/1 điểm	TCVN 8859:2023
Thí nghiệm độ bằng phẳng	100m dài/ 1 làn xe/ 1 vị trí	TCVN 8859:2023
Gạch		
Gạch đất sét nung	100.000 viên/ 1 tổ mẫu (20 viên)	TCVN 1450:2009 TCVN 1451:1998
Gạch ốp lát	5000m2/ 1 tổ mẫu (15 viên mẫu)	TCVN 13113:2020
Gạch terrazzo	1000m2/1 tổ mẫu (15 viên mẫu)	TCVN 7744:2013
Thép cacbon cán nóng (thép hình, thép tấm...)		
Các thành phần hóa học của thép Các chỉ tiêu cơ lý của thép	50 tấn/ 1 tổ mẫu/ 1 loại	TCVN 5709:2009
Đất đắp hoặc cát đắp		
Thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của đất	1 mỏ đất/ 1 mẫu, (100kg)	TCVN 4447:2012
Bê tông nhựa trong quá trình sản suất		
Thí nghiệm thành phần hạt, lượng hạt dẹt, hàm lượng bụi sét	Đá dăm200m3 hoặc 2 ngày/ 1 mẫu (50kg)	TCVN 13567-1,2,3:2022 TCVN 7493:2005
Thí nghiệm thành phần hạt, hệ số đương lượng cát	Cát 200m3 hoặc 2 ngày/1 mẫu ((30kg)	TCVN 13567-1,2,3:2022 TCVN 7493:2005
Thí nghiệm thành phần hạt, chỉ số dẻo	Bột khoáng 50 tấn hoặc 2 ngày/1 mẫu (5kg)	TCVN 13567-1,2,3:2022 TCVN 7493:2005
Thí nghiệm độ kim lún, hóa mềm	Nhựa đường 1 ngày/ 1 mẫu (5kg)	TCVN 13567-1,2,3:2022 TCVN 7493:2005
Bê tông nhựa sau khi thi công		
thí nghiệm thành phần hạt, độ chặt, hàm lượng nhựa	2500m2 hoặc 330m dài/ 3 mẫu khoan	TCVN 13567-1,2,3:2022
Thí nghiệm độ nhám	25m dài/ 1 lần/ 1 vị trí	TCVN 13567-1,2,3:2022
đo mô đun đàn hồi	1km/ 1 làn xe/ 5 – 10 điểm	TCVN 13567-1,2,3:2022
Cọc bê tông cốt thép		
Thí nghiệm nén tĩnh	Thí nghiệm 1% số cọc nhưng không ít hơn 2 cọc	TCVN 9393:2012
Phụ gia bê tông		
Phụ gia hoá học cho bê tông	1 tổ mẫu /nguồn cung cấp/loại/lô hàng	TCVN 8826:2024
Phụ gia hoá học	1 tổ mẫu /nguồn cung cấp/loại/lô hàng	TCVN 8826:2011
Tác dụng phụ gia đến co nở của bê tông	1 tổ mẫu /nguồn cung	ASTM C 157

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
	cấp/loại/lô hàng	ASTMC157/C157M - 17
Tỷ trọng	1 tổ mẫu /nguồn cung cấp/loại/lô hàng	ASTM C260/C260M TCVN 12300:2018
Hàm lượng chất khô	1 tổ mẫu /nguồn cung cấp/loại/lô hàng	ASTMC494/C494M– 19 CVN 8826 : 2011
Tỷ lệ pha trộn tối ưu	1 tổ mẫu /nguồn cung cấp/loại/lô hàng	ASTM C494/C494M TCVN 8826:2011
Cấp thoát nước		
(ỐNG PVC-U) Hàm lượng chiết ra được mg/lít không lớn hơn mức yêu cầu . Chì: 0,01 Cadimi: 0,01 Thủy ngân:0,001 Độ bền áp suất tĩnh	1 tổ mẫu/ 1 lô Lấy ngẫu nhiên ở tối thiểu 4 vị trí. Mỗi vị trí lấy hai ñoạn ống, mỗi ñoạn có chiều dài tối thiểu 01 m. Mẫu gộp có chiều dài tối thiểu là 8 m	QCVN 16:2019/BXD TCVN 8491-2:2011 TCVN6149-1:3:2007
Phân tích hoá nước		
Lấy mẫu	2 mẫu/nguồn/năm	TCVN 4506 :2012
Xác định độ PH	1 mẫu /nguồn nước	TCVN 6492:2011
Hàm lượng clorua	1 mẫu /nguồn nước	TCVN 6194: 96
Hàm lượng gốc sunfát	1 mẫu /nguồn nước	TCVN 6200: 96
Lượng cặn không tan	1 mẫu /nguồn nước	TCVN 4506:2012
Lượng muối hoà tan	1 mẫu /nguồn nước	TCVN 4506:2012
Độ axít và độ kiềm	1 mẫu /nguồn nước	ASTM D 1067-16
Lượng cặn không tan xấy khô ở 105^{OC} Khí CO2, tự do và ăn mòn	1 mẫu /nguồn nước	TCXD 81: 81
Cation Fe^{2+}; Fe^{3+}, K^{+}, Na^{+}	Theo yêu cầu TK	QCVN 01-1:2024/BYT
Cation Ca^{2+}; Mg^{2+}, Cl^{-}	Theo yêu cầu TK	TCVN 6224:1996 TCVN 6194:1996
Nhựa đường lỏng		
Chỉ tiêu vật liệu lấy theo Bảng 2 – Tiêu chuẩn kỹ thuật vật liệu nhựa lỏng đông đặc vừa trong TCVN 8818-1:20111	01 mẫu nguồn 01 mẫu/lô/đợt nhập	TCVN 8818:2025
Nhũ tương nhựa đường axit		
Chỉ tiêu vật liệu lấy theo Bảng 1 – Các chỉ tiêu chất lượng của nhũ tương nhựa đường axit trong TCVN 8817-1:2011	01 mẫu nguồn 01 mẫu/lô/đợt nhập	TCVN 8817-1:2011
Bitum		
Chỉ tiêu vật liệu lấy theo Bảng 1 – Các chỉ tiêu chất lượng của bitum trong TCVN 7493-2005	01 mẫu nguồn 01 mẫu/lô/đợt nhập	TCVN 7493-2005

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
Sơn		
Thí nghiệm chất lượng sơn	Mỗi lô 1 mẫu (2 lít)	TCVN 2090:2015 TCVN 8791:2018
Mạ kim loại		
Kiểm tra chỉ tiêu kỹ thuật lớp mạ kẽm	Lấy theo TCVN5408:2007	TCVN 5408:2007
Cửa nhựa		
-Độ bền áp lực gió -Độ kín nước -Độ bền góc hàn thanh polime MPA không thấp hơn 25	Lấy 3 sản phẩm bất kỳ của lô sản phẩm hoàn thiện 1 tổ mẫu/ 1 lô	TCVN 9366:2012 TCVN 7452:2021
Cửa kim loại		
-Độ bền áp lực gió -Độ kín nước	Lấy 2 sản phẩm bất kỳ của lô sản phẩm hoàn thiện 1 tổ mẫu/ 1 lô	TCVN 9366:2012 TCVN 7452:2021
Cửa gỗ		
-Độ bền áp lực gió -Độ kín nước -Độ bền chịu va đập	Lấy 3 sản phẩm bất kỳ của lô sản phẩm hoàn thiện 1 tổ mẫu/ 1 lô	TCVN 9366:2012 TCVN 7452:2021
Đá dăm đệm		
-Thí nghiệm đá dăm đệm lấy tương đương cấp phối đá dăm	-Thí nghiệm đá dăm đệm lấy tương đương cấp phối đá dăm	TCVN 8859:2023
Vật liệu pccc		
Các Loại đường kính ống	mỗi loại đường kính ống 1 mẫu/ 1 lô	TCVN 5709:2009
Vật liệu điện		
Đường kính sợi Đường kính tổng thể ruột dẫn điện Ứng Suất kéo đứt sợi đơn Độ dãn dài tương đối Điện chở 1 chiều của dây dẫn Chiều dày trung bình lớp vỏ PVC	1 lô /1 mẫu	TCVN 5935-1:2013 TCVN 5935-2:2013
Tấm lợp		
Tấm lợp	1 lô/ 1 tổ mẫu (1tấm)	TCVN 8053:2009
Vữa ốp lát		
Thí nghiệm cường độ chịu nén của vữa	1 tổ mẫu gồm 3 mẫu kích thước 4x4x16cm	TCVN 3121-6:2022
Các tính chất cơ lý	1 tổ mẫu/mác vữa thiết kế	TCVN 3121:2022
Độ dính bám trên nền	1 tổ mẫu /mác vữa thiết	TCVN 9349:2012

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
	kế	
Lớp nhựa thấm bám		
Kiểm tra tỷ lệ nhựa tưới	03 vị trí/ca	TCVN8818-1:2025& TCVN 8863:2025
Lớp nhựa dính bám		
Kiểm tra tỷ lệ nhựa tưới	03 vị trí/ca	TCVN8818-1:2025& TCVN 8863:2025
Mặt đường láng nhựa		
Kiểm tra tỷ lệ nhựa tưới	03 vị trí/ca	TCVN 8863:2025

4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

4.1. MẪU

Nhà thầu phải cung cấp các mẫu thí nghiệm kể cả vật liệu và các sản phẩm đã hoàn tất mà không có thêm một chi phí nào của Chủ đầu tư.

4.2. CÁC THÍ NGHIỆM

Bất kỳ thí nghiệm nào không dự định ở trên, không được yêu cầu trong tài liệu đấu thầu mà Chủ đầu tư ra lệnh thí nghiệm hoặc Chủ đầu tư ra lệnh làm thí nghiệm kiểm chứng thì các thí nghiệm này được thực hiện bởi bên thứ ba ở bất kỳ một địa điểm nào khác ngoài hiện trường hoặc tại địa điểm sản xuất và làm vật liệu thí nghiệm. Chủ đầu tư phải trả các chi phí thí nghiệm trên nếu kết quả thí nghiệm chất lượng xây dựng công trình chỉ ra rằng kết quả thí nghiệm của phòng thí nghiệm hiện trường là đúng. Khi kết quả thí nghiệm mà bên thứ ba thực hiện chỉ ra rằng các vật liệu đã sử dụng không phù hợp với các quy định của Tài liệu hợp đồng, thì đơn vị thí nghiệm hiện trường phải chịu các chi phí thí nghiệm đó.

4.3. THANH TOÁN

Công tác thí nghiệm các thí nghiệm yêu cầu trong Quy định và chỉ dẫn này là trách nhiệm của Nhà thầu và không được thanh toán. Nhà thầu được thanh toán bổ sung các thí nghiệm đặc biệt hoặc do yêu cầu của Chủ đầu tư và thí nghiệm được thanh toán như đã đề cập trong mục 4.2 và các công tác phục vụ thí nghiệm như Phòng thí nghiệm và các dụng cụ thí nghiệm và chi phí duy trì phòng thí nghiệm hiện trường trên cơ sở Hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu.

MỤC 02100 - DỌN DẸP MẶT BẰNG

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. YÊU CẦU THI CÔNG 1
2.1. Yêu cầu chung 1
2.2. Chuẩn bị mặt bằng 1
2.3. Dọn dẹp, phát quang và đào bỏ cây cối 2
2.4. Dỡ bỏ các công trình hoặc kết cấu 2
2.5. Bảo vệ các kết cấu và công trình được giữ lại 3
3. BỐC DỠ, VẬN CHUYỂN VÀ TẬP KẾT VẬT LIỆU 3
4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN 4

MỤC 02100 - DỌN DẸP MẶT BẰNG

1. MÔ TẢ

Công tác dọn dẹp mặt bằng bao gồm việc dọn dẹp, phát quang cây cối và bụi rậm, đào bỏ rễ và gốc cây, hót bỏ những mảnh vụn kết cấu và cày xới lớp đất mặt trong khu vực công trình và khu vực mỏ đất đắp hoặc thùng đấu theo phạm vi đã nêu trong các bản vẽ thiết kế thi công đã được phê duyệt. Phạm vi giới hạn của khu vực công trình bao gồm phạm vi chiếm dụng trong phạm vi đỉnh ta luy nền đào hoặc chân ta luy nền đắp. Công việc này bao gồm cả việc giữ gìn mọi cây cối hoặc các vật khác được phép giữ lại.

Mặt đất thiên nhiên trong những khu vực nêu trong phần 03200 sau khi được phát cây phải được đào bỏ lớp đất hữu cơ hoặc lớp đất mặt theo giới hạn và độ sâu đã nêu trong hồ sơ thiết kế.

Các khu vực nền đường đi qua các ao, hồ, kênh, mương v.v... trước khi đắp nền đường nhà thầu phải vét bỏ toàn bộ lớp bùn (nếu có) đã nêu trong hồ sơ thiết kế hoặc theo chỉ dẫn của TVGS trước khi đắp nền đường và được thanh toán theo mục 03500.

Nhà thầu phải đánh dấu vị trí, giới hạn diện tích cần phát cây, dãy cỏ, đào gốc cây, hót bỏ những mảnh vụn kết cấu và cày xới lớp đất mặt trên thực địa ở những chỗ có thể áp dụng và trình Tư vấn giám sát trước khi tiến hành công việc. Tư vấn giám sát xem xét quyết định các công việc cần làm và chỉ định những cây cối và các vật khác được phép giữ lại.

Nhà thầu phải có các biện pháp bảo đảm an toàn và cảnh báo hữu hiệu cho những khu vực thi công và nếu cần ban đêm phải có đèn hiệu.

2. YÊU CẦU THI CÔNG

2.1. Yêu cầu chung

Phạm vi dọn dẹp mặt bằng được xác định dựa theo hồ sơ Bản vẽ thi công được duyệt và phải được sự kiểm tra, chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Trong quá trình kiểm tra, Tư vấn giám sát sẽ chỉ định các kết cấu và công trình cần giữ lại trong phạm vi công trường. Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo vệ và duy trì tất cả các kết cấu này trong suốt thời gian thi công.

Trừ khi có những chỉ dẫn cụ thể trong Điều kiện hợp đồng, Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm vận chuyển, tập kết các vật liệu thải, kết cấu hoặc các bộ phận của công trình được dỡ bỏ tới vị trí quy định như: bãi thải vật liệu, kho chứa vật tư tái sử dụng, hoặc bàn giao cho Chủ đầu tư sở hữu (nếu được yêu cầu).

2.2. Chuẩn bị mặt bằng

Mặt bằng xây dựng công trình phải tính cả những diện tích bãi lấy đất, bãi trữ đất, bãi thải, đường vận chuyển tạm thời, nơi đặt đường dây điện và các diện tích cho các công trình phụ trợ khác.

Trong phạm vi công trình và trong giới hạn mặt bằng xây dựng nếu có những cây, các loại công trình, mồ mả, nhà cửa v.v... có ảnh hưởng đến an toàn cho công trình và gây khó khăn cho thi công thì đều phải chặt hoặc rời đi nơi khác.

Trước khi thi công nhà thầu phải tiến hành khôi phục cọc mốc và cọc tim. Hệ thống cọc mốc và cọc tim phải được Tư vấn giám sát xác nhận và nghiệm thu trước khi tiến hành thi công. Nhà thầu phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là ở những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi chuyển tiếp giữa đào và đắp v.v... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, phải cố định bằng những cọc, mốc phụ và được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.

Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được các vị trí: tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép đỉnh mái đất đào, chân chống đất đổ, đường biên hố móng, mép mỏ vật liệu, chiều rộng các rãnh biên, rãnh đỉnh, các, mặt cắt ngang của phần đào hoặc đắp v.v...

Đối với những công trình nhỏ, khuôn có thể dựng ngay tại thực địa theo hình cắt ngang tại những cọc mốc đã đóng.

Phải sử dụng máy đo đạc có độ chính xác thích hợp để định vị công trình. Nhà thầu phải có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tim mốc công trình trong quá trình thi công.

Những cọc định vị trục tim, mép biên và cọc mốc cao độ nhà thầu phải dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của thi công bằng những cọc phụ. Phải cố định cọc phụ và bảo vệ cẩn thận. Tránh dẫn cọc phụ ra khỏi bãi, trên đường giao thông và tới những nơi có khả năng lún, xói, lở trượt đất...

Việc định vị công trình cần có sự chứng kiến của Kỹ sư TVGS, các biên bản đo cần lưu để kiểm tra sau này.

2.3. Dọn dẹp, phát quang và đào bỏ cây cối

+ Tất cả các vật thể như cây, gốc cây, rễ cây, cỏ, rác và các chướng ngại vật khác, phải được đào bỏ, dọn dẹp và vận chuyển ra khỏi phạm vi công trường sau đó đổ bỏ tại nơi quy định;
+ Các gốc, rễ cây nằm trong phạm vi nền đắp sẽ được đào bỏ tới chiều sâu tối thiểu là 50cm tính từ mặt đất thiên nhiên;
+ Trong phạm vi nền đường đào, tất cả các rễ cây, thân cây, sẽ phải đào bỏ tới chiều sâu tối thiểu là 50cm bên dưới lớp đáy móng của kết cấu mặt đường;
+ Việc phát quang, đào hố, cải rãnh sẽ được thực hiện đến chiều sâu cần thiết theo yêu cầu của công tác đào đất trong phạm vi mặt bằng công trường;
+ Tiến hành đắp bù các hố, tạo ra bởi công tác đào - dỡ bỏ thân - gốc cây, bằng các vật liệu phù hợp và đầm chặt đạt K95 (TCVN 12790:2020– Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén Proctor.).

Phần tiến hành đắp bù hố tạo bởi các thân cây tiến hành theo yêu cầu của mục xây dựng nền đắp 03400, phần vật liệu đắp phải do Kỹ sư TVGS quyết định theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế.

2.4. Dỡ bỏ các công trình hoặc kết cấu

Nhà thầu phải có phương án thi công hợp lý, đảm bảo an toàn lao động và

môi trường trong quá trình tháo dỡ, vận chuyển và tập kết một phần hoặc toàn bộ các kết cấu được chỉ định phải dỡ bỏ trong phạm vi thi công. Phương án tổ chức thi công và các biện pháp nêu trên sẽ phải được trình duyệt bởi Tư vấn giám sát trước khi tiến hành công việc.

Những bộ phận, kết cấu được xác định là tài sản của Chủ đầu tư sẽ được tập kết, bảo quản tại kho bãi do Chủ đầu tư hoặc đại diện được uỷ quyền của Chủ đầu tư chỉ định. Trong trường hợp những kho bãi như mô tả ở trên không có sẵn hoặc chưa chuẩn bị kịp, Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo quản tại các kho bãi tạm cho đến khi Chủ đầu tư đủ điều kiện để thu hồi tài sản đó.

2.5. Bảo vệ các kết cấu và công trình được giữ lại

Nhà thầu có trách nhiệm bảo vệ và duy trì sự hoạt động bình thường của các kết cấu và công trình được chỉ định trên bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát chỉ định phải giữ lại. Sau khi dự án được hoàn tất, các kết cấu và công trình này được coi như là một phần hạng mục phải bàn giao cho Chủ đầu tư hoặc cơ quan quản lý có thẩm quyền theo đúng nguyên trạng. Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm trước bất cứ hư hại nào do hoạt động của mình gây ra đối với các kết cấu và công trình đó.

Nhà thầu thi công chịu trách nhiệm đền bù hư hỏng các kết cấu liền kề trong quá trình thi công bằng kinh phí của nhà thầu đối với các thiệt hại do lỗi của nhà thầu gây ra

Trong trường hợp cần thiết, Nhà thầu phải có trách nhiệm kết hợp với đơn vị chủ quản trực tiếp của các công trình để có đầy đủ thông tin, phối hợp chặt chẽ với bên liên quan trong công tác duy trì và bảo vệ các công trình/ kết cấu được giữ lại trong phạm vi thi công.

3. BỐC DỠ, VẬN CHUYỂN VÀ TẬP KẾT VẬT LIỆU

+ Các vật liệu thu được trong quá trình chuẩn bị mặt bằng xây dựng, mà được xác định là có thể tận dụng lại cho các hạng mục công việc khác, sẽ phải được tập kết tại vị trí quy định trong phạm vi công trường. Việc xác định mức độ phù hợp của vật liệu tận dụng được đánh giá bởi các biện pháp thí nghiệm hoặc ý kiến đánh giá, chấp thuận của Tư vấn giám sát;
+ Các vật liệu được xác định là không phù hợp và không thể tận dụng lại sẽ được coi là vật liệu thải và được vận chuyển, đổ thải tại vị trí quy định;
+ Trong quá trình vận chuyển, tập kết vật liệu thải, Nhà thầu phải có biện pháp bảo vệ, che phủ để vật liệu thải không bị rơi vãi, gây ô nhiễm môi trường hoặc gây hư hại tới các công trình khác. Nhà thầu chịu trách nhiệm thu dọn vật liệu thải rơi vãi, nếu có, trong quá trình vận chuyển;
+ Không được tập kết các vật liệu thải có lẫn những chất độc hại trong phạm vi công trường hoặc các khu vực lân cận. Những chất thải độc hại này phải được vận chuyển tới bãi chứa ngay sau khi được đào lên.
+ Nhà thầu chịu trách nhiệm xin cấp phép cho các vị trí tập kết vật liệu thải.

4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

- Việc dọn quang và xới đất ở các khu vực khác như mỏ đất, thùng đấu v.v... do kinh phí của nhà thầu chịu.

- Các khối lượng đào bóc bề mặt thiên nhiên tại các vị trí hố móng công trình, hay các vị trí nền đường đắp (đào hữu cơ, đất màu, vét bùn,...) sẽ được thanh toán theo các hạng mục liên quan trong Chỉ dẫn kỹ thuật này.

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán hạng mục "Dọn dẹp mặt bằng" được căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng và diện tích trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

Hạng mục thanh toán	Đơn vị
Dọn dẹp mặt bằng	m2

MỤC 02200 - DỠ BỎ CHƯỚNG NGẠI VẬT

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 2
2. YÊU CẦU THI CÔNG 2
2.1. Yêu cầu chung 2
2.2. Dỡ bỏ hoặc Di chuyển các công trình thoát nước 3
2.3. Dỡ bỏ bó vỉa 3
2.4. Dỡ bỏ mặt đường, vỉa hè, v.v... 4
2.5. Dỡ bỏ các biển báo giao thông 4
2.6. Dỡ bỏ nhà và các công trình xây dựng dân dụng hiện có 4
3. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 5
3.1. Đo đạc 5
3.2. Xác định khối lượng thanh toán 5

MỤC 02200 - DỠ BỎ CHƯỚNG NGẠI VẬT

1. MÔ TẢ

Công tác này bao gồm việc di chuyển, toàn bộ hay từng phần, hoặc loại bỏ bằng các biện pháp thích hợp những chướng ngại vật nằm trong phạm vi thi công như các kết cấu đá xây, nhà cửa, hàng rào, các công trình bê tông cốt thép, mặt đường cũ, bó vỉa và bất cứ các vật thể hoặc kết cấu không cần thiết hay không được chỉ định giữ lại trong phạm vi thi công công trường.

Công tác này cũng bao gồm việc hoàn trả mặt bằng thi công sau khi phá dỡ các chướng ngại vật, san lấp các hố và rãnh đào bằng vật liệu được chấp thuận sử dụng cho dự án hoặc vật liệu tận dụng như thể hiện trên bản vẽ hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Các chướng ngại vật hoặc kết cấu nằm trong phạm vi hợp đồng có những yêu cầu kỹ thuật riêng biệt và đòi hỏi lao động có tay nghề để thực hiện việc phá bỏ hay di chuyển sẽ phải tuân thủ theo quy định, các yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

2. YÊU CẦU THI CÔNG

2.1. Yêu cầu chung

- Việc phá bỏ hay di chuyển các công trình hiện có do Nhà thầu thực hiện trong phạm vi hay lân cận các phần đường, chỉ giới đường sẽ được Tư vấn giám sát chỉ dẫn trực tiếp hoặc như đã được chỉ ra trên bản vẽ.
- Tư vấn giám sát có thể yêu cầu đào các vật liệu được thu hồi từ quá trì phá dỡ và trở thành tài sản của Chủ đầu tư trừ khi có quy định khác trong hợp đồng.
- Tất cả các vật liệu được chỉ định có thể bán được phải được di chuyển theo đoan hoặc từng phần, không được phép gây thiệt hại không cần thiết và sẽ do Nhà thầu cất giữ theo noi quy định trong dự án do Tư vấn giám sát chỉ dẫn trực tiếp.
- Phần nền móng hoặc các chỗ hổng do việc dỡ bỏ các công trình gây ra sẽ phải được lấp bằng vật liệu thích hợp cho đến cao độ của mặt đất xung quan, nếu trong phạm vi công trình thi công phải được đầm nén theo Chỉ dẫn kỹ thuật mục 03400 Xây dựng nền đắp. Việc đắp đát hay đầm chặt các chỗ hổng này sẽ không được thanh toán riêng.
- Việc phá dỡ và di chuyển các công trình hiện có bao gồm cả việc tận dụng các vật liệu được đào bỏ, quản lý, bảo quản và cất giữ các vật liệu này trong phạm vi chỉ giới đường hay bất cứ một vị trí nào khác có thể do Tư vấn giám sát hoặc Chủ đầu tư quy định cũng như việc vứt bỏ các vật liệu này như quy định dưới đây.
- Toàn bộ các vật liệu thu được từ quá trình dỡ bỏ các kết cấu hoặc chướng ngại vật hiện hữu phải được di dời khỏi công trường theo đúng yêu cầu được quy định trong Chỉ dẫn kỹ thuật mục 03500 Đào bỏ vật liệu không thích hợp.
- Trong bất cứ trường hợp nào mà vật liệu phải di dời đi theo ý kiến của Tư vấn giám sát là có thể sử dụng cho các hạng mục khác thì khối lượng vật liệu được sử dụng lại sẽ chỉ được đo đạc và thanh toán ở hạng mục mà vật liệu được sử dụng.
- Các hoạt động cần thiết cho việc di dời công trình, chướng ngại vật hay vật liệu tháo dỡ phải không được làm tổn hại, xáo trộn nền đất thiên nhiên trong phạm vi xây dựng nền đường sau này.

2.2. Dỡ bỏ hoặc di chuyển các công trình thoát nước

- Các cầu, cống và các công trình thoát nước nằm trên các tuyến đường đang được sử dụng sẽ không được phép dỡ bỏ hoặc di chuyển khi chưa có biện pháp đảm bảo giao thông phù hợp.
- Nhà thầu phải chuẩn bị biện pháp dỡ bỏ hoặc di chuyển các công trình thoát nước trên tuyến, đệ trình lên Tư vấn giám sát để kiểm tra và chấp thuận với các nội dung sau:
  - Mặt bằng bố trí công trường, bao gồm cả tổ chức giao thông
  - Thuyết minh tổ chức thi công
  - Các biện pháp đảm bảo an toàn lao động, môi trường và hoàn trả mặt bằng thi công
- Việc dỡ bỏ hoặc di chuyển các cống nằm trên các dòng chảy hiện có trong phạm vi nền đắp sẽ chưa được tiến hành nếu chưa hoàn thành các công trình thoát nước thay thế hoặc hệ thống dẫn dòng cần thiết. Các cống đó sẽ phải phá bỏ hoàn toàn cho tới móng cống.
- Trừ khi có quy định khác trong hợp đồng hoặc có chỉ thị cụ thể của Chủ đầu tư, tất cả các cấu kiện và vật tư được dỡ bỏ từ các công trình thoát nước sẽ là tài sản của Chủ đầu tư.
- Trừ khi có chỉ dẫn khác, các kết cấu phần dưới của công trình thoát nước phải được dỡ bỏ xuống đến cao độ đáy trong phạm vi của dòng chảy tự nhiên và ít nhất 300mm bên dưới của mặt đất thiên nhiên trong phạm vi nằm ngoài dòng chảy.
- Tại những nơi các bộ phận của các công trình hiện có nằm toàn bộ hay từng phần trong giới hạn dành cho kết cấu mới, chúng sẽ phải bị dỡ bỏ để đáp ứng cho việc thi công các công trình dự kiến. Nếu chỉ có một phần của công trình hiện có phải phá bỏ, Nhà thầu sẽ tiến hành công việc theo đúng qui cách để tránh gây thiệt hại đến phần được chỉ định giữ lại tại vị trí cũ. Chi tiết biện pháp thi công dự kiến của Nhà thầu phải trình cho Tư vấn giám sát để xem xét và phê duyệt.
- Các kết cấu cầu bằng thép hay gỗ, khi được chỉ ra hay quy định trên bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát chỉ định sử dụng lại sẽ được tháo dỡ cẩn thận để tránh gây ra những hư hại. Các chi tiết, bộ phận sẽ phải được đánh dấu theo quy ước một cách cẩn thận. Tất cả các vật liệu được tận dụng sẽ được cất giữ theo yêu cầu kỹ thuật tại kho bãi quy định hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

2.3. Dỡ bỏ bó vỉa

- Trừ khi có quy định khác, bó vỉa hiện tại sẽ được dỡ bỏ đến hết phần móng, những viên bó vỉa sẽ được vận chuyển, tập kết tại vị trí quy định. Phần móng sẽ được đập nhỏ thành các viên có kích cỡ không quá 300mm và được chất đống tại các vị trí được chỉ định trong công trình nếu Chủ đầu tư có nhu cầu sử dụng, nếu không chúng sẽ được vận chuyển tới bãi thải theo quy định hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Công tác dỡ bỏ các bó vỉa hiện có phải được tiến hành trong phạm vi và yêu cầu kỹ thuật được thể hiện trên bản vẽ, theo đúng qui cách để tránh gây ra những hư hại tới phần mặt đường liền kề và phần bó vỉa được chỉ định giữ lại tại vị trí cũ.

2.4. Dỡ bỏ mặt đường, vỉa hè, v.v...

- Mặt đường trong phạm vi dỡ bỏ phải được đào tới chiều sâu quy định trên bản vẽ, vật liệu đào lên nếu không được tận dụng theo yêu cầu sẽ được đập nhỏ thành các viên có kích thước không lớn quá 300mm, tập kết và vận chuyển đổ vào nơi quy định;
- Khi có quy định cụ thể hoặc yêu cầu của Chủ đầu tư hay chỉ dẫn từ Tư vấn giám sát, các tấm mặt đường bê tông, gạch lát vỉa hè sau khi dỡ bỏ sẽ được chất đống tại các vị trí được chỉ định trong công trình. Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ như tài sản của chính mình để Chủ đầu tư tái sử dụng;
- Việc dỡ bỏ lớp mặt đường phải được tiến hành một cách cẩn thận để tránh gây hư hại tới các đoạn tiếp giáp của mặt đường hay các công trình liền kề được chỉ định giữ nguyên tại vị trí cũ;
- Bề mặt sau khi dỡ bỏ mặt đường sẽ phải được chuẩn bị để thi công những hạng mục tiếp theo và phải tuân thủ các yêu cầu được quy định trên bản vẽ, của các mục tương ứng Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

2.5. Dỡ bỏ các biển báo giao thông

- Nếu không được quy định trong hợp đồng, tất cả các biển báo, kể cả giá treo biển và khung treo bằng thép sẽ được tháo dỡ một cách cẩn thận, đánh số, vận chuyển và cất giữ bảo quản tại những kho bãi theo yêu cầu của Chủ đầu tư hoặc nơi Tư vấn giám sát chỉ định;
- Móng cột, bệ móng, lót móng bằng bê tông nằm trong phạm vi phá dỡ được thể hiện trên bản vẽ phải được đập vỡ thành từng mảnh vụn, vận chuyển tới bãi thải hoặc tập kết tại các vị trí được quy định trong công trình để Chủ đầu tư tái sử dụng hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

2.6. Dỡ bỏ nhà và các công trình xây dựng dân dụng hiện có

- Trong trường hợp không quy định cụ thể trong hợp đồng, công tác dỡ bỏ các công trình xây dựng dân dụng và nhà ở hiện có sẽ thuộc trách nhiệm của Chủ đầu tư và các Ban giải phóng mặt bằng;
- Khi được yêu cầu từ phía Chủ đầu tư hoặc đại diện Chủ đầu tư thông qua kỹ sư tư vấn, Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm mà không được quyền từ chối công tác dỡ bỏ nhà hay các công trình xây dựng dân dụng đã được đền bù trong phạm vi thi công theo qui định;
- Trước khi bắt đầu tiến hành công tác phá dỡ, Nhà thầu phải chủ động lên phương án và tiến độ thi công, nhận bàn giao mặt bằng có kèm biểu thống kê khối lượng cần phải phá dỡ từ Chủ đầu tư hoặc Đại diện được uỷ quyền của Chủ đầu tư và thông báo thời gian bắt đầu công việc cho Tư vấn giám sát bằng văn bản hoặc phiếu thông báo bắt đầu công việc;
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bố trí đầy đủ nhân lực, thiết bị và các biện pháp bảo đảm an toàn lao động, điều phối và hướng dẫn giao thông trong phạm vi phá dỡ và khu vực liền kề cũng như trên tuyến vận chuyển vật liệu tới bãi thải;
- Trừ khi được chỉ định trên bản vẽ hay được Tư vấn giám sát chỉ dẫn, Nhà thầu sẽ tiến hành dỡ bỏ các công trình dân dụng và nhà, các kết cấu khung, cột nền móng, tường và vách tới độ sâu tối thiểu 30cm so với mặt bằng khu vực. Các

kết cấu bê tông, gạch xây đều phải đập vụn tới kích cỡ thuận tiện cho việc bốc dỡ, vận chuyển;

- Trong trường hợp cần thiết, Nhà thầu phải có trách nhiệm liên hệ, thông báo cắt bỏ tất cả các dịch vụ công cộng có liên quan đến các khu nhà và công trình nằm trong phạm vi phải phá dỡ theo các quy định hiện hành của cơ quan quản lý có thẩm quyền;
- Nhà thầu phải cho dừng hoạt động và bịt kín bằng những biện pháp thích hợp tất cả các hệ thống ống thoát nước thải phục vụ cho các khu nhà và công trình xây dựng sẽ dỡ bỏ, tuân thủ các quy định hiện hành về vệ sinh và bảo vệ môi trường;
- Đối với các bể chứa ngầm hiện có trong phạm vi phá dỡ, chúng sẽ phải được Nhà thầu điều tra trước khi dỡ bỏ. Nhà thầu phải chuẩn bị và thực hiện tất cả các biện pháp đề phòng cần thiết trong quá trình xử lý chất lỏng chứa bên trong dỡ bỏ các bể hiện có. Tại nơi các bể được dỡ bỏ, Nhà thầu phải lấp lại bằng các vật liệu được chấp thuận;
- Các ngôi nhà có khối thể tích nhỏ hơn 1m3 không được tính riêng biệt mà được tính trong hạng mục dọn dẹp mặt bằng;
- Công tác phá dỡ phải được hoàn tất trước khi tiến hành xây dựng công trình hoặc hạng mục công trình mới, trừ khi có sự chuẩn bị theo kế hoạch thi công được chấp thuận hoặc được quy định khác trong điều kiện Hợp đồng.

3. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

Hạng mục Dỡ bỏ chướng ngại vật như mô tả trong mục này sẽ được thanh toán trọn gói. Nhà thầu có trách nhiệm nghiên cứu hồ sơ thiết kế, điều tra, khảo sát hiện trường để tính toán đầy đủ các chi phí để thực hiện các công việc như chỉ tra trong hồ sơ thiết kế và yêu cầu của mục này.

	Hạng mục thanh toán	Đơn vị
02200-1	Dỡ bỏ chướng ngại vật	Trọn gói

MỤC 03100 - ĐÀO THÔNG THƯỜNG

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 2
2. YÊU CẦU CHUNG 2
3. PHÂN CẤP ĐẤT ĐÁ 2
4. ĐÀO LỚP MÓNG ĐƯỜNG CŨ 7
5. ĐÀO LỚP ĐẤT MẶT 8
6. ĐÀO ĐẤT ĐỂ ĐẮP 8
7. ĐÀO RÃNH 8
8. ĐÁNH CẤP 8
9. ĐÀO BỎ VẬT LIỆU RỜI 8
10. ĐỘ DỐC CỦA MÁI DỐC NỀN ĐÀO 9
11. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG 9
    11.1. Thoát nước khu vực thi công 9
    11.2. Các yêu cầu thực hiện 10
    11.3. Thi công nền đào 11
    11.4. Thi công bằng nổ phá 12
    11.5. Vật liệu không phù hợp 15
    11.6. Mái ta luy 15
    11.7. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu 15
12. XỬ LÝ CÁC VẬT LIỆU ĐÀO 16
13. BÃI CHỨA VẬT LIỆU THẢI 17
14. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 17
    14.1. Phương pháp đo đạc và xác định khối lượng 17
    14.2. Xác định khối lượng thanh toán 18
    14.3. Khoản mục thanh toán 18

MỤC 03100 - ĐÀO THÔNG THƯỜNG

1. MÔ TẢ

Chỉ dẫn này quy định công tác đào thông thường cho tất cả các hạng mục thể hiện trong bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát ngoại trừ công việc đào kết cấu theo các qui định khác. Các công việc vận chuyển, sử dụng lại hoặc loại bỏ vật liệu đào, tạo khuôn đào, cao độ, độ dốc, kích thước như thể hiện trong bản vẽ và theo yêu cầu của Tư vấn giám sát;

Khi đào nền gặp đá cứng, đá mồ côi kích cỡ lớn cần phải xử lý bằng nổ mìn, cần tuân thủ các quy định liên quan trong TCVN 4447:2012 và Quy chuẩn QCVN 04-05 : 2022/BNNPTNT. Trước khi thi công, Nhà thầu đệ trình biện pháp thi công cụ thể, trình Tư vấn giám sát xem xét và Chủ đầu tư chấp thuận.

Công tác đào thông thường được áp dụng cho những hạng mục công việc (hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát) sau đây:

- Đào vật liệu không thích hợp;
- Đào cải mương, rãnh;
- Đào bỏ đất đá vụn;
- Đánh cấp;
- Đào taluy;
- Đào bỏ các lớp đất bị sạt lở;
- Đào nền đường, khuôn đường, đào đường cũ.

2. YÊU CẦU CHUNG

Trước khi tiến hành công tác đào thông thường Nhà thầu phải tiến hành khảo sát, đo đạc xác định kích thước và cao độ của mặt đất thiên nhiên sau khi đã phát quang, dọn dẹp mặt bằng. Kết quả khảo sát phải được sự kiểm tra chấp thuận của Tư vấn giám sát và sẽ là cơ sở cho việc tính toán khối lượng đào thông thường;

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm điều tra trong phạm vi chuẩn bị tiến hành công tác đào để xác định các chướng ngại vật hoặc công trình ngầm chưa được thể hiện trên bản vẽ. Sau đó tiến hành đánh dấu, bảo vệ và thông báo kịp thời cho Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư để cùng phối hợp giải quyết;

Bề mặt hoàn thiện của khuôn đào phải bằng phẳng, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật chỉ ra trên bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát;

Vật liệu đào lên sẽ không được bỏ đi nếu kết quả thí nghiệm xác định rằng chúng có thể được tận dụng để thi công các hạng mục khác. Các thí nghiệm bao gồm: thí nghiệm xác định độ ẩm tự nhiên, giới hạn chảy, chỉ số dẻo, độ chặt tiêu chuẩn, chỉ tiêu sức chịu tải và độ trương nở từ thí nghiệm xác định CBR. Mật độ lấy mẫu thí nghiệm tối thiểu là hai vị trí cho mỗi loại đất của mỗi đoạn. Nếu mỗi đoạn nền đào hoặc mỗi mỏ đất có nhiều lớp đất khác loại, khác nguồn gốc thì phải lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra với từng loại đó. Những vật liệu không thể tận dụng lại sẽ được Tư vấn giám sát xem xét, đánh giá trước khi vận chuyển tới bãi thải.

3. PHÂN CẤP ĐẤT ĐÁ

Phân cấp đất dùng cho công tác đào vận chuyển và đắp đất bằng máy

Cấp đất	Nhóm đất	Tên các loại đất
I	1	- Đất phù sa, cát bồi, đất mầu, đất mùn, đất đen, đất hoàng thổ. - Đất đồi sụt lở hoặc đất nơi khác đem đến đổ (thuộc loại đất nhóm 4 trở xuống) chưa bị nén chặt.
	2	- Đất cát pha sét hoặc đất sét pha cát. - Đất mầu ẩm ướt nhưng chưa đến trạng thái dính dẻo. - Đất nhóm 3, nhóm 4 sụt lở hoặc đất nơi khác đem đến đổ đã bị nén chặt nhưng chưa đến trạng thái nguyên thổ. - Đất phù sa, cát bồi, đất mầu, đất bùn, đất nguyên thổ tơi xốp có lẫn rễ cây, mùn rác, sỏi đá, gạch vụn, mảnh sành kiến trúc đến 10% thể tích hoặc 50kg đến 150kg trong lm^3.
	3	- Đất sét pha cát. - Đất sét vàng hay trắng, đất chua, đất kiềm ở trạng thái ẩm mềm. - Đất cát, đất đen, đất mùn có lẫn sỏi đá, mảnh vụn kiến trúc, mùn rác, gốc dễ cây từ 10% đến 20% thể tích hoặc từ 150kg đến 300kg trong lm^3. - Đất cát có lượng ngậm nước lớn, trọng lượng từ 1,7 tấn/lm^3 trở lên.
II	4	- Đất đen, đất mùn ngậm nước nát dính. - Đất sét, đất sét pha cát, ngậm nước nhưng chưa thành bùn. - Đất do thân cây, lá cây mục tạo thành, dùng mai cuốc đào không thành tảng mà vỡ vụn ra rời rạc như xỉ. - Đất sét nặng kết cấu chặt. - Đất mặt sườn đồi có nhiều cỏ cây sim, mua, dành dành. - Đất màu mềm.
	5	- Đất sét pha mầu xám (bao gồm mầu xanh lam, mầu xám của vôi). - Đất mặt sườn đồi có ít sỏi. - Đất đỏ ở đồi núi. - Đất sét pha sỏi non. - Đất sét trắng kết cấu chặt lẫn mảnh vụn kiến trúc hoặc rễ cây đến 10% thể tích hoặc 50kg đến 150kg trong lm^3. - Đất cát, đất mùn, đất đen, đất hoàng thổ có lẫn sỏi đá, mảnh vụn kiến trúc từ 25% đến 35% thể tích hoặc từ > 300kg đến 500kg trong lm^3.
III	6	- Đất sét, đất nâu rắn chắc cuốc ra chỉ được từng hòn nhỏ. - Đất chua, đất kiềm thổ cứng. - Đất mặt đê, mặt đường cũ. - Đất mặt sườn đồi lẫn sỏi đá, có sim, mua, dành dành mọc lên dầy. - Đất sét kết cấu chặt lẫn cuội, sỏi, mảnh vụn kiến trúc, gốc rễ cây >10% đến 20% thể tích hoặc 150kg đến 300kg trong lm^3. - Đá vôi phong hoá già nằm trong đất đào ra từng tảng được, khi còn trong đất thì tương đối mềm đào ra rắn dần lại, đập vỡ vụn ra như xỉ.
	7	- Đất đồi lẫn từng lớp sỏi, lượng sỏi từ 25% đến 35% lẫn đá tảng, đá trái đến 20% thể tích. - Đất mặt đường đá dăm hoặc đường đất rải mảnh sành, gạch vỡ. - Đất cao lanh, đất sét, đất sét kết cấu chặt lẫn mảnh vụn kiến trúc, gốc rễ cây từ 20% đến 30% thể tích hoặc >300kg đến 500kg trong lm^3.
IV	8	- Đất lẫn đá tảng, đá trái > 20% đến 30% thể tích. - Đất mặt đường nhựa hỏng. - Đất lẫn vỏ loài trai, óc (đất sò) kết dính chặt tạo thành tảng được (vùng ven biển thường đào để xây tường). - Đất lẫn đá bọt.
	9	- Đất lẫn đá tảng, đá trái > 30% thể tích, cuội sỏi giao kết bởi đất sét. - Đất có lẫn từng vỉa đá, phiến đá ong xen kẽ (loại đá khi còn trong lòng đất tương đối mềm). - Đất sỏi đỏ rắn chắc.

Chú thích: Theo thông tư số 10/2019/TT-BXD ngày 26/12/2019 (TT10/2019) của Bộ Xây dựng và Tham khảo dự thảo tiên chuẩn Việt Nam "TCVN 11676:2016 Công trình thủy lợi - Phân cấp đất đá".

Phân cấp đá theo cường độ kháng nén

Cấp đá	Cường độ kháng nén một trục (R_n) - mẫu đá ở trạng thái khô	Công cụ tiêu chuẩn xác định
1. Đá cấp 1	Đá rất cứng, có cường độ kháng nén $R_n > 1000kg/cm^2$	Đào bằng khoan nổ mìn
2. Đá cấp 2	Đá cứng, có cường độ kháng nén $R_n > 800kg/cm^2$	Đào bằng khoan nổ mìn
3. Đá cấp 3	Đá cứng trung bình, có cường độ kháng nén $R_n > 600kg/cm^2$	Đào bằng khoan nổ mìn
4. Đá cấp 4	Đá tương đối mềm, giòn dễ đập, có cường độ kháng nén $250kg/cm^2 < R_n \leq 600kg/cm^2$	Thi công bằng phương pháp khoan nổ mìn hoặc đào thông thường, biện pháp thi công cụ thể được xác định theo Tiêu chuẩn TCVN 11676:2016 (TCVN 11676)

Chú thích:

- Đào thông thường theo quy định ở trên được hiểu là đào bằng máy đào có công suất từ 300 mã lực (tương đương 230KW) trở lên.
- Theo Tiên chuẩn Việt Nam "Tiêu chuẩn TCVN 11676:2016 (TCVN 11676) về phân cấp đá trong thi công".

Phân cấp đất đá dùng cho công tác khoan phụt gia cố, chống thấm và xử lý nền

Cấp đất đá	Nhóm đất đá	Đất đá đại diện và phương thức xác định	Lớp / đới đất đá phong hóa
I	Đất tơi xốp, rất mềm bở	- Than bùn, đất trồng trọt không có rễ cây to. Cát hạt nhỏ lẫn bụi sét và rất ít cuội sỏi (dưới 5%). - Đất bở rời dạng hoàng thổ, ngón tay ấn nhẹ đất dễ bị lõm hoặc dễ nặn thành khuôn.	Than bùn, Đất dính dẻo chảy - chảy, đất rời kết cấu rất kém chặt - kém chặt, không có rễ cây to.
II	Đất tương đối cứng chắc	- Than bùn và lớp đất trồng trọt lẫn gốc cây hoặc rễ cây to hoặc lẫn ít cuội sỏi nhỏ. - Đất thuộc tầng văn hoá lẫn gạch vụn, mảnh bê tông, đá dăm v.v... (dưới 30%). - Các loại đất khác lẫn dưới 20% cuội sỏi, đá dăm. - Cát chảy không áp. - Đá phấn mềm bở. Cát bột sét kết phong hoá hoàn toàn. - Đất dính khó ấn lõm và nặn được bằng ngón tay cái.	- Đất nhóm I lẫn gốc cây hoặc rễ cây to hoặc lẫn ít cuội sỏi nhỏ. Đất thuộc tầng văn hoá lẫn gạch vụn, mảnh bê tông, đá dăm v.v... (dưới 30%). - Đất dính trạng thái dẻo mềm, đất rời kết cấu chặt vừa. Các loại đất này lẫn dưới 20% cuội sỏi, đá dăm. - Cát chảy không áp, Đá phấn mềm bở và Cát bột sét kết phong hoá hoàn toàn.
III	Đất	- Đất sét và cát có chứa trên 20%	- Đất nhóm II có chứa trên 20%

Cấp đất đá	Nhóm đất đá	Đất đá đại diện và phương thức xác định	Lớp / đới đất đá phong hóa
	cứng tới đá mềm	dăm sạn, cuội nhỏ. - Đá thuộc tầng văn hoá lẫn nhiều gạch vụn, mảnh bê tông, đá v.v... trên 30%. - Cát chảy có áp lực. Cát gắn kết yếu bằng xi măng sét hoặc vôi. - Đá vôi vỏ sò, than đá mềm bở, than nâu, Bocxit, quặng sắt bị ô xy hoá bở rời. Đá Macnơ. - Các sản phẩm phong hoá hoàn toàn của các đá. - Đẽo gọt và rạch được bằng móng tay cái. Bóp vỡ hoặc bẻ gãy bằng tay khó khăn.	dăm sạn, cuội nhỏ. Đất thuộc tầng văn hoá lẫn nhiều gạch vụn, mảnh bê tông, đá v.v... trên 30%. - Cát chảy có áp lực. Cát gắn kết yếu bằng xi măng sét hoặc vôi. - Đá vôi vỏ sò, than đá mềm bở, than nâu, Bocxit, quặng sắt bị ô xy hoá bở rời. Đá Macnơ. - Các sản phẩm phong hoá hoàn toàn của các đá và các loại đá trên, rất yếu mẫu đá đẽo gọt và rạch được bằng móng tay cái; bóp vỡ hoặc bẻ gãy bằng tay khó khăn.
IV	Đá mềm	- Đá phiến sét, phiến than, phiến Xeritxit. - Cát kết, Dunit, Feridolit, Secpantinit v.v... bị phong hoá mạnh tới vừa. Đá Macnơ chặt, than đá có độ cứng trung bình. Tup, bột kết bị phong hoá vừa. - Có thể bẻ nõn đá bằng tay thành từng mảnh. - Tạo được vết lõm sâu đến 5mm trên mặt đá bằng mũi nhọn của búa địa chất.	- Đá phiến sét, phiến than, phiến Xeritxit. Cát kết, Dunit, Feridolit, Secpantinit v.v... bị phong hoá mạnh tới vừa. Đá Macnơ chặt, than đá có độ cứng trung bình. Tup, bột kết bị phong hoá vừa. - Các sản phẩm phong hoá hoàn toàn - mạnh của các đá và các loại đá trên, yếu. Có thể bẻ nõn đá bằng tay thành từng mảnh. Tạo được vết lõm sâu đến 5mm trên mặt đá bằng mũi nhọn của búa địa chất.
V	Đá hơi cứng	- Đá phiến sét Clorit, Phylit, cát kết với xi măng là vôi, oxit sắt, đá vôi và Đolomit không thuần. - Than Antraxit, Porphiarit, Secpantinit, Dunit, Keratophia phong hoá vừa. Tup núi lửa bị Kericit hoá. - Mẫu nõn khoan gọt, bẻ khó, rạch được dễ dàng bằng dao, tạo được điểm lõm sâu bằng một nhát búa địa chất đập mạnh.	- Đá phiến sét Clorit, Phylit, cát kết với xi măng là vôi, oxit sắt, đá vôi và Đolomit không thuần. Than Antraxit, Porphiarit, Secpantinit, Dunit, Keratophia. Tup núi lửa bị Kericit hoá phong hoá vừa. - Các sản phẩm phong hoá mạnh của các đá và các loại đá trên, yếu đến cứng trung bình. Mẫu nõn khoan gọt, bẻ khó, rạch được dễ dàng bằng dao, tạo được điểm lõm sâu bằng một nhát búa địa chất đập mạnh.
VI	Đá cứng vừa	- Đá phiến Clorit thạch anh, phiến Xericit thạch anh. Sét kết bị silic hoá yếu. Anhydric chặt xít lẫn vật liệu túp. - Cuội kết với xi măng gắn kết là vôi. Đá vôi và Đolomit chặt xít. Đá Skanơ, Đunit phong hoá nhẹ đến tươi. - Mẫu nõn có thể gọt hoặc cạo	- Đá phiến Clorit thạch anh, phiến Xericit thạch anh. Sét kết bị silic hoá yếu. Anhydric chặt xít lẫn vật liệu túp. Cuội kết với xi măng gắn kết là vôi. Đá vôi và Đolomit chặt xít. Đá Skanơ, Đunit phong hoá nhẹ đến tươi. - Các sản phẩm phong hoá mạnh của các đá và các loại đá trên, cứng

Cấp đất đá	Nhóm đất đá	Đất đá đại diện và phương thức xác định	Lớp / đới đất đá phong hóa
		được bằng dao con. Đầu nhọn búa địa chất tạo được vết lõm tương đối sâu.	trung bình. Mẫu nõn có thể gọt hoặc cạo được bằng dao con. Đầu nhọn búa địa chất tạo được vết lõm tương đối sâu.
VII	Đá tương đối cứng	- Sét kết silic hoá, đá phiến giả sừng, đá giả sừng Clorit. Các loại đá Pocphiarit, Điabazơ, Túp bị phong hoá nhẹ. - Cuội kết chứa trên 50% cuội có thành phần là đá Macna, xi măng gắn kết là Silic và sét. - Cuội kết có thành phần là đá trầm tích với xi măng gắn kết là silic Điorit và Gabro hạt thô. - Mẫu nõn có thể bị rạch nhưng không thể gọt hoặc cạo được bằng dao con. Đầu nhọn của búa địa chất có thể tạo được vết lõm nông.	- Sét kết silic hoá, đá phiến giả sừng, đá giả sừng Clorit. Các loại đá Pocphiarit, Điabazơ, Túp bị phong hoá nhẹ. Cuội kết chứa trên 50% cuội có thành phần là đá Macna. xi măng gắn kết là Silic và sét v.v... Cuội kết có thành phần là đá trầm tích với xi măng gắn kết là silic Điorit và Gabro hạt thô. - Các sản phẩm phong hoá vừa của các đá và các loại đá trên, cứng trung bình. Mẫu nõn có thể bị rạch nhưng không thể gọt hoặc cạo được bằng dao con. Đầu nhọn của búa địa chất có thể tạo được vết lõm nông.
VIII	Đá khá cứng	- Cát kết thạch anh. Các loại đá phiến Silic, Skanơ thạch anh, Gơnat tinh thể lớn, Granit hạt thô. - Cuội kết có thành phần là đá Macna, Nai, Granit, Pecmatit, Syenit, Gabro, Tuôcmalin thạch anh bị phong hoá nhẹ. - Chỉ cần một nhát búa đập mạnh mẫu đá bị vỡ. Đầu nhọn của búa địa chất đập mạnh chỉ làm xây xát mặt ngoài của mẫu nõn.	- Cát kết thạch anh. Các loại đá phiến Silic, Skanơ thạch anh Gơnat tinh thể lớn, Granit hạt thô. Cuội kết có thành phần là đá Macna, Nai, Granit, Pecmatit, Syenit, Gabro, Tuôcmalin thạch anh bị phong hoá nhẹ. - Các sản phẩm phong hoá vừa đến nhẹ của các đá và các loại đá trên, cứng trung bình đến cứng. Mẫu nõn bị vỡ với một nhát búa đập mạnh. Đầu nhọn của búa địa chất đập mạnh chỉ làm xây xát mặt ngoài của mẫu đá.
IX	Đá cứng	- Syenit, Granit hạt thô - nhỏ. Đá vôi hàm lượng silic cao. Cuội kết có thành phần là đá Macna. Đá Bazan. Các loại đá Nai - Granit. Nai Gabrô, Pocphia thạch anh, Pecmatit, Skanơ tinh thể nhỏ. Các Tup silic. Barit chặt xít. - Búa đập mạnh một vài lần mẫu nõn mới bị vỡ. - Đầu nhọn búa địa chất đập nhiều lần tại một điểm tạo được vết lõm nông trên mặt đá.	- Syenit, Granit hạt thô - nhỏ. Đá vôi hàm lượng silic cao. Cuội kết có thành phần là đá Macna. Đá Bazan. Các loại đá Nai - Granit. Nai Gabrô, Pocphia thạch anh, Pecmatit, Skanơ tinh thể nhỏ. Các Tup silic. Barit chặt xít. - Các sản phẩm phong hoá nhẹ của các đá và các loại đá trên, cứng. Búa đập mạnh một vài lần mẫu nõn mới bị vỡ. Đầu nhọn búa địa chất đập nhiều lần tại một điểm tạo được vết lõm nông trên mặt đá.

Cấp đất đá	Nhóm đất đá	Đất đá đại diện và phương thức xác định	Lớp / đới đất đá phong hóa
X	Đá cứng tới rất cứng	- Đá Skanơ grơnat, Granit hạt nhỏ, Granơdiorit, Liparit, Skanơ silic, mạch thạch anh. Cuội kết núi lửa có thành phần Macna. Cát kết thạch anh rắn chắc, đá sừng. - Búa đập mạnh nhiều lần mẫu nõn mới bị vỡ.	- Đá Skanơ grơnat, Granit hạt nhỏ, Granơdiorit. Liparit, Skanơ silic, mạch thạch anh. Cuội kết núi lửa có thành phần Macna. Cát kết thạch anh rắn chắc, đá sừng. - Các sản phẩm phong hoá nhẹ-không phong hóa của các đá và các loại đá trên, cứng đến rất cứng. Búa đập mạnh nhiều lần mẫu nõn mới bị vỡ.
XI	Đá rất cứng	- Đá Quắczit, đá sừng cứng chắc, chứa ít sắt. Đá Anbitophia hạt mịn bị sừng hoá. Đá ngọc (Ngọc bích). Các loại quặng chứa sắt. - Búa đập mạnh một nhát chỉ làm sứt mẫu đá.	- Đá Quắczit, đá sừng cứng chắc, chứa ít sắt. Đá Anbitophia hạt mịn bị sừng hoá. Đá ngọc (Ngọc bích). Các loại quặng chứa sắt. - Các sản phẩm phong hoá nhẹ - không phong hóa của các đá và các loại đá trên, rất cứng đến đặc biệt cứng. Búa đập mạnh một nhát chỉ làm sứt mẫu đá.
XII	Đá đặc biệt cứng	- Đá Quắczit các loại. - Đá Côranhđông. - Búa đập mạnh nhiều lần mới làm sứt được mẫu đá.	- Đá Quắczit các loại. - Đá Côranhđông. - Các sản phẩm không phong hóa của các đá và các loại đá trên, đặc biệt cứng. Búa đập mạnh nhiều lần mới làm sứt được mẫu đá.

Chú thích:

- Tỷ lệ phần % các cấp đất đá và số lượng cấp đất đá trong một loại đất / đới phong hóa tại các bảng từ 1 đến 7 là dự kiến, phải được điều chỉnh theo tỷ lệ kết quả thí nghiệm mẫu tương ứng của từng loại đất / đới phong hóa.
- Các chỉ tiêu cần thí nghiệm để phục vụ phân cấp đất đá:
- Đối với đất dính: Thí nghiệm thành phần hạt theo TCVN 4198:1995, tỷ trọng theo TCVN 4195:2012, giới hạn Atterberg theo TCVN 4197: 2012, lượng ngậm nước theo TCVN 4196:1995, dung trọng khô theo TCVN 4202:2012.
- Đối với đất rời: Thí nghiệm thành phần hạt theo TCVN 4198:1995, tỷ trọng theo TCVN 4195:2012, lượng ngậm nước theo TCVN 4196:2012, dung trọng khô theo TCVN 4202:2012, khối lượng thể tích khô lớn nhất và nhỏ nhất theo TCVN 8721:2012.
- Đối với đá: Thí nghiệm cường độ kháng nén (chịu nén) ở trạng thái khô theo TCVN 7572 - 10:2006.
- Tham khảo dự thảo tiên chuẩn Việt Nam "TCVN 11676:2016 Công trình thủy lợi - Phân cấp đất đá".

4. ĐÀO LỚP MÓNG ĐƯỜNG CŨ

Lớp móng đường cũ nằm trong phạm vi nền đường hoặc đáy móng của kết cấu đã bị hư hỏng, cần thay thế, được thể hiện trên bản vẽ thi công hoặc được phát hiện trong quá trình

thi công trên công trường. Vật liệu của các lớp móng đường cũ có thể tận dụng để thi công một số hạng mục khác như đắp nền đường, lề đường, đắp dải phân cách v.v... hoặc sử dụng để đắp gia tải nếu qua các thí nghiệm cho thấy vật liệu đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật và có thể đầm nén đảm bảo độ chặt theo thiết kế.

Lớp móng đường cũ phải được đào đến chiều sâu được chỉ ra trong hồ sơ thiết kế theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát và được vận chuyển, tập kết tại các vị trí qui định, tách rời khỏi các vật liệu đào khác, để sau này có thể tận dụng lại.

5. ĐÀO LỚP ĐẤT MẶT

Trước khi thi công, phải bóc sạch lớp đất bề mặt, lớp đất hữu cơ trong phạm vi thi công (kể cả ở các vị trí lấy đất đắp); yêu cầu theo mục 03500 - Đào bỏ vật liệu không thích hợp. Trường hợp lớp đất mặt đảm bảo yêu cầu để sử dụng trong các hạng mục thi công (tạm thời hoặc vĩnh viễn) sẽ được thực hiện theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát và vận chuyển, tập kết tại các vị trí quy định, tách rời khỏi các vật liệu đào khác, để sau này có thể tận dụng lại.

Khi Tư vấn giám sát yêu cầu làm các công việc như: Việc xúc đi các vật liệu do đất sụt lở mà không phải do lỗi sơ xuất của nhà thầu, v.v... được coi như đào thông thường.

Khi Tư vấn giám sát yêu cầu các công việc cần làm như: đánh cấp hoặc đào rãnh ở bên trong hoặc bên ngoài taluy đào và việc san taluy nền đào vượt quá giới hạn ghi trong bản vẽ thi công cũng sẽ được coi như đào thông thường.

6. ĐÀO ĐẤT ĐỂ ĐẮP

Đào đất để đắp hay gọi là "Đào đất mượn" bao gồm việc đào mọi vật liệu phù hợp lấy từ những vị trí ngoài phạm vi nền đường hoặc từ các mỏ đất đắp nền đường hoặc các thùng đấu để đắp nền đường, khối lượng công tác đào này đã được tính toán trong các hạng mục đã được tính gộp trong đơn giá của 1m3 đất đắp theo dự toán được duyệt và được thống kê trong biểu khối lượng mời thầu.

7. ĐÀO RÃNH

Vật liệu được đào ra từ các rãnh biên, rãnh đỉnh, mương thoát nước, đào mương ở cửa ra và cửa vào của công trình v.v... như quy định trong bản vẽ thiết kế được xếp loại tương ứng đào đất hay đào đá loại đào rãnh.

Rãnh biên, rãnh đỉnh, mương thoát nước, đào mương ở cửa ra và cửa vào của công trình v.v.. thuộc khu vực nền đào nào (nền đất hay nền đá) được xếp vào loại đào rãnh tương ứng.

8. ĐÁNH CẤP

Khi nền đắp nằm trên sườn đồi dốc hoặc khi nền đắp mới nằm trùm lên nền đắp cũ hoặc ở những vị trí do TVGS yêu cầu, bề mặt dốc của nền đất cũ phải được đánh bậc cấp (theo những bậc nằm ngang gọn gàng) kết hợp đào bỏ lớp đất hữu cơ trước khi đắp theo như quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của TVGS. Yêu cầu cụ thể đối với công tác đánh cấp được quy định tại Mục 03400.

9. ĐÀO BỎ VẬT LIỆU RỜI

Đất hoặc đá trên taluy ở trong hoặc ngoài phạm vi trắc ngang thiết kế nếu bị sụt lở do hậu quả các thao tác của Nhà thầu và nếu Tư vấn giám sát yêu cầu phải đào bỏ và hót đi bằng kinh phí của Nhà thầu.

Việc đào và hót đi số vật liệu rời ở ngoài phạm vi taluy đào nền đường như bản vẽ thiết kế

yêu cầu không được trả tiền riêng rẽ mà được coi như bao gồm trong đơn giá của đào thông thường.

10. ĐỘ DỐC CỦA MÁI DỐC NỀN ĐÀO

Độ dốc của mái dốc nền đường đào qua các tầng địa chất khác nhau phải phù hợp với cấu trúc đất đá của tầng địa chất đó. Nếu lớp đất gặp phải trong quá trình đào không có gì sai khác so với hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công thì độ dốc của mái dốc nền đường đào tuân thủ theo hồ sơ thiết kế. Khi địa chất có sự sai khác so với hồ sơ thiết kế, Nhà thầu đề xuất điều chỉnh độ dốc, trình Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư quyết định.

11. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

11.1. Thoát nước khu vực thi công

(1). Trước và trong quá trình thi công nền đường phải luôn có các biện pháp thoát nước hiện trường (kể cả đối với nước mặt và nước ngầm) để tạo thuận lợi cho việc bảo đảm tiến độ và chất lượng thi công, đồng thời không để nước ảnh hưởng đến dân cư lân cận;

(2). Phải luôn ưu tiên thi công trước các công trình thoát nước và xử lý nước ngầm có trong hồ sơ thiết kế như rãnh đỉnh, công trình dịch chuyển mương thoát nước, hào cắt hoặc thu thoát nước ngầm, công trình rãnh chắn nước không cho thấm vào đáy nền đắp trên sườn dốc;

(3). Khi cần thiết phải làm thêm các công trình thoát nước tạm để thoát nước hiện trường thi công, không để nước đọng lại hoặc thấm vào mặt bằng thi công và gây xói lở mái ta luy thi công.

(4). Trong quá trình thi công, mặt mỗi lớp đào hoặc lớp đắp đều phải tạo dốc 2% đến 4% (dốc ngang hoặc dốc dọc) về các mương tạm để thoát ra ngoài phạm vi hiện trường thi công. Nhất thiết không để nước mưa đọng thành vũng trên mặt các lớp đào, lớp đắp đang thi công.

(5). Tiết diện và độ dốc tất cả những mương rãnh tiêu nước phải đảm bảo thoát nhanh. Tốc độ nước chảy trong hệ thống mương rãnh tiêu nước không được vượt quá tốc độ gây xói lở đối với từng loại đất.

(6). Độ dốc theo chiều nước chảy của mương rãnh tiêu nước không được nhỏ hơn 0,3% (trường hợp đặc biệt 0,2%, ở thềm sông và vùng đầm lầy, độ dốc đó có thể giảm xuống 0,1%).

Khi xây dựng hệ thống tiêu nước thi công, phải tuân theo những quy định sau đây:

- Khoảng cách từ mép trên hố đào tới bờ mương thoát nước nằm trên sườn dốc (trong trường hợp không đắp bờ hoặc thải đất giữa chúng) là 5m trở lên đối với hố đào vĩnh viễn và 3m trở lên đối với hố đào tạm thời.
- Nếu phía mương thoát nước ở sườn dốc đòi hỏi phải đắp con trạch thì khoảng cách từ bên bờ con trạch tới bờ mương phải bằng từ 1m đến 5m tuỳ theo độ thấm của đất.
- Phải luôn luôn giữ mặt bằng mỏ khai thác đất có độ dốc để thoát nước: dốc 0,5% theo chiều dọc và 2% theo chiều ngang.

- Đất đào ở các rãnh thoát nước, mương dẫn dòng trên sườn dốc không nên đổ lên phía trên, mà phải đổ ở phía dưới tạo bờ con trạch theo tuyến mương rãnh.
- Trong trường hợp rãnh thoát nước hoặc dẫn dòng nằm gần sát bờ mái dốc hố đào thì giữa phải đắp bờ ngăn. Mái bờ ngăn phải nghiêng về phía mương rãnh với độ dốc từ 2% đến 4%.
- Nước từ hệ thống tiêu nước, từ bãi đất và mỏ vật liệu thoát ra phải bảo đảm thoát nhanh, nhưng phải tránh xa những công trình sẵn có hoặc đang xây dựng, không được để gây ngập úng, xói lở vào công trình và nếu không có điều kiện dẫn nước tự chảy phải đặt trạm bơm tiêu nước cưỡng bức.
- Khi công tác đào ở những vị trí nằm dưới mực nước ngầm thì Nhà thầu phải đề ra biện pháp tiêu nước mặt kết hợp với tiêu nước ngầm trong phạm vi bên trong và bên ngoài công trình. Phải bố trí hệ thống rãnh tiêu nước, giếng thu nước, vị trí bơm di động và trạm bơm tiêu nước cho từng giai đoạn thi công công trình. Trong bất cứ trường hợp nào, nhất thiết không để đọng nước và làm ngập nền đường.
- Khi thi công đất, ngoài lớp đất nằm dưới mực nước ngầm bị bão hoà nước, còn phải chú ý tới lớp đất ướt trên mực nước ngầm do hiện tượng mao dẫn. Chiều dầy lớp đất ướt phía trên mực nước ngầm cho trong bảng 1.

Bảng 1

Loại đất	Chiều dày lớp đất ướt nằm trên mực nước ngầm
Cát thô, cát hạt trung và cát hạt nhỏ	0,3m
Cát mịn và đất cát pha	0,5m
Đất pha sét, đất sét và đất hoàng thổ	0,1m

- Khi đào hào, kênh mương của cửa ra và cửa vào của công trình thoát nước nên bắt đầu đào từ phía thấp (hạ lưu). Nếu hố móng gần sông ngòi, ao hồ, khi thi công, phải để bờ đất đủ rộng đảm bảo cho nước thấm vào ít nhất.
- Tất cả hệ thống tiêu nước trong thời gian thi công công trình phải được bảo quản tốt để đảm bảo hoạt động bình thường.

11.2. Các yêu cầu thực hiện

- Các vật liệu đào ra mà phù hợp với các chỉ tiêu kỹ thuật đều phải được dùng ở những chỗ có thể thực hiện được để đắp nền đường, lề đường và đắp những chỗ khác theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Không một vật liệu phù hợp nào được bỏ đi mà không được phép bằng văn bản của Tư vấn giám sát. Nếu vật liệu như vậy được phép đổ bỏ đi thì Nhà thầu phải có trách nhiệm đổ sao cho bảo đảm mỹ quan và không làm hư hại cây cối, công trình và các tài sản khác lân cận.
- Những đống đất dự trữ phải vun gọn, đánh đống, sạch theo cách thức chấp nhận được, đúng vị trí và không làm ảnh hưởng đến dây chuyền thi công.
- Ở những vị trí sườn đất dốc, vật liệu thừa ra sau khi nổ mìn hoặc khi đào sườn dốc bên trên phải được bố trí an toàn theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Phải

có biện pháp đặc biệt để giữ cho cây cối ở sườn dốc bên dưới không bị hư hại do xói mòn. Vật liệu thừa, bỏ đi không được đổ gần vị trí cống, hoặc ở những nơi có tài sản riêng khác ở sườn dốc bên dưới.

- Vật liệu thừa, bỏ đi ở các khu vực nền đường đào hoàn toàn không được đổ đống ở phía cao hơn của nền đường, phía trên của ta luy đào, chúng phải được đổ về phía thấp của nền đường nhưng không được đổ liên tục mà phải đổ cách quãng và phải bảo đảm an toàn cho nền đường, các công trình và các tài sản khác.
- Vật liệu do Nhà thầu đổ đi không đúng qui định mà không được sự cho phép của Tư vấn giám sát thì Nhà thầu phải bố trí đổ lại cho đúng bằng kinh phí của mình.
- Trong quá trình xây dựng nền đường, khuôn đường luôn luôn giữ ở điều kiện khô ráo, dễ thoát nước, chỗ rãnh biên đổ từ nền đào vào nền đắp phải thi công cẩn thận để tránh làm hư hại nền đắp do xói mòn.
- Để cho nền đắp, các lớp móng không bị ẩm ướt, trong quá trình thi công và sau khi thi công Nhà thầu phải luôn luôn tạo những mương thoát nước hoặc rãnh thích hợp bằng cách hoạch định công việc đào rãnh ở cửa ra của các công trình thoát nước. Nhà thầu phải thường xuyên nạo vét, làm sạch mọi cống, mương, rãnh như vậy (hoặc khi Tư vấn giám sát yêu cầu) sao cho nước dễ dàng thoát ra khỏi khu vực thi công.
- Những hư hại đến nền đường và các công trình đã có và đang thi công mà do việc không chú trọng đến việc thoát nước gây ra Nhà thầu phải có biện pháp tích cực trong việc sửa sang lại ngay bằng kinh phí của mình.
- Công việc đào phải được tiến hành theo tiến độ và trình tự thi công có sự phối hợp với các giai đoạn thi công khác để tạo điều kiện thuận lợi tối đa cho công tác đắp nền và việc thoát nước trong mọi nơi và mọi lúc.
- Công việc đào sẽ bị đình chỉ khi điều kiện thời tiết không cho phép rải và đầm đất đào đó trên nền đắp phù hợp với các chỉ tiêu qui định trong hồ sơ thiết kế đã được duyệt.
- Cao độ mặt nền đường phải được sửa sang phù hợp với những yêu cầu qui trình thi công hoặc theo các chỉ tiêu kỹ thuật đã chỉ ra trong hồ sơ thiết kế đã được duyệt dưới sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

11.3. Thi công nền đào

- Phải thi công đào từ trên xuống, không được đào tùy tiện và đặc biệt không được đào khoét hàm ếch.
- Trong quá trình thi công đào phải có biện pháp bảo đảm ta luy đang đào luôn ổn định. Đào đến gần mặt ta luy và gần đến cao độ đỉnh nền thiết kế phải cẩn thận để tránh đào quá. Nếu đất dễ bị mưa làm xói mặt thì nên bảo lưu một bề dày dưới 20 cm để đến khi hoàn thiện (hoặc trước khi thi công khu vực tác dụng và kết cấu áo đường) mới gọt nốt cho đến sát mặt ta luy và cao độ đỉnh nền thiết kế.
- Trong quá trình thi công, nếu phát hiện điều kiện địa hình địa chất có sai khác với thiết kế, phải kịp thời đề xuất các thay đổi về độ dốc ta luy, về các biện pháp bảo đảm ổn định ta luy và cả về vị trí, kích thước rãnh đỉnh trên đỉnh ta luy. Các đề xuất thay đổi phải được trình duyệt theo các qui định về quản lý dự án.

- Trong quá trình đào, nếu phát lộ tầng hoặc vết lộ nước ngầm thì phải ngừng thi công và đề xuất, trình duyệt các giải pháp xử lý. Trong khi chờ xử lý phải thực hiện ngay các biện pháp thoát nước tạm thời, dẫn nước ngầm thoát ra khỏi phạm vi thi công hoặc đào hào hạ nước ngầm, không được để nước ngầm tự do thấm hoặc chảy tràn lan.
- Thi công mái ta luy đào cần đảm bảo yêu cầu sau:
  + Mỗi khi đào sâu được từ 2 m đến 3 m nên kiểm tra và chỉnh sửa mặt mái ta luy ngay cho đúng vị trí và độ dốc (đặc biệt là với các đoạn nền đào sâu).
  + Phải loại trừ ngay các khối đá cô lập hoặc rời rạc còn nằm trên mái ta luy.
  + Kiểm tra yếu tố hình học, độ bằng phẳng của mái ta luy phải được thực hiện kịp thời và cả lúc trước khi tiến hành bất kỳ biện pháp gia cố nào trên mặt mái theo yêu cầu tại điểm 3.17 mục 03400. Cứ 20 m dài phải kiểm tra chất lượng hoàn thiện mái ta luy đào tại một mặt cắt ngang.
  + Việc thi công kết cấu gia cố phòng hộ bề mặt ta luy đào nên được thực hiện càng sớm càng tốt (kể cả các rãnh đỉnh) và phải thực hiện đúng theo hồ sơ và chỉ dẫn kỹ thuật thiết kế.
- Sau khi đào đến cao độ thiết kế phải lấy mẫu đất trong phạm vi khu vực tác dụng thí nghiệm các chỉ tiêu độ ẩm tự nhiên, giới hạn chảy, chỉ số dẻo, độ chặt tiêu chuẩn, chỉ tiêu sức chịu tải và độ trương nở từ thí nghiệm xác định CBR; kiểm tra hàm lượng hữu cơ, hàm lượng muối dễ hòa tan với các loại đất không phù hợp cho nền đắp và phải thí nghiệm xác định tên nhóm đất theo AASHTO M-145. Mật độ lấy mẫu thí nghiệm tối thiểu là hai vị trí cho mỗi loại đất của mỗi đoạn.

11.4. Thi công đào đá

Đá gặp ở nền đào sẽ được đào đến giới hạn mái ta luy và đến cao độ quy định trong bản vẽ thiết kế theo phương án đào bằng máy công suất lớn hoặc phương pháp nổ phá.

11.4.1. Đào đá bằng máy công suất lớn

Đào đá sẽ được thực hiện một phần khối lượng bằng máy công suất lớn..

Các quy định về đào trong trường hợp này như áp dụng đối với hạng mục Đào thông thường.

11.4.2. Đào đá bằng phương pháp nổ phá

Khi vật liệu đào không thể thi công được bằng máy đào công suất lơn như mục 11.4.1 nêu trên thì sẽ áp dụng phương pháp nổ phá.

Việc nổ mìn phải tuân theo quy phạm an toàn về công tác nổ mìn của nhà nước ban hành.

Chỉ cho phép tiến hành nổ mìn khi đã hoàn thành các công tác chuẩn bị an toàn và có giấy phép nổ mìn của các cơ quan có thẩm quyền, trong đó bao gồm:

- Tổ chức bảo quản và cung cấp thuốc nổ an toàn.
- Bảo đảm an toàn nhà ở, công trình thiết bị v.v... nằm trong khu vực nguy hiểm.
- Tổ chức bảo vệ khu vực nguy hiểm, có tín hiệu, biển báo hiệu, có trạm theo dõi, chỉ huy trong giới hạn biên của vùng nổ.
- Báo trước cho cơ quan địa phương và nhân dân trước khi nổ và giải thích các tín hiệu.

- Di tản người và các súc vật ra ngoài khu vực nguy hiểm. Phải lập biên bản hoàn thành công tác chuẩn bị nổ an toàn.
- Trước khi tiến hành nổ phải kiểm tra và nghiệm thu từng lỗ mìn, màng lưới nổ v.v.. theo đúng những quy định về kiểm tra và nghiệm thu công tác khoan, nổ mìn.
- Việc khoan nổ mìn nhà thầu phải tính toán cụ thể cho từng vị trí và điều kiện địa chất công trình, mặt bằng thi công, kích thước và hình dạng công trình, mặt bằng thi công, kích thước và hình dạng của hố móng công trình, mà định khối lượng mìn sử dụng trong một lần nổ. Số lượng lỗ khoan phải được xác định trên cơ sở tính toán kinh tế kỹ thuật. Trường hợp đặc biệt, được sự đồng ý của TVGS nhà thầu phải nổ mìn lỗ nông với lỗ khoan nhỏ nhưng phải lựa chọn vị trí và tính toán cụ thể cho từng trường hợp.
- Các công tác khoan, nổ mìn lớn nhỏ, nạp thuốc nên tiến hành theo phương pháp cơ giới hoá khi có điều kiện cho phép. Khi khoan xong các lỗ khoan phải được bảo vệ khỏi bị lấp, phải dùng khí nén thổi lại hoặc khoan nổ mới gần lỗ khoan cũ bị lấp nên không xử lý được.

Công tác nổ mìn phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Làm tơi đất đá, đất đá phải được sắp xếp đúng nơi quy định, tạo điều kiện thuận lợi cho việc bốc xúc, vận chuyển.
- Các hố đào sau khi nổ mìn phải có mặt cắt như mặt cắt của thiết kế trong phạm vi sai lệch cho phép, ít phải sửa sang lại.
- Các mái dốc ít bị phá hoại.
- Độ nứt nẻ phát triển ra ngoài phạm vi đường biên phải nhỏ nhất.
- Khi thiết kế nổ mìn gần các công trình, thiết bị thì trong thiết kế thi công phải đề ra biện pháp bảo vệ an toàn. Phải áp dụng các biện pháp an toàn có hiệu quả và đảm bảo an toàn như:
- Nổ mìn vi sai, nổ chậm, nổ định hướng.
- Tạo các khe ngăn cách sóng chấn động.
- Hạn chế lượng mìn.
- Bố trí phân bố khối lượng hợp lý trong lỗ khoan.
- Các thông số của quả mìn và cách bố trí chúng đã được nêu ra trong thiết kế nhưng được hiệu chỉnh chính xác lại sau các lần nổ thí nghiệm hoặc sau lần nổ đầu tiên.
- Bán kính của vùng nguy hiểm phải tính toán theo các điều kiện ở hiện trường.
- Sau khi nổ mìn xong cần phải kiểm tra lại để loại bỏ mìn câm theo đúng qui phạm về an toàn công tác nổ mìn trước khi dọn và vận chuyển đất đá.
- Khi phối hợp nổ phá và máy vận chuyển phải tính toán bố trí lực lượng thi công phù hợp cho các bộ phận nổ mìn, cậy bảy và vận chuyển. Phải bố trí thêm một số nhân lực để dọn những hòn đá quá lớn với khả năng của máy.
- Trong trường hợp phải bảo đảm giao thông thì khối lượng mỗi lần nổ phá không được lớn hơn khả năng dọn và vận chuyển của máy trong một ca.

Phân loại nổ mìn: Tuỳ thuộc vào tương quan giữa bán kính phá hoại R và đường kháng bé nhất W. Tuỳ thuộc từng vị trí thi công cụ thể nhà thầu cần phải lựa chọn

phương pháp nổ cho phù hợp và phải được TVGS chấp thuận với một trong các phương pháp sau:

- Nổ tung: sau khi nổ đất đá sẽ bắn tung đi xa, tạo thành phễu nổ hình chóp nón. Có một phần rơi trở lại lòng phễu;
- Nổ om: sau khi nổ đất đá chỉ bị nứt nẻ, vỡ thành hòn nằm tại chỗ và mặt đất bị vồng lên;
- Nổ ngầm: sau khi nổ đất chỉ bị rung động tạo trong lòng đất một khoảng trống ngầm.

Các quy định về an toàn khi thi công nổ phá

- Xin giấy phép nổ phá;
- Phải có chi tiết về thi công nổ phá: Quy trình kỹ thuật thực hiện các bước (Khoan, nhồi thuốc, đặt kíp, dây cháy chậm, dây điện, chỗ tiếp nối....). Phải có người phụ trách chung và có thợ mìn chuyên môn hoá;
- Lập sổ nhật ký thi công ghi rõ mọi tiến trình xuất nhập thuốc nổ và kíp. Quy định vị trí tập kết thuốc nổ tại hiện trường. Khi vận chuyển không được gây va chạm, không hút thuốc lá;
- Nghiên cứu hiện trường, dân sinh, môi sinh. Kết hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương;
- Xác định phạm vi cảnh giới, người cảnh giới, nơi trú ẩn khi mìn nổ. Quy định và thông báo giờ nổ mìn;
- Người chỉ huy phải tự mình hoặc phân công người theo dõi số tiếng nổ để biết mìn đã nổ hết chưa;
- Trường hợp có mìn câm phải báo hiệu, tiếp tục cảnh giới và xử lý mìn câm theo đúng quy định, tuyệt đối không đào vào lượng thuốc chưa nổ.

Các quy tắc về sử dụng chất nổ:

Bảo quản thuốc nổ

Thuốc nổ, kíp nổ phải cất ở kho riêng. Thuốc nổ mạnh và thuốc gây nổ, thuốc nổ dễ chảy nước cũng phải cất kho riêng. Cự ly an toàn các kho tối thiểu phải đảm bảo khoảng cách sau:

$$R = K\sqrt{Q}$$

Trong đó:

- R: cự ly an toàn tối thiểu (m);
- Q: trọng lượng thuốc trong kho (kg);
- K: Hệ số giữa hai loại thuốc nổ đặt trong kho lấy bằng 0,5;
- Khoảng cách giữa kho thuốc nổ và kíp nổ tính như sau:

$$L = 0{,}06\sqrt{Mk}$$

Trong đó:

- L: cự ly an toàn tối thiểu (m);
- Mk: Số kíp trong kho thuốc nổ (kíp);

Kho phải xây dựng ở nơi khô ráo, xa dân cư, mái che không dột, cách xa kho xăng dầu theo khoảng cách cháy lan truyền. Không có đường dây cao thế vắt ngang qua. Kho xây nổi hoặc nửa chìm, nửa nổi.

Kho thuốc phải cách các chất hoá học theo khoảng cách quy định. Và có người gác.

Quy tắc vận chuyển

Thuốc nổ, hoả cụ phải vận chuyển riêng;

Kíp phải bỏ trong hộp kín có chèn không bị xóc. Tốc độ ôtô chạy không quá 20 Km/h. Cự ly các xe cách nhau 50m. Phải có thiết bị phòng hoả;

Xe thuốc nổ phải dừng nghỉ cách cầu, thành phố 500m;

Quy tắc sử dụng chung

Phải biết tính năng thuốc nổ, hoả cụ và thành thạo mọi động tác nối, lắp hoả cụ, gói buộc lượng thuốc nổ;

Các bộ phận gói thuốc nổ và làm hỏa cụ phải cách xa nhau. Cấm hút thuốc đốt lửa gần khu vực làm việc;

Có người gác bảo vệ khu làm việc. Không cho người không nhiệm vụ vào khu vực làm việc;

Với thuốc nổ quá hạn sử dụng, phải lập biên bản xác minh, tổ chức phá huỷ.

11.5. Vật liệu không phù hợp

Xem mục 03500.

11.6. Mái ta luy

- Mọi mái ta luy phải sửa sang cho đúng với ta luy vẽ trong hồ sơ thiết kế, không được để bất kỳ vật liệu rời nào đọng lại trên mặt ta luy.
- Khi đã đào đến cao độ thiết kế mái ta luy quy định mà gặp đất không phù hợp, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu đào bỏ lớp đất không phù hợp ấy và thay bằng vật liệu thích hợp được chấp thuận cho đến cao độ hoặc ta luy quy định. Nhà thầu phải hoạch định công việc cùng với bản thuyết minh và các bản vẽ cần thiết sao cho việc đo đạc các trắc ngang cần thiết cho công việc đó được làm cả trước và sau khi lấp đất.
- Đối với mái taluy đào có sử dụng các biện pháp gia cố để ổn định mái đào, việc thi công phải tuân thủ theo bản vẽ thiết kế được duyệt. Công tác gia cố mái, xây dựng hệ thống thoát nước mái đào (rãnh cơ, rãnh đỉnh, bậc nước...) cần phải được thực hiện song song với công tác đào để tận dụng thiết bị thi công đồng thời bảo vệ mái dốc theo đúng phương án gia cố được duyệt.

11.7. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu

- Mọi mái ta luy, hướng tuyến, cao độ, bề rộng nền đường v.v... đều phải đúng, chính xác, phù hợp với bản vẽ thiết kế và quy trình kỹ thuật thi công, hoặc phù hợp với những chỉ thị khác đã được chủ đầu tư và Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Đối với tất cả các đoạn nền đào dự kiến lấy đất chuyển sang nền đắp và tất cả các mỏ đất lấy đất đắp đều phải tiến hành lấy mẫu thí nghiệm để kiểm tra các chỉ tiêu độ ẩm tự nhiên, giới hạn chảy, chỉ số dẻo, độ chặt tiêu chuẩn, chỉ tiêu sức chịu tải và độ trương nở từ thí nghiệm xác định CBR; khi có các các loại đất như đất bùn, đất than bùn; đất mùn lẫn hữu cơ, đất có lẫn cỏ và rễ cây; đất

lẫn các thành phần muối dễ hòa tan; đất sét có độ trương nở cao; đất sét nhóm A-7-6; đất bụi nhóm A-4 và A-5 (theo phân loại ở AASHTO M145) thì phải kiểm tra hàm lượng hữu cơ, hàm lượng muối dễ hòa tan và phải thí nghiệm xác định tên nhóm đất theo AASHTO M-145; mật độ lấy mẫu thí nghiệm tối thiểu là hai vị trí cho mỗi loại đất của mỗi đoạn. Căn cứ kết quả thí nghiệm để đối chiếu với các chỉ tiêu vật liệu của đất đắp nền mục "03300 - Lớp nền thượng" và mục "03400 - Xây dựng nền đắp".

- Nếu mỗi đoạn nền đào có nhiều lớp đất khác loại, khác nguồn gốc thì phải lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra với từng loại đó.
- Đối với đất ở trong khu vực tác dụng của nền đào sau khi đào đến cao độ thiết kế cũng phải tiến hành lấy mẫu đất để thí nghiệm các chỉ tiêu như nêu ở trên. Mật độ lấy mẫu thí nghiệm tối thiểu là hai vị trí cho một km hoặc hai vị trí cho một đoạn nền có đất khác loại.
- Trong mọi trường hợp quy định nêu trên, mỗi chỉ tiêu được đánh giá bằng trị số trung bình của 03 mẫu thí nghiệm.
- Cường độ của nền đường đào đá: nếu nền đường đào là đá cứng liền khối thì không cần đo, nếu nền đường đào là đá phong hoá thì Tư vấn giám sát sẽ quyết định mật độ và khoảng cách đo bằng tấm ép cứng theo TCVN 8861: 2011 (cự ly trung bình 500m/điểm). Trường hợp đá đào từ nền đường được chỉ định sử dụng để thi công các hạng mục liên quan, yêu cầu phải thực hiện các thí nghiệm liên quan như đối với nguồn vật liệu đá.
- Sai số hình học cho phép của nền đường sau khi thi công như quy định tại điểm 3.17 Mục "03400 – Xây dựng nền đắp".
- Mặt trên cùng của nền đường sau thi công phải đạt được độ bằng phẳng qui định dưới đây:
  + Đối với đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, độ bằng phẳng phải đạt mức 100% số khe hở dưới thước dài 3 m không vượt quá 15 mm; Đối với đường ô tô các cấp khác, độ bằng phẳng phải đạt mức 70% số khe hở đo được dưới thước dài 3 m không vượt quá 15 mm, còn lại không vượt quá 20 mm. Phương pháp đo và mật độ đo kiểm tra độ bằng phẳng tuân thủ TCVN 8864:2011.
  + Cho phép có 5% số khe hở vượt quá trị số khe hở lớn nhất nhưng trị số khe hở lớn nhất không được quá 1,4 lần trị số quy định tương ứng với mức độ bằng phẳng yêu cầu.
- Nhà thầu phải có những sửa chữa kịp thời và cần thiết nếu phát hiện ra những sự sai khác trong quá trình thi công trước khi nghiệm thu.

12. XỬ LÝ CÁC VẬT LIỆU ĐÀO

Tất cả các vật liệu đào sẽ được tận dụng cho các hạng mục thi công khác như: đắp nền, đắp bao, đắp gia tải hoặc đắp bù... khi đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và được TVGS xác định là phù hợp. Nhà thầu phải có trách nhiệm lấy mẫu và tiến hành các thí nghiệm theo quy định. Vật liệu đào được tận dụng cho các hạng mục khác sẽ được tập kết vào các bãi để sử dụng.

Với loại vật liệu đào được Tư vấn giám sát xác định là không phù hợp sẽ phải được đưa ra khỏi phạm vi công trường và phải được xử lý theo các chỉ dẫn trong mục "03500 - Đào bỏ vật liệu không thích hợp";

Nếu phát hiện các vật liệu không thích hợp có chứa các chất độc hại, gây ô nhiễm môi trường hoặc gây nguy hiểm cho con người (hoá chất, kim loại không thể tái chế được, vật liệu phóng xạ v.v...), Nhà thầu phải thông báo ngay lập tức cho Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư và các cơ quan hữu quan để có biện pháp xử lý theo các quy định hiện hành.

13. BÃI CHỨA VẬT LIỆU THẢI

Nhà thầu chịu trách nhiệm liên hệ, xác định địa điểm tập kết các vật liệu đào thải, lập hồ sơ đệ trình lên Tư vấn giám sát để xem xét chấp thuận. Nội dung của hồ sơ bao gồm:

- Sơ đồ và cự ly vận chuyển;
- Hợp đồng hoặc chấp thuận của địa phương;
- Thuyết minh tổ chức thi công, bao gồm cả các biện pháp bảo đảm giao thông, giữ gìn vệ sinh môi trường, thoát nước .v.v...

Nhà thầu phải tạo mọi điều kiện để Tư vấn giám sát có thể kiểm tra bãi chứa vật liệu thải vào bất kỳ thời điểm nào trong suốt quá trình thực hiện Dự án;

Đối với các vật liệu có chứa chất độc hại, đòi hỏi phải có biện pháp xử lý và bãi chứa chuyên dụng, Nhà thầu sẽ phải có trách nhiệm liên hệ với các đơn vị chuyên ngành được cấp phép để tổ chức vận chuyển và lưu giữ các vật liệu này. Các đơn vị đó sẽ được coi là Thầu phụ của Nhà thầu.

14. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

14.1. Phương pháp đo đạc và xác định khối lượng

- Khối lượng những lớp đào nền đường khác nhau sẽ do Nhà thầu tính toán và TVGS kiểm tra. Khối lượng tính toán theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công dựa trên các trắc ngang ban đầu do Nhà thầu lập được TVGS xem xét, chấp thuận và dựa trên các trắc ngang hoàn công triển khai từ các trắc ngang tiêu chuẩn của hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt.
- Bất kỳ loại vật liệu nào lấy đi hoặc đào đi trước khi việc đo đạc được tiến hành mà không được Tư vấn giám sát và đại diện Chủ đầu tư chấp thuận sẽ không được thanh toán.
- Tư vấn giám sát sẽ kiểm tra tất cả hoặc từng phần công việc thi công nếu thấy cần thiết để xác định xem có phù hợp với hướng tuyến, cao độ và trắc ngang do Nhà thầu đệ trình. Nhà thầu phải bố trí nhân lực và thiết bị để giúp TVGS trong công việc kiểm tra bằng kinh phí của mình.
- Công việc đo đạc được làm đối với các vật liệu không thích hợp được đào bỏ đi để thay bằng vật liệu thích hợp có khả năng đầm chặt ở nền đào và móng các công trình lấp lại (không bao gồm phần đất hữu cơ đã được quy định trong mục 03500).
- Ở những nơi không đo được vật liệu bằng phương pháp vẽ trắc ngang do có những tảng đá mồ côi có thể dùng phương pháp đo 3 cạnh nếu được Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Việc vận chuyển không được đo đạc, thanh toán riêng rẽ.
- Khối lượng tổng cộng đào đắp nền đường sẽ được tính từ các trắc ngang của hồ sơ thiết kế thi công đã được duyệt. Nền đắp sẽ được tính từ các trắc ngang đã được chấp thuận dựa trên cao độ mặt đất tự nhiên ban đầu hoặc cao độ mặt đất sau khi đã đào bỏ lớp đất không thích hợp trong các trường hợp có thể có.

Khối lượng đất không thích hợp được tính từ các hiệu chỉnh trên bản vẽ trắc ngang đã được chấp thuận, hoặc từ một tập hợp các trắc ngang riêng đã được chấp thuận và chỉ áp dụng cho đào đất không phù hợp được chia ra làm khối lượng đất không phù hợp trong nền đào và khối lượng đất không phù hợp trong nền đắp.

14.2. Xác định khối lượng thanh toán

- Khối lượng thanh toán cho công tác đào thông thường căn cứ theo khối lượng trong bảng tiên lượng mời thầu.
- Việc xác định khối lượng thanh toán cho việc đào đá được tính từ bản vẽ trắc ngang và phân lớp địa chất.
- Xác định khối lượng thanh toán cho công việc đào thông thường là tổng khối lượng đào nền đường dựa trên các trắc ngang mặt thiên nhiên, không tính khối lượng đào hố móng, đào cây, đào chướng ngại vật.
- Công tác đào để đắp (đào đất mượn) không được thanh toán theo hạng mục riêng mà được tính gộp vào đơn giá cho việc đất đắp (đã gồm đào khai thác tại mỏ).
- Khối lượng đất không thích hợp phải đào bỏ đi được thanh toán như công việc đào thông thường. Khối lượng vật liệu thích hợp lấp lại được thanh toán vào khoản mục tương ứng trong mục 03400.
- Mọi công việc yêu cầu ở mục 03100 sẽ được thanh toán tính theo đơn giá trúng thầu được duyệt và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán.
- Nội dung công việc phải được quy định trong thiết kế bản vẽ thi công hoặc có yêu cầu của Chủ đầu tư thì Nhà thầu mới thực hiện. Khối lượng phát sinh không do lỗi của Nhà thầu thì xử lý theo các quy định hiện hành.

14.3. Khoản mục thanh toán

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.
- Khối lượng hạng mục thanh toán trên cơ sở tiên lượng mời thầu phù hợp với Hồ sơ, khối lượng, dự toán của gói thầu được duyệt.

Các hạng mục thanh toán như dưới đây:

	Hạng mục thanh toán	Đơn vị
03100-1	Đào đất cấp 3	m3

MỤC 03200 – ĐÀO HỐ MÓNG CÔNG TRÌNH

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 2

2. PHÂN LOẠI ĐÀO HỐ MÓNG CÔNG TRÌNH 2

3. PHÂN LOẠI CẤP ĐẤT ĐÁ 2

4. THI CÔNG TRONG ĐIỀU KIỆN CÓ NƯỚC VÀ NƯỚC NGẦM 2

5. CÁC YÊU CẦU VỀ THI CÔNG 2

5.1. Yêu cầu chung 2

5.2. Các công việc thực hiện 5

5.3. Kế hoạch thi công 8

5.4. Đắp đất hố móng 9

5.5. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu 11

5.6. Khung vây 12

5.7. Bảo vệ dòng chảy 13

6. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN 13

6.1. Đo đạc xác định khối lượng 13

6.2. Thanh toán 13

MỤC 03200 – ĐÀO HỐ MÓNG CÔNG TRÌNH

1. MÔ TẢ

- Hạng mục này bao gồm các công tác như: đào, tập kết, xử lý vật liệu và đắp trả v.v... trong quá trình xây dựng móng của kết cấu công trình (cầu, tường chắn hộp BTCT dọc, cống, rãnh thoát nước, hào kỹ thuật hoặc các công trình khác), công tác đào các khu vực mặt đường cũ bị hư hỏng;
- Hạng mục này cũng bao gồm các công việc phụ trợ như đường công vụ, nắn dòng chảy, lắp dựng và tháo dỡ các hệ thống bơm tát nước, thoát nước trong phạm vi thi công móng công trình;
- Việc đào bỏ những vật liệu không phù hợp nằm dưới cao độ đáy móng, cung cấp và đổ vật liệu đắp bù, lấp hố móng cũng được coi là các công việc thành phần của hạng mục này.

2. PHÂN LOẠI ĐÀO HỐ MÓNG CÔNG TRÌNH

Tuỳ theo vị trí, tính chất công việc và phương pháp thi công thể hiện trên bản vẽ, công tác Đào hố móng công trình gồm các loại sau:

- Công tác đào đất trong hố móng lộ thiên, trên cạn;
- Công tác đào đất có sử dụng vòng vây cọc ván thép hay tường cừ, trên cạn;
- Công tác đào đất có sử dụng vòng vây cọc ván thép hay tường cừ, trong nước.
- Công tác đào đá hố móng.

3. PHÂN LOẠI CẤP ĐẤT ĐÁ

(1). Phân cấp đất dùng cho công tác đào vận chuyển và đắp đất bằng máy

Xem điểm 3 mục "03100 – Đào thông thường".

(2). Phân cấp đá theo cường độ kháng nén

Xem điểm 3 mục "03100 – Đào thông thường".

4. THI CÔNG TRONG ĐIỀU KIỆN CÓ NƯỚC VÀ NƯỚC NGẦM

Trong quá trình thi công đào hố móng công trình, nếu gặp mạch nước ngầm hoặc công tác đào được tiến hành gần kề mạch nước lộ thiên, Nhà thầu phải có các biện pháp cần thiết, tuân thủ các quy định của điểm 18 "Thi công trong điều kiện có dòng chảy hoặc khu vực ngập nước" của mục 01100 "Chỉ dẫn chung".

5. CÁC YÊU CẦU VỀ THI CÔNG

5.1. Yêu cầu chung

Trước khi khởi công đào móng của bất kỳ công trình nào, Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát phê duyệt bản vẽ thi công hố móng và chương trình kế hoạch thi công mà Nhà thầu đề nghị cùng với các danh mục thiết bị và bản thuyết minh các phương pháp Nhà thầu dự kiến áp dụng trong thi công. Bất cứ công tác đào nào được định rõ theo các Điều khoản khác trong Tiêu chuẩn kỹ thuật sẽ không được xem xét là Đào móng công trình.

Trước khi đào đất hố móng phải xây dựng hệ thống tiêu nước, trước hết là tiêu nước bề mặt (nước mưa, nước ao, hồ, cống, rãnh...) ngăn không cho chảy vào hố móng công trình. Phải đào mương, khơi rãnh, đắp bờ con trạch... tùy theo điều kiện địa hình và tính chất công trình. Tiết diện và độ dốc tất cả những mương rãnh tiêu nước phải bảo đảm thoát nhanh lưu lượng nước mưa và các nguồn nước khác, bờ mương rãnh và bờ con trạch phải cao hơn mức nước tính toán là 0,1 m trở lên. Tốc độ nước chảy trong hệ thống mương rãnh tiêu nước không được vượt quá tốc độ gây xói lở đối với từng loại đất; đảm bảo các yêu cầu về hệ thống tiêu thoát nước theo điểm 11.1 mục 03100.

- Nhà thầu phải xem xét một cách đầy đủ trước khi việc khởi công đào móng của bất kỳ công trình nào cấu thành một khoản mục thanh toán trong biểu xác nhận thanh toán khối lượng và phải báo cáo chủ đầu tư và Tư vấn giám sát biết. Tư vấn giám sát phải chứng kiến việc đo đạc mặt đất tự nhiên trước khi tiến hành việc khởi công đào móng của bất kỳ công trình nào. Mọi vật liệu bỏ đi hoặc đào đi trước khi công việc đo đạc tiến hành mà không được Tư vấn giám sát chấp thuận sẽ không được thanh toán.
- Hố móng phải đào phù hợp với đường bao ngoài của móng đã nêu trong hồ sơ thiết kế và phải đủ rộng để cho phép đặt đủ toàn bộ chiều rộng và chiều dài của móng, không được phép làm tròn hoặc cắt vát các các góc và các cạnh của móng.
- Trong quá trình thiết kế bản vẽ thi công, việc thăm dò bổ sung (nếu cần thiết) phục vụ việc đào móng phải được thực hiện bằng các lỗ khoan và thí nghiệm địa chất để xác định chiều sâu cuối cùng của đáy móng. Công việc đào phải tiến hành cho đến cao độ ghi trong hồ sơ thiết kế hoặc hướng dẫn của Tư vấn giám sát.
- Khi mực nước ngầm cao và lưu lượng nước ngầm quá lớn phải hạ mực nước ngầm mới bảo đảm thi công bình thường thì nhà thầu phải có phần thiết kế riêng cho công tác hạ mực nước ngầm cho từng hạng mục cụ thể nhằm bảo vệ sự toàn vẹn địa chất mặt móng.
- Công việc đào được tiến hành đến độ sâu còn xấp xỉ cao hơn cao độ chính thức của đáy móng từ 50mm - 100mm. Không được đào tiếp cho đến khi Tư vấn giám sát đã quan sát hố đào và biết chắc chắn rằng tại cao độ đã đào, sức chịu nén thiết kế ấn định trong hồ sơ thiết kế có thể đạt được một cách an toàn. Sau khi cho phép tiếp tục đào, Nhà thầu sẽ tiếp tục đào đến cao độ quy định và đổ bê tông bịt đáy ngay. Khi hố móng là đất mềm, không đào sâu qua cao trình thiết kế trừ khi Kỹ sư TVGS yêu cầu.
- Nếu sau khi đào đến cao độ đáy móng quy định Nhà thầu không đổ bê tông bịt đáy ngay dẫn đến lớp vật liệu tại cao độ đáy móng trở nên không phù hợp phải đào xuống sâu thêm thì Nhà thầu phải tiến hành lấp lại phần đào sâu thêm ấy bằng bê tông. Khối lượng bê tông lấp lại này do lỗi của Nhà thầu sẽ không được thanh toán.
- Chiều sâu mà Nhà thầu đào quá cao độ đáy móng được Tư vấn giám sát chấp thuận phải được lấp lại bằng vật liệu thích hợp hoặc bằng bê tông cùng mác như bê tông của móng thiết kế và đổ liền khối với bê tông móng. Không có

bất kỳ khoản kinh phí thanh toán nào đối với các khối lượng đào thêm, kể cả lớp bê tông lấp lại

- Việc đào rộng quá giới hạn mặt bên ghi trong hồ sơ thiết kế hoặc ranh giới được nêu trong các bản vẽ thiết kế thi công Nhà thầu phải lấp lại toàn bộ sát đến tường móng bằng vật liệu được chấp thuận và đầm chặt đến độ chặt $K \geq 0,95$ (phương pháp II theo 22TCN 333-06) hoặc theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Nhà thầu chịu mọi kinh phí cho các công việc mà mình gây ra này.
- Mọi vật liệu đào hố móng mà không dùng cho việc lấp lại phải được đổ thành đống gọn gàng để sử dụng sau này (nếu chúng là vật liệu phù hợp). Phần vật liệu đào móng nếu không đủ tiêu chuẩn tận dụng cần phải đổ vào bãi thải vật liệu ngay trong ngày thi công.
- Khi dùng móng cọc, việc đào mồi hố phải hoàn tất trước khi cọc được đóng xuống. Mọi cọc móng ở bất kỳ một hố móng nào phải được đóng xuống trước khi đổ bê tông vào cột hoặc móng ấy. Sau khi đóng xong cọc, mọi vật liệu rời thải ra được chuyển đi bằng kinh phí của nhà thầu để tạo một bề mặt cứng chắc và phẳng phiu trước khi đổ bê tông.
- Khi gặp đá, việc đào được tiến hành sao cho tầng đá lộ rõ ra. Tầng đá được sửa sang bằng phẳng hoặc văm kiểu răng cưa đều đặn trước khi đổ bê tông. Nhà thầu phải phá bỏ mọi hòn đá rời hoặc đá phong hoá hoặc các vỉa mỏng.
- Khi cần thiết nổ mìn thì mọi việc nổ mìn trong hố móng phải hoàn thành trước khi đổ bê tông.
- Phải dùng các ván chống vách đứng thích hợp cho đến khi hoàn thành công việc để bảo đảm an toàn cho con người, tránh sụt lở, đề phòng hư hại cho nền đất tiếp giáp và các công trình gần đó. Nếu Nhà thầu (được sự đồng ý của Tư vấn giám sát) chọn cách đào theo ta luy thoải hơn làm cho khối lượng đào tăng thêm thì khối lượng đào tăng thêm này sẽ không được thanh toán.
- Trong khi đang tiến hành đào móng và cho đến khi công việc xây dựng không có thể bị hư hại do nước ngập, mọi việc đào móng phải giữ cho khô ráo. ở những chỗ cần đào móng dưới mực nước ngầm, Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát bản thuyết minh đầy đủ và rõ ràng có minh hoạ bằng những bản vẽ cần thiết những biện pháp thi công mà Nhà thầu định áp dụng cho mỗi móng để mọi công việc đào hố móng có thể thi công trong điều kiện khô ráo. Những biện pháp như vậy phải được Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận trước khi tiến hành thi công. Mọi công việc như vậy đều được thanh toán trong đơn giá của khoản mục thanh toán tương ứng.
- Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm trong việc duy trì dòng chảy tự nhiên và việc bảo đảm giao thông trên mặt nước (nếu có) trong quá trình thi công. Bất kỳ một hư hại nào xảy ra với các công việc này do quá trình thi công của mình, Nhà thầu phải có các biện pháp tích cực để khắc phục với thời gian nhanh nhất bằng kinh phí của chính mình.
- Nhà thầu phải bảo đảm sự ổn định của công trình cũ đối với việc đào móng gần công trình khác bằng cách thực hiện mọi biện pháp bảo vệ cần thiết bằng kinh phí của mình.

- Việc lấp lại vật liệu cho tới tường móng phải tuân theo tiêu chuẩn đắp nền đảm bảo độ chặt theo quy định trong hồ sơ thiết kế được phê duyệt và đảm bảo K ≥ 0,95 (phương pháp II theo 22TCN 333-06).
- Đào hố móng gần khu dân cư cần có các biển báo hiệu, rào chắn và đèn chiếu sáng vào ban đêm.

5.2. Các công việc thực hiện

- Nhà thầu phải thiết kế và xác định cụ thể những trường hợp cần thiết phải gia cố tạm thời vách đứng của hào và hố móng, hay đào hố móng có mái dốc, tuỳ thuộc vào chiều sâu hố móng, tình hình địa chất công trình (loại đất, trạng thái tự nhiên của đất, mực nước ngầm...) tính chất tải trọng tạm thời trên mép hố móng và lưu lượng nước thấm vào trong hố móng.
- Những vật liệu để gia cố tạm thời vách hào và hố móng nên làm theo kết cấu lắp ghép để có thể sử dụng quay vòng nhiều lần và có khả năng cơ giới hoá cao khi lắp đặt. Những tấm ván và chống đỡ bằng gỗ phải được sử dụng quay vòng ít nhất là 5 lần.
- Khi đắp đất vào hố móng phải tháo gỡ những vật liệu gia cố tạm thời, chỉ được để lại khi điều kiện kỹ thuật không cho phép tháo gỡ những vật liệu gia cố.
- Trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình phải xác định điều kiện bảo vệ vành ngoài hố móng, chống nước ngầm và nước mặt. Tuỳ theo điều kiện địa chất công trình và thuỷ văn của toàn khu vực, phải lập bản vẽ thi công cho những công tác đặc biệt như lắp đặt hệ thống hạ mực nước ngầm, gia cố đất, đóng cọc bản thép...
- Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hào và hố móng khi không cần gia cố, trong trường hợp nằm trên mực nước ngầm (kể cả phần chịu ảnh hưởng của mao dẫn) và trong trường hợp nằm dưới mực nước ngầm nhưng có hệ thống tiêu nước phải chọn theo chỉ dẫn ở bảng 1 "Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hào và hố móng" dưới đây.
- Nếu đất có nhiều lớp khác nhau thì độ dốc xác định theo loại đất yếu nhất.
- Đối với những trường hợp hố móng sâu hơn 5m, hoặc sâu chưa đến 5m nhưng điều kiện địa chất thuỷ văn xấu, phức tạp đối với những loại đất khác với quy định trong bảng 1 thì trong thiết kế tổ chức công trình phải tính đến việc xác định độ dốc của mái dốc, sự cần thiết để cơ an toàn và chiều rộng mặt cơ nhằm kết hợp sử dụng mặt cơ để lắp đặt những đường ống kỹ thuật phục vụ thi công như đường ống nước, khí nén…

Bảng 1-Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hào và hố móng (TCVN 4447:2012)

Loại đất	Độ dốc lớn nhất cho phép khi chiều sâu của hố móng bằng					
	1,5m		3m		5m	
	Góc nghiêng của mái dốc (độ)	Tỷ lệ độ dốc (độ)	Góc nghiêng của mái dốc (độ)	Tỷ lệ độ dốc (độ)	Góc nghiêng của mái dốc (độ)	Tỷ lệ độ dốc
Đất mượn	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Đất cát và cát cuội	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1

ẩm						
Đất cát pha	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
Đất thịt	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
Đất sét	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
Hoàng thổ và những loại đất tương tự trong trạng thái khô	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5

- Không cần bạt mái dốc hố móng công trình nếu mái dốc không nằm trong thiết kế công trình. Đối với hố móng đá sau khi xúc hết đá rời phải cậy hết những hòn đá long chân, đá treo trên mái dốc để đảm bảo an toàn.
- Vị trí kho vật liệu, nơi để máy xây dựng, đường đi lại của máy thi công dọc theo mép hố móng phải theo đúng khoảng cách an toàn được quy định trong quy phạm về kỹ thuật an toàn trong xây dựng.
- Những đất thừa và những đất không bảo đảm chất lượng phải đổ ra bãi thải quy định ở mục bố trí vật liệu thừa. Không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, ngập úng những công trình lân cận và gây trở ngại sau thi công.
- Những phần đất đào từ hố móng lên, nếu được sử dụng để đắp thì phải tính toán sao cho tốc độ đầm nén phù hợp với tốc độ đào nhằm sử dụng hết đất đào mà không gây ảnh hưởng tới tốc độ đào đất hố móng.
- Trong trường hợp phải trữ đất để sau này sử dụng đắp lại vào móng công trình thì bãi đất tạm thời không được gây trở ngại cho thi công, không tạo thành sình lầy. Bề mặt bãi trữ phải được lu lèn nhẵn và có độ dốc để thoát nước.
- Khi đào hố móng công trình, phải để lại một lớp bảo vệ để chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên gió, mưa, nhiệt độ...), bề dầy lớp bảo vệ theo hồ sơ thiết kế quy định tuỳ theo điều kiện địa chất công trình và tính chất công trình. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình (đổ bê tông, xây...).
- Đối với những hố móng có vách thẳng đứng, không gia cố tạm thời thì thời hạn đào móng và thi công những công việc tiếp theo phải rút ngắn tới mức thấp nhất. Đồng thời phải đặt biển báo khoảng cách nguy hiểm trong trường hợp đào gần những nơi có các phương tiện thi công đi lại. Kích thước những hố đào cục bộ cho công tác lắp đặt đường ống cho trong bảng 2.
- Khi sử dụng máy đào một gầu để đào móng, để tránh phá hoại cấu trúc địa chất đặt móng, cho phép để lớp bảo vệ như bảng 3. Nếu sử dụng máy cạp và máy đào nhiều gầu, lớp bảo vệ không cần quá 5cm, máy ủi 10cm.
- Cần phải cơ giới hóa công tác bóc lớp bảo vệ đáy móng công trình nếu bề dày lớp bảo vệ bằng 50mm đến 70mm thì phải thi công bằng thủ công.
- Khi hố móng là đất mềm, không được đào sâu quá cao trình thiết kế.
- Nếu đất có lẫn đá tảng, đá mồ côi thì phần đào sâu quá cao trình thiết kế tại những hòn đá đó phải được bù đắp bằng vật liệu cùng loại hay bằng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén như cát, cát sỏi hoặc bê tông cùng mác của móng công trình và đổ bê tông liền khối với móng của công trình. Loại vật liệu và

yêu cầu của dầm nén phải tuân thủ hồ sơ thiết kế quy định hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Bảng 2 -Kích thước hố đào cục bộ cho công tác lắp đặt đường ống (TCVN 4447 :2012)

Loại ống	Loại mối nối	Đường kính ngoài của ống D (mm)	Kích thước hố đào cục bộ (m)		
			Dài	Rộng	Sâu
Ống thép	Hàn	Cho tất cả loại D	1,0	D_0 +1,2	0,7
Ống gang	Ngàm	Nhỏ hơn 326	0,55	D_0 + 0,5	0,3
		Lớn hơn 326	1	D_0 + 0,7	0,4
Ống xi măng amiăng	Khớp nối	Nhỏ hơn 325	0,7	D_0 + 0,5	0,2
		Lớn hơn 325	0,9	D_0 + 0,7	0,3
Ống bê tông Bê tông cốt thép	Ngàm, khớp nối	Nhỏ hơn 640	11,0	D_0 + 0,5	0,3
		Lớn hơn 640		D_0 + 1,0	0,4
Ống chất dẻo	Tất cả các loại	Cho mọi đường kính	0,6	D_0 + 0,5	0,2
Ống sành	Nối ngàm		0,5	D_0 + 0,6	0,3
D_0 là đường kính ngoài của ngàm, khớp nối, ống lồng.					

Bảng 3 - Cấu trúc địa chất đặt móng, cho phép để lớp bảo vệ (TCVN 4447:2012)

Loại thiết bị	Bề dày lớp bảo vệ đáy móng (cm) Khi dùng máy đào có dung tích gầu (m^3)				
	0,25÷0,4	0,5÷0,65	0,8÷1,25	1,5÷2,5	3÷5
Gầu ngửa (thuận)	5	10	10	15	20
Gầu sấp (nghịch)	10	15	20	-	-
Gầu dây	15	20	25	30	30

- Trước khi tiến hành lắp đặt đường ống những chỗ đào sâu quá cao trình thiết kế phải được bù đắp lại bằng vật liệu phù hợp được Tư vấn giám sát chấp thuận, ở những chỗ chưa đào tới cao trình thiết kế thì phải đào một lòng máng tại chỗ đặt ống cho tới cao trình thiết kế. Đối với đường hào là móng của công trình tiêu nước thì không được đào sâu qua cao trình thiết kế.
- Trong trường hợp móng công trình, đường hào,... nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu cao trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết kế.
- Những chỗ sâu quá cao trình thiết kế tại móng đều phải được đắp bù lại bằng cát sỏi, hay đá hỗn hợp và đầm chặt đến độ chặt không dưới 95% (phương pháp I theo 22TCN 333-06) và chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Khi đào hố móng công trình, đào hào ngay bên cạnh hoặc đào sâu hơn mặt móng của những công trình đang sử dụng (nhà ở, xí nghiệp, công trình, hệ thống kỹ thuật ngầm...) đều phải tiến hành theo đúng quy trình công nghệ trong thiết kế thi công phải có biện pháp chống sụt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận và lập bản vẽ thi công cho từng trường hợp cụ thể.

- Khi đào hào và hố móng công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động, trước khi tiến hành đào đất phải có giấy phép của cơ quan quản lý hệ thống kỹ thuật ngầm đó hay cơ quan chức năng của chính quyền địa phương.
- Tim, mốc, giới hạn của hệ thống kỹ thuật ngầm phải được xác định rõ trên thực địa và phải cắm tiêu cao để dễ thấy. Trong quá trình thi công móng phải có sự giám sát thường xuyên của đại diện có thẩm quyền của tổ chức thi công và cơ quan quản lý hệ thống kỹ thuật ngầm đó.
- Khi đào hào và hố móng công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động thì chỉ được dùng cơ giới đào đất khi khoảng cách từ gầu xúc tới vách đứng của hệ thống lớn hơn 2m và tới mặt đáy lớn hơn 1m.
- Phần đất còn lại phải đào bằng thủ công và không được sử dụng những công cụ thiết bị có sức va đập mạnh để đào đất. Phải áp dụng những biện pháp phòng ngừa hư hỏng hệ thống kỹ thuật ngầm.
- Trong trường hợp phát hiện ra những hệ thống kỹ thuật ngầm, công trình hay di chỉ khảo cổ, kho vũ khí... không thấy ghi trong hồ sơ thiết kế, phải ngừng ngay lập tức công tác đào đất và rào ngăn khu vực đó lại. Phải báo ngay đại diện của những cơ quan có liên quan tới thực địa để giải quyết.
- Khi đường hào, hố móng công trình cắt ngang đường ô tô, đường phố, quảng trường, khu dân cư, mặt bằng công nghiệp... thì phải dùng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén để lấp vào toàn bộ chiều sâu của móng như cát, cát sỏi, đất lẫn sỏi sạn, mạt đá...
- Nếu dùng cơ giới vào việc đổ đất, san, đầm khi lắp đất vào đường hào và hố móng công trình thì cho phép mở rộng giới hạn của hố móng tạo điều kiện thuận lợi cho cơ giới hoá đắp lấp đất, nhưng phải có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- Trong trường hợp đường đào, hố móng công trình cắt ngang hệ thống kỹ thuật ngầm (đường ống, đường cáp ngầm…) đang hoạt động, Nhà thầu phải có biện pháp bảo vệ hệ thống kỹ thuật ngầm đó suốt quá trình thi công.

5.3. Kế hoạch thi công

- Nhà thầu phải có kế hoạch và tiến trình các công việc đào móng của các hạng mục công trình một cách khoa học sao cho phù hợp với yêu cầu của từng công việc đã nêu trong hồ sơ thiết kế thi công và hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Nếu Nhà thầu không đáp ứng được các yêu cầu này thì Tư vấn giám sát có thể ra lệnh đình chỉ công việc đào tiếp cho đến khi có các hành động phù hợp với tiến trình và đáp ứng được yêu cầu của việc xây dựng công trình.
- Nhà thầu phải hoạch định công việc đào nền đường, đắp nền đường và công tác thoát nước sao cho các công việc đó bổ sung lẫn nhau. Nếu tiến trình công việc đào đắp đất của Nhà thầu vượt quá tiến trình công việc thoát nước thì Tư vấn giám sát có quyền ra lệnh cho Nhà thầu phải khơi dòng chảy thích hợp qua nền đường ở vị trí sẽ xây dựng công trình thoát nước bằng kinh phí của Nhà thầu. Nhà thầu phải sửa chữa cho tốt bằng kinh phí của mình cho bất kỳ một hư hại nào do nước gây ra với nền đường dọc theo đường khơi của dòng chảy.

5.4. Đắp đất hố móng

- Tất cả các hố móng sau khi móng đã được xây dựng xong sẽ được lấp lại phù hợp với các yêu cầu chung. Chỉ được phép sử dụng những vật liệu phù hợp được chấp thuận có thể tạo nên một nền đắp có độ chặt bảo đảm để lấp lại hố móng các công trình. Không được dùng các loại vật liệu có lẫn cỏ, mảnh vụn, gạch, vữa và đất có lẫn hữu cơ. Vật liệu đắp phải thỏa mãn theo yêu cầu tại mục 03400 và do Tư vấn giám sát hướng dẫn.
- Không được phép lấp đất tiếp giáp với bất kỳ công trình nào mà chưa có sự kiểm tra và đồng ý của Tư vấn giám sát. Các công trình hoặc cống đổ tại chỗ Nhà thầu không được phép lấp đất cho tới ít nhất 3 ngày sau khi hết thời hạn quy định cho việc tháo dỡ ván khuôn và phải tuân theo "Các chỉ dẫn kỹ thuật trong thi công Cầu". Thời hạn này Tư vấn giám sát có thể kéo dài thêm nếu điều kiện bảo dưỡng không bảo đảm. Đất lấp móng đổ xung quanh cống, mố, trụ phải được đổ đều hai bên cùng lên cao dần theo từng lớp xấp xỉ cao độ như nhau. Cần đặc biệt chú ý không để vật liệu cứng thúc vào công trình. Mái ta luy hố móng có thể làm thành từng bậc nếu xét thấy cần thiết để ngăn ngừa sự tác động có hại này.
- Không được phép dùng các phương pháp phun vật liệu hoặc các phương pháp thuỷ lực khác để phun có áp lực các vật liệu lỏng hoặc nửa lỏng để lấp hố móng.
- Vật liệu được rải thành từng lớp và được đầm bằng các thiết bị đầm thích hợp hoặc dùng đầm rơi cơ khí hoặc đầm tay. Mỗi lớp phải được đầm đến độ chặt theo quy định trong hồ sơ thiết kế. Bề dầy rải mỗi lớp trước khi lu lèn tùy thuộc tổ hợp công cụ đầm nén được xác định thông qua đoạn thi công thử nghiệm. Trường hợp nền đắp thông thường của đường cấp thấp (từ cấp IV trở xuống) không bắt buộc phải làm đoạn thi công thử nghiệm thì bề dày rải mỗi lớp có thể được xác định thông qua kết quả kiểm tra độ chặt đạt được sau đợt thi công đắp đầu tiên. Bề dầy rải mỗi lớp phụ thuộc phương tiện đầm nén có thể tham khảo ở điều B.II Phụ lục B của TCVN 9436:2012:
  + Lu chân cừu 6 tấn đến 8 tấn: ≤ 30 cm
  + Lu chấn động 10 tấn đến 12 tấn: ≤ 40 cm
  + Lu chấn động 15 tấn đến 18 tấn: ≤ 50 cm
  + Lu bánh nhẵn 8 tấn đến 12 tấn: 20 cm đến 25 cm
  + Lu bánh nhẵn 12 tấn đến 15 tấn: 25 cm đến 30 cm
  + Lu bánh lốp 12 tấn đến 20 tấn : 20 cm đến 30 cm
  + Lu bánh lốp 40 tấn đến 50 tấn: 50 cm đến 60cm
  + Đầm chấn động đẩy tay: 20 cm
  + Đầm thủ công: ≤ 20 cm
- Mỗi lớp đắp chỉ được sử dụng loại vật liệu đồng nhất có thể cho phép đạt độ chặt quy định. Độ ẩm của vật liệu lấp móng phải đồng đều và trong phạm vi giới hạn độ ẩm quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Bề dầy rải mỗi lớp trước khi lu lèn tùy thuộc tổ hợp công cụ đầm nén được xác định thông qua đoạn thi công thử nghiệm.

- Phải có biện pháp thoát nước khỏi khu vực lấp đất những khi có thể thực hiện được. Trong trường hợp ở những nơi không thể thoát nước được khỏi khu vực lấp đất thì vật liệu lấp sẽ phải là cát/sỏi và sẽ được đổ trong nước thành từng lớp mỏng. Công việc đầm được bắt đầu cho đến khi việc lấp móng tiến triển đến mức độ nước được vật liệu lấp hút hết.
- Ở những chỗ ghi trên hồ sơ thiết kế hoặc do Tư vấn giám sát yêu cầu việc lấp vật liệu sau mố sẽ phải phù hợp với các quy định của mục 03400 và phần "Các chỉ dẫn kỹ thuật trong thi công cầu".
- Việc lấp đường hào đã đặt đường ống phải tiến hành theo đúng trình tự. Trước tiên lấp đầy các hố móng và hốc ở cả hai phía đường ống bằng đất mềm, cát, sỏi, cuội không có cuội lớn, đất thịt, đất pha sét và đất sét (trừ đất khô). Sau đó đắp lớp đất phủ trên mặt ống dầy 0,2 m nhằm bảo vệ ống, các mối nối và lớp chống ẩm. Đối với ống sành, ống xi măng amiăng, ống chất dẻo, bề dầy lớp đất phủ bề mặt bảo vệ ống phải lớn hơn 0,5 m.
- Trong quá trình thi công, phải tránh những va đập mạnh có thể gây hư hỏng đường ống bên dưới.
- Đối với cống thoát nước, cống trong các công trình thuỷ lợi, việc chuẩn bị lớp đệm lót trước khi đặt ống phải tiến hành theo chỉ dẫn của hồ sơ thiết kế thiết kế hoặc theo theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Đất lấp vào đường hào và móng công trình, đất lấp vào móng thiết bị, nền nhà, móng máy đều phải đầm theo từng lớp. Độ chặt của đất do thiết kế quy định.
- Phải sử dụng đầm máy nhỏ hoặc đầm bằng thủ công ở những nơi chật hẹp khó đầm bằng máy lớn.
- Việc đắp đất lấp vào đường hào đã đặt ống, nếu phía trên không có tải trọng phụ (trừ trọng lượng bản thân của đất đắp) có thể tiến hành không cần đầm nén, nhưng dọc theo tuyến đường ống phải dự trữ đất với khối lượng đủ để sau này đắp bù vào những phần bị lún.
- Trong trường hợp đường hào, hố móng công trình cắt ngang hệ thống kỹ thuật ngầm (đường ống, đường cáp ngầm...) đang hoạt động, trong thiết kế phải có biện pháp bảo vệ hệ thống kỹ thuật ngầm đó suốt quá trình thi công. Việc đắp lấp vào đường hào, hố móng phải tiến hành theo trình tự sau:
  + Lấp đất phía dưới cho tới nửa đường ống (đường cáp) bằng đất cát để tạo thành lớp đỡ.
  + Sau khi đắp tiếp hai bên và bên trên với chiều dày lớn hơn 0,5m theo từng lớp, đầm chặt, mái dốc đất phải bằng 1/1.
  + Phần còn lại là công tác lấp đất tiến hành theo chỉ dẫn ở mục 03400.
- Khi lấp đất đường ống nằm trên dốc lớn hơn 20 độ, phải có biện pháp gia cố phần đất đã đắp để chống xói lở, sạt, trượt đất.

5.4.1. Với các cống hộp

- Nhà thầu phải thực hiện việc lấp đất chung quanh cống hộp, như đã quy định ở trên và trong mục "06100 - Hệ thống thoát nước", cho đến cao độ đáy đào không thích hợp hoặc đáy đào thay đất trong trường hợp không đắp gia tải,

hoặc đến cao độ đáy lớp nền thượng trong trường hợp có đắp gia tải, đủ chiều rộng toàn bộ của hố đào.

- Nếu đỉnh cống hộp nhô cao hơn đáy đào không thích hợp hoặc đáy đào thay đất, Nhà thầu phải tiếp tục đắp đất đến đỉnh cống hộp với chiều rộng 3m mỗi bên mang cống và đủ chiều rộng toàn bộ của nền đường.
- Nếu nền đắp đã đắp xong sau lúc lấp đất móng cống, Nhà thầu phải đắp đất chung quanh cống như đã nêu ra trên đây đến đỉnh cống.

5.4.2. Với các cống tròn

- Nhà thầu thực hiện việc lấp đất chung quanh cống tròn như đã quy định trên đây và trong mục "06100 - Hệ thống thoát nước", cho đến cao độ đáy đào không thích hợp hoặc đáy đào thay đất trong trường hợp không đắp gia tải, hoặc đến cao độ đáy lớp nền thượng trong trường hợp có đắp gia tải, đủ chiều rộng toàn bộ của hố đào.
- Nếu đỉnh cống tròn nhô cao hơn đáy đào không thích hợp hoặc đáy đào thay đất, Nhà thầu sẽ tiếp tục đắp đất đến cao hơn đỉnh cống ít nhất 0,50m với chiều rộng mỗi bên mang cống gấp 2 lần chiều rộng bên ngoài lớn nhất của ống cống và với đủ chiều rộng toàn bộ của nền đường.
- Nếu nền đường đã đắp xong trước lúc đắp móng cống, Nhà thầu phải đắp đất chung quanh cống như đã mô tả ở trên, đến cao hơn đỉnh cống ít nhất là 0,50m.

5.4.3. Với cửa vào, cửa ra và các cấu trúc khác:

Những cấu trúc này sẽ được lấp đất phù hợp với những phương pháp quy định trong bản vẽ thi công và qui trình thi công hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát trừ độ đầm chặt sẽ không yêu cầu với những công trình nằm ngoài phạm vi nền đường.

5.5. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu

Hố móng các bộ phận công trình trước khi xây, đổ bê tông phải được nghiệm thu hố móng.

- Cần phải kiểm tra kích thước, cao độ, mái dốc so với thiết kế, vị trí thiết kế của những móng nhỏ và bộ phận đặc biệt của móng, tình trạng của những phần gia cố.
- Vị trí tuyến công trình theo mặt bằng và mặt đứng, kích thước công trình.
- Cao độ đáy, mép biên, độ dốc theo dọc tuyến, kích thước theo rãnh biên, vị trí và kích thước của hệ thống tiêu nước.
- Độ dốc mái, chất lượng gia cố mái.
- Chất lượng đầm đất, độ chặt, khối lượng thể tích khô.
- Biên bản về những bộ phận công trình khuất.
- Sau khi bóc lớp bảo vệ đáy móng, cao trình đáy móng so với thiết kế không được sai lệch theo quy định -50mm, +20mm nhưng phải đều.

Với các công trình hay hạng mục công trình quan trọng và trong trường hợp chủ đầu tư yêu cầu, khi nghiệm thu móng cần có kỹ sư địa chất công trình tham gia, trong biên bản phải ghi rõ trạng thái địa chất công trình và địa chất thuỷ văn và kết quả thí nghiệm kiểm tra các thông số kỹ thuật của đất.

Các lớp lót móng và bê tông bịt đáy phải có sự giám sát và chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Việc kiểm tra chất lượng đắp từng lớp (độ chặt, vật liệu đắp) phải có sự chứng kiến và chấp thuận của TVGS trước khi đắp lớp tiếp theo trong suốt toàn bộ quá trình đắp.

5.6. Khung vây

- Tại những khu vực mà hố đào nằm thấp hơn mực nước, không đảm bảo ổn định hố móng sẽ phải sử dụng biện pháp dùng khung vây không thấm nước để bảo vệ hố đào. Nhà thầu phải trình các bản vẽ bố trí, thi công khung vây lên Tư vấn giám sát để xem xét, chấp thuận theo đúng các trình tự quy định trong mục "01100 - Chỉ dẫn chung". Thiết kế thi công khung vây được lập trên cơ sở mực nước $H_{10\%}$ tháng và trong đó nêu rõ ảnh hưởng tối thiểu của khung vây đối với các phương tiện vận tải thủy (nếu có);
- Không gian bên trong khung vây phải đảm bảo đủ cho việc thi công các ván khuôn và kiểm tra các phần bên ngoài của chúng cũng như cho phép việc bơm nước ra bên ngoài ván khuôn được dễ dàng;
- Trong quá trình hạ xuống, phải giữ thẳng và thăng bằng cho các khung vây, khung chống hoặc giằng ngang để có thể tạo khoảng trống cần thiết;
- Khi thấy điều kiện thi công không cho phép hút nước ra khỏi hố móng vì lý do gây mất cân bằng áp lực, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu thi công đổ bê tông bịt đáy trong nước theo các kích thước chỉ trong các Bản vẽ thiết kế được duyệt. Sau đó tiến hành hút hết nước và đổ bê tông móng;
- Các khung vây phải được thi công sao cho không để nước tràn vào lớp bê tông mới đổ, gây rửa trôi vữa xi măng. Không được để lại các thanh gỗ hay thanh giằng của khung vây trong bê tông nếu không có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát;
- Khi hoàn thành công việc, toàn bộ hệ thống khung vây hay đảo đắp đều phải được dỡ bỏ, trả lại độ thông thoáng cho dòng chảy.
- Khi các khung có tải trọng được sử dụng và trọng lượng được dùng để thắng được áp suất thuỷ tĩnh cục bộ chống lại đệm móng, phải cung cấp các neo đặc biệt như các chốt hoặc nêm để chuyển hoàn toàn trọng lượng của khung đỡ đến đệm móng. Khi đệm móng được đặt dưới nước, vòng vây phải được thoát và được thông tại mực nước thấp như được chỉ dẫn.
- Đê quai phải được thi công để bảo vệ bê tông mới đổ không bị hư hại khi nước dâng lên bất ngờ và để ngăn ngừa hư hại đối với móng do ăn mòn.
- Bơm nước có thể được cho phép từ bên trong của vùng bao quanh móng phải được thực hiện theo cách ngăn ngừa khả năng bong mất lớp vật liệu xi măng. Bất cứ lần bơm nào được yêu cầu trong thời gian đổ bê tông, hoặc cho trong thời gian ít nhất 24 giờ sau đó, phải được thực hiện bằng một bơm thích hợp được đặt ngoài khuôn bê tông. Không được bắt đầu bơm tháo nước cho tới khi đệm được đủ cứng để chống lại áp suất thuỷ tĩnh.
- Ngoài những phần được cho phép, không được đào bên ngoài giếng chìm, khung đỡ, vòng vây, hoặc đóng cọc ván thép và không được gây ảnh hưởng

đến các lòng sông tự nhiên gần với công trình mà không được Kỹ sư cho phép. Nếu bất kỳ việc đào đắp hoặc nạo vét tại vị trí của công trường được thực hiện trước khi đặt giếng, khung đỡ hoặc vòng vây, thì sau khi móng được đổ tại chỗ, Nhà thầu phải lấp lại tất cả các phần đào để tạo bề mặt đất hoặc lòng sông như cũ bằng các vật liệu thoả mãn yêu cầu của Kỹ sư. Vật liệu lắng trong khu vực sông từ móng hoặc các phần đào khác hoặc từ công tác lấp vòng vây phải được di dời và lòng sông không bị vật cản.

5.7. Bảo vệ dòng chảy

- Không được tiến hành bất cứ công việc đào nào bên ngoài các khung giữ, khung vây hay tường cọc cừ, cũng như không được phép gây xáo trộn lớn dòng chảy tự nhiên ở khu vực xung quanh hố móng công trình nếu không có sự đồng ý của Tư vấn giám sát;
- Sau khi đặt móng, Nhà thầu phải lấp lại tất cả các khoảng trống giữa móng công trình và nền đất thiên nhiên bằng vật liệu thích hợp, sau đó đầm lèn lại theo chỉ định trong bản vẽ thiết kế hoặc chỉ định của Tư vấn giám sát;
- Phải thanh thải các vật liệu lắng đọng, các chướng ngại vật trong khu vực dòng chảy hay các khung vây để không gây cản trở dòng chảy. Công việc này do Nhà thầu thực hiện và tự chi trả.

6. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

6.1. Đo đạc xác định khối lượng

Khối lượng đào hố móng và khối lượng đắp trả đến cao độ tự nhiên được đo đạc và nghiệm thu theo đúng các kích thước như đã chi ra trên bản vẽ thiết kế và được Tư vấn giám sát chấp thuận trước khi tiến hành thi công các hạng mục tiếp theo.

Khối lượng đào hố móng công trình được xác định sẽ không bao gồm khối lượng do đào sâu quá quy định cũng như việc đắp bù trả hoặc do những khoản phát sinh từ quá trình đóng cọc, các vật liệu bổ sung khi lở đất, sụt đất do các hoạt động thi công của Nhà thầu gây nên.

6.2. Thanh toán

Khối lượng đào hố móng không được đo đạc và thanh toán riêng. Chi phí để thực hiện các công việc này được xem như đã bao gồm trong chi phí của các hạng mục liên quan để thực hiện công việc như chỉ ra trong bản vẽ thiết kế.

Nếu Tư vấn giám sát yêu cầu đào sau khi đã thi công nền đắp mà không phải do lỗi của Nhà thầu, phần việc đào tiến hành trên nền đắp sẽ được thanh toán theo hạng mục Đào thông thường 03100-1 và 03100-2, trừ khi quy định khác trong Chỉ dẫn kỹ thuật.

Nếu trong quá trình thi công do có sai khác về địa chất hoặc thay đổi thiết kế cần phải đào sâu hơn độ sâu thiết kế và có bổ sung các biện pháp gia cố thì phần đào quá này được đo đạc và thanh toán riêng theo hạng mục 03100- Đào thông thường; các khối lượng gia cố bổ sung sẽ được đo đạc và thanh toán riêng theo các hạng mục liên quan.

MỤC 03400 – LỚP NỀN THƯỢNG
MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. VẬT LIỆU 1
3. YÊU CẦU THI CÔNG 1
3.1. Yêu cầu chung 1
3.2. Thi công 2
3.3. Dung sai 2
3.4. Hoàn thiện lớp nền thượng 2
3.5. Bảo vệ công trình đã hoàn thiện 2
3.6. Dụng cụ đo đạc, kiểm tra 2
4. KIỂM TRA NGHIỆM THU 2
5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 2

MỤC 03400 - LỚP NỀN THƯỢNG

1. MÔ TẢ

Lớp nền thượng là phần trên cùng trực tiếp với đáy kết cấu áo đường (30-50cm) trong khu vực tác dụng của nền đường.

Mục này đưa ra các yêu cầu và qui định cho việc cung cấp vật liệu, thi công và nghiệm thu lớp nền thượng trước khi thi công các hạng mục tiếp theo hoặc các lớp của kết cấu mặt đường.

Công việc thi công lớp nền thượng phải được tiến hành trên toàn bộ phạm vi của nền theo kích thước chỉ ra trong bản vẽ thiết kế, tuân thủ các quy định của tiêu chuẩn TCVN 9436:2012 "Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu".

Đánh giá nền đường trong hiện tại: lớp 30cm trên cùng cùng nền đường đào, nền nửa đào, nửa đắp hoặc không đào không đắp phải đạt độ chặt yêu cầu K98 và chỉ số CBR tuân thủ theo TCNV 4054-2005.

Trường hợp nền thiên nhiên hiện tại đạt các tiêu chuẩn đối với lớp nền thượng, tiến hành kiểm tra độ chặt, nếu không đáp ứng yêu cầu thì phải tiến hành xáo xới và lu lèn lại đảm bảo độ chặt K98. Trường hợp vật liệu nền thiên nhiên không đạt tiêu chuẩn, cần đào bỏ đến độ sâu 30cm và thay bằng vật liệu mới đạt yêu cầu, tiến hành đầm nén đạt độ chặt yêu cầu.

2. VẬT LIỆU

Tất cả các vật liệu nếu được sử dụng để thi công lớp nền thượng phải thoả mãn các yêu cầu của mục 03400 "Xây dựng nền đắp" hoặc mục 04100 "Cấp phối đá dăm".

Vật liệu dùng để làm lớp nền thượng là đất hoặc vật liệu thích hợp, cần đảm bảo các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn TCVN 9436:2012 "Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu", trong đó:

- Vật liệu có sức chịu tải CBR tối thiểu 8% tương ứng độ chặt đầm nén K≥0,98 (phương pháp II theo TCVN 12790:2020 mẫu thí nghiệm ngâm nước bão hoà 4 ngày đêm);
- Nền cho đường các cấp khác không sử dụng mặt đường cấp cao A1: Đảm bảo vật liệu có sức chịu tải CBR tối thiểu 5% tương ứng độ chặt đầm nén K≥0,95 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020 mẫu thí nghiệm ngâm nước bão hoà 4 ngày đêm).

3. YÊU CẦU THI CÔNG

3.1. Yêu cầu chung

Trước khi thi công, các công trình nằm bên dưới phạm vi thi công nền thượng phải được hoàn thiện (hệ thống thoát nước và các công trình hạ tầng kỹ thuật khác). Công tác thi công lớp nền thượng sẽ không được tiến hành khi Tư vấn giám sát xác định rằng những hạng mục trước đó chưa hoàn thiện.

Trong phạm vi đã được thi công lớp nền thượng, các hạng mục tiếp theo sẽ phải bố trí tiến hành thi công ngay. Trường hợp Nhà thầu chưa bố trí được, bề mặt lớp nền thượng, đã được hoàn thiện, phải được bảo vệ và bảo dưỡng cho đến khi có thể thi công được những hạng mục tiếp theo.

Công tác thi công tuân thủ các quy định của tiêu chuẩn TCVN 9436:2012.

3.2. Thi công

Công tác thi công tuân thủ theo quy định tại Mục "03400 - Xây dựng nền đắp".

Yêu cầu đầm đến độ chặt K ≥0,98 hoặc K ≥0,95 tùy theo cấp đường quy định ở mục 2 và chiều dày sau khi đầm không nhỏ hơn chiều dày lớp nền thượng theo hồ sơ thiết kế được duyệt.

3.3. Dung sai

Dung sai bề mặt hoàn thiện của lớp nền thượng đảm bảo yêu cầu dưới đây:

Dung sai so với cao độ thiết kế	+ 10mm đến - 15mm
Độ bằng phẳng cho phép (đo bằng thước 3m)	15mm
Độ lệch dốc ngang cho phép	± 0,3%
Độ lệch dốc dọc cho phép (tính trên đoạn dài 25m)	± 0,1%

Các trị số dung sai khác theo quy định của tiêu chuẩn thi công nghiệm thu nền đường TCVN 9436 : 2012.

3.4. Hoàn thiện lớp nền thượng

Sau khi hoàn thành công tác đắp nền phải tiến hành làm sạch toàn bộ bề mặt nền đường, loại bỏ các vật liệu xốp, các vật liệu không thích hợp. Những chỗ bị lồi lõm phải được san phẳng, đắp bù và lu lèn đến độ chặt qui định. Trong trường hợp cần thiết, phải sử dụng các biện pháp như cày xới, nạo vét, lu... để tạo ra mặt lớp nền thượng theo đúng mặt cắt ngang thiết kế.

3.5. Bảo vệ công trình đã hoàn thiện

Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo vệ và duy trì phần công việc đã được hoàn thiện, tránh mọi hư hỏng do các phương tiện thi công gây ra cho đến khi các hạng mục tiếp theo được thi công và luôn đảm bảo mọi yêu cầu kỹ thuật khi Tư vấn giám sát kiểm tra. Công tác duy trì bao gồm việc tưới nước bảo dưỡng, sửa chữa các khuyết tật, các đoạn bị hư hỏng do vận hành xe máy thi công của Nhà thầu hoặc giao thông công cộng.

3.6. Dụng cụ đo đạc, kiểm tra

Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn giám sát đủ nhân lực và các dụng cụ đo đạc để kiểm tra chất lượng của hạng mục đã hoàn thành như yêu cầu của mục 01400.

4. KIỂM TRA NGHIỆM THU

Công tác kiểm tra nghiệm thu tuân thủ theo các quy định tại Mục 03400-Xây dựng nền đắp.

5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt &

khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Đơn giá đất đắp nền thượng bao gồm khai thác khai thác, vận chuyển…và các công việc cần thiết để hoàn thành công việc.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

	Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
03400-1	Đắp đất K98 nền thượng	m3

MỤC 03500 - ĐÀO BỎ VẬT LIỆU KHÔNG THÍCH HỢP

MỤC LỤC

1. **MÔ TẢ** **2**
2. **VẬT LIỆU KHÔNG THÍCH HỢP** **2**
3. **YÊU CẦU THI CÔNG** **3**
4. **XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN** **3**
   4.1. Xác định khối lượng 3
   4.2. Khoản mục thanh toán 3

MỤC 03500 - ĐÀO BỎ VẬT LIỆU KHÔNG THÍCH HỢP

1. MÔ TẢ

Hạng mục này bao gồm việc đào bỏ, tập kết, vận chuyển đến bãi thải những khối lượng vật liệu, nằm trong phạm vi thi công, mà được Tư vấn giám sát xác định là không thích hợp để sử dụng cho Dự án.

Khối lượng vật liệu không thích hợp có thể được thể hiện trên bản vẽ thi công hoặc chỉ được phát hiện trong quá trình thi công trên công trường.

2. VẬT LIỆU KHÔNG THÍCH HỢP

Vật liệu bị coi là "không thích hợp" trong các trường hợp sau đây:

- Là loại vật liệu nằm trong phạm vi nền đường hoặc đáy móng của kết cấu mà được Tư vấn giám sát xác nhận là không phù hợp, như hố tập kết rác, bùn ở trạng thái khô hoặc ướt, để đặt nền đường hoặc các kết cấu khác lên trên và cũng không thể tận dụng cho các hạng mục thi công khác;
- Là loại vật liệu do nhà thầu khai thác và vận chuyển đến công trường nhưng được Tư vấn giám sát xác nhận là không thích hợp để sử dụng cho nền đường hoặc các hạng mục công việc khác (trường hợp này, chi phí cho đào bỏ và vận chuyển khối lượng vật liệu không thích hợp sẽ do nhà thầu chi trả mà không có bất kỳ một thanh toán nào).
- Những loại vật liệu bị coi là không thích hợp thường là các loại đất yếu bao gồm: bùn, sét có lẫn nhiều hữu cơ, than bùn, đất có chứa nhiều cỏ, rễ cây và các loại thực vật khác hoặc các loại chất thải sinh hoạt, chất thải công nghiệp.
- Khi vật liệu được khai thác để xây dựng bị thừa so với khối lượng thực tế yêu cầu. Khối lượng vật liệu này sẽ phải được vận chuyển ra khỏi phạm vi công trường bằng kinh phí của nhà thầu mà không có thêm bất kỳ thanh toán nào.

Phương pháp đánh giá bằng trực quan và thí nghiệm mẫu, vật liệu không thích hợp sẽ bao gồm:

- Các vật liệu có chứa hàm lượng hữu cơ gây hại như cỏ, rễ cây, và rác;
- Đất chứa hàm lượng hữu cơ cao như than bùn, rác;
- Đất sét nhóm A-7-6 (theo AASHTO M145) có chỉ số nhóm từ 20 trở lên;
- Đất có dung trọng tự nhiên $\gamma \leq 800$ kg/m^3;
- Đất nhạy cảm với độ trương nở, giá trị hoạt hoá lớn hơn 1,0 hay theo phân độ trương nở do AASHTO T258-81: là "Trương nở rất cao hoặc trương nở đặc biệt cao". Giá trị hoạt hoá phải được xác định bằng tỷ số giữa chỉ số dẻo (AASHTO T90)/% kích cỡ hạt sét (AASHTO T 88);
- Các vật liệu có đặc tính hoá học và vật lý độc hại;
- Đất không đầm được theo các yêu cầu của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật.

Nhà thầu sẽ không được vận chuyển vật liệu không thích hợp để đổ đi nếu chưa có kiểm tra, xác nhận và chấp thuận của Kỹ sư Tư vấn giám sát bằng văn bản.

Trường hợp nhận thấy vật liệu quá ướt hoặc quá khô mà chưa có sự xác nhận của Tư vấn giám sát thì sẽ chưa được coi là vật liệu không thích hợp.

3. YÊU CẦU THI CÔNG

- Vật liệu không thích hợp phải được đào đến độ sâu được chỉ ra trong hồ sơ thiết kế hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Phạm vi đào bỏ nằm trong khu vực nền đường sẽ phải đắp bù theo đúng các yêu cầu nêu trong mục "03400 - Xây dựng nền đường".
- Trường hợp nền đất hiện trạng tại khu vực thi công quá mềm, yếu không thể làm điểm tựa cho máy đào thi công thì được sử dụng các tấm chống lầy bằng thép dày 1cm, kích thước dài x rộng tấm phù hợp với kích thước máy (thông thường khoảng 6x2,5(m), đặt dưới bánh xe để công tác và di chuyển theo kiểu cuốn chiếu;
- Nhà thầu chịu trách nhiệm liên hệ và xin cấp phép cho các bãi đổ vật liệu không thích hợp. Tư vấn giám sát sẽ chịu trách nhiệm kiểm tra vị trí bãi đổ.
- Bãi đổ vật liệu phải gọn gàng, thoát nước tốt và không làm ảnh hưởng tới các công trình liền kề.
- Việc vận chuyển và đổ thải các loại vật liệu không thích hợp phải tuân theo yêu cầu ở các điều khoản có liên quan trong Hợp đồng hoặc phần Chỉ dẫn thi công - nghiệm thu tương ứng.
- Mái dốc của các đống đất thải có độ dốc không nhỏ hơn 2:1 trừ khi có quy định khác trong các bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

4.1. Xác định khối lượng

- Khối lượng vật liệu không thích hợp là khối lượng được đào bỏ (tính theo m^3) bao gồm các khối lượng vét bùn, đào đất mặt theo thiết kế và các yêu cầu của chỉ dẫn kỹ thuật, được Tư vấn giám sát chấp thuận dựa trên kết quả xác định khối lượng tại thực địa.
- Khối lượng vật liệu không thích hợp phải đào bỏ, vận chuyển đổ đi do lỗi của Nhà thầu sẽ không được đo đạc để thanh toán.

4.2. Khoản mục thanh toán

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt và khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá hạng mục Đào thông thường 03500-1, trừ khi quy định khác trong Chỉ dẫn kỹ thuật.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

– Đơn giá cho hạng mục thanh toán "Đào bỏ vật liệu không thích hợp" gồm toàn bộ công tác đào, vận chuyển, đổ thải tại nơi quy định và san ủi bãi thải.

	Hạng mục thanh toán	Đơn vị
03500-1	Đào đất không thích hợp	m3

MỤC 03600 - XÂY DỰNG NỀN ĐẮP

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 3
2. VẬT LIỆU ĐẮP NỀN 3
   - 2.1. Vật liệu đắp nền đường thông thường 5
   - 2.2. Vật liệu đất đắp bao 5
   - 2.3. Vật liệu đắp bao bằng đất tận dụng (đắp ngoài kích thước hình học nền đường hoặc đắp bao đường công vụ không làm đường gom) 6
   - 2.4. Vật liệu đắp nền đường tiếp giáp với cầu, cống 6
   - 2.5. Vật liệu đắp dải phân cách và đảo giao thông 6
3. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG 7
   - 3.1. Yêu cầu chung 7
   - 3.2. Chuẩn bị thi công 8
   - 3.3. Đánh cấp 9
   - 3.4. Nền đắp ở đầu các công trình 9
   - 3.5. Thi công nền đắp thông thường 10
   - 3.6. Thi công nền đường tiếp giáp với công trình (cầu, cống, tường chắn, hầm chui...) .....
   - 3.7. Thi công nền đường nửa đào nửa đắp và nền đường mở rộng 13
   - 3.8. Thi công lớp đắp bao ngoài kích thước hình học nền đường hoặc đắp bao đường công vụ không làm đường gom 14
   - 3.9. Thi công dải thử nghiệm đầm nén 14
   - 3.10. Độ chặt yêu cầu của vật liệu đắp nền 16
   - 3.11. Thiết bị đầm nén 16
   - 3.12. Bảo vệ nền đường trong quá trình xây dựng 17
   - 3.13. Bảo vệ các kết cấu liền kề 17
   - 3.14. Các yêu cầu khác 17
   - 3.15. Hoàn thiện nền đường và mái dốc 18
   - 3.16. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu: 19
   - 3.17. Sai số hình học cho phép 20
4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 22
   - 4.1. Đo đạc 22
   - 4.2. Xác định khối lượng thanh toán 22
   - 4.3. Khoản mục thanh toán: 23

MỤC 03600 - XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG ĐẮP

1. MÔ TẢ

Hạng mục này bao gồm các công tác như khai thác, cung cấp, vận chuyển vật liệu trong phạm vi công trường, rải, san gạt và đầm lèn theo yêu cầu, đúng cao độ và kích thước hình học được thể hiện trên bản vẽ, chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát, tuân thủ các quy định tại tiêu chuẩn TCVN 9436:2012 "Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu".

Các yêu cầu kỹ thuật thi công - nghiệm thu lớp nền thượng được quy định trong mục "03300 - Lớp nền thượng.

Các chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu của mục "03100- đào thông thường và 03500 – Đào đất không thích hợp" được coi là một phần có liên quan của mục này.

Chỉ dẫn này không bao gồm việc thi công nền đường đắp bằng đá, trường hợp nền đắp bằng đá phải trình bổ sung thiết kế chi tiết, tiêu chuẩn áp dụng, biện pháp thi công riêng biệt để cơ quan có thẩm quyền xem xét chấp thuận trước khi thực hiện.

2. VẬT LIỆU ĐẮP NỀN

Việc khai thác vật liệu đất đắp phải tuân thủ yêu cầu về bảo vệ môi trường và cảnh quan thiên nhiên. Việc khai thác vật liệu đắp phải kết hợp tốt với quy hoạch đất đai của địa phương và quy hoạch thoát nước nền đường, hạn chế tối đa việc chiếm dụng ruộng đất; tận dụng đất cần cỗi phong hóa; không lấy đất dưới mực nước ngầm; đào lấy đất không được ảnh hưởng đến độ ổn định của taluy và độ ổn định của cả nền đường. Không được lấy đất thùng đấu ở hai bên đường cao tốc và ở hai bên phạm vi đầu cầu.

Vật liệu để thi công nền đắp hoặc đắp bao có thể là vật liệu khai thác từ mỏ hoặc vật liệu được xác định là thích hợp tận dụng từ các công tác đào, nếu kết quả thí nghiệm đáp ứng được các yêu cầu cho từng loại vật liệu.

Không được sử dụng trực tiếp các loại đất dưới đây để đắp bất cứ bộ phận nào của nền đường:

- Đất bùn, đất than bùn (nhóm A-8 theo AASHTO M145);
- Đất mùn lẫn hữu cơ có thành phần hữu cơ quá 10,0%, đất có lẫn cỏ và rễ cây, lẫn rác thải sinh hoạt (AASHTO T267-86);
- Đất lẫn các thành phần muối dễ hòa tan quá 5% (Xác định theo phụ lục D của tiêu chuẩn TCVN 9436:2012);
- Đất sét có độ trương nở cao vượt quá 3,0% (thí nghiệm xác định độ trương nở theo TCVN 12792:2020);
- Đất sét nhóm A-7-6 (theo AASHTO M145) có chỉ số nhóm từ 20 trở lên;

Không được dùng đất bụi nhóm A-4 và A-5 (theo phân loại ở AASHTO M145) để xây dựng các bộ phận nền đường dưới mức nước ngập hoặc mức nước ngầm và không nên dùng chúng trong phạm vi khu vực tác dụng của nền đường.

Không dùng các loại đất lẫn muối và lẫn thạch cao (quá 5%), đất phù sa (loại đất lấy ở bãi sông không phải cát mịn) trong khu vực tác dụng của nền đường;

Không được dùng các loại đá đã phong hoá và đá dễ phong hoá có hệ số k hoá mềm ≥0,75 (đá sít...) và không nên dùng đất bụi để đắp trong phạm vi khu vực tác dụng.

Đá, bê tông vỡ, gạch vỡ hoặc các vật liệu rắn khác không được phép rải trên nền đắp ở những chỗ cần phải đóng cọc.

Vật liệu đào tại chỗ phải được thực hiện thí nghiệm xác định đầy đủ các chỉ tiêu kỹ thuật, cơ lý, xác định phân loại, phân nhóm vật liệu theo tiêu chuẩn, xác định chỉ số nhóm theo tiêu chuẩn AASHTO M145 để đánh giá trước khi được chấp thuận tận dụng đắp nền đường. Nhà thầu phải thực thí nghiệm đầy đủ với tần suất thí nghiệm đầu vào đối với vật liệu để trình TVGS, Chủ đầu tư xem xét chấp thuận trước khi thực hiện.

Đối với tất cả các đoạn nền đào dự kiến lấy đất sang nền đắp và tất cả các mỏ đất lấy đất đắp đều phải tiến hành lấy mẫu thí nghiệm để kiểm tra các chỉ tiêu độ ẩm tự nhiên, giới hạn chảy, khối lượng thể tích khô xốp ngoài hiện trường, hệ số tơi xốp, chỉ số dẻo, độ chặt tiêu chuẩn, chỉ tiêu sức chịu tải và độ trương nở từ thí nghiệm xác định CBR và kiểm tra hàm lượng hữu cơ hàm lượng muối dễ hòa tan và phải thí nghiệm tên nhóm đất theo AASHTO M145. Mật độ thí nghiệm tối thiểu 200m^3/1 thí nghiệm đối với đất đào được tận dụng làm đất đắp và 10.000m^3/1 thí nghiệm với đất lấy tại mỏ.

Vật liệu đắp nền phải có sức chịu tải CBR nhỏ nhất như quy định như sau:

Phạm vi nền đường tính từ đáy áo đường xuống.	Sức chịu tải (CBR%) tối thiểu		
	Nền cho đường cao tốc, cấp I, cấp II	Nền cho đường cấp III, cấp IV có sử dụng mặt đường cấp cao A1	Nền cho đường các cấp khác không sử dụng mặt đường cấp cao A1
Nền đắp			
30 cm trên cùng (lớp nền thượng)	8	6	5
Từ 30cm đến 80cm	5	4	3
Từ 80cm đến 150cm	4	3	3
Từ 150cm trở xuống	3	2	2
Nền không đào, không đắp và nền đào			
30 cm trên cùng (lớp nền thượng)	8	6	5
Từ 30 cm đến 100 cm với đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III và đến 80 cm với đường các cấp khác	5	4	3

Vật liệu đắp nền đường cho nền đường (gồm cả lớp đất đắp bao – nếu có) dưới lớp nền thượng và đắp lề đường trên lớp nền thượng đảm bảo độ chặt tối thiểu K ≥ 0,95 (phương pháp II theo TCVN 12790:2020) với đường cao tốc; K ≥ 0,95 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020) với đường cấp I đến cấp IV; K ≥ 0,93

(phương pháp I theo TCVN 12790:2020) với đường cấp V đến cấp VI; K ≥ 0,90 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020) với đường gom theo tiêu chuẩn đường giao thông nông thôn TCVN 10380:2014.

Đất đắp dải phân cách và đảo giao thông phải được đầm nén đến độ chặt yêu cầu K≥0,90 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020) .

Phần đắp bao ngoài kích thước hình học nền đường hoặc đắp bao đường công vụ không làm đường gom được đầm lèn và đảm bảo độ chặt tối thiểu K ≥ 0,90 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020).

Khi bề mặt nền bên dưới đáy kết cấu mặt đường (với nền đào, nền không đào không đắp) là nền thiên nhiên, độ chặt trong khu vực tác dụng của nền đường dưới lớp nền thượng như sau: K ≥ 0,95 (phương pháp II theo TCVN 12790:2020) với đường cao tốc; K ≥ 0,93 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020) với đường cấp I đến cấp IV; K ≥ 0,90 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020) với đường cấp V đến cấp VI.

Kích cỡ hạt lớn nhất của các hạt sỏi cuội, đá lẫn trong đất áp dụng cho trường hợp đắp đất lẫn đá là 100 mm khi đắp trong phạm vi khu vực tác dụng của nền đường và là 150 mm khi đắp phạm vi dưới khu vực tác dụng. Khi đắp trong phạm vi dưới khu vực tác dụng bằng đá loại cứng vừa và cứng (cường độ chịu nén trên 20 MPa) thì cỡ hạt lớn nhất có thể cho phép bằng 2/3 bề dày đầm nén lớp đất lẫn đá lúc thi công. Nếu là đá loại mềm hoặc có nguồn gốc từ đá phong hóa mạnh (cường độ chịu nén từ 20 MPa trở xuống) thì cỡ hạt lớn nhất có thể bằng với bề dày đầm nén nhưng trị số sức chịu tải CBR của chúng vẫn phải đạt yêu cầu quy định nêu trên.

2.1. Vật liệu đắp nền đường thông thường

Sức chịu tải, độ chặt yêu cầu của vật liệu đắp nền theo yêu cầu tại Mục 2 và xác định theo mẫu thí nghiệm ngâm bão hoà nước 4 ngày đêm.

Khi đắp nền đường trong vùng ngập nước phải dùng các vật liệu thoát nước tốt để đắp như đá, cát, cát pha.

2.2. Vật liệu đất đắp bao

Khi nền đường đắp bằng cát hoặc đất cát pha lẫn cuội sỏi phải được đắp bao cả hai bên mái dốc và cả phần đỉnh nền phía trên để chống xói lở bề mặt và để tạo thuận lợi cho việc đi lại của xe, máy thi công áo đường. Đất đắp bao hai bên mái dốc phải có chỉ số dẻo lớn hơn hoặc bằng 7; đất đắp bao phía trên đỉnh nền nên sử dụng cấp phối đồi. Đất đắp bao phần trên đỉnh nền không được dùng vật liệu rời rạc để hạn chế nước mưa, nước mặt xâm nhập vào phần đắp cát; nên sử dụng cấp phối đồi.

Vật liệu được sử dụng làm lớp đắp bao phải thuận lợi cho công tác đầm lèn và đảm bảo độ chặt tối thiểu K≥ 0,95 (Theo 22 TCN 333-06 phương pháp I) và phải phù hợp với các yêu cầu sau:

- Giới hạn chảy ≤ 55%
- Chỉ số dẻo Ip ≥ 7%

CBR (ngâm nước 4 ngày) ≤ 5% (độ chặt đầm nén K≥ 0,95, phương pháp đầm nén tiêu chuẩn I-A theo 22 TCN 333-06, mẫu thí nghiệm ngâm nước bão hòa nước 4 ngày đêm).

2.3. Vật liệu đắp bao bằng đất tận dụng (đắp ngoài kích thước hình học nền đường hoặc đắp bao đường công vụ không làm đường gom)

Vật liệu tận dụng để đắp bao phải đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật, cơ lý của vật liệu đắp đất bao.

2.4. Vật liệu đắp nền đường tiếp giáp với cầu, cống

Việc sử dụng vật liệu đắp tại nơi tiếp giám với cầu, cống phải tuân thủ theo (1) Theo Quyết định số 3095/QĐ-BGTVT ngày 07/10/2013 của Bộ GTVT và TCVN 9436:2012 (chính tuyến, các đường ngang, tuyến nối từ cấp I đến cấp IV); (2) Theo TCVN 9436:2012 (các đường ngang, tuyến nối cấp V, cấp VI); (3) đường gom dân sinh;

Đất sử dụng cho công tác đắp trong đoạn gần mố hoặc cạnh cống (đoạn L1) phải là đất chọn lọc, không có chất hữu cơ hay có các vật liệu có hại khác có các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu như sau:

- Chỉ số dẻo (I_p) nhỏ hơn 15;
- Hệ số đồng đều (C_u) lớn hơn 3;
- Cấp phối hạt vật liệu phải đảm bảo như sau:

Thứ tự	**Cỡ sàng**	**Tỷ lệ lọt sàng (%)**
1	90mm	100
2	19mm	70-100
3	4,75mm	30-100
4	425µm	15-100
5	150µm	5-65
6	75µm	0-15

Trong phạm vi đắp đoạn gần mố hoặc cạnh cống (đoạn L1) phải dùng các vật liệu có tính thoát nước tốt, tính nén lún nhỏ như đất lẫn sỏi cuội, cát lẫn đá dăm, cát hạt vừa, cát hạt thô. Không được dùng đất có tính thoát nước kém và cát mịn, trường hợp không có điều kiện tìm vật liệu khác phải gia cố các loại đất này bằng vật liệu vô cơ để đắp (tối thiểu là với 5% xi măng hoặc 10% vôi). Không được đắp bằng các loại đá phong hóa và không đắp lẫn lộn các loại vật liệu khác nhau. Cũng có thể đắp bằng tro bay, vật liệu nhẹ hoặc bê tông bọt nhưng phải trình duyệt kết quả nghiên cứu và làm thử nghiệm trước khi thi công đại trà.

Đối với đoạn từ cuối đoạn gần mố hoặc cạnh cống đến đoạn đường thông thường (đoạn L2) đảm bảo các yêu cầu của về vật liệu đắp phải tuân thủ theo vật liệu đắp nền đường ở các mục trên.

2.5. Vật liệu đắp dải phân cách và đảo giao thông

Vật liệu đắp dải phân cách và đảo giao thông có thể là vật liệu khai thác từ mỏ hoặc tận dụng từ các công tác đào khác.

3. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

3.1. Yêu cầu chung

(a) Trước khi tiến hành thi công phần nền đắp, Nhà thầu phải hoàn tất công việc như thoát nước mặt, dọn dẹp, nhổ cỏ trong phạm vi thi công, tuân thủ các yêu cầu chỉ ra trong phần Chỉ dẫn kỹ thuật 02100 "Dọn dẹp mặt bằng ". Các công tác đào thông thường, đánh cấp v.v... sẽ tuân thủ các quy định của các mục tương ứng của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

(b) Cây cối, gốc cây, cỏ hoặc các vật liệu không phù hợp khác không được để lại trong nền đắp. Lớp thảm thực vật nằm trong nền đắp phải được gạt đi hoàn toàn bằng máy ủi hoặc máy san cho đến khi hết rễ cỏ.

(c) Phải vét sạch, đào bỏ lớp đất hữu cơ và có biện pháp hút hết nước trước khi đắp thân nền đường qua vùng ruộng lúa ngập nước.

(d) Khi mặt nền tự nhiên có các hố, các chỗ trũng, phải vét sạch đáy và dùng vật liệu phù hợp với quy định để đắp đầy chúng; phải phân lớp đắp, lu lèn đạt độ chặt quy định.

(e) Khi mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang dưới 20% phải đào bỏ lớp đất hữu cơ rồi lu lớp nền tự nhiên trên cùng đạt độ chặt K≥0,9 (với đường cao tốc, đường cấp I, cấp II) hoặc K≥0,85 (với đường các cấp khác) trước khi rải vật liệu đắp các lớp thuộc thân nền đường phía trên.

Khi mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang từ 20% đến 50%, phải kết hợp đánh bậc cấp và đào bỏ lớp đất hữu cơ trước khi đắp; yêu cầu quy định tại mục 3.3.

Không được đắp trên mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang từ 50% trở nên (nếu không có công trình chống đỡ).

(f) Phải có biện pháp hạn chế nước thấm vào mặt ranh giới giữa mặt nền tự nhiên và đáy thân nền đắp khi đắp trên sườn dốc.

(g) Nền đắp hoặc được gia tải cao hơn so với địa hình xung quanh phải có các biện pháp chống xói cho mái dốc như vỗ mái lớp đắp bao mái ta luy v.v... hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Ngoài ra, Nhà thầu phải có biện pháp bảo vệ các lớp nền đắp đã hoàn thiện tránh hiện tượng xói, sạt lở dẫn đến phải xử lý cục bộ làm giảm chất lượng của nền đắp.

(h) Trước và trong quá trình thi công nền đường phải luôn có các biện pháp thoát nước hiện trường (kể cả đối với nước mặt và nước ngầm) để tạo thuận lợi cho việc bảo đảm tiến độ và chất lượng thi công, đồng thời không để nước ảnh hưởng đến dân cư lân cận.

- Phải luôn ưu tiên thi công trước các công trình thoát nước và xử lý nước ngầm có trong hồ sơ thiết kế như rãnh đỉnh, công trình dịch chuyển mương thoát nước, hào cắt hoặc thu thoát nước ngầm, công trình rãnh chắn nước không cho thấm vào đáy nền đắp trên sườn dốc...
- Khi cần thiết phải làm thêm các công trình thoát nước tạm để thoát nước hiện trường thi công, không để nước đọng lại hoặc thấm vào mặt bằng thi công và gây xói lở mái ta luy thi công.
- Trong quá trình thi công, mặt mỗi lớp đào hoặc lớp đắp đều phải tạo dốc 2%

đến 4% (dốc ngang hoặc dốc dọc) về các mương tạm để thoát ra ngoài phạm vi hiện trường thi công. Nhất thiết không để nước mưa đọng thành vũng trên mặt các lớp đào, lớp đắp đang thi công.

(i) Các trường hợp cần phải có thiết kế biện pháp xử lý mặt nền tự nhiên được duyệt trước khi đắp thân nền đường:

- Nền đắp cao, nền đắp bằng đá, nền đắp bằng vật liệu nhẹ;
- Đắp qua hồ, ao, đắp lấn ra sông, suối và vùng nước ngập;
- Đắp qua vùng có nước ngầm cao, có vết lộ nước ngầm;
- Mặt nền tự nhiên là đất lẫn đá;
- Mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang lớn hơn 50%;
- Đắp mở rộng nền đường khi nâng cấp, cải tạo đường (biện pháp xử lý bao gồm xử lý mặt nền tự nhiên và cả mặt mái ta luy nền đắp cũ nhằm bảo đảm liên kết tốt giữa nền đắp cũ với nền đắp mở rộng và bảo đảm phần đắp mở rộng không bị lún xệ).

(j) Biện pháp thi công nền đắp sẽ bao gồm các lưu ý sau phụ thuộc vào vị trí, địa hình xung quanh:

- Dây chuyền thiết bị thi công cần thiết.
- Phương án đảm bảo giao thông trong suốt quá trình tập kết, san gạt và đầm lèn vật liệu.
- Phương án đảm bảo vệ sinh môi trường.

(k) Biện pháp đảm bảo độ chặt mái taluy: Chiều rộng nền đắp phải lớn hơn so với thiết kế để đảm bảo việc lu lèn phần đất mái taluy đắp đạt độ chặt yêu cầu. Quy định về chiều rộng ép dư tuân thủ theo TCVN 9436:2012.

3.2. Chuẩn bị thi công

Trước khi thi công phải thực hiện các công tác chuẩn bị theo quy định tại mục 6.5 của TCVN 9436:2012, trong đó lưu ý các nội dung:

(a). Khôi phục và cố định các cọc định vị trí tuyến đường thiết kế.

- Công việc này phải đạt được các yêu cầu quy định tương ứng với mục đích khôi phục tuyến trên thực địa từ 15.2 đến 15.8 tương ứng với giai đoạn khảo sát để lập thiết kế bản vẽ thi công ở Quy trình khảo sát đường ô tô 22 TCN 263 -2000 kể cả về các cọc cần khôi phục và về độ chính xác của việc đo đạc khi khôi phục cọc.
- Cùng với việc khôi phục tuyến để phục vụ cho quá trình thi công sau này cần phải tiến hành bổ sung thêm lưới trắc địa khống chế mặt bằng và khống chế độ cao (lưới khống chế đo vẽ) cụ thể là bổ sung các mốc (tọa độ, độ cao) dọc tuyến. Các mốc này thường bố trí cách nhau 0,5 km dọc tuyến và bố trí tại các vị trí cầu lớn, cầu trung, hầm, chỗ giao nhau khác mức, chỗ có nền đắp cao đào sâu, chỗ có công trình chống đỡ nền đường...
- Mức độ chính xác về đo đạc và các chỉ tiêu kỹ thuật khi thực hiện lưới khống chế đo vẽ này phải tương ứng với yêu cầu đo vẽ địa hình tỷ lệ 1/500 qui định ở

Phụ lục 6.4 và 6.5 của quy trình Khảo sát đường ô tô 22 TCN 263 – 2000 khi thi công nền đường cao tốc, đường cấp I, đường cấp II và tương ứng với yêu cầu đo vẽ địa hình tỷ lệ 1/1000 đối với đường từ cấp III trở xuống.

- Khi khôi phục tuyến đồng thời phải xác định rõ phạm vi giải phóng mặt bằng để phục vụ thi công nền đường và các công trình trên đường.

(b). Định vị các điểm đặc trưng của nền đường.

- Trước khi thi công phải kiểm tra từng mặt cắt ngang thiết kế trên thực địa và dựa vào đó để cố định (bằng cọc hoặc cọc tiêu) các vị trí đặc trưng của nền đường trên thực địa nhằm bảo đảm thi công nền đường đúng với hình dạng kích thước thiết kế. Các vị trí này gồm cọc chân mái ta luy đắp, đỉnh mái ta luy đào, ranh giới lấy đất ở thùng đấu và phạm vi được đổ đất thừa.
- Các cọc hoặc cọc tiêu phải dễ nhận biết và được bảo vệ tốt trong suốt quá trình thi công. Đối với đường cao tốc cấp I, II và các chỗ đào cao, đắp sâu, khoảng cách dọc giữa các cọc tiêu tại hiện trường không được quá 50 m trên đường thẳng và 10 m trên đường cong; sai số vị trí của các cọc định vị cho phép bằng mức độ chính xác về đo đạc qui định tại 6.5.2.
- Mỗi khi đào hoặc đắp được 3 m đến 5 m (chiều cao) hoặc với các mặt cắt có bậc thềm, mỗi khi đào hoặc đắp được một bậc thềm phải kiểm tra lại vị trí trục tim tuyến đường và kích thước mặt cắt ngang (bao gồm cả độ dốc ta luy).

(c). Dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ chướng ngại vật để thi công nền đường theo mục 02100 - Dọn dẹp mặt bằng, mục 02200 - Dỡ bỏ chướng ngại vật.

3.3. Đánh cấp

- Khi nền đắp nằm trên sườn đồi, độ dốc từ 20% trở lên hoặc khi nền đắp mới nằm trùm lên nền đắp cũ, hoặc khi nền đắp nằm trên một mái đất dốc ít nhất 1:5, hoặc ở những vị trí do TVGS yêu cầu, bề mặt dốc của nền đất cũ phải được đánh bậc cấp (theo những bậc nằm ngang gọn gàng) kết hợp đào bỏ lớp đất hữu cơ trước khi đắp theo như quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của TVGS.
- Mỗi cấp nên rộng hơn 2m (tuỳ thuộc vào biện pháp thi công) để máy san và máy đầm hoạt động; chiều cao bậc cấp nên lấy bằng bội số của bề dầy lớp đất đầm nén tùy loại lu sẵn có. Mỗi bề ngang cấp sẽ bắt đầu từ giao điểm giữa mặt đất thiên nhiên và cạnh thẳng đứng của cấp trước.
- Mặt bậc cấp phải lu đảm bảo lớp nền tự nhiên trên cùng đạt độ chặt $K \geq 0,9$ (với đường cao tốc, đường cấp I, cấp II) hoặc $K \geq 0,85$ (với đường các cấp khác) trước khi rải vật liệu và có độ dốc vào phía trong sườn dốc tối thiểu bằng 2%. Vật liệu đánh cấp sẽ được đắp bù bằng vật liệu đắp nền phù hợp, cùng loại và đầm chặt cùng với vật liệu mới của nền đắp. Lưu ý xử lý chỗ nối tiếp giữa các đoạn thi công nền đắp theo yêu cầu tại điểm 3.14.
- Việc đánh cấp và đào rãnh thoát nước phải luôn được giữ cho mặt nền trước khi đắp khô ráo.

3.4. Nền đắp ở đầu các công trình

- Nếu đất đắp chỉ dựa vào 1 bên của mố cầu, tường cánh, trụ cầu, tường chắn,

các cống đổ tại chỗ hoặc tường đầu cống phải hết sức cẩn thận sao cho diện tích kề sát ngay công trình không bị đầm quá nhanh đến mức có thể gây lật hoặc gây áp lực quá lớn đối với công trình. Yêu cầu về thi công nền đường tiếp giáp với công trình (cầu, cống, tường chắn, hầm chui...) theo quy định tại điểm 3.6.

- Khi nền đắp qua chỗ trước kia là mương tưới, giếng, đường ống nước, các hố đào từ trước, hoặc các chỗ khác mà không dùng được thiết bị đầm thông thường việc thi công nền đắp ở những chỗ đó phải theo đúng các yêu cầu quy định cho việc lấp hố móng (mục 03200) và thi công nền đường tiếp giáp với công trình (điểm 3.6) cho đến khi có thể dùng thiết bị đầm thông thường.

3.5. Thi công nền đắp thông thường

- Trước khi thi công đại trà phải tiến hành thử nghiệm trên đoạn dài tối thiểu 100m trong các trường hợp sau:
  + Nền đắp đất đối với các đường cao tốc, đường cấp I, cấp II và cấp III;
  + Nền đắp bằng đất lẫn đá;
  + Nền đào hoặc đắp có áp dụng kỹ thuật, công nghệ hoặc vật liệu mới;
  + Nền đắp bằng cát có đắp bao;
  + Nền đường đặc biệt (trên đất yếu, nền vùng sụt lở, nền đào đá cứng, nền đắp bằng vật liệu nhẹ...).
- Việc thi công thử nghiệm theo yêu cầu tại điểm 3.9.
- Bề dầy rải mỗi lớp trước khi lu lèn tùy thuộc tổ hợp công cụ đầm nén được xác định thông qua đoạn thi công thử nghiệm. Trường hợp nền đắp thông thường của đường cấp thấp (từ cấp IV trở xuống) không bắt buộc phải làm đoạn thi công thử nghiệm thì bề dày rải mỗi lớp có thể được xác định thông qua kết quả kiểm tra độ chặt đạt được sau đợt thi công đắp đầu tiên. Bề dầy rải mỗi lớp phụ thuộc phương tiện đầm nén có thể tham khảo ở điều B.II Phụ lục B của TCVN 9436:2012:
  + Lu chân cừu 6 tấn đến 8 tấn: ≤ 30 cm
  + Lu chấn động 10 tấn đến 12 tấn: ≤ 40 cm
  + Lu chấn động 15 tấn đến 18 tấn: ≤ 50 cm
  + Lu bánh nhẵn 8 tấn đến 12 tấn: 20 cm đến 25 cm
  + Lu bánh nhẵn 12 tấn đến 15 tấn: 25 cm đến 30 cm
  + Lu bánh lốp 12 tấn đến 20 tấn : 20 cm đến 30 cm
  + Lu bánh lốp 40 tấn đến 50 tấn: 50 cm đến 60cm
  + Đầm chấn động đẩy tay: 20 cm
  + Đầm thủ công: ≤ 20 cm
- Trường hợp nền đường bằng cát có lớp đắp bao hai bên ta luy, phải rải và đầm nén từng lớp đất đắp bao dọc hai bên đồng thời với rải và đầm nén lớp cát thân nền đường bên trong từ dưới đáy nền đắp lên dần. Yêu cầu về chất lượng và

cách kiểm tra chất lượng đắp bao được thực hiện như với đắp đất thân nền đường. Yêu cầu về chất lượng và cách kiểm tra chất lượng thi công mái ta luy đắp bao cũng phải tuân theo qui định tại điều 3.15.

- Trong quá trình thi công đắp phải có biện pháp hạn chế nước mưa thấm nhập, tích tụ trong phần thân nền đắp bằng cát và phải bố trí rãnh xương cá tạm thời hoặc tầng đệm thoát nước bằng vải địa kỹ thuật hoặc các bấc thấm ngang ở dưới đáy nền đắp để thoát nước tích tụ trong cát ra ngoài.
- Phải sử dụng thiết bị, san đất phù hợp để đảm bảo độ dày đồng đều trước khi đầm nén. Trong quá trình đầm nén phải thường xuyên kiểm tra cao độ và độ bằng phẳng của lớp. Phải luôn đảm bảo độ ẩm phù hợp cho lớp vật liệu được đầm nén. Nếu độ ẩm quá thấp có thể bổ sung thêm nước. Ngược lại, nếu độ ẩm quá cao phải tiến hành các biện pháp như: cày xới, tạo rãnh, hoặc các biện pháp khác thoả mãn yêu cầu của Tư vấn giám sát.
- Tại những vị trí đắp nền trên lớp đệm thoát nước dạng hạt thì cần phải lưu ý để tránh hiện tượng trộn lẫn hai loại vật liệu.
- Trong trường hợp nền đắp được thi công qua khu vực lầy lội không thể dùng xe tải hoặc các phương tiện vận chuyển khác có thể thi công phần dưới cùng của nền đắp bằng cách đổ liên tiếp thành một lớp được phân bố đều có độ dày không vượt quá mức cần thiết để hỗ trợ cho phương tiện vận chuyển đổ các lớp đất sau với điều kiện phải trình biện pháp thi công lên Tư vấn giám sát kiểm tra, các khối lượng phát sinh so với hồ sơ thiết kế (nếu có) phải được trình lên đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.
- Không được đổ bất kỳ lớp vật liệu khác lên trên phạm vi nền đường đang thi công cho đến khi việc đầm nén thoả mãn các yêu cầu nêu trong phần Chỉ dẫn thi công – nghiệm thu này.
- Phải bố trí hành trình của các thiết bị san và vận chuyển đất một cách hợp lý để sao cho có thể tận dụng tối đa tác dụng đầm nén trong khi di chuyển các thiết bị đó, giảm thiểu được các vết lún bánh xe và tránh tình trạng đầm nén không đều.
- Trường hợp nền đường đắp bằng đá ở trạng thái tự nhiên hoặc đã qua chế biến, Nhà thầu phải thảo luận với Tư vấn giám sát về trình tự thi công và sau đó phải đệ trình bằng văn bản đề nghị chấp thuận biện pháp thi công đã kiến nghị.
- Khi đắp có bệ phản áp thì nền đắp không được vượt hơn cao độ của bệ phản áp cho đến khi bệ phản áp hoàn thiện. Khi phát hiện trong lớp đắp có đoạn cao su cục bộ, cần có ngay biện pháp xử lý thích hợp (cày xới - phơi đất, thay đất nếu cần thiết). Tuyệt đối không thi công lu rung trên nền đắp mà dưới đó có xử lý nền bằng thiết bị thoát nước thẳng đứng (giếng cát, bấc thấm...).
- Trường hợp nền đắp được xây dựng trên phạm vi đường cũ, nền hoặc mặt đường cũ phải được chuẩn bị bằng các phương pháp phù hợp như san gạt, đào bỏ, cầy xới tạo nhám. Vật liệu thu được sẽ được đánh giá, xác định là thích hợp hay không thích hợp cho việc tái sử dụng.
- Xử lý chỗ nối tiếp giữa các đoạn thi công nền đắp: Giữa hai đoạn thi công theo chiều dọc trục đường, phải rải đất tạo ra mặt dốc nghiêng 30° (so với mặt lớp rải nằm ngang) hoặc tạo bậc cấp nối tiếp dọc giữa hai đoạn với kích thước bậc

cấp như qui định tại mục 3.3.

3.6. Thi công nền đường tiếp giáp với công trình (cầu, cống, tường chắn, hầm chui...)

Công tác thi công nền đường tiếp giáp với công trình bao gồm công việc cung cấp, rải và đầm lèn vật liệu dạng hạt trong phạm vi liền kề với các kết cấu (sau mố cầu, sau tường chắn, mang cống hộp, cống chui dân sinh và những nơi khác) được thể hiện trên bản vẽ hoặc đắp bù lại khi đào hố móng, nền đường trên đá để phù hợp với cao độ, độ dốc yêu cầu của bản vẽ.

3.6.1 Yêu cầu vật liệu:

Vật liệu dùng để đắp có thể là cấp phối trộn giữa đá nghiền, sỏi, cát tự nhiên được chọn lọc, không lẫn sét cục và các thành phần không thích hợp. Vật liệu ở trạng thái tự nhiên hoặc hỗn hợp được sản xuất phải phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật. Vật liệu đảm bảo yêu cầu tại mục 2.4.

3.6.2 Thi công

Tốt nhất nên hoàn thành việc xử lý nền đất yếu trong phạm vi đoạn chuyển tiếp giữa đường và cầu (cống) trước khi tiến hành thi công mố cầu hay cống. Trong mọi trường hợp không được để sót bất kỳ vị trí nào trong phạm vi đoạn chuyển tiếp giữa đường và cầu (cống) không được xử lý đất yếu đúng yêu cầu kỹ thuật.

Vật liệu lấp móng công trình được rải thành từng lớp bằng các phương pháp quy định trong mục 03200 theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Trước khi đắp gần mố hoặc cạnh cống (đoạn L1) phải hoàn thành tốt các lớp phòng nước thấm vào thân mố, thân tường chắn... và các lớp phòng nước thấm ra từ cống cùng hệ thống thoát nước dọc và ngang sau công trình theo đúng thiết kế. Nhất thiết phải nghiệm thu các hạng mục ẩn dấu nói trên đạt yêu cầu mới được đắp.

Để khống chế và giảm bớt áp lực đất theo chiều ngang vật liệu lấp móng được xếp sau mố, tường chắn... trong phạm vi quy định của hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Trong bất kỳ trường hợp nào vật liệu có kích cỡ trên 90mm xếp sau mố, tường cánh hoặc tường chắn cũng không được đắp mỏng hơn 900mm (đo thẳng góc với mặt sau của tường).

Không được phép dùng các phương pháp phun vật liệu hoặc các phương pháp thuỷ lực khác để phun có áp lực các vật liệu lỏng hoặc nửa lỏng để đắp sau mố.

Độ ẩm của vật liệu lấp móng phải đồng đều và trong phạm vi giới hạn độ ẩm quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Vật liệu được rải thành từng lớp và được đầm bằng các thiết bị đầm thích hợp hoặc dùng đầm rơi cơ khí hoặc đầm tay. Mỗi lớp sẽ đầm đến độ chặt theo quy định trong hồ sơ thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật này. Chiều dày chưa đầm lèn phải được rải sao cho bảo đảm đạt được chiều dày đã đầm lèn quy định. Mỗi lớp đắp chỉ được sử dụng loại vật liệu đồng nhất có thể cho phép đạt độ chặt quy định. Trong mọi trường hợp đắp đoạn gần mố hoặc cạnh cống phải rải và đầm nén từng lớp dần từ dưới lên với bề dày lớp đầm nén chỉ nên từ 10 cm đến 20 cm (kể cả khi

dùng lu nặng). Nếu dùng dụng cụ đầm nén nhỏ, bề dày lớp đầm nén chỉ nên dưới 10 cm.

Độ chặt yêu cầu trong toàn phạm vi đắp đoạn gần mố hoặc cạnh cống phải đảm bảo đạt ≥ 0,98 (phương pháp II theo TCVN 12790:2020) đối với đường cao tốc; ≥ 0,98 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020) đường cấp I, cấp II và ≥ 0,95 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020) đối với đường các cấp khác đồng thời phải lớn hơn hoặc bằng độ chặt đầm nén yêu cầu đối với các bộ phận nền đường khác nhau. Trong phạm vi mố cầu, vật liệu đắp được đầm chặt tối thiểu đạt ≥ 0,98 (phương pháp II theo TCVN 12790:2020) đối với đường cao tốc; ≥ 0,98 (phương pháp I theo TCVN 12790:2020) với các đường cấp khác.

Không được để lọt bất kì vùng nào không được đầm nén kể cả các vùng sát thành vách công trình. Tại các vùng sát thành vách công trình phải dùng đầm bản nặng lớn hơn 100 kN hoặc mở rộng diện thi công sau mố để đủ diện thi công cho máy đầm nén nặng hoạt động; với đường cao tốc có bề rộng nền lớn có thể cho lu nặng lu theo hướng ngang sát thành vách mố. Tại các chỗ lu hoặc đầm bản không thao tác được phải dùng dầm chấn động bằng tay đạt yêu cầu và được kiểm tra chất lượng đầm nén theo từng lớp theo quy định.

Nên đồng thời thi công phạm vi đắp đoạn gần mố hoặc cạnh cống và phạm vi đắp các phần tư nón. Đắp trong phạm vi khu vực tác dụng cũng nên thực hiện đồng thời với đắp khu vực tác dụng trên đoạn đường nối tiếp liền kề.

Ở những chỗ ghi trên hồ sơ thiết kế hoặc do Tư vấn giám sát yêu cầu việc lấp vật liệu sau mố, tường chắn... phải phù hợp với các quy định của mục 03200, mục 03400 và phần "Các quy định kỹ thuật trong thi công Cầu". Đất đắp xung quanh mố được đầm chặt với cùng độ chặt như đất nền đường theo quy định tại điều 3.11.

Mọi vật liệu đào ra để xếp vật liệu sau mố sẽ do kinh phí Nhà thầu chịu.

3.7. Thi công nền đường nửa đào nửa đắp và nền đường mở rộng

Trước khi thi công phải đào bỏ các kết cấu hiện tại theo các quy định tại các mục 02100 – Dọn dẹp mặt bằng và mục 02200 – Dỡ bỏ chướng ngại vật;

(a). Với nền đường nửa đào, nửa đắp:

- Sau khi thi công xử lý nền tự nhiên dưới đáy phần nền đắp theo các qui định tại điểm 3.1 mới được bắt đầu thi công phần nền đào. Đất đào ra nếu phù hợp với các yêu cầu về vật liệu đắp quy định ở điểm 2 thì có thể chuyển xuống phần nền đắp, san rải và đầm nén từng lớp từ dưới lên cao dần. Phần nền đào được thực hiện theo quy định tại mục 03100; phần nền đắp được thực hiện theo quy định tại mục 03400.
- Phải đặc biệt chú trọng biện pháp bảo đảm sự đồng đều về sức chịu tải trong phạm vi khu vực tác dụng giữa phần nền đào và phần nền đắp, cần thiết phải thay đất trong phạm vi khu vực tác dụng của phần nền đào để tương đương với phần đắp theo điểm 3.14.

(b). Với nền đường mở rộng:

Ngoài các yêu cầu tương tự đối với nền đắp thông thường, đối với những đoạn thi công mở rộng đường cũ cần tuân thủ thêm các quy định như sau:

- Trường hợp đường vừa khai thác vừa thi công mở rộng phải có các biện pháp điều khiển, khống chế để bảo đảm giao thông luôn thông suốt, an toàn và thuận lợi cho việc thi công nền đường. Trong mùa mưa phải có biện pháp hạn chế đất rơi vãi trên mặt đường đang khai thác và hạn chế thời gian xe phải chạy trực tiếp trên nền đất mới thi công (ưu tiên thi công mặt đường sớm).
- Khi lấp các rãnh biên cũ phải làm trước các rãnh thoát nước tạm để việc thoát nước trên đường cũ không bị ảnh hưởng dẫn đến gây trở ngại cho việc bảo đảm giao thông trên đường hiện có.
- Trước khi thi công phải bố trí các công trình dẫn dòng tạm để đảm bảo không cho bất kỳ nguồn nước nào chảy vào khu vực thi công;
- Xử lý đáy phần đắp mở rộng theo hồ sơ thiết kế và nền tự nhiên dưới đáy được xử lý theo các quy định tại điểm 3.1.
- Trước khi đắp phải gạt bỏ mái taluy nền đắp cũ hết bề dày lớp hữu cơ sau đó tạo bậc cấp theo thiết kế và yêu cầu tại điểm 3.3 rồi mới đắp từ dưới lên;
- Trước khi đắp phần mở rộng phải gạt bỏ mái ta luy nền đắp cũ hết bề dày lớp hữu cơ, sau đó tạo bậc cấp theo thiết kế và yêu cầu tại điểm 3.3 rồi mới được đắp từng lớp từ dưới lên. Không được dùng đất đào gọt từ mặt mái ta luy nền đường cũ để đắp phần nền đắp mở rộng mới.
- Vật liệu đắp phần nền mở rộng nên sử dụng cùng loại với vật liệu đắp nền cũ hoặc chọn loại vật liệu có tính nén lún thấp. Phần nền đào được thực hiện theo quy định tại mục 03100.
- Vật liệu đào bỏ kết cấu mặt đường cũ có thể được tận dụng để đắp ở những vị trí thích hợp nhưng phải được chấp thuận bởi tư vấn thiết kế.

3.8. Thi công lớp đắp bao ngoài kích thước hình học nền đường hoặc đắp bao đường công vụ không làm đường gom

Ngoài các yêu cầu tương tự đối với nền đắp thông thường ở trên nhằm đảm bảo độ chặt như yêu cầu tại điểm Mục 2, đối với những đoạn được thi công đắp bao taluy bằng vật liệu tận dụng tại chỗ cần phải đảm bảo các nội dung như sau:

- Vật liệu khai thác tại chỗ phải đảm bảo các yêu cầu như đã quy định tại điểm 2 nêu trên.
- Vật liệu khai thác tại chỗ cần phải được phơi khô và làm nhỏ trước khi đưa vào sử dụng đắp.
- Vật liệu không được lẫn rác thải, cây cỏ.....
- Quá trình đắp phải tuân thủ theo các yêu cầu về đắp nền thông thường và phải đảm bảo chiều dày và độ chặt như đã quy định theo hồ sơ thiết kế.
- Trước khi đưa vào sử dụng, vật liệu này phải được chấp thuận của Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư.

3.9. Thí nghiệm đánh giá đất dọc tuyến

Đối với đất ở đáy nền đắp và ở trong phạm vi khu vực tác dụng của nền đào sau khi đào đến cao độ thiết kế cũng phải tiến hành lấy mẫu đất để thí nghiệm các chỉ tiêu độ ẩm tự nhiên, giới hạn chảy, chỉ số dẻo, độ chặt tiêu chuẩn, chỉ tiêu sức chịu

tải và độ trương nở từ thí nghiệm xác định CBR. Mật độ lấy mẫu thí nghiệm tối thiểu là hai vị trí cho một km hoặc hai vị trí cho một đoạn nền có đất khác loại.

Trong mọi trường hợp quy định nêu trên, mỗi chỉ tiêu được đánh giá bằng trị số trung bình của 03 mẫu thí nghiệm.

3.10. Thi công dải thử nghiệm đầm nén

(a) Đối với mỗi nguồn vật liệu đắp nền, trước khi thi công rộng rãi, Nhà thầu phải trình đề xuất bằng văn bản về kế hoạch thi công dải đầm thử nghiệm để xác định dây chuyền thiết bị thi công, số hành trình yêu cầu và phương pháp điều chỉnh độ ẩm.

Dải thử nghiệm đầm nén có chiều rộng ≥ 10m và chiều dài ≥ 100m, trên đó áp dụng biện pháp thi công đã đề xuất với một số điều chỉnh hoặc bổ sung cần thiết nếu được Tư vấn giám sát yêu cầu. Việc thử nghiệm đầm nén phải hoàn thành trước khi được phép áp dụng thi công chính thức.

(b) Khi kết thúc đầm nén, độ chặt trung bình của dải thử nghiệm sẽ được xác định bằng cách lấy trung bình kết quả của 10 mẫu thí nghiệm kiểm tra độ chặt tại chỗ, vị trí thử nghiệm được chọn ngẫu nhiên.

Nếu độ chặt trung bình của dải thử nghiệm thấp hơn 98% độ chặt của các mẫu đầm nén trong phòng thí nghiệm được xác định qua các quy trình thử nghiệm thích hợp với loại vật liệu đắp đang sử dụng thì TVGS có thể yêu cầu xây dựng một dải thử nghiệm khác.

(c) Kết quả thử nghiệm phải khẳng định được các nội dung sau:

- Chính xác hóa thành phần và các chỉ tiêu vật liệu xây dựng nền đường.
- Khẳng định các thông số chính của công nghệ đầm nén cần đạt được trong quá trình thi công đại trà: Trình tự đầm nén; Tổ hợp và quy cách các máy đầm nén cần thiết; Bề dày rải lớp vật liệu trước khi đầm nén và sai số cho phép; Độ ẩm đầm nén tốt nhất và sai số cho phép.
- Khẳng định các chỉ tiêu và phương pháp kiểm soát chất lượng trong quá trình thi công, đặc biệt là đối với trường hợp nền đắp lẫn đá phải thực hiện theo chỉ dẫn ở phụ lục C của TCVN 9436:2012.
- Khẳng định công nghệ và phương án tổ chức thi công (nếu cần, có thể điều chỉnh tổ chức và tiến độ thi công chung).

(d) Trong quá trình thi công, nếu có thay đổi về vật liệu đắp hoặc thiết bị thi công thì Nhà thầu phải tiến hành các thử nghiệm đầm nén bổ sung và trình kết quả thử nghiệm cho Tư vấn giám sát kiểm tra, trình đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.

(e) Trong suốt quá trình thi công, Nhà thầu phải triệt để tuân theo quy trình đầm nén đã xây dựng, và TVGS có thể yêu cầu hoặc Nhà thầu có thể đề nghị xây dựng một dải thử nghiệm mới khi:

- Có sự thay đổi về vật liệu hay công thức trộn vật liệu.
- Có lý do để tin rằng độ chặt của một dải kiểm tra không đại diện cho lớp vật liệu đang được rải.

3.11. Kiểm tra độ chặt yêu cầu của vật liệu đắp nền

(a) Trong suốt quá trình thi công, Nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra độ chặt của các lớp vật liệu đã được đầm nén bằng các phương pháp thí nghiệm tại hiện trường theo tiêu chuẩn 22 TCN 346-06 (phễu rót cát), AASHTO T191, AASHTO T205 hoặc các phương pháp đã được chấp thuận khác.

Khi kiểm tra bằng phương pháp rót cát hoặc túi nước phải đào hố thử nghiệm đến đáy lớp đất đầm nén. Khi dùng phương pháp dao vòng, phải lấy mẫu vào dao vòng ở độ sâu chính giữa lớp đầm nén. Nếu dùng thiết bị đo độ chặt bằng các phương pháp vật lý, phải thao tác và đặt đầu đo đúng theo văn bản chỉ dẫn kèm theo thiết bị của nhà sản xuất.

Nếu kết quả kiểm tra cho thấy ở vị trí nào đó mà độ chặt thực tế không đạt thì Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa để đảm bảo độ chặt yêu cầu.

Việc kiểm tra độ chặt phải được tiến hành trên toàn bộ chiều sâu của lớp đất đắp, tại các vị trí mà Tư vấn giám sát yêu cầu. Khoảng cách giữa các điểm kiểm tra độ chặt không được vượt quá 200m. Đối với đất đắp bao quanh các kết cấu hoặc mang cống, phải tiến hành kiểm tra độ chặt cho từng lớp đất đắp. Đối với nền đắp, ít nhất cứ 500 m^3 vật liệu được đổ xuống phải tiến hành một thí nghiệm xác định độ chặt.

(b) Mỗi lớp vật liệu đắp đầm nén xong đều phải kiểm tra độ chặt với mật độ ít nhất là hai vị trí trên 1000 m2, nếu không đủ 1000 m2 cũng phải kiểm tra hai vị trí; khi cần có thể tăng thêm mật độ kiểm tra và chú trọng kiểm tra cả độ chặt các vị trí gần mặt ta luy; mỗi vị trí tiến hành một nhóm gồm 3 thí nghiệm kiểm tra độ chặt tại hiện trường. Các thí nghiệm phải được thực hiện đến hết chiều dày của lớp vật liệu đắp. Đối với vật liệu đắp xung quanh các kết cấu hoặc mang cống thì với mỗi lớp đắp phải tiến hành ít nhất một thí nghiệm kiểm tra độ chặt. Kết quả kiểm tra phải đạt trị số độ chặt K tối thiểu quy định tùy theo vị trí lớp đầm nén; nếu chưa đạt thì phải tiếp tục đầm nén hoặc xới lên rồi đầm nén lại cho chặt.

(c) Kết quả các thí nghiệm độ chặt tại hiện trường sẽ được sử dụng để đánh giá chất lượng của toàn bộ hạng mục, Nhà thầu phải có trách nhiệm tập hợp và chuẩn bị Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm độ chặt, nộp kèm với hồ sơ thanh toán vào cuối mỗi tháng.

(d) Kết quả và phương pháp thí nghiệm đánh giá độ chặt của đất phải tuân thủ theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt.

(e) Nếu độ chặt đầm nén do nhà thầu thực hiện không đáp ứng được yêu cầu theo CDKT và thiết kế thì việc nghiệm thu không được áp dụng; nhà thầu phải khắc phục, hoàn thiện cho đến khi đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của CDKT bằng kinh phí của mình.

3.12. Thiết bị đầm nén

Bất kể dùng loại phương tiện đầm nén nào đều phải tuân theo các quy định sau:

- Phải đầm nén đồng đều suốt bề rộng nền đường từng lượt trên mỗi đoạn thi công theo trình tự từ chỗ thấp đến chỗ cao (từ hai bên vào giữa trục tim nền đường ở đoạn đường thẳng và từ phía bụng lên phía lưng ở các đoạn đường cong).

– Các vệt lu liên tiếp phải đè lên nhau từ 15 cm đến 20 cm, vệt đầm liên tiếp phải đè lên nhau ít nhất 1/3 bề rộng vệt đầm.

Thiết bị đầm nén phải có khả năng đạt được các yêu cầu về đầm nén mà không làm hư hại vật liệu được đầm. Thiết bị đầm nén phải là loại thiết bị được Tư vấn giám sát chấp thuận. Những yêu cầu tối thiểu đối với máy lu như sau:

(a) Các lu chân cừu, lu rung bánh thép phải có khả năng tạo một lực 45N trên một mm của chiều dài trống lăn. Trong khu dân cư hạn chế sử dụng lu rung. Trong trường hợp nền đắp bằng cát, không sử dụng lu chân cừu.

(b) Các lu bánh thép loại không rung phải có khả năng tác dụng một lực không nhỏ hơn 45N trên một mm của chiều rộng bánh (vòng) đầm nén.

(c) Các lu rung bánh thép phải có trọng lượng tối thiểu là 6 tấn. Phần đầm phải được trang bị điều khiển tần số và biên độ và được thiết kế đặc biệt để đầm nén các loại vật liệu phù hợp.

(d) Lốp của lu bánh hơi phải có talông trơn nhẵn với kích thước bằng nhau để tạo ra một lực đầm nén đồng đều trên toàn bộ bề rộng của lu và có khả năng tạo ra một áp lực ít nhất là 550 kPa lên mặt đất.

(e) Có thể sẽ yêu cầu thay thế các loại máy đầm bằng kiểu phù hợp với các vị trí mà các thiết bị đang sử dụng không có khả năng thi công hoặc đáp ứng được độ chặt quy định của nền đắp. Ví dụ như đắp nền cạnh các công trình hiện có, đắp mang cống hoặc diện tích hẹp v.v...

3.13. Bảo vệ nền đường trong quá trình xây dựng

Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ những đoạn nền đường đã hoàn thiện tránh những hư hỏng có thể xảy ra do nước mưa, phương tiện giao thông. Nền đắp phải có độ vồng và dốc ngang hợp lý, đảm bảo điều kiện thoát nước mặt tốt. Trong một số trường hợp, có thể phải sử dụng bao cát và bố trí các rãnh thoát nước ở chân taluy để tránh làm xói lở gây hư hại cho nền đắp.

3.14. Bảo vệ các kết cấu liền kề

Trong quá trình thi công nền đắp tại các đoạn tiếp giáp với các kết cấu như mố cầu, tường đầu hoặc tường cánh cống, phải có biện pháp và thiết bị thi công phù hợp để không làm hư hại các kết cấu đó. Nhà thầu phải có biện pháp tránh ảnh hưởng khi sử dụng lu rung gần khu vực dân sinh.

3.15. Các yêu cầu khác

Nếu nền thiên nhiên không đạt độ chặt yêu cầu như trên phải cầy xới lên, đập vỡ và đầm lèn lại đạt độ chặt yêu cầu; trường hợp vật liệu tự nhiên không đảm bảo sức chịu tải yêu cầu phải đào thay vật liệu để đảm bảo yêu cầu về sức chịu tải của đất nền trong phạm vi tác dụng của nền đường như quy định tại Mục 2.

Cần phải xử lý độ ẩm của vật liệu đắp trước khi tiến hành đắp các lớp cho nền đường.

Trước khi đầm nén, đất đã rải phải có độ ẩm tương ứng với độ ẩm tốt nhất W_o theo kết quả đầm nén tiêu chuẩn hoặc cải tiến. Sai số chấp nhận về độ ẩm là ± 2% so với W_o. Nếu đất có độ ẩm vượt quá độ ẩm tốt nhất 2% phải hong khô và nhỏ hơn 2% nên tưới thêm nước vào xới đều; trường hợp đắp bằng cát không được tưới sũng nước để nước thấm xuống cả các lớp phía dưới đã thi công. Không được

trộn đất khô với đất quá ẩm để đắp. Tuyệt đối không sử dụng phương pháp bơm cát để đắp nền đường.

Tốt nhất nên dùng một loại vật liệu đồng nhất để đắp cho một đoạn nền đắp. Trường hợp không thể sử dụng vật liệu đồng nhất thì:

- Các loại đất, đá hoặc đất lẫn đá có đặc trưng khác nhau phải được đắp thành các lớp hoặc các đoạn nền đường riêng, không được đắp lẫn lộn. Phải đắp từng lớp từ chỗ địa hình thấp nhất lên cao dần, không được đắp lấn từ chỗ cao xuống chỗ thấp. Mỗi lớp theo chiều ngang phải đắp bằng cùng loại vật liệu trên toàn bộ bề rộng tương ứng và tổng chiều dày sau khi lu lèn của lớp vật liệu cùng loại không nên nhỏ hơn 30 cm, riêng với lớp nền đường trên cùng chiều dày sau khi lu lèn tối thiểu là 10 cm.
- Nếu sử dụng cả loại đất có tính thấm thoát nước tốt và loại có tính thấm thoát nước kém thì lớp thấm thoát nước kém phải đắp ở dưới với mặt lớp sau khi lu lèn có độ dốc ngang từ 2% đến 4%, sau đó mới đắp loại đất có tính thấm thoát nước tốt lên trên.

Xử lý chỗ nối tiếp giữa các đoạn thi công nền đắp: Giữa hai đoạn thi công theo chiều dọc trục đường, phải rải đất tạo ra mặt dốc nghiêng 30° (so với mặt lớp rải nằm ngang) hoặc tạo bậc cấp nối tiếp dọc giữa hai đoạn (có độ dốc vào phía dải đã thi công tối thiểu bằng 2%) với kích thước bậc cấp nên lớn hơn 2 m. Phải tăng cường đầm nén ở khu vực nối tiếp giữa hai đoạn khi thi công đắp đoạn sau. Nếu tạo bậc cấp, phải đầm nén kỹ mặt mỗi bậc cấp trước khi đắp các lớp trên nó.

Khi đắp bù một lớp mỏng dưới 10 cm, trước hết phải cuốc băm mặt lớp vật liệu phía dưới, tưới ẩm vừa phải rồi mới được đắp bù bằng vật liệu cùng loại.

3.16. Hoàn thiện nền đường và mái dốc

(a) Bề mặt nền đắp sẽ được hoàn thiện theo đúng các yêu cầu sau:

- Trước khi thi công, các công trình nằm bên dưới phạm vi thi công nền thượng phải được hoàn thiện (cống, hệ thống thoát nước, đường hầm, hệ thống tuynen kỹ thuật và các công trình khác). Công tác thi công lớp nền thượng sẽ không được tiến hành khi Tư vấn giám sát xác định rằng những hạng mục trước đó chưa hoàn thiện.
- Trong phạm vi đã được thi công lớp nền thượng, các hạng mục tiếp theo sẽ phải bố trí tiến hành thi công ngay. Trường hợp Nhà thầu chưa bố trí được, bề mặt lớp nền thượng, đã được hoàn thiện, phải được bảo vệ và bảo dưỡng cho đến khi có thể thi công được những hạng mục tiếp theo.

(b) Để bảo đảm chất lượng đầm nén vùng sát gần mặt ta luy, bề rộng đắp mỗi lớp thân nền đường nên rộng hơn bề rộng thiết kế tương ứng mỗi bên 15 cm đến 20 cm.

(c) Trước khi tiến hành gia cố ta luy theo thiết kế phải hoàn thiện hình dạng mái ta luy (về độ dốc và độ bằng phẳng), tiến hành đầm nén lại bề mặt ta luy bằng đầm lăn với số lần đầm lăn từ 3 lần/điểm đến 4 lần/điểm và vệt đầm phải đè chồng lên nhau 20cm.

(d) Nếu mái ta luy đắp có phủ ngoài một tầng hữu cơ thì tầng phủ ngoài này cũng phải rải và đầm nén từng lớp nằm ngang từ dưới chân ta luy lên dần đồng thời với lớp đắp thân nền đường phía trong.

(e) Việc thi công các kết cấu gia cố phòng hộ bề mặt ta luy nên được thực hiện càng sớm càng tốt và phải được thực hiện đúng hồ sơ thiết kế về cấu tạo và về các yêu cầu kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công;

(f) Trong quá trình hoàn thiện mái taluy, phải thu dọn vật liệu thừa dưới chân nền đường để giữ thông thoáng cửa thoát nước cố kết, đồng thời vuốt dốc, khơi thông mặt đất tự nhiên không để đọng nước ở những khu vực sát chân ta luy, đảm bảo thoát nước cố kết.

3.17. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu

(a) Kiểm tra chất lượng vật liệu đắp theo khối lượng đắp cứ 10.000m^3 hoặc khi có thay đổi về nguồn vật liệu làm thí nghiệm 1 lần, mỗi lần lấy 3 mẫu (ngẫu nhiên) và tính trị số trung bình của 3 mẫu. Những chỉ tiêu cần kiểm tra:

- Tỷ trọng hạt đất (Δ);
- Thành phần hạt;
- Trạng thái của đất, độ ẩm tự nhiên (W), giới hạn chảy (W_i), giới hạn dẻo (W_p), chỉ số dẻo Ip;
- Dung trọng khô lớn nhất (γ_{max}) và độ ẩm tốt nhất (W_o);
- Góc nội ma sát φ, lực dính C;
- CBR hoặc mô đun đàn hồi (E_{dh}).

Trường hợp đã xác định được vật liệu đắp nền là cát A-1, A-3 (phân loại theo AASHTO M145) thì không cần thực hiện các thí nghiệm xác định: giới hạn chảy (W_i), giới hạn dẻo (W_p), chỉ số dẻo (I_p) góc nội ma sát φ, lực dính C.

(b) Kiểm tra độ chặt đầm nén nền đường: Mỗi lớp đất đầm nén xong đều phải kiểm tra độ chặt với mật độ ít nhất là hai vị trí trên 1000 m^2, nếu không đủ 1000 m^2 cũng phải kiểm tra hai vị trí; khi cần có thể tăng thêm mật độ kiểm tra và chú trọng kiểm tra cả độ chặt các vị trí gần mặt ta luy. Kết quả kiểm tra phải đạt trị số độ chặt K tối thiểu quy định tại điểm 3.11 tùy theo vị trí lớp đầm nén. Nếu chưa đạt thì phải tiếp tục đầm nén hoặc xới lên rồi đầm nén lại cho chặt.

(c) Kiểm tra độ chặt đầm nén mái ta luy: Cứ 20 m dài phải kiểm tra chất lượng hoàn thiện hình dạng mái ta luy tại một mặt cắt ngang. Nếu độ dốc và độ bằng phẳng mái ta luy chưa đạt yêu cầu quy định tại điểm 3.16 thì phải sửa chữa cho đạt trước khi tiến hành các giải pháp gia cố. Riêng trường hợp nền đắp đất lẫn đá mặt ta luy phải không có hiện tượng các viên đá lớn bị bong bật (kiểm tra bằng quan sát).

Nếu mái ta luy đắp có phủ ngoài một tầng đất hữu cơ thì trong quá trình thi công, lớp phủ ngoài này cũng phải được kiểm tra chất lượng như đối với lớp đắp thân nền đường bên trong (khoản c điểm 3.17). Việc hoàn thiện hình dạng mái ta luy và kiểm tra chất lượng hoàn thiện trong quá trình thi công cũng yêu cầu như với các mái ta luy đắp đất khác.

(d) Đo mô đun đàn hồi nền đường bằng tấm ép cứng: Mô đun đàn hồi được đo tại đáy kết cấu áo đường sau khi đã thi công hoàn chỉnh nền đường. Mật độ kiểm tra 2 điểm/km. Yêu cầu mô đun đàn hồi phải lớn hơn hoặc bằng giá trị tương ứng đã chỉ ra trong hồ sơ thiết kế.

(e) Những phần của công trình cần lấp đất cần phải nghiệm thu, lập biên bản trước khi lấp kín gồm:

- Nền móng tầng lọc và vật thoát nước
- Tầng lọc và vật thoát nước
- Thay đổi loại đất khi đắp nền
- Những biện pháp xử lý đảm bảo sự ổn định của nền (xử lý nước mặt, cát chảy, hang hốc, ngầm...)
- Móng các bộ phận công trình trước khi xây, đổ bê tông...
- Chuẩn bị mỏ vật liệu trước khi bước vào khai thác.
- Những phần công trình bị gián đoạn thi công lâu ngày trước khi bắt đầu tiếp tục thi công lại.

(f) Mọi mái taluy, hướng tuyến, cao độ, bề rộng nền đường v.v... đều phải đúng, chính xác, phù hợp với bản vẽ thiết kế và qui trình kỹ thuật thi công, hoặc phù hợp với những chỉ thị khác đã được chủ đầu tư và TVGS chấp thuận. Nếu có sai số phải nằm trong giới hạn cho phép như quy định ở mục 3.18.

Các quy định trên đây áp dụng cho các đoạn đường hai làn xe, các đoạn đường khác có trên hai làn xe chạy việc kiểm tra được phép nội suy.

(g) Mặt mỗi lớp đất đắp nền đường sau thi công phải đạt được độ bằng phẳng quy định dưới đây:

- Đối với đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, độ bằng phẳng phải đạt mức 100% số khe hở dưới thước dài 3 m không vượt quá 15 mm; Đối với đường ô tô các cấp khác, độ bằng phẳng phải đạt mức 70% số khe hở đo được dưới thước dài 3 m không vượt quá 15 mm, còn lại không vượt quá 20 mm. Phương pháp đo và mật độ đo kiểm tra độ bằng phẳng tuân thủ TCVN 8864:2011.
- Cho phép có 5% số khe hở vượt quá trị số khe hở lớn nhất nhưng trị số khe hở lớn nhất không được quá 1,4 lần trị số quy định tương ứng với mức độ bằng phẳng yêu cầu.

Nhà thầu phải có những sửa chữa kịp thời và cần thiết nếu phát hiện ra những sự sai khác trong quá trình thi công trước khi nghiệm thu.

3.18. Sai số hình học cho phép

Sai số cho phép (so với thiết kế) về các yếu tố hình học của nền đường sau thi công (kết thúc) thể hiện ở bảng sau :

Yếu tố	Loại và cấp hạng đường		Cách kiểm tra
	Đường cao tốc, đường cấp I, II, III	Đường cấp IV, V, VI	
1. Bề rộng đỉnh nền	Không được nhỏ hơn thiết kế	Không được nhỏ hơn thiết kế	50 m dài đo kiểm tra một vị trí.
2. Độ dốc ngang và độ dốc siêu cao (%)	± 0,3	± 0,5	Cứ 50 m đo một mặt cắt ngang bằng máy thủy bình.
3. Độ dốc ta luy (%)	Không được dốc hơn thiết kế +10 (*)	Không được dốc hơn thiết kế +15 (*)	Cứ 20 m đo một vị trí bằng các loại máy đo đạc.
4. Vị trí trục tim tuyến (mm)	50	100	Cứ 50 m kiểm tra một điểm và các điểm TD (***), TC (****) của đường cong.

Yếu tố	Loại và cấp hạng đường		Cách kiểm tra
	Đường cao tốc, đường cấp I, II, III	Đường cấp IV, V, VI	
5. Cao độ trên mặt cắt dọc (mm)	+10; -15 (+10; -20) (**)	+10; -20 (+10; -30) (**)	Tại trục tim tuyến. Cứ 50 m kiểm tra một điểm.
6. Độ bằng phẳng mặt mái ta luy do bằng khe hở lớn nhất dưới thước 3 m - Mái ta luy nền đắp (mm) - Mái ta luy nền đào (mm)	 30 50	 50 80	- Không áp dụng cho mái ta luy đá. - Trên cùng một mặt cắt ngang, đặt thước 3 m rà liên tiếp trên mặt mái ta luy để phát hiện khe hở lớn nhất - Cứ 20 m kiểm tra một mặt cắt ngang.
7. Các loại rãnh không xây đá hoặc chưa gia cố:			
- Cao độ đáy rãnh (mm)	+0, -20	+0, -30	Cứ 50 m đo cao độ hai điểm bằng máy thủy bình
- Kích thước mặt cắt	Không nhỏ hơn thiết kế	Không nhỏ hơn thiết kế	Cứ 50 m đo một mặt cắt ngang
- Độ dốc ta luy rãnh	Không dốc hơn thiết kế	Không dốc hơn thiết kế	Cứ 50 m đo một vị trí.
- Độ gãy khúc của mép rãnh (mm)	+ 50	+ 70	Dùng thước dây 20 m căng và đo chênh lệch giữa mép rãnh với thước. Cứ 50 m đo một vị trí.
8. Các rãnh xây			
- Cường độ vữa xây	Đạt yêu cầu thiết kế	Đạt yêu cầu thiết kế	Với mỗi tỷ lệ pha trộn cứ một ca thi công làm hai tổ mẫu thử cường độ.
- Vị trí tim rãnh (mm)	50	100	Đo bằng máy kinh vĩ, cứ 50 m đo hai vị trí tim.
- Kích thước mặt cắt (mm)	± 30	± 50	Cứ 50 m đo một mặt cắt.
- Bề dày lớp xây	Không nhỏ hơn thiết kế	Không nhỏ hơn thiết kế	Cứ 50 m đo một vị trí
- Kích thước lớp đệm móng	Không nhỏ hơn thiết kế	Không nhỏ hơn thiết kế	Cứ 50 m đo một vị trí.
- Cao độ đáy rãnh (mm)	± 10	± 15	Cứ 50 m đo một điểm.
- Độ gãy khúc của mép rãnh (mm).	+ 50	+ 70	Như với rãnh không xây.

(*) Áp dụng cho nền đào, đắp đá nhưng không được trên một đoạn đường dài liên tục quá 30m;
(**) Áp dụng cho nền đào, đắp đá.
(***) TD cọc tiếp đầu trong đường cong.
(****) TC cọc tiếp cuối trong đường cong.

4. CÀY XỚI VÀ LU LÈN VÀ CHUẨN BỊ NỀN ĐƯỜNG

4.1. Cày xới và lu lèn

Trước khi đắp, nền đất tự nhiên phải được cày xới đến độ sâu tối thiểu 30cm tính từ đáy lớp đắp phía trên sau đó lu lèn đảm bảo độ chặt theo quy định đối với từng loại kết cấu như chỉ ra trong hồ sơ thiết kế.

4.2. Chuẩn bị nền đường

Lớp nền bên dưới móng đường cần phải được nghiệm thu trước khi tiến hành thi công các lớp móng bên trên.

Trường hợp Kỹ sư tư vấn giám sát xác định lớp nền bên dưới đáy áo đường đã bị hỏng hóc và này không đạt yêu cầu thì Nhà thầu phải cày xới độ sâu 30cm sau đó lu lèn lại đạt độ chặt theo yêu cầu. Trong trường hợp kỹ sư tư vấn giám sát xác định việc cày xới, lu lèn lại không đáp ứng được chất lượng yêu cầu thì Nhà thầu phải đào bỏ và thay bằng vật liệu thích hợp, đầm nén lại đạt độ chặt yêu cầu.

5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

5.1. Đo đạc

- Khối lượng nền đắp sẽ do Nhà thầu tính và TVGS kiểm tra. Khối lượng tính toán sẽ dựa trên các bản vẽ trắc ngang tự nhiên theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt hoặc kết quả khảo sát của Nhà thầu trước khi tiến hành thi công (trong trường hợp cao độ tự nhiên có thay đổi so với khi lập bản vẽ thi công). Bất cứ vật liệu nào rải trước khi các việc đo được tiến hành và không được chủ đầu tư và TVGS chấp thuận đều không được đo đạc để thanh toán.
- Chủ đầu tư và TVGS có thể kiểm tra toàn bộ hoặc bất kỳ phần công việc nào khi thấy cần thiết để xác định sự phù hợp với hướng tuyến cao độ, độ dốc ngang, siêu cao và các trắc ngang do Nhà thầu lập và trình duyệt. Nhà thầu phải cung cấp thiết bị và lao động, bao gồm cả tổ khảo sát để giúp đỡ TVGS trong việc kiểm tra công việc bằng kinh phí của mình.
- Công việc đánh cấp được đo đạc thanh toán theo mục 03100, đào bóc lớp hữu cơ được đo đạc thanh toán theo mục 03500.
- Công việc vận chuyển không được đo đạc và thanh toán riêng rẽ.
- Công việc đắp nền đường tiếp giáp với công trình (cầu, cống, tường chắn, hầm chui...) sẽ được đo đạc thanh toán theo mục Đắp vật liệu dạng hạt.

5.2. Xác định khối lượng thanh toán

- Khối lượng thanh toán cho công tác xây dựng nền đắp căn cứ theo khối lượng trong bảng tiên lượng mời thầu và khối lượng trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt.
- Khối lượng thanh toán cho nền đắp sẽ được tính từ các trắc ngang trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt.
- Khối lượng đất không phù hợp phải đào bỏ được thanh toán như công việc đào thông thường. Khối lượng đất thích hợp để lấp lại được thanh toán theo mục này.
- Khối lượng nền đắp sẽ phải khấu trừ phần thể tích do các kết cấu chiếm chỗ,

như: cống, rãnh, hầm đi bộ, cầu và khối lượng vật liệu đắp xung quanh những kết cấu mà đã được tính trong các hạng mục khác.

- Mọi công việc yêu cầu trong mục này được thanh toán tính theo đơn giá bỏ thầu và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán.

5.3. Khoản mục thanh toán

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Đơn giá đắp đất tận dụng bao gồm việc cung cấp nhân công, máy để điều phối đất tận dụng, vận chuyển, đắp lu lèn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Đơn giá đắp đất, đắp cát, đắp bao đất dính bao gồm việc khai thác, vận chuyển, đắp, lu lèn đảm bảo độ chặt yêu cầu.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

	Hạng mục thanh toán	Đơn vị
03600-1	Đắp đất K95	m3
03600-2	Đắp đất K90	m3

MỤC 04100 - CẤP PHỐI ĐÁ DĂM

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 2
2. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG 2
3. CÁC TÀI LIỆU TRÌNH NỘP CỦA NHÀ THẦU 2
4. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU 3
   4.1. Mỏ vật liệu 3
   4.2. Lưu kho, trộn và bốc xếp vật liệu 3
   4.3. Các vật liệu không được chấp nhận 4
   4.4. Các yêu cầu đối với vật liệu CPĐD 4
   4.5. Chấp thuận 5
5. THIẾT BỊ THI CÔNG VÀ TRÌNH ĐỘ TAY NGHỀ 6
6. YÊU CẦU THI CÔNG 6
   6.1. Yêu cầu chung 6
   6.2. Xác định hệ số rải (hệ số lu lèn) 6
   6.3. Chuẩn bị các thiết bị phục vụ kiểm tra trong quá trình thi công: 7
   6.4. Chuẩn bị các thiết bị thi công : 7
   6.5. Chuẩn bị bề mặt nền (dưới kết cấu mặt đường) 7
   6.6. Vận chuyển CPĐD đến hiện trường 7
   6.7. Xây dựng dải đầm thử nghiệm 8
   6.8. Đổ vật liệu 8
   6.9. San gạt, Rải vật liệu 8
   6.10. Đầm nén 9
   6.11. Yêu cầu về công tác kiểm tra. 9
7. DUNG SAI VÀ CÁC YÊU CẦU CHUNG 11
8. SỬA CHỮA NHỮNG ĐOẠN KHÔNG ĐẠT YÊU CẦU 12
9. KIỂM SOÁT GIAO THÔNG TRÊN BỀ MẶT LỚP MÓNG CPĐD 12
10. THÍ NGHIỆM 13
11. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 13
    11.1. Đơn vị đo đạc tính bằng diện tích 13
    11.2. Đơn vị đo đạc tính bằng thể tích 14
    11.3. Xác định khối lượng sửa chữa 14
    11.4. Cơ sở thanh toán 14

MỤC 04100 - CẤP PHỐI ĐÁ DĂM

1. MÔ TẢ

Hạng mục này bao gồm các công việc như cung cấp hoặc sản xuất, xử lý, vận chuyển, rải, tưới nước và đầm nén lớp móng trên và móng dưới làm bằng cấp phối đá dăm của kết cấu mặt đường.

Cấp phối đá dăm sử dụng bao gồm cấp phối đá dăm (CPĐD) có cỡ hạt danh định D_{max}= 19mm, D_{max}= 25mm và D_{max}= 37.5mm theo Quy trình thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô TCVN 8859:2023.

Việc lựa chọn loại CPĐD căn cứ vào chiều dày thiết kế của lớp móng, trong đó:

- Cấp phối loại D_{max} = 37,5 mm thích hợp dùng cho lớp móng dưới;
- Cấp phối loại D_{max} = 25 mm thích hợp dùng cho lớp móng trên;
- Cấp phối loại D_{max} = 19 mm thích hợp dùng cho việc bù vênh và tăng cường trên các kết cấu mặt đường cũ trong nâng cấp, cải tạo.

Trước khi thi công lớp CPĐD móng dưới, phải tiến hành chuẩn bị lớp nền đường theo đúng các Quy định trong mục "Chuẩn bị lớp đỉnh nền thượng" và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật đã chỉ rõ trong TCVN 8859:2023;

2. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

Cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường được thiết kết theo "Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế TCCS 38:2022/TCĐBVN" và được thi công, nghiệm thu theo tiêu chuẩn TCVN 8859:2023.

- Các tiêu chuẩn thí nghiệm:
  - + TCVN 4198:2014 : Thí nghiệm thành phần hạt.
  - + TCVN 4197:2012 : Phương pháp xác định giới hạn dẻo và giới hạn chảy trong phòng thí nghiệm
  - + AASHTO T176-97 : Thí nghiệm đương lượng cát xác định chỉ tiêu ES
  - + TCVN 7572-13:2006 : Thí nghiệm xác định hàm lượng hạt thoi dẹt.
  - + TCVN 8859:2011 : Kiểm tra độ chặt bằng phương pháp rót cát.
  - + TCVN 8864:2011 : Kiểm tra độ bằng phẳng bằng phương pháp thước đo dài 3m.
  - + TCVN 7572-10:2006 : Quy trình thí nghiệm xác định cường độ và hệ số hoá mềm của đá gốc
  - + TCVN 7572-12:2006 : Quy trình thí nghiệm xác định độ mài mòn Los Angeles của cốt liệu
  - + TCVN 12792:2020 : Thí nghiệm xác định chỉ số CBR
  - + TCVN 12790:2020 : Quy định về đất, đá dăm gia cố và các vật liệu phù hợp dùng trong công trình giao thông, áp dụng phương pháp đầm nén Proctor

3. CÁC TÀI LIỆU TRÌNH NỘP CỦA NHÀ THẦU

Chậm nhất là 30 ngày trước khi thi công hoặc sử dụng vật liệu mới của lớp móng trên và móng dưới, Nhà thầu phải đệ trình mẫu, các chứng chỉ vật liệu để làm thí

nghiệm đối chứng và xin chấp thuận của TVGS. Số lượng, quy cách mẫu và hồ sơ về nguồn vật liệu sẽ bao gồm:

(a) Hai mẫu vật liệu, mỗi mẫu nặng tối thiểu 100kg (đối với CPĐD có D_{max}=19), 150kg (đối với CPĐD có D_{max}=25) và 200kg (đối với CPĐD có D_{max}=37,5). Một trong hai mẫu này sẽ được TVGS giữ lại để đối chiếu trong suốt thời gian thực hiện hợp đồng;

(b) Hồ sơ về nguồn gốc và thành phần của vật liệu kiến nghị dùng làm lớp cấp phối đá dăm móng trên và móng dưới. Các chứng chỉ thí nghiệm, thể hiện sự phù hợp của loại vật liệu kiến nghị sử dụng đối với các yêu cầu kỹ thuật được Quy định trong phần Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này và tiêu chuẩn TCVN 8859:2011.

Ngay sau khi hoàn thành mỗi đoạn thi công và trước khi tiến hành hạng mục tiếp theo Nhà thầu phải trình lên TVGS các tài liệu sau:

(c) Kết quả thí nghiệm thực hiện trên công trường như quy định trong mục 10 của phần Chỉ dẫn kỹ thuật này.

(d) Kết quả đo đạc kích thước hình học, cao độ của phần việc đã được hoàn thiện, nằm trong phạm vi dung sai thi công cho phép như được Quy định trong bảng 3.

4. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU

4.1. Mỏ vật liệu

Nhà thầu chịu trách nhiệm khảo sát nguồn vật liệu kể cả những mỏ được thể hiện trong hồ sơ mời thầu hoặc các Nhà cung cấp có đủ năng lực phục vụ cho nhu cầu của Dự án. Các mỏ hoặc Nhà cung cấp này đều phải lập thành hồ sơ, báo cáo cho TVGS để tiến hành kiểm tra, chấp thuận trước khi vật liệu được khai thác và vận chuyển tới công trường.

Nếu Nhà thầu có khả năng tự khai thác vật liệu, vị trí của những mỏ sẽ được khai thác đó phải có khoảng cách vận chuyển thích hợp không làm ảnh hưởng tới giá thành của vật liệu của Dự toán được duyệt. Trong trường hợp Nhà thầu vẫn muốn khai thác mỏ vật liệu của mình, chí phí vận chuyển vượt quá đơn giá được duyệt sẽ do Nhà thầu chịu.

Nếu mẫu vật liệu của mỏ được chọn không đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật được quy định của Dự án, Nhà thầu phải tìm những các nguồn cung cấp phù hợp khác.

Vật liệu được cung cấp từ các Nhà sản xuất/cung ứng sẽ phải kèm kết quả thí nghiệm xác nhận vật liệu được cung cấp phù hợp với các yêu cầu của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật.

Hồ sơ của mỏ vật liệu sẽ bao gồm:

- Bình đồ vị trí mỏ.
- Hợp đồng và giấy phép khai thác tài nguyên.
- Thuyết minh biện pháp khai thác và vận chuyển tới công trường.
- Các phương án đảm bảo giao thông và bảo vệ môi trường tại mỏ.

Trong suốt quá trình khai thác, TVGS có thể yêu cầu kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất mỏ vật liệu nếu thấy cần thiết, Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp nhân lực và thiết bị thí nghiệm phối hợp kiểm tra. Việc TVGS chấp thuận một mỏ vật liệu nào đó chưa có nghĩa là đã chấp thuận tất cả các vật liệu khai thác từ mỏ đó.

4.2. Lưu kho, trộn và bốc xếp vật liệu

(a) Vật liệu phải được vận chuyển, bốc xếp, tập kết một cách hợp lý để đảm bảo chất lượng và tính đồng đều khi đem ra thi công. Nhà thầu phải có trách nhiệm kiểm tra thường xuyên các bước đã nêu trên. Vật liệu, dù đã được chấp thuận để đưa vào sử dụng cho Dự án được tập kết trên công trường cũng là đối tượng phải kiểm tra và thí nghiệm đối chứng với mẫu được lưu giữ lại trước khi sử dụng. Các bãi tập kết vật liệu trên công trường phải được bố trí, sắp xếp ở vị trí thuận lợi để việc kiểm tra được dễ dàng.

(b) Công tác bốc xếp và cất giữ vật liệu phải được thực hiện bằng các phương pháp hợp lý và phải được thống nhất với TVGS, luôn đảm bảo cho vật liệu không bị phân tầng hay bị nhiễm bẩn.

(c) Các kho bãi tập kết vật liệu cấp phối dùng làm móng trên và móng dưới phải được bố trí các biện pháp thoát nước, vật liệu không được để ngập nước dẫn đến việc giảm chất lượng của vật liệu.

(d) Trường hợp Nhà thầu có ý định trộn các loại vật liệu có thành phần hạt khác nhau để đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của Dự án, Nhà thầu phải đệ trình phương pháp và dây chuyền thiết bị để được xem xét, chấp thuận bởi TVGS. Các kết quả thí nghiệm kiểm tra và đối chứng sẽ là cơ sở để chấp thuận và quyết định vật liệu trộn có sử dụng được cho Dự án. Không được phép trộn các vật liệu ngay trên lòng đường bằng máy san hoặc ủi.

4.3. Các vật liệu không được chấp nhận

Vật liệu không đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sẽ bị loại bỏ và phải được vận chuyển ra khỏi phạm vi công trường, ngoại trừ trường hợp TVGS có chỉ dẫn khác.

4.4. Các yêu cầu đối với vật liệu CPĐD

(a) Cấp phối đá dăm loại I (dùng làm lớp móng trên hoặc móng dưới của kết cấu áo đường mềm có tầng mặt loại A1, A2 theo TCCS 38:2022/TCĐBVN): Là cấp phối hạt mà tất cả các loại cỡ hạt (kể cả hạt thô và mịn) đều được nghiền từ đá nguyên khai.

(b) Cấp phối đá dăm loại II (dùng làm lớp móng dưới của kết cấu áo đường có tầng mặt loại A1 và làm lớp móng trên cho tầng mặt loại A2 hoặc B1 theo TCCS 38:2022/TCĐBVN): Là cấp phối hạt được nghiền từ đá nguyên khai hoặc cuội sỏi, trong đó cỡ hạt nhỏ hơn 2,36mm có thể là vật liệu hạt tự nhiện không nghiền nhưng khối lượng không được vượt quá 50% khối lượng cấp phối đá dăm. Khi cấp phối đá dăm được nghiền từ sỏi cuội thì ít nhất 75% số hạt trên sàng 9,5mm phải có từ hai mặt vỡ trở lên.

(c) Cấp phối đá dăm làm các lớp móng phải đảm bảo các chỉ tiêu quy định trong bảng sau đây.

Bảng 1: Thành phần hạt của cấp phối đá dăm

Kích cỡ lỗ sàng vuông (mm)	Tỷ lệ % lọt qua sàng			
	CPĐD có cỡ hạt danh định D_{max}=37,5mm	CPĐD có cỡ hạt danh định D_{max}=25mm	CPĐD có cỡ hạt danh định D_{max}=19mm	Ghi chú
50	100	-	-	Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm cấp phối đá dăm phải có
37,5	95 - 100	100	-	
25,0	-	79 - 90	100	

19,0	58 - 78	67 - 83	90 - 100	cường độ nén tối thiểu ≥60MPa nếu dùng cho lớp móng trên và ≥40MPa nếu dùng cho lớp móng dưới. Không được dùng đá xay có nguồn gốc từ đá sa thạch (đá cát kết, bột kết) và diệp thạch (đá sét kết, đá sít).
9,5	39 - 59	49 - 64	58 - 73	
4,75	24 - 39	34 - 54	39 - 59	
2,36	15 - 30	25 - 40	30 - 45	
0,425	7 - 19	12 - 24	13 - 27	
0,075	2 - 12	2 - 12	2 - 12	

Bảng 2. Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPĐD

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thí nghiệm
		Loại I	Loại II	
1	Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572-12 : 2006
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ, %	≥ 100	Không quy định	TCVN 12792:2020
3	Giới hạn chảy (WL), % (1)	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197:2012
4	Chỉ số dẻo (IP), % (1)	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197:2012
5	Tích số dẻo PP(2) = Chỉ số dẻo I_P x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	≤ 45	≤ 60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, % (3)	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572 -13: 2006
7	Độ chặt đầm nén (K_{yc}), %	≥ 98	≥ 98	TCVN 12790:2020 (phương pháp cải tiến II-D)

Ghi chú:

(1) Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425 mm.

(2) Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng Anh là Plasticity Product

(3) Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75 mm và chiếm trên 5 % khối lượng mẫu;

Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.

(d) Nhà thầu phải đệ trình kết quả thí nghiệm và mẫu vật liệu đối chứng lên Kỹ sư để được xem xét, chấp thuận trước khi khai thác, tập kết và đưa vật liệu vào sử dụng trên công trường.

4.5. Chấp thuận

TVGS phải thực hiện kiểm tra công tác thí nghiệm vật liệu theo yêu cầu và tần suất quy định. Các thí nghiệm phải được làm tại mỏ, nơi cung cấp, sản suất (trạm trộn) nếu đạt yêu cầu mới được vận chuyển ra công trường để thi công.

Khi dùng phương pháp trạm trộn cố định, cốt liệu được chấp thuận ngay sau khi trộn dựa trên các mẫu thử định kỳ lấy ra ở cửa ra của trạm trộn.

Không chấp thuận CPĐD được sản xuất bằng phương pháp trộn ở trạm trộn dọc tuyến hoặc trộn trên đường. Đối với CPĐD loại II, khi sản phẩm nghiền không đủ

tỷ lệ cỡ hạt nhỏ thì việc trộn thêm cỡ hạt nhỏ dưới 2,36mm không nghiền cũng phải tiến hành ngay ở xí nghiệp gia công để đảm bảo chất lượng trộn đều (bảo đảm cân đong chính xác và trộn kỹ).

5. THIẾT BỊ THI CÔNG VÀ TRÌNH ĐỘ TAY NGHỀ

(a) Nhà thầu phải chuẩn bị và đệ trình lên TVGS Thuyết minh biện pháp tổ chức thi công, nội dung mô tả "Dây chuyền thiết bị và trình tự thi công các lớp cấp phối đá dăm" để xem xét, chấp thuận.

(b) TVGS có quyền đình chỉ sử dụng bất cứ một loại thiết bị hay máy móc nào nếu thấy chúng không đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và hướng dẫn thay thế chúng bằng các loại thiết bị phù hợp khác. Nhà thầu phải tuân thủ hướng dẫn mà không được thanh toán thêm hay không được gia hạn thời gian thi công.

(c) Nhà thầu phải tuân thủ các hướng dẫn vận hành thiết bị của nhà chế tạo, đồng thời phải cử các cán bộ kỹ thuật, thợ máy, công nhân lành nghề để vận hành máy móc thi công theo đúng yêu cầu kỹ thuật. Tại mọi thời điểm, TVGS có quyền yêu cầu trục xuất hoặc thay thế bất cứ một cán bộ kỹ thuật, thợ máy hay công nhân được coi là không đủ tay nghề phù hợp với công việc đang thi công.

6. YÊU CẦU THI CÔNG

6.1. Yêu cầu chung

Trước khi bắt đầu công tác thi công, Nhà thầu phải đệ trình lên TVGS "Kế hoạch thi công", nội dung bao gồm:

- Kế hoạch đầm thử nghiệm (Vị trí, thời gian dự kiến);
- Biện pháp thi công chủ đạo (Dây chuyền thiết bị và trình tự thi công dự kiến);
- Phương pháp thí nghiệm và kiểm tra chất lượng.

CPĐD đã được vận chuyển đến vị trí thi công nên tiến hành thi công ngay nhằm tránh ảnh hưởng đến chất lượng và gây cản trở giao thông.

Phải đảm bảo yêu cầu về độ ẩm của vật liệu CPĐD :

- Độ ẩm tốt nhất của vật liệu CPĐD nằm trong phạm vi độ ẩm tối ưu ($W_o \pm 2$ %) cần duy trì trong suốt quá trình chuyên chở, tập kết, san hoặc rải và lu lèn.
- Trước và trong quá trình thi công, cần phải kiểm tra và điều chỉnh kịp thời độ ẩm của vật liệu CPĐD: Nếu vật liệu có độ ẩm thấp hơn phạm vi độ ẩm tối ưu, phải tưới nước bổ sung bằng các vòi tưới dạng mưa và không được để nước rửa trôi các hạt mịn. Nên kết hợp việc bổ sung độ ẩm ngay trong quá trình san rải, lu lèn bằng bộ phận phun nước dạng sương gắn kèm; Nếu độ ẩm lớn hơn phạm vi độ ẩm tối ưu thì phải trải ra để hong khô trước khi lu lèn.

Trong suốt thời gian thi công lớp cấp phối đá dăm, nhà thầu phải liên tục theo dõi tình hình và điều kiện thời tiết để hạn chế tối đa ảnh hưởng xấu tới chất lượng. Tuyệt đối không được thi công khi trời mưa và không được tiến hành đầm nén khi độ ẩm của vật liệu vượt ra ngoài phạm vi quy định.

Mặt bằng khu vực thi công các lớp cấp phối đá dăm phải được chuẩn bị và được sự chấp thuận của TVGS, các vật liệu không phù hợp phải được dọn sạch. Ngoài ra, Nhà thầu phải có biện pháp đảm bảo thoát nước trong quá trình thi công nếu xét thấy cần thiết.

6.2. Xác định hệ số rải (hệ số lu lèn)

Phải căn cứ vào kết quả thi công thí điểm, có thể xác định hệ số rải sơ bộ như sau:

$$K^{*}_{rải} = \frac{\gamma_{k\,max} . K_{yc}}{\gamma_{kr}}$$ trong đó:

γ_{kmax} là khối lượng thể tích khô lớn nhất theo kết quả thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn, g/cm^3;

γ_{kr} là khối lượng thể tích khô của vật liệu CPĐD ở trạng thái rời (chưa đầm nén), g/cm^3;

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

6.3. Chuẩn bị các thiết bị phục vụ kiểm tra trong quá trình thi công

- Xúc sắc khống chế bề dày và thước mui luyện.
- Bộ sàng và cân để phân tích thành phần hạt.
- Trang thiết bị xác định độ ẩm của CPĐD.
- Bộ thí nghiệm đương lượng cát (kiểm tra độ bẩn).
- Bộ thí nghiệm rót cát để kiểm tra độ chặt (xác định dung trọng khô sau khi đầm nén).

6.4. Chuẩn bị các thiết bị thi công

- Ô tô tự đổ vận chuyển CPĐD;
- Trang thiết bị tưới nước ở mọi khâu thi công (xe xi-téc phun nước, bơm có vòi tưới cầm tay, bình tưới thủ công...);
- Sử dụng máy rải CPĐD để rải, không được rải bằng máy ủi, máy san để chống phân tầng. Riêng đối với những khu vực phạm vi thi công hẹp, đoạn thi công ngắn và các trường hợp đặc biệt khác, Nhà thầu có thể đề xuất thay đổi thiết bị thi công, phải được TVGS và Chủ đầu tư chấp thuận;
- Các phương tiện đầm nén yêu cầu gồm có: lu bánh sắt cỡ 6 - 8 tấn; lu rung 10-12 tấn hoặc lu bánh lốp có tải trọng bánh 25-40 tấn; lu bánh sắt 8-10 tấn.
- Các phương tiện rải lớp nhựa thấm (khi làm lớp móng trên).

6.5. Chuẩn bị bề mặt nền (dưới kết cấu mặt đường)

Trong mọi trường hợp phân lớp bề mặt nền (tiếp giáp với kết cấu mặt đường) phải đảm bảo độ chặt K98, mặt phẳng trên đó rải lớp cấp phối đá dăm phải được đầm chặt, vững chắc, đồng đều, bằng phẳng và bảo đảm độ dốc ngang.

Với lớp móng dưới đặt trên lớp nền thượng, lớp nền thượng phải được nghiệm thu và được TVGS chấp thuận trước khi rải lớp cấp phối đá dăm.

Đối với mặt đường cũ, phải phát hiện và xử lý triệt để để các vị trí hư hỏng cục bộ. Việc sửa chữa hư hỏng và bù vênh phải kết thúc trước khi thi công lớp móng CPĐD. Khi bù vênh bằng CPĐD thì chiều dày bù vênh tối thiểu phải lớn hơn hoặc bằng 3 lần cỡ hạt lớn nhất danh định D_{max}.

6.6. Vận chuyển CPĐD đến hiện trường

Phải kiểm tra các chỉ tiêu của CPĐD trước khi tiếp nhận, vật liệu CPĐD phải được TVGS chấp thuận ngay tại cơ sở gia công hoặc bãi chứa.

Không được dùng thủ công xúc CPĐD hất lên xe; phải dùng máy xúc gầu ngoạm

hoặc bánh xúc gầu bánh lốp.

Đến hiện trường xe đổ CPĐD trực tiếp vào máy rải.

6.7. Xây dựng dải đầm thử nghiệm

Trước khi tiến hành thi công đại trà các lớp cấp phối đá dăm, Nhà thầu phải chuẩn bị, thi công xây dựng một dải đầm thử nghiệm nhằm mục đích xác định khả năng thích hợp của vật liệu cũng như dây chuyền thiết bị, trình tự thi công dự kiến. Đối với mỗi loại vật liệu hoặc nguồn vật liệu, Nhà thầu sẽ phải sử dụng dây chuyền thiết bị và trình tự thi công để xây dựng một dải đầm thử có chiều dài không nhỏ hơn 50m. Đoạn thi công thí điểm phải đại diện cho phạm vi thi công của mỗi mũi thi công về: loại hình kết cấu của mặt bằng thi công, độ dốc dọc, dốc ngang, bề rộng lớp móng...

Sau khi công tác đầm kết thúc, Nhà thầu phải tiến hành thí nghiệm độ chặt tại hiện trường và những thí nghiệm khác nếu được TVGS yêu cầu, so sánh với kết quả thí nghiệm trong phòng đã trình nộp.

Nếu kết quả không đạt yêu cầu, toàn bộ vật liệu của dải đầm thử phải dỡ bỏ và Nhà thầu tiến hành dải đầm thử nghiệm khác bằng chi phí của mình.

Trong trường hợp có sự thay đổi một trong những điều kiện ban đầu của quy trình thi công đã được xác định, Nhà thầu cũng phải tiến hành xây dựng dải đầm thử nghiệm tương ứng với những thay đổi đó.

6.8. Đổ vật liệu

(a) Nhà thầu phải tính toán khối lượng vật liệu cần thiết, có tính đến hệ số lu lèn để bố trí tập kết đủ vật liệu cho khu vực dự kiến thi công cấp phối đá dăm.

(b) Trong trường hợp độ dầy của móng cấp phối yêu cầu phải được thi công từ hai lớp trở lên, mỗi lớp sẽ phải thi công theo quy định trong mục 6.4 của phần Chỉ dẫn thi công - nghiệm thu này, được kiểm tra, chấp thuận của TVGS trước khi thi công lớp tiếp theo.

(c) Thiết bị vận chuyển có thể đi lại ngay trên các đoạn đường đã rải xong lớp cấp phối đá dăm móng trên và móng dưới với điều kiện là không làm hư hại tới vật liệu đã được rải và những thiết bị đó phải di chuyển đều trên toàn bộ mặt cắt ngang nhằm tránh để lại vết lún của bánh xe hoặc gây ra tình trạng đầm nén không đều. TVGS có quyền cho dừng việc đi lại của các phương tiện trên các đoạn đường đã rải xong hoặc rải một phần, nếu thấy rằng việc vận chuyển đó sẽ hoặc đang làm hư hại đến công đoạn vừa thi công.

6.9. Rải vật liệu

(a) Vật liệu CPĐD được rải bằng máy rải.

(b) Căn cứ vào tính năng của thiết bị, chiều dày thiết kế, có thể phân thành các lớp thi công. Chiều dày của mỗi lớp thi công sau khi lu lèn không nên lớn hơn 15cm. Trong trường hợp đặc biệt có yêu cầu chiều dày lớn hơn thì phải sử dụng thiết bị lu hiện đại và sơ đồ lu đặc biệt nhưng chiều dày không được vượt quá 18cm. Chiều dày tối thiểu của mỗi lớp phải không nhỏ hơn 3 lần cỡ hạt lớn nhất danh định D_{max}.

(c) Việc quyết định chiều dày rải (thông qua hệ số lu lèn) phải căn cứ vào kết quả thi công thí điểm, có thể xác định hệ số rải (hệ số lu lèn) sơ bộ $K^*_{rải}$ như sau:

$$K^*_{rải} = \frac{\gamma_{kmax} K_{yc}}{\gamma_{kr}} \quad (1)$$

Trong đó:

γ_{kmax}: là khối lượng thể tích khô lớn nhất theo kết quả thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn, g/cm^3;

γ_{kr} : là khối lượng thể tích khô của vật liệu CPĐD ở trạng thái rời (chưa đầm nén), g/cm^3;

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

(d) Phải thường xuyên kiểm tra cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc, độ ẩm, độ đồng đều của vật liệu CPĐD trong suốt quá trình san rải.

6.10. Đầm nén

(a) Phải lựa chọn và phối hợp các loại lu trong sơ đồ lu lèn. Thông thường, sử dụng lu nhẹ 60 - 80 kN với vận tốc chậm 3Km/h để lu 3 - 4 lượt đầu, sau đó sử dụng lu rung 100 - 120 kN hoặc lu bánh lốp có tải trọng bánh 25 - 40 kN để lu tiếp từ 12 - 20 lượt cho đến khi đạt độ chặt yêu cầu, rồi hoàn thiện bằng 2 - 3 lượt lu bánh sắt nặng 80 - 100 kN. Việc sử dụng lu rung trong khu vực có dân cư phải được cân nhắc kỹ, do Nhà thầu đệ trình, Tư vấn giám sát xem xét quyết định nhằm hạn chế những ảnh hưởng của quá trình thi công đến các công trình nhà dân.

(b) Số lần lu lèn phải đảm bảo đồng đều đối với tất cả các điểm trên mặt móng (kể cả phần mở rộng), đồng thời phải bảo đảm độ bằng phẳng sau khi lu lèn.

(c) Việc lu lèn phải thực hiện từ chỗ thấp đến chỗ cao, vệt bánh lu sau chồng lên vệt lu trước ít nhất là 20cm. Những đoạn đường thẳng, lu từ mép vào tim đường và ở các đoạn đường cong, lu từ phía bụng đường cong dần lên phía lưng đường cong.

(d) Ngay sau giai đoạn lu lèn sơ bộ, phải tiến hành ngay công tác kiểm tra cao độ, độ dốc ngang, độ bằng phẳng và phát hiện những vị trí bị lồi lõm, phân tầng để bù phụ, sửa chữa kịp thời:

- Nếu thấy có hiện tượng khác thường như rạn nứt, gợn sóng, xô dồn hoặc rời rạc không chặt... phải dừng lu, tìm nguyên nhân và xử lý triệt để rồi mới được lu tiếp. Tất cả các công tác này phải hoàn tất trước khi đạt được 80% công lu;
- Nếu phải bù phụ sau khi đã lu lèn xong, thì bề mặt lớp móng CPĐD đó phải được cày xới với chiều sâu tối thiểu là 5 cm trước khi rải bù.

(e) Sơ đồ công nghệ lu lèn áp dụng để thi công đại trà cho từng lớp vật liệu như các loại lu sử dụng, trình tự lu, số lần lu phải được xây dựng trên cơ sở thi công thí điểm lớp móng CPĐD.

6.11. Yêu cầu về công tác kiểm tra.

Để đánh giá chất lượng vật liệu CPĐD phục vụ cho công trình và làm cơ sở xác định độ chặt lu lèn cũng như độ ẩm tối ưu. Khi thay đổi mỏ đá hoặc loại đá sản xuất cũng bắt buộc phải tiến hành các hạng mục kiểm tra này. Căn cứ theo yêu cầu của Quy trình hoặc Chỉ dẫn kỹ thuật để quyết định khả năng sử dụng.

Việc lấy mẫu tại hiện trường phục vụ cho công tác kiểm tra thành phần cấp phối sau khi chế tạo phải thực hiện như sau:

- Yêu cầu lấy mẫu tại các đống đá CPĐD đã được nghiền sàng và pha trộn thành phần.

- Khối lượng lấy mẫu vật liệu ≥200kg (với CPĐD có D_{max}=37,5), ≥150kg (với CPĐD có D_{max}=25), ≥100kg (với CPĐD có D_{max}=19).
- San gạt lớp bề mặt, tiến hành dùng xẻng để lấy mẫu ở độ sâu tối thiểu 0,2m so với bề mặt ban đầu.
- Lấy đồng thời 04 mẫu đá tại 04 vị trí khác nhau trên một đống đá CPĐD, sau đó trộn lại thành một mẻ đá có khối lượng yêu cầu đem đóng vào thùng hoặc túi bảo quản và đưa về phòng thí nghiệm.

Trước khí thí nghiệm phân tích thành phần hạt, phải đổ mẫu từ thùng hoặc túi ra, trộn đều từ 2-3 phút, sau đó mới lấy mẫu đá chính thức để làm thí nghiệm theo trình tự :

- Trộn đều và chia chỗ đá đã lấy thành 4 phần bằng nhau;
- Xúc lấy mẫu đại diện từ 4 phần đó theo nguyên tắc lấy đều đối với từng phần.

Trước khi thí nghiệm phải lấy mẫu đại diện cho lô sản phẩm hoặc đoạn được thí nghiệm, kiểm tra. Việc lấy mẫu tùy thuộc vào mục đích kiểm tra và phải tuân thủ theo các yêu cầu trong mục 6.4.4 của TCVN 8859 :2023 và chỉ dẫn của TVGS.

Chi tiết các hạng mục kiểm tra theo các nội dung sau:

a. Kiểm tra CPĐD trong giai đoạn thiết kế hỗn hợp.

Mẫu kiểm tra được lấy tại nguồn cung cấp, cứ 3.000 m^3 vật liệu cung cấp cho công trình hoặc khi liên quan đến một trong các trường hợp sau, tiến hành lấy một mẫu:

- Nguồn vật liệu lần đầu cung cấp cho công trình;
- Có sự thay đổi nguồn cung cấp;
- Có sự thay đổi địa tầng khai thác của đá nguyên khai;
- Có sự thay đổi dây truyền nghiền sàng hoặc hàm nghiền hoặc cỡ sàng;
- Có sự bất thường về chất lượng vật liệu.

Vật liệu phải thoả mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu được quy định tại Bảng 1, Bảng 2.

b. Giai đoạn kiểm tra phục vụ công tác nghiệm thu chất lượng vật liệu CPĐD đã được tập kết tại chân công trình để đưa vào sử dụng

- Mẫu kiểm tra được lấy ở bãi chứa tại chân công trình, cứ 1.000 m^3 vật liệu lấy ít nhất một mẫu cho mỗi nguồn cung cấp hoặc khi có sự bất thường về chất lượng vật liệu.
- Vật liệu phải thỏa mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu quy định tại Bảng 1, Bảng 2 và đồng thời thí nghiệm đầm nén trong phòng.

c. Kiểm tra trong quá trình thi công

Bảng các yêu cầu kiểm tra CPĐD trong quá trình thi công

TT	Hạng mục kiểm tra	Khối lượng mẫu	Mật độ kiểm tra
1.	Thành phần hạt	1 mẫu	200m^3 hoặc 1 ca thi công
2.	Chỉ số dẻo	1 mẫu	
3.	Tỷ lệ hạt dẹt	1 mẫu	
4.	Độ ẩm	1 mẫu	200m^3 hoặc 1 ca thi công

TT	Hạng mục kiểm tra	Khối lượng mẫu	Mật độ kiểm tra
5.	Độ chặt (theo TCVN 8861:2011)	1 mẫu	800 m^2 diện tích tại mỗi lớp móng CPĐD đã thi công

Yêu cầu về kích thước hình học và độ bằng phẳng của lớp móng CPĐD:

TT	Chỉ tiêu kiểm tra	Giới hạn cho phép		Ghi chú
		Móng dưới	Móng trên	
1	Cao độ	-10 mm	-5 mm	Cứ 40m đến 50 m với đoạn tuyến thẳng, 20m đến 25 m với đoạn tuyến cong bằng hoặc cong đứng đo một trắc ngang.
2	Độ dốc ngang	± % 0,5	± % 0,3	
3	Chiều dày (*)	± 10 mm	± 5 mm	
4	Bề rộng (xác định bằng thước thép)	- 50 mm	- 50 mm	
5	Độ bằng phẳng: khe hở lớn nhất dưới thước 3m (TCVN 8864:2011)	≤ 10 mm	≤ 5 mm	Cứ 100 m đo tại một vị trí.
(*): Chiều dày lớp móng được xác định dựa trên số liệu đo đạc cao độ trước và sau khi thi công lớp móng tại các điểm tương ứng trên cùng một mặt cắt (khi cần thiết, tiến hành đào h ố để kiểm tra).				

Các số liệu thí nghiệm nêu trên là cơ sở để tiến hành nghiệm thu công trình.

d. Kiểm tra sau thi công để phục vụ việc nghiệm thu hạng mục công trình

Đối với độ chặt lu lèn kết hợp kiểm tra thành phần hạt sau khi lu lèn và chiều dày lớp móng: cứ 7000 m2 hoặc ứng với 1 km dài (mặt đường 2 làn xe) cần thí nghiệm kiểm tra bằng phương pháp đào hố rót cát tại hai vị trí ngẫu nhiên. Trường hợp quy mô gồm 4 làn xe, số điểm kiểm tra là 4 điểm/Km dài, được bố trí ngẫu nhiên trên hai bên đường;

Đối với các yếu tố hình học, độ bằng phẳng: mật độ kiểm tra bằng 20% khối lượng quy định cho công tác kiểm tra trong quá trình thi công, tương đương với mật độ đo như sau:

+ Đo kiểm tra các yếu tố hình học (cao độ tim và mép móng, chiều rộng móng, độ dốc ngang móng): 250 m/ vị trí trên đường thẳng và 100 m/ vị trí trong đường cong.

+ Đo kiểm tra độ bằng phẳng bề mặt móng bằng thước 3m: 500 m/ vị trí.

7. DUNG SAI VÀ CÁC YÊU CẦU CHUNG

Cấp phối lớp móng trên và móng dưới phải được rải với độ dày đồng đều và sau khi dầm nén sẽ phù hợp yêu cầu thiết kế về: chiều dày; cao độ; độ dốc dọc; và dốc ngang

hay độ vồng của bề mặt. Dung sai cho phép của lớp nêu trong bảng dưới đây.

Dung sai đối với lớp móng trên và móng dưới

Thông số hình học	Sai số cho phép	
	Móng dưới	Móng trên
Độ dốc dọc (trên đoạn dài ≥ 25m)	± 0,1%	± 0,1 %
Độ không bằng phẳng của bề mặt (đo bằng thước 3m)	≤10 mm	≤5mm

(f) Bề mặt của tất cả các lớp móng trên và móng dưới phải bằng phẳng, không được đọng nước.

(g) Trước khi tiến hành kiểm tra độ bằng phẳng của bề mặt lớp cấp phối đá dăm móng trên phải tiến hành quét sạch các vật liệu rơi vãi bằng chổi cứng.

8. SỬA CHỮA NHỮNG ĐOẠN KHÔNG ĐẠT YÊU CẦU

(a) Tại những vị trí thi công mà không đảm bảo các yêu cầu thiết kế hình học như Quy định trong bảng 3 và bảng 4, Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa bằng cách làm cầy, xới bề mặt, dỡ bỏ, thay thế hoặc bù thêm vật liệu tuỳ theo yêu cầu cụ thể, sau đó tạo hình và lu lèn lại.

(b) Các lớp cấp phối đá dăm quá khô, không đảm bảo điều kiện lu lèn tốt, sẽ phải được cải thiện độ ẩm bằng cách cày xới, phun một lượng nước thích hợp và san gạt kỹ bằng thiết bị được TVGS chấp thuận. Lượng nước được sử dụng nhất thiết phải căn cứ trên các chỉ số về độ ẩm Quy định hoặc theo chỉ dẫn của TVGS.

(c) Các lớp cấp phối đá dăm quá ướt, không đảm bảo lu lèn tốt, phải được cải tạo bằng cách cày xới và hong khô lớp vật liệu đến độ ẩm thích hợp trong điều kiện thời tiết khô ráo. Trong trường hợp cách xử lý này cũng không mang lại hiệu quả thì TVGS có thể yêu cầu dỡ bỏ phần vật liệu đó và thay thế bằng vật liệu có độ ẩm phù hợp.

(d) Việc sửa chữa các khu vực móng trên và móng dưới cấp phối không đáp ứng độ chặt yêu cầu hoặc không đáp ứng các yêu cầu về vật liệu quy định trong mục này của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công - nghiệm thu phải được tiến hành theo chỉ dẫn của TVGS.

9. KIỂM SOÁT GIAO THÔNG TRÊN BỀ MẶT LỚP MÓNG CPĐD

(a) Không được phép cho xe cộ, kể cả xe máy thi công của nhà thầu, lưu thông trên bề mặt các lớp móng cấp phối đá chưa hoàn thiện, đang trong giai đoạn thi công, trừ khi có hướng dẫn của TVGS với những biện pháp bảo vệ cụ thể.

(b) Trong khi chưa thi công lớp mặt đường bê tông nhựa hoặc lớp, lớp móng cấp phối đá dăm sẽ được bảo dưỡng, duy tu như sau:

- Phải thường xuyên giữ đủ độ ẩm trên mặt lớp CPĐD để tránh các hạt mịn bị gió thổi. Đồng thời không cho xe cộ đi lại trên lớp móng khi chưa tưới nhựa thấm bám để tránh bong bật.
- Đối với lớp móng trên cấp phải nhanh chóng tưới nhựa thấm bám, việc tưới nhựa thấm bám tuân theo mục 05100 – lớp nhựa thấm bám của Quy định thi công và nghiệm thu này.
- Nếu phải đảm bảo giao thông, ngay sau khi tưới nhựa thấm bám phải phủ một lớp đá mạt kích thước 0,5x0,1cm với định lượng 10 l/m^2±1 l/m^2 và lu

nhẹ khoảng 2-3 lần/điểm. Đồng thời đảm bảo thoát nước cho bề mặt, bù phụ, quét gạt các hạt đá bị văng dạt và lu lèn những chỗ bị bong bật do xe chạy. Bề mặt lớp luôn được làm sạch bằng xe quét. Phải tiến hành phân luồng giao thông và hạn chế tốc độ xe chạy đồng thời cũng phải thường xuyên hoán đổi vị trí làn xe trên mặt cắt ngang đường để xe chạy đều trên toàn bộ mặt đường.

- Ở những vị trí vật liệu quá khô làm cho độ ổn định của vật liệu bị suy giảm hoặc khó được tăng lên dưới tác động của xe cộ đi lại hoặc thiết bị lu lèn, thì phải tưới nước đều lên toàn bộ bề mặt lớp để cải thiện độ ẩm. Lượng nước phải đồng đều và nhẹ nhàng trên khắp bề mặt lớp vật liệu với định mức khoảng 4 lít/m^2 để tránh làm ngập hoặc làm xói bề mặt.

10. THÍ NGHIỆM

(a) Số lượng và chủng loại các thí nghiệm bổ sung cần thiết để thông qua chất lượng vật liệu sẽ căn cứ theo chỉ dẫn của TVGS, nhưng phải bao gồm tất cả các thử nghiệm Quy định trong mục này trên cơ sở ít nhất là ba mẫu đại diện lấy từ mỏ vật liệu đề xuất, đại diện cho phạm vi chất lượng vật liệu lấy từ các mỏ đó.

(b) Nếu có bất kỳ thay đổi nào về vật liệu, nguồn vật liệu hoặc phương pháp khai thác thì có thể phải thí nghiệm lại toàn bộ các thí nghiệm đã thực hiện trước đó, theo yêu cầu của TVGS.

(c) Phải có một kế hoạch thí nghiệm để kiểm soát chất lượng vật liệu theo mục 6.11 của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công nghiệm thu này.

(d) Phải thường xuyên xác định độ chặt và độ ẩm hiện trường của vật liệu đã đầm nén theo 22 TCN 346-06 hoặc AASHTO T191. Các thí nghiệm để xác định các chỉ số nói trên phải được thực hiện cho toàn bộ chiều dày của lớp tại các vị trí mà TVGS chỉ định nhưng không cách xa nhau quá 200m và sau khi thí nghiệm phải lấp ngay các hố đào bằng vật liệu quy định và đầm nén tới độ chặt và dung sai bề mặt theo đúng yêu cầu trong Chỉ dẫn kỹ thuật thi công - nghiệm thu này.

11. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

Phụ thuộc vào thiết kế kỹ thuật và nội dung của dự toán được duyệt, các lớp móng trên và móng dưới có thể được xác định khối lượng thực hiện và thanh toán như quy định dưới đây.

11.1. Đơn vị đo đạc tính bằng diện tích

Tương ứng với bề dầy của thiết kế các lớp móng đường, diện tích được được xác định như sau:

(a) Bề rộng của các diện tích được đo đạc sẽ được lấy là giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị chiều rộng danh định như thể hiện trên Bản vẽ hoặc được TVGS chấp thuận và chiều rộng đã thi công thực sự (do Nhà thầu xác định bằng thước dây dưới sự giám sát của TVGS).

(b) Việc đo bằng thước dây sẽ được tiến hành bằng cách đo vuông góc với tim đường và sẽ không bao gồm các diện tích không đạt yêu cầu cần phải sửa chữa. Chiều rộng được sử dụng trong khi tính toán diện tích để kiểm tra khối lượng đối với bất kỳ đoạn móng đường được đo đạc sẽ là bề rộng trung bình của các lần đo đã được chấp nhận hoặc chiều rộng thiết kế danh định, chọn cái nào nhỏ hơn.

(c) Chiều dài theo phương dọc của lớp móng sẽ được đo dọc theo tim đường, sử dụng các phương pháp khảo sát kỹ thuật tiêu chuẩn và loại trừ bất kỳ đoạn

không đạt yêu cầu. Chiều dài đo đạc này là chiều dài sẽ được sử dụng để kiểm tra khối lượng.

(d) Phần vật liệu nằm bên ngoài giới hạn thiết kế sẽ không được thanh toán.

(e) Các đoạn thử nghiệm không được xác định khối lượng riêng biệt mà được coi như khối lượng lớp móng trên và móng dưới thông thường.

(f) Vật liệu phụ nếu được sử dụng để bảo vệ bề mặt của lớp móng trên hoặc móng dưới trước tác hại của xe cộ qua lại sẽ không được đo đạc khối lượng để thanh toán riêng. Phần vật liệu dùng để sửa chữa các lớp đường bị hư hại do xe cộ đi lại hay do các điều kiện tự nhiên khác cũng sẽ không được xác định khối lượng để thanh toán.

– Khối lượng vật liệu bù cho phần thiếu hụt ở lớp móng trên hay lớp móng dưới sẽ không được đo đạc thanh toán.

11.2. Đơn vị đo đạc tính bằng thể tích

Khối lượng lớp cấp phối đá được xác định như sau:

(a) Khối lượng lớp móng trên và móng dưới là thể tích tính bằng mét khối (m^3) vật liệu đã được đầm nén, hoàn thiện tại công trường và đã được nghiệm thu. Khối lượng này tính được dựa trên các mặt cắt ngang thiết kế.

(b) Phần vật liệu nằm bên ngoài giới hạn thiết kế sẽ không được thanh toán.

(c) Các đoạn thử nghiệm không được xác định khối lượng riêng biệt mà được coi như khối lượng lớp móng trên và móng dưới thông thường.

(d) Vật liệu phụ nếu được sử dụng để bảo vệ bề mặt của lớp móng trên hoặc móng dưới trước tác hại của xe cộ qua lại sẽ không được đo đạc khối lượng để thanh toán riêng. Phần vật liệu dùng để sửa chữa các lớp đường bị hư hại do xe cộ đi lại hay do các điều kiện tự nhiên khác cũng sẽ không được xác định khối lượng để thanh toán.

(e) Khối lượng vật liệu bù cho phần thiếu hụt ở lớp móng trên hay lớp móng dưới sẽ không được đo đạc thanh toán.

11.3. Xác định khối lượng sửa chữa

(a) Công việc và khối lượng vật liệu dùng cho việc sửa chữa những đoạn hư hỏng do lỗi của Nhà thầu theo đúng các yêu cầu của TVGS, sẽ được chi trả bằng kinh phí của Nhà thầu mà không có bất kỳ một thanh toán bổ sung nào.

(b) Nếu TVGS yêu cầu phải điều chỉnh độ ẩm của vật liệu trước khi đầm nén thì mọi chi phí để tưới nước hoặc làm khô vật liệu và các công việc cần thiết khác nhằm đạt được độ ẩm yêu cầu cũng sẽ không được thanh toán thêm.

11.4. Cơ sở thanh toán

– Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

– Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

– Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt và khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

– Khối lượng phát sinh được xử lý theo các Quy định hiện hành.

	Hạng mục thanh toán	Đơn vị
04100-1	Cấp phối đá dăm loại 2	m3
04100-2	Cấp phối đá dăm loại 1	m3

MỤC 05400 - MẶT ĐƯỜNG LÁNG NHỰA

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ CÔNG VIỆC 1

2. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU 1

2.1 Yêu cầu về đá 1

2.2 Yêu cầu về nhựa 2

2.3 Yêu cầu hỗn hợp đá, nhựa 2

3. YÊU CẦU THI CÔNG 3

3.1 Công tác chuẩn bị trước khi thi công 3

3.2 Phun tưới nhựa nóng 5

3.3 Rải đá. 6

3.4 Lu lèn đá 7

3.5 Bảo dưỡng sau khi thi công 7

3.6 Trình tự thi công láng nhựa một lớp trên mặt đường 8

3.7 Trình tự thi công láng nhựa hai lớp trên mặt đường 8

3.8 Trình tự thi công láng nhựa hai lớp trên mặt đường 8

3.9 Yêu cầu đối với việc giám sát, kiểm tra và nghiệm thu 9

4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN 12

4.1 Đo đạc: 12

4.2 Khoản mục thanh toán: 12

MỤC 05400 - MẶT ĐƯỜNG LÁNG NHỰA

1. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Công việc trong mục này bao gồm việc cung cấp vật liệu, thi công, nghiệm thu lớp mặt láng nhựa. Lớp láng nhựa có tác dụng tạo độ bằng phẳng cho đường, không để mặt đường rời rạc, nâng cao độ nhám, giảm độ bào mòn, và đảm bảo điều kiện vệ sinh môi trường.

Láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng trên các loại mặt đường được thi công theo kiểu láng nhựa 1, 2 và 3 lớp. Sử dụng theo kiểu nào là theo các chỉ dẫn trong bản vẽ kỹ thuật thi công đã được duyệt hoặc do sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng trên các loại mặt đường chỉ được thi công trong thời tiết nắng ráo, nhiệt độ không khí $\geq 15^0$C. Nếu không đảm bảo các điều kiện nêu trên thì nên nghiên cứu sử dụng phương pháp láng nhựa bằng nhũ tương nhựa đường gốc axít.

2. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU

2.1 Yêu cầu về đá

+ Đá dùng trong lớp láng nhựa phải được xay từ đá tảng, đá núi. Có thể dùng cuội sỏi xay với yêu cầu phải có trên 85% khối lượng hạt nằm trên sàng 4,75 mm và có ít nhất hai mặt vỡ và không quá 10% khối lượng là cuội sỏi gốc silic.
+ Không được dùng đá xay từ đá mác- nơ, sa thạch sét, diệp thạch sét.
+ Đá phải khô ráo và sạch sẽ.
+ Các chỉ tiêu cơ lý của đá xay từ các loại đá gốc nói trên phải thoả mãn các quy định ở Bảng 1.
+ Kích cỡ đá dùng trong lớp láng nhựa được ghi trong Bảng 2 (Theo lỗ sàng vuông). Tuỳ theo láng nhựa 1, 2, 3 lớp mà chọn kích cỡ đá cho thích hợp. Mỗi loại kích cỡ đá được ký hiệu là d_{min}/D_{max}, trong đó d_{min} là cỡ đá nhỏ nhất danh định và D_{max} là cỡ đá lớn nhất danh định.

Bảng 1: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho đá dùng trong lớp láng nhựa

Các chỉ tiêu cơ lý	Mức	Phương pháp thử
1. Độ nén dập của cuội sỏi được xay vỡ, %	≤ 8	TCVN 7572-11: 2006
2. Độ hao mòn Los Angeles, % a) Đối với đá mác ma, đá biến chất b) Đối với đá trầm tích	 ≤ 25 (30) ≤ 35 (40)	TCVN 7572-12: 2006
3. Hàm lượng cuội sỏi được xay vỡ (có ít nhất 2 mặt vỡ) trong khối lượng cuội sỏi nằm trên sàng 4,75 mm, %	≥ 85	TCVN 7572-18: 2006

Các chỉ tiêu cơ lý	Mức	Phương pháp thử
4. Lượng hạt thoi dẹt (hạt trên sàng 4,75mm), %	≤ 15	TCVN 7572-13: 2005
5. Lượng hạt mềm yếu và phong hoá, %	≤ 5	TCVN 7572-17: 2006
6. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 1	TCVN 7572-8: 2006
7. Hàm lượng sét cục, %	≤ 0,25	TCVN 7572-8: 2006
8. Độ đính bám của đá với nhựa	Đạt	TCVN 7504: 2005
CHÚ THÍCH: Trị số trong ngoặc () chỉ dùng cho đường có Vtk < 60km/h.		

Bảng 2: Các loại cỡ đá dùng trong các lớp láng nhựa (theo lỗ sàng vuông)

Loại kích cỡ đá nhỏ, mm	D min	D max
Cỡ 12,5/19	12,5	19
Cỡ 9,5/12,5	9,5	12,5
Cỡ 4,75/9,5	4,75	9,5
CHÚ THÍCH: Lượng hạt có kích cỡ lớn hơn Dmax danh định không được vượt quá 15% khối lượng. Lượng hạt có kích cỡ nhỏ hơn dmin danh định không được vượt quá 10% khối lượng.		

2.2 Yêu cầu về nhựa

+ Khi thi công lớp láng nhựa dùng nhựa cơ bản được sử dụng là loại nhựa đặc gốc dầu mỏ có độ kim lún 60/70 đun đến nhiệt độ 160^{0}C khi tưới. Tuỳ theo vùng khí hậu nóng và loại đá chỉ định trong hồ sơ thiết kế kỹ thuật đã được duyệt hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát có thể cho phép dùng loại nhựa 40/50 (hoặc 85/100 với nhiệt độ thích hợp). Các loại nhựa đặc trên phải đạt các yêu cầu về kỹ thuật quy định trong TCVN 7493-2005.
+ Nhựa để tưới thấm bám trên mặt lớp mặt đường là loại nhựa lỏng (hoặc nhũ tương) có tốc độ đông đặc trung bình MC70 hoặc MC30.
+ Nhựa đường phải sạch, không lẫn nước và tạp chất.
+ Trước khi sử dụng nhựa phải kiểm tra hồ sơ về các chỉ tiêu kỹ thuật của nhựa và phải lấy mẫu thí nghiệm lại theo quy định của TCVN 7493-2005.

2.3 Yêu cầu hỗn hợp đá, nhựa

Lượng đá và nhựa trong hỗn hợp tuỳ theo theo loại láng mặt và thứ tự lượt

Bảng 3: Quy định về lượng đá và lượng nhựa trong mặt đường láng nhựa

Loại láng mặt	Chiều dày (cm)	Nhựa		Đá nhỏ		
		Thứ tự tưới	Lượng nhựa (Kg/m^2)	Thứ tự rải	Kích cỡ đá (mm)	Lượng đá (lít/m^2)
Một lớp	1,0	Chỉ một lần	1,2*	Chỉ một lần	4,75/9,5	10-12
	1,5	Chỉ một lần	1,5 (1,8)	Chỉ một lần	9,5/12,5	15-17
Hai lớp	2,0-2,5	Lần thứ nhất	1,5 (1,8)	Lần thứ nhất	9,5/12,5	14-16
		Lần thứ hai	1,2	Lần thứ hai	4,75/9,75	10-12
Ba lớp	3,0-3,5	Lần thứ nhất	1,7 (1,9)	Lần thứ nhất	12,5/19	18-20
		Lần thứ hai	1,5	Lần thứ hai	9,5/12,5	14-16
		Lần thứ ba	1,1	Lần thứ ba	4,75/9,5	9-11

Ghi chú

- (*) Chỉ dùng khi láng nhựa một lớp trên mặt đường cũ có lưu lượng xe ít.
- Trị số trong ngoặc () là lượng nhựa tưới lần thứ nhất khi láng nhựa nóng trên mặt đường đá dăm mới làm.
- Định mức nhựa ở bảng 3 là chưa kể đến lượng nhựa thấm bám.

Cần rải thử 100m trước khi thi công đại trà để chính xác hoá lượng vật liệu và để kiểm tra sự hoạt động của thiết bị máy móc, sự phối hợp giữa các khâu tưới nhựa, rải đá, lu lèn nhằm điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện thực tế.

3. YÊU CẦU THI CÔNG

3.1 Công tác chuẩn bị trước khi thi công

Tuỳ theo mặt đường cần láng nhựa dưới hình nhựa nóng là loại mặt đường đá dăm mới hay cũ, mặt đường cấp phối đá dăm hoặc cấp phối đá gia cố xi măng, mặt đường gia cố xi măng hay vôi, mặt đường mới hay cũ các loại (bê tông nhựa, thấm nhập nhựa, láng nhựa...) mà việc chuẩn bị bề mặt trước khi láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng có khác nhau.

Trước khi láng nhựa, kết cấu mặt đường phải bảo đảm được các yêu cầu về cường độ và các yếu tố hình học như thiết kế đã quy định. Nếu là mặt đường cũ thì phải được sửa chữa để khôi phục hình dạng trắc ngang và độ bằng phẳng.

a. Chuẩn bị bề mặt cấp phối đá dăm

Trước khi láng nhựa, mặt lớp cấp đá dăm phải được làm sạch, khô ráo, bằng phẳng, có độ dốc ngang theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Nếu là mặt đường cấp phối đá dăm mới thì phải được nghiệm thu theo các quy định của quy trình TCVN 8859:2023.
- Nếu là mặt đường cấp phối đá dăm cũ thì các công việc sửa chữa chỗ lồi lõm, vá ổ gà, bù vênh,... phải được hoàn thành trước đó ít nhất 2 ngày.

lõm, vá ổ gà, bù vênh,... phải được hoàn thành trước đó ít nhất 2 ngày.

Quét chải, thổi sạch mặt đường cấp phối đá dăm, khi dùng xe chải quét đường cần thận trọng không để làm bong bật các cốt liệu nằm ở phần trên của mặt đường. Nếu mặt đường có nhiều bụi bẩn, thì phải dùng nước để tẩy rửa và chờ mặt đường khô ráo mới được tưới nhựa thấm bám. Phạm vi làm sạch mặt đường phải rộng hơn phạm vi sẽ tưới nhựa là 0,2m dọc theo hai mép.

Trên mặt đường cấp phối đá dăm đã làm sạch và khô ráo, tưới một lượng nhựa thấm bám theo mục 05100 của Quy định kỹ thuật thi công này với tiêu chuẩn từ 1,0kg/m^2 đến 1,3kg/m^2. Lượng nhựa thấm bám này phải vừa đủ để thấm sâu vào lớp cấp phối đá dăm từ 5mm đến 10mm và bọc các hạt bụi còn lại trên bề mặt lớp cấp phối để tạo dính bám tố với lớp láng nhựa, tuy nhiên không được để lại những vệt nhựa hay màng nhựa dày trên lớp cấp phối đá dăm sẽ làm trượt lớp láng mặt sau này.

- Lượng nhựa thấm bám được tưới trước khi làm lớp láng mặt khoảng 2 ngày nhưng không nên quá 5 ngày (để tránh bụi bẩn và nước mưa). Trong trường phải thông xe hoặc do điều kiện thời tiết xấu thì ít nhất phải được 4 giờ.
- Đối với mặt đường cấp phối đá dăm gia cố xi măng, mặt đường đất gia cố xi măng hay các chất liên kết vô cơ khác, công việc chuẩn bị lớp mặt trước khi láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng được tiến hành như đã nói trên đây, trong đó lượng nhựa lỏng thấm bám 0,8kg/m^2 - 1,0kg/m^2.

Đối với mặt đường cấp phối đá dăm làm mới thì khi lu lèn đến giai đoạn 3 sẽ không phải thực hiện các công việc tưới nước, rải đá mạt, tưới nhựa thấm bám để chuẩn bị láng nhựa nóng.

Đối với mặt đường đá dăm cũ, cần vá ổ gà, sửa mui luyện phục hồi trắc ngang và độ bằng phẳng ít nhất 2 ngày trước khi láng nhựa nóng. Quét sạch bụi bẩn, tưới nhựa thấm bám theo mục 05100 của Quy định kỹ thuật thi công này với tiêu chuẩn từ 0,5 kg/m^2 đến 0,8 kg/m^2 ít nhất là 4 giờ trước khi láng nhựa nóng.

- Phạm vi quét chải, thổi sạch phải rộng hơn phạm vi sẽ tưới nhựa là 0,2m dọc theo hai mép đường.
- Lượng nhựa thấm bám này vừa đủ để thấm vào mặt đường đá dăm cũ khoảng 5mm và bọc các gạt bụi bẩn còn lại trên mặt, nhưng không được để lại những vệt nhựa hay màng nhựa dày trên mặt đường cũ, sẽ làm trượt lớp láng nhựa sau này.

Đối với mặt đường đã có xử lý nhựa (bê tông nhựa, đá dăm thấm nhập nhựa,

láng nhựa) cũ thì vá ổ gà, trám các khe nứt, bù vênh phục hồi trắc ngang độ bằng phẳng của mặt đường láng nhựa ít nhất là 5 ngày. Làm sạch mặt đường bằng chổi quét, thổi hơi ép trước khi láng nhựa không quá lâu để tránh bị bẩn lại; không tưới nhựa thấm bám. Tuy nhiên mặt đường phải thật khô ráo.

b. Chuẩn bị xe máy, thiết bị thi công

Khi thi công cơ giới cần chuẩn bị một đội xe máy và thiết bị gồm.

- Xe quét chải và tưới rửa mặt đường.
- Máy hơi ép.
- Xe phun tưới nhựa
- Thiết bị tưới nhựa cầm tay.
- Xe rải đá hoặc thiết bị rải đá lắp vào ôtô,
- Lu bánh hơi với tải trọng mỗi bánh 1,5-2,5 tấn, chiều rộng lu tối thiểu là 1,5m.
- Lu bánh sắt 6 - 8 tấn.
- Barie chắn đường, biển báo...

Khi thi công bằng thủ công, ở các công trình nhỏ, nơi vùng sâu vùng xa chưa có điều kiện thi công cơ giới, có thể dùng các thiết bị dụng cụ thủ công, hoặc nửa cơ giới để làm lớp láng nhựa gồm:

- Thùng nấu nhựa.
- Bình tưới nhựa xách tay dung tích 10 lít, có ống nằm ngang, tưới thành vệt rộng 50cm, hoặc bình có vòi tưới dạng hoa sen.
- Xe cải tiến chở đá.
- Ky ra đá, cào, chổi quét.
- Lu bánh sắt 6 - 8tấn, hoặc lu bánh hơi.
- Barie chắn đường, biển báo.

Tuỳ theo thi công bằng cơ giới hay thủ công mà việc tổ chức thi công và công nghệ thi công có khác nhau. Trong mọi trường hợp đều phải tính toán lập tiến độ thi công bảo đảm nhịp nhàng các khâu vận chuyển vật liệu, tưới nhựa, rải đá, lu lèn trong một ca làm việc.

3.2 Phun tưới nhựa nóng

Nhựa đặc 60/70 đun nóng đến 160°C (nếu được phép dùng nhựa đặc 40/50 thì đun nóng 170°C) được phun tưới theo định mức tuỳ theo thứ tự tưới (xem Bảng 3) bằng xe phun nhựa.

Lớp nhựa phun ra mặt đường phải đều, kín mặt. Người điều khiển phải xác

định tương quan giữa tốc độ đi của xe, tốc độ của bơm nhựa, chiều cao của cần phun, chiều rộng phân bố của dàn tưới, góc đặt của các lỗ phun phù hợp với biểu đồ phun nhựa kèm theo từng loại xe phun nhựa nhằm đảm bảo lượng nhựa phun ra trên $1m^2$ mặt đường phù hợp với định mức. Sai lệch cho phép là 5%. Thông thường tốc độ xe tưới nhựa là 5 - 7 km/h.

Để tránh nhựa không đều khi xe bắt đầu chạy và khi xe dừng lại cần rải một băng giấy dày hoặc một tấm tôn mỏng lên mặt đường tại những vị trí ấy trên một chiều dài độ 2m; sau khi xe phun nhựa xong thì di chuyển các tấm ấy đến các vị trí khác.

Trường hợp trên mặt đường còn rải rác những chỗ chưa có nhựa thì dùng cần phun cầm tay tưới bổ sung, ở những vị trí thừa nhựa thì phải thấm bỏ. Công việc này phải hoàn thành thật nhanh để rải đá kịp thời khi nhựa đang còn nóng.

Ở những đoạn dốc > 4% thì xe phun nhựa đi từ dưới lên dốc để nhựa khỏi chảy dồn xuống.

Lượng nhựa trong thùng chứa (si-téc) của xe tưới nhựa phải tính toán để phun xong một đoạn có chiều dài đã dự định vẫn xòn lại trong thùng chứa ít nhất là 10% dung tích của thùng, nhằm để bọt khí không lọt vào phía trong hệ thống phân phối nhựa, làm sai lệch chế độ phun nhựa thích hợp đã tiến hành trước đó.

Phải ngừng ngay việc phun tưới nhựa nếu máy phun nhựa gặp phải sự cố kỹ thuật, hoặc trời mưa.

Khi thi công láng nhựa nhiều lớp (2 hay 3 lớp) cần phải tưới nhựa so le các mối nối ngang và dọc của lớp trên và lớp dưới.

Khi tưới nhựa bằng thủ công phải tưới dải này chồng lên dải kia khoảng 2-5cm. Người tưới phải bước chân khống chế để lượng nhựa tưới đều. Chiều dài mỗi dải phải tính toán sao cho lượng nhựa chứa trong thùng đủ cả lượt tưới đi và lượt tưới về theo định mức đã quy định. Vòi tưới phải được rửa sạch bằng dầu hoả và rảy khô dầu mỗi khi bị tắc.

3.3 Rải đá.

Vật liệu đá các cỡ phải được chuẩn bị đầy đủ, sẵn sàng trước khi tưới nhựa. Định mức đá cho mỗi lượt rải lấy theo Bảng 3.

Rải đá bằng xe rải đá chuyên dụng hoặc bằng thiết bị rải đá máy móc sau thùng xe ô tô. Việc rải đá phải được tiến hành sau khi tưới nhựa nóng, chậm nhất là sau 3 phút.

Xe rải đá phải đảm bảo để bánh xe luôn luôn đi trên lớp đá vừa được rải,

không để nhựa dính vào lốp xe (nếu rải bằng thiết bị máy móc sau thùng xe ô tô thì xe phải đi lùi).

Tốc độ xe và khe hở thiết bị được điều chỉnh thích hợp tuỳ theo lượng đá cần rải trên $1m^2$.

Đá nhỏ phải được rải đều khắp trên phần mặt đường đã được phun tưới nhựa nóng. Trong một lượt rải các viên đá phải được nằm sát nhau, che kín mặt nhựa nhưng không mằn chồng lên nhau.

Việc bù phụ đá ở những chỗ thiếu, quét bỏ những chỗ thừa và những viên đá nằm chồng lên nhau phải tiến hành ngay trong lúc xe rải đá đang hoạt động và kết thúc trong các lượt lu lèn đầu tiên.

Nếu mặt đường chỉ được tưới nhựa một nửa hoặc một phần thì khi rải đá cần chừa lại một dải giáp nối khoảng 20cm dọc theo diện tích đã được tưới nhựa vì khi thi công phần bên kia xe còn phun nhựa chồng lên dải giáp nối ấy.

Khi thi công bằng thủ công thì dùng ky xoay ra đá thành từng lớp đều khắp và kín hết diện tích mặt đường, hoặc dùng xe cải tiến đi lùi để rải đá. Các đống đá phải được vận chuyển trước khi bố trí bên lề đường đã được quét sạch, cự ly và thể tích mỗi đống đá phải được tính toán để đảm bảo lượng đá trên $1m^2$ theo quy định. Rải đá đến đâu, dùng chổi quét sạch đều đá cho kín mặt đến đấy.

3.4 Lu lèn đá

Dùng lu bánh hơi có tải trọng mỗi bánh từ 1,5 - 2,5 tấn, bề rộng lu ít nhất là 1,5m, lu lèn ngay sau mỗi lượt rải đá. Tốc độ lu trong 2 lượt đầu là 3km/h, trong các lượt sau tăng dần lên 10km/h. Tổng số lần lu 6 lần qua một điểm. Nếu không có lu bánh hơi có thể dùng lu bánh sắt 6 - 8 tấn; tốc độ lượt lu đầu là 2km/h, sau tăng dần lên 5km/h; tổng số lần lu là 6 - 8 lần qua một điểm. Khi có hiện tượng vỡ đá thì phải dừng lu.

Tổng số lần lu và sơ đồ lu lèn sẽ được chính xác hoá sau khi làm đoạn thí điểm.

Xe lu đi từ mép vào giữa và vệt lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20cm. Phải giữ bánh xe lu luôn khô và sạch.

Việc lu lèn các lớp đá còn được tiếp tục nhờ bánh hơi ôtô khi thông xe nếu thực hiện tốt các quy định ở mục 3.5.

3.5 Bảo dưỡng sau khi thi công

Mặt đường láng nhựa sau khi thi công xong có thể cho thông xe ngay. Trong 2 ngày đầu phải hạn chế tốc độ xe không quá 10 km/h và không quá 20 km/h

trong vòng 7 - 10 ngày sau khi thi công xong. Trong thời gian này nên đặt các barie trên mặt đường để điều chỉnh xe ôtô chạy đều khắp trên mặt đường đồng thời để hạn chế tốc độ xe.

Sau khi thi công cần bố trí người theo dõi bảo dưỡng trong 15 ngày để quét các viên đá rời rạc bị bắn ra lề khi xe chạy, sửa chữa lồi lõm cục bộ, những chỗ thừa nhựa thiếu đá hoặc ngược lại.

3.6 Trình tự thi công láng nhựa một lớp trên mặt đường

1. Làm sạch mặt đường đã được chuẩn bị theo mục 3.1
2. Căng dây, vạch mức hoặc đặt cọc dấu làm cữ cho lái xe tưới nhựa thấy rõ phạm vi cần phun nhựa trong mỗi lượt.
3. Phun tưới nhựa nóng theo định mức ở bảng 3 và theo yêu cầu kỹ thuật quy định trong mục 3.2.
4. Rải ngay đá có kích cỡ và định mức theo bảng 3 và theo yêu cầu kỹ thuật quy định trong điều 3.3.
5. Lu lèn ngay bằng lu bánh hơi (hoặc bằng lu bánh sắt 6 - 8T) theo các yêu cầu kỹ thuật trong mục 3.4.
6. Bảo dưỡng mặt đường láng nhựa trong vòng 15 ngày theo các yêu cầu kỹ thuật trong điều 3.5.

3.7 Trình tự thi công láng nhựa hai lớp trên mặt đường

Từ bước 1 đến bước 5 - Thi công láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng lớp thứ nhất được thực hiện tương tự như bước 1 đến bước 5 của mục 3.5, chỉ khác lượng nhựa là lượng nhựa, kích cỡ đá theo định mức tương ứng với tưới nhựa lần thứ nhất của mặt đường láng nhựa hai lớp. Tiếp tục thực hiện các bước sau:

6. Phun tưới nhựa nóng lần thứ hai theo định mức ở bảng 3; các yêu cầu kỹ thuật quy định như trong mục 3.2.
7. Rải ngay đá lần hai có kích cỡ và định mức theo bảng 3. Các yêu cầu kỹ thuật quy định như trong mục 3.3.
8. Lu lèn ngay bằng lu bánh hơi (hoặc lu bánh sắt 6 - 8T) các yêu cầu kỹ thuật quy định như trong mục 3.4
9. Bảo dưỡng mặt đường láng nhựa trong vòng 15 ngày theo các yêu cầu kỹ thuật quy định như trong điều 3.6.

3.8 Trình tự thi công láng nhựa ba lớp trên mặt đường

Từ bước 1 đến bước 8 - Thi công láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng lớp thứ nhất được thực hiện tương tự như bước 1 đến bước 5 của mục 3.6, lớp thừ hai được thực hiện tương tự bước 6 đến bước 8 của mục 3.7, chỉ khác lượng nhựa là lượng nhựa theo định mức tương ứng với tưới nhựa và kích cỡ đá theo định mức tương ứng với lần thứ nhất trong láng nhựa ba lớp (bước 3, 4) và tương ứng với lần thứ hai trong láng nhựa ba lớp (bước 6, 7) trong láng nhựa nóng ba lớp. Tiếp tục thực hiện các bước sau:

9. Phun tưới nhựa nóng lần thứ ba theo định mức ở bảng 3; các yêu cầu kỹ thuật quy định như trong mục 3.2.
10. Rải ngay đá lần ba có kích cỡ và định mức theo bảng 3. Các yêu cầu kỹ thuật quy định như trong mục 3.3.
11. Lu lèn ngay bằng lu bánh hơi (hoặc lu bánh sắt 6 - 8T) các yêu cầu kỹ thuật quy định như trong mục 3.4.
12. Bảo dưỡng mặt đường láng nhựa trong vòng 15 ngày theo các yêu cầu kỹ thuật quy định như trong điều 3.6.

3.9 Yêu cầu đối với việc giám sát, kiểm tra và nghiệm thu

Việc giám sát, kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước, trong và sau khi thi công lớp láng nhựa trên các loại mặt đường. Mặt đường láng nhựa phải đảm bảo lớp láng nhựa bằng nhựa nóng dính bám tốt với mặt đường, không bong bật, không bị dồn làn song, không chảy nhựa khi trời nóng.

Kiểm tra giám sát công việc chuẩn bị lớp mặt đường cần láng nhựa bao gồm:

- Kiểm tra lại cao độ và kích thước hình học của mặt đường (theo biên bản nghiệm thu trước đó).
- Kiểm tra độ bằng phẳng của mặt đường bằng thước dài 3m hoặc thiết bị đo IRI.
- Kiểm tra chất lượng bù vênh, vá ổ gà nếu là mặt đường cũ.
- Kiểm tra độ sạch, mức độ khô ráo của mặt đường bằng mắt.
- Kiểm tra kỹ thuật tưới nhựa thấm bám, đều khắp, chiều sâu thấm, thời gian chờ đợi nhựa đông đặc.
- Kiểm tra lượng nhựa thấm bám đã dùng trên $1m^2$ bằng cách ghi lại vạch chỉ mức nhựa trong thùng tưới nhựa của xe phun nhựa trước và sau khi phun nhựa trên một diện tích đã biết; lấy hiệu số của hai thể tích tương ứng với hai mức ấy chia cho diện tích đã được tưới.

a. Kiểm tra các xe máy, thiết bị:

Kiểm tra về sự hoạt động bình thường của các bộ phận của xe phun nhựa, xe

và thiết bị rải đá, các máy lu.

Đối với các bộ phận của xe phun nhựa nóng cần kiểm tra:

- Tình trạng cách nhiệt của thùng thùng chứa nhựa, nhiệt độ của nhựa nóng trong thùng không được giảm xuống quá 2,5°C trong mỗi giờ.
- Độ chính xác của đồng hồ đo tốc độ xe ±1,5%; của tốc độ máy bơm ±1,5%; của đồng hồ đo dung lượng nhựa ±2%; của nhiệt kế đo nhiệt độ của lượng nhựa nóng ±5 °C.
- Chiều cao của dàn phun thích hợp với biểu đồ tưới nhựa của từng loại xe, tương ứng với tốc độ xe, tốc độ bơm và lượng nhựa tưới cho $1m^2$.
- Độ đồng đều của lượng nhựa đã phun xuống mặt đường được kiểm tra bằng cách đặt các khay bằng tôn mỏng có kích thước đáy là 25cm x 40cm thành cao 4cm trên mặt đường hứng nhựa khi xe phun nhựa đi qua. Cân khay trước và sau xe phun nhựa đi qua, lấy hiệu số sẽ có được lượng nhựa nóng đã tưới trên $0,10m^2$; cần đặt 3 hộp trên một trắc ngang. Chênh lệch lượng nhựa tại các vị trí đặt khay không quá 10%.
- Chênh lệch giữa lượng nhựa đã phun trên $1m^2$ với định mức không quá 5%.

Đối với xe và thiết bị rải cần kiểm tra độ nhẵn và bằng phẳng của thùng ben, sự hoạt động của cửa xả và khe xả đá, sự hoạt động của trục quay phân phối ngang và yếm chắn của thiết bị rải đá.

Kiểm tra độ đồng đều của việc rải đá bằng cách đặt các khay bằng tôn có diện tích đáy 25cm x 40cm trên mặt đường hứng nhựa khi xe rải đá đi qua Sự chênh lệch giữa các vị trí hứng đá không quá 10%.

Số lượng đá đã rải thực tế trên $1m^2$ được phép chênh lệch với định mức không quá 8%.

Đối với lu cần kiểm tra tình trạng lốp, áp lực hơi, tải trọng của bánh xe.

b. Kiểm tra chất lượng của vật liệu

Vật liệu đá: Trước khi dùng phải lấy mẫu theo mục 2.1. Khi dùng khối lượng lớn thì cứ $1000m^3$ đá phải thí nghiệm một tổ mẫu. Kiểm tra độ khô ráo của đá, nhất là sau các ngày mưa.

Nhựa lỏng tưới thấm bám: Nhựa lỏng MC70, nhựa đặc pha dầu hoả hoặc nhũ tương theo các tỷ lệ khác nhau phải được kiểm tra các chỉ tiêu kỹ thuật ở các phòng thí nghiệm có chứng chỉ.

Nhựa: Ngoài những chỉ tiêu cần được thí nghiệm như đã nói ở mục 2.2; còn phải kiểm tra mỗi ngày một lần độ kim lún ở 25°C của mẫu nhựa để lấy trực

tiếp từ thùng nấu nhựa sơ bộ. Trong mỗi ngày thi công cần lấy 2 lít nhựa trực tiếp từ bộ phận phân phối nhựa của xe phun nhựa để kiểm tra chất lượng. Kiểm tra nhiệt độ của nhựa nóng trước khi bơm vào si-tec xe phun nhựa và trước khi tưới nhựa. Sai lệch và cho phép là ±10°C (đối với nhựa 60/70 nhiệt độ yêu cầu khi tưới là 160°C). Nhựa đun nóng đến nhiệt độ thi công không được giữ lâu trên 8 giờ.

c. Kiểm tra giám sát trong khi thi công lớp láng nhựa

Kiểm tra việc tưới nhựa nóng bảo đảm định mức, sự đồng đều, nhiệt độ tưới. Kiểm tra việc rải đá bảo đảm tính kịp thời, bảo đảm định mức, kín mặt nhựa việc quét đá thừa và bổ xung kịp thời chỗ thiếu. Kiểm tra việc tưới nhựa và rải đá ở các chỗ nối tiếp

Kiểm tra việc lu lèn, sơ đồ lu, số lần lu trên một điểm, tốc độ lu lèn, tình trạng đá dưới bánh lu. Kiểm tra việc thực hiện công việc bảo dưỡng để tạo điều kiện tốt cho lớp láng nhựa hình thành.

Kiểm tra việc tổ chức giao thông nội bộ trong phạm vi công trường, việc bảo đảm giao thông trên đường. Kiểm tra việc canh gác, đặt các biển báo hiệu.

Kiểm tra các điều kiện an toàn trong tất cả các khâu trước khi bắt đầu mỗi ca làm việc và cả trong quá trình thi công.

Kiểm tra việc bảo vệ môi trường xung quanh, không cho phép đổ nhựa thừa, đá thừa vào các cống, rãnh, không để nhựa dính bẩn vào các công trình hai bên đường. Không để khói đun nhựa ảnh hưởng nhiều đến khu vực dân cư bên đường.

d. Nghiệm thu

Sau khi thi công 10 - 15 ngày tiến hành công việc nghiệm thu theo các tiêu chuẩn sau:

Bảng 4: Tiêu chuẩn nghiệm thu mặt đường láng nhựa

Chất lượng lớp láng nhựa và kích thước mặt đường láng nhựa	Phương pháp kiểm tra	Tiêu chuẩn
1- Nhựa lên đầu. đá nhỏ phủ kín mặt	Quan sát bằng mắt	Đá nhỏ phủ kín mặt đường không dưới 98% diện tích
2- Đá nhỏ không bị rời rạc, bong bật	Quan sát bằng mắt	Sau 15 ngày kể từ ngày thi công xong, xe chạy tới tốc độ 20km/h đá không bị bong bật
3- Đá nhỏ không bị vỡ vụn	Quan sát bằng mắt	
4- Không bị lồi lõm cục bộ do thừa thiếu đá hoặc nhựa	Quan sát bằng mắt	

Chất lượng lớp láng nhựa và kích thước mặt đường láng nhựa	Phương pháp kiểm tra	Tiêu chuẩn
5- Độ bằng phẳng mặt đường láng nhựa (5 mặt cắt cho 1 km/ 1 làn xe chạy)	Đo bằng thước 3m đặt song song với tim đường (khi thi công liên tục trên một chiều dài ≥1km trên mặt đường cấp cao A1 thì cần kiểm tra bằng thiết bị đo chỉ số gồ ghề quốc tế IRI)	Quan sát - khe hở không quá 5mm đối với mặt đường cấp cao A1 - Khe hở không quá 7mm đối với các loại mặt đường khác - (Đối với mặt đường cấp cao A, IRI ≤ 2,80)
6- Bề rộng mặt đường láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng (10 cắt ngang /1km)	Đo bằng thước dây	Sai lệch không quá - 10cm
7- Độ dốc ngang (10 cắt ngang cho 1km)	Đo bằng thước mẫu có ốr thuỷ bình (bọt nước)	Sai lệch không quá± 0,5% so với độ dốc ngang thiết kế

4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

4.1 Đo đạc:

Lớp mặt láng nhựa được đo đạc bằng m^2 theo kích thước lý thuyết tính trên bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt. Không được đo đạc và xác định khối lượng chiều dày vượt quá ngay cả khi nó được chủ đầu tư và Tư vấn giám sát cho phép để lại tại chỗ.

4.2 Khoản mục thanh toán:

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

Khối lượng hạng mục thanh toán trên cơ sở tiên lượng mời thầu phù hợp với Hồ sơ, khối lượng, dự toán của gói thầu được duyệt.

MỤC 05500 - MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG XI MĂNG

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1

2. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU 1

2.1 Xi măng 1

2.2 Phụ gia 2

2.3 Cốt liệu 3

2.4 Cốt thép 6

2.5 Nước 7

2.6 Vật liệu chèn khe 7

2.7 Vật liệu khác 8

3. LỰA CHỌN THÀNH PHẦN BÊ TÔNG 9

3.1 Thiết kế thành phần bê tông 9

3.2 Yêu cầu về các chỉ tiêu cơ lý của bê tông và độ sụt tối ưu của hỗn hợp BTXM 9

3.3 Chấp thuận hỗn hợp BTXM đưa vào sản xuất 10

3.4 Thay đổi thiết kế hỗn hợp bê tông 11

4. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THI CÔNG 11

4.1 Yêu cầu chung 11

4.2 Lựa chọn công nghệ thi công 11

4.3 Lập bản vẽ thi công, kiểm tra thiết bị và vật liệu trước khi thi công 11

4.4 Chuẩn bị nền, móng trước khi thi công tầng mặt BTXM 12

4.5 Bố trí lắp đặt và các yêu cầu đối với trạm trộn bê tông cố định 12

4.6 Công tác trộn và vận chuyển hỗn hợp BTXM 14

4.7 Lắp đặt ván khuôn cố định, chế tạo, lắp đặt cốt thép 18

5. RẢI BÊ TÔNG 21

5.1 Rải bê tông mặt đường bằng máy rải ván khuôn trượt 21

5.2 Rải bê tông mặt đường bằng máy rải ván khuôn ray và các công nghệ thi công liên hợp khác 26

5.3 Rải mặt đường bê tông lưới thép, cốt thép 28
6. THI CÔNG CÁC KHE NỐI 29
6.1 Khe dọc 29
6.2 Khe ngừng thi công 29
6.3 Khe co ngang 29
6.4 Khe dãn 30
6.5 Cắt khe giả 30
6.6 Công tác chèn khe 31
7. TẠO NHÁM 32
8. BẢO DƯỠNG 32
8.1 Phương pháp phun tạo màng 32
8.2 Phương pháp rải màng chất dẻo giữ ẩm mỏng 33
8.3 Phương pháp tưới nước 33
9. THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG BTXM TRONG ĐIỀU KIỆN THỜI TIẾT ĐẶC BIỆT 33
9.1 Các điều kiện thời tiết cấm không được thi công 33
9.2 Thi công mặt đường BTXM về mùa mưa 33
9.3 Thi công mặt đường BTXM trong điều kiện gió to 33
9.4 Thi công mặt đường BTXM trong mùa nóng 34
10. KIỂM TRA, NGHIỆM THU MẶT ĐƯỜNG 34
10.1 Kiểm tra vật liệu trong giai đoạn chuẩn bị thi công 34
10.2 Kiểm tra máy móc, thiết bị và dụng cụ thi công 36
10.3 Rải đoạn đường thí nghiệm 36
10.4 Kiểm tra trong quá trình thi công 36
10.5 Nghiệm thu mặt đường BTXM 38
11. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG 40
11.1 An toàn lao động (ATLĐ) và bảo vệ môi trường (BVMT) tại trạm trộn bê tông và kho bãi 40

11.2 An toàn lao động (ATLĐ) và bảo vệ môi trường (BVMT) hiện trường thi công 41

12. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 41

12.1 Xác định khối lượng 41

12.2 Thanh toán 42

MỤC 05500 - MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG XI MĂNG

1. MÔ TẢ

Quy định thi công - nghiệm thu này bao gồm các yêu cầu về thi công mặt đường bê tông xi măng phù hợp các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và tuân thủ phải tuân thủ TCCS 40:2022/TCĐBVN về việc thi công và nghiệm thu mặt đường BTXM công trình giao thông, hoặc các TCVN liên quan.

2. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU

2.1 Xi măng

Xi măng dùng làm mặt đường BTXM có thể sử dụng các loại xi măng Poóc lăng thông thường theo TCVN 2682:2020 hoặc xi măng Poóc lăng hỗn hợp theo TCVN 6260:2020 và thỏa mãn các yêu cầu về cường độ nén và cường độ kéo khi uấn và các chỉ tiêu hóa, lý như sau:

Bảng 1 - Cường độ nén và cường độ kéo khi uốn của xi măng dùng làm mặt BTXM (phương pháp thử TCVN 6016:2011):

Cấp hạng đường	Đường cao tốc		Đường cấp I, II, IV		Đường từ cấp IV trở xuống	
Tuổi mẫu thử	3 ngày	28 ngày	3 ngày	28 ngày	3 ngày	28 ngày
Cường độ nén, MPa	≥25,0	≥57,5	≥22	≥50,0	≥16,0	≥42,5
Cường độ kéo khi uốn, MPa	≥4,5	≥7,5	≥4	≥7,0	≥3,5	≥6,5

Bảng 2 - Các chỉ tiêu hóa, lý của xi măng:

Chỉ tiêu	Đường cao tốc, cấp I, II, III	Đường từ cấp IV trở xuống	Phương pháp thử	Ghi chú
Hàm lượng CaO (%)	≤1,0%	≤1,5%	TCVN 141:2008	
Hàm lượng MgO (%)	≤5,0%	≤6,0%		
Hàm lượng kiềm quy đổi (Na2O ÷ 0,658K2O), (%)	≤0,6%	≤0,6%		Khi có nghi ngại cốt liệu có phản ứng kiềm silic
	≤1,0%	≤1,0%		Khi chắc chắn cốt liệu không có phản ứng kiềm silic

Chỉ tiêu	Đường cao tốc, cấp I, II, III	Đường từ cấp IV trở xuống	Phương pháp thử	Ghi chú
Hàm lượng SO3 (%)	≤3,5%	≤4,0%		
Tổn thất khi nung (%)	≤3,0%	≤5,0%		
Cặn không hòa tan (%)	≤0,75	≤1,0		
Khoáng C_3A (%)	≤7,0	≤9,0		Có cam kết của nhà sản xuất thì không cần thử nghiệm
Khoáng C_3S (%)	≤35,0	≤55,0		
Khoáng C_2S (%)	≤40,0	Không yêu cầu		
Độ mịn, % còn lại trên sang 0,09mm	≤10		TCVN 13605:2023	
Bề mặt riêng (tỷ diện) cm^2/g	3000 ÷ 4500			
Thời gian đông kết: - Bắt đầu - Kết thúc	 1,5h (3,0h*) 10h		TCVN 6017:2015	(*): áp dụng khi thi công vào mùa hè
Độ nở Autoclave (%)	0,5 (0,8*)		TCVN 8877:2011	(*): áp dụng khi dùng xi măng hỗn hợp
Độ co Autoclave (%)	0,2			Chỉ yêu cầu nếu dùng xi măng hỗn hợp

Xi măng rời sử dụng nên có nhiệt độ khi đưa vào máy trộn không lớn hơn 60°C.

2.2 Phụ gia

Có thể sử dụng các loại phụ gia giảm nước, phụ gia làm chậm đông kết, phụ gia hoạt tính cao. Với mặt đường BTXM của đường cao tốc cấp I, cấp II nên sử dụng thêm phụ gia cuốn khí.

Các loại phụ gia hoá chất khi sử dụng phải tuân theo TCVN 8826:2011. Không được sử dụng bất kỳ chất phụ gia tăng nhanh tốc độ hoá cứng của bê tông trừ khi được phê chuẩn bằng văn bản của Kỹ sư tư vấn giám sát.

Các phụ gia hoạt tính cao khi sử dụng phải tuân theo TCVN 8827:2011.

2.3 Cốt liệu

Cốt liệu dùng để chế tạo BTXM phải là cốt liệu sạch, bền chắc được khai thác từ thiên nhiên (cát, cuội sỏi) hoặc xay nghiền từ đá tảng, cuội sỏi (đá dăm, cát xay).

Phải đảm bảo rằng tất cả cốt liệu đều được thí nghiệm bằng các mẫu lấy từ các kho chứa vật liệu hoặc các bãi chứa vật liệu tại hiện trường thi công. Cốt liệu phải được thí nghiệm mẫu theo TCVN 7572 1÷20:2006 "Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử".

a. Cốt liệu thô:

Cốt liệu thô có thể là sỏi cuội, sỏi cuội nghiền hoặc đá dăm, thỏa mãn các yêu cầu sau:

Bảng 3: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu thô dùng làm mặt đường BTXM:

Chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử
Khối lượng thể tích, Kg/m3	≥1350	TCVN 7572-4:2006
Khối lượng riêng, Kg/m3	≥2500	TCVN 7572-4:2006
Độ hút nước (%)	≤2,5	TCVN 7572-4:2006
Hạt thoi dẹt (%) - Làm tầng móng - Làm tầng mặt đường cao tốc, cấp I, II, III - Làm tầng mặt từ đường cấp IV trở xuống	 ≤25 ≤15 ≤20	TCVN 7572-13:2006
Độ mài mòn LosAngeles (%) - Đường cao tốc, cấp I,II,III - Đường cấp IV trở xuống	 ≤30 ≤35	TCVN 7572-12:2006
Cường độ chịu nén của đá gốc, MPa - Đá phún xuất - Đá biến chất - Đá trầm tích	 ≥100 ≥80 ≥60	TCVN 7572-10:2006
Hàm lượng các hạt mềm yếu, phong hóa (%)	≤1,0	TCVN 7572-17:2006
Hàm lượng bụi, bùn, sét (%)	≤0,3	TCVN 7572-8:2006

Chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử
Hàm lượng muối sunfat và đá sunfat xác định theo hàm lượng SO_3 (%)	≤1,0	TCVN 7572-16:2006
Khả năng phản ứng kiềm của cốt liệu	Sau thí nghiệm mẫu cốt liệu không nứt, không rạn, không phùi keo, độ trương nở ở thời gian quy định của thí nghiệm <0,1%	TCVN 7572-14:2006

Trường hợp cốt liệu được trộn từ 2 hoặc nhiều hơn 2 loại cốt liệu thô với nhau thì mỗi loại đều phải thỏa mãn các yêu cầu đã nêu trong bảng 3.

Cốt liệu thô không được trực tiếp dùng hỗn hợp không qua phân cỡ hạt mà phải dùng 2-4 cỡ hạt để trộn với nhau thành một hỗn hợp. Thành phần cấp phối hạt thô theo yêu cầu sau:

Bảng 4 – Yêu cầu thành phần cấp phối của cốt liệu thô:

Loại cấp phối cốt liệu thô danh định	Lượng lọt qua sang (%) theo bộ sàng lỗ vuông,mm						
	2,36	4,75	9,50	12,5	19,0	25,0	37,5
4,75 – 12,5	0–5	0–15	40–60	90–100	100		
4,75 – 19,0	0–5	5–15	25–40	55–70	95–100	100	
4,75 – 25,0	0–5	0–10	10–30	30–50	60–75	95–100	100
4,75 – 37,5	0–5	0–10	10–25	25–40	40–60	60–80	100

Hàm lượng bột đá (<0,075mm) lẫn vào cốt liệu thô không nên quá 1%.

Bảng 5 – Yêu cầu phân loại cỡ hạt danh định và thành phần mỗi loại cỡ hạt của cốt liệu thô đưa vào thiết bị trộn

Phân loại cỡ hạt danh định và thành phần mỗi loại cỡ hạt	Lượng lọt qua sang (%) theo bộ sàng lỗ vuông, mm						
	2,36	4,75	9,50	12,5	19,0	25,0	37,5
4,75 – 9,5	0–5	0–20	85–100	100			
9,5 – 12,5		0–5	0–20	85–100	100		
9,5 – 19,0		0–5	0–15	40–60	85–100	100	
12,5 – 25,0			0–5	30–45	60–75	90–100	100
12,5 – 37,5			0–5	0–15	30–45	60–75	100

Cỡ hạt danh định của cốt liệu thô với cốt liệu là sỏi cuội không lớn hơn 19mm, với sỏi cuội nghiền không lớn hơn 25mm, với đá dăm không lớn hơn 37,5.

b. Cốt liệu nhỏ (cát):

Cốt liệu nhỏ dùng làm BTXM có thể là cát sông sạch, cát nghiền từ đá cứng hoặc trộn cát nghiền và cát sông sạch. Không được dùng các loại đá có độ mài mòn kém như đá phiến sét, diệp thạch để nghiền cát sử dụng làm cốt liệu cho BTXM và nếu dùng cát nghiền khi thiết kế thành phần BTXM phải sử dụng thêm phụ gia giảm nước. Cốt liệu nhỏ phải đạt được các chỉ tiêu sau:

Bảng 6 – Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu nhỏ:

Chỉ tiêu	Dùng cho đường cao tốc, cấp I, II, III	Dùng cho đường cấp IV trở xuống	Phương pháp thử
Hàm lượng mica (%)	≤0,02	≤0,06	TCVN 4376
Hàm lượng bụi, sét (%)	≤2,0	≤3,0	TCVN 7572-8:2006
Hàm lượng bột đá (qua sàng 0,075mm) lẫn vào cát nghiền (%)	≤5,0	≤7,0	AASTO T – 11
Hàm lượng ion Cl (%)	≤0,02	≤0,06	TCVN 7572-15:2006
Hàm lượng ion SO_3 (%)	≤5,0		TCVN 7572-16:2006
Hàm lượng hữu cơ	Đạt yêu cầu		TCVN 7572-9:2006
Cường độ kháng nén của đá gốc dùng làm cát nghiền (MPa)	Đá phún xuất ≥100, đá biến chất≥80, đá trầm tích≥60		TCVN 7572-10:2006
Khối lượng thể tích ở trạng thái rời (Kg/m^3)	1350		TCVN 7572-4:2006
Khối lượng riêng (Kg/m^3)	2500		TCVN 7572-4:2006
Độ rỗng (%)	47		TCVN 7572-4:2006
Phản ứng kiềm của cát	Mẫu thử sau thí nghiệm phản ứng kiềm không nứt, không rạn, không có hiện tượng phùi		TCVN 7572-14:2006

Chỉ tiêu	Dùng cho đường cao tốc, cấp I, II, III	Dùng cho đường cấp IV trở xuống	Phương pháp thử
	keo, độ trương nở ở tuổi mẫu thí nghiệm <0,1%		

Thành phần cấp phối của cốt liệu nhỏ phải phù hợp với yêu cầu ở bảng sau:

Bảng 7 – Thành phần cấp phối yêu cầu đối với cốt liệu nhỏ:

Loại cát	Lượng lọt qua sang (%) theo bộ sàng lỗ vuông, mm					
	0,15	0,30	0,60	1,18	2,36	4,75
Cát to	0–10	5–20	15–29	35–65	65–95	90–100
Cát vừa	0–10	8–30	30–59	50–90	75–100	90–100
Cát nhỏ	0–10	15–45	60–84	74–100	85–100	90–100
Nếu cát sông thì có thể dùng loại có mô đun độ lớn trong phạm vi 2,2-:-3,5. Nếu mô đun độ lớn của cát sai khác nhau quá 0,3 thì phải thiết kế lại thành phần BTXM (điều chỉnh tỷ lệ cát khi chế tạo hỗn hợp BTXM). Chỉ sử dụng cát nhỏ nếu thiết kế thành phần BTXM có thêm phụ gia giảm nước để giảm tỷ lệ N/X thiết kế.						

2.4 Cốt thép

Cốt thép phải phù hợp với các yêu cầu thể hiện trong bản vẽ, tuân thủ các quy định trong Quy định thi công - nghiệm thu 07300 'Cốt thép thường'. Cốt thép phải thẳng, không được dính bẩn, dính dầu mỡ, không han rỉ, không được có vết nứt.

Lưới thép hàn dùng cho mặt đường bê tông phải được cung cấp dưới dạng tấm phẳng, phù hợp với yêu cầu thể hiện trong bản vẽ. Cốt thép dùng làm lưới thép là thép có gờ.

Thép thanh liên kết của kheo dọc được chọn là cốt thép có gờ, đặt tại vị trí 1/2 chiều dày tấm song song với mặt tấm, đồng thời được xử lý chống gỉ 100mm đoạn giữa của thanh liên kết.

Thanh truyền lực của khe ngang (khe co, khe giãn) phải dùng thép tròn trơn, được xử lý chống dính trong phạm vi như được chỉ ra trên bản vẽ.

Khi gia công phải dùng máy cắt nguội, không được dùng các phương pháp làm biến dạng đầu thanh. Mặt cắt thanh phải vuông góc và nên dùng máy mài để mài phần bavia và gia công thành cạnh vát 2-3mm.

2.5 Nước

Nước dùng chế tạo bê tông xi măng (BTXM) không được lẫn dầu mỡ, các tạp chất hữu cơ khác và phù hợp với TCXDVN 302 -2004. Khi có nghi ngại, phải kiểm tra các chỉ tiêu sau theo phương pháp thử quy định trong 22TCN69-84: Độ pH≥4, hàm lượng muối ≤0,005mg/mm^3, hàm lượng ion SO_4≤0,0027mg/mm^3.

2.6 Vật liệu chèn khe

a) Vật liệu chèn khe bao gồm vật liệu dạng tấm chế tạo sẵn dùng cho khe dãn và mastic rót nóng dùng lấp đầy các loại khe.

b) Vật liệu chèn khe dạng tấm phải thỏa mãn yêu cầu sau:

Bảng 8 – Yêu cầu kỹ thuật đối với tấm chèn khe dãn (phương pháp thử theo AASHTO T42)

Chỉ tiêu	Loại vật liệu			Phương pháp thử
	Gỗ, li-e	Cao su xốp hoặc chất dẻo	Sợi	
Tỷ lệ khôi phục đàn hồi (%)	≥55	≥90	≥65	AASHTO T42
Áp lực co (MPa)	5,0 – 20,0	0,2 – 0,6	2,0 – 10,0	
Lượng đẩy trồi lên (mm)	<5,5	<5,0	<3,0	
Tải trọng uốn cong (N)	100 – 400	0 – 50	5 – 40	
Các tấm vật liệu chèn khe áp lực ép co sau khi ngâm nước không được nhỏ hơn khi không ngâm nước 90%; Tấm chèn khe loại bằng gỗ, li-e sau khi quét tấm bitum phải có bề dày là (20-25)±1mm;				

c) Mastic chèn khe (khe dọc, khe co) loại rót nóng phải đảm bảo dính bám tốt với thành tấm BTXM, bảo đảm tính đàn hồi cao, không hòa tan trong nước, không thấm nước, ổn định nhiệt và bền. Vật liệu chèn khe đảm bảo các yêu cầu sau:

Bảng 9 – Yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu mastic chèn khe loại rót nóng

Các chỉ tiêu	Loại đàn hồi thấp	Loại đàn hồi cao	Phương pháp thử
Độ kim lún (0,01mm)	<50	<40	ASTM 3407
Tỷ lệ khôi phục đàn hồi (%)	≥30	≥60	

Độ chảy (mm)	<5	<2	
Độ dãn dài ở -10^{0}C (mm)	≥10	≥15	
Cường độ dính kết với bê tông (MPa)	≥0,2	≥0,4	
Có thể sử dụng vật liệu chèn khe rót nóng có các chỉ tiêu phù hợp với tiêu chuẩn ASTM D3405 hoặc AASHTO M301.			

Mỗi đợt/lô vật liệu chèn khe được chuyển đến công trường phải còn nguyên trong bao gói có niêm phong gốc của nhà sản xuất. Trên mỗi bao gói phải ghi rõ tên của nhà sản xuất, số đợt/lô, nhiệt độ đun an toàn, và phải có kèm theo giấy chứng nhận của nhà sản xuất nêu rõ rằng vật liệu chứa trong các bao gói đó đảm bảo các yêu cầu của Quy định thi công - nghiệm thu này.

2.7 Vật liệu khác

a. Vật liệu làm lớp ngăn cách giữa lớp móng và lớp BTXM (đồng thời có tác dụng giữ cho BTXM khỏi mất nước trong khi thi công) có thể là giấy dầu hoặc vải địa kỹ thuật được quy định cụ thể trong hồ sơ thiết kế. Giấy dầu phải thỏa mãn tiêu chuẩn TC01-2010, vải địa kỹ thuật là loại chống thấm nước theo TCVN 8871:2011.

b. Ống chụp đầu thanh truyền lực:

- Đối với khe dãn, nên sử dụng ống tôn mạ kẽm có chiều dày ống không nhỏ hơn 2mm, đường kính trong của ống không nhỏ hơn đường kính của thanh truyền lực 1,0-:-1,5mm, chiều dài là 50mm, chiều dài đoạn ống để hở không được nhỏ hơn 25mm. Nếu sử dụng ống chụp đầu bằng PVC thì chiều dài ống nên bằng 100mm;
- Đối với các khe co thi công lắp đặt thanh truyền lực bằng phương pháp tự động ấn thanh truyền lực vào hỗn hợp BTXM vừa rải thì phải dùng ống bằng PVC lồng khí trước với thanh truyền lực để cùng ấn cả khối và BTXM vừa rải. Trong trường hợp này, ống PVC phải có chiều dày vách ống không nhỏ hơn 0,5mm và chiều dài ống PVC phải dài hơn 30mm so với 1/2 chiều dài thanh truyền lực.

c. Chất tạo màng, màng chất dẻo dùng bảo dưỡng mặt đường BTXM

- Chất tạo màng là dạng lỏng, sau khi phun sương lên bề mặt đường tạo thành màng mỏng phải thỏa mãn quy định sau:

Chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử
Tỷ lệ giữ nước hữu hiệu (%) (*)	≥75	ASTM C156-11
Thời gian hình thành màng (h)	≤4	

Tính hòa tan khi thấm nước sau khi tạo thành màng (**)	Phải ghi rõ là hòa tan hay không hòa tan	

(*): Điều kiện thử nghiệm giữ nước hiện hữu: Nhiệt độ $38^0C \pm 2^0C$, độ ẩm tương đối 32%±3%, tốc độ gió 0,5±0,2m/s, thời gian mất nước 72h.

(**): Trên bề mặt lộ thiên phải sử dụng loại không hòa tan, trên bề mặt tiếp tục đổ bê tông phải sử dụng loại hòa tan.

- Màng chất dẻo dùng để bảo dưỡng BTXM phải có bề dày tối thiểu bằng 0,05mm và được sử dụng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

3. LỰA CHỌN THÀNH PHẦN BÊ TÔNG

3.1 Thiết kế thành phần bê tông

Trước khi thi công, Nhà thầu phải tiến hành thiết kế thành phần của bê tông để đạt được cường độ chịu kéo khi uốn thiết kế yêu cầu, độ mài mòn yêu cầu và độ sụt tối ưu quy định ở Bảng 10 tương ứng với phương pháp thi công lựa chọn.

Khi tính toán lựa chọn thành phần bê tông cần lưu ý:

- Hàm lượng xi măng tối đa không nên quá 400kg/m^3. Hàm lượng xi măng tối thiểu phải lớn hơn 300kg/m^3 đối với mặt đường BTXM đường cao tốc, đường ô tô cấp I, cấp II và phải lớn hơn 290kg/m^3 đối với mặt đường BTXM đường ô tô cấp III trở xuống;
- Tỷ lệ nước, xi măng (N/X) lớn nhất chỉ được trong phạm vi 0,44-:-0,48; mặt đường cấp càng cao thì trị số N/X lớn nhất càng nhỏ (đường cao tốc, đường ô tô cấp I, cấp II lấy N/X lớn nhất là 0,44). Trong đó, tỷ lệ N/X lớn nhất ở đây tương ứng với đá có độ ẩm không quá 0,5%, cát có độ ẩm không quá 1% (tương ứng với trường hợp cát, đá khô tự nhiên).

3.2 Yêu cầu về các chỉ tiêu cơ lý của bê tông và độ sụt tối ưu của hỗn hợp BTXM

Bê tông sử dụng phải là loại quy định trong Quy định thi công - nghiệm thu 07100 "Bê tông và các kết cấu bê tông". Hỗn hợp bê tông làm mặt đường BTXM phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Bảng 10 – Các chỉ tiêu cơ lý của bê tông và độ sụt của hỗn hợp BTXM:

Các chỉ tiêu cơ lý	Trị số yêu cầu			Phương pháp thử
	Công nghệ Ván khuôn trượt (tốc độ rải 0,5÷2,0m/s)	Ván khuôn cố định		
		Công nghệ ván khuôn ray và thi công liên hợp khác	Công nghệ thi công đơn giản	

Cường độ kéo khi uốn ở tuổi mẫu 28 ngày (MPa)	≥5,0 với đường cao tốc, cấp I, cấp II ≥4,5 với đường ô tô từ cấp III trở xuống			TCVN 3015-3119: 2022
Độ mài mòn (g/cm^2)	≤0,3 với đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III ≤0,6 với đường từ cấp IV trở xuống			TCVN 3114: 2022
Độ sụt (mm)	10 – 20	20 – 30	20 – 40	TCVN 3015-3106: 2022

CHÚ THÍCH:

1. Tất cả các mẫu đã thí nghiệm phải đạt yêu cầu trên và trung bình của 6 mẫu chế thử phải đảm bảo cường độ chịu nén khi uấn ít nhất phải cao hơn cường độ thiết kế yêu cầu 20% vơi đường cao tốc, cấp I, cấp II và cao hơn cường độ thiết kế yêu cầu 15% với đường từ cấp III trở xuống.
2. Phải chế bị mẫu nén và thí nghiệm cường độ nén theo tuổi trong thi công để phục vụ yêu cầu bảo dưỡng, tháo dỡ ván khuôn, cắt khe bê tông.

3.3 Chấp thuận hỗn hợp BTXM đưa vào sản xuất

Trước khi bắt đầu đổ bê tông và sau khi tất cả các vật liệu dự định sử dụng để trộn bê tông đã được chấp thuận, Nhà thầu phải trình nộp một quy trình thiết kế trộn bê tông trong đó nêu rõ tỷ trọng thành phần và cường độ uốn đạt được của bê tông sau 7 ngày và 28 ngày. Bảng thiết kế trộn bê tông phải bao gồm cả các bản sao báo cáo thí nghiệm, kể cả ngày tháng tiến hành thí nghiệm, và một bản liệt kê hoàn chỉnh các loại vật liệu trong đó nêu rõ loại, hãng sản xuất, nguồn và khối lượng của xi măng, cốt liệu thô, cốt liệu mịn, nước, và các hỗn hợp. Mức độ mịn của cốt liệu mịn cũng phải được thể hiện. Các bản thiết kế trộn bê tông phải được trình lên Tư vấn giám sát ít nhất là 30 ngày trước ngày bắt đầu thi công. Việc sản xuất bê tông sẽ không được thực hiện chừng nào Tư vấn giám sát chưa phê chuẩn bằng văn bản quy trình thiết kế trộn bê tông mà Nhà thầu đệ trình. Nếu có sự thay đổi về các nguồn hoặc thêm bớt một số chất vào hỗn hợp trộn thì quy trình thiết kế mới phải được trình lên Tư vấn giám sát để thông qua.

Hỗn hợp trộn: Không được phép sử dụng các phụ gia giảm nước, các chất dẻo khi chưa có văn bản đồng ý của Tư vấn giám sát. Khi trộn phải kiểm tra thành phần các hỗn hợp đã được thông qua, nếu bổ xung thêm phụ gia khác như; tăng nhanh cường độ... thì phải được sự được sự đồng ý của kỹ sư Tư vấn giám sát và trộn theo hướng dẫn của nhà sản xuất với khối lượng cần thiết để đảm bảo đúng các yêu cầu kỹ thuật.

3.4 Thay đổi thiết kế hỗn hợp bê tông

Trong quá trình chế tạo hỗn hợp bê tông, Nhà thầu phải đề xuất thiết kế hỗ hợp mới nếu dự án có sự thay đổi nguồn cung cấp vật liệu hoặc tính chất của vật liệu thay đổi trong quá trình sản xuất bê tông.

Trong quá trình thi công, phải thường xuyên điều chỉnh trong phạm vi nhỏ tỷ lệ các thành phần trong hỗn hợp BTXM tuỳ theo sự thay đổi của điều kiện thời tiết (độ ẩm, nhiệt độ) và cự ly vận chuyển (đặc biệt là lượng nước cho vào mỗi mẻ trộn cần điều chỉnh theo độ ẩm thực tế của đá, cát) để đảm bảo được cường độ và độ sụt yêu cầu.

4. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THI CÔNG

4.1 Yêu cầu chung

Công tác chuẩn bị bao gồm các nội dung: Lựa chọn công nghệ thi công, chuẩn bị xe máy, lập hồ sơ bản vẽ thi công, bố trí và xây lắp trạm trộn BTXM, chuẩn bị nền, móng

4.2 Lựa chọn công nghệ thi công

Trên đường cao tốc, đường ô tô cấp I, II, III phải sử dụng các trạm trộn hỗn hợp BTXM kiểu trộn cưỡng bức có thiết bị khống chế tự động khối lượng các thành phần vật liệu cho mỗi mẻ trộn. Có thể sử dụng các trạm trộn cưỡng bức không khống chế tự động khi thi công các mặt đường BTXM trên đường ô tô từ cấp IV trở xuống.

Trong mọi trường hợp đều không được sử dụng các thiết bị trộn nhỏ kiểu hỗn hợp rơi tự do trong thùng quay (kiểu trộn tự do) và không được khống chế thành phần vật liệu trộn theo thể tích. Cấm dùng nhân công khống chế cho thêm nước vào thiết bị trộn.

Trên đường ô tô cao tốc phải sử dụng công nghệ ván khuôn trượt và có thể sử dụng công nghệ ván khuôn ray để thi công mặt đường BTXM. Trên các đường khác từ cấp I đến cấp IV phải thi công mặt đường BTXM bằng công nghệ ván khuôn trượt, công nghệ ván khuôn ray hoặc công nghệ thi công liên hợp khác trong ván khuôn cố định. Công nghệ thi công đơn giản chỉ được dùng để thi công đường cấp V trở xuống và trong trường hợp không có thiết bị khac cũng có thể dùng để thi công mặt đường BTXM trên đường cấp IV.

4.3 Lập bản vẽ thi công, kiểm tra thiết bị và vật liệu trước khi thi công

Nhà thầu trước khi thi công tầng mặt BTXM phải căn cứ vào hồ sơ thiết kế, công nghệ thi công và thời hạn thi công để tiến hành lập hồ sơ BVTC, từ đó lập kế hoạch chi tiết cung ứng vật liệu các loại, thiết bị, nhân lực.

Nhà thầu phải thiết lập các phòng thí nghiệm hiện trường để kiểm tra chất lượng vật liệu trước khi bắt đầu thi công. Tại các trạm trộn bê tông phải có một tổ thí nghiệm thường trực để kiểm tra vật liệu nhằm kịp thời điều chỉnh công thức phối trộn.

Trước khi thi công Nhà thầu phải khảo sát, điều tra xác nhận các nguồn cung cấp vật liệu, định rõ các tuyến đường vận chuyển phục vụ thi công; thực hiện việc kiểm tra chỉnh sửa, định chuẩn, bảo dưỡng tất cả các loại trang thiết bị xe máy để đảm bảo chúng hoạt động ổn định trong quá trình thi công; tổ chức huấn luyện bồi dưỡng nghiệp vụ cho các cán bộ, công nhân tham gia vào tất cả các khâu thi công.

4.4 Chuẩn bị nền, móng trước khi thi công tầng mặt BTXM

Trước khi thi công mặt đường BTXM, nền đường phải đảm bảo ổn định và hết lún theo yêu cầu của thiết kế.

Trường hợp nền đắp trên đất yếu thì chỉ được phép thi công mặt đường BTXM khi độ lún còn lại trong thời hạn 30 năm kể từ khi xây dựng xong nền đắp đáp ứng được yêu cầu ở bảng 11.

Bảng 11 – Độ lún cho phép còn lại sau khi đắp xong nền đường 30 năm

Loại và cấp hạng đường	Vị trí đoạn đường làm mặt đường BTXM		
	Gần mố cầu	Chỗ có cống hoặc cống chui	Các đoạn nền đắp thông thường
Đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III có tốc độ thiết kế ≥ 60km/h,	≤10cm	≤20cm	≤30cm
Đường các cấp tốc độ thiết kế < 60km/h,	≤20cm	≤30cm	≤40cm
CHÚ THÍCH: Vị trí sát mố cầu và cống chui (chiều dài khoảng 7-10m) cần phải bố trí bản quá độ và độ lún cho phép còn lại nêu trên là tại vị trí cuối cùng của bản quá độ (phía xa mố cầu hoặc cống chui).			

Trên các đoạn nền đường có thể bị ngập nước thì nên dùng vải địa kỹ thuật loại không thấm nước bọc kín tầng móng của lớp mặt đường BTXM.

Các yêu cầu khác đối với các lớp nền, móng mặt đường BTXM như quy định tại điều 6.3 "Quy định tạm thời kỹ thuật thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông"

4.5 Bố trí lắp đặt và các yêu cầu đối với trạm trộn bê tông cố định

- Trạm trộn bê tông phải được bố trí tại nơi thuận tiện cho việc cung cấp vật liệu đến và chở hỗn hợp bê tông ra hiện trường được liên tục theo đúng tiến độ yêu cầu.

- Trạm trộn phải có đầy đủ các bộ phận như: nơi chứa đá, cát, kho chứa hoặc các si lô chứa xi măng; phễu chứa các thành phần vật liệu; thiết bị cân đong riêng cho các loại vật liệu; cấp nước và cân đong nước; phễu cấp vật liệu có van tháo

vật liệu xuống máy trộn; thiết bị cấp liệu và cân đong phụ gia; thiết bị trộn tác dụng chu kỳ; phễu chứa để trút hỗn hợp xuống xe vận chuyển.

- Trạm trộn phải đảm bảo việc cấp nước trộn bê tông đồng thời phải đảm bảo chất lượng nước. Khi không có khả năng cung cấp đủ lượng nước thì phải bố trí bể chứa có dung tích tương ứng với lượng nước cần thiết trong ngày.
- Trạm trộn phải đảm bảo việc cấp điện đầy đủ. Lượng điện cung cấp phải đảm bảo đủ cho nhu cầu của toàn bộ máy móc thiết bị thi công, chiếu sáng và điện sinh hoạt.
- Phải đảm bảo việc cấp nhiên liệu cho máy móc thiết bị, xe cộ vận chuyển và máy phát điện dự phòng. Nếu công trường ở xa trạm xăng dầu thì nên bố trí bể chứa nhiên liệu.
- Trạm trộn phải đủ mặt bằng để bố trí các máy móc và thiết bị hoạt động để các phương tiện vận chuyển vật liệu đi lại thuận tiện. Bên dưới máy trộn nên rải một lớp bê tông có chiều dày không nhỏ hơn 200mm, đồng thời bố trí rãnh, ống thoát nước, hố ga hoặc thiết bị xử lý nước thải sinh ra khi rửa máy trộn.
- Đối việc cất giữ và cung cấp xi măng: Khuyến khích sử dụng xi măng rời vận chuyển từ nơi sản xuất đến trạm trộn bê tông. Mỗi trạm trộn cần bố trí ít nhất 2 si lô chữa xi măng, nếu có trộn thêm phụ gia khoáng thì cần bố trí ít nhất 1 si lô chứa phụ gia khoáng. Khi lấy xi măng từ 2 nhà máy khác nhau cần trút hết xi măng cũ từ si lô trước khi đổ mới hoặc phải chứa riêng trong các si lô khác nhau. Trường hợp nguồn cung cấp xi măng rời không đủ hoặc khoảng cách vận chuyển quá xa, phải dự trữ xi măng đóng bao; mở bao tại nơi dự trữ và vận chuyển đến phễu trút. Kho chứa xi măng đóng bao phải có mái che và bố trí tại vị trí cao của trạm trộn. Nghiêm cấm sử dụng xi măng bị ẩm hoặc bị vón cục.
- Yêu cầu về dự trữ bảo quản cốt liệu: Trước khi thi công nên dự trữ lượng cát, đá cho thời gian thi công từ 10 đến 15 ngày. Các kho bãi chứa cốt liệu cần được bố trí riêng rẽ theo nguồn cung cấp và theo loại cỡ hạt khác nhau. Bố trí bãi để cốt liệu ở vị trí thoát nước tốt, mặt nền cứng. Vào ngày mưa, gió to, nắng gắt phải có mái che cho bãi chứa cốt liệu, lượng cốt liệu được che phủ không nên ít hơn lượng sử dụng trong một tuần ở điều kiện thi công bình thường. Loại bỏ các cấp phối bị phân tầng hoặc có lẫn các vật liệu khác không đạt yêu cầu.
- Chuẩn bị máy trộn bê tông: Khi dùng thiết bị trộn bố trí tại hiện trường thì trên máy phải gắn nhãn mác của nhà sản xuất, có ghi rõ tổng dung tích của trống, dung tích trộn bê tông và tốc độ trộn thích hợp của trống hoặc của các cánh gắn ở trong trống. Giữ thiết bị trộn luôn sạch.

Khi sử dụng thiết bị trộn cố định, tại trạm trộn phải có bản sao về lý lịch của máy do nhà sản xuất cung cấp với đầy đủ các chi tiết theo thiết kế của cánh gắn trong trống (chiều cao, chiều sâu và sự bố trí các cánh trộn)

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.

4.6 Công tác trộn và vận chuyển hỗn hợp BTXM

4.6.1 Năng suất yêu cầu của trạm trộn

Năng lực của trộn của trạm trộn phải thoả mãn các quy định sau:

Khi rải bê tông bằng máy thì năng lực của trạm trộn được tính theo biểu thức sau để xác định số lượng và công suất của trạm trộn:

$$M = 60\mu \times b\ xh \times Vt$$

Trong đó:

M: năng lực của trạm trộn, m^3/h

b: Bề rộng rải, m

Vt: Tốc độ rải, m/min (yêu cầu ≥1m/min)

H: Chiều dày tấm bê tông, m;

μ: Hệ số tin cậy của trạm trộn, lấy giá trị trong khoảng từ 1,2 đến 1,5; xác định tuỳ theo tình hình thực tế. μ lấy giá trị nhỏ nếu độ tin cậy của trạm cao và ngược lại và μ lấy giá trị lớn đối với bê tông yêu cầu độ sụt nhỏ.

Tuỳ theo công nghệ thi công mà năng suất nhỏ nhất của mỗi trạm trộn phải thoả mãn quy định trong Bảng 12. Thông thường nên bố trí từ 2 đến 3 trạm trộn, nhiều nhất không nên quá 4 trạm. Quy cách và chủng loại của trạm trộn nên thống nhất. Ưu tiên lựa chọn loại trạm trộn chu kỳ (theo mẻ), cũng có thể sử dụng trạm trộn liên tục.

Bảng 12 – Năng suất nhỏ nhất của trạm trộn hỗn hợp BTXM, m^3/h

Bề rộng rải, m	Năng suất nhỏ nhất của trạm trộn hỗn hợp BTXM, m^3/h			
	Ván khuôn trượt	Ván khuôn ray và công nghệ liên hợp khác	Công nghệ thi công đơn giản	Bê tông lu lèn làm móng
3,75÷4,5 (một làn xe)	100	75	25	75
7,5÷9,0 (hai làn xe)	200	150	50	150
≥ 12,5m (toàn bề rộng phần xe chạy)	300	200	-	200

4.6.2 Kỹ thuật trộn bê tông

Trạm trộn trước khi đưa vào sử dụng bắt buộc phải tiến hành kiểm định và trộn thử. Nếu quá thời hạn kiểm định thiết bị hoặc lắp đặt lại sau khi di dời thì đều phải tiến hành kiểm định lại. Trong quá trình thi công, cứ 15 ngày thì phải kiểm tra, hiệu chỉnh độ chính xác của thiết bị đo đếm 1 lần.

Sai số cân đo vật liệu của trạm trộn không được vượt quá quy định trong Bảng 13. Nếu không thoả mãn thì phải phân tích nguyên nhân để sửa chữa đảm bảo độ chính xác của thiết bị cân đo. Nếu trạm trộn sử dụng hệ thống điều khiển tự động thì phải sử dụng hệ thống tự động cấp liệu, đồng thời dựa vào thành phần các mẻ trộn in ra hằng ngày để thống kê số liệu tỷ lệ phối trộn và sai số tương ứng với mỗi lý trình đã rải trên thực tế.

Bảng 13 – Sai số cho phép khi trộn vật liệu so với thiết kế, %

Loại và cấp hạng đường làm mặt đường BTXM	Sai số cho phép so với thiết kế, %					
	Xi măng	Phụ gia khoáng	Cát	Cốt liệu thô	Nước	Phụ gia
Đường cao tốc, đường ô tô cấp I, II, III	±1	±1	±2	±2	±1	±1
Các loại đường khác	±2	±2	±3	±2	±2	±2

Cần phải dựa vào độ dính kết, độ đồng đều và độ ổn định cường độ của hỗn hợp bê tông trộn thử để xác định thời gian trộn tối ưu. Thông thường với thiết bị trộn một trục đứng thì tổng thời gian trộn trong khoảng 80-:-120 giây, trong đó thời gian trút vật liệu vào máy trộn không nên ít hơn 40 giây; thời gian thực trộn không được ngắn hơn 40 giây.

Trong quá trình trộn không được sử dụng nước mưa, cát đá bẩn hoặc bị phơi nắng quá nóng.

Nên pha loãng phụ gia rồi mới trộn, đồng thời phải khấu trừ lượng nước pha loãng và lượng nước có sẵn trong phụ gia vào lượng nước trộn bê tông (X).

Thời gian thực trộn của bê tông có phụ gia khoáng nên dài hơn bê tông thông thường từ 10 đến 15 giây.

4.6.3 Yêu cầu đối với hỗn hợp bê tông

Kiểm tra và khống chế chất lượng hỗn hợp bê tông phải thoả mãn các quy định tại Bảng 14.

Khi thi công ở thời tiết nhiệt độ thấp hoặc nhiệt độ cao thì nhiệt độ của hỗn hợp khi ra khỏi buồng trộn nên trong khoảng từ 10 độ C đến 35 độ C. Đồng thời nên đo nhiệt độ của nguyên vật liệu, nhiệt độ của hỗn hợp trộn, tỷ lệ tổn thất độ sụt và thời gian đông kết để có biện pháp xử lý kịp thời.

Hỗn hợp bê tông trộn phải đồng đều, nghiêm cấm sử dụng khi hỗn hợp bê tông trộn không đồng đều, có vật liệu sống, vật liệu khô, phân tầng hoặc phụ gia

khoáng bị vón cục. Độ chênh lệch về độ sụt giữa mỗi mẻ trộn của một máy trộn hoặc giữa các máy trộn là ±10mm. Độ sụt lúc trộn phải bằng tổng của độ sụt tối ưu khi rải và độ sụt tổn thất khi vận chuyển tại thời điểm thi công.

Bảng 14 – Nội dung và tần suất kiểm tra chất lượng hỗn hợp bê tông

Nội dung kiểm tra	Tần suất kiểm tra	
	Mặt đường BTXM đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III	**Mặt đường BTXM các đường cấp hạng khác**
Tỷ lệ nước/ xi măng (N/X) và độ ổn định	Mỗi 5000m^3 kiểm tra 1 lần hoặc khi có thay đổi	Mỗi 5000m^3 kiểm tra 1 lần hoặc khi có thay đổi
Độ sụt và độ đồng nhất	Mỗi ca làm việc đo 3 lần hoặc khi có thay đổi	Mỗi ca làm việc đo 3 lần hoặc khi có thay đổi
Tổn thất độ sụt	Kiểm tra trước khi thi công, khi nhiệt độ cao hoặc khi có thay đổi	Mỗi ca làm việc đo 3 lần hoặc khi có thay đổi
Độ tách nước	Kiểm tra khi cần thiết	Kiểm tra khi cần thiết
Khối lượng thể tích	Mỗi ca làm việc đo 1 lần	Mỗi ca làm việc đo 1 lần
Nhiệt độ, thời gian đông kết cuối cùng, nhiệt lượng thuỷ hoá	Kiểm tra 1-2 lần trong mỗi ca làm việc khi thi công vào mùa đông và mùa hè; khi nhiệt độ lúc cao nhất, thấp nhất	Kiểm tra 1 lần trong mỗi ca làm việc khi thi công vào mùa đông và mùa hè; khi nhiệt độ lúc cao nhất, thấp nhất
Phân tầng	Quan sát thường xuyên	Quan sát thường xuyên

4.6.4 Vận chuyển hỗn hợp bê tông

Số lượng xe vận chuyển tương ứng với hệ thống trạm trộn được xác định như sau:

$$N = 2n \times \left(1 + \frac{S\gamma_c m}{V_q G_q}\right)$$

Trong đó:

N: Số lượng xe vận chuyển, xe;

n: Số trạm trộn có cùng công suất, trạm;

S: Khoảng cách vận chuyển 1 chiều, km;

γ_c: Khối lượng thể tích của bê tông, tấn/m^3;

m: Công suất trộn của 1 trạm trộn trong một giờ, m^3/h;

V_q: Vận tốc trung bình của xe, km/h;

G_q: Tải trọng chuyên chở của xe, tấn/xe.

Nên lựa chọn xe tự đổ có tải trọng từ 5 đến 20 tấn, tấm chắn của xe tự đổ phải đóng kín, không làm chảy vữa trong quá trình vận chuyển. Khi vận chuyển khoảng cách lớn hoặc khi rải mặt đường bằng bê tông lưới thép, cốt thép thì nên lựa chọn xe chở bê tông chuyên dụng.

Phải căn cứ vào tiến độ thi công, khối lượng vận chuyển, khoảng cách vận chuyển và tình trạng của đường để lựa chọn loại xe và số xe vận chuyển. Tổng khả năng vận chuyển nên lớn hơn tổng khả năng trộn. Đảm bảo bê tông được vận chuyển đến hiện trường theo đúng thời gian quy định.

Hỗn hợp bê tông vận chuyển đến công trường phải có các đặc tính phù hợp với yêu cầu thi công. Thời gian dài nhất cho phép từ khi bê tông ra khỏi buồng trộn đến khi rải xong đối với mỗi loại công nghệ rải phải thoả mãn quy định trong Bảng 15. Khi không thoả mãn phải thông qua thí nghiệm để tăng phụ gia làm chậm đông kết.

Bảng 15 – Thời gian dài nhất cho phép từ khi hỗn hợp bê tông ra khỏi buồng trộn đến khi rải xong

Nhiệt độ khi thi công (1), độ C	Thời gian vận chuyển dài nhất cho phép, giờ		Thời gian dài nhất cho phép đến khi rải xong, giờ	
	Công nghệ ván khuôn trượt, ván khuôn ray hoạc các công nghệ liên hợp khác	Rải bằng công nghệ đơn giản	Công nghệ ván khuôn trượt, ván khuôn ray hoặc các công nghệ liên hợp khác	Rải bằng công nghệ đơn giản
5÷9	2,0	1,5	2,5	2,0
10÷19	1,5	1,0	2,0	1,5
20÷29	1,0	0,75	1,5	1,25
30÷35	0,75	0,5	1,25	1,0

CHÚ THÍCH:

(1) Là nhiệt độ không khí trung bình trong thời gian thi công, khi sử dụng phụ gia làm chậm đông kết thì giá trị trong Bảng có thể tăng thêm từ 0,25

đến 0,5 giờ.

Ngoài các quy định trên, việc vận chuyển hỗn hợp bê tông còn phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Phải làm sạch thùng xe, phun nước làm ẩm, thoát nước đọng trước khi cho bê tông vào thùng. Khi rót bê tông vào thùng xe tự đổ thì phải điều chỉnh vị trí xe, tránh xuất hiện hiện tượng phân tầng cốt liệu. Độ cao trút bê tông vào thùng xe của máy trộn không được lớn hơn 2m.
- Trong quá trình vận chuyển phải tránh chảy vữa, tránh làm đổ vật liệu gây bẩn mặt đường, không tuỳ tiện dừng xe trên đường. Xe tự đổ phải có giảm xóc, tránh gây phân tầng hỗn hợp. Khi xuất phát và khi dừng phải từ từ.
- Khi vận chuyển trong thời tiết nắng gắt, gió to, mưa hoặc nhiệt độ thấp thì phải có tấm che bê tông cho xe tự đổ. Đối với xe chở bê tông chuyên dụng nên bọc thêm lớp giữ nhiệt hoặc cách nhiệt.
- Bán kính vận chuyển lớn nhất của xe tự đổ không được vượt quá 20km.
- Nghiêm cấm xe vận chuyển khi quay đầu hoặc tránh xe va vào ván khuôn hoặc các cọc tiêu đánh dấu cơ tuyến thi công. Nếu va vào thì phải báo cáo để tiến hành đo, sửa chữa cơ tuyến thi công.
- Khi xe quay đầu hoặc khi xả bê tông phải có người chỉ huy. Xả bê tông phải dúng vị trí, nghiêm cấm va vào máy rải và các thiết bị thi công hoặc thiết bị đo đạc đặt ở phía trước. Sau khi xả xong, phải lập tức rời đi.

4.7 Lắp đặt ván khuôn cố định, chế tạo, lắp đặt cốt thép

4.7.1 Lắp đặt ván khuôn cố định

Ván khuôn cố định được sử dụng khi thi công các lớp móng và tầng mặt BTXM theo công nghệ ván khuôn ray, các công nghệ thi công liên hợp khác hoặc công nghệ thi công đơn giản.

Yêu cầu chung đối với ván khuôn cố định như quy định tại điều 8.1.1, yêu cầu về công tác lắp đặt ván khuôn như quy định tại điều 8.1.2 của "Quy định tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông". Độ chính xác của ván khuôn phải đảm bảo yêu cầu ở Bảng 16:

Bảng 16 – Thời gian dài nhất cho phép từ khi hỗn hợp bê tông ra khỏi buồng trộn đến khi rải xong

Công nghệ thi công	Sai số về cao độ, mm	Biến dạng cục bộ, mm	Góc vách thẳng đứng, độ	Độ bằng phẳng đỉnh ván khuôn, mm	Độ bằng phẳng thành ván khuôn, mm	Biến dạng dọc, mm
Ván khuôn ray	±1	±2	90±1	±1	±2	±1

và công nghệ thi công liên hợp khác						
Công nghệ đơn giản	±2	±3	90±3	±2	±3	±3

Độ chính xác lắp đặt của ván khuôn phải đảm bảo yêu cầu ở Bảng 17.

Bảng 17 – Yêu cầu về độ chính xác lắp đặt ván khuôn

Hạng mục kiểm tra	Công nghệ thi công	
	Ván khuôn ray	Đơn giản
Lệch vị trí trên mặt bằng, mm	≤5	≤15
Bề rộng rải so với thiết kế,mm	≤5	≤15
Chiều cao ván khuôn so với bề dày rải BTXM: + Thông thường, mm + Cá biệt, mm	 ≥-3 ≥-8	 ≥-4 ≥-9
Sai lệch về cao độ, mm	±5	±10
Độ dốc ngang lấy theo đỉnh ván khuôn trong một vệt rải so với thiết kế, %	±0,1	±0,2
Chênh lệch cao độ giữa 2 ván khuôn liền kề, mm	≤1	≤2
Độ bằng phẳng của đỉnh ván khuôn, mm (dùng thước 3,0m đặt trên đỉnh ván khuôn)	≤1	≤2
Đọ thẳng đứng của vách ván khuôn, mm (dùng quả rọi)	≤2	≤4
Độ oằn theo chiều dọc, mm (căng dây)	≤2	≤4
CHÚ THÍCH: Nếu dùng công nghệ thi công bằng các máy liên hợp khác thì yêu cầu lắp đặt ván khuôn có thể áp dụng trị số trung bình tương ứng với hai công nghệ đề cập trong Bảng 17		

Chỉ được dỡ ván khuôn khi cường độ nén của bê tông ≥8 MPa. Nếu dùng xi măng đạt các chỉ tiêu đề cập ở mục "Yêu cầu đối với xi măng" hoặc dùng xi măng Poóc lăng thì thời gian dỡ ván khuôn sớm nhất có thể tham khảo như Bảng 18:

Bảng 18 – Thời gian sớm nhất cho phép dỡ ván khuôn

Nhiệt độ không khí trung bình ngày đêm khi rải hỗn hợp BTXM, độ C	5	10	15	20	25	≥30
Thời gian sớm nhất cho phép dỡ ván khuôn, giờ	72	48	36	30	24	18

Khi tháo ván khuôn cấm dùng búa tạ mà phải dùng các dụng cụ nậy bẩy chuyên môn.

4.7.2 Gia công và lắp đặt lưới thép, khung cốt thép

Các yêu cầu khi gia công, lắp đặt lưới cốt thép, khung cốt thép phải thoả mãn các yêu cầu như quy định tại điều 8.2.1 của "Quy định tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông".
Độ chính xác của lưới thép và khung thép cần thoả mãn các yêu cầu trong Bảng 19:

Bảng 19 – Sai số cho phép của lưới cốt thép, khung cốt thép hàn hoặc buộc

Nội dung	Sai số cho phép của lưới thép hàn hoặc khung thép hàn, mm	Sai số cho phép của lưới thép buộc hoặc khung thép buộc, mm
Chiều dài và chiều rộng của lưới thép	±10	±10
Kích thước mắt lưới	±10	±20
Chiều rộng và chiều cao của khung thép	±5	±5
Chiều dài khung cốt thép	±10	±10
Khoảng cách cốt đai	±10	±20
Cốt thép chịu lực - Khoảng cách thanh - Khoảng cách lớp	 ±10 ±5	 ±10 ±5

Sai số cho phép khi lắp dựng lưới cốt thép và khung cốt thép phải thoả mãn quy định ở Bảng 20:

Bảng 20 – Sai số cho khi lắp đặt lưới cốt thép, khung cốt thép

Nội dung	Sai số cho phép, mm
Khoảng cách các lớp cốt thép chịu lực	±5
Vị trí điểm uốn cốt thép chịu lực	±20
Khoảng cách thép đai, thanh thép ngang	
- Lưới thép, khung thép hàn	±20
- Lưới thép, khung thép buộc	±10
Vị trí cốt thép chờ sẵn	
- Vị trí tim	±5
- Độ chênh cao mặt bằng	±3
Chiều dày lớp bảo vệ	
- Cách mặt trên	±3
- Cách mặt dưới	±5

5. RẢI BÊ TÔNG

5.1 Rải bê tông mặt đường bằng máy rải ván khuôn trượt

5.1.1 Các trang thiết bị yêu cầu

Khi thi công mặt đường BTXM trên đường cao tốc, đường ô tô cấp I, II, III nên chọn loai máy rải ván khuôn trượt có thể đồng thời rải được từ 2 đến 3 làn xe (7,5 đến 12,5m) trong một lần rải; chiều rộng rải nhỏ nhất không được nhỏ hơn chiều rộng thiết kế của 1 làn xe. Để rải lề đường bằng BTXM nên chọn máy rải ván khuôn trượt đa năng loại vừa hoặc nhỏ.

Các trang thiết bị đồng bộ trong công nghệ thi công bằng ván khuôn trượt nên thoả mãn yêu cầu ở Bảng 21

Bảng 21 – Các trang thiết bị đồng bộ trong công nghệ ván khuôn trượt

Nội dung	Thiết bị thi công chính	
	Tên máy	Số lượng và quy cách
Gia công, lưới thép, cốt thép	Máy cắt cốt thép, uốn cốt thép, máy hàn điện	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
Trắc đạc xác lập đường	Máy thủy bình, kinh vĩ, toàn đạc	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu

Nội dung	Thiết bị thi công chính	
	Tên máy	**Số lượng và quy cách**
chuẩn	Dây mốc, cọc tiêu, máy căng dây	300 cọc tiêu, 5 máy căng dây, 3000m dây mốc
Trộn	Trạm trộn cưỡng bức	≥50 m3/h, số lượng xác định theo tính toán
	Máy xúc vật liệu	2 – 3 máy
	Máy phát điện	≥120 kVA
	Máy bơm và bể chưa nước	≥250m3
Vận chuyển	Xe chở bê tông chuyên dụng (1)	4-6 m^3, số lượng xác định theo tính toán
	Xe tự đổ	4-24 tấn, số lượng xác định theo tính toán
Rải bê tông	Máy rải vật liệu(1), máy xúc, máy cẩu	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	01 máy rải bê tông ván khuôn trượt	Thông số kỹ thuật theo phụ lục A của "Quy định tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông"
	Đầm dùi, đầm kiểu dầm tạo phẳng, ván khuôn	Xác định theo yêu cầu thi công
Tạo nhám	Máy tạo nhám kết hợp bảo dưỡng (1)	Có cùng bề rộng như máy rải, 01 máy
	Cào răng tạo nhám thủ công, cầu công tác bắc ngang qua phía trên (không chạm mặt bê tông mới đổ để công nhân thao tác	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	Máy kẻ rãnh cứng (1), chiều rộng mỗi đợt kẻ rãnh ≥500mm, công suất ≥7,5kW	Số lượng phù hợp tiến độ san rải
Cắt khe	Máy cắt mềm	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	Máy cắt thông thường hoặc máy cắt khe có giá đỡ	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	Máy phát điện di động	12-:-60kVA, số lượng theo nhu cầu
Mài phẳng	Máy mài	Dùng xử lý những chỗ chưa phẳng

Nội dung	Thiết bị thi công chính	
	Tên máy	Số lượng và quy cách
Chèn khe	Máy rót vật liệu chèn khe hoặc công cụ bơm/trám chèn khe	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
Bảo dưỡng	Máy phun nước áp lực hoặc máy phun sương	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	Xe vận chuyển	4-6 tấn, số lượng xác định theo nhu cầu
	Xe phun nước	4-6 tấn, số lượng xác định theo nhu cầu
CHÚ THÍCH: (1) Có thể lựa chọn tuỳ theo thiết bị và phương thức thi công.		

5.1.2 Bố trí đường chuẩn

Khi thi công theo công nghệ ván khuôn trượt phải bố trí đường chuẩn. Có 3 kiểu tạo đường chuẩn là: Căng dây đôi một phía, căng dây đơn một phía và căng dây đôi hai phía. Ngoài việc đảm bảo đủ bề rộng rải bê tông, đường chuẩn còn phải thoả mãn yêu cầu có thêm khoảng cách theo phương ngang ở mỗi bên từ 650-1000mm. Khoảng cách cọc tiêu đỡ dây chuẩn theo phương dọc không được lớn hơn 10m đối với đoạn thẳng; đối với đoạn đường cong (đứng hoặc nằm) thì cần giảm đi tuỳ theo bán kính cong (khoảng cách nhỏ nhất là 2,5m). Chiều cao từ đỉnh lớp móng đến gờ kẹp dây chuẩn trên cọc tiêu nên từ 450-750mm. Khoảng cách theo phương ngang từ đầu thanh kẹp đến cọc tiêu nên bằng 300mm. Cọc tiêu phải đóng chắc chắn. Chiều dài lớn nhất của một sợi dây chuẩn không nên lớn hơn 450m. Lực căng dây chuẩn không được nhỏ hơn 100N.

Yêu cầu độ chính xác khi bố trí dây chuẩn như sau:

Bảng 22 – Yêu cầu về độ chính xác bố trí dây chuẩn

Nội dung	Độ lệch tim đường trên mặt bằng, mm	Sai số về bề rộng đường, mm	Sai số về chiều dày tấm bê tông, mm		Sai số về độ cao theo chiều dọc, mm	Sai số về dốc ngang, mm	Chênh cao 2 bên khe dọc, mm
			Trung bình	Cá biệt			
Mức	≤10	≤±15	≥-3	≥-8	±5	±0,10	±1,5
CHÚ THÍCH Đo 3 điểm trên 01 mặt cắt ngang của đường 1 làn xe và 5 điểm của đường 2 làn xe để xác định chiều dày tấm, lấy giá trị trung bình làm chiều dày trung bình của mặt cắt. Chiều dày trung bình của mặt cắt không được nhỏ hơn giá trị tiêu biểu; giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn trị số cá biệt. Mỗi 200m đo 1 mặt cắt, lấy giá trị trung bình làm chiều dày trung bình của đoạn, chiều dày trung bình của đoạn không được nhỏ hơn chiều dày thiết kế. nếu không thoả mãn điều kiện trên, không được tiến hành rải mặt							

đường.

Sau khi bố trí dây chuẩn nghiêm cấm rung lắc hoặc va chạm vào dây. Nếu va chạm làm chuyển dịch thì phải tiến hành trắc đạc hiệu chỉnh. Thi công trong mùa gió nên giảm khoảng cách cọc tiêu chăng dây.

Tất cả các trang thiết bị thi công trước khi rải phải trong trạng thái tốt, sẵn sàng cho thi công. Cần làm sạch lớp móng, lớp ngăn cách (nếu có) và làm sạch vị trí dịch chuyển của bánh xích máy rải. Cần phun nước làm ướt bề mặt móng nhưng không được làm đọng nước. Thanh liên kết bên (khe nối dọc) cần được hiệu chỉnh thẳng thắn, những vị trí thiếu thanh liên kết phải được khoan cắm bổ sung. Phần mép trên của khe thi công dọc cần quét dầy bitum.

5.1.3 Rải hỗn hợp

Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông trong khoảng 10-50mm thì hệ số rải nên từ 1,08 đến 1,15 (xác định chính xác theo kết quả rải thử nghiệm). Cự ly giữa máy trút hỗn hợp và máy rải ván khuôn trượt nên khống chế trong phạm vi 5-10m.

Cấm các loại phương tiện đi lên trên lưới thép hoặc cốt thép các loại.

Vị trí mép dưới đầm dùi phải ở phía trên điểm thấp nhất của "bản nén ép" của máy, các đầm dùi bố trí đều theo phương ngang, khoảng cách giữa các đầm dùi không nên lớn hơn 450mm; khoảng cách từ hai mép bên đầm dùi với mép san rải không nên lớn hơn 250mm.

Góc nghiêng trước bản nén ép nên trong khoảng 3 độ. Vị trí bàn đầm dâng vữa nên ở phía dưới mép trước bàn nén ép khoảng 5-10mm.

Chiều cao rải vượt ở hai mép biên căn cứ vào độ sụt của hỗn hợp bê tông điều chỉnh trong khoảng 3-8mm, mép trước thanh đầm tạo phẳng nên điều chỉnh để cùng cao độ mép sau bản nén ép; mép sau dầm xoa phẳng thấp hơn mép sau bản nén ép 1-2mm và bằng cao độ mặt đường.

Đầu tiên phải dựa vào dây chuẩn để điều chỉnh và hiệu chỉnh vị trí rải, thông số hình học và độ nằm ngang của khung máy rải, khi đạt yêu cầu mới được bắt đầu san rải.

Đối với 5m đầu tiên, cần kiểm tra đo đạc lại các thông số về cao độ mặt đường, chiều dày mép biên, tim đường, độ dốc ngang. Độ chính xác của chúng phải khống chế trong phạm vi quy định tại Bảng 22 ở trên.

5.1.4 Các yêu cầu kỹ thuật khi rải bê tông

Phải điều khiển máy rải ván khuôn trượt từ từ, tốc độ đều, liên tục không gián đoạn. Nghiêm cấm rải đuổi theo vật liệu, sau đó tuỳ tiện dừng máy chờ, san rải ngắt quãng. Tốc độ san rải cần căn cứ vào độ sụt của hỗn hợp, lượng cấp vật liệu và tính năng thiết bị để khống chế trong khoảng từ 0,5 đến 3,0 m/phút, thông thường nên khống chế trong khoảng 1m/phút. Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông thay đổi, cần điều chỉnh tần số của đầm rung trước, sau đó mới thay đổi tốc độ san rải.

Phải kịp thời điều chỉnh độ cao tấm khống chế chỗ vật liệu vào, lúc bắt đầu nên đặt hơi cao một chút để đảm bảo vật liệu vào được. Khi san rải bình thường cần giữ vị trí chiều cao của vật liệu trong phạm vi đầm cao hơn đầm rung khoảng 10cm, độ biến thiên của cao độ vật liệu nên khống chế trong khoảng ±30mm.

Khi san rải bình thường, tần số đầm rung được điều chỉnh trong khoảng 6000 lần/phút đến 11000 lần/phút, nên sử dụng 9000 lần/phút. Cần ngăn ngừa bê tông bị rung quá, rung thiếu hoặc rung sót. Cần căn cứ vào độ sụt của bê tông để điều chỉnh tần số hoặc tốc độ đầm rung. Khi máy rải lăn bánh, cần bật hệ thống đầm trước 2 đến 3 phút rồi mới từ từ tiến lên. Sau khi máy đã rải xong, cần tắt ngay hệ thống đầm.

Máy rải ván khuôn trượt sử dụng hết tải có thể rải mặt đường với độ dốc dọc lớn nhất là: Lên dốc 5%, xuống dốc 6%. Khi lên dốc, góc ngửa trước bản đáy ép nên chỉnh nhỏ vừa phải, đồng thời giảm nhẹ áp lực của bản gạt phẳng. Khi xuống dốc, góc ngửa trước nên chỉnh tăng lên chút ít, đồng thời tăng áp lực của thanh gạt phẳng. Áp lực thích hợp là áp lực khi đáy thanh gạt phẳng tiếp xúc với bề mặt bê tông một khoảng không nhỏ hơn 3/4 chiều dài thanh.

Bán kính cong nhỏ nhất khi thi công của máy rải ván khuôn trượt không được nhỏ hơn 50m; độ dốc ngang siêu cao lớn nhất không nên lớn hơn 7%.

Khi rải đường một làn xe một lần (1 vệt rải) cần dựa vào yêu cầu thiết kế mặt đường để bố trí thiết bị đóng thanh liên kết khe dọc một phía hoặc hai phía. Khi rải đường hai làn xe trở lên một lần, ngoài thiết bị đóng thanh liên kết khe dọc còn phải bố trí thiết bị cắm thanh liên kết tự động vào vị trí khe dọc.

Khi tạo rãnh chống trượt bằng phương pháp rạch mềm thì chiều dày lớp vữa bề mặt nên khống chế khoảng 4mm. Chiều dày bề mặt của lớp vữa mặt đường khi cắt rãnh cứng nên khống chế trong khoảng 2-3mm.

Sau khi bảo dưỡng 5-7 ngày mới được rải làn đường bên cạnh (Cường độ thực tế nén mẫu lớn hơn hoặc bằng 70% cường độ thiết kế).

5.1.5 Xử lý sự cố

Trong khi rải cần thường xuyên kiểm tra tình trạng làm việc và vị trí của hệ thống dầm. Khi mặt đường xuất hiện hiện tượng thô ráp hoặc nứt, phải dừng máy kiểm tra hoặc thay đầm. San rải xong, nếu trên mặt đường xuất hiện dải vữa sáng màu phải chỉnh cao vị trí đầm dùi sao cho mép đáy của nó ở phía trên độ cao mép đáy sau của bàn nén ép.

Khi chiều rộng rải lớn hơn 7,5m, nếu độ sụt của hỗn hợp hai bên không đồng nhất thì tốc độ rải phải dựa vào phía độ sụt thấp để xác định, đồng thời chỉnh nhỏ tần số đầm dùi bên phía bê tông có độ sụt cao.

Cần thông qua biện pháp điều chỉnh độ sụt của hỗn hợp bê tông, thời gian dừng máy đợi vật liệu, góc ngửa trước bàn ép nén, tốc độ khởi động và tốc độ rải ... để khống chế và loại bỏ hiện tượng nứt ngang.

Khi thời gian dừng máy đợi vật liệu vượt quá 4/5 thời gian bắt đầu đông kết của bê tông (tương ứng với nhiệt độ thi công), cần mau chóng lái máy rải ra khỏi khu vực thi công và làm khe ngừng thi công tại đó.

Trong quá trình rải bằng máy ván khuôn trượt phải sử dụng bàn gạt xoa phẳng tự động để xoa mặt. Đối với một số ít chỗ bề mặt thô nhám hoặc thiếu vật liệu rõ rệt, cần bổ sung một lượng hỗn hợp thích hợp phía sau bàn ép nén hoặc phía trước đầm xoa phẳng để đầm xoa phẳng hoặc bàn xoa phẳng chỉnh sửa. Trong một số trường hợp sau có thể sửa chữa cục bộ bằng thủ công.

Dùng máy xoa phẳng thủ công, tinh chỉnh khuyết tật nhỏ của bề mặt sau khi rải, nhưng không được thêm lớp mỏng vào toàn bộ bề mặt để sửa chữa cao độ mặt đường.

Đối với hiện tượng vát biên, sụt biên, xệ vai xuất hiện ở mép khe dọc, cần kích ván khuôn bên hoặc đặt thước nhôm vuông góc ở phần bên trên để bổ sung vật liệu sửa chữa mép biên.

Đối với chỗ máy khởi động và chỗ đầu đoạn thi công theo chiều dọc, cần sử dụng máy xoa phẳng và thước dài hơn 3m tựa vào thành ván khuôn để tu sửa phẳng.

Sau khi kết thúc công tác rải, phải kịp thời rửa sạch máy rải và tiến hành bảo dưỡng trong ngày. Chú ý, cần loại bỏ bê tông phần sót lại trong buồng rung của máy rải, ván khuôn hai bên cần thu ngắn vào 20cm-40cm, chiều dài miệng thu nên dài hơn ván khuôn bên của máy rải. Vị trí ngừng thi công cần đặt thanh truyền lực, đồng thời phải thoả mãn yêu cầu về độ phẳng, cao độ, độ dốc ngang của mặt đường và chiều dài tấm ngừng thi công.

Tuỳ theo phương pháp cắt khe được lựa chọn, có thể tiến hành làm ngay khe ngang trong ngày khi bê tông chưa đông cứng (khe mềm) hoặc cắt khe khi bê tông đã đông cứng vào ngày tiếp theo.

5.2 Rải bê tông mặt đường bằng máy rải ván khuôn ray và các công nghệ thi công liên hợp khác

5.2.1 Yêu cầu kỹ thuật của ván khuôn và lắp đặt ván khuôn

Như mục Mục 4.7

5.2.2 Lựa chọn thiết bị rải

Việc lựa chọn loại máy rải trên ván khuôn ray cần dựa vào số làn xe hoặc chiều rộng thiết kế của mặt đường theo các thông số kỹ thuật ở Phụ lục B "Quy định kỹ thuật tạm thời về thi công và nghiệm thu mặt đường BTXM trong xây dựng công trình giao thông". Chiều rộng rải nhỏ nhất không nhỏ hơn một làn xe 3,75m.

Tuỳ theo phương thức rải vật liệu khác nhau, có thể lựa chọn máy rải ván khuôn ray kiểu tấm gạt, kiểu thùng hoặc kiểu trục xoắn ốc.

Các thiết bị kèm theo có thể tham khảo Bảng 21

5.2.3 Rải hỗn hợp bê tông

Khi sửa dụng bộ rải vật liệu trục guồng xoắn ốc hoặc tấm gạt có thể di chuyển lên, xuống, sang phải, sang trái, bố trí phía trước máy để rải vật liệu thì đống hỗn hợp không được quá cao hoặc quá to, cũng không được thiết vật liệu.

Có thể dùng máy xúc hoặc nhân công phụ trợ để rải vật liệu. Hỗn hợp bê tông phía trước bộ phận rải vật liệu trục xoắn ôc cần cao hơn chiều cao mặt đường một khoảng 100mm, sau bộ phận rải vật liệu cần bố trí tấm gạt khống chế chiều cao rải. Cũng có thể dùng thiết bị rải kiểu thùng chạy trên ray để rải hỗn hợp được chính xác hơn. Khi nắp phễu cấp liệu của thùng đóng lại thì thùng chứa hỗn hợp BTXM được di chuyển đến vị trí rải và sau đó nắp nhẹ nhàng mở ra để rải thành luống hỗn hợp. Thùng rải di chuyển ngang để rải đều khắp mặt đường.

Độ sụt thích hợp khi rải nên khống chế trong khoảng 10-40mm tuỳ theo chất lượng đầm rung. Hệ số rải K ứng với các độ sụt khác nhau có thể tham khảo Bảng 23.

Bảng 23 – Quan hệ giữa hệ số rải K và độ sụt

Độ sụt, mm	5	10	20	30	40	50	60
Hệ số rải K	1,30	1,25	1,22	1,19	1,17	1,15	1,12

Khi thi công mặt đường bê tông lưới thép nên chọn loại có 2 thùng rải chia làm hai lớp, rải 2 lần, có thể rải xong vật liệu ở lớp thứ nhất, lắp ráp xong lưới thép, rồi rải vật liệu lần thứ hai, sau đó đầm chặt một lần. Cũng có thể rải vật liệu làm hai lần và đầm chặt hai lần. Khi rải mặt đường bê tông lưới thép theo phương thức hai lớp thì việc rải vật liệu và chiều dài lớp bê tông phía dưới phải căn cứ vào chiều dài lưới thép và thời gian đông kết của lớp bê tông thứ nhất để xác định, nhưng chiều dài rải này không nên vượt quá 20m..

5.2.4 Đầm chặt hỗn hợp bê tông

Máy rải ván khuôn ray cần kèm theo hệ thống đầm dùi. Có hai loại đầm dùi: Đầm dùi cắm nghiêng đầm liên tục và đầm cắm thẳng đầm ngắt quãng. Khi chiều dày lớp rải lớn hơn 150mm, độ sụt nhỏ hơn 30mm nếu dùng loại đầm liên tục thì nên khống chế tốc độ di chuyển trong khoảng 0,5-1,0 m/phút, đồng thời có điều chỉnh theo giá trị độ sụt. Khi đầm rung theo phương thức ngắt quãng, sau khi đầm ở một vị trí xong, nhấc từ từ đầm dùi lên, di chuyển đến vị trí cần đầm chặt, khoảng cách di chuyển không quá 500mm. Không được dừng (không rung đầm) khi rút đầm lên.

Máy rải ván khuôn ray cần kèm theo cần kèm theo đầm bàn và đầm ngựa (thanh đầm ngang) để chỉnh sửa bề mặt, tần số đầm bàn nên khống chế trong khoảng 50-100 Hz, tốc độ quay của trục lệch tâm khoảng 2500-3500 vòng/ phút. Bê tông sau khi đầm chặt bằng đầm dùi, nên sử dụng đầm bàn để rung nổi vữa, chiều dày lớp vừa trên mặt nên khống chế khoảng 4±1 mm.

5.2.5 Tạo phẳng

Bê tông dồn ở phía trước đầm ngựa (thanh đầm hoặc ống) cần dồn về phía cao của dốc ngang để đảm bảo ở phía cao của dốc ngang để đảm bảo ở phía cao của dốc ngang luôn có đủ vật liệu san gạt.

Kịp thời hót sạch vật liệu thừa dồn về phía mép đường, để đảm bảo san gạt được chính xác và thiết bị tạo phẳng có thể tiếp tục thao tác được trên ray.

Kèm theo máy rải ván khuôn ray nên bố trí bàn xoa phẳng dọc hoặc chếch. Bàn xoa phẳng dọc có thể trượt sát bề mặt phải/ trái và hoàn thành việc chỉnh sửa bề mặt khi máy rải di chuyển.

Nên sử dụng 3-4 thước gạt để xoa bằng mặt theo hướng dọc và hướng ngang: Xoa gạt theo mỗi hướng ít nhất 2 lần. Cũng có thể dùng thiết bị bàn xoa quay tròn xoa mặt 2 lần. Thời điểm xoa mặt không được chậm sau thời gian hoàn tất việc rải mặt BTXM quy định ở Bảng 15.

5.3 Rải mặt đường bê tông lưới thép, cốt thép

5.3.1 Rải hỗn hợp bê tông

Việc rải hỗn hợp bê tông mặt đường bê tông lưới thép, cốt thép chỉ được thực hiện sau khi đã lắp đặt thép và kiểm tra độ chính xác của việc lắp đặt theo các quy định đã đề cập ở mục 4.7.

Khi sử dụng công nghệ ván khuôn trượt, công nghệ ván khuôn ray và các công nghệ thi công liên hợp khác có thể sử dụng phương pháp rải vật liệu 2 lần, để tiện đặt lưới thép hoặc khung cốt thép gián đoạn. Đối với mặt đường bê tông lưới thép liên tục phải sử dụng lưới thép lắp đặt sẵn rồi rải vật liệu 1 lần.

Bê tông phải được để trong gầu hoặc trong thùng cấp liệu, rồi cho máy móc chuyển từ vị trí phía bên đến vị trí san rải. Không nên tập trung chất đống hỗn hợp bê trông trên lưới thép mà phải nhanh chóng san rải đều ra xung quanh.

Ở cùng một độ sụt như nhau thì chiều cao rải hỗn hợp BTXM ở trạng thái rời nên lớn hơn khoảng 10mm so với khi rải bê tông không lưới thép nếu sử dụng cùng một công nghệ thi công cơ giới.

5.3.2 Các lưu ý khi rải hỗn hợp bê tông mặt đường BTXM lưới thép

Công tác san rải mặt đường bê tông lưới thép cũng phải tuân thủ các quy định khác như khi rải bê tông bằng công nghệ ván khuôn trượt hoặc ván khuôn ray; ngoài ra còn phải tuân thủ các quy định sau:

Độ sụt của hỗn hợp bê tông có thể lớn hơn từ 10-20mm so với quy định tại Bảng 10 đối với mặt đường bê tông không cốt thép nếu dùng cùng công nghệ rải

Khoảng cách ngang của hệ thống đầm dùi nên dày hơn so với mặt đường bê tông thông thường. Nếu sử dụng đầm rung cắm thì hệ thống đầm dùi không được va vào làm hỏng lưới thép, đầm; không được kéo lê hệ đầm dùi mà phải đầm lần lượt theo từng hàng. Khi đầm, dùi phải cắm xuống nhẹ rút lên chậm, không được cắm mạnh rút nhanh.

Khi sử dụng máy rải ván khuôn trượt hoặc máy rải ván khuôn ray để mặt đường bê tông lưới thép, cốt thép phải tăng tần suất đầm rung hoặc giảm tốc độ san rải. Khi độ sụt hỗn hợp bê tông giống nhau thì thời gian đầm liên tục của mặt đường bê tông lưới thép hoặc cốt thép cần kéo dài 5 đến 10 giây so với quy định cho mặt đường bê tông thông thường.

Trongmột tấm bản bê tông lưới thép đặt liên tục, phải tránh san rải ngắt quãng, không được để khe ngừng thi công trong phạm vi tấm, phải san rải tới vị trí khe ngang hoặc phần đầu mút lưới thép mới được dừng. Cần tăng cường duy tu bảo dưỡng máy móc để hạ tỷ lệ sự cố xuống thấp nhất.

Khi bắt buộc phải dừng rải giữa chừng thì phải đặt khe thi công ngang, thanh thép dọc phải giữ liên tục, xuyên qua khe nối đồng thời bố trí thêm thép có chiều dài 2m với số lượng gấp đôi số lượng thép dọc. Khoảng cách khe thi công ngang cách khe ngang gần nhất không được nhỏ hơn 5m.

Khi rải mặt đường bê tông cốt thép có bố trí khe nối, phải đánh dấu các khoảng cách đều 100mm ở cạnh mỗi tấm lưới, khung cốt htép bằng các que tiêu để tiện cho việc cắt

chuẩn xác khe co ngang và dọc đúng vị trí. Bề mặt thanh truyền lực, thanh liên kết, lưới thép ở các vị trí khe nối cần được quét lớp chống rỉ hoặc bọc ống nhựa chống rỉ.

6. THI CÔNG CÁC KHE NỐI

6.1 Khe dọc

Nếu bề rộng rải BTXM nhỏ hơn tổng bề rộng phần xe chạy cộng với lề cứng thì phải bố trí khe dọc. Vị trí khe dọc phải không được trùng với vệt bánh xe mà phải trùng hoặc gần với ranh giới các làn xe. Khe dọc có đặt thanh liên kết và khi bề dày tấm BTXM ≥26cm có thể dùng kiểu khe ngàm. Nếu dùng công nghệ ván khuôn trượt thì khi thi công có thể sử dụng thiết bị chuyên dụng đặt ở bên máy rải để cắm thanh liên kết. Nếu dùng ván khuôn cố định thì vách ván khuôn phải để sẵn lỗ để khi rải BTXM dùng nhân công cắm thanh liên kết vào bê tông mới rải.

Khi bề rộng mỗi lần rải lớn hơn 4,5m cũng phải áp dụng kiểu khe dọc giả có thanh liên kết. Khe dọc này phải bố trí trùng ranh giới các làn xe và trong quá trình thi công phải dùng thiết bị chuyên dụng dìm thanh liên kết vào hỗn hợp BTXM vừa rải.

Với mặt đường BTXM lưới thép, thanh liên kết có thể thay bằng thanh thép ngang kéo dài qua khe.

Thanh liên kết khi chèn cắm vào thành bê tông phải chắc chắn, không bị lung lay, không bị cong hoặc bật ra. Nếu thanh liên kết không đạt yêu cầu thì phải khoan lỗ để cắm lại thanh liên kết mới trước khi rải tiếp BTXM.

6.2 Khe ngừng thi công

Khe ngừng thi công theo chiều ngang phải được làm trong thời gian không quá 30 phút sau khi ngừng thi công. Vị trí khe ngừng thi công nên trùng vị trí khe dãn thiết kế và phải vuông góc với tim đường. Cấu tạo và thi công khe ngừng thi công tương tự như với khe co (nếu trùng khe co) hoặc như với khe dãn (nếu trùng khe dãn).

6.3 Khe co ngang

Cấu tạo và bố trí khe co ngang phải tuân thủ theo thiết kế. Nếu trong quá trình thi công buộc phải điều chỉnh cá biệt vị trí khe co thì khoảng cách tối đa theo chiều dọc tuyến giữa 2 khe co không được quá 50m và khoảng cách nhỏ nhất phải lớn hơn hoặc bằng bề rộng tấm.

Có thể thi công lắp đặt thanh truyền lực ở khe co bằng một trong 2 cách sau:

Dùng giá đỡ bằng thép lắp đặt cố định thanh truyền lực trước khi rải BTXM. Giá đỡ phải được định vị chính xác và cố định chắc chắn trên móng. Nửa thanh truyền lực không quét phòng dính phải hàn chặt vào khung giá đỡ. Nửa có quét phòng dính thì dùng dây thép buộc vào giá đỡ. Khi rải bê tông phải dùng đầm dùi rung đầm chặt hỗn hợp BTXM phía dưới thanh truyền lực trước khi đầm nén phần trên bằng các thiết bị của máy rải.

Dùng thiết bị DBI (Dowel Bar Inserter) là thiết bị phụ trợ trên máy rải ván khuôn trượt để tự động dìm thanh truyền lực đúng vị trí ngay trong quá trình thi công rải BTXM bằng máy ván khuôn trượt.

6.4 Khe dãn

Đối với mặt đường BTXM không hoặc có cốt thép, khe dãn được bố trí theo hồ sơ thiết kế. Ở các đoạn trong khoảng cách đến các mố cầu (hoặc các chướng ngại vật khác) dưới 500m, có thể bố trí một khe dãn ở giữa đoạn.

Thi công khe dãn phải dùng cách đặt cố định thanh truyền lực có lắp mũ xuyên qua tấm chèn khe trên giá đỡ trước khi đổ bê tông. Khi rải bê tông phải dùng đầm dùi đầm kỹ hai bên tấm chèn và hai bên thanh truyền lực. Khi bê tông chưa cứng phải móc nhẹ bê tông trên đỉnh tấm chèn để nhét dải gỗ chèn (20-:-25mm) x 20mm cho thật khít bằng mặt BTXM. Tấm chèn phải có chiều dài liên tục bằng bề rộng tấm.

Bảng 24 – Sai số cho phép khi thi công lắp đặt các bộ phận của khe nối mặt đường BTXM

Nội dung lắp đặt	Sai số cho phép, mm	Vị trí đo kiểm tra
Độ lệch sang phải, sang trái, lên trên, xuống dưới của đầu thanh truyền lực hoặc thanh liên kết	10	Đo cả 2 đầu thanh truyền lực
Độ lệch về vị trí đặt thanh truyền lực hoặc thanh liên kết so với trung tâm tấm BTXM (lệch trái, phải, lên trên, xuống dưới)	20	Lấy trung tâm mặt tấm làm chuẩn để đo kiểm tra
Độ nghiêng của tấm chèn khe dãn	20	Lấy đáy tấm chèn khe làm chuẩn
Độ cong vênh và độ đặt lệch tấm chèn khe ở khe dãn	10	Đo tới điểm giữa của khe

6.5 Cắt khe giả

Áp dụng cho các khe dọc, khe co của tầng mặt BTXM, tầng móng bằng bê tông nghèo

6.5.1 Khe co ngang

Có 3 cách cắt khe: Cắt cứng (khi BTXM đã đông kết); cắt mềm (cắt khi BTXM chưa đông kết) và kết hợp cắt cứng & mềm.

Ở các khe co giả có thanh truyền lực, chiều sâu cắt khe phải bằng 1/3 đến 1/4 bề dày tấm, tối thiểu phải bằng 70mm. Ở các khe co không đặt thanh truyền lực, chiều sâu cắt khe phải bằng 1/4 đến 1/5 bề dày tấm BTXM, tối thiểu phải bằng 60mm.

Bảng 25 – Khuyến nghị chọn cách cắt khe tuỳ thuộc nhiệt độ không khí thi công

Chênh lệch nhiệt độ ngày đêm, độ C	Cách cắt khe khuyến nghị	Độ sâu cắt khe
Thấp hơn 10	Thời gian cắ khe dài nhất không được quá 24 giờ sau	Cắt cứng với độ sâu khe bằng 1/4 đến 1/5 bề dày tấm

Chênh lệch nhiệt độ ngày đêm, độ C	Cách cắt khe khuyến nghị	Độ sâu cắt khe
	khi rải xong BTXM	
Từ 10 đến 15 độ C	Cắt cứng mềm kết hợp. Cách 1 đến 2 khe thì cắt mềm trước 1 khe; các khe còn lại cắt cứng sau	Độ sâu cắt mềm ≥60mm. Nếu không đủ độ sâu thì sau phải cắt cứng bù cho đủ 1/5 bề dày tấm. Nếu khe giả đã mở rõ thì không cần cắt bù
Cao hơn 15 độ C	Chỉ được cắt mềm toàn bộ khe. Cắt khi cường độ nén của BTXM đạt 1,0 đến 1,5 MPa (người đi lên được). Thời gian cắt mềm không được quá 6 giờ sau khi rải xong BTXM	Độ sâu cắt mềm ≥60mm, nếu chưa thấy khe nứt mở rõ thì phải cắt cứng bổ sung đến độ sâu 1/4 bề dày tấm
CHÚ THÍCH: Nếu trong phạm vi chênh lệch nhiệt độ ngày đêm như trên nhưng sau mưa nhiệt độ độ đột ngột giảm thì nên thực hiện cắt khe sớm hơn.		

6.5.2 Khe dọc

Trên đường cao tốc, đường cấp I, II, III, trên các đoạn nền đắp cao, đắp trên đất yếu phải quét kín nhựa bi tum trên vách thành phía trên của phần BTXM đã rải trước; sau khi rải bê tông tiếp phần sau xong thì phải xẻ khe dọc theo cách cắt cứng.

Trường hợp mặt đường BTXM đường cấp IV trở xuống thì chỉ quét bitum phía trên phần rải trước, sau khi rải bê tông phần sau không cần xẻ khe.

Khe dọc giả có đặt thanh liên kết: Sau khi rải xong bê tông phải xẻ khe dọc. Chiều sâu không được nhỏ hơn 1/3 đến 1/4 bề dày tấm, tối thiểu là 70mm. Khe dọc nên xẻ cùng một lúc với khe co ngang.

6.6 Công tác chèn khe

Sau khi kết thúc thời gian bảo dưỡng cần tiến hành chèn khe kịp thời. Trước khi rót chất chèn khe cần làm sạch khe bằng cách dùng máy cắt chạy dọc khe để loại bỏ vụn đá, cát còn kẹt trong khe; sau đó dùng thiết bị hơi ép có áp lực ≥0,5MPa thổi mạnh vào khe để đẩy hết bụi bẩn. Chỉ rót chất chèn khe khi khe khô, sạch.

Chất chèn khe theo phương pháp rót nóng chỉ tiến hành khi nhiệt độ mặt đường trên 10 độ C. Sau khi rót phải được bảo dưỡng trong 2 giờ (khi nhiệt độ thấp) và trong 6 giờ khi nhiệt độ cao. Cấm xe trong thời gian bảo dưỡng.

7. TẠO NHÁM

Sau khi rải và san gạt tạo phẳng mặt bê tông xong nên tạo nhám ngay. Độ sâu rãnh tạo nhám phải đạt yêu cầu như chỉ ra ở phần nghiệm thu bề mặt.

Nên sử dụng máy tạo rãnh trong vòng 20 đến 30 phút sau khi rải, khi bề mặt bê tông vừa ráo nước. Trong trường hợp không tạo rãnh bằng máy có thể sử dụng phương pháp thủ công hoặc bộ phận tạo nhám kéo theo máy rải. Chiều sâu tạo rãnh phải bằng 2 đến 4mm, rãnh rộng 3 đến 5mm, khoảng cách giữa các rãnh trong khoảng 15 đến 25mm. Nên tạo rãnh có khoảng cách không đều nhau trong khoảng nêu trên để giảm tiếng ồn xe chạy.

Có thể tạo nhám bằng rãnh theo phương dọc hoặc theo phương ngang. Tại các đoạn đường vòng hoặc có yêu cầu giảm tiếng ồn nên sử dụng rãnh dọc.

Có thể dùng các bàn chải (chổi) sợi thép, sợi chất dẻo kéo trên bề mặt bê tông mới rải còn đang mềm. Răng chổi có chiều dày 6mm, rộng 3mm. Chổi có chiều dài tối thiểu 200mm.

Trường hợp vệt rộng rải lớn hơn 4,5m thì khe rãnh tạo nhám của bê tông được thực hiện bằng thiết bị cơ giới có khổ bằng chiều rộng tấm bê tông.

8. BẢO DƯỠNG

Công tác bảo dưỡng phải bắt đầu ngay sau khi rải BTXM hoặc tạo nhám xong. Nên sử dụng phương pháp phun tạo màng giữ ẩm để bảo dưỡng. Ở các vùng sẵn nước và vào mùa mưa, có thể dùng cách rải màng giữ ẩm, vải địa kỹ thuật, bao tải ẩm phủ lên mặt BTXM kết hợp với tưới nước để bảo dưỡng.

Thời gian bảo dưỡng phải được xác định tuỳ theo thời gian cường độ kéo khi uốn của hỗn hợp BTM vừa rải đạt được tối thiểu 80% cường độ kéo khi uốn thiết kế. Cần đặc biệt chú trọng việc bảo dưỡng trong 7 ngày đầu. Thông thường nên bảo dưỡng trong vòng 14 đến 21 ngày. Mùa nóng nên bảo dưỡng tối thiểu 14 ngày, mùa lạnh tối thiểu 21 ngày. Nhiệt độ càng thấp, thời gian bảo dưỡng càng dài. Nếu bê tông có thêm tro bay thì thời gian bảo dưỡng tối thiểu nên là 28 ngày.

Thời gian đầu bảo dưỡng cấm người đi lên trên BTXM. Người chỉ được đi lên BTXM khi cường độ BTXM đạt tối thiểu 40% cường độ thiết kế.

8.1 Phương pháp phun tạo màng

Nếu sử dụng phương pháp phun tạo màng thì nên phun ngay khi mặt bê tông vừa ráo nước. Phải phun đều để tạo thành một màng kín; phun xong trên bề mặt bê tông không được có sự khác biệt về màu sắc. Vòi phun khi phun nên giữ ở độ cao 0,5 đến 1,0m trên bề mặt bê tông. Lượng chất tạo màng tối thiểu

là 0,35kg/m^2. Không được dùng các chất tạo màng dễ bị nước xói trôi và các chất tạo màng có ảnh hưởng xấu đến sức chịu mài mòn và cường độ của BTXM.

8.2 Phương pháp rải màng chất dẻo giữ ẩm mỏng

Có thể bắt đầu rải màng chất dẻo giữ ẩm mỏng khi việc rải màng không làm hư hỏng các rãnh tạo nhám vừa làm xong.

Phải rải màng chất dẻo phủ kín mặt BTXM và rộng thêm về mỗi phía 600mm. Chỗ nối tiếp rải chồng lên nhau tối thiểu 400mm. Trong quá trình bảo dưỡng không để màng bị rách, hở

8.3 Phương pháp tưới nước

Phủ kín bề mặt BTXM bằng màng giữ ẩm, vải địa kỹ thuật giữ ẩm, bao tải ẩm hoặc rơm rạ ẩm và tưới nước kịp thời. Số lần và lượng tưới nước hàng ngày phải được xác định để đảm bảo mặt BTXM cần bảo dưỡng luôn trong trạng thái ẩm ướt.

9. THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG BTXM TRONG ĐIỀU KIỆN THỜI TIẾT ĐẶC BIỆT

9.1 Các điều kiện thời tiết cấm không được thi công

- Mưa tại hiện trường

- Tốc độ gió ≥10.8m/s (từ cấp 6 trở lên);

- Nhiệt độ không khí ở hiện trường thi công ≥40 độ C hoặc nhiệt độ hỗn hợp khi rải >35 độ C.

- Nhiệt độ không khí trung bình trong 5 ngày đêm liên tục ở hiện trường thi công dưới 5 độ C.

9.2 Thi công mặt đường BTXM về mùa mưa

Ở trạm trộn BTXM phải có biện pháp thoát nước tốt để phòng nước ngập thiết bị, kho bãi vật liệu; phải có biện pháp che chắn thiết bị, vật liệu không cho phép bị thấm nước; các đống cát, đá phải được che chắn để chống xói, trôi, phân tầng

Mặt đường BTXM mới đổ chưa đông kết phải có sẵn vải bạt, vải chất dẻo để kịp che đậy khi mưa. Nếu che chắn không kịp để mặt đường BTXM bị xói ảnh hưởng nhẹ đến độ bằng phẳng và rãnh tạo nhám thì sau khi tạnh mưa có thể dùng thiết bị mài để sửa chữa và dùng thiết bị tạo rãnh cứng để tạo nhám. Nếu mưa to ảnh hưởng nghiêm trọng đến độ bằng phẳng của BTXM mới đổ thì phải đào bỏ hoàn toàn ngày khi BTXM chưa đông cứng, sau đó làm lại.

9.3 Thi công mặt đường BTXM trong điều kiện gió to

Khi tốc độ gió ≤1,5m/s có thể thi công bình thường, bảo dưỡng bình thường như quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật này.

Khi tốc độ gió trong khoảng 1,6 đến 3,3 m/s (cấp 2) phải tăng bề dày lớp phun màng bảo dưỡng với lượng chất tạo màng tăng đến 0,45kg/m^2.

Khi tốc độ gió trong khoảng 3,4 đến 5,4 m/s (cấp 3): Sau khi rải xong phải lập tức phun tạo màng lần 1, tiếp đó mới tạo nhám, tạo nhám xong phun tiếp một lớp màng bảo dưỡng thứ hai. Tổng lượng chất tạo màng cả 2 lần là 0,6kg/m^2.

Khi tốc độ gió trong khoảng 5,5 đến 7,9 m/s (cấp 4): Phun tạo màng 2 lớp trước khi tạo nhám và sau khi tạo nhám như trên, sau đó còn phải phủ kín mặt BTXM bằng màng chất dẻo mỏng.

Khi tốc độ gió trong khoảng 8 đến 10,7 m/s (cấp 5): Phải sử dụng máy làm phẳng tạo phẳng nhanh bề mặt BTXM để rút ngắn thời gian hoàn thành việc san rải mặt BTXM nhằm sớm tiến hành việc bảo dưỡng. Nếu không có loại máy này thì phải ngừng thi công. Sau khi tạo phẳng bề mặt BTXM bằng máy xong thì phun màng bảo dưỡng với lượng chất tạo màng 0,45kg/m^2 và phủ kín bằng màng chất dẻo mòng hoặc bao tải ẩm. Việc tạo nhám phải thực hiện sau bằng máy vạch rãnh cứng hoặc bằng bàn chải sắt.

9.4 Thi công mặt đường BTXM trong mùa nóng

Về mua nóng khi nhiệt độ không khí trên 30 độ C thì phải tránh thi công vào buổi trưa mà nên thi công vào sáng sớm, chiều gần tối hoặc ban đêm. Thi công ban đêm phải có đủ phương tiện chiếu sáng để đảm bảo an toàn.

Đá, cát phải có mái che nắng; phải dùng nước lạnh hoặc nước đá để trộn hỗn hợp BTXM, kết hợp phụ gia làm chậm đông kết hoặc phụ gia vừa giảm nước vừa làm chậm đông kết. Phải che đậy hỗn hợp BTXM trên thùng xe khi chuyên chở.

Nhiệt độ hỗn hợp BTXM khi ra khỏi máy trộn lúc nắng nóng không vượt quá 35 độ C. Phải thường xuyên kiểm tra nhiệt độ cốt liệu, nước, xi măng để kịp thời áp dụng các biện pháp giảm nhiệt.

Chú trọng công tác bảo dưỡng, tăng cường tưới ẩm, che chắn ánh nắng gắt chiếu lên mặt đường BTXM vừa đổ.

Để chống nứt, nên cắt khe sớm hơn so với khi thi công ở điều kiện thời tiết không nắng nóng.

10. KIỂM TRA, NGHIỆM THU MẶT ĐƯỜNG

10.1 Kiểm tra vật liệu 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:

Bảng 26 – Nội dung và tần suất kiểm tra đối với vật liệu

Vật liệu	Nội dung kiểm tra	Tần suất kiểm tra	Tiêu chuẩn kiểm tra
Xi măng phải thỏa mãn yêu cầu ở bảng 1 và bảng 2	Cường độ kéo khi uốn, cường độ nén, độ ổn định thể tích	1500 tấn/lần	TCVN 6016:2011
	Thành phần hóa học (bảng 2)	1 lần trước khi vào công trường và 03 lần nữa trong quá trình thi công liên tục	TCVN 141:2023
	Thời gian đông kết	2000 tấn/lần	TCVN 6017:2015
	Độ nghiền mịn		TCVN 13605:2023
Cốt liệu thô phải thỏa mãn các yêu cầu ở bảng 3, bảng 4, bảng 3	Thành phần hạt, hàm lượng thoi dẹt, khối lượng riêng, khối lượng thể tích	2500 m3/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 5, bảng 6	Thành phần hạt, mô dun độ lớn, khối lượng thể tích ở trạng thái rời, độ rỗng	2000 m^3/lần	TCVN 7572-4 : 2006
	Hàm lượng bụi, bùn, sứt, 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 ẩm thay đổi	TCVN 7572
Các loại phụ gia		5 tấn/lần	TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011,
Chất tạo màng bảo	Tỷ lệ giữ nước hữu hiệu, thời gian hình thành màng	5 tấn/lần và đoạn thử nghiệm	ASTM C309-98

Vật liệu	Nội dung kiểm tra	Tần suất kiểm tra	Tiêu chuẩn kiểm tra
dưỡng			
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	TCVN 6492:2011
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.			

10.2 Kiểm tra máy móc, thiết bị và dụng cụ thi công

Trước khi thi công, ngoài những quy định cụ thể cho từng loại thiết bị riêng biệt, tất cả các thiết bị, dụng cụ thi công và thí nghiệm nằm trong quy định kiểm chuẩn phải được chuẩn bị sẵn sàng và có phiếu kiểm định chất lượng của cơ quan có thẩm quyền. Các dụng cụ hư hỏng phải kịp thời sửa chữa hoặc thay thế để không ảnh hưởng đến tiến độ thi công

10.3 Rải đoạn đường thí nghiệm

Trước khi thi công đường BTXM phải tiến hành rải thử đoạn thí nghiệm. Chiều dài đoạn thử nghiệm không được ngắn hơn 200m với độ dày, bề rộng rải, bố trí khe nối, cốt thép phải giống như đoạn đường thực.

10.4 Kiểm tra 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, vật 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.

Bảng 27 – Nội dung, phương pháp và tần suất kiểm tra chất lượng mặt đường BTXM trong quá trình thi công

Nội dung kiểm tra (tiêu chuẩn)	Phương pháp và tần suất kiểm tra	
	Mặt đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III	Mặt đường từ cấp IV trở xuống
Cường độ kéo khi uốn (TCVN 3119:1993)	Cứ 2÷4 tổ mẫu mỗi ca (Mỗi tổ bao gồm cả mẫu uấn dầm và mẫu ép chẻ). Chiều dài thi công một ngày <500m lấy 2 tổ, ≥500m láy 3 tổ, ≥1000m lấy 4 tổ, xác định cường độ kéo khi uấn	Cứ 1÷3 tổ mẫu mỗi ca (Mỗi tổ bao gồm cả mẫu uấn dầm và mẫu ép chẻ). Chiều dài thi công một ngày <500m lấy 1 tổ, ≥500m láy 2 tổ, ≥1000m lấy 3 tổ, xác định cường độ kéo khi uấn

Nội dung kiểm tra (tiêu chuẩn)	Phương pháp và tần suất kiểm tra	
	Mặt đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III	**Mặt đường từ cấp IV trở xuống**
Chiều dày tấm	Cứ khoảng 100m trong bề rộng rải kiểm tra 2 điểm (khoan lấy lõi để kiểm tra bề dày)	Cứ khoảng 100m trong bề rộng rải kiểm tra 1 điểm (khoan lấy lõi để kiểm tra bề dày)
Độ bằng phẳng thước dài 3m (TCVN 8864:2011)	Mỗi 100m^2 của mỗi nửa làn xe đo 2 chỗ	Mỗi 200m^2 của mỗi nửa làn xe đo 2 chỗ
Độ nhám bề mặt (TCVN 8866:2011)	2 chỗ/200m^2	1 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	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	Kéo dây 20m: 4 chỗ/200m
Độ lệch tim đường trên mặt bằng	Máy kinh vĩ: 6 điểm/200m	Máy kinh vĩ: 6 điểm/200m
Chiều rộng mặt đường	Thước: 6 điểm/200m	Thước: 6 điểm/200m
Cao độ trên trắc dọc	Máy thủy bình: 6 mặt cắt/200m	Máy thủy bình: 4 mặt cắt/200m
Độ dốc ngang	Máy thủy bình: 6 mặt cắt/200m	Máy thủy bình: 4 mặt cắt/200m
Bong tróc, nứt, hở đá, khuyết cạnh, sứt góc	Đo diện tích thực và tính tỷ lệ so với tổng số diện tích	Đo diện tích thực và tính tỷ lệ so với tổng số diện tích
Độ thẳng và cao độ đá vỉa hai bên mặt đường	Kéo dây 20m: 4 chỗ/200m	Kéo dây 20m: 2 chỗ/200m
Độ dày khi rót vật liệu chèn khe (đo chiều sâu chưa rót đầy)	Thước: 6 điểm/200m khe	Thước: 6 điểm/200m khe
Chiều sâu cắt khe	Thước: 6 điểm/200m	Thước: 4 điểm/200m
Khiếm khuyết trên bề mặt khe dãn	Quan sát từng khe và chỗ sứt mép, chỗ bị đứt đoạn	Quan sát từng khe và chỗ sứt mép, chỗ bị đứt đoạn
Dính vữa trên tấm chèn khe dãn	Kiểm tra khi lắp đặt với từng khe	Kiểm tra khi lắp đặt với từng khe

Nội dung kiểm tra (tiêu chuẩn)	Phương pháp và tần suất kiểm tra	
	Mặt đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III	**Mặt đường từ cấp IV trở xuống**
Độ nghiêng của tấm chèn khe dãn	Đo 2 chỗ trên mỗi tấm chèn khe bằng thước	Đo 2 chỗ trên mỗi tấm chèn khe bằng thước
Độ cong vênh và dịch chuyển của tấm chèn khe dãn bằng thước	Đo 3 chỗ trên mỗi tấm 3 khe dãn bằng thước	Đo 3 chỗ trên mỗi tấm 3 khe dãn 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	Dùng mày đo chiều dày của lớp bảo vệ cốt thép: Đo 4 thanh/mỗi làn xe

10.5 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:

Bảng 28 – Các chỉ tiêu áp dụng cho việc nghiệm thu mặt đường BTXM

Nội dung kiểm tra	Sai số cho phép đối với mặt đường BTXM	
	Đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III	**Các cấp đường khác**
Cường độ kéo khi uấn của mẫu dầm (MPa)	100% thỏa mãn yêu cầu ở bảng 10.	
Cường độ ép chẻ/bửa của mẫu khoan hiện trường (TCVN 3120:1993)	Cứ 3km của mỗi làn đường khoan lấy lõi 1 mẫu, lề 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, cá biệt ≥-10	
Độ bằng phẳng: thước 3m (TCVN 8864:2011)	Rất tốt	Tốt
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	 0,5÷0,9 0,6÷1,00
Độ chênh cao tấm liền kề (mm)	≤2	≤3

Nội dung kiểm tra	Sai số cho phép đối với mặt đường BTXM	
	Đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III	**Các cấp đường khác**
Độ chên cao giữa 2 mép khe dọc liền kề (mm)	Giá trị trung bình ≤3 Giá trị cực đại ≤5	Giá trị trung bình ≤5 Giá trị cực đại ≤7
Độ thẳng của khe (mm)	≤10	
Độ lệch tim đường trên mặt bằng (mm)	≤20	
Chiều rộng mặt đường (mm)	≤±20	
Cao độ trên trắc dọc (mm)	±10	±15
Độ dốc ngang (%)	±0,15	±0,25
Bong tróc, nứt, hở đá, khuyết cạnh, sứt góc 9%)	≤2	≤3
Độ thẳng và cao độ đá vỉa hai bên mặt đường (mm)	≤20	≤20
Độ dày khi rót vật liệu chèn khe (mm)	≤2	≤3
Chiều sâu cắt khe (mm)	≥50	≥50
Khiếm khuyết trên bề mặt khe dãn	Không nên có	Không nên có
Độ nghiêng của tấm chèn khe dãn (mm)	≤20	≤15
Độ cong vênh và dịch chuyển của tấm chèn khe dãn (mm)	≤10	≤10
Độ nghiêng của thanh truyền lực (mm)	≤10	≤13

CHÚ THÍCH:

1. Dùng kết quả thí nghiệm xác định cường độ kéo khi uốn của mẫu dầm và cường độ ép chẻ của mẫu khoan hiện trường đã quy đổi về cường độ kéo khi uốn để tổng hợp đánh giá cường độ kéo khi uốn của bê tông mặt đường. Nếu cường độ kéo khi uốn không đạt thì cứ mỗi km đường phải khoan thêm 3 mẫu trở lên cho mỗi làn (lề đường cũng tính là 1 làn đường) để có thêm số liệu ép chẻ/bửa nhằm đưa ra quyết định nghiệm thu hay không nghiệm thu thật xác đáng. Cường

Nội dung kiểm tra	Sai số cho phép đối với mặt đường BTXM	
	Đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III	Các cấp đường khác
độ ép chẻ/bửa trên mẫu khoan tại hiện trường được quy đổi về cường độ kéo khi uốn thông qua tương quan thực nghiệm giữa mẫu ép chẻ và mẫu uốn dầm trong kiểm tra chất lượng mặt đường BTXM khi thi công. 2. Các chỗ bề dày tấm không đủ phải làm lại 3. Nếu độ bằng phẳng và độ nhám không đủ thì phải yêu cầu Nhà thầu thi công sửa chữa cho đến khi đạt yêu cầu.		

11. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

11.1 An toàn lao động (ATLĐ) và bảo vệ môi trường (BVMT) tại trạm trộn bê tông và kho bãi

Phải tuân thủ triệt để các quy định về phòng hoả, chống sét, BVMT, ATLĐ hiện hành của nhà nước và UBND địa phương (nếu có)

Phải bố trí các thiết bị, dụng cụ phòng cháy chữa cháy thông thường như bình cứu hoả, thang, thùng nước dự trữ chữa cháy, câu liêm, thùng cát, chăn mềm thấm nước, khẩu trang phòng độc, bình xịt chữa bỏng, sơ cấp cứu... tại trạm trộn, tại phòng thí nghiệm hiện trường và văn phòng điều hành ở hiện trường.

Phải đảm bảo an toàn điện, đường dây, cầu dao điện. Thường xuyên có nhân viên chuyên môn kiểm tra an toàn điện và đường dây, đặc biệt chú ý về mùa mưa bão.

Trạm trộn phải được bố trí ở cuối hướng gió thịnh hành, cách xa khu dân cư. Bộ phận hút bụi tại trạm trộn phải làm việc tốt.

Khi dọn sạch bê tông dính bám vào thành thùng trộn ở trạm trộn phải mở hệ thống camera giám sát, tắt n guồn điện vào máy phát điện chính, bật đèn đỏ cảnh báo tại cầu dao điện. Nếu trạm trộn không có hệ thống camera giám sát thì việc dọn sạch này phải thực hiện với 2 công nhân: 1 người dọn, 1 người trực tại buồng điều khiển vận hành trạm trộn.

Nước sử dụng rửa đá, cát sỏi phải được thu gom và xử lý chống ô nhiễm trước khi đổ ra hệ thống thoát nước.

Kho tàng có chứa chất dễ cháy, chất độc hại, kho xi măng và bãi tập kết xe máy phải được bố trí đủ xa nơi ở và nơi vận hành trạm trộn. Cần bố trí hệ thống cấp nước và thoát nước hợp lý.

Nên bố trí văn phòng điều hành và lán trại cho công nhân ở đầu hướng gió thịnh hành. Tại khu vực ở và làm việc bố trí nhà vệ sinh sạch sẽ, thoán khí và đủ xa nơi ở.

11.2 An toàn lao động (ATLĐ) và bảo vệ môi trường (BVMT) hiện trường thi công

Trước khi thi công phải bố trí biển báo "công trường", biển báo hạn chế tốc độ và biển báo hướng dẫn giao thông ở 2 đầu đoạn thi công. Tại 2 đầu đoạn đường thi công phải bố trí người có trách nhiệm đeo băng đỏ, cắm cờ đỏ để điều khiển và điều chỉnh hướng dẫn giao thông qua lại, đặc biệt là ở các đường mở rộng, nâng cấp vừa thi công vừa đảm bảo giao thông. Các chỗ để xe máy rải BTXM khi ngừng thi công phải có cảnh báo từ xa 200m và có chỉ dẫn phân luồng cho các phương tiện giao thông phòng tránh.

Phải bố trí rào chắn khu vực thi công, đảm bảo mặt bằng thi công đồng thời đảm bảo an toàn cho người và phương tiện qua lại. Cấm những người không có nhiệm vụ trèo lên xe, máy thi công. Ban đêm phải bố trí đèn thắp đủ sáng khu vực thi công hoặc đèn nháy báo hiệu chú ý đi chậm lại.

Trong quá trình thi công, cấm những người điều khiển xe, máy rời khỏi buồng điều khiển.

Toàn bộ đất đá và vật liệu bê tông phế thải phát sinh trong quá trình thi công phải được di dời ra khỏi phạm vi công trường và tích chứa có điều kiện tại các khu vực quy định đã được quy hoạch và thoả thuận với các cấp, ngành có liên quan.

Phải có biện pháp chống bụi trong quá trình thi công và giảm thiểu tiếng ồn do máy móc, thiết bị thi công gây ra cho dân cư xung quanh.

Thường xuyên kiểm tra công tác duy tu bảo dưỡng hệ thống đường công vụ, bảo đảm điều kiện an toàn và thuận lợi cho mọi người và phương tiện đi lại, đặc biệt khi thi công vào mùa mưa bão.

Phải chủ động làm tạm các đoạn đường vuốt nối bằng đất hoặc đất đá dăm tại các vị trí đầu các vệt rải đã cho phép thông xe để tạo hiện trường cho thi công vệt bên cạnh, để người và phương tiện đi lại an toàn.

Công nhân phục vụ theo máy rải BTXM phải có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ lao động phù hợp với công việc được giao.

Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc, thiết bị thi công, sửa chữa, điều chỉnh để máy hoạt động tốt. Ghi vào sổ trực ban ở hiện trường về hiện trạng và các hư hỏng của máy và báo cho người chỉ đạo thi công ở hiện trường kịp thời.

Sau khi kết thúc thi công phải thu dọn sạch sẽ hiện trường, giữ gìn môi trường khu vực đã thi công sạch đẹp.

Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa sang, làm lại hệ thống đường xá, các công trình công cộng đã bị hư hỏng do quá trình xe máy phục vụ thi công gây ra.

12. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

12.1 Xác định khối lượng

Mặt đường bê tông xi măng (đối với từng độ dày áo đường yêu cầu khác nhau) phải được đo bằng mét vuông (m2) theo các đường thẳng thể hiện trên bản vẽ.

12.2 Thanh toán

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công trên một đơn vị đo đối với từng lô mặt đường, được điều chỉnh theo Bảng 10 dựa trên độ dày trung bình của lô mặt đường được tính. Tiền thanh toán bao gồm toàn bộ các công việc được mô tả trong phần này bao gồm các mối nối, vật liệu chống thấm mối nối và vật liệu lấp mối nối, nhân công, vật liệu, dụng cụ, thiết bị và các phụ tùng khác để hoàn thiện mặt đường bê tông xi măng, đổ và hoàn thiện bê tông, chốt khoá (kể cả việc sơn và tra dầu mỡ cho các thanh nối trơn và chốt khoá), phụt vữa epoxi cho chốt khoá, đỡ chốt khoá, khe co giãn, ván khuôn, cưa mối nối, bảo dưỡng mặt đường, chuẩn bị lớp móng, khảo sát, thí nghiệm và lấy mẫu.

Bảng 29 –Điều chỉnh đơn giá thanh toán thi công mặt đường tính theo lô dựa trên phần trăm độ dày yêu cầu theo bản vẽ

Phần trăm độ dày mặt đường yêu cầu (T)	Phần trăm đơn giá
$T \geq 100\%$	100%
$100\% > T \geq 95\%$	90%
$95\% > T \geq 80\%$	50%
Phần mặt đường có độ dày nhỏ hơn 80% độ dày yêu cầu sẽ không được chấp nhận.	

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

Hạng mục thanh toán		**Đơn vị**
05500-1	Mặt đường bê tông xi măng (M250)	m3

...

MỤC 07100 - BÊ TÔNG VÀ CÁC KẾT CẤU BÊ TÔNG

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1

2. TIÊU CHUẨN VÀ QUY PHẠM 1

3. VẬT LIỆU 2

3.1. KHÁI QUÁT 2
3.2. XI MĂNG 2
3.3. CỐT LIỆU HẠT 3
3.4. NƯỚC TRỘN BÊ TÔNG VÀ BẢO DƯỠNG 5
3.5. PHỤ GIA 5

4. PHÂN LOẠI BÊ TÔNG 6

4.1. KHÁI QUÁT 6
4.2. YÊU CẦU VỀ LOẠI BÊ TÔNG 6
4.3. CÁC LOẠI BÊ TÔNG 6

(*) Có thể điều chỉnh độ sụt theo thực tế thi công khi có sự chấp thuận của TVGS 7

5. THIẾT KẾ CẤP PHỐI BÊ TÔNG 7

5.1. CÁC MẪU THỬ 7
5.2. CƯỜNG ĐỘ MỤC TIÊU 7
5.3. THIẾT KẾ CẤP PHỐI BÊ TÔNG 8
5.4. ĐIỀU CHỈNH TRONG QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN CÔNG VIỆC 8
5.5. HÀM LƯỢNG CLORUA VÀ SULPHAT 9

6. TỶ LỆ NƯỚC – XI MĂNG 9

7. THÍ NGHIỆM 9

7.1. ĐỘ SỤT 10
7.2. KIỂM TRA PHÁT TRIỂN CƯỜNG ĐỘ 10

8. VÁN KHUÔN 11

8.1. THIẾT KẾ 11
8.2. CÁC LOẠI VÁN KHUÔN 11
8.3. SẢN XUẤT VÁN KHUÔN 12
8.4. CÁC YÊU CẦU CHUNG 12

9. ĐỔ BÊ TÔNG - CÁC YÊU CẦU CHUNG 13

9.1. KHÁI QUÁT 13
9.2. ĐỔ VÀ ĐẦM BÊ TÔNG 14
9.3. ĐỀ PHÒNG THỜI TIẾT 16
9.4. ĐỊNH LƯỢNG VẬT LIỆU TRỘN 16
9.5. VẬN CHUYỂN 17

10. ĐỔ BÊ TÔNG 17

10.1. KHÁI QUÁT 17
10.2. MÁNG CHUYỀN VÀ ỐNG XẢ BÊ TÔNG 17
10.3. BƠM BÊ TÔNG 18

11. MỐI NỐI 18

11.1. KHÁI QUÁT 18
11.2. MỐI NỐI THI CÔNG 18
11.3. CÁC MỐI NỐI KHÔNG DÍNH KẾT 19

12. HOÀN THIỆN BÊ TÔNG 19

12.1. HOÀN THIỆN BỀ MẶT BÊ TÔNG 19
12.2. SỬA CHỮA BỀ MẶT ĐÃ HOÀN THIỆN 19
12.3. CỐ ĐỊNH CÁC BỘ PHẬN BẰNG THÉP 19
12.4. THI CÔNG LẠI CÁC BỘ PHẬN CÔNG TRÌNH BỊ SAI SÓT 19

13. BẢO DƯỠNG 19

13.1. DIỀU CHỈNH ĐỘ ẨM 20
13.2. CHỐNG MẤT MÁT ĐỘ ẨM 20
13.3. GIẤY KHÔNG THẤM NƯỚC 20
13.4. VẢI NHỰA 20
13.5. HỖN HỢP BẢO DƯỠNG 20
13.6. VÁN KHUÔN 21
14. SAI SỐ 21
14.1. KHÁI QUÁT 21
14.2. MẶT DƯỚI 21
15. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 21
15.1. CƠ SỞ THANH TOÁN 21

MỤC 07100 - BÊ TÔNG VÀ CÁC KẾT CẤU BÊ TÔNG

1. MÔ TẢ

Mục này đưa ra các qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu đối với công tác bê tông bao gồm các nội dung chính như: chuẩn bị cấp phối bê tông cho các cấp khác nhau, vận chuyển và đổ trên bề mặt đã được chuẩn bị hay trên mặt ván khuôn được chuẩn bị trước, kể cả việc cung cấp, lắp dựng ván khuôn và các công trình phụ tạm, rung, đầm và bảo dưỡng.

Mục qui định này được áp dụng cho tất cả các loại bê tông và việc đổ bê tông bao gồm: cấu kiện bê tông đổ tại chỗ, cấu kiện bê tông đúc sẵn, và các kết cấu bê tông dự ứng lực.

2. TIÊU CHUẨN VÀ QUY PHẠM

Tiêu chuẩn và qui phạm sau đây với những xuất bản mới nhất sẽ được áp dụng cho các công trình được đề cập đến trong Qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu này:

1. TCVN 5439 : 2004 Xi măng. Phân loại.
2. TCVN 2682 : 2009 Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.
3. TCVN 6260 : 2009 Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.
4. TCVN 9202:2012 Xi măng xây trát.
5. TCVN 7570 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
6. TCVN 10796:2015 Cát mịn cho bê tông và vữa .
7. TCVN 4314:2003 Vữa xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật.
8. TCVN 4506 :2012 Nước cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật.
9. TCVN 5574 : 2018 Kết cấu bê tông cốt thép.
10. TCVN 14334:2025 Kết cấu bê tông khối lớn - Thi công và nghiệm thu.
11. TCVN 8827 : 2011 Phụ gia kháng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa Silicafume và tro trấu nghiền mịn.
12. TCVN 8828 : 2011 Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.
13. TCVN 9334:2012 Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nẩy.
14. TCVN 7572-15:2006 Bê tông nặng - Phương pháp xác định hàm lượng Clorua trong cốt liệu và bê tông.
15. TCVN 3105:2022 Hỗn hợp bê tông và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.
16. TCVN 3106:2022 Hỗn hợp bê tông - Phương pháp xác định độ sụt.
17. TCVN 3117:2022 Bê tông - Phương pháp xác định độ co .
17. TCVN 3118: 2022 Bê tông - phương pháp xác định cường độ chịu nén.

18. TCVN 3119: 2022 Bê tông-Phương pháp xác định cường độ chịu kéo khi uốn.
19. TCVN 9346:2012 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển.
20. TCVN 8828:2011 Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.
21. TCVN 6025 : 1995 Bê tông. Phân mác theo cường độ nén.

3. VẬT LIỆU

3.1. *KHÁI QUÁT*

a. Tất cả các loại vật liệu phải phù hợp với các yêu cầu được qui định dưới đây cũng như các mục khác trong Qui định kỹ thuật thi công và nghiệm thu này.

b. Trước khi đưa loại vật liệu nào vào sử dụng, Nhà thầu phải trình lên Tư vấn giám sát các tài liệu về vật liệu đó, như:

- Tên và địa chỉ nhà sản xuất, nguồn cung cấp;
- Chứng chỉ chất lượng sản phẩm có liên quan;
- Số lượng, khối lượng vật liệu dự kiến sử dụng (theo từng đợt giao nhận).

c. Căn cứ vào các tài liệu đệ trình và qui định trong hồ sơ thiết kế, Tư vấn giám sát sẽ yêu cầu thực hiện các thí nghiệm kiểm chứng trước khi chấp thuận cho loại vật liệu đó được đưa vào sử dụng cho công trình.

d. Vật liệu đưa tới công trường phải được cất giữ và xử lý để giữ được chất lượng và sự phù hợp cho công trình. Ngay cả khi đã được cất giữ và xử lý, Tư vấn giám sát vẫn có quyền yêu cầu kiểm tra và thí nghiệm vật liệu lại trước khi được sử dụng cho công trình. Vật liệu sẽ được cất giữ tại vị trí thuận lợi cho việc kiểm tra nhanh chóng. Trước khi nghiệm thu công trình, tất cả vị trí tập kết vật liệu sẽ được dọn dẹp sửa sang lại như điều kiện ban đầu bằng chi phí của Nhà thầu.

e. Các vật liệu không phù hợp với yêu cầu của qui định này sẽ không được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải di chuyển ngay ra khỏi công trường trừ khi Tư vấn giám sát có chỉ dẫn khác. Những vật liệu đã bị loại bỏ sẽ không được phép sử dụng cho công trình.

3.2. *XI MĂNG*

a. Xi măng dùng cho kết cấu bê tông các phần móng nhà, thân nhà và các phần còn lại của khu nhà sử dụng xi măng Pooc lăng hỗn hợp PCB 40, phù hợp các yêu cầu của TCVN 6260-2009.

b. Tại mọi thời điểm, nguồn cung cấp xi măng phải được sự phê chuẩn của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải cung cấp chứng chỉ thí nghiệm của nhà sản xuất và bằng chứng chứng tỏ xi măng đã đạt yêu cầu của qui định kỹ thuật cùng với bản ghi ngày tháng sản xuất, có xác nhận của ít nhất một Cơ quan độc lập. Tư vấn giám sát có quyền loại bỏ một phần hay toàn bộ bất kỳ lần giao xi măng nào nếu thấy xi măng đó không phù hợp với việc sử dụng cho công trình.

c. Xi măng rời được chở đến công trường trong những xe thùng kín, xi măng bao được chở đến công trường (phải được che mưa) trong những bao đóng kín ghi tên nhà sản xuất, loại xi măng, chứng chỉ xuất xưởng, mã số lô, ngày tháng sản xuất. Xi măng bao được xếp thành từng đống không quá 8 bao. Nơi để xi măng là nhà kho chống thấm khô ráo hay các nhà kho tạm thời khác được Tư vấn giám sát chấp thuận. Dung tích cất giữ phải tương đương với khối lượng bê tông cần đổ lớn nhất. Các nhà kho này sẽ được sử dụng dành riêng cho việc cất giữ xi măng, sàn nhà phải được xây cao hơn mặt đất thiên nhiên trong hoặc gần công trường xây dựng. Khi công trình hoàn thành thì các nhà kho này sẽ vẫn là tài sản của Nhà thầu, Nhà thầu sẽ dỡ bỏ và di chuyển, phá móng và sửa sang khôi phục mặt bằng lại như điều kiện ban đầu.

d. Xi măng phải được để cách tường nhà kho ít nhất 1m. Phải bố trí các lối đi để có thể kiểm tra xi măng. Các lô xi măng được chuyển đến sau sẽ được cất giữ trong kho tách biệt với lô trước đó và xi măng sẽ được sử dụng theo thứ tự chuyển đến. Bất cứ chuyến hàng xi măng nào bị đóng bánh hay bị hỏng Nhà thầu đều phải di chuyển ra khỏi công trường bằng chi phí của mình.

e. Nhà thầu sẽ cung cấp loại cân đúng qui cách để kiểm tra trọng lượng của bao xi măng. Các cân này sẽ được giữ lại lâu dài ở các nhà kho. Tại bất cứ thời điểm nào Tư vấn giám sát cũng có thể đến để kiểm tra xi măng trong kho.

3.3. *CỐT LIỆU HẠT*

a. Cốt liệu không được phép có lẫn các tạp chất gây phản ứng có hại với kiềm trong xi măng để không gây ra việc giãn nở quá mức của bê tông. Tư vấn giám sát sẽ chấp thuận cốt liệu hạt mà Nhà thầu dự kiến sử dụng nếu Nhà thầu chứng minh được cốt liệu không có lẫn các tạp chất có hại này.

b. Cốt liệu phải bao gồm các hạt dai, cứng, bền và không bị dính các chất khác. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm việc chế biến vật liệu này để đáp ứng các yêu cầu của "Qui định kỹ thuật thi công và nghiệm thu". Ba mươi ngày trước khi khởi công, Nhà thầu phải xin ý kiến Tư vấn giám sát về các nguồn cốt liệu sử dụng để cho phép tiến hành lấy mẫu thí nghiệm. Công tác thí nghiệm phải được thực hiện khi mang đến công trường, dưới sự chứng kiến của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng cốt liệu đối với việc sản xuất bê tông với cường độ qui định trong suốt giai đoạn thi công.

c. Các cốt liệu hạt phải tránh bị lẫn các vật liệu khác và nhiễm bẩn. Nếu cốt liệu bị lẫn và nhiễm bẩn bởi các chất khác trong quá trình cất giữ sẽ bị loại bỏ, di chuyển, tái chế hoặc thay thế bằng các vật liệu có chất lượng được chấp thuận. Các cốt liệu phải đủ số lượng để đảm bảo không bị gián đoạn trong quá trình đổ bê tông.

d. Tất cả các cốt liệu mịn và thô sẽ được kiểm tra theo các tiêu chuẩn "TCVN 7570:2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật".

e. Việc chấp thuận cốt liệu mà Nhà thầu đệ trình không có nghĩa là sẽ không có sự thay đổi nếu các kết quả thí nghiệm của các lần lấy mẫu sau chứng tỏ mẫu không đáp ứng được các yêu cầu của "Qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu".

3.3.1. *CỐT LIỆU MỊN*

a. Thành phần cốt liệu mịn cho cấp phối bê tông phải là cát tự nhiên có độ bền, độ cứng và rắn chắc cao. Cốt liệu hạt mịn có hàm lượng và được phải sạch, không lẫn tạp chất, hạt sét, các chất hữu cơ và các chất có hại khác, theo tiêu "TCVN 7570:2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật".

b. Thành phần hạt cốt liệu mịn phải tuân thủ TCVN 7570:2006 và bổ sung thêm quy định lượng lọt sàng trên sàng 5mm và dưới sàng 10mm từ 95~100% cho cát thô (theo AASHTO M6 và ASTM 33) cụ thể như sau:

Cỡ sàng (mm)	Phần trăm lọt sàng tính bằng trọng lượng (%)	
	Cát thô	Cát mịn
10	***100***	-
5	***95-100***	-
2.5	80-100	100
1.25	55-85	85-100
0.63	30-65	65-100
0.315	10-35	35-95
0.140	0-10	10-35

c. Trường hợp đặc biệt khi được Tư vấn giám sát yêu cầu hoặc để đáp ứng các yêu cầu của "Qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu", cốt liệu hạt mịn sử dụng cho bê tông cốt thép phải được rửa bằng nước sạch.

3.3.2. *CỐT LIỆU HẠT THÔ*

a. Nguồn cung cấp cốt liệu hạt thô phải được sự phê chuẩn và chấp thuận của Tư vấn giám sát trước khi chuyển vật liệu đến công trường.

b. Cốt liệu hạt thô phải là loại cốt liệu đá nghiền dùng cho công tác bê tông cốt thép và bê tông không cốt thép. Cốt liệu này phải có cấp phối đồng đều, đồng nhất, sạch, không có vật liệu ngoại lai, đất, chất hữu cơ, kali và các chất có hại khác theo tiêu chuẩn "TCVN 7570 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật".

c. Thành phần hạt cốt liệu thô phải tuân thủ TCVN 7570:2006 và bổ sung thêm quy định lượng lọt sàng trên sàng 20mm và dưới sàng 25mm từ 90~100% cho đá dăm 1x2 (theo AASHTO M80 và ASTM 33) cụ thể như sau:

Cỡ sàng (mm)	*Phần trăm lọt sàng tính bằng trọng lượng (%)*	
	Đá dăm 1x2	*Đá dăm 2x4*
70	-	100
40	-	90-100
25	***100***	-
20	90-100	30-60

10	30-60	-
5	0-10	0-10

d. Chỉ được dùng một tiêu chuẩn kỹ thuật cho cỡ hạt đối với tất cả các nguồn cung cấp cốt liệu thô.
e. Tư vấn giám sát có thể yêu cầu sàng lại cốt liệu để đảm bảo thành phần hạt theo yêu cầu hoặc rửa cốt liệu nếu thấy không sạch hoặc có thể loại bỏ bất kỳ vật liệu nào nếu thấy không phù hợp với các yêu cầu của "Qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu".

3.4. ***NƯỚC TRỘN BÊ TÔNG VÀ BẢO DƯỠNG***

a. Trừ khi có sự chỉ dẫn khác bằng văn bản của Tư vấn giám sát, chỉ có nước sạch không lẫn dầu, muối, axit, đường, thực vật hoặc các chất có hại khác cho bê tông mới được sử dụng để trộn cấp phối bê tông, bảo dưỡng bê tông và các sản phẩm chứa xi măng khác.
b. Tại mọi thời điểm, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu tiến hành thí nghiệm đối với bất kỳ nguồn nước nào được sử dụng.
c. Nếu có yêu cầu của Tư vấn giám sát phải được kiểm tra nguồn nước theo phương pháp so sánh với nước cất. Phương pháp tiến hành là trộn với một loại xi măng tiêu chuẩn để kiểm tra độ rắn, thời gian ninh kết và cường độ vữa. Không sử dụng nguồn nước khi có dấu hiệu làm bê tông xi măng đã khô nhưng không rắn chắc, thời gian ninh kết trên dưới 30 phút và cường độ giảm 10% so với hỗn hợp xi măng nước cất.

3.5. ***PHỤ GIA***

a. Khi thi công bê tông, Nhà thầu phải bố trí sử dụng máy trộn đảm bảo đủ năng suất, chất lượng và sử dụng phụ gia tăng dẻo thích hợp khi Tư vấn giám sát thấy cần thiết. Phụ gia tăng dẻo phải là chủng loại được TVGS chấp thuận và tuân thủ các yêu cầu được qui định trong TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hoàn toàn trong việc sử dụng phụ gia tăng dẻo, tuân thủ chặt chẽ các chỉ dẫn của Nhà sản xuất.
b. Phụ gia tăng dẻo không được phép sử dụng đồng thời với các chất phụ gia khác trong cùng một cấp phối trừ khi có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Hàm lượng chất phụ gia nếu ở thể lỏng phải được xem xét trong việc xác định tỷ lệ nước/ xi măng.
c. Phải tiến hành các thí nghiệm về cường độ mẫu bê tông hình lập phương và các thí nghiệm khác cho tất cả các loại bê tông có chất phụ gia. Khi Tư vấn giám sát chấp thuận thay đổi nhãn hiệu hoặc chủng loại xi măng, Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm bổ sung và thiết kế một cấp phối tương ứng.
d. Đối với các hạng mục bê tông ngập trong nước hoặc vùng nước lên xuống có thể sử dụng phụ gia khoáng hoạt tính cao silicafume, phụ gia chống ăn mòn để nâng cao khả năng chống thấm nước, giảm độ thêm clo vào bê tông và tăng cường khả năng bảo vệ cốt thép.

Việc sử dụng phụ gia khoáng hoạt tính cao silicafume thì phải thử nghiệm khả năng bền sulfat của bê tông và được sự chấp thuận của tư vấn.

Silacafume phải thỏa mãn tiêu chuẩn TCVN 8827:2011

Tỷ lệ pha trộn silicafume và xi măng cần được thí nghiệm theo phương pháp thử độ bền sulfat theo TCVN 7713:2007. Với yêu cầu bền sulfat trung bình thì độ nở sau 6 tháng ngâm trong dung dịch sulfat không lớn hơn 0,1%.

e. Các chất phụ gia làm giảm nước, chậm giảm nước, phụ gia chống ăn mòn và các chất phụ gia hoá dẻo, chậm đông cứng theo TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 (hoặc ASTM C494 và ASTM C1017) có thể được sử dụng nếu có văn bản cho phép của cấp có thẩm quyền, tuân thủ các thiết kế cấp phối và yêu cầu về độ sụt được Tư vấn giám sát phê chuẩn.

f. Clo-rua calxi hay chất phụ gia có chứa clo-rua calxi không được phép sử dụng.

g. Chi phí sử dụng các chất phụ gia sẽ được thanh toán như chi phí cho các loại vật liệu dùng để chế tạo bê tông và theo Hợp đồng với chủ đầu tư (nếu có).

4. PHÂN LOẠI BÊ TÔNG

4.1. *KHÁI QUÁT*

Bê tông được sử dụng trong dự án phải được trộn theo cấp phối đã được thiết kế với các yêu cầu về cường độ đã được chấp thuận trong các phần khác của "Qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu".

4.2. *YÊU CẦU VỀ LOẠI BÊ TÔNG*

Trọng lượng hoặc thể tích xấp xỉ của các thành phần cho mỗi loại bê tông và các số liệu khác trình bày trong bất kỳ phần nào của "Qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu" là số liệu dùng cho các cấp phối trộn thử nghiệm và là giá trị để Nhà thầu tham khảo trong việc xác định cấp phối bê tông. Tuy nhiên, cường độ nén tối thiểu của mẫu bê tông tại 7 ngày và 28 ngày phải được tuân thủ chặt chẽ. Sự chấp thuận của Tư vấn giám sát đối với bê tông công trình sẽ dựa trên cường độ mẫu ở tuổi 28 ngày được qui định theo yêu cầu của các qui trình hiện hành và "Qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu".

Bê tông được sử dụng phải có đặc tính cơ lý và đạt được các yêu cầu cường độ được qui định trong mục sau và theo tiêu chuẩn TCVN 5726:2022 Bê tông, phương pháp xác định cường độ lập lăng trụ, mô đun đàn hồi và hệ số Poisson.

4.3. *CÁC LOẠI BÊ TÔNG*

Loại bê tông được dùng trong mỗi phần công trình thuộc Dự án phải theo qui định trong Hồ sơ được phê duyệt hoặc do Tư vấn giám sát chỉ dẫn.

Cấp độ bền chịu nén	Cường độ trung bình của mẫu thử chuẩn, MPa	Mác theo cường độ chịu nén	Cấp độ bền chịu nén	Cường độ trung bình của mẫu thử chuẩn, MPa	Mác theo cường độ chịu nén
B3,5	4,50	M50	B35	44,95	M450
B5	6,42	M75	B40	51,37	M500
B7,5	9,63	M100	B45	57,80	M600
B10	12,84	M150	B50	64,22	M700
B12,5	16,05	M150	B55	70,64	M700

B15	19,27	M200	B60	77,06	M800
B20	25,69	M250	B65	83,48	M900
B22,5	28,90	M300	B70	89,90	M900
B25	32,11	M350	B75	96,33	M1000
B27,5	35,32	M350	B80	102,75	M1000
B30	38,53	M400			

(*) Có thể điều chỉnh độ sụt theo thực tế thi công khi có sự chấp thuận của TVGS

5. THIẾT KẾ CẤP PHỐI BÊ TÔNG

5.1. *CÁC MẪU THỬ*

Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát các mẫu của tất cả các vật liệu sử dụng trong cấp phối để kiểm tra và các mẫu này phải được thí nghiệm tại phòng thí nghiệm trên công trường theo sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Khi chưa nhận được văn bản chấp thuận của Tư vấn giám sát, không được phép đưa các vật liệu này đến công trường.

5.2. *CƯỜNG ĐỘ MỤC TIÊU*

Cường độ bê tông trong kết cấu phải đáp ứng yêu cầu trong hồ sơ thiết kế được duyệt. Khi thiết kế cấp bê tông cần xem xét đến sự sai khác giữa cường độ thiết kế và cường độ bê tông trong kết cấu do các điều kiện ngoại cảnh tác động.

Để quyết định cường độ bê tông khi thiết kế cấp phối, các sai số tiêu chuẩn luôn có trong thực tế sẽ được ước tính theo các kinh nghiệm đổ bê tông trước đó hoặc theo các thiết kế tương tự.

Cường độ mục tiêu có thể được tính như sau: $T = L + 1.65xS$

Trong đó:

- T: Cường độ mục tiêu của mẫu: Cường độ chịu nén của bê tông ở tuổi 28 ngày được dùng để thiết kế cấp phối.
- L: Cường độ thí nghiệm: Cường độ chịu nén của bê tông ở tuổi 28 ngày theo qui định.
- S: Sai lệch tiêu chuẩn: Sai số thống kê so với cường độ trung bình của các mẫu thử hình trụ.

Độ lệch tiêu chuẩn được xác định từ ít nhất 30 kết quả thử nghiệm mới nhất cho cấp phối bê tông được dùng. Nhà thầu phải đưa ra cường độ thực tế của mẫu theo các quy định hiện hành và được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và thông báo bằng văn bản cho Tư vấn thiết kế thường trực. Cường độ này phải tương thích với mức độ kiểm tra được áp dụng và không được nhỏ hơn cường độ nhỏ nhất qui định ở trên.

Nhà thầu phải đưa ra trị số kiểm tra kiến nghị thể hiện theo cường độ trung bình và độ sai lệch tiêu chuẩn, khi đệ trình các chi tiết về thiết kế cấp phối kiến nghị. Nếu trong thời gian thi công trị số kiểm tra này không đạt (thể hiện do phương pháp trộn bê tông được dùng hoặc cường độ mẫu hình trụ được lấy khi thi công). Tư vấn giám sát có thể rút lại sự chấp thuận cho tới khi thiết kế lại cấp phối hoặc tổ chức được việc kiểm tra chất lượng tốt hơn. Nhà thầu sẽ chịu hoàn toàn mọi chi phí cho việc thiết kế và thử nghiệm cấp phối mới.

5.3. ***THIẾT KẾ CẤP PHỐI BÊ TÔNG***

a. Cấp phối bê tông chỉ được thí nghiệm sau khi toàn bộ các vật liệu dùng để chế tạo cấp phối đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, dựa trên kết quả các thí nghiệm liên quan.

b. Sau khi được Tư vấn giám sát chấp thuận, Nhà thầu phải nộp cho Chủ đầu tư, Tư vấn thiết kế kết quả thiết kế cấp phối và kết quả thí nghiệm theo tỉ lệ trọng lượng và dựa trên cấp phối thí nghiệm thực hiện với các vật liệu đã được chấp thuận cho sử dụng ở mỗi loại bê tông qui định trong dự án.

c. Việc đổ bê tông chỉ được thực hiện khi Nhà thầu đã nhận được sự chấp thuận bằng văn bản của TVGS và không có sự phản đối của Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư về thiết kế cấp phối đề xuất.

d. Nhà thầu phải sắp xếp tất cả các công việc trên đây khi có đủ kết quả, số liệu để Tư vấn giám sát có đủ thời gian xem xét các thiết kế cấp phối và nếu cần thì thực hiện hoặc yêu cầu tiến hành thí nghiệm bổ sung.

e. Trong trường hợp có thay đổi về đặc điểm hay nguồn cung cấp bất kỳ thành phần vật liệu nào, thiết kế cấp phối mới phải được nộp để Tư vấn giám sát thông qua. Trong quá trình thi công Dự án, Tư vấn giám sát có thể lấy mẫu bê tông để kiểm tra xem có đảm bảo với thiết kế cấp phối đã được chấp thuận không.

5.4. ***ĐIỀU CHỈNH TRONG QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN CÔNG VIỆC***

Sau khi một thiết kế cấp phối đã được thông qua, như mô tả ở trên, sẽ không được thay đổi tỉ lệ của các thành phần cấu thành cấp phối thiết kế trong suốt quá trình thực hiện, trừ các trường hợp sau:

- Điều chỉnh đối với những thay đổi về khả năng làm việc.
- Nếu cấp phối bê tông đã được chấp thuận chưa đạt yêu cầu, Tư vấn giám sát có thể cho phép thay đổi trọng lượng cốt liệu nếu thấy thích hợp.
- Điều chỉnh đối với cường độ tối thiểu.
- Nếu thấy khó có thể tạo ra bê tông có cường độ cho phép tối thiểu như qui định, hàm lượng xi măng sẽ được tăng lên theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Điều chỉnh đối với vật liệu mới.
- Không được thay đổi về nguồn hay đặc điểm của vật liệu nếu không có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- Tất cả các vật liệu mới phải được Tư vấn giám sát chấp nhận và tỉ lệ mới dựa trên các thí nghiệm của cấp phối thí nghiệm đã được quyết định.

5.5. *HÀM LƯỢNG CLORUA VÀ SULPHAT*

Hàm lượng Clorua trong khối bê tông không vượt quá 1000 ppm (phần triệu) khi tính toán trên toàn bộ khối bê tông đó hay 6000 ppm khi tính toán theo khối lượng xi măng trên cấp phối thực tế. Khối lượng Sulphát trong bê tông không vượt quá 800 ppm khi tính toán trên toàn bộ khối bê tông, hay 5000ppm khi tính toán theo khối lượng xi măng trong cấp phối thực tế. Đối với tính toán trên, hàm lượng Clorua và Sunphát sẽ do các tính toán trong phòng thí nghiệm về xi măng, cốt liệu, nước và hỗn hợp quyết định. Những phân tích này phải được thực hiện bằng các phương pháp đã được công nhận.

6. TỶ LỆ NƯỚC – XI MĂNG

a. Ngay từ khi thiết kế cấp phối bê tông đã phải xác định tỷ lệ nước - xi măng thích hợp

b. Lượng nước sử dụng trong cấp phối trộn phải được Tư vấn giám sát chấp thuận căn cứ trên kết quả các thí nghiệm đầu tiên và các cấp phối trộn thử, và phải là lượng nước ít nhất có thể tạo ra một cấp phối dẻo đồng nhất có thể đổ tràn đều trên ván khuôn và xung quanh cốt thép. Trong bất cứ trường hợp nào cũng không cho phép để xảy ra hiện tượng phân tầng cốt liệu trong vữa bê tông trong quá trình vận chuyển. Không cho phép sử dụng lượng nước vượt quá yêu cầu và bất cứ mẻ bê tông nào chứa quá nhiều nước cũng sẽ bị loại bỏ.

c. Khi xác định lượng nước cho một mẻ bê tông phải tính đến lượng nước có sẵn trong cốt liệu được dùng để trộn. Tổng lượng nước trong mẻ trộn bao gồm lượng nước chứa trong các hạt cốt liệu cộng với lượng nước được bổ sung thêm vào.

d. Phải tiến hành các thí nghiệm thường xuyên, kể cả thí nghiệm về độ sụt để chắc chắn rằng hàm lượng nước yêu cầu được đảm bảo.

7. THÍ NGHIỆM

a. Ngoài các thí nghiệm kể trên còn phải tiến hành các thí nghiệm được liệt kê ở các phần dưới đây. Tất cả các thí nghiệm phải được tiến hành theo sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải chịu mọi chi phí liên quan đến việc thu nhận, chọn lọc hoặc lấy mẫu hoặc bộ phận được thí nghiệm.

b. Đúc mẫu bê tông hình lập phương 15x15x15cm sẽ được tiến hành cho mỗi một cấp bê tông hoặc cho từng 25m3 bê tông cùng cấp được sử dụng liên tục hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Mỗi lần đúc mẫu thí nghiệm phải thực hiện 3 tổ mẫu, mỗi tổ 3 mẫu lập phương 15x15x15cm và các mẫu phải được đánh số thứ tự liên tiếp, đồng thời phải ghi rõ ngày tháng thực hiện thí nghiệm, đoạn công trình lấy mẫu thí nghiệm và các thông tin cần thiết khác được gửi đến phòng thí nghiệm (đã được Tư vấn giám sát chấp thuận) để thí nghiệm cường độ nén. Các mẫu số 1, 5 và 9 sẽ được kiểm tra sau 7 ngày.

c. Nếu giá trị trung bình của 3 mẫu thí nghiệm 7 ngày nói trên thấp hơn 75% giá trị yêu cầu tối thiểu sau 28 ngày thì Nhà thầu phải dừng tất cả các hoạt động đổ bê tông cho đến khi kiểm tra các loại vật liệu và thiết bị đồng thời chỉnh

sửa ngay các lỗi phát hiện được khi kiểm tra. Nếu Nhà thầu chọn cách dỡ bỏ và thay thế những phần bê tông bị lỗi mà không cần đợi kết quả thí nghiệm sau 28 ngày thì công tác đổ bê tông có thể tiếp tục và Nhà thầu phải chịu mọi chi phí cho việc này. Thí nghiệm mẫu số 2, 3 và 8, 4, 6 và 7 được coi là 2 tổ mẫu thí nghiệm riêng biệt, sau 28 ngày bảo dưỡng sẽ được thí nghiệm như quy định ở trên. Nếu bất cứ một mẫu thí nghiệm trong một tổ mẫu nào đó có biểu hiện rõ ràng là việc lấy, vận chuyển, bảo dưỡng hay kiểm tra mẫu (trừ hiện tượng cường độ yếu) được thực hiện không thoả đáng thì mẫu đó sẽ bị loại bỏ và cường độ của mẫu còn lại sẽ được coi là kết quả thí nghiệm của tổ mẫu đó.

d. Chấp thuận cuối cùng đối với công tác bê tông phải dựa trên kết quả kiểm tra sau 28 ngày bảo dưỡng của 2 tổ mẫu thí nghiệm, mỗi tổ gồm 3 mẫu thí nghiệm. Bê tông sẽ được coi là phù hợp nếu giá trị trung bình của 2 tổ mẫu thí nghiệm nói trên bằng hoặc lớn hơn giá trị yêu cầu tối thiểu đối với loại bê tông được đổ, đồng thời giá trị cường độ trung bình của 3 mẫu trong bất cứ tổ mẫu nào không thấp hơn cường độ yêu cầu tối thiểu. Nếu kết quả thí nghiệm sau 28 ngày không thoả mãn yêu cầu thì Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm tại những phần kết cấu có nghi ngờ về chất lượng theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Nếu các thí nghiệm chứng tỏ rằng bê tông không đáp ứng yêu cầu hoặc thấp hơn tiêu chuẩn quy định thì Tư vấn giám sát có thể yêu cầu dỡ bỏ và đổ lại phần bê tông đó sao cho đáp ứng được yêu cầu quy định. Tất cả các chi phí cho việc thay thế bê tông thuộc trách nhiệm của Nhà thầu và do Nhà thầu chi trả.

e. Nếu cường độ trung bình của 2 tổ mẫu trong thí nghiệm cường độ nêu trên thấp hơn cường độ yêu cầu + 1,0MPa hoặc cường độ của một mẫu bất kỳ thấp hơn cường độ yêu cầu 1,5MPa thì Nhà thầu phải tiến hành điều chỉnh vật liệu, thiết kế cấp phối hoặc phương pháp chế tạo bê tông trước khi tiếp tục tiến hành chế tạo loại bê tông đó. Những thay đổi này phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

f. Đối với hạng mục kết cấu thi công phân đoạn, Nhà thầu cần bổ sung số lượng tổ mẫu và thí nghiệm cho phù hợp với các công đoạn thi công theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

7.1. *ĐỘ SỤT*

a. Phương pháp tiến hành kiểm tra độ sụt sẽ tuân theo TCVN 3106-2022.

b. Có thể sử dụng các mẻ trộn với độ sụt thấp nhất nếu dùng đổ bê tông một cách hiệu quả. Các mẻ trộn độ sụt lớn hơn cho phép sẽ không được chấp thuận.

c. Thí nghiệm kiểm tra độ sụt sẽ được tiến hành cho mỗi kết cấu bê tông riêng biệt hoặc cho từng 10 m^3 bê tông được sử dụng liên tục hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

d. Có thể thực hiện một hoặc nhiều thí nghiệm kiểm tra độ sụt nếu Tư vấn giám sát yêu cầu và sẽ không được tiến hành thí nghiệm nếu không có sự chứng kiến của Tư vấn giám sát hoặc người đại diện của Tư vấn giám sát.

7.2. *KIỂM TRA PHÁT TRIỂN CƯỜNG ĐỘ*

Thí nghiệm sự phát triển cường độ của bê tông để xác định cường độ chịu nén của bê tông đổ tại chỗ cho các trường hợp sau:

a. Xác định cường độ chịu nén để cho phép tháo ván khuôn sớm.

b. Phương pháp kiểm tra sự phát triển của bê tông phải theo đúng với tiêu chuẩn TCVN 3118-2022.

8. VÁN KHUÔN

8.1. *THIẾT KẾ*

a. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với tất cả các chủng loại ván khuôn và phải đệ trình toàn bộ bản vẽ, các tính toán, vật liệu và các sản phẩm được sản xuất, cho Tư vấn giám sát xem xét trước khi thi công các ván khuôn.

b. Tập bản vẽ phải chỉ ra những chi tiết kiến nghị của công trình như kích thước của các phần, khoảng cách giữa các điểm cuốn, các cột, các vách, thành giằng ngang, các dầm dọc, đầu nối, bu lông, các mối hàn, liên kết ngang, tốc độ rót, và các đề nghị của nhà sản xuất về khả năng an toàn của tất cả các bộ phận nối ráp ván khuôn và các móc cài của các cột. Toàn bộ các chi tiết, các kích thước, vật liệu thích hợp, và các số liệu khác, được sử dụng để phân tích kết cấu, phải được ghi trên các bản vẽ thi công.

c. Trong trường hợp dùng chất phụ gia, phải xem xét ảnh hưởng của nó một cách thích đáng trong quá trình tính toán các áp lực liên quan của bê tông tươi. Ngoài trọng lượng của ván khuôn và bê tông tươi, tải trọng thiết kế sẽ bao gồm trọng lượng của công nhân đang làm việc, trang thiết bị, các đường thi công và các xung kích được tính chung với giá trị không nhỏ hơn 250 kg/m2. Các thanh giằng chống nên thiết kế chịu được tất cả các tải trọng ngang có thể tác động đến.

d. Khi sử dụng các ván khuôn, các neo móc hoặc giàn giáo chế sẵn phải tuân thủ các đề nghị của nhà sản xuất đối với tải trọng cho phép.

e. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hoàn toàn về các thiết kế ván khuôn, các thanh chống, thanh giằng ngang của ván khuôn, không được biến dạng hư hỏng dưới tác dụng của tải trọng bê tông tươi hoặc do phương pháp được chấp nhận đối với việc đổ và đầm bê tông, hoặc do bất kỳ một tải trọng phụ nào khác.

8.2. *CÁC LOẠI VÁN KHUÔN*

Toàn bộ các ván khuôn sẽ được chế tạo theo một trong số các loại được ghi dưới đây trừ trường hợp các loại khác được thể hiện trong BVTC hoặc được Tư vấn giám sát yêu cầu.

8.2.1. *VÁN KHUÔN ĐƯỢC GIA CÔNG BỀ MẶT*

Đối với ván khuôn dùng cho kết cấu bê tông ở các bề mặt lộ ra ngoài. Ván khuôn phải được làm nhẵn, nếu được sản xuất bằng thép, gỗ dán hoặc gỗ không bào nhưng phải được xử lý bề mặt. Đối với các cấu kiện bê tông ở các bề mặt lộ ra ngoài phải đảm bảo sao cho bề mặt cấu kiện bê tông sau khi bóc dỡ ván khuôn phẳng nhẵn và thẩm mỹ. Nếu là gỗ dán phải có bề dầy lớn hơn 12mm và bôi mỡ chống thấm nước.

1.1.1 VÁN KHUÔN GỖ XẺ

Ván khuôn dùng cho các mặt bê tông không lộ ra ngoài được làm bằng gỗ xẻ trong xưởng gỗ. Các tấm ván phải có cùng bề rộng. Mặt ngoài của các tấm ván được ghép sao cho các tấm đều phải thẳng đứng.

8.3. *SẢN XUẤT VÁN KHUÔN*

a. Ván khuôn được sản xuất một cách chính xác để tương ứng với hình của bê tông như chi tiết trong bản vẽ. Nó phải chắc chắn và được sự chấp nhận của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải thực hiện bất cứ sự điều chỉnh cần thiết nào để không cho phép co ngót, lún, võng có thể xảy ra trong suốt quá trình thi công để sản phẩm bê tông đã hoàn thiện sẽ có kích thước chính xác như đã định về khuôn, cao độ, độ vồng.

b. Khi đổ lớp bê tông tạo phẳng với chiều dày theo thiết kế trong phần đáy bệ móng công trình phải đảm bảo sự bằng phẳng tạo điều kiện thuận lợi cho thi công, sự ổn định cho phần đất móng và diện tích bề mặt phải đủ để lắp dựng ván khuôn.

c. Bất cứ vật liệu hoặc gỗ xẻ nào bị cong oằn trước khi đổ bê tông đều phải loại bỏ.

d. Để tạo được bề mặt bê tông như yêu cầu, tất cả các mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông phải được ghép phẳng nhẵn bằng gỗ ván mới hoặc tấm kim loại.

e. Tất cả các mép góc lộ ra ngoài đều phải vát cạnh không nhỏ hơn 2 x 2cm để tránh vữa chảy ra và đảm bảo độ nhẵn, các đường phải thẳng hàng, trừ khi Tư vấn giám sát có các chỉ dẫn khác. Các góc lượn hoặc các đường vát cạnh sẽ được làm từ các tấm gỗ xẻ thẳng, sạch và được xử lý mặt trên mọi cạnh. Các bề mặt cong sẽ được tạo bởi ván khuôn gỗ dán, kim loại hoặc các vật liệu phù hợp khác.

f. Phải dùng các kẹp ván khuôn hoặc bu lông ghép chặt các khuôn. Bu lông hoặc các kẹp ván khuôn phải có độ dịch chuyển giới hạn, có đủ độ bền và đủ số lượng để ván khuôn không bị bửa ra. Có thể đặt các neo kéo trong các phần được đúc sẵn. Các bu lông, các kẹp ván và neo kéo có thể tháo bỏ hoàn toàn hoặc cắt lạm vào 2 cm hoặc cắt thấp hơn mặt bê tông đã hoàn thiện, tháo bỏ các phần không phải làm bằng kim loại trong khoảng 3 cm so với bề mặt bê tông.

g. Không được phép đổ bê tông khi chưa hoàn thành lắp đặt tất cả các cấu kiện có liên quan và chưa có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

h. Các lỗ thoát nước và các lỗ cho nước rỉ ra sẽ được làm theo chi tiết đã ghi trong bản vẽ và phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

i. Nếu không có quy định trong hồ sơ thiết kế, cường độ của bê tông trước khi tháo dỡ ván khuôn sẽ được quy định như trong bảng dưới đây trừ phi Tư vấn giám sát có chấp thuận khác.

8.4. *CÁC YÊU CẦU CHUNG*

a. Trừ các phần khác được Tư vấn giám sát yêu cầu, còn lại các bề mặt bên trong của ván khuôn sẽ được phủ bằng một chất chống dính bám được Tư vấn giám

sát chấp nhận. Các chất chống dính bám được phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và không được tiếp xúc với cốt thép, cáp và neo cáp dự ứng lực.

b. Ngay trước khi đổ bê tông, tất cả các ván khuôn phải được lau chùi sạch toàn bộ.

9. ĐỔ BÊ TÔNG - CÁC YÊU CẦU CHUNG

9.1. *KHÁI QUÁT*

a. Toàn bộ bê tông phải được trộn bằng máy. Nhà thầu cũng phải trình các chi tiết về kiểu loại máy hay thiết bị, các tài liệu chứng chỉ về máy móc v.v... của máy trộn sẽ được sử dụng.

b. Bê tông phải được trộn theo định lượng qui định. Định lượng các thành phần vật liệu của bê tông theo trọng lượng, thể tích được Tư vấn giám sát thông qua, được bảo quản trong điều kiện thích hợp khi sử dụng tại công trường. Nếu Tư vấn giám sát yêu cầu thì phải kiểm tra để xác định xem thiết bị cân đong có hoạt động chính xác hay không. Mỗi máy trộn có một dụng cụ đong đo nước có độ chính xác tới 1% của lượng nước cần thiết cho một mẻ trộn. Việc khai thác vận hành máy trộn phải theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

c. Trong trường hợp khối lượng cốt liệu được đo theo thể tích, xi măng sẽ được đo theo trọng lượng và nước sẽ được đo theo thể tích. Mỗi cỡ hạt cốt liệu sẽ được đo trong một thùng kim loại, chiều sâu của thùng ít nhất phải tương đương với chiều rộng lớn nhất của thùng. Thùng phải có hình dạng sao cho dung tích chứa trong thùng có thể xác định bằng phương pháp đo.

d. Loại thiết bị trộn được chấp nhận phải có một thùng quay theo chiều ngang hoặc quay quanh một trục và phải luôn được bảo quản trong điều kiện tốt. Thùng quay phải có tốc độ quay thích hợp theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

e. Việc trộn bằng nước lạnh cũng như việc cho thêm chất phụ gia phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

f. Khoảng 10% lượng nước yêu cầu cho mẻ trộn sẽ được rót vào thùng trước khi đổ xi măng và cốt liệu vào, lượng nước còn lại sẽ được bổ sung dần dần trong khi trộn cho đến cuối 1/4 thời gian trộn. Bê tông sẽ được trộn cho đến khi cấp phối trộn có mầu đồng nhất và đạt được độ đậm đặc yêu cầu. Đối với máy trộn có dung tích 750 lít hoặc ít hơn, việc trộn sẽ phải được tiếp tục đến ít nhất là 1,5 phút sau khi toàn bộ lượng nước yêu cầu đã được cho vào. Đối với máy trộn có dung tích lớn hơn dung tích của máy trộn nói trên 500 lít thì thời gian trộn tối thiểu phải tăng thêm 15 giây.

g. Lượng bê tông trộn trong bất kỳ mẻ nào đều không được vượt quá công suất thiết kế của máy trộn. Toàn bộ mẻ trộn sẽ được đổ ra trước khi vật liệu của mẻ mới được cho vào thùng. Trong trường hợp ngừng công việc quá 20 phút, máy trộn và toàn bộ thiết bị vận chuyển phải được rửa bằng nước sạch. Các cặn của mẻ bê tông cũ trong thùng phải được rửa sạch bằng cách quay nước trước khi trộn mẻ bê tông mới.

h. Bê tông được trộn như quy định ở trên không được phép thay đổi bằng cách bổ sung thêm nước hoặc bằng bất cứ cách nào khác để tiện cho việc vận chuyển bê tông hoặc vì bất cứ một lý do nào khác.

9.2. *ĐỔ VÀ ĐẦM BÊ TÔNG*

a. Tất cả các phương pháp đổ bê tông đều phải trình để Tư vấn giám sát phê duyệt trước khi đem ra áp dụng.

b. Ngay sau khi trộn bê tông phải được vận chuyển đến vị trí đổ trên công trường bằng các phương pháp tránh được hiện tượng phân tầng, mất mát hoặc nhiễm bẩn bởi bất cứ thành phần nào.

c. Vận chuyển bê tông phải nhanh nhất tới mức có thể và Nhà thầu phải luôn có trách nhiệm để bê tông không bị đông cứng trong khoảng thời gian từ lúc cho nước cho đến khi được đổ và đầm.

d. Trước khi đổ bê tông, ván khuôn phải được làm sạch kỹ càng không còn các chất bẩn, phoi bào, vụn đá hay các mảnh vụn vật liệu khác.

e. Các ván khuôn sẽ được xử lý bằng cách quét hoặc tưới vật liệu chống bám dính hoặc nhúng vào nước ngay trước khi đổ bê tông. Đối với các bề mặt lộ ra bên ngoài, ván khuôn sẽ được xử lý bằng loại vật liệu được Tư vấn giám sát chấp thuận để bê tông không bám chặt vào ván khuôn. Ván khuôn phải được làm sạch không để các chất có thể dính vào hoặc làm biến mầu bê tông.

f. Bê tông phải được đổ nhẹ nhàng vào vị trí và không được rơi tự do từ khoảng cách lớn hơn 1 mét.

g. Bê tông phải được đổ sao cho nước không bị đọng ở đáy, góc và bề mặt ván khuôn.

h. Bê tông được đổ và đầm thành các lớp đồng đều với các mẻ trộn được đổ sát nhau.

i. Độ dày của các lớp bê tông sau khi đầm dao động trong khoảng 15 - 30cm đối với bê tông cốt thép và khoảng 45cm đối với bê tông không cốt thép.

j. Bê tông phải được đầm liên tục và cẩn thận, đầm xung quanh cốt thép và các góc của ván khuôn để bê tông bám chặt vào cốt thép và không để lại các lỗ rỗng tổ ong.

k. Bê tông phải được đầm bằng đầm dùi hoặc đầm rung cơ khí loại được Tư vấn giám sát chấp thuận. Không cho phép đầm rung qúa mạnh bê tông trong ván khuôn bằng các thiết bị đầm rung.

l. Đầm dùi phải có đường kính phù hợp với khoảng trống giữa các cốt thép, là loại có tần số đủ cao và phải được công nhân có kinh nghiệm vận hành. Đầm phải ngập trong bê tông tại các điểm cách đều nhau một khoảng gấp 10 lần đường kính của đầm và hết chiều sâu của lớp bê tông mới đổ. Chú ý cẩn thận để cốt thép không bị dịch chuyển và không làm ảnh hưởng đến sự đông cứng từng phần của bê tông. Trong bất cứ trường hợp nào các máy đầm rung đều không được chạm vào cốt thép. Mỗi lần ấn đầm vào bê tông phải để liên tục cho đến khi bọt khí của vữa không còn xuất hiện trên bề mặt bê tông nhưng

không kéo dài quá 30 giây. Đầm phải được rút lên một cách đều đặn theo phương thẳng đứng để không tạo thành túi khí trong bê tông.

m. Đầm rung phải có khả năng truyền sự rung động sang bê tông ở tần số không nhỏ hơn 4500 sung trên một phút (75 Hz) và hiệu quả có thể nhận thấy là thu được một cấp phối thiết kế phù hợp với độ sụt 25mm trong khoảng cách ít nhất là 45cm từ vị trí đặt đầm rung.

n. Nhà thầu phải có số đầm dùi dự phòng đặt tại vị trí cần đầm bê tông và luôn trong tình trạng sẵn sàng làm việc khi cần dùng. Công nhân vận hành đầm bê tông phải có đủ khả năng và kinh nghiệm trong công việc này. Những công nhân không thỏa mãn yêu cầu của Tư vấn giám sát sẽ được thay thế ngay theo yêu cầu của Tư vấn.

o. Toàn bộ việc rung, đầm và hoàn thiện phải được kết thúc ngay sau khi bê tông đã đổ đến vị trí cuối cùng và trong mọi trường hợp không được vượt quá thời gian sơ ninh của bất cứ lớp bê tông nào đã được đổ trước đó.

p. Bê tông phải được đầm chặt bằng máy đầm rung cơ khí loại có thể hoạt động trong cấp phối vữa bê tông. Khi cần thiết, có thể hỗ trợ việc đầm rung bằng cách sử dụng các dụng cụ cầm tay thích hợp để khuấy bê tông để đảm bảo độ đầm chặt đủ và thích hợp.

q. Trong quá trình thi công không được phép đi trên bê tông mới đổ cho đến khi bê tông đạt đủ độ cứng để có thể đi lại mà không làm lõm bê tông.

r. Phải chú ý phần cốt thép chờ ra ngoài lớp bê tông mới đổ không bị lắc hay va chạm làm hỏng hay phá phần bê tông mới đông cứng tiếp xúc với các cốt thép này.

s. Khi bản và dầm cùng làm việc như một kết cấu toàn khối thì phải đổ bê tông thành một lần, trừ khi có quy định khác đã được chấp thuận cho việc tạo mối nối thi công.

t. Khi có yêu cầu của Tư vấn giám sát, Nhà thầu phải tiến hành công việc đổ bê tông ở bất cứ bộ phận đặc biệt nào đó của công trình một cách liên tục, không ngắt quãng từ lúc bắt đầu đổ cho đến lúc kết thúc. Trong trường hợp cho phép ngắt quãng thì không được đổ bê tông ướt lên trên mặt hoặc tiếp xúc với lớp bê tông đã đổ trước khi ngắt quãng cho đến khi phần bê tông đổ trước có đủ độ đông cứng để không bị hư hại.

u. Để đảm bảo tính liên tục cho công tác đổ bê tông, việc đổ bê tông tại chỗ sẽ không được tiến hành nếu không có đầy đủ khối lượng vật liệu và thiết bị cần thiết. Phải có đủ thiết bị dự phòng trước khi đổ bê tông.

v. Bê tông mới đổ phải được che mưa, lốc bụi, các chất hoá học và các tác động có hại của mặt trời, nhiệt độ, gió, nước chảy và va chạm mạnh. Bê tông mới đổ cũng phải được che bằng rào ngăn hoặc bằng các cách khác để ngăn không cho người dẫm lên hoặc bị các vật khác đặt lên hay ném vào. Việc bảo vệ này phải tiếp tục cho đến khi bê tông đủ cứng và không còn bị những yếu tố trên gây hư hại nữa. Tư vấn giám sát có thể quyết định khi nào thì không cần bảo

vệ nữa, nhưng trong mọi trường hợp thời gian bảo vệ không được ít hơn 24 giờ đồng hồ sau khi bê tông được đổ.

9.3. ***ĐỀ PHÒNG THỜI TIẾT***

a. Trong điều kiện thời tiết nóng, phải lưu ý đến việc làm lạnh nước trộn bê tông trước khi sử dụng, lựa chọn các phương pháp sản xuất, vận chuyển và bảo dưỡng thích hợp để giảm nhiệt độ của bê tông và giảm tỉ lệ bay hơi nước.

b. Máy trộn bê tông phải có lưới ngăn và lớp che phủ để ngăn gió, mưa và nắng. Các biện pháp phòng ngừa tương tự cũng phải được áp dụng khi vận chuyển, đổ và bảo dưỡng bê tông tuỳ từng điều kiện cụ thể.

c. Khi nhiệt độ không khí trong bóng râm là 35 độ C và có chiều hướng tăng lên thì phải tiến hành các biện pháp phòng ngừa đặc biệt được Tư vấn giám sát chấp thuận trong quá trình sản xuất bê tông để nhiệt độ của bê tông khi đổ không vượt quá 32 độ C.

d. Việc che phủ cốt liệu và máy trộn, việc làm lạnh nước trộn bê tông và các bước thi công khác phải được tiến hành đúng yêu cầu của Tư vấn giám sát.

e. Không đổ bê tông ở nhiệt độ $\geq 35^0$C.

9.4. ***ĐỊNH LƯỢNG VẬT LIỆU TRỘN***

Việc cân đong vật liệu trộn sẽ được tiến hành tại nơi trộn.

9.4.1. *XI MĂNG POÓCLĂNG*

a. Không được sử dụng một phần xi măng của một bao (bao dở) cho một mẻ trộn bê tông nào đó trừ khi lượng xi măng đó được cân để xác định khối lượng.

b. Độ chính xác trong định lượng vật liệu được phép nằm trong khoảng dung sai 1% so với trọng lượng yêu cầu.

9.4.2. *NƯỚC*

Nước có thể được xác định khối lượng theo thể tích hoặc cân nặng. Độ chính xác trong việc xác định khối lượng nước được phép nằm trong khoảng dung sai 1% so với khối lượng nước yêu cầu.

9.4.3. *CỐT LIỆU*

a. Các cốt liệu được sản xuất và vận chuyển bằng phương pháp phù hợp với biện pháp tổ chức thi công và các cốt liệu đã được rửa phải được đổ thành đống hoặc đổ vào thùng cho ráo nước ít nhất 12 giờ trước khi cho vào thùng trộn. Trong trường hợp hạt cốt liệu có độ ẩm cao hoặc độ ẩm không đồng đều, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu phải để cốt liệu ráo nước quá 12 giờ.

b. Độ chính xác trong định lượng cốt liệu được phép nằm trong khoảng dung sai 2% so với trọng lượng yêu cầu.

9.4.4. *ĐÓNG THÙNG VÀ CÂN ĐONG*

Máy trộn bê tông kiểu mẻ trộn phải có các thùng riêng biệt để đựng xi măng rời, cốt liệu mịn và cốt liệu thô các cỡ, có thể xác định chính xác trọng lượng mỗi thành phần của mẻ trộn.

Chỉ được phép sai số 1% trong suốt quá trình sử dụng.

9.4.5. *ĐỊNH LƯỢNG VẬT LIỆU TRỘN BÊ TÔNG*

a. Khi chuyển vật liệu đến máy trộn, xi măng rời phải được chứa trong các khoang kín nước hoặc đặt giữa cốt liệu mịn và cốt liệu thô. Nếu xi măng được đặt tiếp xúc với cốt liệu ẩm thì cả mẻ trộn đó sẽ bị loại bỏ, trừ khi việc trộn được tiến hành ngay trong khoảng 1,5 giờ đồng hồ kể từ khi xi măng bị đặt tiếp xúc với cốt liệu ẩm. Xi măng đóng bao có thể vận chuyển bằng cách đặt lên trên các đống cốt liệu.

b. Các vật liệu được đổ vào thùng trộn phải đảm bảo đủ về trọng lượng, khối lượng không được để thất thoát vật liệu.

9.5. *VẬN CHUYỂN*

a. Bê tông có thể được trộn tại trạm trộn hay bằng cách kết hợp trạm trộn với xe trộn bê tông, hoặc kết hợp trạm trộn với xe khuấy bê tông.

b. Vận chuyển bê tông phải đều đặn để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục. Khoảng thời gian giữa các lần vận chuyển bê tông không được kéo quá dài khiến cho bê tông bị đông cứng từng phần ngay trong khi đổ, trong bất cứ trường hợp nào khoảng thời gian này cũng không được vượt quá 45 phút.

c. Không được phép bổ sung thêm nước hay phụ gia vào cấp phối bê tông trộn trừ khi có sự chỉ dẫn đặc biệt của Tư vấn giám sát và nếu tỉ lệ nước/xi măng trong cấp phối trộn được chấp nhận không bị vượt quá và xe tải trộn được chất tải không quá 70 phần trăm tải trọng cho phép.

d. Nếu bê tông không được đổ trong vòng 1.5 giờ kể từ khi đổ các thành phần trộn vào tang trộn hoặc nếu bê tông đã bắt đầu có hiện tượng đông cứng thì mẻ bê tông đó sẽ không được sử dụng.

10. ĐỔ BÊ TÔNG

10.1. *KHÁI QUÁT*

a. Bê tông chỉ được đổ sau khi ván khuôn và cốt thép đã được kiểm tra và đã được Tư vấn giám sát chấp thuận. Phương pháp và trình tự đổ bê tông phải đúng như đã được Tư vấn giám sát chấp thuận.

b. Tư vấn giám sát có thể yêu cầu toàn bộ việc trộn, đổ và bảo dưỡng bê tông kết cấu phải được thực hiện trong khu vực có mái che trong điều kiện thời tiết không đảm bảo điều kiện thuận lợi cho công tác thi công.

c. Trước khi tiến hành đổ bê tông, tuỳ theo hạng mục kết cấu, Nhà thầu bố trí phải thêm máy phát điện dự phòng, công suất máy phát dự phòng phải phù hợp với yêu cầu của hạng mục đang thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận. Việc bố trí thêm máy phát điện dự phòng được xem là nghĩa vụ đương nhiên của Nhà thầu.

d. Bề mặt bên ngoài của bê tông phải được hoàn thiện trong quá trình đổ bằng các loại dụng cụ đã được chấp thuận. Công việc phải thực hiện là loại bỏ toàn bộ cốt liệu thô ra khỏi bề mặt và đưa vữa đến thành ván khuôn, như vậy sẽ tạo được một bề mặt hoàn thiện bằng phẳng, không bị đọng nước hay có các lỗ khí, rỗ tổ ong.

10.2. *MÁNG CHUYỀN VÀ ỐNG XẢ BÊ TÔNG*

a. Bê tông phải được đổ sao cho vật liệu không bị phân tầng và không dịch chuyển cốt thép.

b. Toàn bộ máng chuyền, ống xối, ống dẫn phải được giữ sạch và không bị bám vữa đông cứng bằng cách xả nước kỹ sau mỗi lần sử dụng. Nước sử dụng để xả phải xả sạch vữa bê tông đã đông cứng trong ống. Không cho phép sử dụng máng chuyền, ống xối, ống dẫn làm bằng nhôm.

c. Các hạt cốt liệu thô không được ở sát ván khuôn mà phải ở xung quanh cốt thép nhưng không được làm dịch chuyển các thanh cốt thép.

10.3. *BƠM BÊ TÔNG*

Có thể đổ bê tông bằng phương pháp dùng bơm chuyên dụng. Các thiết bị phải được bố trí sao cho độ rung của thiết bị không làm ảnh hưởng đến lớp bê tông mới đổ. Khi bê tông được vận chuyển và đổ bằng máy áp lực cơ, thiết bị sử dụng phải là loại có thiết kế thích hợp và có công suất đủ lớn. Thiết bị bơm phải được vận hành sao cho bê tông được chuyển đi liên tục và không tạo ra bọt khí. Khi kết thúc việc bơm vữa, bê tông còn dính lại trong ống nếu được sử dụng phải được phụt ra không làm nhiễm bẩn hay làm phân tầng phần bê tông đó.

11. MỐI NỐI

11.1. *KHÁI QUÁT*

a. Theo nguyên tắc, các mối nối thi công phải được giới hạn ở các vị trí chỉ ra trên bản vẽ và phải tuân theo quy định kỹ thuật.

b. Trong khi thi công các khe co giãn phải bảo vệ tránh rác bẩn hay các vật liệu hoặc hoá chất khác có thể rơi xuống làm ảnh hưởng đến chất lượng và độ khép của mối nối.

c. Việc đổ bê tông tại các mối nối này phải được tiến hành liên tục.

11.2. *MỐI NỐI THI CÔNG*

a. Mối nối thi công chỉ được đặt ở các vị trí: Quy định trong bản vẽ thiết kế, quy định trong tài liệu này hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Trong trường hợp khi đổ bê tông bị hỏng hóc hoặc bị chậm trễ không lường trước và không tránh được, Tư vấn giám sát sẽ chỉ thị rõ có phải nối hay không.

b. Các mối nối giữa các khối dầm, dầm vòm, vành phải được hoàn thiện cẩn thận. Tại các vị trí mối nối trước khi đổ bê tông khối mới, bề mặt khối trước phải được tạo nhám và làm sạch. Công tác đổ bê tông chỉ tiến hành khi được Tư vấn giám sát kiểm tra và chấp thuận.

c. Gờ của tất cả các mối nối tại bề mặt lộ ra ngoài có thể nhìn thấy phải được hoàn thiện cẩn thận đúng đường thẳng và cao độ. Các khoá chống cắt phải được tạo bên trong hay bên ngoài bề mặt lớp bê tông đã đổ từ trước hoặc sử dụng các chốt thép khi cần thiết.

d. Phải luôn chú ý cẩn thận để không làm hỏng bê tông hoặc làm vỡ liên kết giữa thép và bê tông. Khi thi công sàn cầu nơi các mối nối dọc được xác định, phải lắp dựng sàn công tác bên ngoài mối nối dọc và công nhân không được phép

đứng hoặc đi trên các thanh cốt thép chìa ra ngoài cho đến khi bê tông đã đủ độ đông cứng.

11.3. *CÁC MỐI NỐI KHÔNG DÍNH KẾT*

Các mối nối thi công không dính kết được làm bằng cách xử lý bê tông đã đổ từ trước để tạo một bề mặt chuẩn, đồng đều. Sau khi bê tông đã đông cứng, bê tông mới sẽ được đổ sát vào lớp bê tông cũ, đầm nén kỹ để đảm bảo lớp bê tông mới tiếp xúc hoàn toàn với lớp bê tông cũ mà không cần phải tạo dính kết giữa lớp bê tông mới và lớp bê tông cũ.

12. HOÀN THIỆN BÊ TÔNG

12.1. *HOÀN THIỆN BỀ MẶT BÊ TÔNG*

Tất cả các bề mặt bê tông phải thỏa mãn yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 5574-2018

12.2. *SỬA CHỮA BỀ MẶT ĐÃ HOÀN THIỆN*

Bất kỳ công tác sửa chữa nào đối với các bề mặt đã hoàn thiện phải được kiểm tra và thống nhất với Tư vấn giám sát sau khi dỡ ván khuôn và phải được tiến hành không chậm trễ.

12.3. *CỐ ĐỊNH CÁC BỘ PHẬN BẰNG THÉP*

Toàn bộ các giá đỡ, các vít đầu vuông hoặc các bộ phận bằng sắt khác có thể để lại các lỗ hổng trong bê tông của công trình phải được phụt vữa vào đúng vị trí của chúng một cách cẩn thận.

12.4. *THI CÔNG LẠI CÁC BỘ PHẬN CÔNG TRÌNH BỊ SAI SÓT*

Trong trường hợp sau khi dỡ ván khuôn, bất kỳ một vị trí nào đó của công trình có biểu hiện thi công không tốt do thiếu tay nghề hoặc có các khiếm khuyết khác, hoặc các thí nghiệm nén vỡ trên các mẫu lấy từ công trình cho kết quả là bê tông ở vị trí đó không đạt yêu cầu, những bộ phận đó phải được tháo dỡ, cắt bỏ và thi công lại theo quy định hoặc xem xét của Tư vấn giám sát. Trong trường hợp có những sai sót làm thay đổi cường độ hoặc kích thước kết cấu đã được phê duyệt trong thiết kế kỹ thuật, phải báo cáo với chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế trước khi xử lý. Tùy mức độ sai sót và mức độ xử lý mà đệ trình cấp có thẩm quyền phê duyệt.

13. BẢO DƯỠNG

a. Tất cả bê tông mới đổ đều phải được bảo dưỡng, công tác bảo dưỡng phải bắt đầu ngay sau khi hoàn thiện và kéo dài liên tục trong vòng ít nhất là 7 ngày. Công tác bảo dưỡng phải đảm bảo sao cho luôn giữ được độ ẩm trên bề mặt bê tông, và công tác bảo dưỡng được coi là một phần không thể thiếu trong hoạt động đổ bê tông.

b. Bê tông được bảo dưỡng không thoả đáng sẽ bị coi là bê tông có khiếm khuyết, và Tư vấn giám sát có thể cho dừng mọi hoạt động đổ bê tông của Nhà thầu cho đến khi nào Nhà thầu áp dụng một quy trình bảo dưỡng thích hợp.

c. Nhà thầu phải có các biện pháp phòng ngừa các chênh lệch nhiệt độ không vượt quá 20°C giữa bất kỳ các bộ phận nào của kết cấu trong giai đoạn đang đổ và bảo dưỡng bê tông.

d. Phương pháp được mô tả trong mục 13.1 dưới đây sẽ được sử dụng để bảo dưỡng phần mặt ngoài bê tông trừ phi Tư vấn giám sát có các yêu cầu hoặc chấp thuận khác.

e. Khi được Tư vấn giám sát chấp thuận bằng văn bản, Nhà thầu có thể sử dụng một trong những phương pháp sau đây hoặc kết hợp các phương pháp đó với nhau như quy định dưới đây để bảo dưỡng phần mặt ngoài của bê tông.

13.1. *ĐIỀU CHỈNH ĐỘ ẨM*

Phương pháp này bao gồm việc điều chỉnh độ ẩm bằng cách ngâm nước, phun nước hoặc phun hơi nước. Phải dùng bao tải ướt phủ lên bề mặt để giữ lượng nước được phun. Không được sử dụng mùn cưa và những vật liệu bao phủ có thể làm cho bê tông biến mầu. Bất kỳ phương pháp nào làm cho bê tông lúc ướt lúc khô sẽ bị coi là phương pháp bảo dưỡng không thích hợp. Phải phủ vải ướt càng nhanh càng tốt sau khi kết thúc công tác hoàn thiện và chưa có nguy cơ làm cho bề mặt bê tông bị hư hại. Vải phủ phải được giữ ẩm liên tục.

13.2. *CHỐNG MẤT MÁT ĐỘ ẨM*

Phương pháp này bao gồm việc ngăn ngừa sự mất mát độ ẩm của bê tông.. Vật liệu giữ ẩm phải bão hoà nước và toàn bộ diện tích cần giữ ẩm phải được phủ bằng giấy không thấm nước hoặc các tấm vải nhựa.

13.3. *GIẤY KHÔNG THẤM NƯỚC*

Khổ rộng của giấy càng lớn càng tốt và các tấm gần kề nhau phải chồng lên nhau ít nhất là 15cm và phải được ép chặt vào nhau bằng thước nặng, bằng matít, keo dán hoặc các phương pháp được chấp thuận khác để tạo một lớp không thấm nước trên toàn bộ bề mặt bê tông. Giấy phải được ép chặt để không bị gió làm dịch chuyển. Nếu có phần nào đó của giấy bị rách trước khi kết thúc thời hạn bảo dưỡng thì phần giấy rách đó phải được thay thế ngay lập tức. Những đoạn giấy không đảm bảo chất lượng chống thấm nước sẽ không được sử dụng.

13.4. *VẢI NHỰA*

Cách thức sử dụng vải nhựa giống như cách thức sử dụng giấy không thấm nước nói trên.

13.5. *HỖN HỢP BẢO DƯỠNG*

a. Chỉ có 2 loại hỗn hợp bảo dưỡng bằng màng chất lỏng phù hợp với các yêu cầu của TCVN 8828:2011 có thể sử dụng được khi Tư vấn giám sát chấp thuận để bắt đầu và kết thúc bảo dưỡng kết cấu bê tông. Nếu màng chất lỏng bị phá vỡ hoặc bị hỏng vào bất cứ thời điểm nào trong suốt quá trình bảo dưỡng thì khu vực đó phải được phủ lại màng chất lỏng như yêu cầu ban đầu. Hỗn hợp bảo dưỡng phải được phun vào những khu vực không có ván khuôn ngay sau khi không còn các ánh nước trên bê mặt bê tông, hoặc ngay sau khi ván khuôn được tháo khỏi bề mặt không cần đánh bóng. Hỗn hợp bảo dưỡng không được dùng ở những nơi cần đánh bóng bề mặt. Nếu xảy ra chậm trễ trong việc phun hỗn hợp bảo dưỡng thì bề mặt bê tông phải được giữ ẩm cho đến khi phun hỗn hợp này.

b. Hợp chất bảo dưỡng phải được phun bằng một thiết bị có khả năng phun một lớp mịn, và tất cả các hỗn hợp đều phải được khuấy đều và kỹ trước khi sử dụng. Bề mặt bê tông sẽ được phun lại ngay tại các góc vuông trong lần phun đầu tiên. Lượng hỗn hợp sử dụng trong mỗi lần phun không ít hơn 1 lít trên 3,6 mét vuông bề mặt. Chú ý cẩn thận để tránh phun hỗn hợp này vào các mối nối cần có sự liên kết giữa bê tông và cốt thép hoặc vào các mối nối sẽ đổ chất bịt mối nối.

13.6. *VÁN KHUÔN*

Ván khuôn gỗ bao phủ lớp bê tông sẽ được tạo ẩm bằng nước tưới theo chu kỳ đều đặn để tránh bị khô trong suốt thời gian bảo dưỡng. Ván khuôn kim loại lộ ra ngoài phải được che chắn để không tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời, được sơn trắng hoặc bảo vệ bằng cách nào đó trong suốt thời gian bảo dưỡng. Nếu ván khuôn được tháo ra vào trước ngày bảo dưỡng thứ 7, Nhà thầu phải tiến hành các bước bảo dưỡng quy định liên tục cho đến hết ngày thứ 7.

14. SAI SỐ

14.1. *KHÁI QUÁT*

Một số sai số liệt kê trong Bảng A và B là những sai số cho phép về kích thước so với bản vẽ. Những dung sai này sẽ là cơ sở để nghiệm thu công việc.

14.2. *MẶT DƯỚI*

BẢNG A

Hạng mục	Dung sai (mm)
Lắp đặt cốt thép	5 (khống chế bằng chiều dày lớp bảo vệ; hoặc là một nửa đường kính thanh)
Lớp bảo vệ bê tông	0 đến +5

15. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

15.1. *CƠ SỞ THANH TOÁN*

a. Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

b. Đơn giá thanh toán cho 1m3 bê tông hoàn thiện đã bao gồm tất cả các công việc chuẩn bị vật liệu, trộn, đổ, bảo dưỡng và hoàn thiện...

c. Với những hạng mục mà bê tông là một thành phần tạo nên hạng mục đó, thì khối lượng và đơn vị đo đạc thanh toán cho bê tông sẽ được xác định theo hạng mục chính, thể hiện trong đơn giá trúng thầu được duyệt.

d. Đối với những hạng mục bê tông độc lập thì toàn bộ các chi phí nhân công, vật liệu, máy và các phụ phí cần thiết để thực hiện phần công việc theo đúng các yêu cầu chỉ ra trong mục qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu này cũng như trong bản vẽ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, sẽ được thanh toán trên cơ sở khối lượng thi công thực tế đã được nghiệm thu, chấp thuận và đơn giá trúng thầu tương ứng.

e. Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

f. Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

g. Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

	Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
07100-1	Bê tông B7.5	m3
07100-2	Bê tông B20	m3
07100-3	Bê tông B25	m3

MỤC 07300 – CỐT THÉP THƯỜNG

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. CÁC TIÊU CHUẨN VÀ QUY ĐỊNH 1
3. VẬT LIỆU 1
3.1. CỐT THÉP THANH 1
3.2. CHỨNG CHỈ CỦA NHÀ SẢN XUẤT 1
3.3. LẤY MẪU VÀ THÍ NGHIỆM 1
3.4. THAY ĐỔI 2
4. BẢO QUẢN CỐT THÉP 2
5. CUNG CẤP VÀ KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG THÉP 2
6. DANH MỤC CỐT THÉP VÀ SƠ ĐỒ UỐN THÉP 2
7. GIA CÔNG 3
7.1. UỐN THÉP 3
7.2. KÍCH THƯỚC MÓC VÀ UỐN 3
7.3. LẮP ĐẶT, KÊ VÀ BUỘC CỐT THÉP 3
7.4. LƯỚI CỐT THÉP 3
7.5. UỐN VÀ NEO 4
8. LẮP ĐẶT CỐT THÉP 4
9. NỐI CỐT THÉP 4
9.1. YÊU CẦU CHUNG 4
9.2. MỐI NỐI CHỒNG 4
9.3. MỐI NỐI BẰNG LIÊN KẾT CƠ KHÍ 5
9.4. CÁC MỐI NỐI HÀN 5
9.4.1. Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu kéo 5
9.4.2. Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu nén 5
9.5. MỐI NỐI BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÀN CỦA LƯỚI CỐT THÉP 5
9.5.1. Mối nối tấm lưới sợi thép có gờ hàn chịu kéo: 5
9.5.2. Mối nối tấm lưới sợi thép trơn hàn chịu kéo: 6
10. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 6
10.1. PHƯƠNG THỨC ĐO ĐẠC 6
10.2. THANH TOÁN 6

MỤC 07300 – CỐT THÉP THƯỜNG

1. MÔ TẢ

Mục Qui định thi công và nghiệm thu này bao gồm các quy định, yêu cầu cho việc cung cấp, gia công và lắp đặt cốt thép. Ngoài ra còn phải theo đúng quy định trong các bản vẽ hay hướng dẫn trực tiếp của Tư vấn giám sát.

2. CÁC TIÊU CHUẨN VÀ QUY ĐỊNH

Cốt thép thường bao gồm thép tròn trơn và thép có gờ phải tuân theo TCVN 1651-2018 "Thép cốt bê tông" hoặc tương đương

3. VẬT LIỆU

3.1. CỐT THÉP THANH

Các thanh cốt thép phải được bảo quản xa mặt đất, được cất giữ trong nhà hoặc bao che phù hợp. Phân loại và đặc trưng cơ lý của các loại cốt thép như sau:

Loại thép	Mác thép	Giới hạn chảy nhỏ nhất (MPa)	Giới hạn bền nhỏ nhất (Mpa)	Độ dãn dài tương đối (%)
Thép tròn trơn	CB240-T	240	380	20
Thép có gờ	CB400-V	400	570	14

3.2. CHỨNG CHỈ CỦA NHÀ SẢN XUẤT

Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát các tài liệu chứng nhận xuất xứ của sản phẩm theo từng lô hàng nhập về công trường, nội dung bao gồm:

- Nước sản xuất.
- Nhà máy sản xuất.
- Tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép.
- Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

3.3. LẤY MẪU VÀ THÍ NGHIỆM

Để thử nghiệm phải phân chia lô hàng cung cấp thành các lô thử với khối lượng lớn nhất là 50 tấn hoặc một phần của nó. Mỗi một lô thử phải bao gồm các sản phẩm cùng một loại thép và cùng đường kính danh nghĩa được sản xuất từ một mẻ nấu. Nhà sản xuất phải khẳng định trong báo cáo thử rằng tất cả các mẫu thử trong lô được lấy từ mẻ nấu. Thành phần hóa học (phân tích đúc) phải được công bố trong báo cáo thử này.

Các mẫu thử được lấy từ các lô thử như sau:

- Thành phần hoá học được lấy theo chứng chỉ thí nghiệm của nhà sản xuất (theo lô hàng, cùng một mẻ nấu);
- Tối thiểu 15 mẫu thử từ các thanh khác nhau để thử tất cả các tính chất khác được quy định trong TCVN 1651:2018;

Khi kết quả thí nghiệm được Tư vấn giám sát chấp thuận mới được phép đưa lô thép đó vào thi công.

3.4. THAY ĐỔI

- Chỉ được phép thay đổi kích thước thép khi có phê duyệt bằng văn bản của Tư vấn giám sát và Tư vấn thiết kế, thép thay thế phải có tiết diện tương đương hoặc lớn hơn loại thép cho trong Bản vẽ.
- Khi thay thế các thanh theo mã số không tương đương về diện tích với các thanh theo đường kính mm, khoảng cách giữa các thanh được điều chỉnh để tạo ra cùng diện tích cốt thép trên cùng một đơn vị khoảng cách. Việc thay thế các thanh có chiều dài tính theo mm cho các kích cỡ thanh không có sẵn từ nguồn Nhà thầu có thể tìm từ nguồn tương tự. Tất cả thay thế thanh đều phải có sự chấp thuận bằng văn bản của Tư vấn giám sát và Tư vấn thiết kế.

4. BẢO QUẢN CỐT THÉP

Tất cả cốt thép phải được bảo vệ tránh hư hỏng bề mặt hoặc hư hỏng mang tính cơ học, tránh gỉ hoặc các nguyên nhân khác kể từ khi nhập hàng cho tới khi lắp đặt cốt thép. Cốt thép lưu kho tại công trường phải đặt trên sàn gỗ hoặc không được đặt trực tiếp trên mặt đất, cốt thép phải được che kín.

Trong nhà kho, cốt thép phải được xếp trên bệ để cách đất hoặc trên các mễ hay giá đỡ và phải được bảo quản một cách thiết thực tránh những hư hại về cơ học và tránh cho cốt thép bị gỉ. Phải đánh dấu và xếp kho sao cho tiện khi cần kiểm nghiệm.

Khi đem ra sử dụng, cốt thép không được bị nứt, không bị ép mỏng bẹt đi hoặc bị bám bụi, hoen gỉ, bị rỗ, có dính sơn, dầu, mỡ hay bị các tạp liệu ngoại lai khác bám vào.

5. CUNG CẤP VÀ KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG THÉP

- Trình tự công tác thi công giám sát đánh giá chất lượng và nghiệm thu cốt thép cần tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 4453-1995: Kết cấu bêtông và bêtông cốt thép toàn khối - Qui phạm thi công và nghiệm thu. Ngoài ra cần tuân thủ một số điều sau đây.
- Trước khi bắt đầu công tác sản xuất, lắp đặt cốt thép, Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát mẫu thép sẽ dùng trong công trường để xét duyệt, đồng thời trình chứng chỉ của nhà sản xuất cho mỗi loại mẫu và địa điểm của nhà sản xuất, ngày tháng và kích thước của lô hàng sẽ chuyển đến công trường và tất cả các giấy tờ có liên quan của các thành phần, sản xuất, cường độ và chất lượng thép.
- Trong trường hợp mẫu thép thí nghiệm không đạt yêu cầu kỹ thuật tại bất kỳ thời gian nào, hoặc Tư vấn giám sát có ý kiến cho rằng mẫu được trình Tư vấn giám sát không đúng chất lượng hoặc không được duyệt để sử dụng trên công trường. Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu loại bỏ hoàn toàn tất cả những bộ phận đã được xây dựng bằng loại thép đó.
- Tất cả mẫu thép thí nghiệm phải đáp ứng yêu cầu và các tiêu chuẩn kỹ thuật của TCVN quy định cho các kích thước, loại và bất kỳ các yêu cầu nào khác.

6. DANH MỤC CỐT THÉP VÀ SƠ ĐỒ UỐN THÉP

Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát danh mục cốt thép và sơ đồ uốn thép để xét duyệt. Cốt thép không được phép gia công cho tới khi đệ trình các danh mục này. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về sự chính xác của các danh mục và sơ đồ này khi có xét duyệt. Nhà thầu phải chịu mọi chi phí trong trường hợp phải thay đổi vật liệu đã cho trong danh mục và sơ đồ sao cho đúng bản vẽ thiết kế.

7. GIA CÔNG

7.1. UỐN THÉP

Cốt thép phải được gia công theo tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 thành đúng hình dạng cho trên bản vẽ. Toàn bộ cốt thép phải được uốn nguội, trừ khi có sự chấp thuận khác.

Tất cả các việc cắt và uốn thép phải được thực hiện bởi những công nhân có tay nghề với những thiết bị được Tư vấn giám sát kiểm tra chấp nhận. Các thép thanh sẽ được cắt và uốn trong xưởng hoặc tại hiện trường.

Các thanh thép có một phần nằm trong bê tông thì không được uốn ở hiện trường, trừ trường hợp có hướng dẫn trong bản vẽ hay được chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Đường kính trong của chỗ uốn như hướng dẫn trong bản vẽ, nếu không thì quy định theo quy phạm hiện hành.

7.2. KÍCH THƯỚC MÓC VÀ UỐN

Kích thước móc và đường kính uốn phải được đo bên trong cốt thép theo đúng bản vẽ. Khi trên bản vẽ không chỉ ra kích thước móc hoặc đường kính uốn, sẽ phải theo đúng tiêu chuẩn TCVN 11823 :2017.

7.3. LẮP ĐẶT, KÊ VÀ BUỘC CỐT THÉP

Phải đặt cốt thép chính xác và trong cốp pha khi đổ bê tông các cốt thép phải được giữ chặt bằng những giá đỡ (hay thanh chống) được chấp nhận. Các thanh thép phải được buộc vào với nhau thật chắc không được phép đặt hay luồn cốt thép vào trong bê tông sau khi đổ bê tông vào khuôn.

Tất cả các chỗ thép giao nhau phải buộc thật chặt vào nhau và các đầu thép uốn phải quay vào phần thân chính của bê tông.

Các cục bê tông kê cốt thép theo yêu cầu để bảo đảm cốt thép được đặt đúng vị trí phải càng nhỏ càng tốt phù hợp với mục đích của chúng và phải có hình dạng được Tư vấn giám sát chấp thuận và không được lật ngược trong khi đổ bê tông.

Không được phép dùng đá cuội, các mảnh đá hay gạch vỡ, ống kim loại hay các khối gỗ làm con chèn, cục kê.

Trước khi đổ bê tông Tư vấn giám sát sẽ kiểm tra và nghiệm thu cốt thép.

7.4. LƯỚI CỐT THÉP

Các cốt thép ở dạng tấm lưới hay tấm đan sẽ chồng lên nhau đủ để duy trì một cường độ đồng nhất và phải được buộc vào nhau ở cuối và ở các mép, chỗ mép chồng lên sẽ có chiều rộng nhỏ hơn 1 mắt lưới.

Chỗ các thanh thép giao nhau sẽ được buộc hoặc hàn với nhau.

7.5. UỐN VÀ NEO

Mỗi thanh cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng kích thước quy định trên bản vẽ. Đối với một số kết cấu, số lượng và chiều dài thanh thép cần phải đo tại hiện trường để theo đúng kích thước kết cấu.

Đối với việc uốn thép, cần phải có chỉ dẫn của nhà sản xuất cho từng trường hợp cụ thể. Cần phải tuyển những thợ có tay nghề để cắt và uốn thép, đồng thời cũng phải cung cấp thiết bị phù hợp cho các công việc này.

8. LẮP ĐẶT CỐT THÉP

Cốt thép phải được lắp đặt theo đúng hình dạng và kích thước như chỉ dẫn trên bản vẽ và phù hợp tiêu chuẩn TCVN 4453-1995. Các thanh phải được định vị chắc chắn theo đúng chỉ dẫn trên bản vẽ. Các thanh này phải được liên kết chặt chẽ tại các nút giao để đảm bảo khung cốt thép giữ đúng hình dạng và hệ cốp pha sẽ chống đỡ tạm thời sao cho giữ đúng vị trí trong suốt qúa trình đổ bê tông. Các đầu dây thép phải nằm bên trong bê tông và không được phép chồi lên bề mặt. Con kê phải là bê tông đúc sẵn và có cường độ ít nhất phải tương đương với bê tông đổ tại chỗ. Kích thước con kê phải theo đúng tiêu chuẩn và được định vị chính xác bằng dây thép. Các con kê này phải được ngấm nước ngay trước khi đổ bê tông.

Tại thời điểm đổ bê tông, cốt thép phải được vệ sinh sạch gỉ sắt, bụi, dầu, đất hoặc bất kỳ lớp phủ nào có thể phá huỷ hoặc giảm độ dính kết

Việc lắp đặt cốt thép phải được Tư vấn giám sát kiểm tra và không được phép đổ bê tông khi Tư vấn giám sát chưa duyệt. Tư vấn giám sát không cho phép cài đặt hoặc tháo bỏ phần cốt thép chờ tại các vị trí đã đổ bê tông. Phần cốt thép chờ tại các mạch ngừng không được uốn khi chưa được Tư vấn giám sát xét duyệt.

Cốt thép chưa chịu lực chỉ được phép nối tại các điểm đã cho trên bản vẽ hoặc theo các bản vẽ thi công đã được duyệt.

Khoảng cách tối thiểu giữa các thanh cốt thép phải gấp 2,5 lần đường kính của chúng và khoảng tĩnh không giữa các cốt thép không được nhỏ hơn 1.5 lần so với kích thước tối đa của cốt liệu thô.

9. NỐI CỐT THÉP

9.1. YÊU CẦU CHUNG

Các vị trí, hình loại và kích thước cho phép của các mối nối, bao gồm cả việc đặt so le đối với các thanh cốt thép phải tuân thủ theo yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 11823:2017 và được thể hiện trong các bản vẽ. Tất cả cốt thép phải được cung cấp với chiều dài đầy đủ theo chỉ dẫn trên bản vẽ.

9.2. MỐI NỐI CHỒNG

Các mối nối chồng phải có chiều dài như chỉ dẫn trên bản vẽ hoặc tiêu chuẩn TCVN 11823 :2017.

Không được dùng mối nối chồng đối với các thanh chịu kéo đường kính lớn hơn 36mm.

Các thanh được nối bằng nối chồng không tiếp xúc trong các cấu kiện chịu uốn không được đặt cách nhau theo chiều ngang xa hơn 1/5 chiều dài mối nối chồng yêu cầu hoặc 150mm.

9.3. MỐI NỐI BẰNG LIÊN KẾT CƠ KHÍ

Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử áp dụng cho mối nối bằng liên kết cơ khí tuân theo TCVN 8163 :2009.

Sức kháng của một liên kết cơ khí đầy đủ phải không được nhỏ hơn 125% cường độ chảy quy định của thanh chịu kéo hoặc chịu nén, tuỳ yêu cầu. Tổng độ trượt của thanh nằm trong ống bọc mối nối của đầu nối sau khi chất tải kéo tới 207 MPa không được vượt quá giá trị 0.25 mm được đo giữa các điểm định cỡ trống của ống bọc mối nối.

9.4. CÁC MỐI NỐI HÀN

Các mối nối hàn chỉ được sử dụng nếu được nêu chi tiết tại các bản vẽ hoặc nếu được sự phê duyệt của Tư vấn thiết kế.

Liên kết hàn có thể thực hiện theo nhiều phương pháp khác nhau, nhưng phải đảm bảo chất lượng mối hàn theo yêu cầu thiết kế.

Việc hàn các mối nối phải theo đúng Tiêu chuẩn hàn cầu thép –TCVN 10309 :2014.

Các thanh phải được nối bằng các mối nối đối đầu hàn thấu. Sức kháng của mối nối phải được quy định là không nhỏ hơn 125% cường độ chảy quy định của thanh chịu kéo.

Không được dùng mối nối hàn ở các mặt cầu.

Các kiểu mối nối hàn hoặc bằng liên kết cơ khí được phân loại và phải tuân thủ các quy định sau:

9.4.1. Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu kéo

Các liên kết cơ khí hoặc các mối nối hàn chịu kéo, được sử dụng khi diện tích cốt thép bố trí nhỏ hơn yêu cầu 2 lần, phải đáp ứng các yêu cầu của các liên kết cơ khí đầy đủ hoặc của các mối nối hàn đầy đủ.

Các liên kết cơ khí hoặc các mối nối hàn chịu kéo, được dùng khi diện tích cốt thép bố trí ít nhất bằng 2 lần diện tích theo phân tích và khi mối nối so le ít nhất là 600mm, có thể được thiết kế để tăng không nhỏ hơn 2 lần ứng lực kéo ở trong thanh tại mặt cắt hoặc một nửa cường độ chảy quy định của cốt thép.

9.4.2. Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu nén

Các liên kết cơ khí hoặc các mối nối hàn chịu nén, được dùng phải thoả mãn các yêu cầu đối với các liên kết cơ khí đầy đủ hoặc các mối nối được hàn đầy đủ như quy định trên.

9.5. MỐI NỐI BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÀN CỦA LƯỚI CỐT THÉP

9.5.1. Mối nối tấm lưới sợi thép có gờ hàn chịu kéo:

Chiều dài nối chồng của các mối nối chồng của tấm lưới sợi thép có gờ hàn có các sợi thép ngang nằm trong chiều dài chồng, được đo giữa các đầu của mỗi tấm lưới, phải không được nhỏ hơn hoặc 1,3 lhd hoặc 200mm. Đoạn chồng

được đo giữa các sợi thép ngang ngoài cùng của mỗi tấm lưới không được nhỏ hơn 50mm.

Các mối nối chồng của các tấm lưới sợi thép có gờ hàn khi không có các sợi thép ngang ở trong chiều dài mối nối chồng phải được xác định như là đối với sợi thép có gờ phù hợp với các quy định của mối nối chồng chịu kéo tại Điều 5.11.5.3.1 trong TCVN 11823:2017.

Các quy định kỹ thuật về lưới hàn làm cốt bê tông tuân theo TCVN 7937-2 :2013.

9.5.2. Mối nối tấm lưới sợi thép trơn hàn chịu kéo:

Khi diện tích cốt thép được bố trí là nhỏ hơn hai lần diện tích yêu cầu tại vị trí mối nối, chiều dài nối chồng được đo giữa các sợi thép ngang ngoài cùng của mối tấm lưới phải không được nhỏ hơn:

Tổng của một khoảng cách của các sợi thép ngang cộng 50mm hoặc1,5 ld (ld chiều dài triển khai được lấy theo Điều 5.11.2 trong TCVN 11823:2017) hoặc 150 mm

Khi diện tích cốt thép bố trí ít nhất bằng hai lần diện tích cốt thép yêu cầu tại vị trí nối, chiều dài chồng lên nhau được đo giữa các sợi thép ngang ngoài cùng của mỗi tấm lưới phải không nhỏ hơn hoặc 1,5 ld hoặc 50 mm.

10. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

10.1. PHƯƠNG THỨC ĐO ĐẠC

Khối lượng cốt thép được xác định bằng cách tính tổng trọng lượng (kilôgam, tấn) dựa trên chiều dài và kích thước của thép được thể hiện trên bản vẽ, lắp đặt vào vị trí và được kiểm tra xác nhận của Tư vấn giám sát.

10.2. THANH TOÁN

- Việc thanh toán cho mỗi đơn vị đo đạc của các hạng mục sẽ theo đơn giá và đơn vị đo đạc tương ứng của dự toán được duyệt.
- Không được thanh toán riêng cho các hạng mục kẹp thép, dây thép, đai thép, dụng cụ bẻ và các vật liệu khác dùng để buộc chặt thép tại chỗ.
- Khi bố trí mối nối khác so với bản vẽ hoặc được duyệt tại các bản vẽ thi công nhằm tạo thuận lợi cho Nhà thầu, số lượng thép phát sinh sẽ không được thanh toán.
- Đối với trọng lượng thép tính toán cho việc thanh toán, trọng lượng thép sẽ lấy theo tiêu chuẩn TCVN 1651-2018 như sau:

Đường kính danh nghĩa thanh (mm)	Diện tích danh nghĩa mặt cắt ngang (mm2)	Khối lượng 1m dài (kg/m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113,0	0,888

Đường kính danh nghĩa thanh (mm)	Diện tích danh nghĩa mặt cắt ngang (mm2)	Khối lượng 1m dài (kg/m)
14	154,0	1,21
16	201,0	1,58
18	254,5	2,00
20	314,0	2,47
22	380,1	2,98
25	491,0	3,85
28	616,0	4,84
32	804,0	6,31
36	1017,9	7,99
40	1257,0	9,86
50	1964,0	15,42

- Với những hạng mục mà cốt thép là một thành phần tạo nên hạng mục đó, thì khối lượng và đơn vị đo đạc thanh toán cho cốt thép sẽ được xác định theo hạng mục chính, thể hiện trong đơn giá trúng thầu được duyệt.
- Đối với những hạng mục tính toán cốt thép riêng thì toàn bộ các chi phí nhân công, vật liệu, máy và các phụ phí cần thiết để thực hiện phần công việc theo đúng các yêu cầu chỉ ra trong mục qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu này cũng như trong bản vẽ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, sẽ được thanh toán trên cơ sở khối lượng thi công thực tế đã được nghiệm thu, chấp thuận và đơn giá trúng thầu tương ứng.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

	Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
07300-1	Cốt thép d<=18	kg
07300-2	Cốt thép d>18	kg

MỤC 07420 - CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP ĐÚC SẴN

1. MÔ TẢ 2
2. TIÊU CHUẨN VÀ QUI PHẠM 2
3. CÁC YÊU CẦU CHUNG 2
4. TRÌNH NỘP 3
5. VẬT LIỆU 3
5.1 KHÁI QUÁT 3
5.2 THÉP DỰ ỨNG LỰC, THÉP BẢN, THÉP HÌNH 3
5.3 CỐT THÉP 4
5.4 BÊ TÔNG 4
6. VÁN KHUÔN 4
7. ĐÚC, BẢO DƯỠNG VÀ HOÀN THIỆN BÊ TÔNG 4
8. VẬN CHUYỂN 4
9. XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀI CỌC 4
10. THI CÔNG CỌC 5
10.1 QUY ĐỊNH CHUNG 5
10.2 CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP DƯL DÙNG ĐỂ ĐÓNG/ÉP 5
10.3 KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG CÁC ĐOẠN CỌC 5
10.4 SAI SỐ VỊ TRÍ 6
10.5 HÀN NỐI CÁC ĐOẠN CỌC 7
10.6 KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG MỐI HÀN CỦA MỐI NỐI CỌC 7
10.7 THIẾT BỊ ĐÓNG/ÉP CỌC 8
10.8 TRÌNH TỰ THI CÔNG ĐÓNG/ÉP CỌC 8
10.9 YÊU CẦU KỸ THUẬT CÔNG TÁC ĐÓNG CỌC 10
10.10 YÊU CẦU KỸ THUẬT CÔNG TÁC ÉP CỌC 12
11. XỬ LÝ CÁC CỌC KHÔNG ĐẠT TIÊU CHUẨN 13
12. ĐÓNG CỌC THỬ THEO PHƯƠNG PHÁP TẢI TRỌNG ĐỘNG 13
13. THÍ NGHIỆM CỌC THEO PHƯƠNG PHÁP TẢI TRỌNG TĨNH 13
14. ÉP CỌC THỬ THEO PHƯƠNG PHÁP ÉP TĨNH 15
15. CÁC BÁO CÁO VỀ CỌC 15
16. CÁC THÍ NGHIỆM KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG CỌC 16
16.1 LẤY MẪU VÀ CHUẨN BỊ MẪU THỬ 16
16.2 KIỂM TRA KHUYẾT TẬT NGOẠI QUAN VÀ NHÃN MÁC 16
16.3 KIỂM TRA KÍCH THƯỚC CỌC 16
16.4 KIỂM TRA ĐỘ BỀN UỐN NỨT THÂN CỌC 16

16.5 KIỂM TRA ĐỘ BỀN UỐN THÂN CỌC DƯỚI TÁC DỤNG CỦA TẢI TRỌNG NÉN DỌC TRỤC 16
16.6 KIỂM TRA ĐỘ BỀN CẮT THÂN CỌC 16
16.7 KIỂM TRA ĐỘ BỀN UỐN GÃY THÂN CỌC 17
16.8 KIỂM TRA ĐỘ BỀN MỐI NỐI 17
17. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 17
17.1 XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG 17
17.2 THANH TOÁN 17

MỤC 07420 – CỌC ĐÓNG/ÉP

1. MÔ TẢ

- Công việc này bao gồm việc cung cấp và đóng/ép các cọc móng thuộc chủng loại và kích thước chỉ định trong hồ sơ hợp đồng, kể cả việc cắt đầu cọc hoặc thi công móng cọc khi yêu cầu. Quy định cũng bao hàm cả việc cung cấp các cọc thử nghiệm và tiến hành các thí nghiệm tải trọng. Cọc phải phù hợp và được lắp đặt theo Tiêu chuẩn này ở đúng vị trí, đúng cao độ, chiều sâu đóng cọc và khả năng chịu lực cho trên hồ sơ thiết kế.
- Biện pháp thi công đóng/ép cọc phải tuân thủ theo TCVN 9394:2012 - Đóng và ép cọc - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu và các quy định hiện hành. Công tác trắc đạc phải tuân thủ theo TCVN 9398:2012 - Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung.
- Loại cọc sử dụng phải như đã chỉ ra trên bản vẽ thiết kế. Tư vấn có thể đưa ra ý kiến của mình đối với loại cọc thay thế nhưng phải được cấp ký duyệt hồ sơ thiết kế hoặc cấp được uỷ quyền chấp thuận. Khi nộp trình phương án cọc thay thế, Nhà thầu phải cung cấp các thông tin về chủng loại cọc thay thế, ngày thiết kế, các ghi chép và tính toán phục vụ cho công tác thiết kế cọc.

2. TIÊU CHUẨN VÀ QUI PHẠM

- Các tiêu chuẩn áp dụng chủ yếu :

TCVN 7888: 2014	Cọc bê tông ly tâm dự ứng lực trước
TCVN 6260-2009	Đặc điểm kỹ thuật tiêu chuẩn cho xi măng Portland
TCVN 7570: 2006	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 4506: 2012	Nước trộn bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật
JIS G 3137:1994	Thép gai đường kính nhỏ cho bê tông dự ứng lực
TCVN 6284-1997	Thép cốt bê tông dự ứng lực
TCVN 10306-2014	Bê tông cường độ cao – Thiết kế thành phần mẫu hình trụ

3. CÁC YÊU CẦU CHUNG

- Công tác thi công móng cọc bê tông ngoài việc phải bao gồm các nội dung như cung cấp toàn bộ nhân công, thiết bị, vật liệu phục vụ cho việc ép cọc được qui định dưới đây còn phải bao gồm loại bỏ các cọc không đạt tiêu chuẩn, các vật liệu đào và tất cả các công việc khác có liên quan.
- Công tác đóng/ép cọc thử rất quan trọng cho việc quyết định cao độ mũi cọc đại trà. Vì vậy, tất cả các bệ mố, trụ độc lập đều phải đóng/ép cọc thử theo vị trí, chiều dài và lực ép được TVTK quy định. Các cọc thử phải được đóng/ép với sự có mặt của TVGS.
- Tất cả các cọc đại trà phải được đóng/ép với sự có mặt của TVGS. Tất cả các cọc phải được đóng/ép một cách cẩn thận theo đúng quy định trong bản vẽ và các quy định hiện hành.
- Trong quá trình đóng/ép cọc, nếu cọc nào đó gặp phải chướng ngại vật trước khi xuống được độ sâu yêu cầu, Nhà thầu phải đóng/ép cọc xuyên qua chướng ngại vật hoặc sử dụng bất cứ phương tiện nào cần thiết để dỡ bỏ hoặc phá huỷ chướng ngại vật.

- Cường độ bê tông cọc phải đạt 100% cường độ bê tông thiết kế trước khi tiến hành đóng/ép cọc.
- Trước khi tiến hành bất cứ công tác đóng/ép cọc nào được thể hiện trong hồ sơ thiết kế và các điều khoản của Hợp đồng, Nhà thầu phải hoàn tất hồ sơ thí nghiệm bao gồm thí nghiệm mẫu bê tông, đóng/ép và hoàn tất việc đóng/ép cọc thử tại các vị trí được thể hiện trên văn bản của TVTK yêu cầu, đồng thời cung cấp toàn bộ số liệu đóng/ép cọc thử cho TVTK, Chủ đầu tư để có văn bản chính thức cho phép đóng hoặc ép cọc đại trà.
- Tuyệt đối không được đóng/ép các đoạn cọc BTCT DUL có phát hiện vết nứt, có cường độ bê tông chưa đủ 100% mác thiết kế hoặc sai số về kích thước vượt quá quy định.

4. TRÌNH NỘP

Trước khi tiến hành đóng/ép cọc, Nhà thầu phải trình để TVGS phê duyệt một bản biện pháp thi công bao gồm các chi tiết về trình tự đóng/ép cọc kiến nghị sử dụng bao gồm:

- ♦ Chi tiết về các thiết bị thi công, nhân lực.
- ♦ Phương pháp và trình tự tổ hợp các đốt cọc, các biện pháp để tránh gây hư hại cho các cọc, các kết cấu và các công trình tiện ích xung quanh.
- ♦ Tính toán lực đóng/ép cọc.
- ♦ Phương pháp nối và gia cường mối nối cọc.
- ♦ Phương pháp và trình tự thi công hố móng.
- ♦ Chi tiết về các cọc thử.

5. VẬT LIỆU

5.1 KHÁI QUÁT

- Cọc bê tông cốt thép DUL đúc sẵn phải được thi công theo đúng các hồ sơ bản vẽ, sử dụng loại bê tông được quy định trong bản vẽ và Chỉ dẫn kỹ thuật mục 07100 "Bê tông và các kết cấu bê tông". Cốt thép phải tuân thủ theo BVTC, các quy định của mục 07300 "Cốt thép thường" của Chỉ dẫn kỹ thuật này hoặc các tiêu chuẩn kỹ thuật khác tương đương hoặc cao hơn và được cấp có thẩm quyền chấp thuận.
- Nhà thầu phải nộp trình cấp có thẩm quyền, khi được yêu cầu, danh sách các nhà sản xuất và cung cấp có tên tuổi mà Nhà thầu kiến nghị sử dụng vật liệu của họ cho các hạng mục công trình. Khi có sự chỉ dẫn của TVGS, Nhà thầu phải nộp trình mẫu vật liệu cho TVGS và tiến hành thí nghiệm khi có yêu cầu của TVGS. Chủ đầu tư sẽ không thanh toán cho các mẫu và thí nghiệm này.

5.2 THÉP DỰ ỨNG LỰC, THÉP BẢN, THÉP HÌNH

- Thanh thép cường độ cao dùng cho cọc ống BTCT DUL đúc sẵn phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6284-1997 hoặc JIS G3137 hoặc tương đương.

Thông số	Loại cáp	
Đường kính danh định (mm)	7,1	10,7
Diện tích danh định (mm2)	40	90

Giới hạn chảy (Mpa)	1275	1275
Giới hạn bền (Mpa)	1420	1420

- Thép bản, thép hình phù hợp tiêu chuẩn TCVN 5709-2009 hay tương đương

5.3 CỐT THÉP

- Cốt thép phải tuân thủ theo Chỉ dẫn kỹ thuật mục 07300 "Cốt thép thường".
- Cốt thép phải được bố trí và định vị như trên bản vẽ.

5.4 BÊ TÔNG

Bê tông đúc sẵn phải thuộc loại được chỉ định trên bản vẽ và phải tuân thủ các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật mục 07100 "Bê tông và các kết cấu bê tông".

6. VÁN KHUÔN

- Ván khuôn dùng cho cọc bê tông DƯL đúc sẵn phải tuân thủ các yêu cầu chung của ván khuôn bê tông được mô tả trong phần "Bê tông và các kết cấu bê tông".
- Ván khuôn phải có đủ khoảng trống để tiến hành đầm bê tông.
- Ván khuôn phải kín nước, không thấm nước và không được phép dỡ bỏ khi cường độ bê tông đạt ít nhất 50% cường độ bê tông thiết kế.

7. ĐÚC, BẢO DƯỠNG VÀ HOÀN THIỆN BÊ TÔNG

- Các cọc phải được đúc theo phương nằm ngang.
- Phải đặc biệt quan tâm khi tiến hành đổ bê tông để tránh tạo ra các lỗ hổng không khí, rỗ tổ ong hay các khiếm khuyết khác.
- Bê tông phải được đổ liên tục và phải được đầm bằng máy đầm rung, ly tâm hoặc bằng các công cụ khác được TVGS chấp thuận.
- Ván khuôn dùng để đúc cọc phải tuân thủ theo các yêu cầu được chỉ định trên bản vẽ và Chỉ dẫn kỹ thuật mục 07100 "Bê tông và các kết cấu bê tông". Sau khi tháo ván khuôn, bề mặt bê tông cọc phải phẳng, mịn không bị khiếm khuyết và giữ nguyên kích thước được qui định trong bản vẽ.
- Công tác bảo dưỡng cọc bê tông phải tuân thủ các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật mục 07100 "Bê tông và các kết cấu bê tông".

8. VẬN CHUYỂN

- Khi nâng hay vận chuyển các cọc bê tông đúc sẵn, Nhà thầu phải cung cấp dây treo và các thiết bị cần thiết để cọc không bị uốn và bê tông cọc không bị nứt.
- Không được nâng cọc bê tông bằng cách nào khác ngoài phương pháp kéo dây, vị trí kéo dây phải được nộp trình để Tư vấn giám sát phê chuẩn.
- Các cọc bị hư hại trong quá trình vận chuyển hay ép cọc phải được thay thế. Các cọc bê tông phải được vận chuyển sao cho tránh gây vỡ hay sứt mẻ bê tông.
- Đối với cọc DƯL đúc sẵn, các yêu cầu về nâng cọc và vận chuyển tuân thủ theo quy định tại mục 9.2.2, mục 9.3 của tiêu chuẩn TCVN 7888-2014.

9. XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀI CỌC

- Chiều dài và khả năng chịu lực cho phép của cọc được qui định trong Hồ sơ thiết kế phải được Nhà thầu kiểm tra có sự chấp thuận của TVGS từ các kết quả thí nghiệm.

- Tại những nơi TVGS yêu cầu, sai số cho phép của đất lún gây ra do ép cọc sẽ được cộng thêm trước khi xác định chiều dài cọc.

10. THI CÔNG CỌC

Thi công cọc tuân thủ các quy định của Tiêu chuẩn Việt Nam "Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu: TCVN 9394 - 2012"

10.1 QUY ĐỊNH CHUNG

Trình tự thi công, giám sát đánh giá chất lượng và nghiệm thu công tác thi công cọc cần tuân thủ theo các trình tự thi công và nghiệm thu cầu cống. Ngoài ra cần tuân thủ các qui định chung dưới đây.

Thiết bị để thi công cọc phải phù hợp với chiều dài, trọng lượng và số lượng các cọc cần hạ, có năng suất cao, thuận tiện cho việc di chuyển, lắp ráp, tháo dỡ và chuyên chở, nên dùng các loại thiết bị tháo lắp dùng nhiều lần.

Công tác thi công được chuẩn bị thành biện pháp thi công, trong đó cần phải có biện pháp cụ thể xử lý các sự cố sau đây:

- Thăm dò dị vật và biện pháp khắc phục khi gặp chướng ngại vật.
- Đóng hoặc ép cọc qua các ổ cát, lớp sét cứng xen kẹp...
- Đóng hoặc ép cọc ở những vị trí khó khăn (các góc, cạnh, vùng tiếp giáp với công trình hiện hữu, các vị trí có đá cục bộ...).

10.2 CỌC BÊ TÔNG DÙNG ĐỂ ĐÓNG/ÉP

Cọc BTCT đúc sẵn dùng để đóng/ép thường được ghép nối từ nhiều đoạn. Chiều dài các đoạn tùy thuộc thiết kế, biện pháp và thiết bị thi công.

Cọc BTCT đúc sẵn được chế tạo theo thiết kế. Khi điều kiện thi công đòi hỏi có sự thay đổi về cọc (tiết diện, chiều dài, đường kính cốt thép...) phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và TVTK.

Các đoạn cọc cần phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải được neo vào mặt bích đầu cọc theo cả hai bên của cốt thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
- Độ vênh cho phép của mặt bích đầu cọc không lớn hơn 1% so với mặt phẳng vuông góc trục cọc.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có bavia.
- Trục của đoạn cọc phải đi qua tâm và vuông góc với hai tiết diện đầu cọc.
- Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các mép mặt bích đầu cọc phải theo đúng bản vẽ.
- Bề mặt cọc không rỗ, nứt...

10.3 KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG CÁC ĐOẠN CỌC

Kiểm tra tại nơi sản xuất cọc phải tuân thủ các trình tự như sau:

- Vật liệu
  - + Cấp phối cốt liệu cát, đá, xi măng, nước.
  - + Đường kính và số lượng cốt thép chịu lực.
  - + Đường kính, bước và số lượng cốt đai.
  - + Lưới tăng cường (nếu có) và mặt bích đầu đoạn cọc.

+ Cường độ các loại thép.
+ Mác bê tông và cường độ kháng ép bê tông.
+ Sự đồng đều của lớp bê tông bảo vệ.

- Kích thước hình học:
  + Hình dáng và kích thước tiết diện.
  + Độ thẳng góc giữa trục với hai tiết diện đầu đoạn cọc.
  + Sự cân xứng của cốt thép trong tiết diện cọc.
- Kiểm tra tại hiện trường trước khi thi công cọc:
  + Có thể kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bắn hoặc bằng siêu âm (nếu cần thiết).
  + Kiểm tra độ sai lệch cho phép về kích thước cọc (xem bảng).
  + Kiểm tra phát hiện các vết nứt.
  + Các đoạn cọc trước khi ép phải có đầy đủ chứng chỉ xuất xưởng.
- Nghiêm cấm:
  + Không đóng/ép các đoạn cọc có bề rộng vết rạn hoặc vết nứt bề mặt cọc > 0,05 mm.
  + Không đóng/ép các đoạn cọc có cường độ bê tông chưa đủ 100% mác thiết kế.
  + Không đóng/ép các đoạn cọc có độ sai lệch về kích thước hình học vượt quá quy định trong bảng dưới đây:

Độ sai lệch cho phép về kích thước cọc	
Kích thước cấu tạo	***Độ sai lệch cho phép***
Chiều dài đoạn cọc, m	±1%
Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rỗng giữa)	±5mm
Chiều dài mũi cọc	±30mm
Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm)	10mm
Độ cong của đoạn cọc	1/100 chiều dài đốt
Độ lệch mũi cọc khỏi tâm	10mm
Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc	
- Cọc đặc hoặc ruột rỗng tiết diện đa giác	Nghiêng 1%
- Cọc rỗng tiết diện tròn	Nghiêng 0.5%
Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc	±50mm
Độ lệch của móc treo so với trục cọc	20mm
Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ	±5mm

10.4 SAI SỐ VỊ TRÍ

- Các cọc có sai lệch vượt quá vị trí số trong bảng sau phải được các bên xem xét quyết định biện pháp xử lý, không được dùng biện pháp cơ học để nắn cọc về vị trí có sai số cho phép.

Bảng độ lệch trên mặt bằng

Loại cọc và cách bố trí chúng	*Độ lệch trục cọc cho phép trên mặt bằng*
1. Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0.5m	
- Khi bố trí cọc một hàng	0.2d
- Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	
+ Cọc biên	0.2d
+ Cọc giữa	0.3d
- Khi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc	
+ Cọc biên	0.2d
+ Cọc giữa	0.4d
- Cọc đơn	5 cm
- Cọc chống	3 cm
2. Các cọc tròn rỗng đường kính từ 0.5 đến 0.8m	
- Cọc biên	10 cm
- Cọc giữa	15 cm
- Cọc đơn dưới cột	8 cm

Ghi chú: *Số cọc bị lệch không vượt quá 25% tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm dưới cột không quá 5%.*

10.5 HÀN NỐI CÁC ĐOẠN CỌC

Trong mọi trường hợp, cố gắng không nối cốt thép dọc, trong trường hợp cần thiết phải nối thì nối bằng hàn, không cho phép nối buộc đặt giao nhau mà không hàn. Chỉ được phép hàn nối các đoạn cọc khi:

- Vật liệu và kích thước các bản mã đúng với thiết kế.
- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương đóng hoặc ép của búa.
- Bề mặt bê tông ở đầu hai đoạn cọc được nối phải tiếp xúc khít. Trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt cứng.
- Phải sử dụng phương pháp "hàn leo" (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn có phương song song với trục cọc (đường hàn đứng).
- TVGS phải kiểm tra bất cứ đoạn nối cọc nào.
- Bất cứ một đoạn nối được đề xuất nào cũng phải có thiết kế đã được xác nhận với độ kéo, nén và khả năng uốn giới hạn ít nhất tương đương với phần diện tích bê tông ở bên cạnh.
- Chiều dài đoạn cọc trên cùng (nối vào bệ móng) không được nhỏ hơn 8m.
- Đối với cọc DUL đúc sẵn, yêu cầu của mối nối tuân thủ theo quy định tại điều 6.7 của TCVN 7888-2014

10.6 KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG MỐI HÀN CỦA MỐI NỐI CỌC

Đường hàn mối nối cọc phải đảm bảo đúng quy định của một đường hàn chịu lực: kích thước đúng quy định của thiết kế, không bị các khuyết tật.

Các khuyết tật của đường hàn gồm có:

- Kích thước đường hàn sai lệch so với thiết kế.
- Chiều cao hoặc chiều rộng của mối hàn không đồng đều.
- Đường hàn vặn vẹo.
- Khuyết tật mặt ngoài mối hàn gồm có chảy loang, lõm hàn rỗ khí, lẫn xỉ, nứt dọc, nứt ngang, không ngấu, quá nhiệt.

Khi mối hàn bị các khuyết tật trên thì phải tẩy sạch và hàn lại.

Chỉ được phép tiếp tục đóng hoặc ép cọc khi các đường hàn của mối nối không có các khuyết tật đã nêu trên.

10.7 THIẾT BỊ ĐÓNG/ÉP CỌC

Thiết bị đóng/ép cọc phải dùng loại có tính năng phù hợp với loại cọc và cấu tạo địa chất tại khu vực công trình, bảo đảm việc hạ cọc đạt yêu cầu kỹ thuật thiết kế và tiến độ yêu cầu của công trình.

Thiết bị đóng/ép cọc phải có các chứng chỉ: lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan thẩm quyền kiểm tra xác nhận đặc tính kỹ thuật của thiết bị.

Trước khi hạ cọc phải có đầy đủ các thủ tục sau:

- Phiếu kiểm định chất lượng hợp pháp đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu áp do cơ quan có thẩm quyền cấp.
- Phiếu kiểm định chất lượng hợp pháp đồng hồ đo lực bằng lò xo do cơ quan có thẩm quyền cấp (đối với thiết bị đóng bằng tời cáp).
- Phiếu kiểm định hợp pháp xác nhận hiệu suất của thiết bị đóng cọc do cơ quan có thẩm quyền cấp.

Thiết bị đóng/ép cọc được lựa chọn để sử dụng vào công trình phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Lực đóng/ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục cọc khi đóng/ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên các mặt bên khi đóng ôm.
- Quá trình thi công không gây ra lực ngang tác động vào cọc.
- Chuyển động của pittông kích hoặc tời cáp phải đều và khống chế được tốc độ hạ cọc.
- Thiết bị đóng/ép cọc phải đảm bảo điều kiện vận hành theo đúng các quy định về an toàn lao động khi thi công.

Trước khi tiến hành đóng, mọi thiết bị đóng/ép cọc đều phải thực hiện công việc kiểm tra chất lượng.

10.8 TRÌNH TỰ THI CÔNG ĐÓNG/ÉP CỌC

Phương pháp đóng/ép do Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát lựa chọn để phù hợp với các điều kiện kinh tế kỹ thuật.

Các công việc chuẩn bị cho đóng/ép cọc gồm có:

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ công trình ngầm.
- Mặt bằng bố trí cọc thuộc khu vực thi công.
- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.

- Kết quả thí nghiệm nén mẫu theo mục 07100_"Bê tông và kết cấu bê tông".
- Hồ sơ kỹ thuật về thiết bị đóng/ép cọc.
- Văn bản về các chỉ tiêu kỹ thuật của cọc do cơ quan thiết kế đưa ra (bao gồm: sơ đồ cọc, cao độ mũi cọc, độ chối - với cọc đóng, tổ hợp đốt cọc).

Tiến hành hạ cọc:

- Kiểm tra sự cân bằng ổn định của thiết bị đóng/ép cọc gồm các khâu:
  + Mặt phẳng công tác của sàn máy phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.
  + Phương đóng/ép của thiết bị đóng phải vuông góc với mặt phẳng công tác. Độ nghiêng không quá 0.5%.
  + Chạy thử máy để kiểm tra tính ổn định và an toàn máy.
- Lấy sơn ghi khoảng cách nửa mét một theo chiều dài cọc (từ mũi cọc cho tới đầu cọc).
- Đóng cọc:
  + Phải đóng cọc cho tới khi đạt độ chối tính toán và nếu có quy định riêng trong thiết kế, thì phải tới lớp đất cần đặt chân cọc.
  + Độ chối tính toán của cọc đóng xác định theo TCVN 9394:2012.
- Trong suốt quá trình đóng cọc, phải đo trị số chiều sâu lún cọc trong mỗi hồi búa, còn độ chối thì tính theo trị số trung bình số học của chiều sâu lún cọc trong mỗi hồi búa đóng. Trị số của mỗi hồi búa đóng phải lấy bằng:
- 10 lần đập đối với búa rơi tự do và búa 1 chiều.
- Số lần đập búa trong một phút đối với búa hơi 2 chiều và búa điezel.
- Việc đo chiều sâu lún cọc để tính độ chối phải tiến hành khi đầu cọc hoặc mũ cọc ở trong trạng thái bình thường: đối với cọc bêtông cốt thép khi bê tông đầu cọc không bị hư hỏng.
- Trị số chiều sâu lún cọc đo để xác định độ chối phải lấy với độ chính xác nhỏ hơn 1mm, kết quả đo phải được ghi vào sổ nhật ký thi công cọc.
- Để dễ dàng kiểm tra việc đóng cọc, cần phải lập biểu đồ về đường cong đóng cọc, trong đó trục hoành thể hiện rõ số hồi búa đập hoặc số phút máy chấn động làm việc, trục tung thể hiện chiều sâu lún cọc.
- Khi đóng cọc, phải cố định cọc vào cần búa và bản thân cọc và cần phải cố định để tránh cho cọc khỏi bị lệch vị trí trong quá trình đóng.
- Khi đóng qua khung dẫn hướng thì cọc được cố định bằng nêm chèn của khung.
- Trong suốt quá trình đóng/ép cọc, cần kiểm tra vị trí của cần và của cọc. Khi phát hiện thấy vật liệu đầu cọc bị hư hại thì phải ghi vào số cọc và biện pháp xử lý, mũ cọc bị hư hỏng phải được kịp thời thay thế.
- Nếu đầu cọc bị hư hỏng với tính chất hàng loạt và xét sự hư hỏng đó không phải do nguyên nhân vật liệu xây gây ra thì cần xét lại kỹ thuật đóng cọc đã áp dụng hoặc xét lại chiều sâu đóng/ép cọc trong đất.
- Đối với những hồi búa khởi công khi đóng, chiều cao nâng búa của búa tự do hoặc búa rơi một chiều không được vượt quá 0.5m. Đối với các hồi đập sau sẽ tăng dần chiều cao nâng búa cho tới chiều cao quy định trong hướng dẫn kỹ

thuật của búa. Đối với búa treo tự do, chiều cao nâng búa phải tương ứng với trọng lượng búa, kích thước và vật liệu cọc và điều kiện địa chất đất, không nên nâng búa cao quá 4m, và chiều cao búa rơi tính toán tuỳ thuộc từng loại búa.

- Trừ trường hợp hãn hữu mới dùng đệm tháo lắp để đóng cọc, vì như vậy sẽ giảm hiệu quả công tác của búa.
- Các thiết bị đóng cọc thẳng đứng cũng dùng để đóng cọc xiên. Hướng đóng cọc xiên đo độ xiên tương ứng của cần giá đóng hoặc do những thiết bị định hướng đặc biệt bảo đảm (khung dẫn hướng, giá dẫn hướng xiên...).
- Khi đóng cọc bêtông cốt thép đặc cũng như rỗng phải dùng mũ cọc đặc trưng dùng cho kích cỡ cọc được đóng để tránh cho đầu cọc khỏi bị hư hại vì tiếp xúc trực tiếp với búa.
- Xử lý các sự cố xảy ra đối với các cọc đang đóng:
  + Cọc nghiêng quá quy định, cọc đóng dở gặp dị vật, cọc bị vỡ đều phải xử lý bằng cách nhổ lên đóng lại hoặc đóng bổ sung cọc mới. Trường hợp bổ sung cọc phải có bản vẽ, bản tính thiết kế lại trình duyệt được cấp ký duyệt chấp thuận.
  + Dùng phương pháp khoan thích hợp để phá dị vật.

10.9 YÊU CẦU KỸ THUẬT CÔNG TÁC ĐÓNG CỌC

- Trước khi thi công cọc đại trà, nhà thầu tiến hành đóng cọc thử theo đề cương được duyệt (TVTK lập Đề cương tổng thể cho toàn dự án, Nhà thầu lập Đề cương thi công cọc thử chi tiết cho từng cầu).
- Đơn vị thi công cần lập công nghệ hạ cọc và thử tải động cọc (vỗ cọc thử) bao gồm tính toán lựa chọn búa và độ chối đối với mỗi vị trí bệ mố trụ, đốt tường chắn trình Tư vấn giám sát chấp thuận, Chủ đầu tư phê duyệt.
- Các cọc phải được đóng như qui định trong bản vẽ thiết kế hoặc đề cương đóng cọc do Tư vấn giám sát lập và chỉ dẫn.
- Sai số cho phép theo quy trình thi công và nghiệm thu và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Tất cả các cọc bị trồi lên do việc đóng các cọc xung quanh hay do các nguyên nhân khác sẽ phải được đóng lại.
- Nhà thầu phải nộp trình để Tư vấn giám sát chấp thuận các chi tiết đầy đủ về các thiết bị đóng cọc và các phương pháp thi công trước khi bắt đầu triển khai đóng cọc.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về trọng lượng đầy đủ và hiệu năng của búa đóng cọc để cọc được đóng tới chiều sâu và có khả năng chịu lực theo yêu cầu.
- Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu về các lực đóng cọc (lực kéo và lực nén) phải nằm trong giới hạn cho phép của mỗi loại búa, cọc và điều kiện đất nền.
- Búa đóng cọc phải là loại búa trọng lực, búa hơi đơn hoặc kép hoặc búa nén không khí hay búa diesel. Chiều cao rơi của búa phải được qui định để tránh gây ra hư hại cho cọc.
- Trước khi tiến hành đóng cọc, Nhà thầu phải nộp trình để Tư vấn giám sát chấp thuận các kế hoạch của Nhà thầu bao gồm các nội dung tối thiểu sau đây:
  + Phương pháp sẽ được sử dụng để định vị chính xác các cọc (thiết bị và

phương pháp định vị) tuân thủ các chi tiết bản vẽ.

+ Sơ đồ đóng cọc theo thiết kế được chấp thuận của Tư vấn giám sát.
+ Vị trí, phạm vi của các công trình tạm thời cần thiết như đường, cầu để vận chuyển vật liệu và thiết bị tới công trường thi công đóng cọc.
+ Các tiêu chuẩn đóng cọc đầu tiên để đóng cọc xuống tầng chịu lực và đạt được khả năng của cọc thiết kế.

- Khi kế hoạch của Nhà thầu chưa được Tư vấn giám sát chấp thuận thì không được phép tiến hành thi công. Tuy nhiên, việc phê chuẩn của Tư vấn giám sát cũng không giảm bớt trách nhiệm của Nhà thầu đối với công việc. Theo yêu cầu, Nhà thầu phải cung cấp các bản tính toán thiết kế để Tư vấn giám sát xem xét lại và phê chuẩn.
- Tư vấn giám sát trước khi sử dụng phải kiểm tra tất cả các kết cấu, thiết bị và phương tiện. Nhà thầu phải cung cấp các dịch vụ duy tu và sửa chữa để duy trì các công trình trong hạng mục này trong điều kiện an toàn và sử dụng được.
- Khi đóng cọc dưới nước, Nhà thầu phải duy trì dòng chảy cho thuyền bè qua lại không gặp phải chướng ngại vật làm ảnh hưởng sự an toàn giao thông đường thuỷ. Bên cạnh đó, Nhà thầu phải cung cấp và duy trì các đèn và tín hiệu báo nguy hiểm.
- Nhà thầu phải cho tạm dừng việc đóng cọc và báo cáo cho Tư vấn giám sát biết về nguyên nhân và cách khôi phục trong các tình huống như sau:
  + Có sự thay đổi đột ngột về độ lún của các cọc.
  + Các cọc bị nghiêng hoặc bị lún một cách đột ngột.
  + Đỉnh mũ cọc bị hư hại nghiêm trọng.
- Khi tiến hành đóng cọc, các cọc phải được trụ giữ theo đúng hướng và vị trí thích hợp bằng dẫn hướng. Các cọc dẫn phải được thi công để chịu được lực của búa và được giữ đúng vị trí bằng thanh gông nhằm giữ ổn định cọc trong quá trình đóng. Thanh dẫn hướng phải có đủ chiều dài để tận dụng đệm đầu cọc và phải được thiết kế để có thể đóng được cọc xiên. Khi đóng cọc có thể không dùng đệm cọc nếu thấy không cần thiết và phải có văn bản cho phép của Tư vấn giám sát.
- Phương pháp sử dụng đệm cọc không được gây ra hiện tượng làm vỡ hay phá vỡ bê tông.
- Các đầu cọc phải được bảo vệ bằng chụp đầu cọc, mũ cọc hoặc miếng đệm theo kiến nghị của nhà sản xuất và đạt yêu cầu của Tư vấn giám sát. Đầu mũ cọc phải bảo đảm trục cọc trùng với trục của búa và tạo ra bề mặt bình thường cho cọc.
- Các đoạn nối cọc khi được phép phải tuân thủ các điều khoản trong mục 10. Tất cả các cọc phải được đóng liên tục, trừ khi được Tư vấn giám sát cho phép hay qui định khác.
- Các cọc xiên phải được đóng chính xác theo độ nghiêng như được chỉ định trong bản vẽ. Các giá búa sử dụng để đóng cọc xiên phải có các bước ren có khả năng điều chỉnh các góc của cọc.
- Đỉnh cọc phải được ngàm vào móng bê tông như được chỉ định trong bản vẽ. Sự ngàm sâu trong bệ cọc sẽ phải cắt cọc khoảng 150mm thừa mà không làm

hư hại bệ cọc. Các cốt thép dọc của cọc phải được ngàm chặt vào kết cấu phía trên, chiều dài được chỉ ra trong bản vẽ.

- Ngoài ra, khi thi công đóng cọc cần có biện pháp giảm thiểu lan truyền chấn động, ảnh hưởng tới nhà và công trình lân cận như: chọn búa có trọng lượng lớn và giảm chiều cao rơi búa; đào hào giảm chấn hoặc đặt phụ tải (đắp đất) giữa vị trí đóng cọc và công trình...

10.10. YÊU CẦU KỸ THUẬT CÔNG TÁC ÉP CỌC

- Trước khi thi công cọc đại trà, nhà thầu tiến hành ép cọc thử theo đề cương được duyệt.
- Trình tự ép cọc tuân thủ theo biện pháp thi công ép cọc do Nhà thầu lập trình TVGS chấp thuận.
- Sai số cho phép theo quy trình thi công và nghiệm thu và phải được TVGS chấp thuận.
- Tất cả các cọc bị trồi lên do việc ép các cọc xung quanh hay do các nguyên nhân khác sẽ phải được ép lại.
- Nhà thầu phải nộp trình để TVGS chấp thuận các chi tiết đầy đủ về các thiết bị ép cọc và các phương pháp thi công trước khi bắt đầu triển khai ép cọc.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về trọng lượng đầy đủ và hiệu năng của kích ép cọc để cọc được ép tới chiều sâu và có khả năng chịu lực theo yêu cầu.
- Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu của TVGS về các lực ép cọc (lực kéo và lực nén) phải nằm trong giới hạn cho phép của mỗi loại thiết bị, cọc và điều kiện đất nền.
- Trước khi tiến hành ép cọc, Nhà thầu phải nộp trình để TVGS chấp thuận các kế hoạch của Nhà thầu bao gồm các nội dung tối thiểu sau đây:
  + Phương pháp định vị cọc (thiết bị và phương pháp định vị) tuân thủ các chi tiết bản vẽ.
  + Sơ đồ ép cọc theo thiết kế được chấp thuận của TVGS.
  + Vị trí, phạm vi của các công trình tạm thời cần thiết như đường, cầu để vận chuyển vật liệu và thiết bị tới công trường thi công ép cọc.
  + Các tiêu chuẩn ép cọc để ép xuống tầng chịu lực và đạt được khả năng của cọc thiết kế.
- Khi kế hoạch của Nhà thầu chưa được TVGS chấp thuận thì không được phép tiến hành thi công. Tuy nhiên, việc phê chuẩn của Tư vấn cũng không giảm bớt trách nhiệm của Nhà thầu đối với công việc. Theo yêu cầu, Nhà thầu phải cung cấp các bản photo của các tính toán thiết kế để Tư vấn xem xét lại và phê duyệt.
- Khi ép cọc Nhà thầu phải cung cấp và duy trì các đèn và tín hiệu báo nguy hiểm.
- Nhà thầu phải cho tạm dừng việc ép cọc và báo cáo cho TVGS biết về nguyên nhân và cách khôi phục trong các tình huống như sau:
  + Có sự thay đổi đột ngột về độ lún của các cọc.
  + Các cọc bị nghiêng hoặc bị lún một cách đột ngột.
  + Đỉnh mũ cọc bị hư hại nghiêm trọng.

- Khi tiến hành ép cọc, các cọc phải được giữ theo đúng hướng và vị trí thích hợp bằng dẫn hướng. Các cọc dẫn thi công phải chịu được lực kích và được giữ đúng vị trí bằng thanh gông nhằm giữ ổn định cọc trong quá trình ép. Khi ép cọc có thể không dùng đệm cọc nếu thấy không cần thiết và phải được TVGS chấp thuận bằng văn bản.
- Các đoạn nối cọc khi được phép phải tuân thủ các điều khoản trong mục mối nối cọc. Tất cả các cọc phải được ép liên tục, trừ khi được Tư vấn cho phép hay qui định khác.
- Đỉnh cọc phải được ngàm vào bệ móng như được chỉ định trong bản vẽ. Cốt thép dọc của cọc phải được ngàm chặt vào bệ móng với chiều dài được chỉ ra trong bản vẽ.
- Cắt bê tông đầu cọc không làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông cọc.

11. XỬ LÝ CÁC CỌC KHÔNG ĐẠT TIÊU CHUẨN

- Bất cứ một cọc nào bị khiếm khuyết hoặc hư hại khi đóng hoặc ép cọc do các khuyết tật bên trong hay do đóng/ép không đúng qui cách, đóng/ép không đúng vị trí sẽ phải làm lại bằng kinh phí của Nhà thầu theo một trong các phương pháp sau đây và được TVGS và Chủ đầu tư chấp thuận:
  + Nhà thầu phải trình bản vẽ, bản tính thiết kế lại và TVGS, TVTK và Chủ đầu tư chấp thuận.
  + Các cọc phải được rút lên và được thay thế bằng cọc mới dài hơn, nếu cần thiết.
  + Đóng hoặc ép thêm một cọc gần kề vị trí cọc có khiếm khuyết sau khi được TVTK chấp thuận.
- Khi một cọc mới được đóng/ép xuống để thay thế cho cọc không đạt tiêu chuẩn mà phải mở rộng bệ móng được TVGS, TVTK chấp thuận, Nhà thầu phải thực hiện mở rộng bệ móng bằng kinh phí của chính mình.

12. ĐÓNG CỌC THỬ THEO PHƯƠNG PHÁP TẢI TRỌNG ĐỘNG

- Nhà thầu phải đóng các cọc thử tại các vị trí theo đề cương đóng cọc được Tư vấn giám sát phê duyệt, tuân thủ các điều khoản của tiêu chuẩn hiện hành. Để kiểm tra đo đạc đóng cọc như được qui định dưới đây, Nhà thầu phải cung cấp và tiến hành đóng cọc thử bằng nguồn kinh phí của mình. Các cọc thử nghiệm phải được đóng bằng cùng một búa, mũ đầu cọc, các vật liệu độn, giá búa di động được sử dụng đúng quy định để thi công đóng cọc. Nhà thầu tính toán độ chối trình Tư vấn giám sát phê duyệt sau khi có ý kiến của Tư vấn thiết kế.
- Nhà thầu phải giữ toàn bộ biên bản ghi chép của mỗi một thí nghiệm đóng cọc theo mẫu biểu được Tư vấn giám sát chấp thuận với đầy đủ các dữ liệu về thí nghiệm bao gồm: búa, tốc độ, nhát đập, sự va đập và độ chối, đặc biệt ở 2m cọc cuối cùng.
- Các công tác liên quan đến việc đóng cọc không được phép tiến hành khi việc thi công và các biên bản ghi chép các cọc thử chưa được Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Việc đóng cọc thử của Nhà thầu sẽ được thanh toán cùng với việc thi công cọc.

13. THÍ NGHIỆM CỌC THEO PHƯƠNG PHÁP TẢI TRỌNG TĨNH

- Các thí nghiệm tải trọng tĩnh khi được cấp có thẩm quyền yêu cầu, sẽ được tiến hành như qui định dưới đây: Vị trí theo Tư vấn thiết kế qui định dựa trên

kết quả của các cọc thử nghiệm. Các thí nghiệm tải trọng phải tuân thủ các yêu cầu của TCVN 9393:2012.

- Các cọc được đóng để thử nghiệm tải trọng với bê tông và cốt thép hoàn chỉnh. Thí nghiệm tải trọng chỉ được phép tiến hành khi bê tông đã đạt được cường độ nén 28 ngày.
- Nhà thầu phải trình nộp các bản vẽ thi công chi tiết, đơn vị thí nghiệm phải trình nộp các chi tiết của thiết bị đặt tải kiến nghị sử dụng để Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Các thí nghiệm tải trọng trên các cọc thử nghiệm không được phép tiến hành trước 07 ngày kể từ khi kết thúc thi công, trừ khi được Tư vấn giám sát qui định khác. Cọc sẽ được thí nghiệm đánh giá khả năng chịu lực dựa trên kết quả thí nghiệm theo phương pháp thí nghiệm nén tĩnh. Trình tự thí nghiệm, báo cáo kết quả thí nghiệm phải tuân thủ các quy định hiện hành, cụ thể theo các quy trình quy phạm sau đây:
  + Cọc - Phương pháp thử nghiệm tại hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục TCVN 9393:2012
  + Đề cương thí nghiệm đánh giá sức chịu tải và chất lượng cọc do Tư vấn giám sát phê duyệt.
- Trong vòng 48h, Nhà thầu phải nộp trình toàn bộ kết quả thí nghiệm cọc thử cho Tư vấn giám sát và Tư vấn thiết kế, với mỗi một cọc thử, phải có các ghi chép chi tiết kèm theo biểu đồ thể hiện các nội dụng sau:
  + Độ lún của đỉnh cọc được vẽ trên đồ thị phía trên hay phía dưới đường thời gian cơ sở đối với thí nghiệm tải trọng tĩnh.
  + Độ lún của đỉnh cọc được biểu thị trên đồ thị theo phương thẳng đứng so với đường tải trọng cơ sở đối với thí nghiệm tải trọng tĩnh.
- Phải nộp trình báo cáo toàn diện và đầy đủ cho Tư vấn giám sát, Tư vấn thiết kế và Chủ đầu tư trong vòng 10 ngày.
- Sau khi đã hoàn tất các thí nghiệm tải trọng, tất cả các thiết bị và tải trọng đã sử dụng phải được di chuyển ra khỏi công trường.
- Nếu kết quả thí nghiệm tải trọng trên cọc thử bị coi là không tuân thủ các tiêu chuẩn được qui định, phải tiến hành thí nghiệm thêm một cọc nữa. Nếu thí nghiệm cọc thứ hai này cũng không tuân thủ yêu cầu hay Qui định thi công - nghiệm thu, Tư vấn giám sát sẽ yêu cầu có những thay đổi đối với các cọc này nếu thấy cần thiết. Các cọc mới phải được đóng để thay thế cọc không đạt tiêu chuẩn tại các vị trí được Tư vấn giám sát chỉ định.

** CÁC YÊU CẦU CHUNG*

- Trong quá trình thử tải cọc, các báo cáo bao gồm các biểu đồ thời gian và tải trọng- lún phải được duy trì trong suốt quá trình thí nghiệm, và phải cung cấp tất cả các thông tin được yêu cầu. Nhà thầu phải nộp trình một báo cáo dưới dạng văn bản, tóm tắt các thông tin và dữ liệu thí nghiệm, cùng với các tiêu chuẩn lắp ráp và đóng cọc dự kiến sử dụng cho Tư vấn giám sát trong vòng 2 tuần sau khi hoàn thành thí nghiệm.
- Sau khi hoàn thành thử tải cho cọc, tải đã sử dụng phải được dỡ bỏ theo qui định. Các cọc thí nghiệm không bị đặt tải có thể được sử dụng cho kết cấu chỉ khi được Tư vấn giám sát chấp thuận. Trong trường hợp có bất cứ cọc nào,

sau khi đã được dùng làm cọc thử, bị coi là không đạt yêu cầu sẽ phải được phá bỏ theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát giám sát.

14. ÉP CỌC THỬ THEO PHƯƠNG PHÁP ÉP TĨNH

- Nhà thầu phải ép các cọc thử tại các vị trí theo đề cương ép cọc đã được TVGS chấp thuận, tuân thủ các điều khoản của tiêu chuẩn hiện hành. Để kiểm tra đo đạc ép cọc như được qui định dưới đây, Nhà thầu phải cung cấp và tiến hành ép cọc thử bằng nguồn kinh phí của mình. Các cọc thử nghiệm phải được ép bằng cùng một loại thiết bị được sử dụng đúng quy định để thi công ép cọc.
- Nhà thầu phải giữ toàn bộ biên bản ghi chép của mỗi một thí nghiệm ép cọc theo mẫu biểu được TVGS chấp thuận với đầy đủ các dữ liệu về thí nghiệm bao gồm: thiết bị ép, tốc độ ép và độ chối, đặc biệt ở 2m cọc cuối cùng.
- Các công tác liên quan đến việc ép cọc không được phép tiến hành khi việc thi công và các biên bản ghi chép các cọc thử chưa được TVGS chấp thuận.
- Việc ép cọc thử của Nhà thầu sẽ được thanh toán cùng với việc thi công cọc.

15. CÁC BÁO CÁO VỀ CỌC

- Nhà thầu phải giữ toàn bộ báo cáo của các cọc được đóng/ép hay được lắp đặt. Một bản sao phải được nộp trình cho TVGS trong vòng hai ngày sau khi mỗi cọc được đóng/ép. Mẫu báo cáo phải được TVGS phê duyệt. Các báo cáo về cọc phải đưa ra đầy đủ các thông tin sau đây:
  + Loại cọc và kích thước cọc.
  + Ngày đổ và chất lượng bê tông.
  + Ngày đóng/ép cọc.
  + Thiết bị thi công cọc: loại, trọng lượng và hiệu năng của thiết bị, loại và điều kiện của đầu kích, mũ cọc và đệm, v..v.
  + Chiều sâu đóng/ép cọc, cao độ mặt đất thiên nhiên và cao độ mũi cọc.
  + Số nhát đóng cuối cùng và độ lún tương ứng tính theo mm (đối với cọc đóng) hoặc lực ép cuối cùng và tốc độ lún tương ứng tính theo cm/s (đối với cọc ép) của mỗi một cọc phải được ghi lại.
- Các báo cáo cọc còn phải đưa ra đầy đủ các thông tin sau đây:
  + Độ lún dọc theo chiều sâu cọc.
  + Chiều cao rơi búa đối với búa đơn động, búa trọng lực (đối với cọc đóng) hay lực kích (đối với cọc ép).
  + Tần số đóng với búa song động.
  + Chi tiết về bất kỳ sự gián đoạn nào trong quá trình đóng/ép cọc.
  + Cao độ đỉnh cọc ngay sau khi đóng/ép và cao độ khi tất cả các cọc trong nhóm đã được thi công.
  + Chi tiết việc đóng/ép lại cọc.
  + Cao độ cắt cọc.
- Khi đo đạc nhát búa cuối cùng, phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:
  + Phần lộ ra bên trên mặt đất, đáy hố móng của cọc phải ở trong điều kiện tốt, không bị xoắn vặn và hư hại.
  + Mũ cọc, xe di động và chất đệm cọc phải ở trong điều kiện tốt.

+ Búa rơi phải thẳng hàng với trục cọc và các bề mặt đập búa phải bằng phẳng và vuông góc với cọc và trục búa.
+ Búa phải ở trong điều kiện tốt, có đầy đủ năng lượng cho mỗi nhát đập và vận hành chính xác.

- Công tác kiểm tra, nghiệm thu:

+ Trước khi tiến hành đóng/ép cọc phải tiến hành nghiệm thu cọc, cọc phải đảm bảo đúng với yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế.

+ Căn cứ nghiệm thu như sau: hồ sơ thiết kế được duyệt, biên bản nghiệm thu vị trí cọc, nhật ký đóng/ép cọc, các kết quả thí nghiệm nếu có. Các biên bản chấp thuận thay đổi hồ sơ thiết kế nếu có.

+ Phần lộ ra bên trên mặt đất, đáy hố móng của cọc phải ở trong điều kiện tốt, không bị xoắn vặn và hư hại.

+ Mũ cọc, xe di động và chất độn cọc phải ở trong điều kiện tốt.

+ Riêng đối với cọc thử phải có sự chứng kiến theo dõi của Kỹ sư TVTK.

16. CÁC THÍ NGHIỆM KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG CỌC

Đối với cọc BTCT DUL đúc lý tâm cần thực hiện các thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc theo các yêu cầu sau:

16.1 LẤY MẪU VÀ CHUẨN BỊ MẪU THỬ

- Việc lấy mẫu hỗn hợp bê tông và đúc bảo dưỡng mẫu theo quy định của mục 07100 'Bê tông và các kết cấu Bê tông'. Mẫu xác định cường độ nén bê tông là mẫu lăng trụ 150x300mm.

16.2 KIỂM TRA KHUYẾT TẬT NGOẠI QUAN VÀ NHÃN MÁC

- Khuyết tật ngoại quan và nhán mác được kiểm tra trên toàn bộ cọc của lô hàng bằng mắt thường và bằng kính lúp có độ phóng đại 20 lần, vạch chia 0,01 mm, cọc nào không đạt yêu cầu thì loại bỏ.

16.3 KIỂM TRA KÍCH THƯỚC CỌC

- Dụng cụ, thiết bị thử và cách tiến hành theo tiêu chuẩn TCVN 7888-2014, mỗi lô hàng kiểm tra 02 cọc. Lô cọc được chấp nhận khi cả 2 cọc đều đạt yêu cầu. Nếu 1 trong 2 cọc không đạt yêu cầu thì phải thử thêm 4 cọc khác nếu vẫn không đạt thì phải nghiệm thu từng sản phẩm.

16.4 KIỂM TRA ĐỘ BỀN UỐN NỨT THÂN CỌC

- Nguyên tắc thử, dụng cụ, cách tiến hành và đánh giá kết quả tuân thủ theo điều 7.4 tiêu chuẩn TCVN 7888-2014.

16.5 KIỂM TRA ĐỘ BỀN UỐN THÂN CỌC DƯỚI TÁC DỤNG CỦA TẢI TRỌNG NÉN DỌC TRỤC

- Nguyên tắc thử, dụng cụ, cách tiến hành và đánh giá kết quả tuân thủ theo mục 7.5 tiêu chuẩn TCVN 7888-2014.

16.6 KIỂM TRA ĐỘ BỀN CẮT THÂN CỌC

- Nguyên tắc thử, dụng cụ, cách tiến hành và đánh giá kết quả tuân thủ theo mục 7.6 tiêu chuẩn TCVN 7888-2014.

16.7 KIỂM TRA ĐỘ BỀN UỐN GÃY THÂN CỌC

- Kiểm tra độ bền uốn gãy thân cọc được kết hợp với thử nghiệm kiểm tra độ bền uốn nứt thân cọc (quy định tại mục 16.4) với 01 trong hai cọc thử đầu tiên của lô hàng, tiếp tục tăng tải trọng cho đến khi cọc gãy. Ghi lại tải trọng uốn lớn nhất đạt được nếu đạt yêu cầu tại mục 6.6 TCVN 7888-2014 thì toàn bộ cọc trong lô được chấp nhận. Thí nghiệm này có thể được bỏ qua nếu được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và Tư vấn.

16.8 KIỂM TRA ĐỘ BỀN MỐI NỐI

- Kiểm tra độ bền mối nối được thực hiện giống như kiểm tra độ bền uốn thân cọc. Mối nối được đặt chính giữa của hai thanh gối đỡ. Thí nghiệm này có thể được bỏ qua nếu được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và Tư vấn.

17. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

- Không được thanh toán riêng cho bất cứ hạng mục riêng rẽ trong công tác sản xuất, vận chuyển và thi công cọc ép BTCT.
- Các công việc bao gồm tạo mặt bằng thi công, lắp dựng các thiết bị, cắt đầu cọc, uốn thép đầu cọc theo yêu cầu thiết kế không được đo đạc và không chi trả riêng.
- Các vật tư vật liệu của các phụ kiện kèm theo như mối nối, chi tiết mũi cọc không được đo đạc và không chi trả riêng.

17.1 XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG

Khối lượng đóng/ép cọc BTCT được xác định theo đơn vị tính là (m) dựa trên chiều dài từ cao độ mũi cọc thực tế đến cao độ tính từ đáy bệ lên 15cm như chỉ ra trong Bản vẽ thi công và được TVGS chấp thuận.

Các cọc thử sẽ được đo dạc và thanh toán riêng trong trường hợp Tư vấn giám sát chỉ định vị trí thử cọc không trùng với vị trí cọc nằm trong hệ cọc. Trường hợp cọc thử là một thành phần trong tổ hợp cọc thì đo đọc thanh toán như các cọc thông thường khác.

17.2 THANH TOÁN

Cọc đóng/ép BTCT được thanh toán trên cơ sở khối lượng thi công được TVGS nghiệm thu theo đúng yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật và đơn giá cọc BTCT.

Đơn giá cọc BTCT bao gồm toàn bộ các chi phí liên quan đến đơn giá vật liệu, nhân công, máy để sản xuất cọc, công tác tạo mặt bằng thi công, lắp dựng các thiết bị, đúc cọc, vận chuyển cọc đến vị trí, ép cọc thử, lắp dựng cọc lên giá, ép cọc đến cao độ yêu cầu, đập đầu cọc, uốn thép đầu cọc theo yêu cầu thiết kế, phần cọc ngàm trong bệ và các chi phí khác.

	Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
07420-1	Cọc BTCT DƯL đúc sẵn (cọc ống) D600	md
07420-2	Cọc BTCT đúc sẵn 45x45cm	md
07420-5	Thí nghiệm PDA cọc BTCT DƯL D300	Cọc
07420-6	Cọc BTCT DƯL đúc sẵn (cọc ống) D300	md

MỤC 08100 – KẾT CẤU THÉP VÀ KIM LOẠI

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ ..... Error! Bookmark not defined.
2. TÀI LIỆU TRÌNH NỘP ..... Error! Bookmark not defined.
2.1 Bản vẽ thi công và kế hoạch thi công 1
2.2 Chứng nhận của nhà sản xuất/cung ứng vật tư 1
2.3 Bản vẽ thi công 1
2.4 Danh mục vật liệu 1
2.5 Mẫu vật liệu 2
3. KẾT CẤU SẢN XUẤT BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÀN Error! Bookmark not defined.
3.1 Quy trình hàn điện 2
3.2 Trình độ của kỹ thuật viên hàn 2
3.3 Vật liệu 3
3.4 Quy trình hàn hồ quang và axetylen 3
3.5 Kỹ thuật hàn 3
3.6 Cắt gọt kim loại 4
4. XỬ LÝ BỀ MẶT KIM LOẠI **5**
4.1 Chuẩn bị bề mặt kim loại 5
4.2 Sơn bề mặt kim loại 5
4.3 Mạ kim loại 5
5. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG **5**
5.1 Yêu cầu chung 5
5.2 Dung sai kích thước cho phép đối với các kết cấu 6
5.3 Độ cong 6
5.4 Tấm thép và các góc bảo vệ 6
5.5 Lắp ráp tại xưởng 6
5.6 Lắp ráp tại công trường 7
5.7 Công tác ráp nối 7
6. THÍ NGHIỆM **7**
7. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN **8**
7.1 Phương thức đo đạc 8
7.2 Thanh toán 8

MỤC 08100 – KẾT CẤU THÉP VÀ KIM LOẠI

1. MÔ TẢ

Hạng mục này bao gồm công tác lập bản vẽ thi công, mô tả các yêu cầu và quy trình lắp đặt, chế tạo và cung cấp các bộ phận thép kết cấu được thể hiện trên bản vẽ được phê duyệt.

Nhà thầu phải cung cấp tất cả các bản vẽ thi công, nhân công, vật liệu, thiết bị, thí nghiệm và các dịch vụ cần thiết khác để mua hoặc chế tạo, vận chuyển, cất giữ và lắp đặt các kết cấu thép và kim loại cần thiết được sử dụng cho dự án.

2. TÀI LIỆU TRÌNH NỘP

2.1 Bản vẽ thi công và kế hoạch thi công

- Nhà thầu phải trình nộp các bộ hoàn chỉnh bản vẽ thi công và kế hoạch thi công cho tất cả công tác thép lên Tư vấn giám sát để Tư vấn giám sát xem xét và thông qua.
- Các bản vẽ thi công và kế hoạch thi công phải được trình lên Tư vấn giám sát không muộn hơn 30 ngày trước ngày bắt đầu công việc.
- Các bản vẽ thi công phải thể hiện được độ vồng và các mối hàn cần thiết để lắp ráp và/hoặc dựng khung thép.

2.2 Chứng nhận của nhà sản xuất/cung ứng vật tư

- Nhà thầu phải cung cấp một báo cáo có chứng nhận của nhà máy, gồm 3 bản sao, về thí nghiệm cần thiết của các vật liệu thép/kim loại sẽ được dùng để chế tạo các bán thành phẩm.
- Giấy chứng nhận phải nói rõ kết quả thí nghiệm về thành phần hoá học cũng như các tính chất cơ lý của vật liệu, kể cả các kết quả thí nghiệm mà Qui định thi công - nghiệm thu yêu cầu.
- Trong trường hợp kết quả của một thí nghiệm nào đó không phù hợp với yêu cầu của Qui định thi công - nghiệm thu thì Tư vấn giám sát có quyền yêu cầu tiến hành thí nghiệm bổ sung trong phòng thí nghiệm. Khi có yêu cầu phải tiến hành thêm thí nghiệm thì Nhà thầu phải cung cấp, cắt và gia công trên máy các mẫu thí nghiệm theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

2.3 Bản vẽ thi công

Các bản vẽ thi công phải thể hiện đủ kích thước, các chi tiết hàn, độ dày và chủng loại của tất cả các vật liệu cũng như các chi tiết lắp đặt. Kích thước thực tế phải được ghi chú rõ trên các bản vẽ thi công.

Các bán thành phẩm được chuẩn bị hoặc hoàn thiện bề mặt trong công xưởng cũng phảI ghi chú rõ các tiêu chuẩn được sử dụng để có cơ sở so sánh, chấp thuận đưa vào sử dụng cho dự án.

2.4 Danh mục vật liệu

- Vào thời điểm trình nộp bản vẽ thi công, Nhà thầu phải đồng thời trình nộp một danh mục vật liệu dùng cho các bộ phận được chế tạo.

- Khi Tư vấn giám sát yêu cầu, Nhà thầu phải cung cấp ba (3) bản copy của tất cả các phiếu giao hàng, chứng chỉ phôi và chứng chỉ vật liệu xuất xưởng, bao gồm tất cả các phiếu và chứng chỉ của từng Nhà thầu. Nếu có yêu cầu thí nghiệm tại nhà máy, các phiếu giao hàng và chứng chỉ vật liệu phải nêu rõ địa chỉ nơi tiến hành thí nghiệm và tên của đơn vị tiến hành thí nghiệm. Đối với các bộ phận kết cấu hoàn chỉnh được giao tới công trường, Nhà thầu cũng phải cung cấp một vận đơn hoặc một biên bản ghi nhớ của từng lần giao hàng, có ký hiệu và ghi rõ trọng lượng của từng bộ phận, số lượng các bộ phận và tổng trọng lượng.

2.5 Mẫu vật liệu

Nhà thầu phải đệ trình mẫu của từng loại vật liệu (kể cả que hàn) sẽ được cung cấp trong phạm vi mục Qui định thi công - nghiệm thu này để Tư vấn giám sát thông qua.

3. KẾT CẤU SẢN XUẤT BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÀN

3.1 Quy trình hàn điện

- Nhà thầu phải trình nộp một bản liệt kê hoàn thiện về quy trình hàn đối với từng loại kết cấu thép cần phải hàn. Bản liệt kê này phải nêu rõ các Qui định thi công - nghiệm thu về quy trình hàn chi tiết cũng như các bảng hoặc biểu đồ thể hiện quy trình sẽ được sử dụng để hàn từng mối nối yêu cầu. Quy trình hàn phải bao gồm các yêu cầu về chất lấp bằng kim loại, gia nhiệt trước, đã qua thử nhiệt và xử lý ứng suất bằng nhiệt. Từng bước hàn phải được xác nhận rõ là đã qua đánh giá hoặc đã được yêu cầu phải đánh giá bằng các thí nghiệm.

- Quy trình hàn thép kết cấu phải được đánh giá tính hợp lý từ trước hoặc phải được đánh giá bằng các thí nghiệm như quy định trong Tiêu chuẩn 22 TCN 280-01. Để thiết lập một quy trình hàn có đầy đủ tiêu chuẩn như đã được đánh giá sơ bộ thì phải có đầy đủ các bằng chứng dưới dạng văn bản tuân thủ đúng các yêu cầu của các Qui định thi công - nghiệm thu đối với các thí nghiệm đánh giá trước đó. Đối với các quy trình hàn được đánh giá bằng các thí nghiệm thì những lần hàn thí nghiệm và những lần thí nghiệm mẫu phải có sự chứng kiến của Tư vấn giám sát và các báo cáo thí nghiệm phải có chữ ký của Tư vấn giám sát. Việc Tư vấn giám sát chấp thuận một quy trình hàn nào đó không có nghĩa là Nhà thầu không còn trách nhiệm trong việc hoàn thiện một kết cấu đáp ứng đầy đủ mọi yêu cầu quy định trong Qui định thi công - nghiệm thu này. Nhà thầu sẽ được chỉ dẫn hoặc uỷ nhiệm thực hiện một số thay đổi so với quy trình hàn đã được chấp thuận trước đó nếu như Tư vấn giám sát thấy rằng những thay đổi đó là cần thiết.

3.2 Trình độ của kỹ thuật viên hàn

- Nhà thầu phải xác nhận rằng những kỹ thuật viên hàn thực hiện công việc hàn thép kết cấu phải có trình độ về loại công việc cần thực hiện. Các cấp bậc tay nghề khác kể cả cấp bậc theo quy định của Bộ Giao thông vận tải từ bậc 5 trở lên có thể được chấp thuận nếu Tư vấn giám sát đồng ý.

- Giấy chứng nhận tay nghề phải ghi tên người được công nhận trình độ và phải đề cập rõ quy phạm và quy trình hàn mà người đó được cấp chứng nhận, đồng thời cũng phải ghi rõ ngày cấp chứng nhận. Giấy chứng nhận cấp từ trước sẽ

được chấp nhận nếu kỹ thuật viên hàn thực hiện tốt công việc thoả mãn mọi yêu cầu đối với quy phạm công việc mà anh ta được chứng nhận trình độ trong vòng 3 tháng trước đó. Nhà thầu phải yêu cầu những kỹ thuật viên hàn thực hiện lại thử nghiệm kiểm tra trình độ nếu sản phẩm của họ tỏ ra không đạt yêu cầu. Những người đạt kết quả tốt khi thực hiện lại thử nghiệm kiểm tra trình độ sẽ được cấp chứng nhận lại. Những người không đạt kết quả tốt thì sẽ chưa được cấp chứng nhận cho đến khi họ thực hiện thành công thử nghiệm kiểm tra trình độ. Tất cả các chi phí liên quan đến việc kiểm tra và kiểm tra lại trình độ sẽ do Nhà thầu chịu.

3.3 Vật liệu

Vật liệu được sử dụng cho các kết cấu hàn phải tuân thủ quy định trong Bản vẽ và phải tuân thủ đúng các tiêu chuẩn sau:

Thộp kết cấu	ASTM A709 cấp 345 hoặc tương đương
Đinh neo	Thép kéo nguội cấp 1015,1018 hoặc 1020 khử một phần hoặc hoàn toàn oxy tuân thủ ASTM A108
Que hàn	Các quy định áp dụng của 22 TCN 280-01
Thang thộp	Các quy định áp dụng của mục Qui định thi công - nghiệm thu 3.1

3.4 Quy trình hàn hồ quang và axetylen

Hàn các bộ phận kết cấu phải theo đúng tiêu chuẩn về hàn hồ quang và hàn gas trong Tiêu chuẩn 22 TCN 280-01 và chỉ được thực hiện công tác hàn này tại những nơi Tư vấn giám sát quy định hay cho phép. Các bề mặt và các đường gờ cần hàn phải được chuẩn bị theo 22 TCN 280-01. Tất cả công tác hàn phải được những kỹ thuật viên đã được công nhận trình độ theo đúng khả năng làm việc của họ thực hiện.

Công tác hàn phải đảm bảo giảm thiểu ứng suất dư, biến dạng và co ngót.

3.5 Kỹ thuật hàn

- Kim loại hàn lấp

  Điện cực, tổ hợp dòng điện cực và loại kim loại hàn phải tuân thủ các chỉ dẫn thích hợp trong 22 TCN 280-01 đối với kim loại nền và quy trình hàn được sử dụng. Trong bản liệt kê các bước thực hiện công việc hàn phải nói rõ quy định về điện cực được sử dụng. Chỉ có các điện cực hydro thấp mới được sử dụng cho công tác hàn hồ quang kim loại được che chắn bằng tay mà không cần phải xét đến độ dày của thép. Phải sử dụng một lò lưu giữ nhiệt được kiểm soát tại khu vực thực hiện công để duy trì độ ẩm thấp của các điện cực hydro thấp.

- Gia nhiệt trước và nhiệt độ yêu cầu trong quá trình hàn

  Công tác gia nhiệt trước phải được thực hiện theo yêu cầu của 22 TCN 280-01 hoặc theo các quy định khác trừ phi nhiệt độ của kim loại nền ít nhất là ở mức 20 độ C. Các bộ phận hàn cần gia nhiệt trước phải được làm nóng lên từ từ và đồng đều bằng các phương tiện đã được chấp thuận

tới một nhiệt độ định trước, giữ tại mức nhiệt độ đó cho đến khi công tác hàn thực hiện xong và sau đó sẽ để nguội từ từ trong môi trường không khí tĩnh (không có gió).

- Xử lý nhiệt làm giảm ứng suất

  Khi phương pháp xử lý nhiệt làm giảm ứng suất được áp dụng thì phải tuân thủ đúng các yêu cầu của 22 TCN 280-01, trừ khi có chỉ dẫn khác đi.

- Tay nghề

  Tay nghề hàn phải tuân thủ đúng 22 TCN 280-01, và các yêu cầu khác của mục Qui định thi công - nghiệm thu này.

3.6 Cắt gọt kim loại

- Thép kết cấu có hàm lượng carbon thấp phải được cắt bằng máy hoặc bằng đèn xì có dẫn hướng bằng tay. Không được sử dụng kéo hoặc cưa để cắt.
- Việc dùng lửa để cắt những vật liệu không phải là thép kết cấu có hàm lượng carbon thấp phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Tại những nơi đề xuất cắt những loại vật liệu như vậy thì phải chỉ rõ vị trí của nó trong bản vẽ thi công. Nếu sử dụng đèn xì dẫn hướng cơ khí thì không cần phải bào hay mài giũa nhẵn trừ khi cần quét sạch xỉ hoặc mài các gờ sắc cạnh. Nếu sử dụng đèn dẫn hướng bằng tay thì tất cả các vết cắt phải được bào, giũa hoặc xử lý trừ những nơi vật liệu cần được hàn, trong trường hợp này thì chỉ cần xử lý các gờ sắc và các lề thô ráp. Nếu dùng đèn xì dẫn hướng cơ khí thì thiết bị đo lửa có thể sử dụng để chuẩn bị cho công tác hàn.

3.6.1 Chuẩn bị kim loại nền

Trước khi hàn, Nhà thầu phải kiểm tra các bề mặt được hàn để đảm bảo rằng mọi điều kiện đều tuân thủ đúng theo 22 TCN 280-01.

3.6.2 Mối hàn tạm thời

Các mối hàn tạm thời để chế tạo và lắp dựng phải được tiến hành theo các điều kiện quy định được mô tả trong Qui định thi công - nghiệm thu này cho các mối hàn cố định. Các mối hàn tạm thời phải được thực hiện bằng cách sử dụng các điện cực hàn hydro thấp và do các thợ hàn có trình độ hàn các mối hàn cố định đảm nhiệm theo quy định của mục Qui định thi công - nghiệm thu này. Công tác gia nhiệt trước các mối hàn tạm thời phải theo quy định của quy trình hàn đối với các mối hàn cố định trừ khi nhiệt độ tối thiểu đạt 50 độ C trong mọi trường hợp. Các mối hàn tạm thời sau đó phải được dỡ bỏ và các bề mặt xung quanh mối hàn phải được mài giũa nhẵn sau khi thực hiện xong công việc.

3.6.3 Kiểm tra công tác hàn thép kết cấu

Theo quy định việc kiểm tra để đảm bảo rằng công tác hàn tuân thủ đúng các yêu cầu của 22 TCN 280-01 sẽ do tổ chức kiểm tra chất lượng của Nhà thầu thực hiện. Tất cả công tác hàn (100% các mối hàn) phải chịu sự kiểm tra bằng mắt thường và chỉnh sửa như sau:

- Tất cả các mối hàn đã hoàn thành phải sạch sẽ và được kiểm tra cẩn thận để đảm bảo không có những sai sót như độ co thắt hoặc chiều cao đường hàn

không đủ, rạn nứt, cắt quá, chồng chéo, lồi quá nhiều, hoặc các sai sót về tăng cường và các sai sót bề mặt khác.

- Các mối hàn có sai sót phải được sửa chữa. Kim loại hàn bị hỏng phải được dỡ bỏ khỏi phần kim loại đạt yêu cầu bằng cách sử dụng hồ quang các-bon dạng khí hoặc oxygen.

4. XỬ LÝ BỀ MẶT KIM LOẠI

4.1 Chuẩn bị bề mặt kim loại

- Trước khi phủ bất kỳ lớp sơn nào hoặc lớp mạ nào, bề mặt phải được vệ sinh, đánh sạch gỉ sắt và các vật liệu không thích hợp. Bề mặt phải được tẩy sạch dầu, mỡ bằng chất dung môi hoà tan hoặc thuốc tẩy trước khi bắt đầu công việc làm sạch bằng thổi.
- Nếu sau khi làm sạch bằng cạo/thổi mà vẫn còn bất kỳ vết dầu mỡ nào thì chúng phải được vệ sinh sạch bằng thuốc tẩy và phần đó phải được thổi lại. Nếu bề mặt đã được vệ sinh mà vẫn còn gỉ hoặc bị bẩn có nguyên liệu khác dính bám vào thì chúng phải được vệ sinh lại trước khi sơn hoặc mạ.
- Các chi tiết hàn phải chú ý tẩy sạch xỉ hàn, oxit, khối hàn, vụn hàn và các vật liệu khác dính bám trên bề mặt. Các vết hàn xù xì phải được làm nhẵn.

4.2 Sơn bề mặt kim loại

Công tác sơn phủ lớp lót hoặc hoàn thiện bề mặt sẽ phải tuân thủ các quy định của mục "Công tác sơn" của Qui định thi công - nghiệm thu này.

4.3 Mạ kim loại

Các thành phẩm hoặc bán thành phẩm được sản xuất trên dây chuyền tại công xưởng phải tuân thủ các quy định của: ASTM A123/A123M

Êcu, long đen và đệm thép được mạ phải tuân thủ các quy định của ASTM A153/A153M.

5. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG

5.1 Yêu cầu chung

- Tất cả vật liệu kim loại phải có tình trạng tốt, không bị gỉ, ăn mòn.
- Diện tích mặt cắt ngang phải đồng đều và không bị hụt, trừ trường hợp gập hoặc uốn.
- Sau khi chế tạo, vật liệu phải không có một khiếm khuyết nào.
- Trừ những đường uốn cong, các đường cắt phải thẳng góc với đường tâm của tấm thép.
- Các đường cắt không thẳng phải được cắt bằng một thước cắt định dạng thích hợp.
- Việc cắt và uốn thép bằng nhiệt phải được thực hiện trong nhiệt độ thích hợp. Vật liệu phải được làm lạnh bằng những phương pháp không ảnh hưởng đến tính chất lý hoá của thép.

- Nếu không có các chỉ dẫn khác đi trong bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát không có chấp thuận khác đi bằng văn bản thì các bộ phận thép làm bằng các miếng hàn lại với nhau sẽ không được sử dụng.
- Bu lông phải được vặn đến khi chặt.
- Các ống thép rỗng phải được bịt kín cả hai đầu.
- Thiết bị hàn, bao gồm máy hàn hồ quang điện, thiết bị cắt hơi, thiết bị bảo vệ, dụng cụ kiểm tra độ vặn và ứng suất co ngót, phải ở trong tình trạng hoạt động tốt, an toàn và phải được Tư vấn giám sát xem xét trước khi đưa vào sử dụng.

5.2 Dung sai kích thước cho phép đối với các kết cấu

- Các kích thước phải được đo bằng một thước thép định cỡ đã được chấp thuận, có nhiệt độ bằng với nhiệt độ của kết cấu vào thời điểm tiến hành đo.
- Độ gồ ghề của tấm thép không được vượt quá giới hạn tiêu chuẩn quy định trong "Hướng dẫn thi công thép" của Viện thi công thép Hoa Kỳ.
- Cho phép dung sai 1mm trong tổng chiều dài của các bộ phận có cả hai đầu được làm gờ.
- Các bộ phận không làm gờ hai đầu (được dùng để lắp ráp vào các bộ phận thép khác trong kết cấu) không được lệch so với các kích thước thể hiện trên bản vẽ quá các dung sai sau đây:
  + 1,8 mm đối với các bộ phận có chiều dài từ 10 mét trở xuống, và
  + không quá 3 mm đối với các bộ phận có chiều dài lớn hơn 10 mét.

5.3 Độ cong

Độ cong trái chiều ở bất cứ một bộ phận thép kết cấu hay giàn thép nào vượt quá 1/1000 chiều dài nhịp đều bị loại bỏ. Độ võng do tĩnh tải tối thiểu đối với các bộ phận thép kết cấu phải theo các quy định thể hiện trên bản vẽ hoặc theo các chỉ dẫn khác.

5.4 Tấm thép và các góc bảo vệ

Tấm thép và các góc bảo vệ yêu cầu để bảo vệ kết cấu bê tông phải được lắp dựng đúng đường và độ dốc trong phạm vi các dung sai cho phép nêu sau đây. Lề của các bề mặt hở được phép lệch so với đường thẳng cả về phương đứng và phương ngang tối đa là 3mm trên mỗi mét chiều đài với điều kiện là độ lệch của từng tấm đơn không được phép vượt quá 1mm, và nếu độ lệch này lớn hơn 1,6mm thì phải khoan thêm một lỗ neo gần góc chuẩn để giữ cho tấm thép vào đúng vị trí. Tất cả các đầu bu lông trên bề mặt hở phải được bắt vào các lỗ khoét loe miệng và điều chỉnh cho vừa hoặc mài nhẵn sao cho đầu bu lông ngang bằng với bề mặt đã hoàn thiện. Các mối nối giữa các đoạn tiếp giáp phải tạo thành các góc vuông và bằng phẳng, các đầu giao nhau phải được mài nhẵn hoặc nếu không thì cũng phải làm cho bằng phẳng và đều đặn.

5.5 Lắp ráp tại xưởng

Các bộ phận kết cấu được cung cấp phải được lắp ráp tại xưởng. Các bộ phận cần lắp ráp tại xưởng sẽ được quy định cụ thể trong bản vẽ thi công. Một cuộc kiểm tra sẽ được tiến hành để kiểm tra xem công tác chế tạo và lắp ráp các bộ phận với

nhau có được thực hiện đúng yêu cầu hay không. Dung sai không được vượt qúa quy định trong các bản vẽ và từng bộ phận lắp ráp phải được kiểm tra kỹ để đảm bảo rằng tất cả các khe hở cần thiết đã được bố trí và các bộ phận di động không bị kiềm chế, cản trở. Việc lắp ráp và tháo dỡ phải được thực hiện với sự có mặt của một giám sát viên đại diện cho Tư vấn giám sát trừ phi Tư vấn giám sát đồng ý bằng văn bản rằng không cần sự có mặt của giám sát viên. Nhà thầu phải ngay lập tức sửa những lỗi sai hoặc khiếm khuyết phát hiện được. Trước khi tháo dỡ để vận chuyển, từng mảnh kết cấu phải được đánh dấu theo thứ tự để dễ dàng lắp dựng tại thực địa. Vị trí các ký hiệu đánh dấu phải thể hiện bằng một vòng tròn sơn trắng sau khi đã phủ sơn lên các chi tiết kết cấu tại xưởng, hoặc theo các chỉ dẫn khác nếu có.

5.6 Lắp ráp tại công trường

Tất cả các bộ phận sắp được lắp đặt phải được lau chùi kỹ, tất cả các hợp chất gắn kín, gỉ sắt, rác, sạn và các chất lạ khác phải được chùi sạch; tất cả các hố và đường rãnh phải được lau sạch để tra dầu bôi trơn; và tất cả các khoang hay lối đi khép kín phải được kiểm tra để đảm bảo rằng không có những chất liệu có hại còn sót lại trong đó. Nếu các bộ phận được vận chuyển dưới dạng các chi tiết lắp ráp thì phải được một đại diện của Tư vấn giám sát kiểm tra trước khi lắp đặt. Việc tháo dỡ, lau chùi, tra dầu mỡ sẽ không được yêu cầu trừ khi có chỉ dẫn rằng công việc đó cần thiết phải tiến hành để thực hiện lắp ráp trong điều kiện sạch và tra dầu mỡ đầy đủ. Bu lông và đinh vít phải được vặn chặt khít và đồng bộ, nhưng phải lưu ý để không tạo ứng suất dư cho đường ren bằng cách sử dụng lực quá mạnh hoặc vặn quá chiều dài cần thiết.

Từng bộ phận kết cấu phải được định hướng chính xác bằng cách sử dụng các miếng chêm bằng thép, hoặc bằng các phương pháp được chấp thuận khác để hiện tượng dính kết không xảy ra đối với các bộ phận di động sau khi những bộ phận này đã được gắn vào vị trí. Tất cả các bộ phận phải được đặt thẳng hàng với nhau trong phạm vi dung sai cho phép.

5.7 Công tác ráp nối

Công tác nối tại thực địa phải được tiến hành bằng phương pháp hàn hoặc bắt bu lông như được thể hiện trên bản vẽ thiết kế hoặc như được chấp thuận trong bản vẽ thi công.

Khi hàn, lắp ráp, nối các thành phần của kết cấu hoặc lắp dựng các cấu kiện phải tiến hành theo đúng trình tự và thủ tục thể hiện trong hồ sơ biện pháp thi công đã được Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận. Yêu cầu này phải được tuyệt đối tuân thủ để giảm thiểu ứng suất co ngót và tránh hiện tượng kết cấu bị vặn.

6. THÍ NGHIỆM

Khi nghi ngờ chất lượng của một bộ phận nào đó thì bộ phận đó phải được mang ra thí nghiệm bằng bất cứ một phương pháp thí nghiệm nào không gây tổn hại cho bộ phận đó theo quyết định của Tư vấn giám sát. Phương pháp thí nghiệm có thể là sử dụng tia X, tia Gamma hoặc các phương pháp khác có khả năng kiểm tra kỹ toàn bộ bộ phận bị nghi ngờ. Chi phí cho việc kiểm tra này sẽ do Nhà thầu chịu. Bất cứ một lỗi sai nào về sự cấu thành hoặc kết cấu hạt cũng sẽ là lý do

chính đáng để loại bỏ bộ phận được kiểm tra và những bộ phận đó phải được Nhà thầu thay thế hoặc thí nghiệm lại bằng chi phí của chính Nhà thầu.

7. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

7.1 Phương thức đo đạc

Khối lượng kết cấu thép và kim loại được xác định bằng cách tính tổng trọng lượng (kilôgam , tấn) hoặc đơn vị đo đếm (cái, bộ) dựa trên kích thước hình học của kết cấu được thể hiện trên bản vẽ, lắp đặt vào vị trí và được kiểm tra xác nhận của Tư vấn giám sát.

7.2 Thanh toán

Với những hạng mục mà kết cấu thép hoặc kim loại là một thành phần tạo nên hạng mục đó, thì khối lượng và đơn vị đo đạc thanh toán cho kết cấu thép hoặc kim loại sẽ được xác định theo hạng mục chính, thể hiện trong đơn giá trúng thầu được duyệt.

Đối với những hạng mục độc lập thì toàn bộ các chi phí nhân công, vật liệu, máy và các phụ phí cần thiết để thực hiện phần công việc theo đúng các yêu cầu chỉ ra trong mục qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu này cũng như trong bản vẽ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, sẽ được thanh toán trên cơ sở khối lượng thi công thực tế đã được nghiệm thu, chấp thuận và đơn giá trúng thầu tương ứng.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

	Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
08100-1	Thép kết cấu	Tấn

MỤC 08300 – CÔNG TÁC SƠN

MỤC LỤC

1. Tổng quát 1
1.1 Mô tả 1
1.2 Bảo vệ người và tài sản 1
1.3 Bảo vệ công trình 1
1.4 Chiều dày và mầu sắc 1
2. Sơn kết cấu kim loại 2
2.1 Tiêu chuẩn tham chiếu 2
2.2 Hệ thống các lớp sơn và loại sơn 2
2.3 Điều kiện thời tiết 2
2.4 Chuẩn bị bề mặt 3
2.4.1 Làm sạch bằng cách thổi 3
2.4.2 Làm sạch bằng hơi nước 4
2.4.3 Làm sạch bằng dung môi 4
2.4.4 Làm sạch bằng tay 4
2.4.5 Rửa bằng máy bơm nước 4
2.5 Quét phun sơn 4
2.5.1 Sơn các loại sơn lót giàu kẽm 6
2.6 *Đo đạc thanh toán* 6
3. Sơn các bề mặt mạ kẽm

MỤC 08300 - CÔNG TÁC SƠN

1. Tổng quát

1.1 Mô tả

Công việc này gồm có việc sơn các bề mặt phải sơn đã nêu trong hồ sơ hợp đồng. Công việc này bao gồm nhưng không giới hạn ở việc chuẩn bị các bề mặt sơn, quét sơn và bảo dưỡng, bảo vệ công trình, bảo vệ các cơ sở vật chất hiện có, xe cộ và công chúng không bị tổn hại do công việc sơn, và cung cấp mọi nhân lực, thiết bị, vật liệu cần để tiến hành công việc.

1.2 Bảo vệ người và tài sản

Nhà thầu phải tuân thủ các tiêu chuẩn, quy tắc, điều lệ và mệnh lệnh đối với sức khoẻ, an toàn nghề nghiệp và bảo vệ môi trường tuỳ theo trường hợp có thể áp dụng được. Việc không tuân thủ các Tiêu chuẩn, quy tắc, điều lệ và mệnh lệnh này đủ là lý do để phải ngưng việc hoặc không đủ tư cách.

Phải có các biện pháp phòng ngừa hợp lý để thu gom các vật liệu phế thải (vật liệu thải đã dùng và sơn cũ) được xếp vào loại nguy hiểm. Việc loại bỏ các vật liệu phế thải nguy hiểm phải tiến hành theo tất cả các luật của nhà nước.

Nhà thầu phải bố trí các dụng cụ bảo vệ như vải thô, tấm chắn và các tấm che phủ cần thiết để phòng ngừa hư hỏng cho công trình và thiệt hại cho các tài sản khác hoặc cho người do các thao tác làm sạch và sơn. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về mọi hư hỏng gây ra bởi dự án sơn đối với xe cộ, con người hoặc tài sản.

Sơn hoặc các vết sơn làm cho các bề mặt không được chỉ định sơn có vẻ ngoài khó coi phải được Nhà thầu tẩy sạch hoặc xoá sạch bằng chi phí của họ.

1.3 Bảo vệ công trình

Nhà thầu phải có mọi biện pháp phòng ngừa cần thiết để bảo vệ bề mặt khỏi nhiễm bẩn trước hoặc trong quá trình sơn.

Nhà thầu phải bảo vệ tất cả các bộ phận của công trình chống lại việc làm xấu bề mặt bởi việc làm tung toé vết đốm, vết nhơ do vật liệu sơn.

Tất cả các bề mặt sơn bị hư hỏng do các thao tác của Nhà thầu phải do Nhà thầu sửa chữa với chi phí của họ với các vật liệu và mức độ sửa tới tình trạng ngang với tình trạng quy định ở đây.

Nếu xe cộ tạo ra một lượng bụi quá nhiều, Nhà thầu, khi có chỉ thị của Kỹ sư phải phun nước lòng đườngg và lề đường lân cận hoặc phun chất giảm bụi với một khoảng cách đủ về mỗi phía của vị trí khi đang sơn.

Sau khi hoàn thành tất cả các thao tác sơn và bất kỳ công việc nào khác có thể gây ra bụi, mỡ hoặc các chất lạ khác bị đọng lại trên các bề mặt sơn, các bề mặt sơn này phải hoàn toàn sạch. Khi mở cầu cho thông xe, việc sơn phải làm xong hoàn toàn và các bề mặt không bị hư hại và sạch sẽ.

1.4 Chiều dày và mầu sắc

Chiều dày màng phủ khô của mỗi lớp sơn và tổng chiều dày của sản phẩm cuối cùng phải phù hợp với hồ sơ hợp đồng. Chiều dày của lớp phủ thực hiện trước hoặc của lớp phủ có sẵn được coi là lớp phủ đầu phải xác định phù hợp với việc đo chiều dày sơn khô bằng dụng cụ đo từ tính SSPC-PA2 trước khi sơn lớp tiếp theo.

Mỗi lớp sơn cần có màu khác nhau để đảm bảo việc phủ đầy đủ và theo cách mà lớp phủ trước có thể được bịt kín bởi chỉ một lớp sơn sau đó.

2. Sơn kết cấu kim loại

2.1 Tiêu chuẩn tham chiếu

Các công tác lựa chọn vật liệu sơn và sơn cầu thép phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của các tiêu chuẩn sau hoặc tương đương:

- Sơn bảo vệ kết cấu thép - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử TCVN 8789:2011
- Sơn bảo vệ kết cấu thép - Quy trỡnh thi cụng và nghiệm thu TCVN 8790:2011
- Sơn và lớp phủ bảo vệ kim loại - Phương phỏp thử mự muối TCVN 8792:2011
- Sơn và lớp phủ bảo vệ kim loại Phần 1 - 14: TCVN 8785-1:2011 -:- TCVN8785-14:2011
- International standard ISO12944-5: Lựa chọn hệ sơn.
- International standard ISO 8501-1: Chuẩn bị bề mặt thép trước khi sơn.

2.2 Hệ thống các lớp sơn và loại sơn

- Hệ thống các lớp sơn và loại sơn áp dụng phải phù hợp với hệ thống trong hồ sơ hợp đồng.

2.3 Điều kiện thời tiết

Phải sơn trên các bề mặt hoàn toàn khô. Không được phép sơn dưới bất kỳ trường hợp nào dưới đây:

- khi nhiệt độ không khí, sơn hoặc bề mặt phải sơn bằng hoặc thấp hơn 4°C hoặc trên 38°C,
- khi các bề mặt kim loại ở trên điểm sương ít hơn 3°C,
- khi độ ẩm vượt quá 85% tại địa điểm công trình,
- khi các bề mặt mới sơn có thể bị hư hỏng do mưa, sương mù hoặc bụi,
- hoặc khi có thể dự đoán nhiệt độ không khí tụt xuống dưới 5oC trong thời kỳ khô ráo, trừ quy định ở đây đối với việc sơn trong buồng kín.

Các bề mặt kim loại đủ nóng để làm cho sơn bị rộp sinh ra màng sơn rỗ hoặc làm cho chất tải mầu tách ra khỏi chất nhuộm mầu thì không được sơn.

Tuỳ theo chấp thuận của Kỹ sư, Nhà thầu có thể cung cấp buồng kín phù hợp để

có thể sơn trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Phải có những quy định để khống chế một cách nhân tạo điều kiện không khí bên trong buồng với những giới hạn phù hợp để sơn trong suốt quá trình thao tác sơn. Các bề mặt đã sơn dưới lớp che trong thời tiết ẩm ướt hoặc lạnh phải giữ dưới lớp che này tới khi sơn khô hoặc điều kiện thời tiết cho phép mở lớp che. Phải xét chi phí đầy đủ để cung cấp và duy trì buồng kín này trong giá phải trả trong các điều khoản hợp đồng của công việc liên quan đến sơn, do đó không được trả thêm chi phí nào khác.

Mọi việc thổi sạch, trừ khi thực hiện trong nhà kín, và mọi việc sơn phải được tiến hành trong những giờ có ánh sáng ban ngày trừ khi được quy định khác trong hồ sơ hợp đồng.

2.4 Chuẩn bị bề mặt

Tất cả các bề mặt lộ ra của thép kết cấu, trừ các bệ mặt mạ kẽm hoặc mạ kim loại khác, phải được làm sạch và sơn.

Tất cả các bề mặt của thép kết cấu mới phải được làm sạch bằng phương pháp thổi sạch trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng, hoặc được chấp thuận bằng văn bản của Kỹ sư.

Khi sơn lại các kết cấu thép hiện có, phương pháp làm sạch phải được quy định trong hồ sơ hợp đồng. Mọi hư hại gây ra cho sơn tốt, hoặc cho các diện tích không được chỉ định sơn, do các thao tác của Nhà thầu gây ra phải được Nhà thầu sửa chữa với chi phí của mình với sự thoả mãn của Kỹ sư.

Các phương pháp dùng trong việc làm sạch các bề mặt kim loại phải phù hợp với các chỉ dẫn kỹ thuật ở đây.

2.4.1 Làm sạch bằng cách thổi

Các chất mài mòn dùng để thổi sạch phải là cát khô sạch, mạt khoáng vật, hạt thép, hoặc mạt thép tuỳ theo sự lựa chọn của Nhà thầu, và phải có một cấp phối phù hợp để tạo ra các kết quả thoả mãn. Việc sử dụng các chất mài mòn khác không được phép nếu không có sự chấp thuận của Kỹ sư bằng văn bản.

Không được dùng cát bờ biển không rửa có muối hoặc quá nhiều bùn.

Phải loại bỏ tất cả bùn đất, vẩy cán, gỉ, sơn và các vật liệu khác khỏi các bề mặt thép lộ ra theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn chuẩn bị bề mặt của Hội đồng sơn kết cấu thép số 10, SSPC-SP10- Làm sach bằng cách thổi gần trắng. Việc làm sạch bằng thổi phải để lại tất cả các bề mặt với một cấu trúc bám giữ chặt chẽ đồng đều không dưới 25.4mm và không lớn hơn 76.2mm, được đo bằng một thước đo mặt cắt bề mặt được chấp thuận.

Khi việc thổi sạch được thực hiện gần máy móc, tất cả các trục, ổ bi, động cơ và các bộ phận chuyển động phải được bịt kín chống bị lọt vào trước khi bắt đầu thổi.

Các bề mặt thổi sạch phải sơn lót hoặc xử lý trong cùng ngày thổi sạch, trừ khi Kỹ sư cho phép làm khác. Nếu các bề mặt đã làm sạch bị gỉ hoặc bị làm bẩn trước khi sơn xong, chúng phải thổi lại cho sạch bằng chi phí của Nhà thầu.

2.4.2 Làm sạch bằng hơi nước

Tất cả bùn đất, mỡ, sơn bột rời rạc, hoặc vật liệu lạ khác đã tích tụ lại trên các bề mặt đã sơn hoặc đã mạ trước phải được loại bỏ bằng một máy làm sạch bằng hơi nước trước tất cả các giai đoạn làm sạch khác. Quá trình này không có ý định loại bỏ chỗ sơn tốt. Mọi chỗ sơn đã trở nên rời rạc, xoăn lại, bong lên hoặc mất liên kết với các lớp sơn trước, sau khi làm sạch bằng hơi nước phải được loại bỏ theo hướng dẫn của Kỹ sư cho tới lớp sơn tốt hoặc tới bề mặt kim loại với chi phí của Nhà thầu.

Phải thêm vào nước cung cấp cho nồi hơi một chất tẩy có thể thoái hoá sinh học hoặc quét vào bề mặt được làm sạch. Chất tẩy phải có thành phần thế nào và cho vào một lượng bao nhiêu để có thể làm sạch theo như đã nói trong đoạn trên.

Mọi chất còn lại, chất tẩy hoặc vật lạ khác có thể tích tụ trên các bề mặt đã được làm sạch phải loại bỏ bằng cách phun nước sạch.

Việc làm sạch bằng hơi nước không được thực hiện trước khi sơn hoặc các giai đoạn làm sạch khác quá hai tuần lễ.

Việc sơn tiếp theo sau chỉ được tiến hành sau khi các bề mặt làm sạch đã hoàn toàn khô và không trường hợp nào được ít hơn 24 giờ sau khi làm sạch và phun nước rửa.

2.4.3 Làm sạch bằng dung môi

Trừ khi trong hồ sơ hợp đồng cấm dùng, phải dùng các chất dung môi để loại bỏ dầu, mỡ, và các chất làm nhiễm bẩn hoà tan theo các yêu cầu của SSPC-SP1 "Làm sạch bằng dung môi". Làm sạch bằng dung môi phải tiến hành trước khi làm sạch bằng cách thổi. Nếu các chất làm bẩn vẫn còn lại sau khi thổi thì diện tích đó phải làm sạch lại bằng dung môi.

2.4.4 Làm sạch bằng tay

Phải dùng các bàn chải sợi thép, hoặc dùng tay hoặc chạy máy các dụng cụ cạo tay, các máy mài, hoặc giấy ráp để loại bỏ mọi bùn đất, gỉ và vẩy cán rời rạc, hoặc sơn không dính chắc vào bề mặt kim loại.

Không được dùng búa hơi băm trừ khi được phép bằng văn bản của Kỹ sư.

2.4.5 Rửa bằng máy bơm nước

Rửa bằng máy bơm nước phải dùng nước có áp suất giữa 5.5 MPa đến 10.3 MPa, với các vòi tác dụng cách bề mặt thép không quá 300mm.

2.5 Quét phun sơn

Nhà thầu phải thông báo cho Kỹ sư bằng văn bản ít nhất trước một tuần ngày bắt đầu làm sạch và sơn.

Sơn phải làm gọn ghẽ, khéo léo. Trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng, phải sơn quét bằng bàn chải, phun hoặc con lăn hoặc một tổ hợp các cách đó riêng cho loại sơn sử dụng.

Mỗi lớp sơn phải được bảo dưỡng hoàn toàn và mọi chỗ bỏ quãng, khuyết, vùng mỏng hoặc các khuyết điểm khác phải được sửa chữa trước khi quét lớp sau, bề mặt được phủ sơn không được ẩm, có bụi, mỡ hoặc mọi vật liệu có hại khác có thể gây trở ngại cho sự liên kết của các lớp sau. Khi sơn cục bộ, sơn cũ bong lên sau lần thứ nhất phải cạo bỏ và sơn lại trước khi sơn lượt sau.

Được phép dùng các loại sơn quy định "được định lượng sẵn để dùng" và "không pha loãng " trừ khi có quy định khác trong Tiêu chuẩn vật liệu thích hợp với loại sơn sử dụng.

Nếu dùng bàn chải, chúng phải có đủ thân và chiều dài lông để rải sơn thành một màng đồng đều. Phải dùng các bàn chải tròn, hình ô van, hoặc bàn chải dẹt không rộng hơn 115mm. Sơn phải quét đều và chải kỹ.

Trên tất cả các bề mặt không thể tới được để sơn bằng biện pháp thông thường,

sơn phải quét bằng bàn chải da cừu, bàn chải kiểu chai, hoặc bằng các biện pháp khác được Kỹ sư chấp thuận.

Khi sử dụng con lăn, chúng phải thuộc loại không để lại cấu trúc sần sùi trong màng sơn. Chỉ dùng các con lăn trên các bề mặt phẳng, đều để tạo ra một màng sơn có bề dầy đều đặn không bỏ quãng, vệt chảy, vệt xệ hoặc các vùng mỏng.

Sơn có thể được phun bằng thiết bị phun không có không khí hoặc phun thông thường.

Phải cung cấp các bộ lọc hoặc bộ tách nước được Kỹ sư chấp thuận và đặt chúng trong đường phun của mỗi bình phun để loại bỏ dầu và nước trong không khí.

Phương pháp phun nào tạo ra quá nhiều sơn, vật chẩy, vệt xệ, hoặc các chỗ mỏng trong màng sơn, hoặc bỏ quãng, bỏ trống sẽ được xem là không thoả mãn và Kỹ sư có thể yêu cầu thay đổi phương pháp phun hoặc cấm dùng phương pháp đó và yêu cầu dùng bàn chải để thay thế.

Phải dùng các máy trộn để trộn sơn. Trước khi quét, sơn phải trộn một thời gian đủ dài để trộn kỹ lưỡng chất nhuộm màu và chất tải màu với nhau, và giữ được trộn kỹ trong khi quét.

Bề dầy màng sơn khô phải đo tại chỗ bằng một thiết bị đo bề dầy màng từ tính đã hiệu chỉnh theo Hội đồng sơn kết cấu thép SSPC-PA2.

Bề dầy mỗi lớp sơn phải khống chế ở bề dầy đảm bảo sẽ khô đồng đều trên toàn bộ màng sơn.

Các lớp sơn kế tiếp sau phải có sắc thái tương phản với sơn đã quét.

Các kết cấu phải được thổi sạch và sơn với tổng bề dầy các lớp sơn lót trước khi lắp dựng. Sau khi lắp dựng và trước khi sơn lớp sau, tất cả các chỗ sơn bị hư hại hoặc hư hỏng và tất cả các bề mặt lộ ra không sơn phải được làm sạch hoàn toàn và sơn cục bộ với các lớp sơn lót tới bề dầy quy định.

Các bề mặt lộ ra không khí và không thể tới để sơn được sau khi lắp dựng phảI được sơn toàn bộ số lớp sơn trước khi lắp dựng.

Nếu có yêu cầu lớp sơn lót vinyl, không được sơn trước khi sơn lớp kế tiếp quá 12 giờ. Phải phun lớp sơn lót vinyl để tạo ra một màng ướt đồng đều trên bề mặt. Bề dầy màng khô phải trong khoảng 7,6 đến 2,7 mm.

2.5.1 Sơn các loại sơn lót giàu kẽm

Các sơn lót giàu kẽm gồm có sơn lót kẽm hữu cơ và vô cơ, phải dùng phương pháp phun. Trên các diện tích không thể phun được, có thể sơn bằng cách chải hoặc trát.

Phải dùng các máy trộn cơ khí để trộn sơn lót. Sau khi trộn, sơn lót giàu kẽm phải lọc qua một sàng kim loại có mắt sàng 250-600 mm hoặc hai lớp vải táclatan (vải mỏng hồ cứng) ngay trước hoặc trong khi rót vào bình phun.

Phải dùng một bình phun khuấy trong mọi lần phun lớp lót giầu kẽm. Thanh khuấy phải thò xuống dưới và cách đáy bình phun trong khoảng 50mm và phải luôn chuyển động trong khi phun. Chuyển động này phải đủ để giữ cho sơn được trộn đều.

Thiết bị phun phải cung cấp đủ áp lực cho bình và áp lực phun để tạo ra một lớp sơn có thành phần theo đúng về mọi mặt của các tiêu chuẩn đối với sơn kẽm. ống mềm từ bình đến vòi phun trong hồ sơ hợp đồng không được dài quá 22500mm cũng không được dùng cao hơn hay thấp hơn bình qúa 4500mm.

Lớp lót giàu kẽm, được bảo dưỡng phải không có bụi, đất, muối, hoặc các lớp đọng có hại khác và hoàn toàn khô trước khi sơn lớp sơn vinyl.

Ngoài ra, việc phủ các loại sơn kẽm vô cơ phải phù hợp với các điều sau:

- Các lớp sơn kẽm vô cơ kế tiếp nhau phải quét trong vòng 24 giờ, nhưng không ít hơn 30 phút sau lần sơn trước của loại sơn đó.
- Trong các khu vực xẩy ra các vết nứt bùn trong sơn kẽm vô cơ, phải thổi sạch tới lớp sơn dính kết tốt, và sơn lại tới cùng độ dầy bằng cùng phương pháp quy định đối với lớp sơn cũ.
- Sơn phải bảo dưỡng trong 48 giờ với một độ ẩm tương đối ít nhất bằng 45% trước khi sơn lớp lót vinyl. Lớp sơn kẽm vô cơ bảo dưỡng phải tưới nước bằng vòi và phải trong điều kiện khô bề mặt trước khi quét lớp sơn lót vinyl, nếu như lớp sơn lót vinyl chưa được quét trong vòng ba tuần lễ sau khi quét lớp sơn kẽm vô cơ hoặc khi rõ ràng có bụi đất, muối hoặc các chất đọng có hại khác trên lớp sơn kẽm vô cơ.

2.6 Đo đạc thanh toán

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Việc làm sạch và sơn thép kết cấu được thanh toán trên cơ sở giá tính gộp, trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng.

Giá tính gộp cho việc làm sạch và sơn kết cấu phải bao gồm việc đền bù đầy đủ cho việc cung cấp mọi lao động, vật liệu, dụng cụ, thiết bị và phụ phí, và để làm mọi công việc liên quan đến việc làm sạch và sơn thép kết cấu như đã nêu trong

hồ sơ hợp đồng, theo các quy định trong Tiêu chuẩn này, theo các quy định đặc biệt và theo sự hướng dẫn của Kỹ sư.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

3. Sơn các bề mặt mạ kẽm

Tất cả các bề mặt mạ kẽm cần sơn trước hết phải được làm sạch bằng cách rửa với dung môi nhiên liệu lỏng khoáng vật đủ để làm sạch mọi chất dầu, mỡ, hoặc các vật liệu lạ khác đối với lớp mạ.

Sau khi làm sạch, phải quét lớp lót vinyl cho các bề mặt đó. Lớp lót vinyl phải phun để tạo ra một màng ướt đồng đều trên bề mặt. Bề dầy màng khô phải trong khoảng 7,6 đến 12,7 µm.

Lớp sơn hoàn thiện quét trên các bề mặt mạ kẽm đã sơn lót phải quy định trong hồ sơ hợp đồng. Nếu không có quy định khác, lớp sơn hoàn thiện phải giống như lớp sơn dùng trên công trình kim loại liền kề hoặc theo chỉ dẫn của Kỹ sư.

Không được thanh toán riêng rẽ cho việc chuẩn bị và sơn các bề mặt mạ kẽm. Việc đền bù đầy đủ cho việc cung cấp tất cả nhân lực, vật liệu, dụng cụ, thiết bị và phụ phí, và cho mọi công việc liên quan đến chuẩn bị và sơn các bề mặt mạ kẽm như đã cho trong hồ sơ hợp đồng theo Tiêu chuẩn này và theo sự chỉ dẫn của Kỹ sư được xem như đã bao gồm trong các giá thanh toán cho các hạng mục hợp đồng khác nhau của công việc liên quan đến các bề mặt mạ kẽm.

	Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
08300-1	Sơn kim loại	m2

MỤC 09100 - BIỂN BÁO HIỆU ĐƯỜNG BỘ

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. YÊU CẦU THI CÔNG 1
2.1 Đào móng cột biển báo 1
2.2 Dựng cột biển báo 2
2.3 Lắp đặt biển báo 2
3. VẬT LIỆU 2
3.1 Biển báo 2
3.2 Lớp phủ phản quang 3
3.3 Cột biển báo 5
3.4 Các chi tiết khác 6
3.5 Khối bê tông móng 6
4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 6
4.1 Xác định khối lượng 6
4.2 Thanh toán 6

MỤC 09100 - BIỂN BÁO HIỆU ĐƯỜNG BỘ

1. MÔ TẢ

Chỉ dẫn này đưa ra các quy định cho việc cung cấp, lắp đặt các biển báo hiệu đường bộ (sau đây gọi tắt là biển báo) đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được chỉ ra trong bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

Các biển báo phải tuân thủ tiêu chuẩn về hệ thống ký hiệu được áp dụng trong "Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ" QCVN 41:2024/BGTVT, và các chi tiết được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế. Các loại biển báo bao gồm:

(a) Biển báo cấm;

(b) Biển báo nguy hiểm;

(c) Biển hiệu lệnh;

(d) Biển chỉ dẫn;

(e) Biển phụ.

(f) Biển chỉ dẫn trên đường cao tốc

Cơ bản, các loại biển báo đều có quy cách quy định trong "Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ" QCVN 41:2024/BGTVT", Tuy nhiên, tuỳ theo thiết kế cụ thể sẽ có thêm các loại biển báo phi tiêu chuẩn, với quy cách được thể hiện trong hồ sơ thiết kế.

2. YÊU CẦU THI CÔNG

2.1 Lớp phủ phản quang cho biển báo

Việc chuẩn bị biển báo và phủ lớp phản quang lên tấm biển phải được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất.Vật liệu phủ phải đảm bảo bề mặt tấm biển phẳng đều, không bị nhăn, phồng nộp, nứt và gấp nếp. Phần làm chữ chỉ dẫn và mép viền phải được gắn trong tấm phủ quang theo qui định của nhà sản xuất.

2.2 Bảo hành

Nhà thầu phải được nhà sản xuất tấm phủ cung cấp:

- Giấy chứng nhận Lô sản phẩm đảm bảo rằng vật liệu tấm phủ được cung cấp cho nhà sản xuất biển báo theo yêu cầu đặt hàng phải tuân theo các tiêu chuẩn được qui định dưới đây đối với tấm phủ phản quang, và

- Bảo hành 7 năm cho hiệu quả sử dụng tốt, cho cả độ phản quang đã được quy định đối với tấm phủ phản quang, và được trình nộp lên Kỹ sư tư vấn.

Ngoài ra, nhà cung cấp biển báo phải bảo hành 7 năm cho các biển báo đã hoàn thiện và đạt yêu cầu gồm các phần chữ, phần chú giải và khả năng dính kết với tấm phủ; giấy Bảo hành phải được đệ trình cho Tư vấn để lưu cho đến khi hết hạn Thời hạn Bảo hành của Hợp đồng (là thời gian việc bảo hành được chuyển

giao cho Chủ đầu tư). Bảo hành là để đảm bảo nhà sản xuất tấm phủ và nhà cung cấp biển báo phải có trách nhiệm thay thế, sửa chữa, hay phục hồi hiệu quả phản quang của biển trong bất cứ trường hợp hư hỏng nào xảy ra. Tất cả các biển phải được đề ngày tháng trong khi sản xuất bằng loại mực dấu không phai để chỉ rõ loại tấm phủ bằng cách ghi tên nhà sản xuất, và ngày tháng bắt đầu bảo hành. Bảo hành phải được cung cấp theo nguyên bản.

2.3 Đào móng cột biển báo

Hố móng của cột biển báo được đào tới độ sâu yêu cầu của đáy móng hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Sau khi đổ móng cột phải san lấp lại và đầm chặt bằng vật liệu thích hợp với bề dầy từng lớp không được lớn hơn 150mm.

2.4 Dựng cột biển báo

Cột biển báo, bu long liên kết móng cường độ cao phải được dựng và cố định trong khung móng trước khi đổ bê tông. Thân cột, bu long móng cột được giữ thẳng đứng bằng các thanh giằng để tránh bị dịch chuyển trong quá trình đổ và đầm nén bê tông.

Với loại cột mà được liên kết với móng cột bằng bu lông, đai ốc thì mặt bích của cột và của móng phải được sản xuất, lắp đặt sao cho tiếp xúc khít với nhau, các bu lông đai ốc phải được bắt chặt và đảm bảo giữ cột đứng thẳng và vững chắc.

2.5 Lắp đặt biển báo

Các biển báo phải được lắp đặt tuân thủ các chi tiết thiết kế. Những biển báo bị sứt mẻ, cong vênh sẽ được thay thế bằng kinh phí của Nhà thầu.

Phần bên ngoài của các chi tiết liên kết như đinh tán, mũ bu lông đai ốc trên bề mặt cảu biển báo phải được sơn phủ cùng màu với màu nền của biển.

3. VẬT LIỆU

3.1 Tiêu chuẩn tham khảo

Các tiêu chuẩn cập nhật mới nhất sau đây được áp dụng riêng cho các công tác trong Chỉ dẫn này.

- QCVN 41:2024/BGTVT-Quy chuẩn quốc gia về báo hiệu đường bộ
- TCVN 7887:2018 Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ

3.2 Biển báo

Biển báo được chế tạo từ tôn mạ kẽm chiều dày tối thiểu 2mm hoặc hợp kim nhôm chiều dày tối thiểu 2,5mm.

Các chi tiết thép khác được chế tạo phải tuân thủ các quy định tại mục "Kết cấu thép và kim loại".

Những tấm biển báo này phải được gia công và làm sạch trước khi đưa vào sử dụng làm biển báo giao thông.

3.3 Lớp phủ phản quang

Lớp phủ phản quang sử dụng cho biển báo phải là lớp có màu hoặc màu trắng với mặt ngoài phẳng nhẵn, có tính chất phản quang trên toàn bộ bề mặt. Lớp phủ này phải tuân theo các yêu cầu của TCVN7887:2018; phải mới, chưa sử dụng và không bị nứt, bong, rỗ hay các cạnh bị vênh, xoắn và phải có độ giãn nở và co ngót không đáng kể.

Mẫu lớp phủ phản quang sẽ được trình để Kỹ sư TVGS phê duyệt.

(a) Màng phản quang dùng cho biển báo là màng phản quang loại XI (bảng 1_Phân loại màng phản quang theo đặc tính phản quang, cấu tạo hạt phản quang và cấu tạo hạt phản quang – TCVN 7887 : 2018). Ngoài ra, trên một số cột biển báo (không phải là loại cột tay vươn, giá long môn), sử dụng màng phản quang loại IV trên thân cột.

BẢNG 3: HƯỚNG DẪN LỰA CHỌN LOẠI MÀNG PHẢN QUANG PHÙ HỢP (TCVN7887:2018)

Tốc độ thiết kế km/h	Đường cao tốc		Đường đôi ngoài đô thị		Đường đô thị		Đường ô tô thông thường, đường chuyên dùng
	Biển lắp đặt trên giá long môn, cần vươn	Biển lắp đặt bên lề đường	Biển lắp đặt trên giá long môn, cần vươn	Biển lắp đặt bên lề đường	Biển lắp đặt trên giá long môn, cần vươn	Biển lắp đặt bên lề đường	
$V_{tk} < 40$	-	-	-	-	IV, VIII, IX, XI	I, IV	I, II
$40 \leq V_{tk} < 60$	-	-	IX, XI	IV	IX, XI	IV	III, IV
$60 \leq V_{tk} < 80$	XI	VIII, IX, XI	XI	IV, VIII, IX, XI	XI	IV, VIII, IX, XI	IV, VIII, IX
$V_{tk} \geq 80$	XI	IX, XI	XI	VIII, IX, XI	XI	VIII, IX, XI	-

CHÚ THÍCH:

- Loại V chuyên dùng cho dẫn hướng;

- Loại VI chuyên dùng cho biển báo tạm thời, băng điều chỉnh giao thông cho đường tạm, đường trong giai đoạn thi công, đoạn đường đang sửa chữa, bảo dưỡng.

(b) Hệ số phản quang của các màng phản quang phải đạt hay vượt yêu cầu tối thiểu theo quy định được thể hiện ở bảng 7, 12.

BẢNG 7: HỆ SỐ PHẢN QUANG TỐI THIỂU (R_A) CHO MÀNG PHẢN QUANG LOẠI IV ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$) (TCVN7887:2018)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Tím	Nâu	Vàng - xanh lá cây huỳnh quang	Vàng huỳnh quang	Vàng da cam huỳnh quang
0,1° (*)	-4°	500	380	200	70	90	42	20	25	400	300	150
0,1° (*)	+30°	240	175	94	32	42	20	10	12	185	140	70
0,2°	-4°	360	270	145	50	65	30	14	18	290	220	105
0,2°	+30°	170	135	68	25	30	14	6.8	8,5	135	100	50
0,5°	-4°	150	110	60	21	27	13	6.0	7,5	120	90	45
0,5°	+30°	72	54	28	10	13	6	2.9	3,5	55	40	22
(*) Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1° là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng.												

BẢNG 12: : HỆ SỐ PHẢN QUANG TỐI THIỂU (R_A) CHO MÀNG PHẢN QUANG LOẠI XI ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$) (TCVN7887:2018)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Tím	Nâu	Vàng-Xanh lá cây huỳnh quang	Vàng huỳnh quang	Vàng da cam huỳnh quang
0,1° (*)	-4°	830	620	290	83	125	37	33	25	660	500	250
0,1° (*)	+30°	325	245	115	33	50	15	13	10	260	200	100
0,2°	-4°	580	435	200	58	87	26	23	17	460	350	175
0,2°	+30°	220	165	77	22	33	10	8,8	7	180	130	66
0,5°	-4°	420	315	150	42	63	19	17	13	340	250	125
0,5°	+30°	150	110	53	15	23	7	6,0	5	120	90	45
1,0°	-4°	120	90	42	12	18	5	4,8	4	96	72	36
0,1°	+30°	45	34	16	5	7	2	1,8	1	36	27	14
(*) Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1° là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng.												

(c) Sau khi thử nghiệm độ bền thời tiết ngoài trời (hoặc thời tiết nhân tạo) theo điều 7.3/TCVN 7887:2018, màng phản quang phải đáp ứng yêu cầu tại bảng 13/TCVN 7887:2018. Ngoài ra, hệ số độ sáng ban ngày của màng phản quang phải đạt yêu cầu đưa ra được thể hiện trong bảng 16.

BẢNG 16: HỆ SỐ ĐỘ SÁNG BAN NGÀY (Y%)[A] CHO MÀNG PHẢN QUANG LOẠI I, II, III, IV, VI, VIII, IX, XI (TCVN7887:2018)

Mầu	Tối thiểu	Tối đa
Trắng	27	-
Vàng	15	45
Vàng da cam	10	30
Xanh lá cây	3	12
Đỏ	2.5	15
Xanh lam	1	10
Nâu	1	9
Vàng –xanh la cây huỳnh quang	60	-
Vàng huỳnh quang	40	-
Vàng – da cam huỳnh quang	20	-
Hồng huỳnh quang	25	-

(d) Màng phản quang không được co ngót ở bất cứ chiều nào nhiều hơn 0,8mm trong 10 phút, hoặc lớn hơn 3,2mm trong 24 giờ khi tiến hành thử độ co ngót theo điều 7.6/TCVN 7887:2018.

(e) Màng phản quang phải đủ mềm, dẻo để không bị nứt gẫy khi thử độ bền uốn theo điều 7.7/TCVN 7887:2018, với đường kính trục nhỏ hơn hoặc bằng 3,2mm.

(f) Lớp kết dính của màng phản quang cần dễ bóc tách mà không phải nhúng vào nước hay vào các dung dịch khác và không bị đứt, rách hay không được bong keo dán ra khỏi màng phản quang khi thử nghiệm khả năng bóc tách lớp kết dính theo điều 7.8/ TCVN 7887:2018. Lớp kết dính mặt sau của màng phản quang cần có độ bám dính cần thiết để không bị bóc tách một khoảng chiều dài lớn hơn 51mm, khi thử độ bám dính theo điều 7.9/ TCVN 7887:2018.

(g) Màng phản quang không được xuất hiện sự nứt, gãy hay bóc tách ở ngoài vùng chịu va đập khi thử nghiệm độ bền va đập theo điều 7.10/ TCVN 7887:2018.

(h) Màng phản quang phải có độ bóng không nhỏ hơn 40 khi tiến hành thử độ bóng theo điều 7.11/ TCVN 7887:2018.

(i) Tuổi thọ của màng phản quang phải đáp ứng theo yêu cầu của điều 8/ TCVN 7887:2018.

3.4 Cột biển báo

Cột biển báo trên đường phải được làm bằng thép tròn, mạ kẽm nóng, tuân thủ QCVN 41:2024/BGTVT và có thước đúng với bản vẽ thiết kế. Các đầu hở của cột phải được bịt lại để tránh nước mưa lọt vào.

Ngoài ra đối với cột biển báo dạng giá long môn treo biển, phải đáp ứng các yêu cầu chỉ ra trong Quy định thi công - nghiệm thu, mục 08100_Kết cấu thép và kim loại.

3.5 Bu lông và đai ốc

Bu lông thường phải tuân theo tiêu chuẩn kỹ thuật đối với các bu lông và đinh tán thép.

3.6 Khối bê tông móng

Bê tông móng phải là loại bê tông như được chỉ định trên các bản vẽ, đáp ứng các yêu cầu của phần Quy định thi công - nghiệm thu phần 07100 "Bê tông và các kết cấu bê tông".

4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

4.1 Xác định khối lượng

Khối lượng biển báo được tính là số lượng biển báo đã thi công và nghiệm thu theo đúng bản vẽ thiết kế và yêu cầu kỹ thuật, bao gồm cả móng cột, cột đỡ, tấm biển báo, màng phản quang và các phụ kiện cần thiết khác.

4.2 Thanh toán

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

	Hạng mục thanh toán	Đơn vị
09100-1.1	Biển tròn D1,26m	cái
09100-1.2	Biển tròn D 1.0 m	cái
09100-2.1	Biển tam giác cạnh 1,26m	cái
09100-2.2	Biển tam giác cạnh 0,9m	cái
09100-3	Biển báo chữ nhật (IE.xxx), kích thước BxH	cái

	Hạng mục thanh toán	Đơn vị
09100-4.1	Cột biển báo một cột kiểu 1 (D141.3)	cái
09100-4.2	Cột biển báo một cột kiểu 2 (D114.3)	cái
09100-4.3	Cột biển báo một cột kiểu 3 (D88.3)	cái
09100-5.1	Cột biển báo hai cột kiểu 1 (D267.4)	
09100-5.2	Cột biển báo hai cột kiểu 1 (D216.3)	
09100-6	Cột treo biển báo IE.xxx, cột biển báo tay vươn (kết cấu dạng ngàm)	cái
09100-7	Giá treo biển báo đường bộ (giá long môn)	cái
	...	

MỤC 09400 - SƠN KẺ MẶT ĐƯỜNG
MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. YÊU CẦU VẬT LIỆU 1
2.1. Sơn nhiệt dẻo 1
2.2. Hạt thủy tinh 4
3. YÊU CẦU THI CÔNG 5
3.1. Chuẩn bị 5
3.2. Thi công sơn 5
4. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU 6
5. SỬA CHỮA CÁC HƯ HỎNG 7
6. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 7
6.1. Đo đạc 7
6.2. Xác định khối lượng thanh toán 8
6.3. Khoản mục thanh toán 8

MỤC 09400 - SƠN KẺ MẶT ĐƯỜNG
MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. YÊU CẦU VẬT LIỆU 1
2.1. Sơn nhiệt dẻo 1
2.2. Hạt thủy tinh 4
3. YÊU CẦU THI CÔNG 5
3.1. Chuẩn bị 5
3.2. Thi công sơn 5
4. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU 6
5. SỬA CHỮA CÁC HƯ HỎNG 7
6. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 7
6.1. Đo đạc 7
6.2. Xác định khối lượng thanh toán 8
6.3. Khoản mục thanh toán 8

MỤC 09400 - SƠN KẺ MẶT ĐƯỜNG

1. MÔ TẢ

Phần Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu và quy trình đối với việc thi công vạch sơn kẻ đường theo đúng bản vẽ thiết kế hoặc theo chỉ định của Tư vấn giám sát.

Công tác sơn kẻ mặt đường phải tuân thủ yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật này và Tiêu chuẩn TCVN 8791:2018.

2. YÊU CẦU VẬT LIỆU

Vật liệu sơn kẻ đường là vật liệu sơn nhiệt dẻo màu vàng hoặc màu trắng, là tổ hợp của bột màu, chất độn, chất tạo màng, phụ gia (nếu có) và các hạt thủy tinh phản quang hình cầu. Bột màu, hạt bi thủy tinh và chất độn cần được trộn đều với chất tạo màng.

Khi sử dụng cho các công trình đặc biệt cần độ phản quang cao (đường ẩm ướt, đường cao tốc,..) và sơn gờ giảm tốc, vật liệu cần tuân thủ tiêu chuẩn hiện hành.

2.1. Sơn nhiệt dẻo

a. Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch kẻ đường có các thành phần thỏa mãn yêu cầu sau:

Thành phần	Hàm lượng (% theo khối lượng)	Phương pháp thử
1. Chất tạo màng	≥ 18	Mục 8.2 trong TCVN 8791:2018
2. Hạt thủy tinh	≥ 20 (*)	Mục 8.3 trong TCVN 8791:2018
3. $CaCO_3$, bột màu và chất độn trơ, trong đó	≤ 40	tiêu chuẩn hiện hành.
Dioxit titan (chỉ áp dụng đối với sơn màu trắng)	≥ 6	
(*) Duy trì tối thiểu 20 % khối lượng hạt thủy tinh trong sơn vạch đường nhiệt dẻo, chưa tính đến trường hợp sử dụng thêm các hạt thủy tinh (tối thiểu 10 %) phủ thêm trên bề mặt vạch sơn phản quang để tạo phản quang tức thời.		

b. Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo sử dụng làm gờ giảm tốc có các thành phần thỏa mãn yêu cầu:

c.

Thành phần	Hàm lượng (% theo khối lượng)		Phương pháp thử
	Sơn trắng	Sơn vàng	
1. Chất tạo màng	≥ 18	≥ 18	Mục 8.2 trong TCVN 8791:2018
2. Hạt thủy tinh	30 ÷ 40 (*)	30 ÷ 40 (*)	Mục 8.3 trong TCVN 8791:2018
3. Dioxit titan	≥ 10		tiêu chuẩn hiện hành.
4. Bột tạo màu	-	(**)	
5. $CaCO_3$, bột màu và chất độn trơ	≤ 42	(**)	
(*) Duy trì tối thiểu 30 ÷ 40 % khối lượng hạt thủy tinh trong sơn vạch đường nhiệt dẻo làm gờ giảm tốc, chưa tính đến trường hợp sử dụng thêm các hạt thủy tinh (tối thiểu 10%) phủ thêm trên bề mặt vạch sơn phản quang để tạo phản quang tức thời. (**) Hàm lượng bột màu vàng, $CaCO_3$ và các chất độn trơ cần bảo đảm đáp ứng các yêu cầu trong quy định này.			

d. Sơn vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch kẻ đường cần thỏa mãn các chỉ tiêu sau:

Thành phần	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Màu sắc - Màu trắng - Màu vàng	 Y35 Y12 hoặc Y14, hoặc tất cả các màu trung gian giữa hai màu Y12 hoặc Y14	tiêu chuẩn hiện hành.
2. Thời gian khô (với độ dày vạch kẻ 2mm) Nhiệt độ không khí $32^0C \pm 2^0C$	≤ 2 phút	TCVN 2096:2015
3. Độ phát sáng: - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	 ≥ 75% ≥ 50%	Mục 8.4 trong TCVN 8791:2018

Thành phần	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
4. Độ bền nhiệt: - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	 ≥ 70% ≥ 45%	Mục 8.5 trong TCVN 8791:2018
5. Nhiệt độ hóa mềm	≥ 85^{0}C	Mục 8.13 trong TCVN 8791:2018
6. Độ mài mòn	≤ 0,4g sau 500 vòng quay	Mục 8.6 trong TCVN 8791:2018
7. Độ kháng chảy	≤ 10% ở 40^{0}C	Mục 8.7 trong TCVN 8791:2018
8. Khối lượng riêng	±0,05g/ml so với giá trị khối lượng riêng của sơn do nhà sản xuất quy định	Mục 8.8 trong TCVN 8791:2018
9. Độ dính bám	180 psi (1,24MPa)	
10. Thời gian bảo quản 1 năm	Không vón cục	

e. Sơn vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm gờ giảm tốc cần thỏa mãn các chỉ tiêu sau:

Thành phần	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Màu sắc - Màu trắng - Màu vàng	 Y35 Y12 hoặc Y14, hoặc tất cả các màu trung gian giữa hai màu Y12 hoặc Y14	
2. Thời gian khô (với độ dày vạch kẻ 3,2 đến 4,8mm) - Nhiệt độ không khí 10^{0}C ±2^{0}C - Nhiệt độ không khí 32^{0}C ±2^{0}C	 ≤ 2 phút ≤ 10 phút	TCVN 2096:2015
3. Độ phát sáng: - Sơn màu trắng	 ≥ 75%	Mục 8.4 trong TCVN 8791:2018

Thành phần	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
- Sơn màu vàng	≥ 45%	
4. Khả năng chống nứt ở nhiệt độ thấp: Sau thời gian gia nhiệt 240 phút ± 5 phút ở 218^{0}C ±2^{0}C, sơn lên khối bê tông và làm nguội đến 9,4^{0}C ±1,7^{0}C	Không bị nứt	
5. Nhiệt độ hóa mềm	102,5^{0}C ±9,5^{0}C	Mục 8.13 trong TCVN 8791:2018
6. Độ kháng chảy: Sau thời gian gia nhiệt 240 phút ± 5 phút ở 218^{0}C ±2^{0}C	≤ 10% ở 40^{0}C	
7. Độ bền va đập	≥ 1,13 J	
8. Chỉ số hóa vàng của sơn màu trắng	≤ 0,12	
9. Khối lượng riêng	±0,05g/ml so với giá trị khối lượng riêng của sơn do Nhà sản xuất quy định	Mục 8.8 trong TCVN 8791:2018
10. Độ dính bám	180 psi (1,24MPa)	
11. Thời gian bảo quản 1 năm	Không vón cục	

2.2. Hạt thủy tinh

a. Loại trộn lẫn trong sơn:

Hạt thủy tinh trộn lẫn trong sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật loại A theo BS 6088:1981.

b. Loại rắc lên bề mặt

Hạt thủy tinh rắc lên bề mặt vạch kẻ đường phải đạt các yêu cầu kỹ thuật loại B theo BS 6088:1981.

Riêng đối với gờ giảm tốc, để tăng độ bền va đập cho vạch kẻ đường, dùng thêm hạt thủy tinh loại C theo BS 6088:1981.

3. YÊU CẦU THI CÔNG

3.1. Chuẩn bị

Trước khi thực hiện công tác sơn kẻ đường, Nhà thầu phải đệ trình lên Tư vấn giám sát hồ sơ tổ chức thi công, trong đó thể hiện rõ:

(a) Thời gian thi công dự kiến và phân đoạn thi công tương ứng, thể hiện đến từng ngày.

(b) Điều kiện nhân sự và thiết bị huy động.

(c) Biện pháp thi công, bảo dưỡng;

(d) Biện pháp bảo đảm an toàn giao thông và lưu thông trên tuyến.

Sau khi được Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận, Nhà thầu phải tiến hành các công tác chuẩn bị sau:

(e) Tổ chức phân làn giao thông, lắp đặt các thiết bị bảo đảm an toàn giao thông tạm thời.

(f) Làm sạch mặt đường. Tùy theo tình trạng mặt đường, có thể sử dụng một hoặc kết hợp các biện pháp để làm sạch mặt đường trước khi sơn như: Làm sạch bằng phương pháp cơ học, làm sạch mặt đường bằng phương pháp thổi khí, làm sạch mặt đường bằng phương pháp hút bụi hay làm sạch mặt đường bằng phương pháp sử dụng chổi quét.

Bề mặt trước khi thi công phải được làm sạch, tất cả các chất là phải loại bỏ trên bề mặt khu vực thi công. Những vạch đường cũ còn lại phải được cạo bỏ trước, bề mặt đường không được lẫn dầu, mỡ, hơi ẩm, nhiệt độ phải $\geq 15^0$C.

Riêng với mặt đường bê tông xi măng, đầu tiên phải phủ một lớp nhựa lót để tăng cường độ dính bám của vạch sơn kẻ đường. Với mặt đường bê tông nhựa, đặc biệt với các mặt đường đã thi công sau 6 tháng cũng phải sử dụng lớp nhựa lót này để đảm bảo độ dính bám của vạch sơn với mặt đường.

Tùy thuộc vào tình trạng mặt đường, sử dụng một hoặc kết hợp hai hoặc ba phương pháp làm sạch (bằng phương pháp cơ học, phương pháp thổi khí, phương pháp hút bụi – yêu cầu theo điểm 5.1.3 của TCVN 8791:2018) để làm sạch mặt đường trước khi sơn. Việc làm sạch được tiến hành tại dải mặt đường cần sơn, với chiều rộng tối thiểu lớn hơn chiều rộng vạch sơn trong thiết kế là 10 cm về hai phía; cần tránh làm hư hỏng bề mặt đường.

(g) Che phủ các kết cấu trên đường để chúng khỏi bị các vật liệu sơn làm bẩn.

(h) Chuẩn bị thiết bị, nhân công và vật liệu sơn kẻ đường cần thiết để hoàn tất công việc.

Không được phép tiến hành sơn khi trời mưa, thời tiết ẩm ướt, sương mù hoặc khi Tư vấn giám sát xác định thấy có các điều kiện bất lợi cho công việc. Không được tiến hành sơn trên các bề mặt mặt đường ẩm ướt hoặc trên các mặt đường đã hấp thụ nhiệt vì có thể làm phồng rộp hoặc bong tróc các lớp sơn.

3.2. Thi công sơn

- Tất cả các loại sơn phải được nấu trên công trường tuân thủ các chỉ dẫn của nhà sản xuất trước khi tiến hành sơn để bảo đảm có được màu sơn đồng đều. Đặc biệt lưu ý sơn được cho vào nồi nấu từng bao một và phải được đun nóng trong thiết bị gia nhiệt khuấy liên tục để tránh không bị vón cục và được kiểm soát nhiệt độ chính xác để tránh hiện tượng sơn bị quá nhiệt độ cho phép.

  Trong khi làm nóng chảy vật liệu cần kiểm soát nhiệt độ bằng một nhiệt kế với độ chính xác ± 5 0C so với nhiệt độ đun nóng yêu cầu, để tránh vật liệu sơn bị quá nhiệt độ cho phép. Khi đã nóng chảy, nhựa hydrocacbon chỉ sử dụng được trong vòng 6 h, nhựa alkyt sẽ chỉ sử dụng trong 4 h. Sau thời gian đó sơn đã đun nóng phải được loại bỏ.

  Tránh nung nóng quá nhiệt độ chịu nhiệt cực đại của vật liệu nhiệt dẻo để tránh hiện tượng mất màu và dòn hóa có thể xảy nếu vượt quá nhiệt độ yêu cầu được nhà sản xuất quy định.

  Sau khi thiết bị sản phẩm được nung nóng sơ bộ, nếu thêm các vật liệu bổ sung cần điều chỉnh tốc độ quay sao cho quá trình khuấy cơ học được duy trì.

- Chỉ được tiến hành sơn kẻ đường sau khi ý kiến của Tư vấn giám sát chấp thuận rằng bề mặt được sơn đã đủ độ ổn định yêu cầu, khô ráo, sạch.
- Kích thước và vị trí của các vạch kẻ đường phải được xác định và đánh dấu chính xác trước khi tiến hành sơn.
- Vạch tim đường, vạch phân làn, vạch mép đường và vạch kẻ cho người đi bộ phải được sơn bằng thiết bị máy tự động.
- Sơn nhiệt dẻo sẽ được thi công trên mặt đường trong phạm vi nhiệt độ quy định của nhà sản xuất cho phương pháp thi công đã quy định.
- Thi công sơn nhiệt dẻo bằng thiết bị phun. Tại những nơi không thể sơn bằng máy, Tư vấn giám sát có thể cho phép thi công thủ công, theo hình dạng đã đánh dấu trước.
- Các hạt thuỷ tinh được rắc lên trên bề mặt vạch sơn bằng máy ngay sau khi sơn với mật độ tối thiểu 375g/m2.
- Sau 15 phút kể từ khi thi công, vạch kẻ đường phải chịu được dòng giao thông qua lại. Có thể làm nguội vạch kẻ đường bằng cách phun nước hoặc các biện pháp thích hợp khác nhưng phải đảm bảo để cho vạch kẻ đường không bị hỏng.
- Tất cả các vạch sơn kẻ phải được bảo vệ, không cho các phương tiện giao thông đi lên trên cho đến khi lớp sơn đủ khô và bám chắc vào mặt đường.
- Phải đảm bảo các yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường theo nội dung mục 7 của TCVN 8791:2011.

4. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU

Để kiểm soát chất lượng thi công, cần kiểm tra các chỉ tiêu sau với tần suất kiểm

tra 1h/lần:

- Điều kiện môi trường: Nhiệt độ, độ ẩm.
- Bề mặt đường: Độ sạch, nhiệt độ bề mặt.
- Nhiệt độ của vật liệu trước khi thi công.
- Áp lực phun hạt thủy tinh.
- Chiều dày, chiều rộng màng sơn.

Vạch sơn sau khi thi công phải kiểm tra với tần suất 200 mdài/điểm. Kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của tối thiểu 3 lần đo:

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu	Phương pháp thử
1. Ngoại quan của vạch kẻ	Không phồng rộp, không khuyết tật, không vết xước	Bằng mắt thường
2. Chiều dày vạch sơn	Theo thiết kế	Dụng cụ đo chiều dày ISO 2808 (hoặc thước đo)
3. Chiều rộng vạch sơn	+10%, -5% so với thiết kế	Thước đo
4. Độ phản quang - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	-	Mục 8.10 trong TCVN 8791:2018
5. Độ phát sáng - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	-	Mục 8.4 trong TCVN 8791:2018
6. Độ chống trượt	>50 BPN	Mục 8.9 trong TCVN 8791:2018
7. Độ dính bám	-	

5. SỬA CHỮA CÁC HƯ HỎNG

Những đoạn vạch sơn không đúng quy cách, có khuyết tật (phồng dộp, bong tróc, nứt, biến dạng...), sai kích thước và vị trí hoặc có độ phản quang không đồng đều sẽ phải được tẩy bỏ và thi công lại bằng kinh phí của Nhà thầu mà không được thanh toán thêm.

6. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

6.1. Đo đạc

Khối lượng vạch sơn kẻ đường được đo đạc theo kích thước ghi trên bản vẽ, theo

diện tích đã sơn theo chiều rộng quy định hoặc diện tích cho các dấu hiệu chữ, kẻ, gạch chéo như đã nêu trên bản vẽ mà đã hoàn thành và được chấp nhận.

6.2. Xác định khối lượng thanh toán

Việc xác định khối lượng thanh toán được tính theo đơn giá của Hợp đồng và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán; không phân biệt các Vạch sơn kẻ riêng rẽ.

Thanh toán bao gồm đầy đủ cho các công việc mô tả trong Mục này, gồm đầy đủ đối với việc cung cấp và lắp đặt các vật liệu, lấy mẫu, đóng gói, công tác chuẩn bị cho lớp mặt, nhân lực, thiết bị, dụng cụ và các việc phụ cần thiết khác để hoàn thành hạng mục này theo đúng quy định trên Bản vẽ và Chỉ dẫn kỹ thuật và/hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

6.3. Khoản mục thanh toán

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các Quy định hiện hành.

	Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
09400-1	Vạch sơn kẻ đường dày 2cm	m2
09400-2	Vạch sơn kẻ đường dày 3cm	m2
09400-3	Sơn gờ giảm tốc	m2
	...	

MỤC 09100 - BIỂN BÁO HIỆU ĐƯỜNG BỘ

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. YÊU CẦU THI CÔNG 1
2.1 Đào móng cột biển báo 1
2.2 Dựng cột biển báo 2
2.3 Lắp đặt biển báo 2
3. VẬT LIỆU 2
3.1 Biển báo 2
3.2 Lớp phủ phản quang 3
3.3 Cột biển báo 5
3.4 Các chi tiết khác 6
3.5 Khối bê tông móng 6
4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 6
4.1 Xác định khối lượng 6
4.2 Thanh toán 6

MỤC 09100 - BIỂN BÁO HIỆU ĐƯỜNG BỘ

1. MÔ TẢ

Chỉ dẫn này đưa ra các quy định cho việc cung cấp, lắp đặt các biển báo hiệu đường bộ (sau đây gọi tắt là biển báo) đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được chỉ ra trong bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

Các biển báo phải tuân thủ tiêu chuẩn về hệ thống ký hiệu được áp dụng trong "Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ" QCVN 41:2024/BGTVT, và các chi tiết được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế. Các loại biển báo bao gồm:

(a) Biển báo cấm;

(b) Biển báo nguy hiểm;

(c) Biển hiệu lệnh;

(d) Biển chỉ dẫn;

(e) Biển phụ.

(f) Biển chỉ dẫn trên đường cao tốc

Cơ bản, các loại biển báo đều có quy cách quy định trong "Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ" QCVN 41:2024/BGTVT", Tuy nhiên, tuỳ theo thiết kế cụ thể sẽ có thêm các loại biển báo phi tiêu chuẩn, với quy cách được thể hiện trong hồ sơ thiết kế.

2. YÊU CẦU THI CÔNG

2.1 Lớp phủ phản quang cho biển báo

Việc chuẩn bị biển báo và phủ lớp phản quang lên tấm biển phải được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất.Vật liệu phủ phải đảm bảo bề mặt tấm biển phẳng đều, không bị nhăn, phồng nộp, nứt và gấp nếp. Phần làm chữ chỉ dẫn và mép viền phải được gắn trong tấm phủ quang theo qui định của nhà sản xuất.

2.2 Bảo hành

Nhà thầu phải được nhà sản xuất tấm phủ cung cấp:

- Giấy chứng nhận Lô sản phẩm đảm bảo rằng vật liệu tấm phủ được cung cấp cho nhà sản xuất biển báo theo yêu cầu đặt hàng phải tuân theo các tiêu chuẩn được qui định dưới đây đối với tấm phủ phản quang, và

- Bảo hành 7 năm cho hiệu quả sử dụng tốt, cho cả độ phản quang đã được quy định đối với tấm phủ phản quang, và được trình nộp lên Kỹ sư tư vấn.

Ngoài ra, nhà cung cấp biển báo phải bảo hành 7 năm cho các biển báo đã hoàn thiện và đạt yêu cầu gồm các phần chữ, phần chú giải và khả năng dính kết với tấm phủ; giấy Bảo hành phải được đệ trình cho Tư vấn để lưu cho đến khi hết hạn Thời hạn Bảo hành của Hợp đồng (là thời gian việc bảo hành được chuyển

giao cho Chủ đầu tư). Bảo hành là để đảm bảo nhà sản xuất tấm phủ và nhà cung cấp biển báo phải có trách nhiệm thay thế, sửa chữa, hay phục hồi hiệu quả phản quang của biển trong bất cứ trường hợp hư hỏng nào xảy ra. Tất cả các biển phải được đề ngày tháng trong khi sản xuất bằng loại mực dấu không phai để chỉ rõ loại tấm phủ bằng cách ghi tên nhà sản xuất, và ngày tháng bắt đầu bảo hành. Bảo hành phải được cung cấp theo nguyên bản.

2.3 Đào móng cột biển báo

Hố móng của cột biển báo được đào tới độ sâu yêu cầu của đáy móng hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Sau khi đổ móng cột phải san lấp lại và đầm chặt bằng vật liệu thích hợp với bề dầy từng lớp không được lớn hơn 150mm.

2.4 Dựng cột biển báo

Cột biển báo, bu long liên kết móng cường độ cao phải được dựng và cố định trong khung móng trước khi đổ bê tông. Thân cột, bu long móng cột được giữ thẳng đứng bằng các thanh giằng để tránh bị dịch chuyển trong quá trình đổ và đầm nén bê tông.

Với loại cột mà được liên kết với móng cột bằng bu lông, đai ốc thì mặt bích của cột và của móng phải được sản xuất, lắp đặt sao cho tiếp xúc khít với nhau, các bu lông đai ốc phải được bắt chặt và đảm bảo giữ cột đứng thẳng và vững chắc.

2.5 Lắp đặt biển báo

Các biển báo phải được lắp đặt tuân thủ các chi tiết thiết kế. Những biển báo bị sứt mẻ, cong vênh sẽ được thay thế bằng kinh phí của Nhà thầu.

Phần bên ngoài của các chi tiết liên kết như đinh tán, mũ bu lông đai ốc trên bề mặt cảu biển báo phải được sơn phủ cùng màu với màu nền của biển.

3. VẬT LIỆU

3.1 Tiêu chuẩn tham khảo

Các tiêu chuẩn cập nhật mới nhất sau đây được áp dụng riêng cho các công tác trong Chỉ dẫn này.

- QCVN 41:2024/BGTVT-Quy chuẩn quốc gia về báo hiệu đường bộ
- TCVN 7887:2018 Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ

3.2 Biển báo

Biển báo được chế tạo từ tôn mạ kẽm chiều dày tối thiểu 2mm hoặc hợp kim nhôm chiều dày tối thiểu 2,5mm.

Các chi tiết thép khác được chế tạo phải tuân thủ các quy định tại mục "Kết cấu thép và kim loại".

Những tấm biển báo này phải được gia công và làm sạch trước khi đưa vào sử dụng làm biển báo giao thông.

3.3 Lớp phủ phản quang

Lớp phủ phản quang sử dụng cho biển báo phải là lớp có màu hoặc màu trắng với mặt ngoài phẳng nhẵn, có tính chất phản quang trên toàn bộ bề mặt. Lớp phủ này phải tuân theo các yêu cầu của TCVN7887:2018; phải mới, chưa sử dụng và không bị nứt, bong, rỗ hay các cạnh bị vênh, xoắn và phải có độ giãn nở và co ngót không đáng kể.

Mẫu lớp phủ phản quang sẽ được trình để Kỹ sư TVGS phê duyệt.

(a) Màng phản quang dùng cho biển báo là màng phản quang loại XI (bảng 1_Phân loại màng phản quang theo đặc tính phản quang, cấu tạo hạt phản quang và cấu tạo hạt phản quang – TCVN 7887 : 2018). Ngoài ra, trên một số cột biển báo (không phải là loại cột tay vươn, giá long môn), sử dụng màng phản quang loại IV trên thân cột.

BẢNG 3: HƯỚNG DẪN LỰA CHỌN LOẠI MÀNG PHẢN QUANG PHÙ HỢP (TCVN7887:2018)

Tốc độ thiết kế km/h	Đường cao tốc		Đường đôi ngoài đô thị		Đường đô thị		Đường ô tô thông thường, đường chuyên dùng
	Biển lắp đặt trên giá long môn, cần vươn	Biển lắp đặt bên lề đường	Biển lắp đặt trên giá long môn, cần vươn	Biển lắp đặt bên lề đường	Biển lắp đặt trên giá long môn, cần vươn	Biển lắp đặt bên lề đường	
$V_{tk} < 40$	-	-	-	-	IV, VIII, IX, XI	I, IV	I, II
$40 \leq V_{tk} < 60$	-	-	IX, XI	IV	IX, XI	IV	III, IV
$60 \leq V_{tk} < 80$	XI	VIII, IX, XI	XI	IV, VIII, IX, XI	XI	IV, VIII, IX, XI	IV, VIII, IX
$V_{tk} \geq 80$	XI	IX, XI	XI	VIII, IX, XI	XI	VIII, IX, XI	-

CHÚ THÍCH:

- Loại V chuyên dùng cho dẫn hướng;

- Loại VI chuyên dùng cho biển báo tạm thời, băng điều chỉnh giao thông cho đường tạm, đường trong giai đoạn thi công, đoạn đường đang sửa chữa, bảo dưỡng.

(b) Hệ số phản quang của các màng phản quang phải đạt hay vượt yêu cầu tối thiểu theo quy định được thể hiện ở bảng 7, 12.

BẢNG 7: HỆ SỐ PHẢN QUANG TỐI THIỂU (R_A) CHO MÀNG PHẢN QUANG LOẠI IV ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$) (TCVN7887:2018)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Tím	Nâu	Vàng - xanh lá cây huỳnh quang	Vàng huỳnh quang	Vàng da cam huỳnh quang
0,1° (*)	-4°	500	380	200	70	90	42	20	25	400	300	150
0,1° (*)	+30°	240	175	94	32	42	20	10	12	185	140	70
0,2°	-4°	360	270	145	50	65	30	14	18	290	220	105
0,2°	+30°	170	135	68	25	30	14	6.8	8,5	135	100	50
0,5°	-4°	150	110	60	21	27	13	6.0	7,5	120	90	45
0,5°	+30°	72	54	28	10	13	6	2.9	3,5	55	40	22

(*) Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1° là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng.

BẢNG 12: HỆ SỐ PHẢN QUANG TỐI THIỂU (R_A) CHO MÀNG PHẢN QUANG LOẠI XI ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$) (TCVN7887:2018)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Tím	Nâu	Vàng-Xanh lá cây huỳnh quang	Vàng huỳnh quang	Vàng da cam huỳnh quang
0,1° (*)	-4°	830	620	290	83	125	37	33	25	660	500	250
0,1° (*)	+30°	325	245	115	33	50	15	13	10	260	200	100
0,2°	-4°	580	435	200	58	87	26	23	17	460	350	175
0,2°	+30°	220	165	77	22	33	10	8,8	7	180	130	66
0,5°	-4°	420	315	150	42	63	19	17	13	340	250	125
0,5°	+30°	150	110	53	15	23	7	6,0	5	120	90	45
1,0°	-4°	120	90	42	12	18	5	4,8	4	96	72	36
0,1°	+30°	45	34	16	5	7	2	1,8	1	36	27	14

(*) Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1° là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng.

(c) Sau khi thử nghiệm độ bền thời tiết ngoài trời (hoặc thời tiết nhân tạo) theo điều 7.3/TCVN 7887:2018, màng phản quang phải đáp ứng yêu cầu tại bảng 13/TCVN 7887:2018. Ngoài ra, hệ số độ sáng ban ngày của màng phản quang phải đạt yêu cầu đưa ra được thể hiện trong bảng 16.

BẢNG 16: HỆ SỐ ĐỘ SÁNG BAN NGÀY (Y%)[A] CHO MÀNG PHẢN QUANG LOẠI I, II, III, IV, VI, VIII, IX, XI (TCVN7887:2018)

Mầu	Tối thiểu	Tối đa
Trắng	27	-
Vàng	15	45
Vàng da cam	10	30
Xanh lá cây	3	12
Đỏ	2.5	15
Xanh lam	1	10
Nâu	1	9
Vàng –xanh la cây huỳnh quang	60	-
Vàng huỳnh quang	40	-
Vàng – da cam huỳnh quang	20	-
Hồng huỳnh quang	25	-

(d) Màng phản quang không được co ngót ở bất cứ chiều nào nhiều hơn 0,8mm trong 10 phút, hoặc lớn hơn 3,2mm trong 24 giờ khi tiến hành thử độ co ngót theo điều 7.6/TCVN 7887:2018.

(e) Màng phản quang phải đủ mềm, dẻo để không bị nứt gẫy khi thử độ bền uốn theo điều 7.7/TCVN 7887:2018, với đường kính trục nhỏ hơn hoặc bằng 3,2mm.

(f) Lớp kết dính của màng phản quang cần dễ bóc tách mà không phải nhúng vào nước hay vào các dung dịch khác và không bị đứt, rách hay không được bong keo dán ra khỏi màng phản quang khi thử nghiệm khả năng bóc tách lớp kết dính theo điều 7.8/ TCVN 7887:2018. Lớp kết dính mặt sau của màng phản quang cần có độ bám dính cần thiết để không bị bóc tách một khoảng chiều dài lớn hơn 51mm, khi thử độ bám dính theo điều 7.9/ TCVN 7887:2018.

(g) Màng phản quang không được xuất hiện sự nứt, gãy hay bóc tách ở ngoài vùng chịu va đập khi thử nghiệm độ bền va đập theo điều 7.10/ TCVN 7887:2018.

(h) Màng phản quang phải có độ bóng không nhỏ hơn 40 khi tiến hành thử độ bóng theo điều 7.11/ TCVN 7887:2018.

(i) Tuổi thọ của màng phản quang phải đáp ứng theo yêu cầu của điều 8/ TCVN 7887:2018.

3.4 Cột biển báo

Cột biển báo trên đường phải được làm bằng thép tròn, mạ kẽm nóng, tuân thủ QCVN 41:2024/BGTVT và có thước đúng với bản vẽ thiết kế. Các đầu hở của cột phải được bịt lại để tránh nước mưa lọt vào.

Ngoài ra đối với cột biển báo dạng giá long môn treo biển, phải đáp ứng các yêu cầu chỉ ra trong Quy định thi công - nghiệm thu, mục 08100_Kết cấu thép và kim loại.

3.5 Bu lông và đai ốc

Bu lông thường phải tuân theo tiêu chuẩn kỹ thuật đối với các bu lông và đinh tán thép.

3.6 Khối bê tông móng

Bê tông móng phải là loại bê tông như được chỉ định trên các bản vẽ, đáp ứng các yêu cầu của phần Quy định thi công - nghiệm thu phần 07100 "Bê tông và các kết cấu bê tông".

4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

4.1 Xác định khối lượng

Khối lượng biển báo được tính là số lượng biển báo đã thi công và nghiệm thu theo đúng bản vẽ thiết kế và yêu cầu kỹ thuật, bao gồm cả móng cột, cột đỡ, tấm biển báo, màng phản quang và các phụ kiện cần thiết khác.

4.2 Thanh toán

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

	Hạng mục thanh toán	Đơn vị
09100-1.1	Biển tròn D1,26m	cái
09100-1.2	Biển tròn D 1.0 m	cái
09100-2.1	Biển tam giác cạnh 1,26m	cái
09100-2.2	Biển tam giác cạnh 0,9m	cái
09100-3	Biển báo chữ nhật (IE.xxx), kích thước BxH	cái

	Hạng mục thanh toán	Đơn vị
09100-4.1	Cột biển báo một cột kiểu 1 (D141.3)	cái
09100-4.2	Cột biển báo một cột kiểu 2 (D114.3)	cái
09100-4.3	Cột biển báo một cột kiểu 3 (D88.3)	cái
09100-5.1	Cột biển báo hai cột kiểu 1 (D267.4)	
09100-5.2	Cột biển báo hai cột kiểu 1 (D216.3)	
09100-6	Cột treo biển báo IE.xxx, cột biển báo tay vươn (kết cấu dạng ngàm)	cái
09100-7	Giá treo biển báo đường bộ (giá long môn)	cái
	...	

MỤC 10300 – DẢI PHÂN CÁCH, BÓ VỈA VÀ ĐAN RÃNH

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. YÊU CẦU VẬT LIỆU 1
2.1. Nền 1
2.2. Bê tông 1
2.3. Vữa 1
2.4. Mối nối 1
3. YÊU CẦU THI CÔNG 1
3.1. Rãnh và bó vỉa bê tông 1
3.2. Sơn kẻ bó vỉa 2
4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 2

MỤC 10300 - DẢI PHÂN CÁCH, BÓ VỈA VÀ ĐAN RÃNH

1. MÔ TẢ

Mục này đưa ra các qui định kỹ thuật cho việc sản xuất, thi công hạng mục bó vỉa, dải phân cách và đan rãnh bê tông theo đúng bản vẽ thiết kế.

Bó vỉa, dải phân cách và đan rãnh bê tông phải là loại được đúc sẵn tại các xưởng sản xuất. Trường hợp đặc biệt có thể tiến hành đổ bê tông tại chỗ cho những đoạn sử dụng loại bó vỉa, dải phân cách có hình dạng phức tạp như tại mũi các đảo giao thông, các đoạn vuốt nối chuyển tiếp…

Mục này cũng đưa ra qui định cho việc sơn bó vỉa, dải phân cách nếu được yêu cầu trên bản vẽ thiết kế hoặc bởi Tư vấn giám sát.

2. YÊU CẦU VẬT LIỆU

2.1. Nền

Vật liệu của lớp nền phải tuân theo các qui định chỉ ra trong mục 03400 "Xây dựng nền đường" và theo đúng các yêu cầu trong bản vẽ thiết kế.

2.2. Bê tông

Bê tông phải là loại được qui định trong bản vẽ, tuân thủ các yêu cầu của Qui định và Chỉ dẫn kỹ thuật, mục 07100.

2.3. Vữa

Vữa sử dụng để thi công bó vỉa và đan rãnh phải tuân thủ các qui định của Qui định và Chỉ dẫn kỹ thuật, mục 11100.

2.4. Mối nối

Vật liệu chèn mối nối phải tuân thủ các tiêu chuẩn AASHTO M33.

3. YÊU CẦU THI CÔNG

3.1. Đan rãnh, bó vỉa và dải phân cách bê tông

Dải phân cách, bó vỉa và đan rãnh bê tông đúc sẵn phải được đúc trong ván khuôn bằng thép phẳng, nhẵn và đủ độ cứng để không bị biến dạng. Cấu kiện sau khi đúc được giữ sau đó được giữ ẩm trong thời gian tối thiểu là 7 ngày, tránh khỏi tác động của gió và ánh nắng mặt trời. Những cấu kiện bị nứt gãy hoặc bị sứt mẻ, trong quá trình sản xuất cũng như xếp dỡ, vận chuyển sẽ không được phép đưa vào thi công.

Các cấu kiện đan rãnh, bó vỉa, dải phân cách bê tông phải được chế tạo với các máy trộn bê tông với dung tích thùng trộn tối thiểu 500L.

Móng của dải phân cách, bó vỉa và đan rãnh phải được thi công đến cao độ thiết kế, đảm bảo độ chặt và hình dạng, kích thước yêu cầu. Trước khi đặt dải phân cách, bó vỉa và đan rãnh phải tiến hành kiểm tra lại cao độ và hình dạng, kích thước đáy móng với sự kiểm tra, chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Công tác thi công dải phân cách, bó vỉa và đan rãnh bê tông phải tuân thủ các qui định chỉ ra trong mục 07100 "Kết cấu bê tông". Kích thước mối nối không được lớn hơn trị số chỉ ra trong bản vẽ.

Việc đổ bê tông phải tuân thủ các yêu cầu của Qui định thi công - nghiệm thu, mục 07100. Các khuyết tật nhỏ phải được sửa chữa bằng vữa với tỷ lệ 1 phần xi măng pooc

lăng và 2 phần cốt liệu mịn.

Sau khi đặt bó vỉa phải tiến hành đắp bù các khe hở xung quanh bằng vật liệu phù hợp và đầm nén với bề dày mỗi lớp không quá 15cm.

Dải phân cách, bó vỉa và đan rãnh phải được đặt đúng theo hình dạng và cao độ thiết kế. Sai số cho phép không được vượt quá 3mm.

3.2. Sơn.

Công tác sơn được tiến hành cho những đoạn mũi đảo hoặc dải dẫn hướng theo chỉ định trên bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát. Vật liệu sơn và biện pháp thi công phải phù hợp với những qui định chỉ ra trong Qui định và Chỉ dẫn kỹ thuật. Mục 09400

4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

Hạng mục thanh toán	Đơn vị
Bó vỉa loại …	m
Dải phân cách loại…	m
Đan rãnh	m
…	…

MỤC 10800 – MẠ KIM LOẠI
MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. YÊU CẦU VẬT LIỆU 1
3. YÊU CẦU THI CÔNG 1
4. KIỂM TRA KỸ THUẬT 1
5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 2
5.1. Đo đạc 2
5.2. Xác định khối lượng thanh toán 2
5.3. Khoản mục thanh toán 2

MỤC 10800 – MẠ KIM LOẠI

1. MÔ TẢ

Phần Qui định và Chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu và qui trình đối với việc thi công mạ kim loại theo đúng bản vẽ thiết kế hoặc theo chỉ định của Tư vấn giám sát.

2. YÊU CẦU VẬT LIỆU

Bề mặt được đánh sạch, không gỉ sét, tẩy sạch dầu mỡ, loại bỏ các loại oxit

3. YÊU CẦU THI CÔNG

Quá trình mạ nhúng kẽm nóng (chuẩn bị bề mặt, mạ nhúng nóng, kiểm tra)

* Chuẩn bị bề mặt là bước quan trọng nhất trong bất cứ ứng dụng một phương pháp phủ bảo vệ bề mặt. Đa số các trường hợp hư hỏng trước thời hạn sử dụng là do việc chuẩn bị bề mặt không đúng và không phù hợp. Quá trình chuẩn bị bề mặt vật liệu kim loại nền cho mạ nhúng kẽm nóng gồm nhiều bước tuần tự như tẩy sạch dầu mỡ... bằng dung dịch chất kiềm, tẩy gỉ bằng axit...tẩy rửa loại bỏ các oxit và ngăn không cho bề mặt bị oxi hoá trở lại.

* Mạ nhúng kẽm nóng: Trong bước này vật liệu được nhúng hoàn toàn trong bể kẽm nóng chảy có tối thiểu 98% kẽm nguyên chất, hoá chất trong bề kẽm nóng chảy được chỉ định theo tiêu chuẩn ASTM (hoặc tương đương). Nhiệt độ bể kẽm duy trì khoảng 454 độ C. Các sản phẩm gia công được nhúng trong bể đủ lâu để đạt tới nhiệt độ của bể mạ, các chi tiết được bỏ ra chậm khỏi bể mạ và lượng kẽm dư được loại bỏ bằng cách tự chảy, rung hoặc li tâm. Các phản ứng lý hoá trong quá trình xử lý vẫn diễn ra khi nhiệt độ chi tiết gần với nhiệt độ bể mạ. Các chi tiết được làm nguội bằng nước hay trong nhiệt độ không khí môi trường ngay sau khi bỏ ra khỏi bể mạ.

4. KIỂM TRA KỸ THUẬT

Hai thuộc tính quan trọng của lớp mạ kẽm nhúng nóng được xem xét cẩn thận sau khi mạ là độ dày lớp mạ và biểu hiện của lớp mạ. Tiêu chuẩn ASTM (hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương) đã đưa ra tiêu chuẩn tối thiểu về độ dày lớp phủ mạ kẽm nhúng nóng cho các loại chi tiết trong các lĩnh vực khác nhau. Các yếu tố ảnh hưởng tới độ dày và biểu hiện của lớp mạ kẽm là bao gồm: thành phần hoá học của thép, điều kiện bề mặt thép, nhiệt độ bể mạ, thời gian nhúng trong bể mạ, tốc độ lấy ra khỏi bề mạ, tốc độ làm nguội thép... Thành phần hoá học của

thép cần mạ là rất quan trọng, hàm lượng silicon và phosphorus có trong thép ảnh hưởng mạnh tới độ dày và bề ngoài của lớp mạ kẽm, ngoài ra các thành phần khác như carbon, sulfur, manganese cũng có hiệu quả thứ yếu lên độ dày của lớp phủ mạ kẽm. Tổ hợp các thành phần kể trên được gọi là thép phục hoạt (reactive steel) trong công nghệ mạ nhúng kẽm nóng. Tổ hợp này nó có khuynh hướng làm tăng tốc sự phát triển của các lớp hợp kim kẽm sắt, điều này có thể làm cho lớp mạ phủ kẽm là bao hàm hợp kim kẽm sắt, do vậy thay vì có một bề mặt ngoài sáng màu kẽm thì lớp phủ mạ kẽm sẽ có màu xám đậm, lớp phủ màu xám đậm này sẽ cung cấp sự bảo vệ tốt như lớp phủ bảo vệ có bề mặt ngoài sáng. Các chỉ tiêu lớp mạ kẽm thường được lấy theo tiêu chuẩn ASTM A123 đối với các sản phẩm kết cấu và theo tiêu chuẩn ASTM A153 đối với các chi tiết nhỏ khác như bulong ốc vít...hoặc sử dụng theo các tiêu chuẩn tương đương khác.

5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

5.1. Đo đạc

Khối lượng lắp đặt cửa được tính toán theo kích thước ghi trên bản vẽ, theo diện tích cửa mà hoàn thành và được chấp nhận.

5.2. Xác định khối lượng thanh toán

Việc xác định khối lượng thanh toán được tính theo đơn giá của hợp đồng và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán.

Giá cả thanh toán phải bao gồm đầy đủ đối với việc cung cấp và lắp đặt các vật liệu, lấy mẫu, đóng gói, công tác chuẩn bị cho lớp mặt, nhân lực, thiết bị, dụng cụ và các việc phụ cần thiết khác để hoàn thành hạng mục này.

5.3. Khoản mục thanh toán

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt &

khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
Mạ kim loại	Tấn vật liệu mạ

MỤC 11110 – PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1
2. CÁC TIÊU CHUẨN LIÊN QUAN 1
3. QUY ĐỊNH CHUNG 1
4. HỆ THỐNG PCCC 1
4.1 PHƯƠNG TIỆN CHỮA CHÁY BAN ĐẦU 1
4.2 HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG 2
4.3 HỆ THỐNG ĐÈN CHIẾU SÁNG SỰ CỐ 3
5. THIẾT BỊ VÀ PHỤ KIỆN 3
5.1 BÌNH CHỮA CHÁY CẦM TAY 3
5.2 HTỦ ĐỰNG BÌNH CHỮA CHÁY 3
6. QUY TRÌNH THI CÔNG 3
7. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN 4

MỤC 11110 – PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

1. MÔ TẢ

Phòng cháy chữa cháy là tổng hợp các biện pháp, giải pháp kỹ thuật nhằm loại trừ hoặc hạn chế đến mức tối đa các nguy cơ xảy ra cháy, nổ, đồng thời tạo các điều kiện thuận lợi, phù hợp cho công tác cứu người, cứu tài sản, chữa cháy, chống cháy lan hiệu quả và làm giảm thiểu tối đa các thiệt hại do cháy, nổ gây ra.

2. CÁC TIÊU CHUẨN LIÊN QUAN

- QCVN 06 : 2022/BXD : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
- TCVN 3254:1989: An toàn cháy - Yêu cầu chung
- TCVN 2622 – 1995: Phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình - yêu cầu thiết kế
- TCVN 5760-1993: Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng.
- TCVN 3890:2023: Phòng cháy chữa cháy - Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình.
- TCVN 7336:2021: Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, bọt - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt
- TCVN 5738:2021: Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống báo cháy - Yêu cầu kĩ thuật.
- TCVN 7435-1:2004: Phòng cháy chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy. Phần 1: Lựa chọn và bố trí

3. QUY ĐỊNH CHUNG

Việc thiết kế, lắp đặt hệ thống báo cháy và chữa cháy phải được sự thoả thuận của cơ quan phòng cháy chữa cháy và thoả mãn các yêu cầu, quy định của các tiêu chuẩn, qui phạm hiện hành có liên quan.

4. HỆ THỐNG PCCC

4.1. Đặc điểm công trình

- Các công trình xây dựng:
  + Cấp công trình II, III.
  + Bậc chịu lửa I, II.
  + Hạng sản xuất D, E.
  + Các công trình được xây dựng bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy, các thiết bị trong nhà chủ yếu là thiết bị điện tử và thiết bị văn phòng.

- Các công trình được xây dựng đảm bảo khoảng cách phòng cháy chữa cháy theo quy phạm.
- Hệ thống điện an toàn, hệ thống chống sét theo công nghệ hiện đại
- Các công trình xây dựng không gần các khu vực có nguy hiểm về cháy nổ
- Hệ thống PCCC của công trình bao gồm các hệ thống như sau:
  + Phương tiện chữa cháy ban đầu
  + Hệ thống báo cháy tự động;
  + Hệ thống đèn chỉ dẫn thoát nạn, đèn chiếu sáng sự cố.

4.2. Phương tiện chữa cháy ban đầu

Phương tiện chữa cháy ban đầu là loại phương tiện được trang bị tại chỗ và khi có cháy xuất hiện thì những người xung quanh sử dụng để chữa cháy. Sử dụng bình chữa cháy bột hoặc bình khí.

4.3. Hệ thống báo cháy tự động

- Hệ thống báo cháy tự động bao gồm các thành phần:
  + Trung tâm báo cháy
  + Đầu báo cháy tự động.
  + Tổ hợp báo cháy nút ấn, chuông, đèn.
  + Đèn phòng báo cháy.
  + Hệ thống liên kết.
  + Nguồn điện.
- Nguyên lý làm việc của hệ thống:

Khi xuất hiện hiện tượng cháy, các yếu tố của đám cháy tác động đến các đầu báo cháy. Các đầu báo cháy phát hiện ra các dấu hiệu của ngọn lửa nhiệt, khói... sau đó truyền tín hiệu báo cháy về Tủ trung tâm điều khiển. Trung tâm điều khiển hệ thống khởi động quá trình thẩm định báo cháy kéo dài khoảng 10 – 60s. Nếu kết thúc quá trình thẩm định mà trung tâm điều khiển tiếp tục nhận được tín hiệu báo cháy từ các đầu báo cháy thì hệ thống sẽ chuyển từ trạng thái giám sát sang trạng thái báo động. Trong trạng thái báo động, các khu vực đang có cháy sẽ được hiển thị từ từng địa chỉ xảy ra sự cố trên bảng hiển thị của trung tâm điều khiển. Lúc này các chuông báo cháy tại khu vực cháy và các khu vực kế cận trên được kích hoạt để phát ra tín hiệu báo động cháy.

- Hệ thống báo cháy phải đáp ứng những yêu cầu sau:
  + Phát hiện cháy nhanh chóng theo chức năng đã được đề ra.
  + Chuyển tín hiệu khi phát hiện có cháy thành tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện nguy các giải pháp thích hợp.

+ Có khả năng chống nhiễu tốt.
+ Báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng mọi trường hợp sự cố làm ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống.
+ Không bị ảnh hưởng bởi các hệ thống khác lắp đặt chung hoặc riêng rẽ.
+ Không hị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện cháy.
+ Hệ thống báo cháy phải đảm bảo độ tin cậy. Hệ thống này thực hiện đầy đủ các chức năng đã được đề ra mà không xảy ra sai sót hoặc các trường hợp đáng tiếc khác.
+ Những tác động bên ngoài gây sự cố cho một bộ phận của hệ thống không gây ra những sự cố tiếp theo trong hệ thống.

4.4. Hệ thống đèn chiếu sáng sự cố và đèn chỉ dẫn lối thoát nạn

- Hệ thống báo cháy tự động bao gồm các thành phần:
  + Các đèn chỉ dẫn thoát nạn (EXIT) được lắp trên đường thoát nạn
  + Các đèn chiếu sáng sự cố được lắp đặt trong các buồng thang thoát nạn và hành lang kín nhằm chiếu sáng đường, lối thoát nạn và cầu thang thoát nạn.
  + Ngoài ra còn có hệ thống aptomat, dây cấp nguồn…

5. THIẾT BỊ VÀ PHỤ KIỆN

Cung cấp bình chữa cháy cầm tay và biển báo vị trí theo TCVN 7435:2004.

5.1. Bình chữa cháy cầm tay

- Bình chữa cháy loại phun bơm áp suất sẵn, có gắn đồng hồ.
- Bình chữa cháy cầm tay tự chứa và được thiết kế để vận hành bằng 2 tay.
- Bình chữa cháy cầm tay được vận hành bằng cách kéo chốt an toàn và điều khiển tay bóp. Nhãn hiệu và hướng dẫn vận hành rõ ràng phải được in trực tiếp lên thân bình.
- Bình chữa cháy cầm tay được cung cấp với thiết bị treo phù hợp. Loại chất chữa cháy phải được nhận biết rõ ràng.
- Thân bình phải sơn đỏ.
- Tất cả bình chữa cháy phải có thẻ ghi bảo trì.

Loại hóa chất khô

- Bình chữa cháy loại 4kg và 8kg.
- Hóa chất chữa cháy phải phù hợp cho loại lửa A, B và C. Bình chữa cháy phải có ống xả và miệng vòi phun.

Loại khí CO2

- Bình chữa cháy cầm tay loại 5 kg.
- Chất chữa cháy phải là khí CO2, phải phù hợp cho loại lửa B và C. Bình chữa cháy phải có ống xả kiểu loe xoay được bằng nhựa.

5.2. Tủ chứa bình chữa cháy

- Tủ phải được thiết kế để chứa được bình chữa cháy, hay như thể hiện trên bản vẽ. Tủ được làm bằng tole tráng kẽm sơn tĩnh điện. Gia cố mọi điểm chịu lực (bản lề . . .) và điểm gá lắp.
- Tủ được tích hợp với một cửa có bản lề. Tủ phải được sơn đỏ.
- Tủ không được bị che khuất hoặc nhìn không rõ. Tủ không được khóa.
- Được lắp đặt theo sự phê duyệt của ban Quản lý dự án/Nhà tư vấn thiết kế.
- Dòng chữ "BÌNH CHỮA CHÁY" phải được sơn rõ ràng bằng màu trắng cao hơn 50 mm lên mặt ngoài tủ, theo đúng qui định.

6. QUY TRÌNH THI CÔNG

- Quy trình thi công, lắp đặt hệ thống phòng cháy chữa cháy cho tòa nhà
  + Hoàn thiện thiết kế.
  + Đệ trính tài liệu, sản phẩm, nhà cung cấp
  + Đệ trính vật tư mẫu
  + Đệ trính bản vẽ thi công
  + Chuẩn bị nhân lực.
  + Chuẩn bị vật tư thiết bị thi công.
- Quy trình thi công, lắp đặt hệ thống báo cháy
- Lắp đặt ống điện luồn dây tín hiệu (thi công ống luồn dây tín hiệu giống như hệ điện).
- Kéo dây tín hiệu kết nối giữa các thiết bị.
- Kiểm tra dây, lắp đặt đầu báo nhiệt, báo khói, còi, nút nhấn khẩn, … trung tâm báo cháy.
- Kiểm tra hệ thống bằng cách dùng thiết bị tạo khói hoặc lửa đặt gần đầu báo trong thời gian 2 – 5 giây thì còi hú báo cháy thì hệ thống hoạt động bình thường. Nếu không thì kiểm tra và khắc phục, sau đó test lại. Nhấn vào nút nhấn khẩn xem còi có báo không, nếu báo thì hệ hoạt động.

7. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

MỤC 12200 – ĐIỆN CHIẾU SÁNG NGOÀI NHÀ

1. MÔ TẢ

Phần này trình bày các yêu cầu và thủ tục áp dụng cho việc chuẩn bị và lắp đặt tất cả các vật liệu và thiết bị cần thiết cho chiếu sáng đường phố

Phạm vi công việc theo mục Tiêu chuẩn này bao gồm việc cung cấp, chuyên chở đến hiện trường công trình, lắp ráp, thử nghiệm và bàn giao tất cả các vật liệu và thiết bị cùng với việc lắp đặt điện theo phạm vi mô tả trên Bản vẽ thi công, nhưng không hạn chế:

- Chuẩn bị và đệ trình bản vẽ.
- Đệ trình danh sách vật liệu chi tiết.
- Tất cả công việc liên quan tới việc di chuyển các hệ thống hiện tại và kết hợp các hệ thống còn lại vào các công việc lâu dài.

Trước khi tiến hành thi công, lắp đặt, Nhà thầu phải trình nguồn vật tư, vật liệu, thiết bị dự kiến sử dụng và phải được TVGS, chủ đầu tư chấp thuận.

2. BẢN VẼ VÀ ĐỆ TRÌNH

- Nhà thầu sẽ xem xét tất cả các bản vẽ liên quan nhằm xác định cho bản thân Nhà thầu các vị trí, tuyến của tất cả các các dịch vụ công trình khác nhằm duy trì được tĩnh không thích hợp, cần thiết giữa các hệ thống điện và các dịch vụ thiết bị khác. Bản vẽ cung cấp sẽ chỉ ra tổng thể sắp xếp các công việc.
- Nhà thầu sẽ cung cấp bản vẽ để Kỹ sư tư vấn chấp thuận, trong đó đề cập chính xác: tuyến cụ thể của các đường ống, cáp ngầm và treo, đường đi chính xác của các đường ống dẫn, vị trí của các miệng cống, hộp thu và nối, số lượng và kích cỡ của các dây trong mỗi một đường ống dẫn, sắp xếp liên kết cuối cùng tại các bảng chiếu sáng đường phố, chi tiết các ống dẫn và biện pháp lắp đặt các bảng chiếu sáng đường phố trước khi tiến hành thi

3. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

3.1 CỘT CHIẾU SÁNG

- Các cột chiếu sáng phải là thép được mạ kẽm, theo đúng các chi tiết trong Bản vẽ và theo quy định của Tiêu chuẩn mục "sơn kết cấu".
- Tất cả các vật liệu có màu tự nhiên và không được sơn hay phủ bất cứ loại vật liệu nào khác.
- Tất cả các thiết bị kèm theo cột sẽ là thép mạ kẽm và các phần cứng cũng là thép mạ kẽm. Các vết xước, đánh dấu, vết lõm hoặc bất cứ một hư hại nào khác sẽ được loại bỏ. Bất cứ một mác nhãn hay vết bẩn gây ra từ việc gói bọc các vật liệu cũng được loại bỏ.
- Tất cả các cột và nhánh sẽ được bọc xoắn riêng và thêm vào đó được gói vào thành từng nhóm để vận chuyển có lớp lót bằng

gỗ thích hợp giữa tất cả các cột và xung quanh mỗi nhóm tối thiểu là 4 vị trí, buộc bằng những dây kim loại thích hợp. Các nhánh cũng sẽ được bọc, gói và vận chuyển đến hiện trường thi công hạn chế bốc dỡ trên đường

từ nơi khởi hành đến nơi đến. Việc đóng gói không tuân theo những quy định này có thể sẽ gây ra việc loại bỏ các cột và nhánh.

- Tất cả việc chất và dỡ các cột và nhánh sẽ được thực hiện dưới sự giám sát của nhà sản xuất hoặc Nhà thầu.
- Tất cả các các thiết bị cứng kèm theo cột khác để hoàn thiện công việc sẽ là các vật liệu tiêu chuẩn sản xuất cho thi công các cột điện.
- Tất cả các phần kim loại sẽ được nhúng nóng theo quy định của Tiêu chuẩn, mục 08300 "Công tác sơn".
- Tất cả các cột cung cấp sẽ là loại có đế neo, và sẽ có đế neo thép đúc gắn trên thân cột được bảo đảm bằng hai vòng hàn.
- Lỗ vừa tay và tấm phủ tại cho các tiếp giáp cuối cùng cách cao độ nền là 1 mét.
- Các bảng xác định sẽ được đính kèm mỗi cột chiếu sáng.
- Bê tông cho chân của các cột chiếu sáng và đế tủ điện sẽ là loại như trong bản vẽ theo đúng yêu cầu quy định của Tiêu chuẩn, mục "Bê tông và các kết cấu bê tông".
- Tất cả các chi tiết về bê tông và gia cố nền sẽ tuân theo yêu cầu áp dụng của Tiêu chuẩn, mục "Cốt thép thường".

3.2 ĐÈN CHIẾU SÁNG

* Các chỉ tiêu kỹ thuật thiết kế chiếu sáng:

- Độ chói trung bình Ltb ≥ 0,75 Cd/m2.
- Độ đồng toàn bộ U0 ≥ 0,4.
- Độ đồng đều dọc UL ≥ 0,7.
- Độ sụt điện áp ΔU ≤ 5% Uđm..
- Chất lượng chiếu sáng: Đảm bảo độ chói và độ đồng đều, giảm sự chói loá, màu sắc phù hợp với tiêu chuẩn chiếu sáng, đảm bảo an toàn cho các phương tiện giao thông về đêm.
- Đảm bảo chức năng dẫn hướng, định vị cho các phương tiện giao thông.
- Có tính thẩm mỹ, hài hòa với cảnh quan môi trường đô thị.
- Hiệu quả kinh tế cao mức tiêu thụ điện năng thấp, nguồn sáng có hiệu suất phát quang cao, tuổi thọ của thiết bị và toàn hệ thống cao, giảm chi phí cho vận hành và bảo dưỡng.
- Đáp ứng các yêu cầu về an toàn, thuận tiện trong vận hành và bảo dưỡng.

3.3 CÁP VÀ DÂY

- Tất cả các cáp sẽ thích hợp để vận hành điện áp quy định ngoài

trời, các đường ống và đường dẫn dưới điều kiện nhiệt độ hoạt động dây dẫn tối đa theo hiện tại là ít hơn 70oC

- Mầu dây cáp phải theo đúng tiêu chuẩn JIS hoặc tiêu chuẩn quy định mầu chấp thuận khác.
- Cáp sẽ được vận chuyển tới hiện trường trên hòm gỗ ổn định, mỗi giá có một mác gắn bảo đảm chỉ ra trọng lượng tổng, số sê ri, chiều dài dây và các mô tả khác.
- Lớp vỏ sẽ được bọc ngoài của thùng để bảo vệ dây thép khi chuyên chở và đầu trong của cáp sẽ được bảo vệ thích hợp bằng các lớp bảo vệ kim loại hoặc các phương pháp bảo vệ khác đã được chấp thuận. Cả hai đầu dây cáp sẽ được gắn kín bằng các biện pháp thích hợp ngăn sự thâm nhập của hơi ẩm.
- Tất cả các dây cáp bên trong cột chiếu sáng sẽ có hai dây dẫn cho mỗi đèn. Dây cáp là 600 vôn, loại "cách điện clorua Polyvinyl và dây cáp bọc (NYY)" hoặc sẽ là loại được Kỹ sư tư vấn chấp thuận.
- Tất cả cáp cho hệ thống chiếu sáng đường lắp ngầm sẽ là Cu/PPVC/XLPE/DSTA/PVC Tất cả các cáp được sử dụng sẽ được chứng nhận thử nghiệm và được Kỹ sư tư vấn chấp thuận trước khi lắp đặt.

3.4 ỐNG DẪN

- Ống dẫn dùng ống nhựa gân xoắn HDPE

3.5 THI CÔNG

3.5.1. KHÁI QUÁT

- Tất cả kỹ năng sẽ hoàn toàn đầy đủ theo đúng như tiêu chuẩn chấp thuận cuối cùng của công việc, theo quyết định của Kỹ sư tư vấn.
- Lắp đặt ống dẫn, thi công miệng cống và đào cho các rãnh cáp và ống theo đúng tiêu chuẩn của Bản vẽ.

3.5.2. ĐÀO VÀ ĐẮP

- Việc đào và đắp cho lắp đặt móng, cột và các thiết bị khác phải được thực hiện tuận theo đúng chỉ dẫn kỹ thuật về đào và đắp.

3.5.3. CÁP NGẦM

** Quy định chung:*

Cáp phải được chôn cách nhau theo chiều ngang :

+ Tối thiểu là 250mm cho cáp 22kV, 100mm cho cáp 1kV.
+ Tối thiểu là 500mm giữa cáp dẫn điện và cáp thông tin.

- Khi lắp đặt cáp phải dùng mâm cuộn có giá đỡ phù hợp.
- Không đặt cáp dưới các toà nhà, ống nhựa bảo vệ cáp phải được bịt kín hai đầu bằng dây tẩm bi tum.
- Tại chỗ đặt hộp nối cáp, mương cáp cần được đào rộng để có thể lắp đặt được cáp dự phòng.

- Tất cả các cạnh của ống bảo vệ cáp phải được làm nhẵn và các lỗ bên trong cạnh của ống phải được vát mép để không làm hỏng dây dẫn và chất cách điện.

- Các phần kim loại phải được làm sạch và mạ kẽm. Bất kỳ chỗ cong nào của ống bảo vệ cáp đều phải đảm bảo không gây ra hư hỏng hoặc làm bẹp ống.

- Các lớp vỏ bọc kim loại của cáp dẫn điện nhiều lõi thường được nối đất tại hai điểm.

* Rải cáp hạ thế và chiếu sáng:

- Những đoạn cáp đi ngầm trong lòng đất, dưới vỉa hè ở độ sâu 0.7m. Rãnh rải cáp đào sâu 0.8m. Trình tự từ đáy hố trở lên là:

+ Chiều sâu đào rãnh cáp 0,8m.

+ Ở đáy rãnh rải lớp đệm bằng cát đen dày 0,07m

+ Rải cáp ngầm luồn trong ống nhựa gân xoắnHDPE trên lớp cát đệm.

+ Rải lớp cát đen lên trên cáp ngầm với độ dày 0,3m.

+ Rải lớp gạch chỉ bảo vệ cáp.

+ Rải lớp đất mịn dày 0,5m lên trên cát.

+ Rải băng báo hiệu cáp lên trên lớp đất mịn.

+ Trên cùng cùng là lớp hoàn trả kết cấu hè

3.5.4. MỐC BÁO CÁP

Cáp đi thẳng dưới hè: đặt mốc báo hiệu dọc theo tuyến cáp. Khoảng cách giữa các mốc là 5m, vị trí cua 90^0 đặt 2 cái 2 đầu mép cua và 1 vị trí ở giữa điểm cua góc, khoảng cách giữa các vị trí ở điểm cua cách nhau $\geq$ 1m. Các mốc báo hiệu cáp trên vỉa hè, bó vỉa và đường đi được chế tạo bằng sứ tráng men.

Vị trí đứng để đọc chữ trên mốc báo hiệu cáp: đứng trên hè nhìn ra lòng đường. Chiều từ mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở vị trí cáp đi thẳng) hoặc song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở vị trí cáp bẻ góc).

Các mốc báo hiệu cáp trên vỉa hè và bó vỉa hè phải được gắn bằng ximăng, mặt của mốc báo hiệu cáp bằng với vỉa hè.

3.5.5. CỘT CHIẾU SÁNG

- Các cột đèn chiếu sáng sẽ được vận chuyển bằng tay, không được dỡ và lắp ráp theo cách có thể gây ra các hư hại.

- Bất cứ phần nào bị hư hỏng do hoạt động của Nhà thầu thì Nhà thầu sẽ phải sửa chữa hoặc thay thế bằng chi phí của Nhà thầu thoả mãn yêu cầu của Kỹ sư tư vấn.

- Các cột đèn sẽ không được lắp đặt trên các nền bê tông cho đến khi nền ổn định ít nhất là 72 giờ và sẽ được đặt thẳng đứng trừ khi

có hướng dẫn khác của Kỹ sư tư vấn.

3.6 XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

3.6.1. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

- Đơn giá Cột điện sẽ được tính bằng đơn vị cột, là đơn giá gộp bao gồm các chi phí liên quan đến vật tư, vật liệu, thí nghiệm, thử nghiệm, lắp đặt hoàn chỉnh cho các công tác sau:

+ Móng cột bê tông
+ Tiếp địa cột điện
+ Cột
+ Cần
+ Đèn
+ Bảng điện cửa cột
+ Hộp đấu nối
+ Dây trong cột đèn

- Khối lượng cho bộ phận cáp ngầm được thanh toán theo m dài, theo từng chủng loại, đường kính cáp, được thi công theo đúng chỉ dẫn và bản vẽ thiết kế. Bao gồm vật tư, vật liệu, thi công lắp đặt cáp ngầm. Đơn giá là đơn giá gộp bao gồm:

/ Chi phí vật liệu và lắp đặt cáp
/ Các phụ kiện như đầu cáp, đầu cốt đồng.
/ Ống nhựa gân xoắn HDPE
/ Đào, đắp, gạch chỉ, cát đen, băng tín hiệu.
/ Dây tiếp địa
/ Mốc báo cáp

3.6.2. CƠ SỞ THANH TOÁN

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

Hạng mục thanh toán		Đơn vị
12200 - 1	Cột đèn + cần đèn + bộ đèn, tiếp địa cột đèn	bộ/hệ/cái
12200 - 2	Móng cột đèn	móng

CHỈ DẪN KỸ THUẬT
MỤC 12100 – HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG LỰC

1. MÔ TẢ

Nội dung này bao gồm các công việc liên quan đến thiết bị, vật tư, vật liệu, thi công lắp đặt hệ thống điện như trong hồ sơ thiết kế đã chỉ ra. Bao gồm:

- Hệ thống cấp điện, điện dự phòng.

Trước khi tiến hành thi công, lắp đặt, Nhà thầu phải trình nguồn vật tư, vật liệu, thiết bị dự kiến sử dụng và phải được TVGS, chủ đầu tư chấp thuận.

2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

2.1 Yêu cầu chung

Việc lắp đặt vật tư, thiết bị điện phải tuân thủ hồ sơ thiết kế được duyệt và các hồ sơ liên quan. Vật tư, thiết bị trước khi lắp đặt phải được chấp thuận của Chủ đầu tư về chủng loại, mẫu mã và các thông số kỹ thuật khác.

Cáp ngoài nhà phải là loại cáp ngầm.

Thiết bị và nguyên vật liệu đưa vào công trình phải là các thiết bị mới, đồng bộ và tuân theo các quy định tối thiểu về kỹ thuật và chất lượng. Các thiết bị này có thể thay đổi nhưng phải được thay thế bằng loại tương đương về mặt kỹ thuật cũng như chất lượng.

Sự chấp thuận hay bác bỏ của việc đề xuất thay thế sẽ phải được Chủ đầu tư chấp thuận.

2.2 Các tài liệu đệ trình

Các nhà thầu cung cấp vật tư lắp đặt cần đệ trình các các danh mục, nội dung tài liệu sau để chủ đầu tư xem xét phê duyệt trước khi thực hiện:

- Tài liệu về các thông số kỹ thuật của các thiết bị như mã hiệu, kiểu dáng, công suất, hiệu suất, cấp bảo vệ, cấp chống cháy (catalog, bảng kê các thông số.
- Tài liệu liên quan đế chất lượng vật tư thiết bị (chứng chỉ xuất xứ, giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm trước khi xuất xưởng,...)
- Các kết quả kiểm định của nhà kiểm định độc lập (kết quả đo độ cách điện của dây dẫn,...)
- Các tài liệu hướng dẫn sử dụng, vận hành.

2.3 Hệ thống điện dự phòng

- Lựa chọn thiết bị:

Chọn máy phát có dung lượng S(Máy phát)=150(kVA), có công suất dự phòng 155kVA. Nhiệt độ môi trường làm việc 0-40^{0C}.

Tổ máy sử dụng động cơ diesel 4 kỳ có sử dụng TURBO tăng áp , trang bị bộ điều tốc điện tử . Hệ thống làm mát sử dụng két nước thông qua quạt gió.

Máy phát được lựa chọn là loại kín ,có vỏ chống ồn, tự động kích từ không sử dụng chổi than, tự động điều chỉnh điện áp .

Hệ thống được trang bị kèm theo bộ tự động chuyển đổi nguồn (ATS), dòng định mức 400A - 4P. Đóng ngắt bằng cặp khởi động từ kép có cài liên động cơ khí . Hệ thống được điều khiển bằng PLC, có cảm biến điện áp.

Toàn bộ thiết bị được nhập khẩu đồng bộ, và được sản xuất tại các nước G7 hoặc tương đương.

Yêu cầu ủy quyền của hàng hóa để đảm bảo chất lượng và dịch vụ sau bán hàng. Hãng sản xuất động cơ và hãng sản xuất đầu phát phải có trung tâm bảo hành hoặc đại lý được ủy quyền tại Việt Nam để đảm bảo chất lượng của dịch vụ bảo hành.

**** Các yêu cầu kỹ thuật Hệ thống tự động chuyển đổi nguồn 3 pha***

- Kiểu: Tủ kín
- Số cực: 04
- Dòng điện định mức 300A.
- Điện áp: 3 pha
- Bộ đóng ngắt: Cặp khởi động từ cái liên động cơ khí
- Thanh cái: Bằng đồng
- Cấp bảo vệ: IP54;
- Hệ thống điều khiển: PLC
- Cảm biến điện áp: 15%

2.4 Cáp ngầm hạ thế

- Cáp nhiều lõi 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC

+ Ruột dẫn đồng: Chất liệu dẫn điện chính, có độ dẫn điện cao.

+ Cách điện XLPE: Lớp cách điện có đặc tính chịu nhiệt, chịu hóa chất và chịu điện tốt, cho phép hoạt động ở nhiệt độ cao hơn các loại cách điện khác.

Giáp băng kim loại (DSTA): Lớp bảo vệ bằng băng thép (DSTA), giúp chống cơ học, chống đứt gãy và chống lại các lực tác động từ bên ngoài.

Vỏ PVC: Lớp vỏ bọc ngoài cùng, có khả năng chống dầu, hóa chất, chịu mài mòn và chịu được điều kiện môi trường khắc nghiệt.

Các Thông Số Kỹ Thuật Cơ Bản:

Điện áp danh định (Uo/U): 0.6/1kV là mức điện áp phổ biến cho loại cáp này, dùng trong hệ thống truyền tải và phân phối điện lực.

Nhiệt độ làm việc danh định tối đa của ruột dẫn: 90°C, đây là mức nhiệt độ tối đa mà ruột dẫn đồng có thể chịu được trong quá trình hoạt động bình thường.

Tiêu chuẩn áp dụng: Tuân thủ các tiêu chuẩn quốc tế và Việt Nam như IEC 60502-1 hoặc TCVN 5935-1.

+ Dạng mẫu mã: Hình tròn

3. YÊU CẦU VỀ THI CÔNG

3.1 Lắp đặt cáp điện đi ngầm.

3.1.1 Yêu cầu chung

Nhà thầu có trách nhiệm đào, lấp đầy lại và phục hồi lại tình trạng của rãnh đi cáp. Nếu các rãnh mở do các đơn vị khác thực hiện, Nhà thầu phải đảm bảo rãnh được lấp đầy lại và phục hồi lại tình trạng bằng đất mịn không lẫn đá và các vật liệu có hại và đất phải được đầm chặt sau khi hạ cáp. Một lớp cát hoặc đất mịn phải được rải dầy 100mm ngay bên dưới và bên trên cáp đã lắp đặt.

Khi cáp được chôn trực tiếp trên mặt đất, độ sâu bên dưới mặt đất phải không dưới 0.7m. Cáp phải được đặt cách nhau ít nhất 70mm và cách các đường ống dẫn của máy móc kỹ thuật khác càng xa càng tốt khi tình hình cho phép. Khi cáp đi ngầm ngang qua đường, sàn bằng bê tông hay lát gạch, thì cáp phải được bảo vệ bằng ống thép hoặc ống HDPE chịu lực.

Toàn bộ cáp đã lắp đặt phải được xác định bằng nhãn chì bọc quanh cáp bằng dây đồng ở cả hai đầu, các mối nối, ngõ vào và tại vị trí mà Nhà thầu quyết định.

Bán kính cong tối thiểu của cáp theo chỉ định của nhà sản xuất cáp phải được triệt để tuân thủ trong quá trình lắp đặt cáp. Thiết bị đánh dấu tuyến cáp đã duyệt phải được lắp đặt, trong quá trình lấp đầy lại rãnh cáp, tại những khoảng cách 30m hay ít hơn và tại những vị trí tuyến cáp đổi hướng.

Trước khi thi công nhà thầu phải đệ trình các danh mục tài liệu sau:

+ Đệ trình mẫu.

+ Bản vẽ thi công tuyến cáp hiển thị tuyến cáp phối hợp, sắp xếp trên mương cáp... Tất cả các ống luồn dây kể cả tuyến dây nằm trong ống luồn dây trên bản vẽ đều chỉ rõ

+ Giấy chứng nhận kiểm tra của nhà sản xuất

3.1.2 Lắp đặt dây và ống luồn dây.

Phần này nói về việc lắp đặt dây dẫn điện hạ thế, chủ yếu là dây điện mềm cách điện PVC/PVC một hoặc nhiều lõi

Tất cả các dây dẫn loại này đều được luồn trong ống PVC chống cháy đi nổi hoặc ngầm tường.

Các ống luồn dây đi nổi phải được kẹp chặt bằng đai kẹp, lắp sát tường hoặc sát trần.

Các ống đi ngầm trong tường phải được đặt trước khi trát tường.

Việc uốn ống phải sử dụng thiết bị chuyên dụng để sau khi uốn ống không làm thay đổi tiết diện ống so với ban đầu.

Cao độ đi dây và lắp đặt thiết bị xem bản vẽ thiết kế.

Dây muốn đấu nối phải đấu nối trong thiết bị hoặc trong hộp đấu nối.

Tất cả các đầu dây tại vị trí đấu nối vào thiết bị điện có thể chờ thêm 0.15m và 0.3m đối với tủ điện để thuận tiện cho việc thi công lắp đặt.

Cáp ngầm được luồn trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE đặt trong đất ở độ sâu tối thiểu 0,7m cho những đoạn trên hè và 1m cho những đoạn đi dưới đường.

3.2 Lắp đặt máy phát điện

a. Lắp đặt máy phát điện

Máy phát điện phải được lắp đặt chắc chắn. .

b. Thử tải máy phát điện

Mỗi một động cơ phải được thử nghiệm trên một lực kế để xác định công suất đầu ra như trước khi đưa động cơ đó vào để thử tải.

Nhà thầu phải đưa ra một bộ các số liệu thử nghiệm ngay sau khi có được các kết quả thử nghiệm, cùng các tính toán hoạt động và đầy đủ các chi tiết của việc chứng nhận hiệu chuẩn.

Các máy phát điện phải được thử tải ở mức tải từng phần và đầy đủ tải. Trong thời gian thử nghiệm, phải duy trì cho được các tiêu chuẩn cao nhất có thể về điều chỉnh điện áp, tần số, phụ tải gây ép, phụ tải phát triển, các phụ tải từng phần ngắn ngủi cùng các đặc tính khác. Động cơ diesel được đưa vào bộ phát điện và bộ kích hoạt của nó phải được thử nghiệm với các phụ tải và thời gian như sau:

25% - 1 giờ

50% - 1 giờ

Đủ tải – 12 giờ

110 % - 1 giờ

Phải tiến hành các thử nghiệm sau đây:

Biến thiên điện áp từ điều kiện không tải đến đủ tải

Mức tiêu thụ nhiên liệu trong điều kiện đủ tải

Thử nghiệm quản lý và các điều chỉnh tốc độ động cơ từ không tải đến đủ tải.

Thử nghiệm toàn bộ các thiết bị an toàn

Thử nghiệm các chế độ điều khiển bằng tay

Thử nghiệm toàn bộ hoạt động cấp báo, kim chỉ thị, công cụ, đồng hồ đo

Thử nghiệm và cài đặt chính xác tất cả các thiết bị cảnh báo bảo vệ và điều khiển.

Cân bằng động và tĩnh cho hệ thống quay của động cơ, máy phát và tất cả các phụ kiện khác.

Thử nghiệm điện trở cách điện của bộ phát điện

Các thử nghiệm khác theo yêu cầu của Chủ đầu tư/Chủ đầu tư.

Phải cung cấp các kết quả thử nghiệm bao gồm tất cả các trị số đọc được. Các kết quả nửa-giờ cũng phải được ghi đối với các nhiệt độ xả, nhiệt độ nước giải nhiệt, nhiệt độ dầu bôi trơn, áp lực dầu, dầu ngõ ra bộ phát điện và các thanh dẫn tốc độ động cơ phù hợp với BS 5514.

d. Thử nghiệm tại công trường

Phải tiến hành thử nghiệm máy phát điện khi hoàn tất việc lắp đặt. Thử nghiệm này sẽ bao gồm thử nghiệm các thiết bị đóng ngắt điện và thử nghiệm trên các máy phát ở các tình trạng khởi động, ngừng và dưới điều kiện đủ tải. Các nhà thầu phải cung cấp tất cả các phương tiện như nước, dầu, dụng cụ, nhiên liệu, lao động..v..v.. mà không được tính thêm chi phí cho Chủ đầu tư để thực hiện thử nghiệm các máy phát điện. Nếu như theo ý kiến của Chủ đầu tư, có bất kỳ khiếm khuyết nào được phát hiện trong khi thực hiện các thử nghiệm, thì phải tiến hành sửa chữa ngay và cho thử nghiệm lại đến khi đạt được các yêu cầu đặt ra. Các thử nghiệm bao gồm:

Công suất liên tục (KVA)

Cấp cách điện

Hệ số công suất

Cường độ dòng điện (A)

Điện áp (V)

Pha

Dây điện
Tần số (Hz)
Tốc độ (vòng/ phút)
Tên nhà sản xuất
Số seri của nhà sản xuất
Năm cung ứng
Tổng trọng lượng (kg)
Trọng lượng động cơ (kg) và

3.3 Lắp đặt hệ thống nối đất an toàn.

Mô tả

Một hệ thống nối đất hoàn chỉnh bao gồm cáp, các cọc tiếp đất và các điểm đấu nối cần thiết để tạo ra một liên kết thường xuyên và hữu hiệu với đất cho tất cả các vỏ kim loại không mang điện của tất cả các thiết bị trong công trình.

Sử dụng các cọc thép mạ đồng làm điện cực. Liên kết giữa các cọc dùng thép dẹt hoặc dây đồng trần M70.

Phải sử dụng kẹp cáp đặc chủng hoặc phương pháp hàn hóa nhiệt để liên kết giữa điện cực và băng đồng cũng như giữa điện cực và cáp tiếp địa

Các điểm nối cho tất cả các phần của lắp đặt đều phải liên tục về phương diện điện.

Các điểm nối đất

Khoảng cách giữa 2 cọc nối đất ít nhất phải 1 lần chiều dài phần cọc được đóng xuống đất.

Số lượng điện cực tiếp đất của lưới nối đất được thể hiện trên các bản vẽ là số tối thiểu. Nhà thầu cần thử nghiệm điện trở suất của đất ở khu vực thi công. Số lượng điện cực chính xác sẽ do nhà thầu quyết định nhằm đạt được trị số điện trở đất theo thuyết minh tính toán.

Nhà thầu phải thông báo tư vấn giám sát hoặc đại diện chủ đầu tư trước khi chôn các thanh tiếp đất xuống đất để tư vấn giám sát có thể theo dõi/giám sát hoạt động này. Công tác chôn chỉ được thực hiện khi có mặt Tư vấn giám sát hoặc người đại diện, đồng thời tất cả các thanh dẫn và cọc phải trình lên để kiểm tra trước khi sử dụng.

4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

4.1. Xác định khối lượng

- Khối lượng cho hạng mục máy phát dự phòng là trọn gói (gộp) bao gồm các khoản mục sau:

✓ Chi phí thiết bị và lắp đặt máy phát điện dự phòng
✓ Chi phí xây dựng cho mương cáp
✓ Chi phí cho toàn bộ phần tiếp địa cho máy phát.
✓ Và các chi phí cho thí nghiệm, thử nghiệm, vận hành để hoàn thành hạng mục máy phát dự phòng.

Khối lượng thanh toán là trọn gói sau khi máy phát được lắp đặt cùng các hạng mục như miêu tả ở trên, và được thử nghiệm, TVGS nghiệm thu chất lượng.

- Tủ ATS bao gồm chi phí:
  - ✓ Giá đỡ kê tủ
  - ✓ Thiết bị tủ, chi phí lắp đặt và các chi phí về thí nghiệm, thử nghiệm, vận hành để hoàn thành hạng mục tủ điện ATS
  - ✓ Chi phí cho toàn bộ phần tiếp địa cho tủ.

- Khối lượng cho bộ phận cáp ngầm được thanh toán theo m dài, theo từng chủng loại, đường kính cáp, được thi công theo đúng chỉ dẫn và bản vẽ thiết kế. Bao gồm vật tư, vật liệu, thi công lắp đặt cáp ngầm. Đơn giá bao gồm các hạng mục:
  - ✓ Chi phí vật liệu và lắp đặt cáp
  - ✓ Các phụ kiện như đầu cáp, đầu cốt đồng.
  - ✓ Ống HDPE
  - ✓ Đào, đắp, gạch chỉ, cát đen, băng tín hiệu.
  - ✓ Dây tiếp địa
  - ✓ Mốc báo cáp

4.2. Cơ sở thanh toán

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

	Hạng mục thanh toán	**Đơn vị**
12100 - 1	Máy phát điện, tủ ATS	Bộ
12100 - 2	Cáp điện chôn ngầm	m
12100 - 3	Ống xoắn luồn cáp	m
12100 - 4	Rãnh cáp	m
12100 - 5	Hố luồn cáp	Hố
12100 - 6	Rãnh cáp (rãnh tiếp địa)	m

CHỈ DẪN KỸ THUẬT
MỤC 12300 – ĐIỆN TRONG NHÀ

1. MÔ TẢ

Nội dung này bao gồm các công việc liên quan đến thiết bị, vật tư, vật liệu, thi công lắp đặt hệ thống điện trong nhà như trong hồ sơ thiết kế đã chỉ ra.

Trước khi tiến hành thi công, lắp đặt, Nhà thầu phải trình nguồn vật tư, vật liệu, thiết bị dự kiến sử dụng và phải được TVGS, chủ đầu tư chấp thuận.

2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Yêu cầu chung

Việc lắp đặt vật tư, thiết bị điện phải tuân thủ hồ sơ thiết kế được duyệt và các hồ sơ liên quan. Vật tư, thiết bị trước khi lắp đặt phải được chấp thuận của Chủ đầu tư về chủng loại, mẫu mã và các thông số kỹ thuật khác.

Dây trong nhà phải là loại dây lõi đồng vỏ bọc PVC.

Thiết bị và nguyên vật liệu đưa vào công trình phải là các thiết bị mới, đồng bộ và tuân theo các quy định tối thiểu về kỹ thuật và chất lượng. Các thiết bị này có thể thay đổi nhưng phải được thay thế bằng loại tương đương về mặt kỹ thuật cũng như chất lượng.

Sự chấp thuận hay bác bỏ của việc đề xuất thay thế sẽ phải được Chủ đầu tư chấp thuận.

Các tài liệu đệ trình

Các nhà thầu cung cấp vật tư lắp đặt cần đệ trình các các danh mục, nội dung tài liệu sau để chủ đầu tư xem xét phê duyệt trước khi thực hiện:

- Tài liệu về các thông số kỹ thuật của các thiết bị như mã hiệu, kiểu dáng, công suất, hiệu suất, cấp bảo vệ, cấp chống cháy (catalog, bảng kê các thông số.
- Tài liệu liên quan đế chất lượng vật tư thiết bị (chứng chỉ xuất xứ, giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm trước khi xuất xưởng,...)
- Các kết quả kiểm định của nhà kiểm định độc lập (kết quả đo độ cách điện của dây dẫn,...)
- Các tài liệu hướng dẫn sử dụng, vận hành.

**** Công tắc***

Công tắc đơn 10A-250V âm tường

Công tắc đôi 10A-250V âm tường

Công tắc ba 10A-250V âm tường

Tất cả các loại công tắc cần phải được lắp đặt đúng chủng loại và phải được chấp thuận trước khi tiến hành lắp đặt.

TCVN 1834:1994: Tiêu chuẩn về công tắc điện (tuy nhiên một số văn bản đã hết hiệu lực, cần cập nhật mới nhất).

TCVN 9206:2012: Tiêu chuẩn thiết kế đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng.

TCVN 6188-1:2007 (IEC 60884-1): Tiêu chuẩn áp dụng cho ổ cắm và phích cắm, thường được sử dụng kèm với tiêu chuẩn công tắc để đảm bảo an toàn toàn diện.

**** Ổ cắm***

Chủng loại tuân thủ theo đúng hồ sơ thiết kế và phải được chấp thuận trước khi tiến hành lắp đặt.

Điện áp làm việc: 250V

Tất cả các ổ cắm phải có lẫy che khe cắm.

Đế âm loại chống cháy.

Tiêu chuẩn kỹ thuật: TCVN 6188-1:2007 (IEC 60884-1:2002) áp dụng cho phích cắm và ổ cắm điện gia dụng và mục đích tương tự.

Tiêu chuẩn về thiết kế lắp đặt: TCVN 9206:2012 quy định thiết kế lắp đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng.

**** Thiết bị đóng ngắt***

- Átomat MCCB

Tiêu chuẩn kỹ thuật: IEC 60947-2

- Átomat MCB

Tiêu chuẩn kỹ thuật: IEC 60947-2, IEC 60898

**** Tủ điện phân phối***

Tiêu chuẩn kỹ thuật: TCVN 6221:2015 Yêu cầu về thiết kế và chế tạo tủ điện (vật liệu, kết cấu).

Vỏ tủ điện tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế IEC 60529 (cấp bảo vệ IP), TCVN 4255:2008, TCVN 13725:2023 (IEC 62208:2011), và IEC 61439

Tủ điện làm tôn dày 2mm, kích thước 1200x800x400, sơn tĩnh tiện màu ghi; cấp bảo vệ chống bụi và nước đối với tủ điện trong nhà IP44, tủ điện ngoài trời IP54.

* Tủ điện tổng công trình nhà

Tiêu chuẩn kỹ thuật: TCVN 6221:2015 Yêu cầu về thiết kế và chế tạo tủ điện (vật liệu, kết cấu).

Vỏ tủ điện tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế IEC 60529 (cấp bảo vệ IP), TCVN 4255:2008, TCVN 13725:2023 (IEC 62208:2011), và IEC 61439

Tủ điện làm tôn dày 2mm, kích thước 1000x600x250, 427x460x117, sơn tĩnh tiện màu ghi; cấp bảo vệ chống bụi và nước đối với tủ điện trong nhà IP44.

* Tủ điện phòng

Tiêu chuẩn chất lượng: Tuân thủ IEC 61439-3

Cấp bảo vệ (IP): IP40 - chống bụi, bảo vệ người dùng khỏi tiếp xúc với linh kiện điện bên trong.

Cấp chống va đập (IK): IK07 - chịu va đập vật lý tốt.

Vật liệu: Thân thường bằng thép sơn tĩnh điện hoặc nhựa tự chống cháy (Polycarbonate), nắp che nhựa cao cấp.

Thông số điện: Điện áp vận hành <415V

**** Dây dẫn***

Chủng loại tuân thủ theo đúng hồ sơ thiết kế và phải được chấp thuận trước khi tiến hành lắp đặt. Tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 9207:2012; dòng điện và tiết diện tuân thủ tiêu chuẩn Tiêu chuẩn IEC 60439.

Ống luồn dây sử dụng ống PVC, tự chống cháy và phù hợp với tiêu chuẩn IEC 614 - 2 - 4/405.

Chiếu sáng trong nhà

Tất cả chủng loại bóng và thiết bị chiếu sáng trong nhà phải tuân thủ theo đúng hồ sơ thiết kế và phải được chấp thuận trước khi tiến hành lắp đặt.

Tiêu chuẩn tham chiếu: TCVN 7411: 2002 - Chiếu sáng cho hệ thống làm việc trong nhà – Tiêu chuẩn thiết kế.

Tiêu chuẩn bóng đèn Led tuân thủ tiêu chuẩn 11844:2017.

Yêu cầu về tính năng đèn Led

Bóng đèn phải được đánh giá theo các tham số trong dưới đây.

Cỡ mẫu, tiêu chí tính năng và điều kiện thử nghiệm

STT	Tham số thử nghiệm	Cỡ mẫu thử nghiệm điển hình nhỏ nhất*	Điều kiện phù hợp	Điều kiện thử nghiệm
1	Công suất ban đầu	5	Giá trị trung bình đo được không được vượt quá 107,5 % giá trị danh định. Giá trị đo được của tất cả các mẫu không được lớn hơn 110 % nhưng không nhỏ hơn 90 % giá trị danh định	TCVN 8783 (IEC 62612)
2	Quang thông ban đầu	5	Giá trị trung bình đo được không được nhỏ hơn 92,5 % giá trị danh định, và giá trị đo được của tất cả các mẫu phải lớn hơn hoặc bằng 90 % giá trị danh định	TCVN 8783 (IEC 62612)

3	Hiệu suất năng lượng	5	Giá trị trung bình tính được của tất cả các mẫu phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị quy định trong Bảng 1 và Bảng 2 tương ứng.	Điều 5
4	Chỉ số thể hiện màu (CRI)	5	Chỉ số thể hiện màu danh định phải lớn hơn hoặc bằng 80. Giá trị đo được của tất cả các mẫu phải lớn hơn hoặc bằng giá trị danh định trừ đi 3.	TCVN 8783 (IEC 62612)
5	Hệ số duy trì quang thông	5	Giá trị quang thông đo được ở thời điểm 25 % tuổi thọ danh định (với tối đa là 6000 h) không được nhỏ hơn giá trị quang thông liên quan đến hệ số duy trì quang thông danh định ứng với tuổi thọ lớn nhất được nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền xác định và cung cấp	TCVN 8783 (IEC 62612)
6	Tuổi thọ	-	Nhà chế tạo phải công bố tuổi thọ của sản phẩm, với giá trị tối thiểu là 20000 h.	

Hiệu suất năng lượng

Giá trị hiệu suất sáng đối với bóng đèn LED có balát lắp liền

Mức hiệu suất năng lượng	Hiệu suất sáng ban đầu (lm/W)	
	Nhiệt độ màu ≥ 4 000	Nhiệt độ màu < 4 000
HEPS	90	80
MEPS	70	60

Giá trị hiệu suất sáng đối với bóng đèn LED hai đầu

Mức hiệu suất năng lượng	Hiệu suất sáng ban đầu (lm/W)	
	Nhiệt độ màu ≥ 4 000	Nhiệt độ màu < 4 000

HEPS	100	90
MEPS	90	80

3. YÊU CẦU VỀ THI CÔNG

Lắp đặt hệ thống ống bảo vệ đường dây điện

Trong quá trình lắp đặt hệ thống bảo vệ đường dây điện, chú ý tuân thủ đúng những quy chuẩn và hướng dẫn thiết kế đã được thống nhất từ trước.

Trong các bản thiết kế hiện nay, các kiến trúc sư thường thực hiện theo tiêu chuẩn Việt Nam, tiêu chuẩn IEC. Ống bảo vệ này phải là loại nhựa dẻo, có khả năng chịu nhiệt độ cao, chịu lực tác động và có thể uốn được một cách dễ dàng.

Thông thường, đặt ống âm tường và sàn bê tông. Ở các khu vực thuộc tầng kỹ thuật, ống chạy nổi trên sàn kỹ thuật. Quá trình lắp đặt như sau:

- Hệ thống ống đặt trong sàn bê tông được thực hiện ngay sau khi đơn vị xây dựng đan xong lớp sắt sàn: Ở những nơi chỉ có một lớp sắt sàn, ống dẫn sẽ đặt ngay trên lớp sắt, ở vị trí có hai lớp sắt sàn, ống sẽ được đặt giữa hai lớp sắt sàn. Ở những đoạn rẽ, các ống này sẽ được uốn cong bằng lò xo, bán kính ở vào khoảng 6 đến 9 lần đường kính ống, đảm bảo chúng ta có thể dễ dàng kéo dây và thay thế sau này nếu xảy ra sự cố.
- Tuyệt đối không dùng các co nối ở những đoạn rẽ: vì sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến việc kéo dây do khúc rẽ quá gắt. Ở các đoạn rẽ phân từ 3 nhánh dây trở lên nên được thực hiện trong các hộp.
- Các ống chờ đầu kéo dây phải được bọc kín: tránh vật lạ lọt vào trong và gặp khó khăn trong việc kéo dây sau này.

Lưu ý:

- Khi lắp đặt ống đi ngầm: nên lắp đặt sửa khi xây tường 5 ngày, để tường đủ độ cứng, không bị nứt khi đục tường, và chỉ nên đục sau khi cắt tường. Ở các vị trí phải cắt ống và nối, đầu cắt cần được làm trơn để tránh gây xước dây. Khoảng cách giữa 2 khớp nối >50mm so với khoảng giữa ống và >25mm ở đoạn cuối ống. Nên được cố định bằng xi măng hoặc bê tông sau khi được cố định bằng thanh thép nằm ngang hoặc dây thép cột.
- Ống đi nổi trên tầng kỹ thuật, trong hộp kỹ thuật: phải được cố định bằng kẹp ống và khoảng cách giữa các kẹp nên >1200mm. Khoan các vít và tắc kê để gắn kẹp ống bằng khoan điện.
- Tiêu chuẩn đi ống điện âm sàn: ống đi trong tường nên đi theo phương song song, có đoạn cuối là hộp chứa công tắc, ổ cắm. Cố định ống với hộp bằng khớp nối vặn, hộp đèn đi âm trong sàn cần nhét giấy, xốp và quấn băng keo phủ kín, để tránh lọt vữa vào. Ống nối phải cách ván khuôn >7mm, tránh bị rạn chân chim trần.
- Dùng ống cân nước để xác định vị trí và cao độ cho hộp đèn, hộp công tắc: đảm bảo các hộp sau khi lắp đặt không bị nghiêng, lệch.

Lắp đặt cáp điện

Ngay sau khi hoàn thành công đoạn lắp hệ thống ông và hộp nối, bước tiếp theo chúng ta tiến hàng lắp đặt cáp. Công đoạn này hết sức quan trọng nên cần được thực hiện một cách cẩn thận cùng đội ngũ công nhân tay nghề cao đảm bảo sao cho hệ dây được lắp đặt đơn giản, dễ dàng sửa chữa, thay thế . Nếu không việc sửa chữa sau nầy sẽ vô cùng khó khăn và phức tạp.

Bên cạnh đó, cũng cần lưu ý một số chi tiết sau:

- *Số lượng dây chỉ nên chiếm <40% tiết diện ống*: Việc này giúp bạn dễ dàng hơn trong việc thay thế sau này. Các dây nên được phân phối đúng khu vực, đúng bảng màu trong thiết kế.
- *Lắp đặt dây theo đúng thứ tự, vị trí trong sơ đồ các tủ phân phối điện*: Các mối nối nên thực hiện trong các hộp cắm hoặc hộp máng đèn. Không nối dây trong ống, tránh xảy ra các sự cố về điện như chập điện, cũng như giúp dễ dàng sửa chữa hoặc thay thế.
- *Tiêu chuẩn đầu cáp nối*: có đường kính phù hợp với tiết diện dây, cáp điện đấu nối vào các thiết bị. các mối nối này phải đảm bảo cách điện toàn hệ thống, không trùng trên các mặt cắt, khoảng cách các tuyến dây hợp lý, không gây vướng víu, điện trở cách điện phải đạt yêu cầu theo TCVN.
- *Đường dây cáp đi phải chắc chắn*: cáp đi ngầm phải có độ sâu tối thiểu 800mm, luồn trong ống PVC có bê tông bảo vệ, mật độ dây đi trong ống và máng phải <40% để dây tản nhiệt tốt, không bị ảnh hưởng bởi các phương tiện lưu thông bên trên.

Lắp đặt tủ điện, bảng điện

Các tủ điện, bảng điện thường là các loại tủ có bệ đỡ và có thể gắn được trên tường. Công tác lắp đặt các tủ và bảng này phải phối hợp với công tác xây dựng, ngay trước khi hoàn thiện phần tường, vì lúc này mới có thể xác định được vị trí các thanh sắt, tắc-kê để lắp tủ.

- Nắn bảng tên của các nhánh ra từ tủ: để tiện cho việc kiểm tra và bảo dưỡng sau này.
- Các thiết bị bên trong tủ: phải được lắp đặt bởi đội ngũ công nhan tay nghề cao. Kích thước và chi tiết các thiết bị bên trong sẽ được bàn giao cho chủ đầu tư trong bản vẽ để họ tiến hành sản xuất, lắp đặt cũng như có thể tư vấn giám sát việc thi công sau này. Tủ sẽ được thiết kế, lắp đặt theo đúng quy định và đáp ứng được tiêu chuẩn IEC.
- Thời điểm lắp đặt tủ: ngay sau khi hoàn thành lớp sơn nước một.
- Dây tiếp đất: được rải từ vị trí đặt tủ phân phối đến cọc tiếp đất. Hệ thống cọc tiếp đất được lắp ngay sau khi san lấp xong nền, đáp ứng các số đo điện trở quy định trong thiết kế và quy phạm.
- Dùng đầu cốt cáp để đấu nối: sau khi tủ và bảng điện được đưa vào vị trí đấu nối giữa dây tiếp đất và thanh cái tiếp đất.

Lắp đặt các thiết bị điện

Các thiết bị có sử dụng điện năng ở đây bao gồm:

- *Dây điện, ap-to-mat*, công tắc: phải đảm bảo đúng chất lượng, chủng loại được yêu cầu trong bản thiết kế và đúng theo êu cầu của chủ đầu tư.
- *Đèn chiếu sáng, công tắc, ổ cắm*: được lắp thời điệm sau khi kéo dây và lớp sơn công trình đã hoàn thiện.
- Hệ thống dây dẫn và thiết bị điện: nguyên lý lắp đặt tuân thủ quy trình quy phạm kỹ thuật, thường xuyên kiểm tra, đối chiếu với bản vẽ thiết kế để phối hợp đúng tiến độ với phần xây dựng.
- Vị trí hộp điện, hộp chờ: phải lắp đặt chính xác cả về vị trí lẫn độ cao, theo đúng tuyến và phải có độ chắc chắn. Các đầu dây chờ phải có dấu phân biệt, tránh lẫn lộn.
- Tiến hành thử xông điện, và hoạt động của hệ thống: ngay khi đã lắp đặt đủ các thiết bị điện, nếu chưa đạt yêu cầu, kiểm tra và sửa đổi kịp thời trước khi bàn giao để đưa vào sử dụng.

Thực hiện công tác đầu nối, kiểm tra

Công tác đấu nối, kiểm tra và nghiệm thu cần phải được thực hiện bởi một đội ngũ nhân công lành nghề, có trình độ kỹ thuật cao. Một số điểm cần chú ý thực hiện nghiệm thu thật kỹ:

- *Các đầu ruột cáp được bấm đầu cốt*: ngay từ trước khi lắp đặt vào điểm nối của thiết bị, các đầu ruột cáp phải được bấm đầu cốt, trừ các trường hợp kết cấu điểm nối tại thiết bị có công suất nhỏ.
- Trước khi tiến hành đấu nối: phải kiểm tra cẩn thận sơ đồ đấu nối, hiệu điện thế sử dụng của thiết bị được mô tả trong catalogue hoặc trên tem nhãn.
- *Gắn mã số thiết bị:* cho hộp nối, đèn chiếu sáng, quạt, máy lạnh, cần đèn, trụ đèn...tạo thuận lợi cho công tác kiểm tra và bảo dưỡng sau này.

thời tất cả các thanh dẫn và cọc phải trình lên để kiểm tra trước khi sử dụng.

4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

4.1. Xác định khối lượng

Khối lượng thanh toán các hạng mục được tuân thủ theo hồ sơ thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật. Đơn vị thanh toán tuân thủ theo đơn vị khối lượng dưới đây.

Tủ điện được thanh toán theo đơn vị từng loại tủ, được nghiệm thu lắp đặt hoàn chỉnh tại công trình.

Áptomat được thanh toán theo đơn vị từng loại cái, được nghiệm thu lắp đặt hoàn chỉnh tại công trình.

Đèn được thanh toán theo đơn vị từng loại bộ, được nghiệm thu lắp đặt hoàn chỉnh tại công trình.

Dây dẫn được thanh toán theo từng loại đường kính và theo đơn vị mét dài.

Ống Dây dẫn được thanh toán theo từng loại đường kính và theo đơn vị mét dài.

Ống Dây dẫn được thanh toán theo từng loại đường kính và theo đơn vị mét dài.

Thang máng được thanh toán theo từng loại đường kính và theo đơn vị mét dài.

4.2. Cơ sở thanh toán

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

Hạng mục thanh toán		**Đơn vị**
12300 - 1	Thiết bị điện (Đèn chiếu sáng, ổ cắm, công tắc, aptomat, đầu cốt đồng, tủ điện, thanh cái, von kết, ampe kế....)	bộ/cái
12300 - 2	Dây, cáp điện đi ngầm hoặc nổi trong nhà	m
12300 - 3	Ống luồn dây âm tường (âm trần), máng dẹt	m

CHỈ DẪN KỸ THUẬT
MỤC 12400 – ĐIỀU HÒA, THÔNG GIÓ

1. MÔ TẢ

Phần này trình bày các yêu cầu và thủ tục áp dụng cho việc chuẩn bị và lắp đặt tất cả các vật liệu và thiết bị cần thiết cho hệ thống điều hòa và thông gió.

Phạm vi công việc theo mục Tiêu chuẩn này bao gồm việc cung cấp, chuyên chở đến hiện trường công trình, lắp ráp, thử nghiệm và bàn giao tất cả các vật liệu và thiết bị cùng với việc lắp đặt điều hòa, thông gió theo phạm vi mô tả trên Bản vẽ thi công, nhưng không hạn chế:

- Chuẩn bị và đệ trình bản vẽ.
- Đệ trình danh sách vật liệu chi tiết.

Trước khi tiến hành thi công, lắp đặt, Nhà thầu phải trình nguồn vật tư, vật liệu, thiết bị dự kiến sử dụng và phải được TVGS, chủ đầu tư chấp thuận.

2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng.

TCVN 232:1999 - Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và cấp lạnh Chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu.

Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7830:2021 về Máy điều hòa không khí không ống gió - Hiệu suất năng lượng

Tất cả các thiết bị điều hòa thông gió trước khi lắp đặt đều phải được Chấp thuận từ phía Chủ đầu tư.

Xuất sứ các thiết bị được sản xuất từ các nước Đông Nam Á hoặc tương đương.

Các trang thiết bị của hệ thống điều hòa không khí và thông gió, vật liệu và các vật tư phụ được lắp đặt sẽ là sản phẩm của nhà sản xuất đáng tin cậy và các đặc tính đầy đủ chi tiết sẽ được cung cấp trong danh mục thiết bị. Các thiết bị riêng ở đây sẽ được cấp bởi nhà phân phối được ủy quyền với văn phòng được thành lập ở địa phương để bảo đảm các dịch vụ hậu mãi và bảo dưỡng. Các thiết bị không được cung cấp bởi nhà cung cấp đã được ủy quyền sẽ bị bác bỏ. Các nhà thầu sẽ đệ trình danh sách các nhà cung cấp được ủy quyền cung cấp cho thiết bị đã chào hàng tại thời điểm chào thầu.

Các vật tư và thiết bị sẽ loại mới và chưa được sử dụng. Vật tư và thiết bị đã sử dụng và lắp đặt sẽ bi bác bỏ. Vật tư và thiết bị sẽ được bảo quản theo cách để giữ tình trạng mới của chúng cho tới khi được lắp đặt và để tránh sự hư hỏng thiệt hại bởi các điều kiện môi trường tại công trường. Vật tư và thiết bị đã hư hỏng, bị méo mó, gãy nứt sẽ bị bác bỏ. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm thay thế mà không có chi phí thêm.

Các vật tư và thiết bị được yêu cầu đạt chất lượng/các kiểm tra yêu cầu. Tuy nhiên, các vật tư trang thiết bị tương đương đạt các tiêu chuẩn qui định chính thức sẽ bảo đảm một chất lượng tương đương hay cao hơn đã được đề cập trong tiêu chuẩn có thể cũng sẽ được chấp nhận, sẽ được phê duyệt bởi Chủ đầu tư.

Nhà thầu đề xuất các vật tư trang thiết bị trừ khi đã được định rõ, như đã được cho phép bởi "hay chấp thuận tương đương" điều khoản; Nhà thầu sẽ đệ trình văn bản yêu cầu cho bất kỳ sự thay đổi nào. Các mô tả hoàn chỉnh (Nhà sản xuất, số Catalogue...) và các dữ liệu kỹ thuật cho các hạng mục đã được ghi rõ và các hạng mục đề xuất thay thế, sẽ bao gồm các phần thêm và giảm theo hợp đồng.

Khi mà các thay thế làm thay đổi thiết kế hay các khoản không yêu cầu đã chỉ rõ trong bản vẽ mặt bằng, nhà thầu sẽ đưa các khoản chi phí này vào sự thay đổi thiết kế và thi công bao gồm các giao dịch thương mại liên quan khác tương đương.

Sự chấp thuận hay bác bỏ của việc đề xuất thay thế sẽ phải được chủ đầu tư chấp thuận.

Nhà thầu sẽ chịu các chi phí cho huấn luyện và thử nghiệm.

- Máy điều hòa loại 2 cục

Máy điều hòa nhiệt độ 2 mảnh được cung cấp và lắp đặt phải tuân thủ bản vẽ thiết kế.

Động cơ máy nén phải được cấu tạo kiểu kín với khung đàn hồi và có đầy đủ bộ bảo vệ quá tải nhiệt.

Giàn lạnh máy lạnh được làm bằng ống đồng và cánh tản nhiệt nhôm. Quạt giàn nóng phải được cấu tạo kín và hoạt động liên tục.

Bộ lọc được cấu tạo sao cho có thể rửa, thay thế và dễ lắp đặt, chùi rửa. Bộ điều chỉnh tự động dùng thermostat phải bảo đảm sao cho máy chạy đúng nhiệt độ đặt.

Quạt giàn nóng phải được cố định trong bộ giải nhiệt và phải chọn kiểu kín.

Máy điều hòa nhiệt độ phải được cung cấp trọn gói và đồng bộ, tùy theo yêu cầu của Kỹ sư dự án, một số máy điều hòa nhiệt độ sẽ được di chuyển lắp tại vị trí mới.

Hệ thống điều khiển phải được lắp đặt tại nhà máy sản xuất và được bố trí ở phía trước máy.

Quạt giàn lạnh phải được điều khiển thay đổi tốc độ tùy thuộc vào độ lạnh yêu cầu.

- Hệ thống đường dẫn

+ Đường ống dẫn môi chất lạnh (MCL):

- Ống dẫn MCL phải là ống đồng mềm 99,9% có chất lượng cao. Đường ống dẫn ga là vật liệu được sản xuất theo công nghệ của chính hãng hoặc tương đương.

- Đường ống MCL chạy trên trần phải được treo vào trần bằng thanh ti treo ren suốt M6, không để đường ống tiếp xúc với trần giả.

- Các đường ống đặt trên mái phải được đặt trong máng tôn tráng kẽm dày 1,00 mm, có nắp đậy kín, không để nước mưa, nước ngưng tụ chứa trong máng. Nhà thầu phải chống thấm tại các vị trí máng đặt ống xuyên qua mái. Đường ống đi trong hộp kỹ thuật đứng cũng phải đi trong máng có nắp đậy, phải được cố định vào giá đỡ bằng coliê.

+ Vật liệu bảo ôn đường ống dẫn MCL.

- Vật liệu bảo ôn đường ống là vật liệu được sản xuất tại Malaysia hoặc tương đương. Các Nhà thầu phải tính toán, lựa chọn lớp bảo ôn để đảm bảo khi vận hành hệ thống không có hiện tượng nước ngưng tụ ở bề mặt vỏ bọc bên ngoài trong các điều kiện sau:

- Nhiệt độ trung bình ngoài trời là 37^0C (max 43^0C).

- Độ ẩm tương đối trung bình là 86% (max 100%).

- Ống đồng phải được cách nhiệt cả đường ống đi và đường về riêng biệt. Đường dây điều khiển nối từ dàn lạnh đến dàn nóng được kẹp chung với ống đồng, sau đó tất cả được quấn lại bằng ny lông cách ẩm.

+ Đường ống dẫn nước ngưng tụ

Ống xả nước ngưng là ống PVC Tiền phong Class 0.

Vật liệu đường ống phải có có chứng chỉ đảm bảo chất lượng của nhà sản xuất và phải được trình mẫu và chấp thuận trước khi đưa vào lắp đặt.

Các đường ống này dẫn nước ngưng tụ từ thiết bị FCU tới các ống thoát chính được bố trí trong hộp kỹ thuật hoặc tới các điểm thoát nước gần nhất trong khu nhà.

Các đường ống thoát nằm ngang phải có độ dốc i = 0.007 theo chiều dòng chảy

Các đoạn ống được nối với nhau bằng các cút, tê, măng sông... và nhựa dán chuyên dùng. Các mối nối phải được làm sạch, quét sơn đay vặn chặt để đảm bảo kín nước.

Toàn bộ đường ống thoát được cố định bằng các giá đỡ hoặc coliê. Khoảng cách các giá đỡ hoặc colie phụ thuộc vào đường kính ống.

Đường ống dẫn nước ngưng tụ được bảo ôn bằng ống bảo ôn Superlon dầy 10mm theo thiết kế được duyệt.

Vật liệu bảo ôn phải được nhập khẩu, có chứng chỉ đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn BS 3958 – 1986 hoặc các tiêu chuẩn quốc tế tương đương khác và phải được trình mẫu và chấp thuận trước khi đưa vào lắp đặt.

3. THI CÔNG

3.1 Chỉ dẫn chung

Việc lắp đặt hệ thống điều hoà không khí được tuân thủ theo đúng các tiêu chuẩn lắp đặt hệ thống điều hoà không khí và xây dựng hiện hành trong nước cùng các tiêu chuẩn xây lắp khác có liên quan.

Tất các công việc lắp đặt, thi công phải dựa trên cơ sở các bản vẽ thiết kế thi công chi tiết được xác định thực tế hiện trường và được sự đồng ý của Ban quản lý công trình. Biện pháp triển khai cụ thể như sau:

3.2 Công tác lấy dấu và gia công chi tiết:

Tiến hành xác định vị trí chạy đường ống dẫn gas cho hệ thống điều hoà để lấy dấu, xác định chính xác vị trí các chi tiết sẽ lắp ráp, vị trí trục các đoạn ống dựa trên bản vẽ thiết kế và thực tế kết cấu của công trình. Sau khi có vị trí của các đường ống hay thiết bị, kết hợp với bản vẽ thiết kế thi công chi tiết ta tiến hành vạch tuyến

và ghi kích thước của thiết bị, các đường ống gas.... đánh dấu các điểm phân nhánh, côn cút.., các vị trí cần lắp giá đỡ, giá treo... để công việc lắp đặt được tiến hành nhanh nhất, ít ảnh hưởng nhất tới sự hoạt động của công trình.

Các giá treo và giá đỡ được liên kết với kết cấu xây dựng bằng các bản mã, êcu, long đen và các ty treo ren, tất cả hệ thống đường ống gas, giá đỡ, lỗ bắt bu lông, đã được gia công, khoan và hàn sẵn tại nơi sản xuất trước khi đưa đến công trình. Khoảng cách giữa các giá treo và giá đỡ tuân theo yêu cầu kỹ thuật thực tế trên cơ sở tiêu chuẩN. Tất cả các giá treo, giá đỡ đều phải được sơn chống gỉ và sơn màu trước khi lắp đặt.

3.3 Công tác lắp đặt, chạy đường ống dẫn gas và các phụ kiện:

Trình tự thi công theo phương pháp cuốn chiếu và được thực hiện như sau :

* Lắp đặt giá treo, giá đỡ cho các đường ống gas và các phụ kiện. Tất cả các giá treo đỡ được lắp ghép vào các kết cấu công trình bằng bu lông ốc vít.

* Căn chỉnh hoàn thiện đường ống (điều chỉnh các giá đỡ, kiểm tra độ kín của các ống dẫn gas,...).

* Kiểm tra, hoàn thiện toàn bộ hệ thống đường dẫn gas.

3.4 Lắp đặt thiết bị điều hoà không khí:

Trình tự công việc (Công việc này tiến hành riêng cho từng tổ máy lạnh của từng khu vực, trình tự tiến hành cho các tổ máy như nhau).

Khi thiết bị được tập kết tại chân công trình và được xác nhận kiểm tra, giám định khẳng định tính phù hợp của hàng hoá đối với hợp đồng của bên mời thầu, mới tiến hành các bước thi công. Trước khi đưa tổ máy lạnh mới vào lắp đặt phải kiểm tra kỹ các chức năng cơ bản (và đưa tổ máy lạnh mới vào hoạt động thử) để đảm bảo máy lạnh hoạt động được trước khi đưa vào lắp đặt.

* Lắp đặt hệ thống giàn nóng tại các vị trí đã được đinh vị, là làm sẵn bệ máy.

* Lắp các giàn lạnh vào các vị trí đã được treo giá theo như bản vẽ thi công.

* Nối các đường ống dẫn gas vào các giàn lạnh và giàn nóng theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

* Căn chỉnh và lắp các đệm cao su chống rung cho hệ thống máy điều hoà không khí.

* Căn chỉnh lấy thăng bằng cho thiết bị bằng thuỷ chuẩn và xiết hoặc nới các bulông chân thiết bị. Đảm bảo độ chính xác đạt tiêu chuẩn <1/1000.

3.5 Công tác gia công, lắp đặt đường ống nước ngưng:

Trình tự thi công như sau:

* Gia công giá treo, giá đỡ sau khi lấy dấu.

* Lắp đặt giá treo, giá đỡ.

* Lắp đặt ống nhựa (chú ý lấy thuỷ chuẩn để tạo được độ dốc tối thiểu 1/100 cho ống nằm ngang) thải nước ngưng và phụ tùng kèm theo (côn, cút, tê...). Bố trí một vị trí lắp ống thoát hơi lên trần có bịt lưới chống côn trùng.

* Tại các vị trí trục chính thoát nước ngưng bố trí các xiphông để tránh hơi

độc, khí ô nhiễm từ phía dưới theo đường ống đi vào các phòng.

* Tiến hành thử kín sau khi lắp đặt xong (vệ sinh ống trước khi thử). Nối đường ống vào các khay hứng nước ngưng.

* Hoàn thiện chèn trát lỗ thi công.

3.6 Kiểm tra, chạy thử hệ thống điều hòa

Sau khi đã hoàn tất các công việc lắp đặt, tiến hành :

* Kiểm tra hệ thống ống dẫn khí, dẫn nước và các thiết bị tương ứng.

* Thực hiện các chỉ định hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị.

* Cung cấp điện để chạy thử.

* Bảo hành, bảo trì theo yêu cầu của nhà cung cấp.

3.7 Lắp đặt hệ thống thông gió

Các chi tiết chờ, chôn sẵn hoặc bulông nở của giá treo, giá đỡ phải ở vị trí chính xác, chắc chắn, các phần chôn chìm thì không được sơn và phải làm sạch hết dầu mỡ.

Khoảng cách của giá treo, chống và đỡ đường ống thông gió không có bảo ôn nếu không có yêu cầu riêng của thiết bị thì phải phù hợp với quy định sau:

Lắp đường ống nằm ngang, đường kính hoặc độ dài cạnh lớn của ống gió < 400mm thì khoảng cách không quá 4 mét, > 400mm thì cự li không quá 3 mét.

Lắp đường ống đứng khoảng các không được > 4 mét nhưng mỗi ống đứng không được ít hơn hai điểm cố định.

Phải có điểm cố định thích hợp để chống rung, lắc cho đường ống gió treo.

Giá treo, chống, đỡ, đường ống gió không được đặt ở những vị trí có cửa gió, cửa van, và cửa kiểm tra. Giá treo không được trực tiếp theo vào mặt bích ống.

Độ dày của gioăng mặt bình lấy bằng 3 - 5mm. Gioăng không được nhô vào trong ống. Êcu của bulông liên kết mặt bích phải nằm về một phía.

Vật liệu làm gioăng mặt bích nếu không có yêu cầu khác của thiết kế thì phải phù hợp với quy định sau:

+ Với đường ống gió vận chuyển không khí có nhiệt độ nhỏ hơn 70oC thì dùng tấm cao su, tấm cao su bọt không lỗ v.v...

+ Với đường ống gió vận chuyển không khí co nhiệt độ nhỏ hơn 70o thì dùng tấm cao su chịu nhiệt.

+ Với ống gió của hệ thống hút bụi thì dùng tấm cao su.

Lắp đặt đường ống gió nằm ngang, chênh lệch độ cao cho phép mỗi mét không quá 3mm. Tổng chênh lệch không quá 20mm.

Lắp đặt ống gió đứng, chênh lệch độ thẳng đứng mỗi mét không quá 3mm. Tổng chênh lệch không được quá 20mm.

Chỗ tiếp xúc của ống gió bằng thép không gỉ với giá đỡ bằng thép thường phải đặt một lớp lót vào chỗ giá đỡ hoặc làm thêm tấm đệm không phải là kim loại.

Liên kết mặt bích ống gió bằng nhôm phải dùng bulông mạ kẽm, ở hai bên mặt bích phải đệm bằng rông-đen mạ kẽm.

Giá đỡ ống nhôm phải mạ kẽm hoặc có quét lớp cách điện chống ăn mòn.

Các loại đường ống gió bằng thép của các hệ thống cấp, hút gió và hút bụi thông thường có thể liên kết không có mặt bích, chỗ đầu nối phải chặt chẽ, chắc chắn.

Lắp ống gió nhựa cần phải phù hợp các quy định sau:

Tấm đệm bích nên dùng loại cao su chịu axít hoặc tấm nhựa mềm dày 3.5mm. Bulông để nối mặt bích phải có rông-đen bằng thép.

Đường ống gió xuyên qua tường hoặc sàn phải có ống lồng ngoài để bảo vệ,

Các bộ phận và phụ kiện bằng kim loại dùng cho ống gió phải có lớp chống ăn mòn.

Khi lắp đặt ống gió bằng nhựa cốt vải thủy tinh cần lưu ý để ống gió không được va đập và vặn xoáy đề phòng chất keo bị rạn nứt, Những chỗ bị long hoặc vỏ bị phân tầng, bị hư hại thì phải sửa chữa hoặc thay thế ngay.

Kích thước đường kính trong của ống lồng bằng thép xuyên qua tường hoặc sàn nhà phải lấy chuẩn sao cho có thể lồng được mặt bích và lớp bảo ôn của ống gió, độ dày thành ống không được nhỏ hơn 2mm. Ống lồng phải được chôn chặt vào trong tường, sàn nhà.

Khi lắp đặt quạt thông gió: Khi lắp đặt quạt thông gió ta phải lưu ý vị trí lắp đặt sao cho phù hợp, nếu không luồng không khí sẽ không đều khi đi qua phòng

Khi lắp đặt miệng thoát gió trên mái nhà: Khi lắp đặt miệng thoát gió chú ý sao cho ảnh hưởng của trọng lượng đối với mỗi cánh bướm gió là như nhau.

Khi lắp đặt các phụ kiện của đường ống tại đầu vào và đầu ra của quạt: Co lắp đặt tại đầu đẩy của quạt phải theo chiều quay của quạt, nếu không sẽ gây ra tổn thất áp suất tại đầu ra.

Chú ý chi tiết nối giảm đi vào đầu hút của quạt nên có góc nghiêng khoảng 150 và co nối không nên đặt sát đầu hút của quạt để tránh gây xáo trộn dòng không khí.

Các nối mềm giữa quạt và đường ống khi lắp không được chùng xuống giữa 2 đầu, nên có một khoảng cách nhất định (bằng đường kính của quạt) với đầu hút nếu không quạt sẽ hút không đủ lưu lượng và gây nên tổn thất áp suất. Tương tự, ta lắp thêm lưới chắn và miệng hướng dòng vào đầu hút.

Tại đầu đẩy của quạt nên lắp đặt như sau để giảm thiểu tổn thất áp suất, góc loe không vượt quá 150: Bằng cách này áp suất tĩnh tại đầu đẩy sẽ được phục hồi.

Khi lắp đặt co chuyển hướng: Nên sử dụng cánh hướng dòng, tránh chuyển hướng đột ngột dòng không khí khi đi qua khúc rẽ để không gây ra tổn thất áp suất khi qua nó. Vận tốc gió không nên quá cao để không gây ồn

4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

4.1 Xác định khối lượng

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

a. Hệ thống điều hòa.

Đơn giá thanh toán trọn gói cho từng loại điều hòa, bao gồm toàn bộ các chi phí thiết bị, vật tư, phụ kiện, lắp đặt hoàn chỉnh kể cả việc thử nghiệm, bảo hành, bảo trì, thí nghiệm (nếu có), bao gồm:

- Thiết bị điều hòa.
- Đường ống đồng dẫn ga, dịch.
- Đường ống ngưng.
- Giá đỡ
- Và các phụ kiện để lắp đặt hệ thống điều hòa hoàn chỉnh.

Đơn giá không bao gồm hệ thống điện đấu nối; Hệ thống điện điều hòa được thanh toán riêng theo phần Điện trong nhà trong tập chỉ dẫn kỹ thuật.

b. Hệ thống thông gió

Đơn giá thanh toán là trọn gói cho toàn bộ các loại thiết bị về quạt thông gió, các loại vật tư, thiết bị cửa gió, hộp gió, ống gió và các loại phụ kiện kèm theo để lắp đặt hoàn chỉnh hệ thống thông gió như thiết kế được duyệt.

Đơn giá không bao gồm hệ thống điện đấu nối; Hệ thống điện đấu nối hệ thống thông gió được thanh toán riêng theo phần Điện trong nhà trong tập chỉ dẫn kỹ thuật.

4.2 Cơ sở thanh toán

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

Hạng mục thanh toán		Đơn vị
12400 - 1	Điều hòa không khí	Bộ
12400 - 2	Phụ kiện điều hòa không khí (đường ống ga, ống lỏng....)	m/bộ

CHỈ DẪN KỸ THUẬT
MỤC 12500 – CHỐNG SÉT

1. MÔ TẢ

Phần này trình bày các yêu cầu và thủ tục áp dụng cho việc chuẩn bị và lắp đặt tất cả các vật liệu và thiết bị cần thiết cho hệ thống chống sét, bao gồm:

Hệ thống chống sét các công trình và chống sét cổng trạm thu phí đặt tại giá long môn.

Trước khi tiến hành thi công, lắp đặt, Nhà thầu phải trình nguồn vật tư, vật liệu, thiết bị dự kiến sử dụng và phải được TVGS, chủ đầu tư chấp thuận.

2. YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ THI CÔNG LẮP ĐẶT

2.1 MÔ TẢ HỆ THỐNG VÀ YÊU CẦU CHUNG

Hệ thống chống sét cho công trình sử dụng công nghệ kim thu sét phát xạ sớm. Toàn bộ công trình sử dụng 02 kim thu sét có bán kính bảo vệ 107 m đặt trên mái các tòa nhà.

Có tất cả 02 bãi cọc tiếp địa chống sét cho toàn bộ công trình.

Điện trở nối đất của hệ thống chống sét phải có giá trị nhỏ hơn 10 ôm. Tiêu chuẩn áp dụng:

+ NFC17-102 : Tiêu chuẩn Pháp NFC 17-102 về hệ thống chống sét

+ TCXD 9358-2012 : Chống sét cho các công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

2.2 ĐỆ TRÌNH

Trước khi thi công lắp đặt hệ thống nhà thầu phải đệ trình các danh mục tài liệu sau cho chủ đầu tư và phải được chủ đầu tư phê duyệt mới được thực hiện:

Dữ liệu của Nhà sản xuất thể hiện kích thước và vật tư của mỗi thiết bị.

Bản vẽ thi công thể hiện mặt bằng bố trí của kim thu sét, điện cực đất và việc nối đất đến các vật kim loại và kết cấu. Kể cả đầu, điện cực và kích thước dây dẫn và chi tiết nối và chi tiết làm đầu nối.

Biện pháp thi công và tiến độ thực hiện.

2.3 LẮP ĐẶT KIM THU SÉT

Kim thu sét phát tia tiên đạo sớm phải được lắp đặt trên đỉnh tòa nhà (giá long môn) và phải cao hơn 5m so với khu vực mà nó bảo vệ ..v..v...

Các nhà sản xuất ERICO, Pulsar hoặc tương đương được chấp nhận.

2.4 CÁP THOÁT SÉT

Cáp thoát sét sử dụng cho công trình là loại cáp đồng bện tiết diện tối thiểu 70mm2 bao gồm nhiều sợi bện tròn. Mỗi hệ thống kim thu sét có 02 cáp thoát sét độc lập nối từ kim thu sét xuống hệ thống nối đất. Góc của bất kỳ cua quẹo nào không quá 90 độ và cần giữ theo phương ngang hoặc hướng đi xuống.

Cáp thoát sét được luồn trong ống bảo vệ D25SP đi nổi đoạn trên mái và đi ngầm trong tường đoạn trục đứng xuống hệ thống tiếp địa chống sét hoặc đi theo cột giá long môn xuống hệ thống tiếp địa chống sét.

2.5 CỰC NỐI ĐẤT

Bao gồm các cọc thép bọc đồng D16, dài 2.4m và đóng sâu so với mặt đất tối thiểu 0,8m. Liên kết giữa các điện cực này sử dụng dây đồng trần M70.

2.6 THI CÔNG

Việc nối đất được thực hiện dựa theo các yêu cầu của các tiêu chuẩn về hệ thống chống sét. Tình trạng mẫu đất sẽ xác định loại nối đất cần sử dụng.

Hệ thống chống sét không được nối đến hệ thống nối đất an toàn điện của tòa nhà.

Tất cả thân kim loại dẫn trên mái được nối với hệ thống chống sét tòa nhà. Ít nhất 02 đường nối đất phải cho toàn bộ thiết bị. Việc kết nối bằng dây đồng bện.

3. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

3.1 XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Đơn giá thanh toán cho hệ thống chống sét được thanh toán trọn gói, bao gồm toàn bộ chi phí cho vật liệu, vật tư phụ tạm, chi phí lắp đặt và các chi phí thí nghiệm, thử nghiệm (nếu có). Các hạng mục là toàn bộ như trong Bản vẽ thiết kế được duyệt.

- Hệ thống kim thu sét
- Dây chống sét
- Cọc chống sét
- .....

3.2 CƠ SỞ THANH TOÁN

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Nhà thầu chỉ được nghiệm thu thanh toán với đơn giá trọn gói khi công việc thi công lắp đặt, thử nghiệm hoàn thành đúng như trong bản vẽ thiết kế về hạng mục phòng cháy chữa cháy được duyệt và tuân thủ các yêu cầu trong thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

Hạng mục thanh toán		Đơn vị
12400 - 1	Kim thu sét	Bộ
12400 - 2	Phụ kiện (cột tráng kẽm, mặt bích, cáp néo, cáp thoát sét, cọc tiếp địa, hóa chất giảm điện trở....	m/bộ/cái

CHỈ DẪN KỸ THUẬT
MỤC 12600 – ĐIỆN NHẸ

I. MÔ TẢ

Phần này trình bày các yêu cầu và thủ tục áp dụng cho việc chuẩn bị và lắp đặt tất cả các vật liệu và thiết bị cần thiết cho hệ thống điện nhẹ, bao gồm:

- Hệ thống camera
- Hệ thống mạng Internet và điện thoại IP.

Trước khi tiến hành thi công, lắp đặt, Nhà thầu phải trình nguồn vật tư, vật liệu, thiết bị dự kiến sử dụng và phải được TVGS, chủ đầu tư chấp thuận.

II. YÊU CẦU KỸ THUẬT

1. Yêu cầu chung

Dây tín hiệu và dây nguồn phải được luồn trong ống PVC hoặc đi trên máng cáp, thang cáp.

Các tủ trung tâm điện nhẹ đều được nối đất an toàn.

Sự chấp nhận hay bác bỏ của việc đề xuất thay thế sẽ phải được chủ đầu tư chấp thuận.

Dây dẫn tín hiệu ngoài nhà được luồn trong ống HDPE.

Các tiêu chuẩn về ống HDPE và ống PVC được quy định tại các mục trong chỉ dẫn kỹ thuật này.

2. Các tài liệu cần đệ trình

Trước khi thi công, nhà thầu lắp đặt phải đệ trình các tài liệu sau để chủ đầu tư phê duyệt:

Các tài liệu liên quan đến thông số kỹ thuật của thiết bị như mã hiệu, cấp bảo vệ, cấp chống cháy, kích thước…

Các tài liệu liên quan đến chất lượng vật tư thiết bị (chứng chỉ xuất xứ, giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm trước khi xuất xưởng…)

Các kết quả kiểm định của phòng thí nghiệm độc lập (nếu có).

Các tài liệu hướng dẫn sử dụng vận hành.

Các bản vẽ biện pháp thi công, các chi tiết lắp đặt tại công trường.

3. Hệ thống internet, camera

Các tiêu chuẩn áp dụng

Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10297: 2014 của Việt Nam về cáp mạng.

Các yêu cầu kỹ thuật

a. Cáp UTP Cat6

+Dây được làm bằng thép mạ đồng 18 AWG, đường kính 1.02 mm.

+Hỗ trợ chuẩn Gigabit Ethernet.

+Thỏa tất cả các yêu cầu của Gigabit Ethernet(IEEE 802.3ab).

+Băng thông hỗ trợ tới 200 MHz.

+Độ dày lõi 24 AWG, solid, không có vỏ bọc chống nhiễu.

+Vỏ cáp: Dây cáp mạng cat6 UTP Cat6 AMP CM với nhiều chuẩn màu như : trắng, xám, xanh dương, vàng, được đóng gói dạng pull box, với chiều dài 1000 feet.

+ Điện dung: 5.6 nF/100m.

+ Trở kháng: 100 ohms +/-15%, 1 MHz to 200 MHz.

+ Điện trở dây dẫn: 9.38 ohms max/100m.

+ Điện áp : 300VAC hoặc VDC.

+ Độ trễ truyền: 538 ns/100 m max. @ 100 MHz.

+ Độ uốn cong: (4 X đường kính cáp) ≈ 1".

b. Switch chuyển mạch

+ Số lượng cổng và tốc độ:

+ Switch có 8, 16, 48 cổng kết nối mạng RJ45 với các tốc độ khác nhau như 10/100Mbps hoặc 10/100/1000Mbps (Gigabit).

+ Chuẩn kết nối:

+ Hỗ trợ các chuẩn IEEE Ethernet phổ biến như 802.3, 802.3u, 802.3ab.

+ Bảng địa chỉ MAC (MAC address table):

+ Tốc độ chuyển mạch (Switching Fabric/Bandwidth):

+ Tốc độ xử lý gói tin, chẳng hạn như 32Gbps cho switch Gigabit, giúp đảm bảo truyền tải dữ liệu mượt mà.

+ Tính năng hỗ trợ:

+ Auto MDI/MDIX: Tự động nhận diện cáp thẳng hoặc cáp chéo, giúp cắm dây đơn giản.

+ Kiểm soát lưu lượng (Flow Control): Chuẩn IEEE 802.3x cho phép giảm tắc nghẽn mạng.

+ Khung Jumbo (Jumbo Frame): Hỗ trợ khung dữ liệu lớn hơn (ví dụ 10KB) để tăng hiệu suất truyền tải các tệp tin lớn.

+ QoS (Quality of Service): Ưu tiên dịch vụ cho các ứng dụng quan trọng như video, giúp giữ độ trễ thấp.

+ VLAN (Virtual Local Area Network): Cho phép phân đoạn mạng, tăng cường bảo mật và quản lý tốt hơn.

+ Thiết kế:

+ Có thể là loại cắm bàn (Desktop), loại gắn rack 1U, hoặc kiểu công nghiệp chuyên dụng.

+ 2. Phân loại dựa trên tính năng:

+ Unmanaged (Không quản lý):

+ Cắm vào là chạy, không cần cấu hình, phù hợp cho các mạng nhỏ, gia đình, phòng game, trường học.

+ Smart Switch/Managed (Quản lý được):

+ Có thêm các tính năng nâng cao như QoS, VLAN, IGMP Snooping để quản lý và tối ưu hiệu suất mạng tốt hơn.

c. Ổ cắm mạng

1. Chuẩn kết nối và mạng

+ Giắc cắm (Connector): Thường là loại RJ45 cho kết nối mạng.
+ Chuẩn mạng (Category): Xác định tốc độ và băng thông của mạng, phổ biến là CAT5e, CAT6, CAT6A.
+ Số cổng: Có thể là ổ cắm đơn (một cổng) hoặc đôi (hai cổng).

2. Vật liệu cấu tạo

+ Vỏ ổ cắm:
+ Thường làm từ nhựa PC cao cấp, có khả năng chống cháy, chống trầy.
+ Lõi kết nối:
+ Sử dụng đồng nguyên chất để đảm bảo dẫn tín hiệu tốt.
+ Điểm tiếp xúc:
+ Có thể làm từ đồng Berili, được mạ vàng để chống ăn mòn và tăng khả năng tiếp xúc.

3. Thông số điện

+ Điện áp làm việc:
+ Tương tự như ổ cắm điện thông thường, ổ cắm mạng có thể chịu một mức điện áp nhất định, ví dụ 150 VAC Max.
+ Tần số:
+ Quan trọng cho tín hiệu truyền dẫn, các chuẩn mạng như CAT6 sẽ hỗ trợ tần số cao hơn.

4. Kích thước và thiết kế

+ Kích thước: Tùy thuộc vào từng thương hiệu và loại ổ cắm, có các kích thước tiêu chuẩn như 86x86mm hoặc 86x90mm.
+ Kiểu dáng: Vuông là kiểu dáng phổ biến cho ổ cắm mạng âm tường.

5. Các tính năng khác

+ Nắp che bụi:
+ Giúp bảo vệ các chân cắm khỏi bụi bẩn và giảm thiểu hư hại.
+ Công nghệ và công cụ:
+ Một số ổ cắm hỗ trợ công cụ bấm (tool) để kết nối 8 sợi dây mạng, hoặc sử dụng mô-đun jack bền bỉ.
+ Khả năng chịu tải:
+ Đảm bảo ổ cắm hoạt động ổn định và an toàn khi truyền tín hiệu mạng.

III. YÊU CẦU LẮP ĐẶT

3.1. Yêu cầu về lắp đặt

- Hệ thống internet

+ Nhà thầu phải bố trí các kỹ sư có chuyên môn về hệ thống điện thoại và internet để thực hiện công tác lắp đặt.
+ Nhà thầu phải chịu trách nhiệm tất cả các công tác đặt hàng mua sắm và vận chuyển đến công trường các thiết bị, tồn kho, tháo dỡ an toàn các thiết bị, lắp ráp hoàn

chỉnh, nối, thử và giữ các thiết bị sạch, an toàn trong điều kiện làm việc cho đến ngày cuối cùng của Thời hạn hợp đồng.

+ Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu và quy trình trong việc đi dây và nối dây theo như những tiêu chuẩn hiện hành.
+ Không được nối dây tín hiệu trên đường đi, chỉ được nối dây tại vị trí thiết bị, hoặc hộp đấu nối tại tủ kỹ thuật tầng, tủ căn hộ.
+ Tất cả các dây phải được luồn trong ống PVC cứng hoặc đi trong thang, máng cáp.

3.1. Yêu cầu chạy thử và kiểm tra hệ thống

- Hệ thống cáp internet

+ Kiểm tra thông mạch của hệ thống: từ vị trí đặt dây chờ tại căn hộ tới phòng kỹ thuật tầng, từ phòng kỹ thuật tổng đến phòng kỹ thuật tầng…

5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

5.1. Xác định khối lượng

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

a. Hệ thống cáp quang ngoài nhà

Đơn giá thanh toán cho dây dẫn cáp quang ngoài nhà được tính theo m dài, bao gồm toàn bộ chi phí cho vật liệu, vật tư phụ tạm, chi phí lắp đặt đường ống HDPE, cáp. Các chi phí các hạng mục sau đều được phân bổ vào đơn giá m dài cáp:

- Cáp quang
- Ống bảo vệ HDPE
- Hố ga đấu nối cáp.
- Đào, đắp trả lắp đặt cáp, hố ga.
- Các phụ kiện lắp đặt.

b. Hệ thống cáp quang, internet, điện thoại IP, camera trong nhà

Đơn giá thanh toán cho các hạng mục trên là trọn gói cho toàn bộ các chi phí thiết bị mạng internet, điện thoại IP, camera quan sát, các tủ bảo vệ và quản lý thiết bị hệ thống mạng, màn hình, dây dẫn, chi phí lắp đặt, chi phí các phụ kiện lắp đặt và các chi phí thí nghiệm, thử nghiệm (nếu có) như trong bản vẽ thiết kế được duyệt.

Đơn giá không bao gồm hệ thống điện đấu nối; Hệ thống điện đấu nối với các thiết bị điện nhẹ được thanh toán riêng theo phần Điện trong nhà trong tập chỉ dẫn kỹ thuật.

5.2. Cơ sở thanh toán

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

Nhà thầu chỉ được nghiệm thu thanh toán với đơn giá trọn gói khi công việc thi công lắp đặt, thử nghiệm hoàn thành đúng như trong bản vẽ thiết kế được duyệt và tuân thủ các yêu cầu trong thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

Hạng mục thanh toán	**Mô tả công việc**	**Đơn vị**
12600-1	Thiết bị điện nhẹ (Swich chuyển mạch, ổ cắm mạng	Bộ
12600-2	Cáp mạng	m

MỤC 13100 – CẤP THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

MỤC LỤC

I. TIÊU CHUẨN QUY CHUẨN ÁP DỤNG.....1

II. PHẠM VI THIẾT KẾ.....1

III. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT.....1

III.1 CẤP NƯỚC.....1

III.1.1 CẤP NƯỚC SINH HOẠT.....1

III.1.2 CẤP NƯỚC TƯỚI RỬA 4

III.2 THOÁT NƯỚC.....5

III.2.1 THOÁT NƯỚC SINH HOẠT.....5

III.2.2 THOÁT NƯỚC MƯA MÁI.....5

IV. THỬ, NGHIỆM THU VÀ QUẢN LÝ KỸ THUẬT HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC.....5

IV.1 CẤP NƯỚC 5

IV.2 THOÁT NƯỚC 6

V. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN.....7

MỤC 13100 – CẤP THOÁT NƯỚC

I. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng:

- QCVN 02:2022/BXD : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- TCVN 13606:2023: Cấp nước - mạng lưới đường ống và công trình - yêu cầu thiết kế.
- TCVN 7957:2023: Thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài - yêu cầu thiết kế.
- Quy chuẩn hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình. Quyết định phê duyệt số 47/1999/QĐ-BXD
- TCVN 4513-1988: Cấp nước bên trong - tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 4474-1987 Thoát nước bên trong - tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 3989 -2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng cấp nước và thoát nước - mạng lưới bên ngoài - Bản vẽ thi công.
- TCVN 5673 – 2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Cấp thoát nước bên trong - Hồ sơ bản vẽ thi công.
- TCVN 3783:1985; TCVN 2980 – 1979; BS 1387 - 1985 và ASTM A53: Đường ống thép tráng kẽm và phụ kiện.
- TCVN 10097:2013 ; ISO 15874-3:2013: Hệ thống ống chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh – Polypropylen (PP)
- TCVN 7305 – 2008 ; ISO 4427:2007: Hệ thống ống nhựa - ống Polyetylen (PE) và phụ tùng dùng để cấp nước
- TCVN 8491:2011; IEC 1452:2009: Hệ thống ống bằng chất dẻo dùng cho hệ thống cấp thoát nước và cống rãnh được đặt ngầm và nổi trên mặt đất trong điều kiện có áp suất – Poly (vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U)
- TCVN 4519 -1988 : Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- TCXD 66 - 1991: Vận hành khai thác hệ thống cấp thoát nước - Yêu cầu an toàn.

II. Phạm vi thiết kế:

- Cấp nước phục vụ cho sản xuất và sinh hoạt của cán bộ công nhân viên làm việc tại khu trực và trạm thu phí, đồng thời cấp nước cho vệ sinh sân đường và tưới cây
- Thoát nước sinh hoạt và thoát nước mưa

III. Giải pháp kỹ thuật:

III.1 Cấp nước

III.1.1 Cấp nước sinh hoạt

a, Nguồn nước:

- Nước cấp cho sinh hoạt:

  + Sử dụng nguồn nước sạch từ hệ thống cấp nước địa phương.

  + Sử dụng nước ngầm khai thác tại chỗ được xử lý qua bể lọc. Cần lấy mẫu nước xét nghiệm trước và sau khi xử lý

- Nước cấp cho tưới rửa:

  + Sử dụng nguồn nước sạch từ hệ thống cấp nước địa phương.

  + Sử dụng nguồn nước ngầm trực tiếp khai thác tại chỗ qua giếng khoan Unicef

b, Phương thức cấp nước

Để đảm bảo cấp nước liên tục, đủ lưu lượng và áp lực, nước được dự trữ vào bể chứa, qua bơm và két trên mái các nhà làm nhiệm vụ điều hòa, cấp nước cho các thiết bị sử dụng nước.

c, Công trình và thiết bị cấp nước bên ngoài

** Công trình thu*

Sử dụng giếng khoan unicef, do không có điều kiện khoan thăm dò nên tham khảo các giếng đã khai thác quanh khu vực, trong quá trình khoan theo tầng lấy nước thực tế để điều chỉnh chiều sâu giếng và vị trí đặt bơm cho phù hợp.

+ Kết cấu giếng và máy bơm (dự kiến):

- Ống vách nhựa uPVC D60 Class4 PN12.5
- Ống lọc nhựa uPVC D60 Class4 PN12.5
- Ống lắng nhựa uPVC D60 Class4 PN12.5
- Ống nhựa uPVC D34 PN10
- Máy bơm giếng AP100, Q = 1,2m^3/h, N = 0.74KW, 220V. Bơm của Italia hoặc có chất lượng tương đương.
- Căn cứ vào tầng lấy nước để đặt vị trị ống lọc, căn cứ vào lưu lượng cần thiết cũng như khả năng của nguồn để quyết định chiều dài ống lọc.

  + Giếng khoan trước khi đưa vào khai thác phải đảm bảo các yêu cầu chất lượng sau đây:

- Độ sâu đúng thiết kế, bảo đảm khai thác lâu dài kể cả khi có ảnh hưởng của những giếng khai thác xung quanh.
- Hàm lượng cát của nước bơm lên < 5mg/l
- Lưu lượng bơm thử cao hơn lưu lượng khai thác tối thiểu 10%.
- Bơm rửa theo quy trình thi công, thổi rửa giếng khoan bằng máy nén khí

Phân tích các thành phần lý hóa và vi sinh vật trong nước. Nếu thấy số liệu khác thường, đặc biệt so với các nguồn nước thông thường, cần điều chỉnh thiết kế

**** Cụm xử lý nước và trạm bơm***

Nước được làm thoáng trên bề măt, qua bể lọc nhanh bằng cát thạch anh, khử trùng bằng Javel..

+ Bể lọc:

- Bể có kết cấu bằng gạch.
- Sử dụng bể lọc nhanh bằng cát thạch anh, dưới đáy rải lớp sỏi có D5-10mm
- Nước từ giếng khoan bơm lên bể lọc, qua các ống phun mưa D20 có đục lỗ đường kính d = 5mm, khoảng cách a = 100, 2 hàng so le
- Nước sau khi lọc, thu qua ống thu nước D48
- Cấp nước cho bể lọc sử dụng ống thép tráng kẽm.

+ Bể nước:

- Bể chứa nước có kết cấu bằng gạch, đáy BTCT, lót đáy bằng bê tông đá dăm.
- Crepin đồng của đường ống hút đặt cách đáy bể 100mm
- Cường độ đất nền phải đảm bảo ≥1,6 kG/cm2

+ Trạm bơm cấp 2

- Nhà đặt bơm có S = 2.4 m^2
- Bơm cấp 2 có Q = 2,4m^3/h; H = 32m; N = 0,74KW, 220V
- Bơm nước lên két đặt trên mái các nhà
- Các bệ máy bơm bằng bê tông M200 và có đệm cao su dày 7mm
- Vị trí bu lông, bệ máy bơm, đường kính côn hút, côn đẩy, chiều cao bệ bê tông tùy theo kích thước của máy
- Bơm có chế độ hoạt động tự động và bằng tay
- Bơm lên két: 2 chế độ tự động và bằng tay
- Máy bơm có chất lượng của Italia hoặc chất lượng tương đương

**** Đường ống và phụ kiện***

- Đường ống cấp nước PP-R PN10 và phụ tùng theo tiêu chuẩn DIN 8077: 1999.
- Nối ống bằng phương pháp hàn, các phụ kiện nối hàn hoặc nối ren
- Ống chôn sâu 0,4m so với mặt sân.
- Ống ghi theo đường kính ngoài, van, van phao, vòi ghi theo đường kính trong quy ước.
- Các van được bố trí theo yêu cầu kỹ thuật.

d, Công trình và thiết bị cấp nước trong nhà

** Bồn nước inox*

- Trên mái các nhà đặt bồn nước inox ngang.
- Ngoài phao cơ, bố trí thêm phao điện để điều khiển bơm và báo mực nước, chỉ thị bằng đèn màu 2x5W. Màu đỏ: còn 1/3 mực nước, màu xanh: đầy bồn
- Bảng điện đèn màu đặt tại nhà trạm bơm

** Thiết bị vệ sinh*

- Thiết bị vệ sinh bao gồm bệ xí, lavabo vật liệu sứ, đồng bộ
- Van, van phao, crepin bằng đồng, áp lực ≥ 6 KG/cm2
- Vòi bằng hợp kim mạ không gỉ
- Các thiết bị vệ sinh phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN
- Thiết bị vệ sinh phải đảm bảo tiện sử dụng, chắc chắn vận hành an toàn và tiết kiệm nước

** Đường ống và phụ kiện*

- Đường ống cấp nước PP-R PN10 và phụ tùng theo tiêu chuẩn DIN 8077: 1999.
- Nối ống bằng phương pháp hàn, các phụ kiện nối hàn hoặc nối ren
- Ống đi ngầm sàn, tường.
- Ống ghi theo đường kính ngoài, van, van phao, vòi ghi theo đường kính trong quy ước

III.1.2 Cấp nước tưới rửa

- Đường ống cấp nước tưới rửa là ống PP-R PN10 và phụ tùng theo tiêu chuẩn DIN 8077: 1999
- Ống cấp nước tưới rửa chôn sâu 0,4m so với mặt sân
- Nước tưới rửa thu vào rãnh thoát nước của khu điều hành.

III.2 Thoát nước

III.2.1 Thoát nước sinh hoạt

a, Phương thức

Nước thải rửa và nước xí tiểu sau khi xử lý qua bể tự hoại, thoát ra hệ thống thoát nước của khu điều hành bằng ống uPVC D110

b, Đường ống và phụ kiện

- Đường ống thoát nước, thông hơi trong nhà sử dụng ống uPVC PN6 và phụ tùng theo tiêu chuẩn TCVN, hệ mét.
- Nối ống bằng phương pháp dán keo, phụ kiện là sản phẩm đúc
- Ống thoát nước đi ngầm dưới sàn và dưới mặt đất

- Các ống thoát nước phải đảm bảo độ dốc tối thiểu 2%
- Sử dụng phễu thu nước sàn mặt inox, có phần ngăn nước.

c, Bể tự hoại

- Đặt các bể tự hoại ở sân khu trực.
- Bể có kích thước 3m x 1,5m x 1,7m, kết cấu bằng gạch, đáy BTCT, lót đáy bằng bê tông đá dăm. Trên mặt bể đặt lỗ hút cặn bằng nhựa kích thước 165x165mm.
- Dẫn nước ra khỏi bể dùng tê vuông D110
- Cường độ đất nền phải đảm bảo ≥1,6 kG/cm2

** Phải kết hợp với bản vẽ của các bộ môn khác để chừa lỗ đi ống, lắp đặt thiết bị. Tuyệt đối không đục phá khi mặt sàn đã hoàn thiện*

III.2.2 Thoát nước mưa mái

- Sử dụng ống uPVC PN6 và phụ tùng theo tiêu chuẩn TCVN 8491:2011.
- Đường ống đi phía ngoài nhà, bám theo tường hoặc đi trong cột
- Ống xuống đến mặt đất, chân ống bẻ cút 135o, thoát nước ra sân
- Ống neo vào tường bằng đai inox, khoảng cách 1m/chiếc

IV. Thử, nghiệm thu và quản lý kỹ thuật hệ thống cấp thoát nước:

IV.1 Cấp nước

- Khi lắp đặt các thiết bị vệ sinh, máy bơm nước cần đảm bảo các yêu cầu:

+ Các máy bơm phải đúng công suất thiết kế, vị trí lắp đặt theo thiết kế. Sau khi lắp đặt phải chay thử, có hệ đệm giảm chấn, đảm bảo không rung, lắc, không gây tiếng ồn khác biệt

+ Các mối nối phải kín, các giá đỡ ống trên toàn bộ hệ thống phải chắc chắn.

+ Không có chỗ cong, chỗ gãy, nứt trên các đoạn thẳng của ống.

+ Các van khoá, van điều chỉnh và thiết bị bảo hiểm, các dụng cụ đo lường phải làm việc bình thường.

+ Đảm bảo dốc hết nước ra ngoài khi cần thiết và độ dốc theo thiết kế.

+ Mối nối và cách làm kín nối nối tuân thủ theo TCVN 4519 -1988 "Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình. Quy phạm thi công và nghiệm thu".

+ Các thiết bị vệ sinh lắp đặt trong nhà phải dùng bu lông, đinh vít. Chậu xí cần phải gắn chặt với sàn bằng bulông.

+ Các thiết bị vệ sinh được nối với mạng nước thoát qua xi phông.

+ Trước khi thử, kiểm tra các hệ thống đã lắp phải tháo nút dưới của xi phông.

- Trước khi đưa hệ thống vào sử dụng phải:

+ Tiến hành tẩy rửa đường ống để loại bỏ các cặn bẩn có trong ống, đảm bảo vệ sinh khi sử dụng và giảm tổn thất áp lực

+ Thử áp lực đường ống để kiểm tra độ kín khít của đường ống và các mối nối trong mạng lưới đường ống. Cần thử áp lực mạng lưới cấp nước trước khi tiến hành đặt các thiết bị lấy nước.

+ Kiểm tra sự phù hợp của các vật liệu, phụ tùng và thiết bị đã sử dụng với thiết kế và các yêu cầu của quy phạm hiện hành

+ Kiểm tra hiện tượng rò rỉ nước ở đường ống, các thiết bị lấy nước và bình xả nước chậu xí

+ Kiểm tra máy bơm khi có tải

- Việc lắp đặt thiết bị vệ sinh trong công trình phải tuân theo đúng hồ sơ thiết kế. Khi có những sự khác biệt so với thiết kế làm thay đổi các nguyên tắc của giải pháp đã chọn hoặc làm ảnh hưởng đến độ bền vững hay hiệu quả làm việc của hệ thống cấp thoát nước của công trình thì phải xin ý của TVGS để báo cáo ngay cho Bên mời thầu đồng ý mới được thực hiện.
- Quản lý hệ thống cấp nước:

+ Lưu trữ đủ các tài liệu, hồ sơ thiết kế, chuẩn bị sẵn các phụ tùng, thiết bị để khi cần có thể thay thế kịp thời

+ Chống tổn thất nước (do rò rỉ ở các mối nối ống, các thiết bị vệ sinh hỏng) bằng cách dùng ống kiểm tra hoặc đồng hồ đo nước

+ Thau rửa bể nước theo định kỳ

IV.2 Thoát nước

- Trước khi đưa hệ thống vào sử dụng phải:

+ Tẩy rửa toàn bộ hệ thống

+ Kiểm tra độ chính xác của độ dốc đặt ống, sự làm việc của các thiết bị thu nước thải và các thùng xả nước chậu xí

+ Kiểm tra sự phù hợp của các vật liệu, phụ tùng và thiết bị đã sử dụng với thiết kế và các yêu cầu của quy phạm hiện hành

+ Kiểm tra độ kín của các mối nối

- Quản lý hệ thống thoát nước:

+ Tẩy rửa và thông tắc đường ống thoát nước theo chu kỳ

+ Kiểm tra, phát hiện kịp thời các chỗ hư hỏng rò rỉ nước để tiến hành sửa chữa và thay thế

+ Tiến hành hút cặn bể tự hoại theo định kỳ

V. Xác định khối lượng và thanh toán:

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

MỤC 132500 – GIÁ LONG MÔN VÀ CỘT TAY VƯƠN

MỤC LỤC

1. MÔ TẢ 1

2. YÊU CẦU THI CÔNG 1

2.1 THI CÔNG MÓNG 1

2.2 DỰNG CỘT TAY VƯƠN, GIÁ LONG MÔN 2

2.3 LẮP ĐẶT BIỂN BÁO 2

3. VẬT LIỆU 2

3.1 BIỂN BÁO 2

3.2 LỚP PHỦ PHẢN QUANG 2

3.3 CÁC CHI TIẾT KHÁC 2

3.4 KHỐI BÊ TÔNG MÓNG 2

MỤC 132500 – GIÁ LONG MÔN VÀ CỘT TAY VƯƠN

1. MÔ TẢ

Chỉ dẫn này đưa ra các quy định cho việc cung cấp, lắp giá long môn đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được chỉ ra trong bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

Các biển báo phải tuân thủ tiêu chuẩn về hệ thống ký hiệu được áp dụng trong "Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2019/BGTVT" . Các loại biển báo bao gồm:

(a) Biển báo cấm;

(b) Biển báo nguy hiểm;

(c) Biển hiệu lệnh;

(d) Biển chỉ dẫn;

(e) Biển phụ;

(f) Biển chỉ dẫn trên đường cao tốc.

2. YÊU CẦU THI CÔNG

2.1 THI CÔNG MÓNG

Chân trụ giá long môn và chân cột cần tay vươn đặt ở lề đường, vỉa hè phải cách mép ngoài mặt đường kể cả những nơi bố trí làn đường dừng xe khẩn cấp, làn đường tăng, giảm tốc ít nhất là 0,50m. Nếu chân trụ giá long môn đặt ở trong phạm vi dải phân cách, phải cách mép ngoài của dải phân cách ít nhất 0,50m.

Hố móng của giá long môn được đào tới độ sâu yêu cầu của đáy móng như chỉ ra trên bản vẽ thiết kế hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Thi công móng bê tông phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Sau khi lắp đặt ván khuôn, cố định vị trí để ngăn chặn sai lệch vị trí của bulông neo.

Sau khi đổ móng phải san lấp lại và đầm chặt bằng vật liệu thích hợp với bề dầy từng lớp không được lớn hơn 150mm.

Ghi chú: Trong thời gian lắp đặt giá long môn, cần chú ý để tránh gây hư hại tới các hạng mục hiện hữu như hư hại kết cấu áo đường đã hoàn thiện do công tác đào hố móng, công tác đắp trả và đầm chặt từng lớp phải được thực hiện cẩn thận nhằm hạn chế ngăn ngừa hiện tượng sụt lún.

2.2 DỰNG CỘT TAY VƯƠN, GIÁ LONG MÔN

Mặt bích của cột thép và của móng phải được sản xuất, lắp đặt sao cho tiếp xúc khít với nhau, các bu lông đai ốc phải được bắt chặt và đảm bảo giữ cột đứng thẳng và vững chắc.

O THÔNG VẬN TẢ
N VÀ XÂY DỰNG
ÔNG VẬN TẢI
TRA
...../.....
.....năm 20.....

2.3 LẮP ĐẶT BIỂN BÁO

Các biển báo phải được lắp đặt tuân thủ các chi tiết thiết kế.

Khi treo biển trên giá long môn thì cạnh dưới của biển (hoặc mép dưới của dầm nếu thấp hơn cạnh dưới biển) cách mặt đường ít nhất là 5,20m.

Công tác hàn kết nối giữa góc ống với biển báo sườn tăng cường phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Bu lông lộ ra ngoài phải được che bằng nắp CAP. Đầu của bulông neo phải lớn hơn 20mm.

3. VẬT LIỆU

3.1 BIỂN BÁO

Xem quy định và chỉ dẫn kỹ thuật mục "QCVN 41:2019/BGTVT".

3.2 LỚP PHỦ PHẢN QUANG

Xem quy định và chỉ dẫn kỹ thuật mục "TCVN 7887:2018".

3.3 CÁC CHI TIẾT KHÁC

Bu lông, đai ốc, vòng đệm và các bộ phận bằng kim loại khác phải được gia công tráng kẽm nóng sau khi sản xuất tuân thủ các yêu cầu của AASHTO M111.

3.4 KHỐI BÊ TÔNG MÓNG

Bê tông móng phải là loại bê tông như được chỉ định trên các bản vẽ, đáp ứng các yêu cầu của phần quy định và chỉ dẫn kỹ thuật "Bê tông và các kết cấu bê tông".

Vữa không co ngót vị trí chân cột cần vươn và giá long môn tuân thủ theo TCVN 9204:2012.

4. Xác định khối lượng và thanh toán

Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.