

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

BỘ CÔNG THÔNG SÔNG MÃ

THẨM TRA

Theo Văn bản số: 20/Tra-TRPT

Ngày 10 tháng 4 năm 2026

Ký tên:

CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

(HỒ SƠ THIẾT KẾ XÂY DỰNG

TRIỂN KHAI SAU THIẾT KẾ CƠ SỞ)

(Điều chỉnh theo Văn bản số 3342/SNNMT-KHTC ngày 10/4/2026 của
Sở Nông Nghiệp và Môi Trường tỉnh Cà Mau)

DỰ ÁN:

NẠO VÉT HỆ THỐNG THỦY LỢI CẤP BÁCH, THAU
CHUA RỬA MẶN PHỤC VỤ SẢN XUẤT KẾT HỢP GIAO
THÔNG THỦY VÙNG BẮC VÀ NAM QUỐC LỘ 1A, TỈNH
BẠC LIÊU

HẠNG MỤC BỔ SUNG:

ĐẦU TƯ XÂY DỰNG MỚI 04 HẠNG MỤC
CẦU GIAO THÔNG

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG HẠNG MỤC BỔ SUNG:

XÃ VĨNH MỸ VÀ XÃ PHƯỚC LONG, TỈNH CÀ MAU

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

CÔNG TY CP CÔNG TRÌNH QUANG THÔNG CÔNG MÃ
THẨM TRA
Theo Văn bản số: 20/Tra-TKPT
Ngày 10 tháng 4 năm 2026
Ký tên: *Phạm Văn Lợi*

CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG
(HỒ SƠ THIẾT KẾ XÂY DỰNG
TRIỂN KHAI SAU THIẾT KẾ CƠ SỞ)

(Điều chỉnh theo Văn bản số 3342/SNNMT-KHTC ngày 10/4/2026 của
Sở Nông Nghiệp và Môi Trường tỉnh Cà Mau)

DỰ ÁN:

**NẠO VẾT HỆ THỐNG THỦY LỢI CẤP BÁCH, THAU
CHUA RỬA MẶN PHỤC VỤ SẢN XUẤT KẾT HỢP GIAO
THÔNG THỦY VÙNG BẮC VÀ NAM QUỐC LỘ 1A, TỈNH
BẠC LIÊU**

HẠNG MỤC BỔ SUNG:

**ĐẦU TƯ XÂY DỰNG MỚI 04 HẠNG MỤC
CẦU GIAO THÔNG**

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG HẠNG MỤC BỔ SUNG:

XÃ VĨNH MỸ VÀ XÃ PHƯỚC LONG, TỈNH CÀ MAU

CHỦ ĐẦU TƯ *[Signature]*



Tạ Hàn Phong

An Giang, ngày tháng năm 2026

**ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ
CÔNG TY CP TV ĐT XD AN HẬU**

Giám Đốc



Nguyễn Thành Khoa

Mục Lục

Phần 01100 – Yêu cầu chung	1
Phần 01300 – Trách nhiệm môi trường	6
Phần 02100 – Dọn dẹp công trường	7
Phần 02200 – Phá bỏ, di chuyển các công trình và chướng ngại vật hiện có.....	8
Phần 03100 – Công tác đào chung	10
Phần 03200 – Đào kết cấu	12
Phần 03300 – Vật liệu đắp nền.....	16
Phần 03400 – Thi công nền đường.....	16
Phần 03500 – Xử lý đất yếu	19
Phần 04100 – Cấp phối móng	22
Phần 05200 – Xử lý bề mặt bê tông nhựa nguội	28
Phần 06100 – Bê tông và kết cấu bê tông.....	32
Phần 06400 – Cốt thép	47
Phần 06500 – Lan can	50
Phần 06800 – Gối cầu.....	52
Phần 06900 – Khe co giãn.....	53
Phần 07000 – Thoát nước trên cầu	55
Phần 07100 – Vữa xi măng	56
Phần 07200 – Biển báo đường bộ.....	57
Phần 07300 – Lan can phòng hộ	58
Phần 07400 – Sơn kẻ mặt đường.....	59
Phần 07500 – Mạ kẽm	61

CHƯƠNG 1: YÊU CẦU CHUNG

Phần 01100 – Yêu cầu chung

1. Các từ viết tắt và đơn vị đo lường

Để bổ sung nghĩa của các từ viết tắt được sử dụng trong Các Điều kiện Chung của Hợp đồng và Phần mở đầu của Bảng Tiên lượng, những từ viết tắt sau được sử dụng trong Các Chỉ dẫn kỹ thuật:

D.	-	Đường kính
HP	-	Mã lực (s)
Kg	-	Ki lô gam
Max.	-	Tối đa
Min.	-	Tối thiểu
mm	-	Milimet (s)
No.	-	Số
P.C	-	Bê tông dự ứng lực
R.C	-	Bê tông Cốt thép
cm ²	-	Centimet vuông (s)
m ²	-	Mét vuông (s)
T	-	Tấn (1,000 kg)
W	-	Trọng lượng

Tất cả các đơn vị đo lường được dùng trong Chỉ dẫn kỹ thuật này và trong Bảng tiên lượng mời thầu là theo tiêu chuẩn quốc tế (SI) về hệ thống các đơn vị đo lường trọng lượng và đo đặc trừ khi có quy định khác.

2. Vật liệu

2.1 Chất lượng

Trừ khi có quy định khác được quy định trong Hợp đồng này, tất cả các hạng mục được sử dụng để hoàn thành công việc, như thiết bị, vật liệu và các hạng mục khác phải là mới và là loại phù hợp nhất với mục đích sử dụng.

2.2 Các tên thương mại

Trừ khi Hợp đồng không quy định rõ ràng, thì việc tham chiếu các thiết bị, vật liệu, sản phẩm hay quy trình sáng chế, thương hiệu hoặc số catalogue sẽ phải được coi trọng như việc thiết lập tiêu chuẩn hay chất lượng, và sẽ không bị đưa ra phân tích như việc tranh chấp giới hạn; và Nhà thầu có thể sử dụng bất cứ sản phẩm hay quy trình nào mà theo đánh giá của Tư vấn giám sát là tương đương với tên gọi.

2.3 Quản lý vật liệu

2.3.1 Các yêu cầu về nguồn cung cấp và chất lượng

Nếu không có quy định khác, Nhà thầu sẽ cung cấp mẫu các vật liệu tham gia vào công trình. Nhà thầu sẽ thông báo cho Tư vấn giám sát các nguồn cung cấp các loại vật liệu trong thời gian sớm nhất có thể và triển khai kiểm tra và thí nghiệm vật liệu. Khi các nguồn cấp vật liệu đã phê duyệt

trước đây không sản xuất các sản phẩm đồng bộ và không đạt yêu cầu, hoặc nếu sản phẩm từ bất kỳ nguồn nào cho thấy không thể chấp thuận được, Nhà thầu sẽ phải cung cấp mẫu vật liệu từ các nguồn khác.

2.3.2 Nguồn vật liệu

Tất cả vật liệu phải được Tư vấn giám sát thông qua trước khi đưa vào sử dụng cho công trình. Trong trường hợp phải nhập khẩu vật liệu, Tư vấn giám sát phải phê duyệt loại vật liệu đó trước khi đặt hàng cung cấp vật liệu.

Ngoại trừ nguồn cung cấp hoạt động thương mại, mỗi hạng mục sẽ chỉ được tiến hành khi Tư vấn giám sát đã phê duyệt kế hoạch sử dụng nguồn vật liệu.

Nhà thầu phải lựa chọn các nguồn cung cấp vật liệu đúng theo các yêu cầu sau:

- Khi nhà thầu lựa chọn vật liệu sử dụng, nhà thầu phải chịu trách nhiệm chắc chắn rằng nguồn cung cấp vật liệu đã chọn phải đáp ứng đúng yêu cầu về chất lượng quy định tại Hợp đồng, đủ khối lượng và đúng loại thiết bị và công việc cần để sản xuất vật liệu đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm tìm kiếm các nguồn vật liệu. Nhà thầu cần được cấp phép đưa vật liệu ra khỏi nguồn cung cấp và chịu toàn bộ chi phí liên quan đến việc trên, bao gồm những việc cần để triển khai, khai thác, không chế xói lở, khôi phục và chuyên chở.
- Việc chấp thuận đưa vào sử dụng vật liệu từ nguồn cung cấp mà nhà thầu lựa chọn phụ thuộc vào việc nhà thầu cung cấp cho Tư vấn giám sát những chứng nhận hợp lý về kết quả thí nghiệm cho thấy vật liệu đó đạt yêu cầu chất lượng và được sản xuất tại đúng nguồn cung cấp trên. Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất, Tư vấn giám sát có thể lấy mẫu hoặc yêu cầu lấy mẫu để thí nghiệm để xác nhận chất lượng vật liệu và đảm bảo phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng.

Nếu kết quả kiểm tra cho thấy vật liệu không đạt yêu cầu chất lượng của Hợp đồng, nhà thầu không được phép đưa vật liệu đó vào sử dụng cho công trình. Nhà thầu sẽ chịu toàn bộ chi phí tiêu hủy vật liệu không đạt chất lượng và cung cấp nguồn vật liệu khác.

2.3.3 Kiểm tra vật liệu

Tất cả các vật liệu phải được kiểm tra, lấy mẫu, thí nghiệm, thí nghiệm lại và có thể bị loại bỏ bất cứ lúc nào trước khi được duyệt đưa vào công trình.

Nhà thầu phải chịu mọi rủi ro đối với các hạng mục công trình bị ảnh hưởng do sử dụng những vật liệu chưa qua thí nghiệm chưa được phê duyệt. Nếu Nhà thầu bị phát hiện sử dụng những vật liệu không được duyệt và không được phép sử dụng, thì Nhà thầu sẽ không được thanh toán và nhà thầu sẽ phải chịu phí tổn chuyển đi.

Hệ thống kiểm tra của Nhà thầu

Nhà thầu phải cung cấp, duy trì một hệ thống kiểm tra đầy đủ cùng các nhân viên, máy móc, thiết bị và vật dụng cần thiết để lấy mẫu làm thí nghiệm và kiểm tra công trình.

2.3.4 Phương tiện đo đạc và thí nghiệm

Nhà thầu sẽ thực hiện mọi hoạt động sản xuất và gia công cần thiết cho hạng mục thi công, đảm bảo chất lượng và thi công công trình đúng yêu cầu của Hợp đồng

2.3.5 Chứng nhận đạt yêu cầu

Khi thí nghiệm và lấy mẫu theo yêu cầu của Hợp đồng, Tư vấn giám sát có thể cho phép đưa vật liệu đó vào công trình trước khi mang đi thí nghiệm và lấy mẫu phải có kèm theo giấy chứng nhận vật liệu đó hoàn toàn phù hợp với yêu cầu của hợp đồng.

Khi Hợp đồng hay Chỉ dẫn kỹ thuật yêu cầu chứng nhận, mỗi lô vật liệu cung cấp cho công trình phải có giấy chứng nhận chất lượng đạt yêu cầu và xác nhận rõ ràng.

Kèm theo các vật liệu sản xuất thương mại là giấy chứng nhận do nhà sản xuất cung cấp, khi có yêu cầu, có thêm chứng nhận kiểm tra của nhà sản xuất Bản sao của kết quả kiểm tra này phải được cung cấp cho Tư vấn giám sát.

Giấy chứng nhận sản xuất phải đi kèm theo từng lô vật liệu và xác nhận ngày tháng, nơi sản xuất, số lô và các thông số khác thuận tiện cho việc kiểm tra đánh giá. Nhà thầu sẽ cung cấp kết quả kiểm tra vật liệu trong cùng một lô theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

2.4 Lưu trữ vật liệu

Vật liệu phải được lưu trữ nhằm đảm bảo chúng vẫn đáp ứng được mục đích sử dụng. Kho vật liệu chất đồng được lưu trữ theo phương thức chúng tự thoát nước, không bị nhiễm bẩn và hoàn toàn tách biệt nhằm ngăn chặn nhiễm bẩn chéo.

Vật liệu trong kho, mặc dù đã được kiểm tra trước khi lưu kho, cũng vẫn phải được kiểm tra lại trước khi đưa vào sử dụng cho công trình.

3. Thí nghiệm

3.1 Yêu cầu

Nhà thầu sẽ cung cấp, trang bị và lưu giữ trong suốt kì hạn Hợp đồng phần dụng cụ thí nghiệm để phê duyệt. Những dụng cụ này sẽ bao gồm trang thiết bị, nhân viên có năng lực, phương tiện chuyên chở, nội thất, máy tính, máy in, trang thiết bị văn phòng và cung cấp năng lượng và điện nước. Những trang thiết bị sẽ được Nhà thầu và Tư vấn giám sát sử dụng khi cần thiết. Các thiết bị sẽ do Nhà thầu vận hành dưới sự quản lý của kỹ sư quản lý chất lượng và đều do Tư vấn giám sát kiểm soát.

Các trang thiết bị sẽ được cung cấp với dụng cụ và vật liệu cần thiết cho việc thực hiện các thí nghiệm tiêu chuẩn như yêu cầu trong Chỉ dẫn kỹ thuật. Tuy nhiên, theo ý kiến Nhà thầu, các thí nghiệm được nêu bên dưới có thể sẽ được Tư vấn giám sát tiến hành thí nghiệm ngoài. Không cần cung cấp trang thiết bị cho những thí nghiệm này. Có thể sẽ bổ sung một số thí nghiệm vào danh sách tuyệt đối để có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

1. Thí nghiệm xi măng Portland (M85)
2. Thí nghiệm cống thoát nước thải, nước mưa và cống tròn (M86)
3. Thí nghiệm chiết xuất của nhựa đường (T164)
4. Ảnh hưởng của nước đối với hỗn hợp nhựa đường (T165)
5. Thí nghiệm gổai cầu
6. Thí nghiệm khe co giãn của cầu
7. Thí nghiệm thiết bị điện
8. Thí nghiệm chiều sáng (đèn)
9. Thí nghiệm cấp dự ứng lực

Nhà thí nghiệm, máy móc, dụng cụ và vật liệu, các phương tiện và nhân sự/ các trợ lý cần thiết cho các thí nghiệm như yêu cầu trong Hợp đồng sẽ được Nhà thầu cung cấp và bố trí trong phòng thí nghiệm. Nhà thầu cần chắc rằng các bản kiểm định hiệu chuẩn bảo trì và điều chỉnh máy móc mà được sử dụng trong Hợp đồng phải được lưu giữ dù máy móc thiết bị đó thuộc phòng thí nghiệm của Nhà thầu hay phòng thí nghiệm bên ngoài.

Các chi tiết nhà thí nghiệm máy móc và dụng cụ phòng thí nghiệm và nhân sự/ các trợ lý mà

được Nhà thầu đề xuất sẽ được đệ trình cho Tư vấn giám sát phê duyệt không quá 30 ngày kể từ ngày thông báo thực hiện.

Các thiết bị thí nghiệm này sẽ bao gồm một phòng thí nghiệm hiện trường do Nhà thầu cung cấp, và địa điểm thỏa thuận với Tư vấn giám sát chỉ định nhằm giúp cho Tư vấn giám sát có thể quản lý nguồn vật liệu sử dụng cho áo đường bitum và các nhà máy trộn bitum.

Khi phòng thí nghiệm do Nhà thầu cung cấp và lắp đặt, cũng như phòng thí nghiệm do Nhà thầu thuê bên ngoài, thì các phòng thí nghiệm đó phải đáp ứng các quy định của Bộ Xây dựng và nhà thầu phải đạt được công nhận hợp chuẩn LAS (hệ thống phòng thí nghiệm hợp chuẩn)

3.2 Đo đạc

3.2.1 Biện pháp đo đạc

Tất cả các chi phí liên quan đến việc cung cấp phòng thí nghiệm không được đo đạc nhưng được trả như một hạng mục trọn gói

3.2.2 Định vị công trường

Các điểm mốc cơ bản, các đường và cao độ tham chiếu được bao gồm trong Hồ sơ hợp đồng theo điều kiện Hợp đồng. Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ và duy trì những điểm này để quản lý mặt bằng công trường, cho đến khi Chủ đầu tư tiếp nhận công trình tại thời điểm Chủ đầu tư được bàn giao công trình. Sau khi tiếp nhận công trường, Nhà thầu sẽ kiểm tra độ chính xác và tình trạng các điểm khảo sát cơ bản và thông báo cho Tư vấn giám sát bất cứ sai sót hay hư hỏng nào đối với các điểm khảo sát. Tư vấn giám sát sẽ hướng dẫn xử lý những lỗi hay hư hỏng nào đã được Nhà thầu thông báo.

Nhà thầu sẽ tiến hành các công việc liên quan đến các điểm sơ cấp. Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm tất cả các đường chuyên cấp 2, mốc tạm thời, các cọc và các tuyến công trường khác để điều chỉnh đúng công việc. Các chi tiết trong các bản đề nghị khảo sát của Nhà thầu sẽ được nộp trình cho Tư vấn giám sát để phê chuẩn trước khi bắt đầu khởi công các hạng mục công trường. Không được phép thực hiện bất cứ hạng mục nào trên công trường trước thời gian Tư vấn giám sát phê chuẩn bản đề nghị.

Tất cả các điểm khảo sát được nêu trong bảng ghi chú. Bảng ghi chú sẽ bao gồm một bảng tham chiếu duy nhất cho mỗi điểm và bảng ghi giá trị các điểm và ngày kiểm tra hay thực hiện. Tất cả các điểm khảo sát sẽ được kiểm tra về độ chính xác và tình trạng, và đưa vào báo cáo tháng như 1 phần đảm bảo chất lượng của Nhà thầu. Khi phát hiện thấy bất cứ lỗi hay hư hỏng nào cần báo ngay cho Tư vấn giám sát và trình cho Nhà thầu biết nhằm sửa chữa những lỗi đó hay hư hỏng theo như mong muốn của Nhà thầu.

Các bản đệ trình khảo sát sẽ được bao gồm trong tất cả các bản kế hoạch được Nhà thầu nêu lên cho mỗi bước hay thành phần hạng mục. Nhà thầu nên chú ý các bản kế hoạch sẽ không được chấp thuận nếu chúng bao gồm các điểm khảo sát mà chưa được kiểm tra như phần Đảm bảo chất lượng.

3.2.3 Thông báo tác nghiệp

Nhà thầu phải có thông báo bằng văn bản gửi đến Tư vấn giám sát 48 giờ trước khi bắt đầu bất kỳ giai đoạn nào, hạng mục hoặc phần bất kỳ của Công trình vĩnh cửu.

3.2.4 Đảm bảo sức khỏe và an toàn lao động

Nhà thầu phải đệ trình Kế hoạch Đảm bảo sức khỏe và An toàn lao động mô tả chi tiết cho đội ngũ công nhân viên và cách thức thực hiện để tuân thủ theo các yêu cầu về an toàn liên quan

đến các công việc tại công trường. 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.

- a) Tiêu chí bổ nhiệm những nhân viên nòng cốt
- b) 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
- c) 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 khỏe 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
- d) 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;
- e) Phải đảm bảo có các phương tiện để truyền đạt các vấn đề và yêu cầu về bảo đảm an toàn và sức khỏe 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 của họ;
- f) Phải rà soát xem phương pháp hành động và quy 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;
- g) 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, thiết bị cấp cứu, cứu hoả, thiết bị sơ cứu, dây buộc, mũ cứng và khi cần có cả trang bị giám sát, đai buộc ngực;
- h) 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
- i) 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 xuống cứu trợ dự kiến, các lưới an toàn, biển cảnh báo, đèn báo và đèn cho đường thủy, các quy trình tìm kiếm, thiết bị cứu hộ, canh chừng những trường hợp rơi xuống nước và các thiết bị hoặc quy trình thích hợp khác
- j) Điều khoản về huấn luyện sơ cấp cứu cho một số nhân viên đã lựa chọn.
- k) Điều khoản về việc cung cấp các trang thiết bị sơ cấp cứu gần công trường.
- l) Điều khoản về trạm chăm sóc y tế tại công trường
- m) Phương tiện theo dõi, thống kê và báo cáo các sự cố về sức khỏe và an toàn lao động. Phải đưa ra các biện pháp để so sánh việc thực hiện bảo đảm an toàn tại công trường và sức khỏe công nghiệp của Nhà thầu, các Nhà thầu phụ và các nhà thầu phụ chịu ít trách nhiệm hơn với các tiêu

chuẩn trong nước và quốc tế.

- n) Điều khoản huấn luyện an toàn lao động cho giám sát viên và đội ngũ công nhân viên nói chung. (Toàn bộ đội ngũ công nhân viên phải được huấn luyện ít nhất trong một giờ đồng hồ về các hướng dẫn an toàn sức khỏe và lao động ngay trước hoặc sớm hơn nửa trước khi làm việc trên công trường. Cần phải có những hướng dẫn cụ thể về những công việc được thực hiện ở trên cao hoặc ở gần những máy móc thiết bị nặng).
- o) Điều khoản về các trang thiết bị bảo hộ lao động cho công nhân viên và khách trên công trường.
- p) Điều khoản về trang thiết bị sơ cấp cứu trong các thiết bị của nhà thầu
- q) Các chi tiết của quy trình sơ cấp cứu trong trường hợp xảy ra sự cố lớn kể cả các tư liệu chi tiết về huấn luyện an toàn lao động thực hiện định kỳ.
- r) Một bản kê các vật liệu độc hại
- s) Một bản đánh giá mức nguy hại sức khỏe công nghiệp có liên quan tới Công trình và các đề xuất giảm thiểu các nguy cơ liên quan tới các chất độc hại đó.
- t) Các yêu cầu trong kế hoạch điều tiết giao thông để đảm bảo an toàn cho cộng đồng.
- u) Các yêu cầu trong biện pháp thi công để đảm bảo sự kiểm soát của nhà thầu trong việc đi lại của xe cộ trên công trường.
- v) Các yêu cầu về an ninh công trường để ngăn chặn những người không có uỷ quyền ra, vào công trường. Các yêu cầu về rào chắn, biển báo và chiếu sáng (nếu thấy cần thiết) đối với các công tác đào, lắp đặt thiết bị hoặc các hạng mục có khả năng gây nguy hiểm cho cộng đồng.
- w) Các yêu cầu về cung cấp nhân viên bảo vệ để bảo đảm an toàn cho cộng đồng vào mọi thời điểm.
- x) Chi tiết của chương trình phòng chống HIV dành cho đội ngũ công nhân viên nhà thầu.
- y) Chi tiết về phúc lợi xã hội của đội ngũ công nhân viên bao gồm những điều được yêu cầu từ khoản 6.13 và 6.14 điều kiện cụ thể của hợp đồng.

Tất cả các điều khoản trên phải tuân theo các quy tắc hiện hành của chính quyền về sức khỏe và an toàn lao động của công nhân viên và của cộng đồng. Chi tiết các sự cố về sức khỏe và an toàn lao động cần phải được ghi chép đầy đủ trong báo cáo hàng tháng của nhà thầu.

3.2.5 Kiểm soát giao thông

Nhà thầu cần tuân theo các quy định như sau: Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ 2024 và Luật Giao thông đường thủy nội địa 2004 sửa đổi 2014.

Phần 01300 – Trách nhiệm môi trường

1.1 Tiêu chuẩn áp dụng

Ấn phẩm mới nhất của các tiêu chuẩn sau đây sẽ được áp dụng cho các công việc thuộc phần Chỉ dẫn kỹ thuật này:

QCVN 08:2023/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt

QCVN 26:2025/BNNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn – tiếng ồn trong các khu vực công cộng và dân cư – giới hạn tối đa cho phép về tiếng ồn

QCVN 27:2025/BNNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung – Rung và chấn động do các phương tiện giao thông – mức độ rung tối đa cho phép tại các khu vực công cộng và dân cư.

QCVN 03:2023/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất.

- QCVN 01-1:2024/BYT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt

QCVN 05:2023/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí

- QCVN 40:2025/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp

1.2 Trách nhiệm

Nhà thầu phải tuân thủ chặt chẽ các quy định pháp lý và tiêu chuẩn Việt Nam về vấn đề môi trường trên tất cả các công trình có liên quan đến hợp đồng.

Nhà thầu đồng thời phải tuân thủ các biện pháp bảo vệ theo yêu cầu về môi trường và xã hội của nhà tài trợ đưa ra trong các Điều khoản của hợp đồng.

Bản Dự thảo Kế Hoạch Quản Lý Môi Trường là một phần của Hợp đồng. Nhà thầu dùng tài liệu này và phát triển nó bằng cách chỉ rõ các mối nguy hại tới môi trường cụ thể phát sinh trong quá trình thi công, cần áp dụng các biện pháp làm giảm tác động môi trường, và cần tiến hành quan trắc môi trường. Bản kế hoạch phải được đệ trình đến Tư vấn giám sát để chấp thuận không chậm hơn 30 ngày sau ngày bắt đầu khởi công hoặc 7 ngày trước ngày bắt đầu công việc quan trọng, bao gồm các công trình tạm, trên công trường, bất cứ công việc nào sớm hơn.

CHƯƠNG 2 PHÁT QUANG CÔNG TRƯỜNG

Phần 02100 – Dọn dẹp công trường

1. Mô tả

Công tác này bao gồm phát quang, xới đất và chuyển bỏ lớp đất mặt, vụn gạch vỡ, và cây cối nằm trong chỉ giới ngoại trừ các vật được chỉ định giữ lại tại chỗ hoặc phải di chuyển theo các các điều khoản khác của Chỉ dẫn kỹ thuật này.

Các công việc này sẽ bao gồm việc giữ gìn cây cối và các hiện vật được chỉ định giữ lại khỏi bị tổn hại.

2. Các yêu cầu thi công

2.1 Tổng quát

Giới hạn công việc và các đối tượng cần bảo tồn được xác định trên các bản vẽ. Khi có yêu cầu, Tư vấn giám sát sẽ quy định giới hạn của công việc và chỉ rõ tất cả các đối tượng cần được bảo tồn. Tất cả vật liệu thải sẽ được đưa đến khu đổ chất thải được duyệt do Nhà thầu cung cấp.

2.2 Bảo vệ các khu vực cần bảo tồn

Nhà thầu sẽ có trách nhiệm bảo vệ và bảo dưỡng định kỳ những bụi cây, cây và khu trồng cỏ cần bảo tồn và tất cả những đối tượng cần bảo tồn. Khi hoàn thành công việc, những khu vực và đối

tượng này sẽ được bàn giao lại cho Chủ đầu tư như hiện trạng ban đầu trước khi khởi công. Mọi hư hỏng trực tiếp hay gián tiếp do Nhà thầu gây ra sẽ được sửa chữa bằng chi phí của Nhà thầu.

2.3 Làm sạch, xới đất và chặt cây

Tất cả các vật trên bề mặt, cây đã được đốn, cây mục, gốc cây, rễ cây, cây cỏ, rác rưởi và các chướng ngại vật nhô lên, không được chỉ định giữ lại, sẽ được phát quang, và/ hoặc được nhổ đi.

Bên dưới nền đắp đường, gốc cây và rễ sẽ bị đào bỏ tới độ sâu tối thiểu theo yêu cầu để giảm thiểu xói mòn.

Tại phần đường đào, tất cả các gốc cây và rễ cây cần được đào bỏ ít nhất 50cm dưới lớp móng dưới.

Tất cả hố ga, cống rãnh sẽ được dọn vệ sinh để loại bỏ các vật liệu không phù hợp

Tất cả chỗ hỏng để lại do việc dỡ bỏ các thân cây sẽ phải được lấp bằng các vật liệu được đảm bảo thích hợp.

Phần 02200 – Phá dỡ, di chuyển các công trình và chướng ngại vật hiện có

1. Mô tả

Việc phá dỡ hay di chuyển các công trình hiện có bao gồm việc di chuyển, toàn bộ hay từng phần, và loại bỏ thích hợp các khối đá xây có kích thước hơn 1 mét khối, các toà nhà, hàng rào, các công trình, mặt đường cũ mà không kể tới tính chất của chúng (atphan, bê tông..) bó vỉa và bất cứ các chướng ngại vật khác không được phép hay không được chỉ định giữ lại tại vị trí cũ. Việc phá dỡ bao gồm việc tận dụng các vật liệu được chỉ định và việc san lấp thích hợp (tuân thủ theo các chỉ dẫn kỹ thuật) các mương rãnh, lỗ, hố do quá trình phá dỡ và di chuyển các công trình tạo nên.

Việc giải phóng phần đường được chiếm dụng có thể không hoàn tất trên tất cả các khu vực tại thời điểm bắt đầu thi công và Nhà thầu sẽ lên kế hoạch thực hiện công việc theo từng phần tương ứng với Chỉ dẫn kỹ thuật.

Các chướng ngại vật và các hạng mục khác được chỉ định trong Hợp đồng yêu cầu phải di chuyển hay dỡ bỏ đi nơi khác sẽ được giải quyết theo các yêu cầu kỹ thuật đã đề ra.

2. Các đề trình

Nhà thầu phải chuẩn bị và đệ trình lên cho Tư vấn giám sát chấp thuận các tài liệu sau đây trước khi tiến hành bắt đầu công việc:

- Bản vẽ thi công theo các quy định Chỉ dẫn kỹ thuật - mục 04100 bao gồm các thông tin chi tiết có liên quan tới công trình thoát nước, bó vỉa, mặt đường cần phải phá dỡ và di chuyển theo các quy định và yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật.
- Chi tiết về biện pháp, thiết bị và kế hoạch để thực hiện việc phá dỡ và di chuyển thích hợp với hạng mục này.
- Liệt kê các vật liệu có thể thu hồi sau khi phá dỡ, tập kết các vật liệu phù hợp mà Nhà thầu dự định sử dụng tiếp ở các hạng mục khác.
- Bản vẽ chi tiết chỉ ra khu vực phải phá dỡ vật liệu từ hạng mục này, hoặc địa điểm để tập kết các vật liệu được thu hồi mà có kế hoạch sử dụng tiếp cho các hạng mục khác.

3. Các yêu cầu công việc

3.1 Yêu cầu chung

Việc phá dỡ 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 như đã được chỉ ra trên bản vẽ hoặc được Tư vấn giám sát chỉ dẫn:

Tất cả các vật liệu được chỉ định có thể bán được phải được di chuyển theo đoạn hoặc từng phần, không được phép thiết hại không cần thiết và sẽ do Nhà thầu cất giữ ở nơi quy định trong dự án do Tư vấn giám sát chỉ dẫn trực tiếp.

Phần nền móng hoặc các chỗ hỏng do việc dỡ bỏ các công trình gây ra sẽ phải lấp bằng vật liệu chấp nhận được cho đến cao độ của mặt đất xung quanh, nếu ở trong phạm vi công trình thi công, phải được đầm nén theo Chỉ dẫn kỹ thuật phần "Thi công nền đường". Việc đắp đất hay đầm đất các chỗ hỏng 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 hay Chủ đầu tư quy định cũng như việc vứt bỏ các vật liệu này như quy định dưới đây.

3.2 Dỡ bỏ các tòa nhà, công trình kiến trúc

Khi nhận được thông báo trúng thầu của Tư vấn giám sát, Nhà thầu sẽ phải nhận bàn giao toàn bộ trách nhiệm về nhà hay toà nhà đã được đền bù và phải tiến hành dỡ bỏ theo quy định.

Trừ khi được chỉ định trên bản vẽ hay được Tư vấn giám sát chỉ dẫn, Nhà thầu sẽ hoàn tất việc phá huỷ và dỡ bỏ các toà nhà, các kết cấu cùng với các nền móng, tường chắn, cọc trụ, tường ngăn và các cột xuống đến mặt phẳng thấp hơn cao độ tối hạn trong khu vực 30cm.

Các tường phải được đập thành mảnh với diện tích của các mặt không quá 60cm², được trộn với vật liệu đắp trước đó và được đổ trên phần diện tích móng.

Các tấm sàn nhà phải được đập vỡ và xáo trộn thành mảnh không vượt quá 60cm² ở mọi bề mặt và phải để gọn vào một chỗ. Các mảnh quá vụn phải được di chuyển và vứt bỏ. Tất cả các nền móng khác, các tấm bản sàn bê tông, vỉa hè, biển báo, lều lán, gara, hàng rào và tất cả các công trình nhỏ, phụ cần thiết để hoàn thành đầy đủ việc dỡ bỏ nhà và công trình phụ thuộc phải được dỡ bỏ và xử lý.

Nhà thầu phải tiến hành kiểm tra từng nhà mà Nhà thầu sẽ cho dỡ bỏ, tự xác định các công việc có liên quan và các vật liệu thiết bị cần thiết để phá dỡ công trình.

Nhà thầu phải thông báo cắt bỏ tất cả các dịch vụ công cộng phục vụ cho toà nhà, các toà nhà theo các yêu cầu và luật lệ tương ứng của cơ quan có thẩm quyền của Chính Phủ và các ban ngành hữu quan.

Nhà thầu phải ngắt và bịt kín lại một cách thích hợp tất cả các ống thoát nước thải phục vụ cho các nhà mà Nhà thầu được chỉ định dỡ bỏ theo cách đã được Tư vấn giám sát và các cơ quan có thẩm quyền của Chính Phủ phê duyệt.

Nhà thầu phải liên tục thông tin cho Tư vấn giám sát về kế hoạch thực hiện bất kỳ công việc nào liên quan đến việc bịt kín các cống thoát nước như vậy để cho việc kiểm tra có thể được tiến hành vào thời gian công việc được thực hiện.

Nhà thầu phải tiến hành công việc của họ theo đúng qui cách để tránh gây nguy hiểm cho người và xe cộ. Sau khi công việc được bắt đầu ở bất kỳ nhà nào, công việc ở nhà đó phải được tiến hành liên tục cho đến khi hoàn thành, nhanh chóng và khẩn trương.

Tất cả các mảnh vụn phải được di chuyển khỏi khu vực nền và các sàn bê tông bị phá vỡ. Khu vực này sau đó phải được lấp bằng vật liệu đắp trước đây đồng thời với việc phá vỡ các tường móng để cho các vật liệu đắp trước đây có thể liên kết với các mảnh vụn bê tông bị phá vỡ.

Các bản bê tông nằm trên mặt đất tạo thành đường đi bộ, đường xe chạy hay các tấm bản sàn tầng

một của các toà nhà không kê móng phải được đập vỡ và di chuyển khỏi công trường trừ khi được chỉ định trên các bản vẽ.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với việc di chuyển bất cứ một căn nhà nhỏ hay một công trình nhỏ nào không được chỉ ra trên bản vẽ.

Các bể chứa ngầm hiện có trên công trường hay trong phạm vi các toà nhà này phải được Nhà thầu dỡ và vứt bỏ. Nhà thầu phải thực hiện tất cả các đề phòng cần thiết trong quá trình dỡ bỏ chất lỏng trong bể và dỡ bỏ các bể hiện có. Tại nơi các bể được dỡ bỏ, Nhà thầu phải lấp lại bằng các vật liệu mịn. Các công trình được chỉ định trở thành tài sản của Nhà thầu phải được di chuyển khỏi phạm vi chỉ giới đường.

Các hoạt động cần thiết cho việc di chuyển một công trình hay một chương ngại vật hiện có, có thể gây tổn hại đến công trình mới, phải được hoàn tất trước khi xây dựng công trình mới, trừ khi được quy định khác trong Hợp đồng.

CHƯƠNG 3 CÔNG TÁC ĐẤT

Phần 03100 – Công tác đào chung

1. Mô tả

Công tác đào chung bao gồm tất cả các công việc đào trong phạm vi chỉ giới đường sau khi hoàn thành công tác phát quang, ngoại trừ việc đào kết cấu phải tuân thủ theo chỉ dẫn kỹ thuật Mục “Đào kết cấu”

Công tác đào chung phải bao gồm việc dỡ bỏ, xử lý, tận dụng và vứt bỏ một cách hợp lý toàn bộ vật liệu đào bất kể điều kiện hiện trạng và tự nhiên của các vật liệu đó, và việc hình thành lớp đào, sửa sang lớp mặt lộ ra của nền đào tuân thủ các yêu cầu của chỉ dẫn kỹ thuật, đường nét, cao độ, kích thước và mặt cắt ngang được thể hiện trên bản vẽ theo Tư vấn giám sát yêu cầu

Nhà thầu cần lập ra và trình nộp phương pháp đào đắp bao gồm bảng chi tiết hay kế hoạch thể hiện cân bằng đào đắp. Bảng chi tiết hay kế hoạch cân bằng đào đắp cần bao gồm chi tiết sử dụng vật liệu phù hợp, đặc biệt là các vị trí và khối lượng đào và đắp vật liệu. Kế hoạch cần được cập nhật mỗi tuần theo tiến độ công việc và được trình cùng với kế hoạch tuần của Nhà thầu cho đến khi hoàn thành công tác đào đường. Khi thích hợp, Nhà thầu cần sử dụng vật liệu tốt hơn cho những lớp đất bên trên khi thi công nền đắp.

2. Phân loại đào

Công tác đào chung bao gồm 4 phân loại: a) Đất mặt, b) Đào đất, c) Đào đá, và d) Đào vật liệu không phù hợp.

2.1 Đất mặt

Đất mặt phải được di dời từ các khu vực và tới các chiều sâu trong bản vẽ và được xác nhận bởi Tư vấn giám sát.

Đất mặt di dời phải được hạn chế để việc di dời của đất mà đủ màu mỡ để khuyến khích và duy trì sự phát triển của thực vật.

Không được di dời đất cứng trên và khỏi nền tại các khu vực cần xử lý đất yếu.

Những nơi đất hiện hữu “ứng nước” hoặc “đầm lầy” thay vì đất mặt ở khu vực và chiều sâu chỉ

ra trong bản vẽ hoặc được Tư vấn giám sát xác nhận, những đất đó phải được đào và phân cấp và xử lý như “vật liệu không phù hợp”

2.2 Đào đất

Bao gồm toàn bộ các công tác đào ngoại trừ Đá mềm, Đá cứng và Đá tảng bất chấp điều kiện hiện trạng và tự nhiên của vật liệu này.

Loại đất này gồm tất cả các loại hình đào đất như đã mô tả trong tiêu chuẩn Việt Nam về phân loại đất (Quyết định số 24/2005/QĐ-BXD) ngoại trừ đá mềm và đá cuội.

2.3 Đào đá

Công tác đào chung được phân loại là “Đá” bao gồm các vật liệu sau:

- Đá cứng: là công tác đào mà theo quan điểm của Tư vấn là không thực tế nếu không sử dụng các dụng cụ nén khí hoặc các công tác khoan và phá nổ. Đá cứng sẽ không bao gồm những vật liệu, theo quan điểm của Tư vấn, có thể bị rời rạc hoặc đào bằng thiết bị tiêu chuẩn. Loại này bao gồm tất cả các loại đá như mô tả trong Tiêu chuẩn Việt Nam về phân loại đất (TCVN 5746:2024).
- Đá mềm: Đá mềm phải bao gồm đá phong hóa, đá cát kết, đá vôi và các vật liệu, theo quan điểm của Tư vấn, có thể được đào bằng cuốc, xẻng hoặc các phương tiện tương tự khác mà không cần đến phá nổ.
- Đá tảng: Đá tảng phải bao gồm các tảng đá cứng bị phong hóa trên toàn bộ bề mặt và có thể tích từ 0,25 m³ đến 1,0 m³. Các tảng đá có kích thước vượt quá khối lượng nêu trên và không thể phá nổ nếu không sử dụng các dụng cụ nén khí, các công tác khoan và phá nổ, hoặc bằng các thiết bị tiêu chuẩn như máy kéo hoặc máy xúc gầu ngược, sẽ phải được phân loại là đá cứng. Đá tảng nhỏ hơn khối lượng nêu trên phải được xác định là đất.

2.4 Đào vật liệu không phù hợp

Công tác đào nền đường sẽ được phân loại là “đào vật liệu không phù hợp” khi loại vật liệu này bao gồm:

- Các vật liệu nằm dưới mặt đất tự nhiên tại các khu vực đắp, và tại các vị trí đào dưới lớp san nền hoặc nằm trong các phạm vi khác thể hiện trong bản vẽ, hoặc do Tư vấn chỉ định, là không phù hợp cho việc sử dụng trong tương lai.
- Các vật liệu thừa so với khối lượng yêu cầu thi công đắp, tuy nhiên đây không phải là vật liệu thừa ra do Nhà thầu mở mố vật liệu vì tiện lợi riêng của chính Nhà thầu.
- Đất mặt dư thừa vượt quá số lượng được yêu cầu để tái sử dụng trong nền đắp, khu vực khác chỉ ra trong bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát chỉ định, được cung cấp những nơi nhà thầu di dời đất mặt dư thừa và được rời đi khỏi công trường để tái sử dụng nhà thầu phải sửa việc giảm giá thành của họ.
- Các vật liệu có các lớp sét bụi hữu cơ, bùn, bùn hữu cơ, đất chứa một lượng lớn rễ cây, cỏ và các loại thực vật khác, các rác thải sinh hoạt và công nghiệp có thể được phân loại là “vật liệu không thích hợp” theo đúng chỉ dẫn kỹ thuật phần này.
- Đất có giới hạn chảy vượt quá 55% và chỉ số dẻo vượt quá 27%.
- Đất trương nở cao có độ nhạy lớn hơn 1,0 hoặc một độ trương nở được phân loại theo tiêu chuẩn AASHTO T258-81(R2022) “Phương pháp thí nghiệm tiêu chuẩn xác định đất trương nở” như “Rất cao” hoặc “Quá cao”. Độ nhạy phải được xác định bằng Chỉ số dẻo/cỡ hạt hàm lượng sét.
- Các vật liệu có đặc tính hóa lý nguy hiểm

- Đất không thể đầm chặt theo đúng yêu cầu của chỉ dẫn kỹ thuật hoặc của Tư vấn.
- Các vật liệu phù hợp, theo quan điểm của Tư vấn, bị nhiễm bẩn bởi vật liệu không phù hợp trong quá trình Nhà thầu thực hiện công tác đào. Trong trường hợp đó, những vật liệu này được xem là không phù hợp cho mục đích thanh toán

3. Yêu cầu thi công

3.1 Công tác chuẩn bị

Trước khi đào, tất cả công tác phát quang, xới đất cần phải được hoàn thành theo chỉ dẫn kỹ thuật với sự đồng ý của Tư vấn giám sát.

Trước khi bắt đầu đào, Nhà thầu cần khảo sát địa hình khu vực, lập ra và trình nộp các bản vẽ mặt cắt ngang và dọc cho Tư vấn giám sát phê duyệt. Các bản vẽ này cần được dùng làm cơ sở cho việc tính toán khối lượng vật liệu đào thực tế.

3.2 Sử dụng vật liệu đào

Tất cả các vật liệu có được từ quá trình đào, nếu Tư vấn giám sát đánh giá là “phù hợp”, phải được sử dụng trong nền đường đắp, lớp đáy móng, vai đường, mái taluy, lớp nền, lớp gia tải, và/hoặc bộ phân áp, sử dụng để lấp lại các kết cấu, đất mặt hay phục vụ các mục đích khác được thể hiện trên bản vẽ hoặc do Tư vấn giám sát phê duyệt.

Tất cả mọi công tác đào cần được hoàn thành với bề mặt phẳng phiu và đồng nhất. Cần thực hiện đào để tránh làm ảnh hưởng đến vật liệu bên ngoài giới hạn mái dốc.

3.3 Dỡ bỏ vật liệu không phù hợp

Không vật liệu nào được phân loại là không phù hợp và đưa ra khỏi hiện trường mà chưa được Nhà thầu tính khối lượng và chưa được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Khi vật liệu không thích hợp nằm dưới lớp đáy móng nền đường đào hay dưới lớp móng nền đường đắp không nằm trong khu vực xử lý đất yếu được Tư vấn giám sát yêu cầu phải dỡ bỏ, lớp đất còn lại sau khi loại bỏ vật liệu không phù hợp phải được đầm chặt đến độ sâu 20cm, độ chặt bằng 90% độ chặt khô lớn nhất theo AASHTO T99-21. Thanh toán cho việc đầm đất này phải nằm trong đơn giá tính cho công tác đào.

Vật liệu không phù hợp phải được loại bỏ và chuyển đến các bãi đổ do Nhà thầu cung cấp với sự phê duyệt của Tư vấn giám sát.

Nhà thầu phải tuân theo những quy định về môi trường khi đổ bỏ vật liệu không thích hợp và cần đưa vào trong Kế hoạch quản lý môi trường tất cả những chi tiết liên quan đến việc vận chuyển và loại bỏ các vật liệu không phù hợp.

3.4 Dung sai kích thước

Cao độ hoàn thiện cho công tác đất, hướng tuyến và các kích thước hình học sau khi đào phải không được chênh lệch quá 20mm tại mọi điểm so với quy định.

Các bề mặt đào hoàn thiện lộ ra để nước chảy trên mặt phải đủ phẳng, nhẵn và có đủ độ dốc để đảm bảo thoát nước tự do của bề mặt không bị tụ nước khi trời mưa.

Phần 03200 – Đào kết cấu

1. Mô tả

1.1 Tổng quát

Đào kết cấu sẽ bao gồm việc đào cần thiết để tạo móng cầu, cống, thoát nước ngầm và các kết cấu khác, không bao gồm các quy định chi tiết khác có thể có trong chỉ dẫn kỹ thuật khác như

thể hiện trên Bản vẽ được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Tất cả vật liệu từ đào kết cấu được xem là phù hợp và cần được Tư vấn giám sát phê duyệt sẽ được sử dụng để lấp hoặc thi công nền đắp, hoặc được loại bỏ khỏi hiện trường nếu vượt quá yêu cầu.

Đào kết cấu cần bao gồm tất cả những vật liệu và thiết bị cần thiết để giữ cho phần đào không bị ảnh hưởng bởi nước mặt và nước ngầm.

Phản Chi dẫn kỹ thuật này cũng đề cập tới việc cung cấp, đổ và đầm vật liệu đắp bù dạng hạt cho các kết cấu. Khu vực mà vật liệu này được đổ sẽ được chỉ ra trên bản vẽ theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Phần việc này cũng bao gồm việc cung cấp và đổ vật liệu đắp móng đã được phê duyệt để thay thế vật liệu không phù hợp gặp phải bên dưới cao độ móng của kết cấu.

Phần việc này bao gồm việc nắn dòng cần thiết các dòng nước, tát nước, bơm nước, thoát nước, cọc ván, giằng, xây dựng khung giữ, vòng vây và cung cấp vật liệu cho việc thi công các công trình này, dỡ bỏ các khung giữ, vòng vây và vật liệu không phù hợp còn lại và các công việc lấp lại cần thiết sau đó.

1.2 Phân loại đào kết cấu

Đào kết cấu được phân loại như sau:

	Khu vực trồng	Gần đường bộ hay nền đắp đường sắt hay kết cấu cầu hiện hữu
Khu vực khô ráo hay cạn nước	Loại 1	Loại 3
Mực nước ngầm thấp	Loại 2	Loại 4
Dưới sông hay sông có thủy triều	Đào kết cấu trong nước (Lưu ý)	

Tất cả các loại đào kết cấu được xem là bao gồm những phần thiết bị yêu cầu, nhân lực, chi phí phụ và các phần việc và chi phí liên quan đến công tác đào, bao gồm nhưng không giới hạn đối với:

- Cung cấp các máy bơm, vòng vây (không kể tới loại hoặc vật liệu của nó), cọc cừ hay bất cứ một phương pháp nào khác do nhà thầu đề xuất và được Tư vấn giám sát chấp thuận;
- Tuân thủ các nguyên tắc và luật lệ của các cơ quan có thẩm quyền về việc thay đổi hay duy trì dòng chảy tại các kênh, dòng sông mương hoặc và cống liên quan;
- Dẫn và dời các cọc cừ, gồm cả chứng thực của một Tư vấn độc lập;
- Dịch chuyển và di dời của các khung tạm Jetty/Guid
- Thực hiện các công trình dưới nước;
- Thi công bê tông dưới nước hoặc bê tông bọt đáy;
- Dùng bơm và rút nước bằng bơm chìm;
- Huy động số sà lan cần thiết; và
- Cung cấp các tàu kéo cần thiết và bè mảng phụ trợ trên sông.

2. Yêu cầu thi công

2.1 Nước ngầm

Khi đào phải mạch nước ngầm hay công tác đào được tiến hành gần kề mạch nước lộ thiên,

Nhà thầu phải có các biện pháp cần thiết để đảm bảo rằng công việc đào và các nền móng hồ móng công trình không bị gặp nước và trong tình trạng ổn định. Tất cả những biện pháp đó cần được đưa vào kế hoạch thi công và theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

2.2 Vòng vây

Cần sử dụng vòng vây thích hợp và kín nước khi gặp địa tầng mang nước cao hơn cao độ đáy hồ đào.

Nhà thầu phải nộp trình các bản vẽ, các tính toán dựa trên mực nước 10% (H10), sự cho phép cục bùn cục bộ hoặc tổng thể ở lòng sông và các yêu cầu ảnh hưởng tàu bè tối thiểu được ghi trong các bản vẽ mô tả phương pháp thi công khung vây để Tư vấn giám sát phê chuẩn. Tất cả các thiết kế phải được một Tư vấn chuyên nghiệp độc lập kiểm tra, chi phí do Nhà thầu chịu, Tư vấn này sẽ cấp chứng nhận cho sự đầy đủ và an toàn của các chi tiết được đề xuất.

Các vòng vây hoặc khung chống phục vụ cho việc thi công móng phải được đặt hẳn phía dưới đáy móng, được gia cố và cố gắng giữ cho gần như không thấm nước.

Các kích thước bên trong của các vòng vây phải đảm bảo đủ không gian 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.

Các vòng vây và khung chống đặt nghiêng hoặc giằng ngang trong quá trình hạ xuống phải được giữ cho thẳng hoặc mở rộng để có thể tạo khoảng trống cần thiết.

Khi những điều kiện thi công không cho phép thoát nước ra trước khi đổ hồ móng, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu thi công đổ bê tông bịt đáy bằng bê tông theo các kích thước được chỉ trong các bản vẽ thi công đã được phê chuẩn. Sau đó tiến hành hút hết nước và đổ bê tông móng. Khi các khung chống chịu tải được sử dụng và trọng lượng được sử dụng để khắc phục một phần áp lực thủy tĩnh tác động vào lớp bê tông bịt đáy thì biện pháp neo giữ đặc biệt như chèn hoặc chốt phải được áp dụng để truyền toàn bộ khối lượng khung giữ lên bê tông bịt đáy. Khi lớp bê tông bịt đáy được đặt dưới nước, phần vòng vây ở mực nước thấp sẽ phải tạo lỗ thông thoát ở mực nước thấp. Việc bơm thoát nước không được bắt đầu cho đến khi lớp bịt đủ ổn định để chịu áp suất thủy lực.

Các vòng vây phải được thi công sao cho lớp bê tông mới đổ không bị hư hại do nước dâng đột ngột và để bảo vệ lớp móng không bị xói lở. Không có một khúc gỗ hay thanh giằng nào được để lại trong các vòng vây nếu không có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Bất kỳ việc bơm nước nào từ bên trong tường vây móng khi được phép đổ bê tông phải được thực hiện bằng cách loại trừ khả năng cuốn trôi các vật liệu đổ bê tông. Bất kỳ việc bơm nước nào thực hiện trong quá trình đổ bê tông, hay trong thời gian ít nhất 24h sau đó phải sử dụng bơm thích hợp đặt bên ngoài các ván khung bê tông.

Trừ khi được quy định khác, các vòng vây, khung giữ cùng toàn bộ ván khuôn và thanh giằng phải được Nhà thầu di chuyển sau khi đã hoàn thiện phần hồ móng công trình dưới.

Việc dịch chuyển phải được thực hiện sao cho không ảnh hưởng và gây hư hại cho các phần việc đã được hoàn thiện.

Nhà thầu có thể đề xuất biện pháp thay thế thích hợp để thi công vòng vây. Chi tiết của biện pháp thay thế này cần phải hoàn chỉnh với các bản vẽ và tính toán cần thiết do tư vấn độc lập chứng nhận và được Tư vấn giám sát phê duyệt. Tất cả chi phí thực hiện đề xuất dù được Tư vấn phê duyệt hay không đều do Nhà thầu chịu.

2.3 Bảo vệ kênh mương

Trừ khi được phép, không được tiến hành bất cứ công việc đào nào bên ngoài các giếng chìm,

khung giữ, khung vây hay cọc cừ, và không được phép xáo trộn nền dòng chảy tự nhiên gần kề hố móng công trình khi không có sự đồng ý của Tư vấn giám sát. Nếu bất kỳ công việc đào hay nạo vét nào được tiến hành tại vị trí công trường phía trước các giếng chìm, khung giữ hay khung vây bị chìm tại chỗ, Nhà thầu sau khi đặt móng phải lấp lại tất cả các chỗ đào này bằng vật liệu được Tư vấn giám sát chấp thuận. Vật liệu lắng đọng trong khu vực dòng chảy từ móng hay các phần việc đào khác hay từ việc lấp các khung vây phải được di chuyển. Các chương ngại vật phải được dỡ bỏ để không gây cản trở dòng chảy.

2.4 Công tác đào

Trước khi tiến hành đào tại bất kỳ vị trí nào, Nhà thầu phải:

- Đảm bảo tất cả các công tác giải phóng công trường cần thiết trong khu vực đã được Tư vấn chấp thuận,
- Đảm bảo việc đo đạc cao độ và mặt cắt ngang được thực hiện trên mặt đất nguyên trạng và được trình nộp cho Tư vấn giám sát phê duyệt.
- Chủ động tiến hành điều chỉnh thoát nước tự nhiên của dòng chảy trên mặt nước để tránh gây úng ngập cho các khu vực đào;

Các rãnh hay hố móng kết cấu hoặc chân móng kết cấu phải có kích thước đủ lớn để thi công với chiều dài và chiều rộng đầy đủ như đã được chỉ định. Các bề mặt của các rãnh và các hố móng phải luôn được gia cố. Cao độ đáy chân móng như đã ghi trong bản vẽ phải được xem xét chỉ là tương đối và Tư vấn giám sát có thể có văn bản chỉ dẫn, cho thấy những thay đổi về kích thước hay cao độ của chân móng là cần thiết để đảm bảo có được bề móng thích hợp.

Đá tảng, gỗ hay các vật liệu không thích hợp khác tại vị trí đào phải được di chuyển khỏi công trường và sẽ không được sử dụng cho các mục đích san lấp khác.

Sau mỗi lần hoàn thành việc đào đất, Nhà thầu phải thông báo cho Tư vấn giám sát về nền móng để phê duyệt. Khi Tư vấn giám sát chưa phê duyệt thì không được đổ bất cứ một vật liệu nền hay chân móng nào.

Đá và các vật liệu móng cứng khác phải được tách khỏi các vật liệu rời và đào đến bề mặt rắn hoặc mỗi cao độ được đánh cấp, hoặc tạo răng cưa, tất cả các mạch nối hoặc khe nứt phải được làm sạch và trát lại theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Khi chân móng được đặt trên vật liệu khác không phải đá hộc thì việc đào đến cao độ cuối cùng sẽ không được tiến hành cho đến trước khi đổ xong chân móng. Khi vật liệu móng xốp, bị bắn hoặc Tư vấn giám sát xác định là không thích hợp, Nhà thầu phải cho vận chuyển các vật liệu không thích hợp này và thay thế bằng vật liệu đắp dạng hạt, theo yêu cầu của Tư vấn giám sát. Việc san lấp móng này phải được tiến hành bằng cách đổ và đầm thành các lớp dày 15cm đến cao độ móng. Nếu vật liệu móng không thích hợp đơn thuần là do lỗi của Nhà thầu, khi đó Nhà thầu có thể phải thay thế vật liệu không phù hợp bằng vật liệu dạng hạt kể trên hoặc tạm đình chỉ công việc nền móng cho đến khi vật liệu trở nên phù hợp. Dù áp dụng biện pháp nào đi nữa, Nhà thầu đều chịu mọi phí tổn và không làm thay đổi tiến độ hợp đồng.

Khi sử dụng cọc móng, việc đào đất từng hố móng phải được hoàn tất trước khi đóng cọc và việc lấp móng sẽ được tiến hành sau khi các cọc đã được đóng xuống. Tuy nhiên, nếu vì lý do nào đó mà việc đóng cọc không được thực hiện sau khi đào thì các cọc này phải được đóng từ mặt đất thiên nhiên theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Trong trường hợp này, chiều dài thừa của các cọc sẽ không được thanh toán.

Sau khi hoàn thành việc đóng cọc và đào, tất cả các vật liệu rời và vật liệu loại bỏ phải được di chuyển để lại nền chân móng rắn, sạch và phẳng.

Ở nơi nào yêu cầu đặt cống hộp tại các nền đường đắp, Tư vấn giám sát có thể chỉ dẫn việc đào

phải được tiến hành sau khi đã thi công nền đường đến lớp đáy móng dự kiến và phải được đầm đủ chặt.

2.5 Vật liệu lấp

Khi đã hoàn thành kết cấu, các khu vực đào phải được lấp lại bằng vật liệu phê chuẩn đến cao độ của lớp mặt hoàn thiện.

2.5.1 Lấp đất

Vật liệu đắp bù dạng hạt phải được đổ ở các lớp không vượt quá 15cm. Ban đầu và đối với bất kỳ thay đổi nào về loại đất, Mật độ Khô Tối đa (MDD) phải được lập phù hợp với AASHTO T99-21 từ ít nhất 3 mẫu đất. Đầm chặt tới độ chặt 95% của MDD được lập đó, dựa trên ít nhất một thí nghiệm cho một lớp đắp trả. Thiết bị và phương pháp đầm chặt phải phù hợp với việc sử dụng vật liệu đắp trả.

2.5.2 Lấp đất dạng hạt

Vật liệu đắp bù dạng hạt đặc biệt được yêu cầu sử dụng cho các kết cấu chuyên dụng của công hộp và các công trình khác được nêu ra trong tập bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát phải được rải thành từng lớp không vượt quá 15cm và phải đầm tới độ chặt 95% (đối với K95) hoặc 98% (đối với K98) độ chặt khô tối đa. Vật liệu phải là đá dăm hoặc nguyên dạng, đá, đắp đá hoặc cát tự nhiên hay một hỗn hợp trộn của những vật liệu trên. Yêu cầu về cấp của vật liệu lấp là như sau:

Kích cỡ tối đa	5 cm
Qua sàng 4,75 mm	25% đến 90%
Qua sàng 0,075 mm	0% đến 10%
Giới hạn chảy theo TCVN4197:2012	Tối đa 30%.

2.6 Đá dăm

Đá dăm sử dụng cho nền móng của kết cấu như trong các bản vẽ hay theo yêu cầu của Tư vấn cần được cung cấp theo chi tiết dưới đây.

Đá dăm đệm phải là đá sỏi hay đá dăm được phê chuẩn với độ lớn tối đa tương ứng với độ dày của lớp như trình bày trong các bản vẽ theo phê duyệt của Tư vấn. Bề mặt cuối cùng cần được đầm bằng máy hay lu rung theo chỉ dẫn của Tư vấn.

Phần 03300 – Vật liệu đắp nền

Nhà thầu phải sử dụng vật liệu thích hợp lấy từ các mỏ vật liệu để thi công nền đường, đắp bù, lớp đáy móng, vai đường, đường bao và các phần việc khác của công tác đắp như được chỉ ra trong bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Chỉ được sử dụng các vật liệu đắp ở những điểm được thể hiện trên bản vẽ hoặc ở những điểm mà Tư vấn giám sát hướng dẫn, và vật liệu đắp chỉ được lấy từ các mỏ, các nguồn đã được chấp thuận.

Phần 03400 – Thi công nền đường

1. Mô tả

1.1 Thi công nền đường

Phần Chỉ dẫn kỹ thuật này mô tả các yêu cầu và trình tự thi công, lớp đáy móng, nền đắp, và bộ phận áp cho gia tải.

1.2 Định tuyến, cắm cọc và khảo sát

Mục chỉ dẫn kỹ thuật này cũng mô tả các yêu cầu và trình tự khảo sát, định tuyến và cắm cọc ngoài hiện trường.

Công việc này cần được các kỹ thuật viên khảo sát đủ năng lực thực hiện cùng với các thiết bị và vật liệu cần thiết để khảo sát, đủ khả năng đạt được dung sai theo yêu cầu cho khảo sát và thi công đề ra trong chỉ dẫn kỹ thuật.

Nhà thầu cần trang bị các thiết bị và vật liệu cần thiết để khảo sát, tính toán và thông tin lưu trữ để quản lý công việc, các dụng cụ, vật tư và những vật liệu cần thiết khác để định tuyến theo chủng loại và chất lượng thường dùng cho khảo sát đường ô tô và phù hợp với mục đích sử dụng.

2. Các yêu cầu về vật liệu

2.1 Các tiêu chuẩn áp dụng

Công việc mô tả trong mục chỉ dẫn kỹ thuật này sẽ áp dụng phiên bản mới nhất của các tiêu chuẩn sau đây.

TCVN 4447:2012 Công tác đất - Thi công và nghiệm thu

TCVN 12790:2020 Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén Proctor

TCVN 12792:2020 Vật liệu nền, móng mặt đường- phương pháp xác định tỷ số CBR trong phòng thí nghiệm

2.2 Vật liệu

Vật liệu đắp nền, có từ đào chung hay mượn, chủ yếu là vật liệu dạng hạt, cát hoặc sỏi, hoặc đất phân loại, đáp ứng đủ các yêu cầu nêu trong mục chỉ dẫn kỹ thuật này. Vật liệu đắp cần lấy từ các nguồn được Tư vấn giám sát chấp thuận. Vật liệu phải được thí nghiệm theo đúng yêu cầu của các tiêu chuẩn Việt Nam hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

2.2.1 Lớp đất đắp 50cm trên cùng (lớp đáy móng)

Vật liệu dùng để thi công lớp trên cùng dày 50cm (lớp đáy móng) hoặc độ dày khác cho lớp đáy móng khác được nêu trong bản vẽ, sẽ là loại cát sông phù hợp hoặc đất đồi phù hợp, tuân thủ theo các yêu cầu sau:

1. Cát sông

- Được đầm chặt tới 98% mật độ khô tối đa;
- Giá trị CBR (ngâm nước 96 giờ) > 8% hoặc tương đương,
- Chỉ số dẻo (PI) không dẻo
- Hàm lượng hạt mịn tối đa (lọt qua sàng cỡ 200) 10%
- Kích thước hạt tối đa 50mm,
- Hàm lượng muối và vôi nhỏ hơn 5%,
- Hàm lượng hữu cơ nhỏ hơn 2%.

2. Đất đồi

- Được đầm chặt tới 98% mật độ khô tối đa như quy định trong AASHTO T99-21;
- Giá trị CBR (ngâm nước 96 giờ) > 8% hoặc tương đương,

- Giới hạn chảy: $LL \leq 55\%$
- $10\% \leq$ Chỉ số dẻo (PI) $\leq 17\%$
- Hàm lượng hạt mịn tối đa (lọt qua sàng cỡ 200) 50%
- Kích thước hạt tối đa 50mm,
- Hàm lượng muối và vôi nhỏ hơn 5%,
- Hàm lượng hữu cơ nhỏ hơn 2%.

Khi cát sông được sử dụng làm lớp đáy móng thì phải sử dụng vải địa kỹ thuật ngăn cách dẹt đặt trên bề mặt lớp đáy móng đó.

2.2.2 Lớp đất đắp phía dưới lớp đáy móng

Các lớp nền dưới 50cm lớp đáy móng phải là vật liệu phù hợp theo các yêu cầu sau đây:

- Được đầm chặt tới 95% mật độ khô lớn nhất theo AASHTO T99-21;
- Giá trị CBR (mẫu bão hòa trong vòng 96 giờ) hơn 6% hoặc tương đương,
- Chỉ số dẻo (PI) không dẻo
- Hàm lượng mịn tối đa (lọt qua sàng cỡ 200) 10%
- Kích thước hạt tối đa 50mm
- Hàm lượng muối và vôi nhỏ hơn 5%
- Hàm lượng hữu cơ nhỏ hơn 2%.

Nhà thầu phải rải một lớp vật liệu có kích cỡ hạt nhỏ hơn giữa hai lớp đá tảng và đá hộc. Vật liệu này có thể bao gồm đá hộc nhỏ, sỏi cuội, cát hoặc đất, đá tảng.

3. Yêu cầu thi công

3.1 Tổng quát

Trước khi tiến hành thi công nền đắp, tất cả các công tác thoát nước mặt, dọn dẹp, nhổ cỏ trong khu vực xây dựng nền phải được hoàn tất tuân thủ phần chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan và theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Thi công nền đắp bao gồm các việc sau:

- Xây dựng phần nền đắp, bao gồm cả việc chuẩn bị bề mặt khu vực sẽ tiến hành xây dựng; đổ và đầm nén vật liệu đắp đã được chấp thuận tại khu vực lòng đường nơi mà các vật liệu không thích hợp đã được chuyển đi;
- Đổ và đầm nén vật liệu đắp tại các hố, hốc và các chỗ lõm khác trong khu vực lòng đường. xây dựng nền đắp và bề phản áp theo yêu cầu gia tải cho xử lý đất yếu.
- Xây dựng hệ thống thoát nước tạm để đảm bảo công trường được thoát nước bằng độ dốc tự nhiên trong quá trình thi công;

Nền đắp và đất san lấp không được lẫn rác rưởi, than bùn, cỏ, rễ cây hay các chất độc hại khác. Đá, bê tông vỡ, các loại vật liệu cồng kềnh hoặc các chất rắn khác không được để trong khu vực nền đắp nơi sẽ tiến hành đóng cọc.

Tại những chỗ được chỉ ra trên bản vẽ, mái dốc nền đắp phải được phủ một lớp vật liệu kết dính để chống xói.

3.2 Đầm nén vật liệu đắp nền

3.2.1 Các lớp (lớp móng dưới & lớp nền chung)

Tất cả các lớp cần được đầm nén đến độ ẩm chung là -3% đến +1% của độ ẩm tối ưu cho vật liệu sử dụng để rải. Tất cả các lớp cần được rải với độ dày tối đa tương ứng với công suất của thiết bị đầm nén nhưng không được vượt quá 25 cm và được đầm nén đến một độ chặt thống nhất. Những yêu cầu này sẽ tùy thuộc vào việc hoàn thành đầy đủ những đoạn thử nghiệm như thể hiện trong chỉ dẫn kỹ thuật và được Tư vấn phê duyệt.

3.2.2 Các lớp nền đắp dưới lớp đáy móng

Nhà thầu có thể tùy nghi lựa chọn vật liệu rải cho lớp đáy móng đến độ dày 50cm trước khi đầm nén. Nhà thầu cần chuẩn bị và trình nộp cho Tư vấn biện pháp rải các lớp để đạt được độ dày mong muốn. Biện pháp thi công cần nêu rõ thiết bị được sử dụng để rải và đầm nén. Nhà thầu cần thực hiện những đoạn thử nghiệm, như yêu cầu trong chỉ dẫn kỹ thuật này, để chứng tỏ rằng phương pháp thi công sẽ thực hiện được công trình tuân thủ theo chỉ dẫn kỹ thuật. Biện pháp thi công và các đoạn thử nghiệm cần được Tư vấn phê duyệt. Khi những lớp đó dùng những vật liệu quá khác biệt, những vật liệu này cần được nêu rõ trong biện pháp thi công và cần có những đoạn thử nghiệm riêng cho từng vật liệu theo yêu cầu của Tư vấn.

3.2.3 Biện pháp thử nghiệm

Thiết bị dùng cho đầm nén phải đáp ứng các yêu cầu về đầm nén, trong tình trạng tốt và thuộc bất kỳ loại nào miễn là có khả năng thực hiện đầm nén cho mỗi lớp vật liệu theo quy định

Tất cả thiết bị cần được vận hành bởi những người được huấn luyện và có kinh nghiệm và việc đầm nén đất nền cần được nhân công có trình độ và kinh nghiệm thực hiện.

3.3 Thử nghiệm đầm nén

Không được tiến hành đắp nền cho đến khi Nhà thầu đã thực hiện các đoạn thử nghiệm theo biện pháp thi công đầm nén mỗi loại vật liệu dùng cho công việc.

Nhà thầu cần tuân thủ những quy trình đầm nén, vật liệu, nhân công, thiết bị và biện pháp sử dụng cho những đoạn thử nghiệm đã duyệt trong quá trình thi công. Nếu trong quá trình thi công, bản chất và đặc tính của vật liệu đắp thay đổi, hay nhà thầu thay đổi thiết bị hay biện pháp đầm nén, cần thực hiện những đoạn thử nghiệm mới. Cần đình chỉ thi công cho đến khi các đoạn thử nghiệm mới được hoàn thành và được Tư vấn phê duyệt.

3.4 Bảo vệ nền đường và mái dốc trong thi công

Việc thi công nền đường cần tuân theo khoản 3.3 của Chỉ dẫn này. Độ dốc ngang đường cần được duy trì để đảm bảo nền đường phải luôn được đảm bảo trong điều kiện thoát nước tốt. Việc thoát nước thấm thấu vào lòng đường, nếu có, phải được xem xét và khi cần thiết sẽ bố trí các rãnh hay cống bên lề đường để tránh làm hư hại nền đắp do xói mòn. Nhà thầu cần thi hành các biện pháp bảo đảm nền đường trong giai đoạn thi công để tránh những thiệt hại do trời mưa.

Phần 03500 – Xử lý đất yếu

1. Đệm cát thô (CSB)

1.1 Vật liệu

Vật liệu cát được sử dụng trong tầng đệm cát thô phải không được lẫn sét, gỗ, vỏ cây, hoặc các vật liệu ngoại lai khác.

Yêu cầu chung:

Độ thấm	>10-3 m/s
Hàm lượng vật liệu hữu cơ:	<2%
D85	> 1 mm và < 5 mm
D15	> 0,1 mm và < 0,75 mm
Hạt có kích thước < 0,08mm	<2 % Tần suất thí nghiệm vật liệu:

Thí nghiệm sẽ được tiến hành khi phê duyệt nguồn, và cho từng 100m³-200m³ vật liệu được rải.

1.2 Yêu cầu thi công

Trước khi tiến hành rải và nén vật liệu nền và trước khi lắp đặt thoát nước theo phương đứng, một "Lớp đệm cát thô" phải được rải trên bề mặt được chuẩn bị sẵn để đảm bảo thoát nước trong quá trình cố kết của các lớp đất phía dưới.

CSB sẽ được đầm chặt tới 95% mật độ khô tối đa với tần suất thí nghiệm là một nhóm mẫu (gồm 3 thí nghiệm) cho từng 100m³-200m³ mỗi lớp đệm hoàn thành.

Đệm thoát nước phải tuân thủ theo các yêu cầu về vị trí và kích thước của các mặt cắt ngang và các chi tiết được nêu trong Bản vẽ.

2. Vải địa kỹ thuật

2.1 Miêu tả

Hạng mục này bao gồm việc cung cấp và lắp đặt vật liệu vải địa kỹ thuật được phê duyệt như một phần của công tác đất đường.

2.2 Vật liệu

Vải địa kỹ thuật đề xuất phải được Tư vấn giám sát phê duyệt trước. Thí nghiệm kiểm soát phải được thực hiện cho từng tấm vải địa kỹ thuật tuân thủ theo hệ thống chất lượng của Nhà cung cấp Vải địa kỹ thuật. Ngoài chứng chỉ sản phẩm và thí nghiệm chất lượng của nhà sản xuất ra. Nhà thầu phải bố trí thí nghiệm độc lập về tại phòng thí nghiệm được duyệt với tần suất thí nghiệm ở mức một chuỗi thí nghiệm trên 10.000 m² vải địa kỹ thuật. Mỗi chuỗi thí nghiệm phải gồm đo đặc độ dày và trọng lượng, cường độ kéo và khả năng chống đâm thủng của vật liệu.

Trừ khi có quy định khác chỉ ra trong Bản vẽ hoặc theo sự hướng dẫn trực tiếp của Tư vấn giám sát, các vật liệu được sử dụng phải như sau:

Vật liệu vải địa kỹ thuật sử dụng cho công trình phải tuân thủ TCVN 9355:2012 - "Gia cố nền đất yếu bằng vải địa kỹ thuật - Thi công và nghiệm thu và Tiêu chuẩn khảo sát thiết kế nền đường ô tô trên nền đất yếu TCCS 41:2022.

Các chỉ tiêu yêu cầu đối với vải địa kỹ thuật loại không dệt

Các chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
1. Cường độ chịu kéo	KN/m	≥ 12
2. Độ giãn dài kéo đứt (MD/CD)	%	≤ 25
3. Cường độ chịu xé rách	KN	≥ 0.80

4. Đường kính lỗ hiệu dụng, p95	μm	≤ 125
5. Hệ số thấm	$\frac{m/s}{m}$	≥ 0.1
6. Hệ số thấm Sức kháng tia cực tím	Giữ được so cường độ ban đầu	≥ 70

Các chỉ tiêu yêu cầu đối với vải địa kỹ thuật loại dệt

Các chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
1. Cường độ chịu kéo	KN/m	≥ 25
2. Độ giãn dài kéo đứt (MD/CD)	%	≤ 25
3. Cường độ chịu xé rách	KN	≥ 1.20
4. Đường kính lỗ hiệu dụng, p95	μm	≤ 200
5. Hệ số thấm	$\frac{m/s}{m}$	≥ 0.1

Vải địa kỹ thuật được bảo quản cẩn thận, tránh tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng quá 3 ngày.

Chỉ khâu vải phải là chỉ chuyên dùng có đường kính 1 – 1.5mm; cường độ kéo đứt >40N/1 sợi chỉ.

Máy khâu vải là máy chuyên dụng có khoảng cách mũi chỉ từ 7 đến 10 mm.

Vải địa kỹ thuật loại không dệt phải đảm bảo độ ổn định trước tia cực tím, làm từ 100% sợi polipropilen có thể được dính kết từ sợi liên tục bằng phương pháp cơ học hoặc nhiệt.

Phải tuân thủ các yêu cầu sau:

(a) Vải địa kỹ thuật cường độ cao: Dệt

Các tấm vải địa kỹ thuật phải đảm bảo độ ổn định trước tia cực tím và được làm từ sợi polyester.

(b) Vải địa kỹ thuật ngăn cách: Dệt

Các tấm vải địa kỹ thuật dệt phải đảm bảo độ ổn định trước tia cực tím và được làm từ sợi polypropylene, và phải tuân thủ theo các yêu cầu sau:

2.3 Thi công

Các tấm địa kỹ thuật phải được lắp đặt tại các vị trí quy định được bố trí như chỉ ra trong Bản vẽ. Trước khi đặt vải địa kỹ thuật, tất cả các công việc trước đó phải được hoàn thành và bề mặt nền phải được dọn sạch không có các vật liệu sắc nhọn gây thủng hoặc rách vải. Bề mặt nền phải phẳng và cao độ và gồ ghề phải không vượt quá 100mm và độ dốc phải nhỏ hơn 5%.

Các phần mép của tấm vật liệu vải địa kỹ thuật phải được đặt gối chồng lên nhau tối thiểu 300mm hoặc khâu lại sử dụng đường khâu móc kép với khoảng cách mũi là 30mm.

Trừ khi có chỉ dẫn khác nêu trong Bản vẽ về Vải địa kỹ thuật cường độ cao loại dệt phải được đặt theo hướng dọc và dệt chắc hơn tại các mép cạnh của tim đường.

CHƯƠNG 4: LỚP MÓNG

Phần 04100 – Cấp phối móng

1. Mô tả

Công việc này bao gồm các công việc như cung cấp, xử lý, vận chuyển, rải, tưới nước và đầm nén các cốt liệu phù hợp theo yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật này cho việc thi công và nghiệm thu bề mặt, phù hợp theo trình bày chi tiết trong Bản vẽ và theo xác nhận của Tư vấn giám sát.

2. Yêu cầu vật liệu

2.1 Các tiêu chuẩn áp dụng

Hầu hết các ấn bản hiện nay của các tiêu chuẩn theo đây sẽ được áp dụng cho các vật liệu trong mục này:

- TCVN8859:2023 Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ôtô
- 22TCN346-06 Quy trình thí nghiệm xác định độ chặt nền, móng đường bằng phễu rót cát
- TCVN 12790:2020 Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén Proctor
- TCVN 12792:2020 Vật liệu nền, móng mặt đường - Phương pháp xác định tỷ số CBR trong phòng thí nghiệm

2.2 Nguồn vật liệu

Tất cả các vật tư Nhà thầu đề xuất sử dụng phải được thí nghiệm và đệ trình cho Tư vấn giám sát chấp thuận cho các mỏ vật tư trước khi sử dụng, phù hợp với yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật này. Việc Tư vấn giám sát chấp thuận một mỏ vật liệu nào đó không có nghĩa là đã chấp thuận các vật liệu khai thác từ mỏ đó.

2.3 Lưu kho, trộn và bốc xếp vật liệu

Cốt liệu dùng cho lớp móng trên và móng dưới và cấp phối cho lớp bù vênh phải được cất giữ tại kho bãi để bảo đảm cho vật liệu khỏi bão hòa nước và không bị phân tầng hay bị nhiễm bẩn. Kho bãi phải đặt ở nơi được chuẩn bị bề mặt nhằm tránh nhiễm bẩn khi vật tư được sử dụng lại. Vật tư phải được trữ tại kho bãi và việc sử dụng lại sau này phải theo phương pháp nhằm tránh sự phân tầng của nhiều loại kích cỡ khác nhau.

Những vật tư có kích cỡ khác nhau được trộn theo cấp phối yêu cầu cho lớp móng trên và móng dưới phải được trữ riêng ra theo từng loại. Việc trộn cấp phối sẽ được thực hiện trên bề mặt đã chuẩn bị trước nhằm tránh nhiễm tạp chất vào cấp phối. Không được trộn cấp phối ngay trên lòng đường.

Tất cả các bãi trữ phải được ghi tên nhãn cho từng loại vật liệu cho từng bãi.

Các vật tư đã được chấp thuận trước đây nhưng bị hoàn trả không được nghiệm thu vì nguyên nhân cất trữ không phù hợp để sẽ bị Tư vấn giám sát từ chối cho sử dụng.

2.4 Các yêu cầu đối với cấp phối vật liệu

Cấp phối dùng cho lớp móng dưới, móng trên và cấp phối cho lớp bù vênh gồm đá dăm loại cứng, dạng viên hoặc dạng thanh, tuổi thọ cao, vật liệu thiên nhiên phù hợp hoặc đã qua nghiền sàng lẫn với cát nghiền sàng hoặc các vật liệu hạt mịn khác. Thành phần vật liệu cấp phối không được lẫn với thảo mộc, sét cục và có thể đầm lèn tạo thành kết cấu móng ổn định và vững chắc. Các loại vật liệu cấp phối phải tuân thủ các yêu cầu trong bảng 1 & bảng 2.

Bảng 1 Thành phần hạt của cấp phối đá dăm

Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng % theo khối lượng	
	$D_{\max}=37,5\text{mm}$	$D_{\max}=25\text{mm}$
50	100	—
37.5	$95 \div 100$	100
25	—	$79 \div 90$
19	$58 \div 78$	$67 \div 83$
9.5	$39 \div 59$	$49 \div 64$
4.75	$24 \div 39$	$34 \div 54$
2.36	$15 \div 30$	$25 \div 40$
0.425	$7 \div 19$	$12 \div 24$
0.075	2 - 12	2 - 12

Bảng 2 Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu cấp phối đá dăm

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thí nghiệm
		Loại I	Loại II	
1	Độ hao mòn Los-Angeles của vật liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572-12:06
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ, %	≥ 100	-	TCVN 12792:2020
3	Giới hạn chảy (WL), % (*)	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197:2012
4	Chỉ số dẻo (Ip), % (*)	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197:2012
5	Tích số dẻo PP = Chỉ số dẻo Ip x % lượng lọt qua sàng 0.075 mm.	≤ 45	≤ 60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, % (**)	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572-13 :06
7	Độ chặt đầm nén (K_{yc}), %	≥ 98	≥ 98	TCVN 12792:2020
Ghi chú:				
(*)	Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0.425mm.			
(**)	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 4.75mm; Đối với cỡ hạt chỉ chiếm nhỏ hơn 5% khối lượng vật liệu thì không cần xác định hàm lượng hạt thoi dẹt; Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.			

Cấp phối loại $D_{\max} = 25\text{mm}$ thích hợp dùng cho lớp móng;

Công tác kiểm tra, nghiệm thu chất lượng vật liệu CPDD phải được tiến hành theo các giai

đoạn sau:

* Giai đoạn kiểm tra phục vụ cho công tác chấp thuận nguồn cung cấp vật liệu CPĐD cho công trình.

+ Mẫu kiểm tra được lấy tại nguồn cung cấp, cứ 3.000m³ 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 thỏa mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu qui định.

* 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 tại bãi chứa vật liệu tại chân công trình, cứ 1.000 m³ vật liệu lấy một mẫu cho mỗi nguồn cung cấp hoặc có sự bất thường về chất lượng vật liệu.

+ Vật liệu phải thỏa mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu qui định.

2.5 Thiết bị và nhân công

Thiết bị sử dụng cho thi công lớp móng dưới, móng trên và lớp cấp phối bù vênh phải đúng như trong đề xuất và đảm bảo điều kiện tốt. Tất cả các thiết bị phải được vận hành bởi những nhân viên được huấn luyện và có kinh nghiệm.

Công tác thi công các lớp phải được tiến hành bởi những công nhân lành nghề và có kinh nghiệm.

Công tác thi công phải phù hợp vì nguyên nhân của thiết bị và nhân công không phù hợp sẽ bị loại bỏ. Sẽ không cho phép việc thi công được tiếp tục tiến hành cho đến khi Nhà thầu cung cấp đầy đủ thiết bị và công nhân vận hành lành nghề để có thể đáp ứng phù hợp cho các công tác thi công theo yêu cầu Chỉ dẫn kỹ thuật này. Trong trường hợp nói trên, Tư vấn giám sát với chức trách của mình có thể hướng dẫn cho Nhà thầu tiến hành thêm các đoạn thi công thử để chứng minh cho năng lực của các thiết bị và nhân công thay thế.

2.6 Đổ, rải và đầm nén

Cấp phối vật liệu cho lớp móng dưới và móng trên chỉ có thể bắt đầu được thực hiện khi mà lớp bên dưới đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, Nhà thầu phải đề xuất vật liệu và biện pháp thi công trình Tư vấn giám sát chấp thuận và phải phù hợp với đoạn thi công thử đã làm xong

Không được đổ rải hoặc đầm lèn vật liệu khi trời đang mưa.

Trong suốt quá trình trải, lu lèn và đo cao độ của vật liệu lớp móng dưới và móng trên, Nhà thầu phải đảm bảo rằng không làm hư hại gì ảnh hưởng đến các công tác đã hoàn thiện. Đặc biệt phải cẩn trọng khi các thiết bị này di chuyển lên xuống hay rẽ trên phần công trình đã thi công hoàn thiện. Bất kỳ những hư hại nào cho các công tác đã hoàn thiện do nguyên nhân từ quá trình thi công vận hành của Nhà thầu đều được họ sửa chữa lại cho hoàn thiện cho phù hợp và được Tư vấn giám sát chấp thuận bằng kinh phí của chính Nhà thầu

3.4.1 Đổ vật liệu

Cấp phối vật liệu cho lớp móng dưới, móng trên và lớp cấp phối bù vênh phải được trộn đều và

đủ lượng đảm bảo độ dày đầm lên yêu cầu. Vật tư sẽ được phân phối đến vị trí khuôn đường và được rải ở độ ẩm nằm trong biên độ cho phép như trong hướng dẫn của Chỉ dẫn kỹ thuật này. Độ ẩm này phải được đảm bảo đồng đều trong toàn bộ hỗn hợp vật liệu.

Trong trường hợp yêu cầu từ hai lớp trở lên, mỗi lớp đó phải được đầm chặt theo quy định chi tiết của chỉ dẫn kỹ thuật này trước khi thi công lớp tiếp theo.

Nhà thầu phải đảm bảo đã chuẩn bị khu vực đủ để đổ vật liệu và được Tư vấn giám sát chấp thuận trước khi thi công cho từng lớp móng trên, móng dưới và lớp cấp phối bù vênh ít nhất 1 ngày.

Thiết bị có thể vận chuyển ngay trên các lớp móng trên và móng dưới đã hoàn thành với điều kiện không được làm hỏng các lớp đó, thiết bị đó phải di chuyển trên toàn bề mặt các lớp móng nhằm tránh hiện tượng để lại vết lún xe hoặc bề mặt đầm nền không đồng đều. Việc vận chuyển thiết bị trên các lớp móng trên và móng dưới đã hoàn thiện này sẽ bị đình chỉ lại nếu Tư vấn giám sát thấy rằng việc vận chuyển đó sẽ làm hỏng các lớp móng.

3.4.2 Rải vật liệu

Chiều dày yêu cầu là 180mm đối với móng, vật liệu phải được rải và lu lên theo từng lớp. Nếu chiều dày thi công cho lớp lớn hơn chiều dày nói trên thì chúng phải được rải và đầm lên thành 2 hay nhiều lớp với độ dày tương đương nhau. Chiều dày tối đa của 1 lớp bất kì sau khi lu lên không được vượt quá yêu cầu nói trên. Tất cả các lớp thi công sau đó cũng phải được rải và lu lên theo trình tự và quy cách tương tự.

Cấp phối móng nền đường phải là hỗn hợp được trộn đều và được rải theo như phương pháp Nhà thầu đề xuất đã được xác nhận và hoàn thiện như trong quá trình thi công thử. Không cho phép có sự phân tầng giữa các lớp vật liệu hạt thô và hạt mịn. Vật liệu bị phân tầng phải được sửa chữa hoặc di dời và thay thế bằng vật liệu có cấp phối đạt yêu cầu.

Quá trình lu lên sẽ được bắt đầu ngay sau khi lần rải lớp cuối cho từng lớp. Lớp cấp phối bù vênh phải được rải theo độ dày lớp, trải đều và định dạng theo chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Rải lớp cấp phối móng trên phải được thực hiện bằng máy rải trừ khi có thỏa thuận khác với Tư vấn giám sát.

3.5 Đầm nén

Mỗi lớp sẽ được đầm lên cho toàn bộ bề rộng mặt mà đã được nêu trong đề xuất biện pháp thi công của nhà thầu đã được chấp thuận cho đoạn thi công thử. Quá trình lu phải được bắt đầu tiến hành lu lên mép đường vào tim đường theo chiều dọc. Tại các đoạn siêu cao, phải lu lên từ bên thấp rồi đến bên cao. Phải liên tục lu lên cho tới khi không còn vết lún xe lu và từng lớp vật liệu phải được đầm chặt và các cấp phối kết dính chặt chẽ với nhau. Nếu xuất hiện lún hoặc mặt phẳng không đồng nhất, cần phải tiến hành sửa chữa bằng cách cày xới vật liệu tại những vị trí đó, sau đó bổ sung hoặc di dời vật liệu cho tới khi đạt mặt phẳng đồng nhất và êm thuận. Dọc theo bó vỉa, đầu cạnh, thành tường và các điểm xe lu không thể vào được, vật liệu móng phải được đầm kỹ bằng loại máy đầm cóc hoặc đầm rung đã được chấp thuận. Sau mỗi ca làm việc, bề mặt lớp móng phải được tạo hình và tạo dốc nhằm tránh đọng nước mưa.

Trong trường hợp vật liệu móng là vật liệu yếu hoặc làm chảy trượt lớp móng trên và móng dưới, phải dừng ngay công tác đầm lên lại và sửa chữa lớp vật liệu đó theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Quá trình lu lên cho từng lớp phải được tiếp tục cho đến khi đạt độ chặt yêu cầu, độ chặt hiện trường được thực hiện theo 22 TCN 346-06.

Việc thử nghiệm quá trình lu lên sẽ được tiến hành sau khi lu hoàn thiện bằng lu 25 tấn. Nếu độ võng lớn hơn 3mm, lớp này phải được thay thế bằng kinh phí của Nhà thầu.

3.6 Sửa chữa cấp phối phân loại không thỏa mãn yêu cầu

Tại các vị trí có độ dày hoặc tính đồng nhất của bề mặt không thỏa mãn các sai số quy định trong mục 3.8 dẫn đến tính không đồng nhất của bề mặt trong hoặc sau thi công thì cần phải được sửa chữa bằng cách cày xới mặt và di dời hoặc bổ sung vật liệu theo yêu cầu, sau đó phải định hình và lu lèn lại.

Khi vật liệu quá khô không đảm bảo lu lèn tốt, thì chúng phải được sửa chữa bằng cách cào xới vật liệu, sau đó tưới một lượng nước phù hợp và trộn kỹ lại thiết bị đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, cuối cùng lu nèn lại.

Khi vật liệu quá ẩm không đảm bảo lu lèn tốt, chúng cần phải được sửa chữa bằng cách cào xới vật liệu, tiếp theo đó liên tục dùng máy san gạt hoặc các thiết bị khác đã được chấp thuận nhằm làm khô vật liệu trong điều kiện thời tiết khô nóng. Hoặc cách khác, trong trường hợp không đạt được độ khô quy định bằng các cày xới vật liệu, Nhà thầu di dời vật liệu ra khỏi công trường và thay thế bằng vật liệu khác có độ khô phù hợp, các công tác này phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Việc sửa chữa cấp phối móng không đáp ứng độ chặt yêu cầu hoặc không đáp ứng các yêu cầu về đặc tính vật liệu quy định trong mục chỉ dẫn kỹ thuật này, cần phải tiến hành theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Điều này có thể bao gồm các công việc như lu lèn bổ sung, cày xới sau khi điều chỉnh độ ẩm và tiến hành lu lèn lại, di dời và thay thế hoặc tăng thêm chiều dày lớp vật liệu.

Không thực hiện việc đo đạc hay thanh toán nào cho toàn bộ các công tác sửa chữa hoàn thiện các chi tiết như đã nói trên.

3.7 Đảm bảo giao thông

Phương tiện thi công hoặc các loại phương tiện khác có thể được phép đi lại trên các lớp móng khi đã cơ bản hoàn thiện lu lèn lớp mặt cuối cùng miễn là không làm hư hại đến các lớp này với sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Việc lu lèn nói trên phải được thực hiện trên toàn bộ chiều rộng lớp vật liệu để tránh hiện tượng để lại vết lún xe hoặc bề mặt đầm lèn không đồng đều. Việc vận chuyển thiết bị trên các lớp móng trên và móng dưới đã hoàn thiện này sẽ bị đình chỉ lại nếu Tư vấn giám sát thấy rằng việc vận chuyển đó sẽ làm hỏng các lớp móng.

Nhà thầu có thể trải 1 lớp kết cấu sỏi bảo vệ tạm thời bề mặt của lớp móng trên cho việc lưu thông. Toàn bộ việc cung cấp này hoàn toàn do Nhà thầu chi trả, bao gồm cả việc bóc dỡ toàn bộ lớp sỏi bảo vệ này và toàn bộ các công tác khác để hoàn trả lại bề mặt lớp móng.

Trong khi chờ thi công lớp mặt cuối cùng, cấp phối móng sẽ được bảo dưỡng như sau:

- Cấp phối móng phải luôn được bảo dưỡng bằng xe quét. Xe chạy phải hạn chế tốc độ và phải phân luồng giao thông phù hợp trong giờ làm việc, thường xuyên chuyển làn xe theo chiều ngang sao cho xe chạy rải đều trên toàn bộ bề mặt.
- Nếu lớp áo đường quá khô làm cho độ ổn định mặt đường không thể hoặc khó được cải thiện dưới tác động của xe cộ đi lại và/hoặc lu lèn, và ở những chỗ không có mưa hoặc không đủ lượng nước thì phải tưới nước đủ nước đều lên toàn bộ bề mặt. Phải tưới nước tăng dần dần tới 4l/m² nhằm tránh làm ngập hoặc xói bề mặt.

3.8 Thí nghiệm

Các số liệu thí nghiệm bổ sung cần thiết để bước đầu thông qua chất lượng vật liệu phải căn cứ theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, và phải bao gồm toàn bộ các thí nghiệm quy định trong mục này trên cơ sở ít nhất ba mẫu đại diện lấy từ nguồn vật liệu đề xuất, lựa chọn đại diện cho phạm vi chất lượng vật liệu lấy từ các nguồn vật liệu đó. Mẫu thí nghiệm được lấy phải đại diện cho lô sản phẩm hoặc đoạn được thí nghiệm, kiểm tra. Tại những chỗ quan sát thấy có những thay đổi về vật liệu ngoặt tại nguồn hoặc theo phương pháp khác nhau thì vật liệu phải được trình

lại để Tư vấn giám sát chấp thuận.

Toàn bộ các lỗ kiểm tra độ chặt trong công tác hoàn thiện hoặc trong suốt quá trình thí nghiệm phải được Nhà thầu lấp trả lại ngay bằng các vật liệu phù hợp và đầm nén theo độ chặt yêu cầu với dung sai cho phép theo Chỉ dẫn kỹ thuật này.

Nhà thầu phải tiến hành vẽ biểu đồ quản lý chất lượng kiểm tra vật liệu trong suốt quá trình thi công để theo dõi toàn bộ các vật tư đang được sử dụng trên công trường. Phạm vi của công tác thí nghiệm sẽ phải được Tư vấn giám sát chấp thuận, nhưng ít nhất cũng phải đảm bảo yêu cầu sau:

Cho mỗi 3000 mét khối.

Thực hiện 05 thí nghiệm chỉ số dẻo vật liệu Thực hiện 05

thí nghiệm thành phần hạt

Thực hiện 01 thí nghiệm dung trọng tối đa vật liệu Thực hiện 01

thí nghiệm CBR

- Thí nghiệm độ ẩm và độ chặt lu lèn của vật liệu phải tuân theo quy trình AASHTO T180 “Thí nghiệm độ chặt móng nền đường bằng phương pháp rót cát” Việc thí nghiệm phải được thực hiện đến hết chiều sâu của lớp kết cấu tại vị trí do Tư vấn giám sát chỉ định, nhưng không được xa quá 200m

Giai đoạn kiểm tra phục vụ công tác nghiệm thu chất lượng vật liệu CPĐĐ 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 1000m³ vật liệu lấy 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 và 2 và đồng thời thí nghiệm đầm nén trong phòng

- Độ ẩm, sự phân tầng của vật liệu CPĐĐ (quan sát bằng mắt và kiểm tra thành phần hạt). Cứ 200m³ vật liệu CPĐĐ hoặc một ca thi công phải tiến hành lấy một mẫu thí nghiệm thành phần hạt, độ ẩm
- Độ chặt lu lèn: Tiến hành tại mỗi lớp móng CPĐĐ đã thi công xong, theo quy trình thí nghiệm xác định độ chặt nền, móng đường bằng phễu rót cát AASHTO T180 hoặc quy trình tương đương theo yêu cầu của Tư vấn giám sát. Đến giai đoạn cuối của quá trình lu lèn, phải thường xuyên thí nghiệm kiểm tra độ chặt lu lèn để làm cơ sở kết thúc quá trình lu lèn, cứ 800m² phải tiến hành thí nghiệm độ chặt lu lèn tại một vị trí ngẫu nhiên
- Các yếu tố hình học, độ bằng phẳng: Kiểm tra theo yêu cầu kỹ thuật theo Bảng 3. Các số liệu thí nghiệm này là cơ sở tiến hành nghiệm thu công trình

3.9 Kiểm tra nghiệm thu chất lượng thi công

- Đối với độ chặt lu lèn: cứ 7000m² thí nghiệm kiểm tra tại 2 vị trí ngẫu nhiên (trường hợp rải bằng máy san, kiểm tra tại 3 vị trí ngẫu nhiên);
- Đối với các yếu tố hình học, độ bằng phẳng: mật độ kiểm tra bằng 20% khối lượng quy định tại Bảng 3.

3.10 Dung sai cho việc nghiệm thu

Dung sai cho phép đối với lớp móng sau khi đầm nén theo yêu cầu Bảng 3.

Cấp phối móng phải được rải bằng máy và theo lớp đồng nhất, khi đầm phải đạt được theo đúng độ dày, cao độ, độ dốc dọc, dốc ngang và độ vòng thiết kế như quy định trên bản vẽ.

Khi thí nghiệm tính không đồng nhất của bề mặt cấp phối móng trên và lớp bù vênh có tưới

bitumen, cần phải dùng chổi cứng làm vệ sinh loại bỏ các vật liệu rời rạc

Bảng 3 Yêu cầu về kích thước hình học và độ bằng phẳng của lớp móng CPDD

Chỉ tiêu kiểm tra	Giới hạn cho phép		Mật độ kiểm tra
	Móng dưới	Móng trên	
Độ dày	+ 10 mm	+ 5 mm	Cứ 40 – 50m với đoạn tuyến thẳng, 20 – 25m với đoạn tuyến cong bằng hoặc cong đứng đo một trắc ngang
Cao độ	-10 mm	-5 mm	
Bề rộng	-50mm	-50mm	
Độ dốc ngang	+ 0,5%	+ 0,3%	
Độ bằng phẳng: khe hở lớn nhất dưới thước 3m	≤ 10 mm	≤ 5 mm	Cứ 100m đo tại một vị trí

CHƯƠNG 5 ÁO ĐƯỜNG

Phần 05200 – Xử lý bề mặt carboncor asphalt

1. Mô tả

Phần Chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra những yêu cầu và quy trình đối với việc Xử lý Bề mặt bê tông nhựa nguội bề mặt đường tại những vị trí trên bản vẽ hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát. Xử lý Bề mặt thảm bê tông nhựa nguội mặt đường, tiếp theo là một lớp áo kết dính phủ trên lớp cốt liệu trên lớp mặt đã được chuẩn bị theo đúng Chỉ dẫn kỹ thuật và phù hợp với các đường, độ dốc và mặt cắt ngang điển hình trên Bản vẽ.

2. Những yêu cầu về vật liệu

2.1 Tiêu chuẩn tham chiếu

Các tiêu chuẩn sau đây với ấn phẩm mới nhất sẽ được áp dụng cho các công việc thuộc phần Chỉ dẫn kỹ thuật này.

Phải tuân thủ theo "lớp vật liệu carboncor asphalt trong xây dựng và sửa chữa kết cấu áo đường ô tô – thi công và nghiệm thu " TCCS 09:2024/CĐBVN.

2.2 Vật liệu

2.2.1 Vật liệu Carboncor Asphalt

Hỗn hợp gồm than đá thải (xít than đá), cốt liệu đá và nhũ tương có sử dụng phụ gia đặc biệt, được chế tạo trong nhà máy theo công nghệ nguội".

2.2.2 Hàm lượng nhựa

Lượng nhựa đường trong hỗn hợp CA, tính theo phần trăm của khối lượng hỗn hợp CA.

3. Yêu cầu về thi công

3.1 Khối lượng vật liệu:

Thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu, chiều dày tham khảo và phạm vi áp dụng của vật liệu CA

BẢNG 1 - CẤP PHỐI HỖN HỢP CỐT LIỆU, CHIỀU DÀY THAM KHẢO VÀ PHẠM VI ÁP DỤNG CỦA VẬT LIỆU CA				
Chi tiêu	CA 6,7	CA 9,5	CA 12,5	CABR 19
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	6,7	9,5	12,5	19

2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % Khối lượng			
25				100,00
19			100,00	90 - 100
12,5		100,00	90 - 100	-
9,5	100,00	90 - 100	74 - 89	50 - 75
6,7	98 - 100	-	-	-
4,75	95 - 100	55 - 80	48 - 71	20 - 45
2,36	58 - 78	32 - 63	30 - 55	4 - 22
1,18	33 - 53	22 - 45	21 - 40	-
0,6	22 - 38	16 - 33	15 - 31	0 - 15
0,3	14 - 26	12 - 25	11 - 22	-
0,15	10 - 18	9 - 17	8 - 15	-
0,075	8 - 12	6 - 10	4 - 8	-
3. Chiều dày tham khảo (sau khi lu lèn), cm	1,0 - 1,5	1,5 - 3,0	3,0 - 4,0	4,0 - 5,0
4. Phạm vi áp dụng	- Làm lớp hao mòn; - Sửa chữa hư hỏng mặt đường: vá ổ gà, vị trí hư hỏng sâu từ 1,5 cm trở xuống.	- Làm lớp hao mòn; - Làm lớp mặt trên; - Sửa chữa hư hỏng mặt đường: vá ổ gà, vị trí hư hỏng.	- Làm lớp hao mòn; - Làm lớp mặt trên; - Sửa chữa hư hỏng mặt đường: vá ổ gà, vị trí hư hỏng sâu.	- Làm lớp mặt dưới của tầng mặt có 2 lớp; lớp móng trên của tầng móng; - Sửa chữa hư hỏng mặt đường: vá ổ gà, vị trí hư hỏng sâu.

3.2 Trình tự sắp đặt và thao tác

. Tổ chức giao thông trong quá trình thi công:

Thực hiện công tác Đảm bảo giao thông bằng việc bố trí nhân công điều tiết đảm bảo giao thông thông suốt.

Mũi thi công bố trí trên đoạn thi công bắt đầu từ cuối tuyến về đầu tuyến, có chỉ dẫn bằng biển báo hoặc bố trí nhân công điều tiết hướng đi trên cả hai đầu đoạn đường đang thi công.

b. Bố trí mặt bằng thi công:

- Bố trí mặt bằng thi công không gây cản trở giao thông và điều kiện đi lại trong khu vực.
- Tập kết máy móc, vật liệu (Tập kết vật liệu rải đều theo dọc đoạn đường thi công. Tránh trường hợp vận chuyển vật liệu đi xa gây tốn công sức công nhân)
- Tiến hành xử lý vệ sinh sạch sẽ bề mặt đường.
- Bố trí hệ thống cung cấp nước cho quá trình thi công, có thể dùng máy bơm hoặc các thùng phuy chứa nước đặt dọc theo tuyến.

c. Trình tự thi công:

Căn cứ theo khối lượng và đặc điểm công trình, áp dụng biện pháp thi công bằng thủ công kết

hợp cơ giới cho toàn bộ diện tích rải thảm bằng vật liệu Carboncor Asphalt. Quy trình thi công tuân thủ theo các bước cơ bản sau:

c.1. Công tác chuẩn bị (áp dụng cho 01 đội thi công từ 10-12 người):

- 01 máy lu tải trọng 4-6 tấn. Máy lu đảm bảo hoạt động tốt, bánh lu không dính dầu mỡ.
- 01 lu lốp < 8 tấn. Máy lu đảm bảo hoạt động tốt, bánh lu không dính dầu mỡ.
- 01 máy đầm bàn chạy xăng (bắt buộc do địa hình thi công khó thao tác).
- Chổi vệ sinh nền đường.
- 06 Thanh cữ định vị chiều dày 3,5 cm (Tùy thuộc vào chiều dày TC)
- 02 ô roa tưới nước.
- Xe rửa, xe ben vận chuyển (chạy bảo dưỡng nếu không có lu lốp), xe tưới nước...
- 04 cào sắt để cào vật liệu, 02 xẻng.
- 02 thước nhôm để gạt vật liệu chiều dài 3 m.
- Máy bơm nước, 50m ống nước, dây điện.
- Bạt dùng để che phòng khi đang thi công hoặc vừa thi công xong gặp trời mưa.

c.2. Tổ chức thi công (áp dụng cho 01 đội thi công):

***. Tiến hành thi công vật liệu Carboncor Asphalt:**

- Tiến hành thi công theo trình tự sau:

Bước 1: Kiểm tra bề mặt thi công(có biên bản kèm theo) đảm bảo các điều kiện sau:

- Đảm bảo E theo đúng yêu cầu TK
- Đảm bảo lớp móng có độ chặt K98
- Đảm bảo độ bằng phẳng theo tiêu chuẩn nghiệm thu lớp móng hiện hành.

Bước 2: Dọn vệ sinh mặt đường để đảm bảo mặt đường không có rác thải và bụi còn bám trên mặt đường bằng máy nén khí kết hợp với thủ công.

Bước 3: Lắp đặt cữ định vị chiều dài theo từng đoạn thi công.

Bước 4: Tưới nước ẩm lên bề mặt, tránh để đọng nước cục bộ và tưới bù nước vào những vị trí khô mặt.

Bước 5: Xếp bao vật liệu theo đúng định mức thi công.

Bước 6: Cất bao và cào rải đều vị trí thi công.

Bước 7: Dùng thước gạt phẳng bề mặt thi công.

-Kết thúc đoạn thi công: Tại vị trí mỗi nối ngang dọc: Sau mỗi ca làm việc, các mối nối ngang và dọc phải được sửa chữa cho ngay thẳng và trước khi rải tiếp phải quét sạch các hạt vật liệu rời rạc ở cạnh mép, tưới nước làm ẩm đều mép.

-Trường hợp máy đang rải gặp mưa đột ngột thì:

+Ngừng rải vật liệu CA.

+Che phủ bạt trên vị trí đã rải vật liệu và vị trí mới thi công.

+Làm thoát nhanh nước mưa ở đoạn đang rải dở dang.

+Đội tạnh mưa, quét nước đọng cục bộ trên mặt lớp vật liệu CA vừa rải rồi lu lèn tiếp (không cần phải đợi khô ráo).

+Trường hợp mưa phùn trong thời gian ngắn, thì công việc rải và lu lèn vẫn có thể tiến hành bình thường, chỉ cần điều chỉnh lượng nước tưới.

Bước 8: Tháo cữ định vị, lấy vật liệu bù vào vị trí cữ định vị tại tim đường.

Bước 9: Tưới nước đều lên vật liệu bằng máy bơm tưới 3 lượt trên khắp chiều rộng vệt rải để vật liệu được ẩm đều khắp chiều rộng và chiều dày. Tùy theo thời tiết, độ ẩm có sẵn của vật liệu CA và chiều dày của lớp rải để lựa chọn tỷ lệ tưới nước cho phù hợp (thông thường khoảng từ 2,5 L/m² đến 3,5 L/m²).

Bước 10: Lu lèn vật liệu: Vệ sinh sạch sẽ và làm ướt bánh lu bên ngoài khu vực rải vật liệu.

Tiến hành lu lèn:

-Hoặc dùng lu bánh thép tải trọng 4-6 tấn lu từ 4-6 lượt/điểm, tốc độ lu lần lượt là 2km/h các lượt sau tăng lên 5 km/h.

Hoặc dùng lu bánh hơi(bánh nhẵn) có tải trọng 8 tấn(tải trọng mỗi bánh lu từ 1,5-2 tấn) lu lèn từ 3-4 lượt/điểm tốc độ 5 km/h.

-Lu từ thấp đến cao, từ lề vào tim, lu phải đi thẳng hạn chế đánh lái trên vật liệu.

-Các vệt lu đè lên nhau ít nhất 15-20cm, khi lu mép chồm vệt lu ra ngoài lớp vật liệu 20cm(nếu có thể). Trong quá trình lu máy lu không được dừng quá lâu, không được quay đầu trên vật liệu CA.

-Tưới bù nước vào các vị trí cục bộ bị khô và thường xuyên kiểm tra làm ướt bánh lu để chống dính.

Bước 11: Kiểm tra và sửa chữa sự cố trong và sau khi lu.

Bước 12: Tiến hành tháo cữ định vị, cấm xe chờ bảo dưỡng và thông xe.

-Tùy vào điều kiện thời tiết có thể cấm xe từ 4-8h sau đó tiến hành cho lu bảo dưỡng bằng lu lớp tải trọng 4-8 tấn (hoặc dùng xe tải chạy bảo dưỡng nếu không có lu bánh lốp).

-Lu lần lượt chẵn đều bề mặt vật liệu với tốc độ từ 10-15km/h đảm bảo từ 1-2 lượt/điểm

-Sau khoảng 1h tiếng cho lu bảo dưỡng lần 2 tương tự lần 1, kiểm tra lại bề mặt vật liệu sau lu không bị bong bật, rạn nứt thì tiếp tục hành cho thông xe(trường hợp đường có lưu lượng và tải trọng lớn có thể tăng số lần bảo dưỡng lên 3-4 lần rồi mới thông xe mỗi lần cách nhau 2-3h)

*. Những lưu ý khi thi công:

Nên lu bảo dưỡng sau khi thi công 1 ngày, bảo dưỡng bằng lu bánh lốp tải trọng 4-8 tấn, xe tải hoặc đầm bàn, tránh quay bánh xe trong thời gian bảo dưỡng (Tùy thuộc vào điều kiện thời tiết).

Trên diện tích mặt đường có dính dầu mỡ cần đánh rửa sạch trước khi thi công và sau khi thi công xong không để dầu mỡ chảy hoặc rơi vào phần thảm mặt tránh hư hỏng.

Khu vực thi công bao gồm sân và đường nội bộ ít xe cần thảm mỳ do đó trong quá trình thi công nên bổ sung nhiều nước hơn.

Phần 06100 – Bê tông và kết cấu bê tông

1. Mô tả

Chỉ dẫn kỹ thuật phần này bao gồm việc cung cấp, vận chuyển và đổ hỗn hợp bê tông cho tất cả các loại bê tông khác nhau với phạm vi, cấp, các mặt cắt và các chi tiết khác được chỉ ra trên các bản vẽ và được Tư vấn giám sát phê duyệt.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

Cần áp dụng phiên bản mới nhất của những tiêu chuẩn sau cho công việc thực hiện trong Chỉ dẫn kỹ thuật này.

- a. TCVN 141:2023 Xi măng Poóc lăng – Phương pháp phân tích hóa học
- b. TCVN 5438:2016 Xi măng. Thuật ngữ và định nghĩa
- c. TCVN 5439:2016 Xi măng. Phân loại
- d. TCVN 4029-85 Xi măng - Yêu cầu chung về phương pháp thử cơ lý
- e. TCVN 13605:2023 Xi măng - Phương pháp xác định độ mịn
- f. TCVN 6017:2015 Xi măng - Xác định độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian đông kết và tính ổn định thể tích.
- g. TCVN 6016:2011 Xi măng - Phương pháp xác định giới hạn bền uốn và nén
- h. TCVN 4453-95 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu
- i. TCVN 6016:2011 Xi măng - Phương pháp thử, xác định độ bền và nén
- j. TCVN 6017:2015 Xi măng - Xác định thời gian đông kết và độ ổn định
- k. TCVN 4506:2012 Nước trộn bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật
- l. TCVN 14334:2025 Bê tông khối lớn – Quy phạm thi công và nghiệm thu

3. Yêu cầu thi công

3.1 Vật liệu bê tông

3.1.1 Khái quát

Về nguyên tắc, sử dụng bê tông hỗn hợp trộn sẵn từ các Nhà cung cấp đã được thiết lập cho dự án.

Nhà thầu cần nộp bản kế hoạch đấu thầu và mẫu của tất cả vật liệu được sử dụng trong hỗn hợp bê tông cùng với kết quả kiểm tra để khẳng định việc tuân thủ theo chỉ dẫn kỹ thuật để Tư vấn giám sát phê duyệt.

Nhà thầu phải sử dụng vật liệu đã được phê duyệt để thiết kế hỗn hợp và hỗn hợp thử nghiệm cho Tư vấn giám sát phê duyệt.

Không được đưa vật liệu đến hiện trường cho đến khi vật liệu, hỗn hợp và các hỗn hợp thử nghiệm đã được Tư vấn giám sát phê duyệt. Vật liệu không đáp ứng yêu cầu phải được đưa ngay ra khỏi công trình.

3.1.2 Vật liệu xi măng

Nguồn cung cấp xi măng phải được Tư vấn giám sát chấp thuận. 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 Chỉ dẫn kỹ thuật cùng với một giấy xác nhận của Cơ quan độc lập ở nước xuất xứ.

Xi măng cần được đưa đến hiện trường theo từng bao đóng kín hay theo số lượng lớn. Xi măng đóng bao phải mang tên nhà sản xuất, loại xi măng và ngày sản xuất và được cất giữ ở các nhà kho chống thấm hoặc nhà kho tạm thời khác dùng riêng để trữ xi măng. Xi măng phải được trữ ở nơi khô ráo và sàn nhà phải được xây cao hơn mặt đất. Trữ lượng phải tương đương với khối lượng bê tông cần đổ cho các đơn vị kết cấu lớn nhất. Xi măng bao phải được xếp thành từng đống không quá 8 bao và khoảng cách giữa các bao xi măng và các bức tường ít nhất phải là 1m.

Xi măng do các xe tải chở đến sẽ được lưu giữ trong các xi lô. Tất cả các công việc bốc vác xi măng sẽ được tiến hành sao cho xi măng không bị nhiễm bẩn. Các xi lô chứa xi măng phải được trang bị thiết bị điều khiển độ ẩm trong phòng để giữ cho xi măng khô và chống quá trình hydrat hoá sớm trong nhà kho. Các nhà kho phải có thang và đường vào để có thể lấy được các mẫu xi măng từ các độ cao khác nhau từ mỗi xi lô để kiểm tra.

Các đường đi phải được bố trí giữa các công-ten-nơ để có thể thấy từng công-ten-nơ một. Các kiện xi măng được chuyển đến sau sẽ được cất giữ trong kho tách biệt với kiện trước đó và xi măng sẽ được sử dụng theo thứ tự chuyển đến. Bất cứ một chuyển hàng xi măng nào bị đông cứng hay bị hỏng sẽ được Nhà thầu di chuyển ra khỏi công trường bằng chi phí của mình.

Nhà thầu phải cung cấp máy đo trọng lượng, được giữ lại lâu dài tại mỗi nhà kho để đo trọng lượng của các bao xi măng.

3.1.3 Nước dùng cho trộn và bảo dưỡng bê tông

Nguồn nước do Nhà thầu đề xuất cho Tư vấn giám sát phê duyệt phải kèm theo kết quả thử nghiệm để chứng tỏ rằng nguồn nước tuân thủ theo TCVN-302-2004. Nguồn nước phải được thí nghiệm định kỳ ít nhất 1 lần/tháng.

Nước dùng để trộn, bảo dưỡng bê tông và các sản phẩm khác phải là nước sạch không lẫn dầu, cát, axit, đường, rau hoặc các chất có hại cho bê tông khác trừ khi được Tư vấn giám sát đồng ý.

3.1.4 Cốt liệu

Cốt liệu xi măng không được phép có các chất phản ứng gây hại kiểm tra trong xi măng với một khối lượng đủ để gây ra việc giãn nở quá mức của bê tông. Cốt liệu được chấp thuận phải dựa trên những bằng chứng thỏa đáng của Nhà thầu chứng minh được cốt liệu không có lẫn các vật liệu này. Giấy chứng nhận đó bao gồm ghi chép thí nghiệm tiến hành tại phòng thí nghiệm chứng minh được cốt liệu đáp ứng các yêu cầu.

Tất cả các cốt liệu này phải bao gồm các hạt dai, cứng, bền và không bị dính các chất khác. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm chế biến nguyên liệu này để đáp ứng các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật. Cốt liệu mịn phải có cỡ hợp lý đạt yêu cầu về kích cỡ được quy định trong Bảng 1.

Cốt liệu hạt mịn phải đồng nhất để mô đun độ nhỏ được quy định trong AASHTO M6 sẽ không chênh lệch quá 0,20 so với mô đun độ nhỏ của mẫu đại diện được dùng cho hỗn hợp trộn.

Bảng 1 Kích cỡ quy định cho cốt liệu mịn

Cỡ sàng (mm)	Phần trăm trọng lượng qua sàng (%)
9,5	100
4,75	95 - 100
2,36	80 - 100
1,18	50 - 85
0,600	25 - 60
0,300	5 - 30
0,150	2 - 10

(a) Cốt liệu thô

Cốt liệu thô phải là loại cốt liệu nghiền và phải đồng nhất, sạch, không có vật liệu ngoại lai, đất, chất hữu cơ, kali và các chất có hại khác.

3.1.5 Phụ gia

Khi sử dụng phụ gia, Nhà thầu phải nhận được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Mỗi loại và vị trí, mục đích sử dụng cần được phê duyệt độc lập với nhau. Tư vấn giám sát tùy việc trình nộp các hỗn hợp và thử nghiệm sẽ phê chuẩn việc sử dụng các chất phụ gia.

3.2 Mác bê tông

Yêu cầu cường độ bê tông cho mỗi cấp bê tông được xác định bằng các hình trụ thử nghiệm tại thời điểm 7 ngày và 28 ngày theo yêu cầu của chỉ dẫn kỹ thuật được đưa ra trong Bảng 2.1 dưới đây. Bảng cũng bao gồm thông tin khác hướng dẫn Nhà thầu cách xác định thành phần và đặc tính của hỗn hợp bê tông đề xuất.

Mác bê tông được dùng trong mỗi phần công trình cần được thể hiện trong các bản vẽ theo yêu cầu của Tư vấn giám sát. Tuy nhiên, một bảng hướng dẫn được trình bày trong Bảng 2.2 dưới đây.

Các lượng xi măng tối thiểu được chỉ ra trong Bảng 2.2 có thể được điều chỉnh và được Tư vấn giám sát phê duyệt dựa trên mức độ đạt yêu cầu của hỗn hợp trộn thử.

Bảng 2.1 Bảng phân cấp và mác bê tông.

Mác bê tông M (daN/cm ²) Mẫu lập phương 15x15x15cm Theo TCVN 5574:2018 TCVN 3118:2022	Cấp bê tông C (Mpa) Mẫu lăng trụ 15x30cm Theo tiêu chuẩn Châu Âu Eurocode 2 (EN 206-1:200)
M50	C4
M75	C6
M100	C8
M125	C10
M150	C12
M200	C16
M250	C20
M300	C25
M350	C30

M450

C35

Phạm vi độ sụt bê tông sẽ được quyết định qua thiết kế hỗn hợp và thử nghiệm tiếp theo đó.

3.2.1 Tỉ lệ nước – xi măng

Lượng nước và tỉ lệ nước – xi măng do Nhà thầu đề xuất trong hỗn hợp trộn phải được Tư vấn giám sát chấp thuận căn cứ trên kết quả các thí nghiệm sơ bộ và các hỗn hợp trộn thử, đồng thời là lượng nước ít nhất để tạo ra một hỗn hợp dẻo đồng nhất có thể đổ tràn đều trên ván khuôn và xung quanh cốt thép. Không cho phép có nước thừa trong các mẻ bê tông trộn, và bất cứ mẻ nào có nước thừa sẽ bị loại bỏ.

Khi xác định lượng nước cho một mẻ bê tông phải tính đến lượng nước có sẵn trong cốt liệu được dùng để trộn. Nhà thầu cần xác định tỉ lệ nước trong hỗn hợp trước khi đổ mẻ bê tông và phụ gia (nếu có). Lượng nước thêm vào trong hỗn hợp cần được điều chỉnh cho lượng nước chứa trong hỗn hợp.

Phải tiến hành các thí nghiệm thường xuyên, kể cả thí nghiệm về độ sụt để đảm bảo hàm lượng nước yêu cầu.

3.3 Ván khuôn

3.3.1 Thiết kế

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về các thiết kế ván khuôn và các giá đỡ của ván khuôn. Thiết kế cần bao gồm tất cả những hệ giằng, nẹp và nền móng tạm để đảm bảo sự chống đỡ các công trình tạm, thiết bị và trọng lượng bê tông hay các tải trọng khác do phương pháp lắp đặt và đầm nén bê tông hay các tải trọng phụ khác. Không được có độ võng nguy hiểm cho ván khuôn trong quá trình đổ bê tông. Các ván khuôn và các thanh giằng không được lắp dựng vào trong kết cấu vĩnh cửu trừ khi có sự chấp nhận của Tư vấn giám sát.

Thiết kế phải phù hợp với các công trình tạm đó và phải có xem xét đầy đủ tất cả các trường hợp tải trọng tạm thời phát sinh ra trong thi công và các chuỗi công việc. Các điều kiện chủ yếu ngoài công trình, đặc biệt là tải trọng gió, và mặt đất tự nhiên hiện hữu. Nhà thầu phải thực hiện tất cả các khảo sát địa chất bổ sung cần thiết để xác nhận các giả thiết liên quan đến các điều kiện mặt đất tự nhiên hiện hữu. Giàn giáo và ván khuôn phải cung cấp cho độ võng và mui lượn đường được quy định trong các tài liệu hợp đồng.

Đối với các kết cấu bê tông đúc tại chỗ, độ lệch được tính toán cho các phần ván khuôn uốn không được vượt quá 1/240 nhịp ván khuôn bất luận độ lệch đó có thể được tính bù bởi các dải võng.

Tập bản vẽ thi công phải chỉ ra những chi tiết đề xuất của công trình như kích thước của các phần, khoảng cách giữa các điểm uốn, 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 khuyến cáo 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 giả định, các kích thước, vật liệu thích hợp, và các số liệu khác, được sử dụng để phân tích kết cấu, sẽ được ghi trên các bản vẽ thi công. Theo như yêu cầu, nhà thầu sẽ phải cung cấp các bản copy tính toán thiết kế cho Tư vấn giám sát kiểm tra và coi như một điều kiện để phê chuẩn.

Các bản tính và bản vẽ phải được chứng nhận và đóng dấu một Tư vấn giám sát kết cấu có kinh nghiệm trong việc chuẩn bị bản vẽ thiết kế đó.

Ván khuôn không được đặt trên đế móng vững chãi phải có các cột chống, các cột chống này phải được lắp đặt và chuyển đi theo phương thức phù hợp.

Khi được yêu cầu thử tải của ván khuôn / giàn giáo tiến hành theo các tiêu chuẩn Việt Nam, phải đạt tối thiểu 125% tải trọng thiết kế.

Khi sử dụng các ván khuôn, các neo móc hoặc các vật liệu giàn giáo làm sẵn, có thể phải tuân thủ các khuyến cáo của nhà sản xuất đối với tải trọng cho phép. Trong trường hợp này nhà thầu phải cung cấp các chứng nhận và báo cáo thí nghiệm hoặc các hồ sơ của kinh nghiệm các công trình hoàn thiện trước đây. Đối với các vật liệu sẽ được sử dụng lại tải trọng cho phép giảm có thể được yêu cầu.

Nơi được yêu cầu tháo dỡ ván khuôn phải đảm bảo giao thông hoặc cho đường đi bộ nhà thầu phải cung cấp các phương tiện bổ sung cần thiết để bảo vệ cộng đồng và đưa ra ván khuôn được yêu cầu, đặc biệt là vấn đề tác động của giao thông. Nơi tháo dỡ ván khuôn được chỉ ra bởi thiết kế sẽ không bao gồm và giới hạn bởi.

- Neo của các dầm đỡ bịt nắp hoặc các khung trong nhịp kế cận
- Có hệ giằng đỡ phù hợp trong suốt quá trình xây dựng hoặc di dời, và.
- Khe hở giữa ván khuôn và thanh tựa bảo vệ ít nhất 300mm.

3.3.2 Thi công ván khuôn

Ván khuôn được sản xuất một cách chính xác để tương ứng với hình của bê tông như chi tiết được ghi trong bản vẽ. Nó sẽ phải được làm phù hợp với thiết kế, chắc chắn và được sự chấp nhận của Tư vấn giám sát. Nhà thầu sẽ phải thực hiện bất cứ sự điều chỉnh cần thiết nào để cho phép co ngót, lún, võng có thể xảy ra trong suốt quá trình thi công do đó sản phẩm bê tông đã hoàn thiện sẽ có kích thước chính xác như đã định về khuôn, cao độ, độ võng.

Các tấm gỗ sẽ được lắp ghép sao cho có thể tháo được từng tấm riêng biệt và sẽ được đóng ghép lại hoàn toàn sau khi được làm ướt và sẽ tiến hành đổ bê tông.

Trừ khi Tư vấn giám sát có yêu cầu khác, bê tông mác C10 sẽ được đổ với chiều sâu tối thiểu 10 cm trong phần bề móng của công trình để tạo ra một mặt bằng làm việc và đảm bảo sự ổn định cho phần đất móng. Diện tích bề mặt phải đủ để lắp dựng ván khuôn.

Tất cả bề mặt ván khuôn cần được chế tạo theo yêu cầu của điều 3.6 của Chỉ dẫn kỹ thuật trừ khi bản vẽ hay các mục chỉ dẫn kỹ thuật khác. Các mặt khuôn được bao kín hoặc ẩn phía dưới bề mặt cố định của mặt đất, hoặc đối với các bề mặt khuôn gỗ dán sẽ không được định rõ, sẽ phải làm bằng gỗ sồi hoặc vật liệu tương tự. Bất cứ vật liệu hoặc gỗ sồi nào bị cong oằn hoặc được kiểm tra lại trước khi đổ bê tông sẽ bị loại bỏ. Tất cả các mặt khuôn lộ ra sẽ được lắp ghép với gỗ ván mới hoặc tấm kim loại trên phía mặt của ván khuôn mà sẽ tiếp xúc với bê tông. Bề mặt của các ván khuôn này sẽ được bảo đảm như mới trong suốt quá trình đổ để tạo được bề mặt bê tông như yêu cầu. Tư vấn giám sát sẽ chỉ giải quyết khi bề mặt ván khuôn bị thay thế.

Tất cả các phần mòm sắc và các góc lộ ra ngoài sẽ bị vạt cạnh với góc lượn không nhỏ hơn 2 cm x 2 cm để tránh vữa chảy ra và đảm bảo độ nhẵn, các đường thẳng hàng, trừ khi Tư vấn giám sát có các chỉ dẫn khác. Các góc lượn hoặc các đường vạt cạnh sẽ được làm từ các tấm gỗ sồi thẳng, sạch và được xử lý mặt trên mọi cạnh.

Tất cả các ván khuôn được xây dựng bằng các thanh ngang giằng cọc (phân cách) được gắn cố định vuông góc với các chốt. Các thanh ngang được xếp thành cặp và được giữ với nhau bằng giằng hoặc giá kẹp xuyên qua ván khuôn. Bu lông hoặc các kẹp ván khuôn phải có độ lỏng nhất định và có đủ độ bền và số lượng để ván khuôn không bị bửa ra. Các neo kéo có thể được đặt trong các phần được đúc sẵn. Các bu lông, các kẹp ván và neo kéo sẽ có thể tháo bỏ các phần không phải làm bằng kim loại trong khoảng 3 cm so với bề mặt bê tông.

Các ván khuôn phải đủ cứng để độ lượn sóng của bề mặt bê tông không được vượt quá 3mm khi kiểm tra bằng thước kẻ thẳng 1500mm hoặc khuôn dưỡn.

Các lỗ thoát nước và các lỗ cho nước rỉ ra sẽ được làm theo như chi tiết đã ghi trong bản vẽ và

điều này sẽ phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Nhà thầu sẽ lắp đặt toàn bộ ván khuôn, neo khe co giãn, ống thoát nước và các yếu tố nổi giãn nở, các ống măng sông, và các hạng mục khác được định rõ trong các phần phụ của phần chi tiết kỹ thuật và sẽ kết hợp lắp đặt các phần phụ trợ chuyên môn khác vào các vị trí thích hợp của nó. Các đầu cuối của ống dẫn và ống măng sông được đóng chìm trong bê tông sẽ được đóng bằng vôi khoá hoặc nút.

Việc đổ bê tông vào ván khuôn sẽ không được tiến hành cho tới khi tất cả các công việc liên quan đến sản xuất ván khuôn và đặt các cốt thép, các ống thoát nước, neo kéo, hoặc thép dự ứng lực đã được lắp ghép xong thành ván khuôn hoàn chỉnh và ván khuôn đã được lau chùi sạch, bít kín để tránh bị rỉ keo theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

Ngoại trừ ván khuôn vĩnh cửu, tất cả bề mặt ván khuôn có tiếp xúc với bê tông cần được xử lý bằng chất chống dính do Tư vấn giám sát phê duyệt. Các chất chống dính cần được sử dụng nghiêm ngặt theo hướng dẫn của nhà sản xuất và không được tiếp xúc với cốt thép hay các cáp và neo ứng suất trước. Những chất chống dính khác nhau không được sử dụng cho những ván khuôn tạo bê tông mà sẽ được nhìn thấy khi thi công hoàn chỉnh. Các ván khuôn cần được bão hòa với nước khi đổ bê tông. Bề mặt ván khuôn cần tránh những vật liệu làm đổi màu bê tông và những vật liệu áp dụng lên bề mặt không được để lại vết.

Dung sai tổng quát trong Bảng 3 dưới đây cần áp dụng cho những kích thước trong bản vẽ.

Bảng 3 Dung sai tổng quát

Hạng mục	Dung sai
Khoảng cách giữa cốt thép (thành phần đúc sẵn)	±10mm
Khoảng cách giữa cốt thép (thành phần đúc tại chỗ)	±25mm
Lớp bê tông bảo vệ cho kết cấu phần trên (thành phần đúc sẵn)	±5mm
Lớp bê tông bảo vệ cho kết cấu phần trên (thành phần đúc tại chỗ)	-10mm /+15mm
Lớp bê tông bảo vệ cho kết cấu khác	-10mm /+20mm

Nếu trong suốt quá trình đổ bê tông chuyển động của ván khuôn xảy ra mà vượt quá cho phép trong thiết kế của nhà thầu hoặc không hoàn thành công việc sai số không được chấp nhận thì việc đổ bê tông phải ngưng lại. Công tác đổ bê tông sẽ không bắt đầu cho tới khi các công tác đo đạc đáp ứng độ chính xác của Tư vấn giám sát yêu cầu đối với nhà thầu. Nếu việc đo đạc này không thực hiện trước lúc bắt đầu đổ bê tông, việc đổ bê tông sẽ không được phép bắt đầu. Trong trường hợp đó mối nối sẽ được tạo thành và bê tông không được chấp nhận phải bị di dời theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

Nhà thầu phải theo dõi lớp bê tông bảo vệ đạt được bằng cách sử dụng máy đo phủ điện từ trong kết hoạch Kiểm soát chất lượng, và theo đúng yêu cầu của Tư vấn giám sát.

3.3.3 Tháo dỡ ván khuôn

Bê tông cần đạt được cường độ như Bảng 4 bên dưới trước khi dỡ bỏ ván khuôn. Không được dỡ bỏ ván khuôn mà không được Tư vấn giám sát phê duyệt.

Bảng 4 Thời điểm dỡ bỏ ván khuôn

Ván khuôn	Thời gian / % của cường độ bê tông thiết kế
Dầm T dự ứng lực Dầm hộp	- / 85% - / 100%
Kết cấu phụ trợ / Xà mũ trụ (30 MPa)	- / 100%

Định vị tâm dưới dầm, khung và các vòm.	14 ngày / 80%
Các tấm bản sàn	14 ngày / 70%
Các cột	2 ngày / 70%
Các tường, Cạnh bên của dầm và tất cả các bề mặt dọc khác	1 ngày / 70%
Có thể hoàn thành, hình dáng sử dụng tường chắn, rào và các bề mặt dọc hờ phải bị di dời trong khoảng 24h và 48h sau khi đổ, tùy thuộc vào điều kiện thời tiết.	

Các kết cấu liên tục, ván khuôn cho các nhịp riêng biệt phải không được tháo ra cho tới khi các nhịp kế bên được chất tải khi kết quả của sự tháo ra đó đủ cường độ quy định. Ván khuôn cho tất cả các nhịp mà chịu tác động bởi tải trọng của nhịp đặc biệt phải tháo rời trước khi đổ bê tông lan can, tường chắn hoặc các kết cấu khác của nhịp đặc biệt. Tháo rời ván khuôn liên tục hoặc cánh dầm phải được mang ra khỏi khu vực căng cáp từng bước một.

Nơi ván khuôn thích ứng với các cột phải di rời trước khi di dời ván khuôn đảm bảo yêu cầu của các cột

Nhà thầu cần thận trọng và tùy thuộc vào phê duyệt của Tư vấn giám sát, ván khuôn ván khuôn có thể được cho phép lắp đặt ở chân trong phạm vi vòng vây hoặc lồng sẽ được di rời gây nguy hiểm cho an toàn của vòng vây hoặc lồng, cung cấp các hình dáng đó thì không thấy được trong kết cấu hoàn thiện. Tất cả các ván khuôn cả hai ở trên và ở cao độ dưới nước phải được di dời.

3.4 **Đổ bê tông**

3.4.1 **Tổng quát**

Không được đổ bê tông cho đến khi ván khuôn được hoàn thành và được Tư vấn giám sát phê duyệt. Không được đổ bê tông khi chưa được Tư vấn giám sát phê duyệt.

Bê tông có thể được trộn trên công trường xây dựng tại một điểm trộn trung tâm, hoặc bằng cách kết hợp điểm trộn trung tâm với xe trộn bê tông, hoặc kết hợp điểm trộn trung tâm với xe khuấy bê tông.

Tất cả bê tông sẽ được định lượng bằng trọng lượng trừ khi Tư vấn giám sát có chỉ dẫn khác đi. Máy định lượng theo trọng lượng phải là loại đã được Tư vấn giám sát thông qua và được bảo quản trong điều kiện thích hợp khi sử dụng cho các công trình. Nếu Tư vấn giám sát yêu cầu thì sẽ phải kiểm tra để xác định xem thiết bị đo có hoạt động chính xác hay không. Mỗi một mẻ trộn sẽ được gắn một đồng hồ đo nước có độ chính xác tới 1% của lượng nước cần thiết cho một mẻ trộn. Độ chính xác của dụng cụ đo này phải không bị ảnh hưởng do sự thay đổi về áp suất khi cấp nước.

Khi mỗi một 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. Xi măng sẽ được đo theo trọng lượng và nước sẽ được đo theo trọng lượng hoặc thể tích.

Không được bắt đầu trộn bê tông cho đến khi tất cả thiết bị và nhân công cần cho công tác trộn, vận chuyển, đổ, đầm nén, hoàn thiện và bảo dưỡng được chuẩn bị sẵn theo biện pháp thi công đã được phê duyệt.

3.4.2 **Đong mẻ bê tông**

Việc đo đạc và đong vật liệu sẽ được tiến hành tại trạm trộn và tất cả bê tông cần được trộn bằng máy. Công tác trộn bằng máy có thể kết hợp xe trộn bê tông tự hành hoặc xe trộn.

Nhà thầu cần nộp biện pháp thi công cho việc đong và trộn bê tông cho Tư vấn giám sát phê

duyet. Biện pháp cần bao gồm vị trí nơi đông và trộn bê tông, loại máy móc hay thiết bị trộn sẽ được sử dụng, các sắp xếp lưu kho cho cốt liệu và vận chuyển vừa bê tông đã trộn từ trạm trộn đến công trường. Bãi chứa phải là riêng biệt với các phần của từng vật liệu và mái che mưa phải trang bị thiết bị chuyên chở và khu vực tập kết.

Loại thiết bị trộn được chấp nhận phải có một thùng quay. Máy trộn nhỏ hơn 0.5 mét khối sẽ không được dùng để đông bê tông kết cấu. Không cho phép sử dụng trạm trộn liên tục.

Nơi đông bê tông sẽ bao gồm các thùng riêng biệt để chứa xi măng, cốt liệu mịn và cho mỗi loại cốt liệu thô, một phiếu cân trọng lượng và cân có thể xác định chính xác trọng lượng của mỗi thành phần của mẻ trộn. Các cân phải chính xác đến 1% trong phạm vi sử dụng và chúng phải được kiểm nghiệm ba tháng một lần và khi được Tư vấn giám sát yêu cầu.

Nếu không có kinh nghiệm trước đối với thiết kế hỗn hợp được chấp thuận hoặc nếu trình tự thao tác đặc biệt như là bơm, thay đổi một hoặc nhiều đặc tính giữa dỡ tải và đổ bê tông trong ván khuôn, nhà thầu phải xem xét sự tương quan giữa thí nghiệm dỡ tải với các thí nghiệm đổ bê tông để xác định những thay đổi đó.

Nhà thầu cũng phải cung cấp tài liệu, giải thích sự tương quan thường xuyên khi cần thiết hoặc khi được Tư vấn giám sát chỉ thị.

(a) Vật liệu xi măng

Có thể sử dụng xi măng rời hoặc xi măng đóng bao. Không được sử dụng một phần xi măng của một bao (bao dở) cho một mẻ trộn bê tông.

Xi măng rời phải được cân bằng các dụng cụ cân đã được chấp thuận. Thùng cân xi măng rời phải được gắn kín và có miệng thích hợp để loại bỏ bụi bẩn trong quá trình vận hành. Không được treo máng chuyển vào thùng cân và phải bố trí máng chuyển sao cho xi măng không bị tắc mà cũng không bị rò rỉ.

Độ chính xác trong định lượng vật liệu được phép nằm trong khoảng dung sai 1% so với trọng lượng yêu cầu.

(b) 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.

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 và đến cuối 1/4 thời gian trộn, lượng nước này phải được cho vào hết.

(c) Cốt liệu

Các cốt liệu được sản xuất và vận chuyển bằng phương pháp thủy động hoặc 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 phải để ráo nước vật liệu quá 12 giờ.

Độ chính xác trong định lượng cốt liệu được phép nằm trong khoảng dung sai hai phần trăm so với trọng lượng yêu cầu.

3.4.3 Trộn và vận chuyển

Khi các mẻ vật liệu để trộn được vận chuyển đến máy trộn, khối lượng xi măng sẽ được vận chuyển hoặc là trong ngăn không thấm nước hoặc được đặt giữa cốt liệu mịn và cốt liệu thô. Khi xi măng được đổ tiếp xúc với cốt liệu ẩm, các mẻ trộn sẽ bị loại bỏ trừ khi nó được trộn trong vòng 1,5 giờ. Xi măng đóng bao có thể được vận chuyển đặt ở trên cùng của cốt liệu.

Bê tông phải được trộn cho đến khi hỗn hợp có màu đồng nhất, ổn định.

Việc trộn và vận chuyển bê tông phải tuân theo quy định của ASTM C94 trừ phi được quy định khác đi như quy định quy định riêng cho xe tải trộn, hoặc kết hợp điểm trộn trung tâm với xe tải trộn, hoặc kết hợp điểm trộn trung tâm với xe khuấy bê tông. Vận chuyển hỗn hợp bê tông phải đều đặn để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục trừ khi có sự chậm trễ trong khâu đổ bê tông. 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, và trong bất cứ trường hợp nào khoảng thời gian này cũng không được vượt quá 45 phút.

Việc làm lạnh nước trộn cũng như việc bốc dỡ hỗn hợp trộn phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Không được phép bổ sung thêm nước hay phụ gia vào hỗn hợp bê tông trộn trừ phi có sự chỉ dẫn đặc biệt của Tư vấn giám sát và nếu tỉ lệ nước/xi măng trong hỗn hợp trộn được chấp nhận không bị vượt quá và xe tải trộn được chất tải không quá 70 phần trăm tải trọng cho phép. Nếu đổ thêm nước hoặc chất phụ gia, thì phải được ghi lại trong phiếu giao nhận, và phải tiến hành các thí nghiệm về cường độ nén bổ sung trên bê tông sau khi bổ sung nước vào mẻ trộn đó.

Khối lượng của mỗi mẻ bê tông trộn không được vượt quá dung tích bình thường của máy trộn theo chỉ dẫn có ghi trên máy trộn về tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

Cần tiếp tục trộn theo thời hạn tối thiểu bên dưới sau khi đã thêm toàn bộ nước vào.

Máy trộn từ 1,5 m ³ trở xuống	Tối thiểu 60 giây
Máy trộn từ 1,5 m ³ trở lên	Tối thiểu 90 giây
Máy trộn từ 750 lít trở xuống	Tối thiểu 1,5 phút
Thêm mỗi 500 lít hoặc phần lẻ	Tăng thêm 15 giây
Máy trộn thùng đôi hiệu suất cao	Tối thiểu 70 giây

Dụng cụ đo thời gian trên máy trộn sẽ được gắn với một cái chuông hoặc một thiết bị báo hiệu thích hợp khác được điều chỉnh để có thể nghe được tín hiệu một cách rõ ràng mỗi khi khoá ngắt. Trong trường hợp thiết bị đo thời gian bị hỏng, Nhà thầu vẫn được phép tiếp tục vận hành máy trong 24 giờ trong khi thiết bị đo thời gian đang được sửa chữa với điều kiện Nhà thầu phải cung cấp một thiết bị đo thời gian được chấp thuận có khả năng đọc ở giây gần nhất. Sau 24 giờ, không được sử dụng thiết bị trộn nữa cho đến khi thiết bị trên được sửa chữa tốt.

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 và các hạt cốt liệu sạch trong thùng trước khi trộn mẻ bê tông mới.

Nếu bê tông không được đổ trong vòng 1 giờ kể từ khi đổ các thành phần trộn vào trống trộn, thì không được sử dụng mẻ đó, trừ khi có sự phê duyệt của Tư vấn giám sát về hỗn hợp trộn có tính được làm chậm. Bê tông đã bắt đầu có hiện tượng đông cứng thì mẻ bê tông đó sẽ không được sử dụng.

3.4.4 Độ đồng nhất của bê tông

Độ sụt bê tông sẽ được xác định qua trộn thử được thực hiện bởi Nhà thầu trong tài liệu này.

3.4.5 Bơm

Cần đổ bê tông bằng máy bơm theo phê duyệt của Tư vấn giám sát.

Khi bê tông được vận chuyển và đổ bằng máy bơm, thiết bị sử dụng phải là loại có thiết kế thích hợp và có công suất đủ lớn.

Máy bơm vữa 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 sao cho không làm nhiễm bẩn hay làm phân tầng phần bê tông đó.

3.4.6 Đổ và đầm nén bê tông

Phương pháp và trình tự đổ bê tông phải có được chấp thuận của Tư vấn giám sát. Bê tông chỉ được đổ khi ván khuôn và cốt thép được Tư vấn giám sát kiểm tra và chấp thuận trước.

Bê tông phải được đổ nhẹ nhàng vào vị trí và không được rơi tự do từ khoảng cách lớn hơn 1,5 mét, để tránh phân tầng và xô dịch các cốt thép.

Không được phép sử dụng bất cứ phương pháp nào liên quan đến việc sử dụng ống hoặc máng chuyên để vận chuyển bê tông, trừ phi có sự chấp thuận bằng văn bản của Tư vấn giám sát.

Ống hay máng rót đưa vào sử dụng phải bằng cao su hoặc kim loại. Khi máng quá dốc, cần trang bị vách ngăn hay các đoạn có chiều dài ngắn để đảo ngược chiều của chuyển động. Không cho phép sử dụng máng chuyên, ống xối, ống dẫn làm bằng nhôm.

Ống hay máng rót sẽ được sử dụng cho các đoạn nhỏ và sử dụng gầu đổ đáy hoặc các loại thùng thích hợp khác cho các đoạn lớn được phép sử dụng để vận chuyển bê tông càng gần càng tốt đến vị trí cuối cùng.

Bê tông phải được đổ sao cho nước không bị đọng ở đáy, góc và bề mặt ván khuôn, bê tông sẽ không được đổ với lượng lớn tại điểm đổ vào và cho phép chảy và hoạt động trong khoảng cách lớn trong ván khuôn.

Bê tông được đổ và đầm trong các lớp đồng đều theo từng lớp chấn của mỗi mẻ và mỗi lớp trộn với lớp trước.

Độ dày của các lớp bê tông dao động trong khoảng 15 - 30cm đối với bê tông cốt thép và khoảng 45cm đối với bê tông trơn.

Bê tông phải được đầm bằng máy đầm dùi rung cơ khí hoặc máy đầm dùi rung điện. Mỗi một lần nhúng 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. Không cho phép bê tông được đầm quá giới hạn. Trong bất cứ trường hợp nào đầm dùi cũng không được chạm vào cốt thép. Đầm dùi không được dùng để phân tán bê tông trong ván khuôn.

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 ẩm chặt đủ và thích hợp.

Nhà thầu phải cung cấp một số đầm rung dự phòng trong quá trình đổ bê tông. Trong mọi trường hợp, ít nhất phải có hai đầm rung tại vị trí của công trình trong đó có hơn 25m³ bê tông sẽ được đổ.

Toàn bộ việc rung, đầm và hoàn thiện phải được kết thúc ngay sau khi bê tông đã đổ đến vị trí cuối cùng.

Việc đổ bê tông ở bất kỳ phần hay đoạn nào của công trình cũng phải được tiến hành một cách liên tục, không một công việc có liên quan nào được phép ngắt quãng quá trình đổ bê tông này.

Tại những vị trí đầm và bản đầm cùng tạo thành một bộ phận liên kết của một kết cấu thì phải được đổ một lần, trừ khi có quy định khác đi hoặc để tạo một điều kiện đã được chấp thuận cho việc tạo mỗi nối thi công.

Sau khi đầm, tường hoặc cột được đổ, cho phép để quãng nghỉ 1 tiếng đồng hồ trước khi đổ đầm liên tục. Các bộ phận có độ nghiêng lớn cũng được áp dụng tương tự.

Khi đổ bê tông, các mặt ngoài của bê tông phải được thi công bằng các loại dụng cụ đã được chấp thuận để gạt các cốt liệu thô khỏi bề mặt, chuyển vữa đến thành ván khuôn để tạo được một bề mặt hoàn thiện bằng phẳng, không bị đọng nước hay có các lỗ khí, lỗ tổ ong. Việc thi công quá độ làm tạo ra các lớp vữa xi măng trên bề mặt sẽ không được chấp nhận.

Bê tông mới đổ phải được che chắn khỏi 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 có đủ độ đông cứng và không còn bị những yếu tố trên gây hư hại nữa. Việc bảo vệ không được ít hơn 24 giờ sau khi đổ bê tông và phải tuân theo chỉ định của Tư vấn giám sát.

Nhà thầu phải có các biện pháp phòng ngừa để a) ngăn chặn các luồng nhiệt độ cao hơn 20 độ C, trừ khi Nhà thầu chứng minh được nhiệt độ chênh lệch cao hơn vẫn có thể chấp nhận được, và b) để ngăn chặn nhiệt độ tối đa quá 70 độ C trong giai đoạn đang đổ và bảo dưỡng bê tông.

3.4.7 Lưu ý về thời tiết

Khi thời tiết nóng sẽ phải giảm nhiệt độ bê tông. 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 trong quá trình sản xuất bê tông để nhiệt độ của bê tông khi đổ không vượt quá 30°C. Cho dù nhiệt độ bên ngoài thế nào, thì nhiệt độ bê tông của tất cả bê tông tươi cung cấp cho dự án phải không vượt quá 32 độ C.

Trạm 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 tùy từng điều kiện cụ thể.

Việc che phủ cốt liệu và máy móc 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.

Bê tông tươi được đổ khi nhiệt độ không khí 35°C hoặc cao hơn phải được che phủ để ánh nắng mặt trời không trực tiếp chiếu vào, thỏa mãn yêu cầu của Tư vấn giám sát.

3.4.8 Tính liên tục của việc đổ bê tông

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 bị ngắt quãng thì không được đổ bê tông ướn lên trên mặt hoặc tiếp xúc với lớp bê tông đã đổ trước khi ngắt quãng cho đến khi lớp bê tông đổ trước có đủ độ đông cứng để hình thành chỗ nối.

Phải chú ý cẩn thận để đảm bảo chỗ bê tông đã đông cứng từng phần không bị phá hại do va đập mạnh hoặc do bất kỳ nguyên nhân nào khác.

Nhằm bảo đảm tính liên tục trong lúc đổ bê tông, không được bắt đầu tiến hành đổ bê tông cho đến khi có đủ vật liệu tại chỗ để hoàn thành công việc và có đủ thiết bị dự phòng trong trường hợp hỏng hóc máy móc.

3.5 Các mối nối

3.5.1 Tổng quát

Mỗi nối thi công chỉ được đặt ở các vị trí quy định trong bản vẽ và thuộc loại như quy định.

Các khe co giãn cần có những biện pháp bảo vệ khi thi công để tránh rác rưởi và các vật liệu khác lọt vào chỗ nối của khe.

Các mối nối được chi tiết trong các bản vẽ, hình thành góc vuông với trục các thành phần.

3.5.2 Các mối nối thi công

Mỗi nôi thi công chỉ được đặt ở các vị trí quy định trong bản vẽ, như quy định trong tài liệu này, trừ trường hợp bị hỏng hóc hoặc bị chậm trễ không lường trước và không tránh được. Trong trường hợp đó, Tư vấn giám sát sẽ chỉ thị rõ có phải nôi hay không. Các mối nối thi công trong tường móng, tường cánh và các ống cống phải được đặt cách nhau một khoảng không quá 10 mét trừ khi trong bản vẽ có yêu cầu khác đi hoặc được Tư vấn giám sát chấp thuận khác đi.

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. Sau khi dỡ bỏ bản thanh ngang, lớp vữa xi măng sẽ bị dỡ bỏ khỏi bề mặt bằng nước áp suất hay bằng các bắn cát để làm lộ ra cốt liệu đã kết dính. Sau khi chuẩn bị xong bề mặt, bê tông cần được ngâm nước cho đến khi đổ bê tông mới hoặc cần ngâm bê tông trong 4 giờ trước khi đổ bê tông mới. Các khoá cốt được tạo bên trong hay bên ngoài bề mặt lớp bê tông đã đổ từ trước hoặc các chốt thép sẽ được sử dụng khi cần thiết. Các khoá cốt được tạo bên trong bê tông sẽ được tạo bằng cách gắn và sau đó tháo các thanh gỗ xiên ra, các thanh gỗ này sẽ được ngâm kỹ trong nước trước khi gắn vào. Kích cỡ và khoảng cách giữa các khoá và chốt sẽ do Tư vấn giám sát quyết định.

Phải luôn 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, một mặt sàn sẽ được xây bên ngoài các mối nối dọc và được đỡ trên một ván khuôn bản thấp hơn, 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.

3.6 Hoàn thiện bê tông

3.6.1 Hoàn thiện bề mặt bê tông

Tất cả các khối bê tông đổ phải có bề mặt được hoàn thiện như chỉ ra trên bản vẽ hoặc có thể theo các chỉ dẫn khác của Tư vấn giám sát.

Các bề mặt bê tông để thoát nước vĩnh viễn đối với bê tông Loại F4, F3 và F2 phải được làm sạch, không còn các loại bụi bẩn hay vết ố.

Trừ khi trong Hợp đồng có quy định khác đi, các mối nối ván khuôn thiết kế cho các bề mặt để thoát nước đối với bê tông Loại F2, F3 và F4 phải tạo thành một hình cân đối có các đường viền ngang và đứng liên tục trên toàn bộ một kết cấu, và tất cả các mối nối thi công phải đi trùng với các đường viền ngang và đứng này.

Các loại bề mặt hoàn thiện và công tác ván khuôn cần thiết như sau:

Bảng 5 Các loại hoàn thiện bê tông

	Hoàn thiện	Miêu tả	Ván khuôn
Bề mặt được định hình	Loại F1	Không yêu cầu đặc biệt đối với công tác hoàn thiện	Ván khuôn được cưa cho bề mặt bê tông bị lộ ra
	Loại F2	Đồng đều rõ rệt trong công tác hoàn thiện	Ván khuôn được làm bằng thép, gỗ dán hoặc gỗ.
	Loại F3	Được hoàn thiện chính xác làm cho kết cấu và bề ngoài đồng nhất.	Ván khuôn ốp mặt được làm bằng vật liệu được Tư vấn giám sát chấp

	Loại F4.	Hoàn thiện chính xác trong việc sử dụng các thanh nối trong các bộ phận kim loại được bao bọc	thuận Ván khuôn sẽ là cùng loại và được cung cấp từ một nguồn duy nhất khi sử dụng cho một công trình kết cấu.
Bề mặt không được định hình	Loại U1	Làm phẳng bằng bàn xoa gỗ.	-
	Loại U2	Hoàn thiện bằng bay sắt	
	Loại U3	Hoàn thiện bằng bàn xoa sắt	

3.6.2 Sửa chữa bề mặt đã hoàn thiện

Bất kỳ một công tác sửa chữa nào đối với các bề mặt đã hoàn thiện phải được thống nhất với Tư vấn giám sát sau khi đã kiểm tra ngay lập tức khi dỡ ván khuôn và phải được tiến hành không chậm trễ.

Bất cứ một khối bê tông nào có bề mặt được xử lý lại trước khi Tư vấn giám sát kiểm tra đều có thể bị loại bỏ.

3.6.3 Cố định các bộ phận bằng sắt

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.

Khớp nối thanh cốt thép cho việc nối mở rộng sau này sẽ được lắp đặt như thể hiện trong các Bản vẽ.

3.6.4 Thi công lại phần bị sai sót

Trong trường hợp sau khi dỡ ván khuôn, bất kỳ một bộ phận hoặc một phần nào đó của công trình có biểu hiện được 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 công trình đó không đạt yêu cầu, những bộ phận hoặc phần nào đó của công trình nói trên phải được cắt bỏ và thi công lại theo sự suy xét của Tư vấn giám sát.

3.7 Bảo dưỡng

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 tránh làm bê tông bị khô, và công tác bảo dưỡng được coi là một phần không thể thiếu trong hoạt động đổ bê tông.

Bê tông được bảo dưỡng không thỏa 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.

Bảo dưỡng bê tông cần đưa vào biện pháp thi công của Nhà thầu và được Tư vấn giám sát phê duyệt. Các phương pháp dưới đây có thể được sử dụng.

Ván khuôn gỗ bao phủ bê tông phải được làm ẩm bằng nước đều đặn để giữ cho không bị khô trong giai đoạn bảo dưỡng. Ván khuôn thép phải tránh ánh nắng mặt trời trực tiếp, được sơn màu trắng hay được bảo vệ trong giai đoạn bảo dưỡng.

Khi dỡ bỏ ván khuôn trước khi kết thúc 7 ngày bảo dưỡng, Nhà thầu cần áp dụng phương pháp

quy định và tiếp tục cho đến cuối giai đoạn 7 ngày như quy định.

3.7.1 Phương pháp sử dụng nước

Phương pháp này là việc cung cấp thêm độ ẩm bằng cách tạo vũng, 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 màu. 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.

3.7.2 Chống thoát ẩm

Thất thoát độ ẩm có thể ngăn ngừa bằng cách sử dụng giấy không thấm nước, các tấm vải nhựa hoặc hỗn hợp bảo dưỡng có dạng màng chất lỏng, trừ những chỗ cấm sử dụng hỗn hợp này. Nếu bề mặt được đánh bóng, bê tông phải được giữ ẩm trước và trong suốt quá trình đánh bóng, và sẽ bắt đầu bảo dưỡng ngay khi bắt đầu đánh bóng trong khi bề mặt bê tông vẫn còn ẩm.

3.7.3 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 không thấm nước sẽ không được sử dụng.

3.7.4 Hỗn hợp bảo dưỡng

Hỗn hợp bảo dưỡng không được sử dụng trên các bề mặt được đánh bóng. Chỉ có Loại 2 hỗn hợp bảo dưỡng bằng màng chất lỏng phù hợp với các yêu cầu của AASHTO M148 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 bề 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.

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 hoặc theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

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 bít mối nối. Nếu màng bị vỡ hay hư hỏng trong giai đoạn bảo dưỡng, (các) phần hư hỏng phải được phủ lại theo yêu cầu ban đầu.

3.8 Kiểm tra chất lượng bê tông

3.8.1 Tổng quát

Công tác kiểm tra chất lượng bê tông cần đưa vào khung Quản lý chất lượng của Nhà thầu cho toàn dự án. Nhà thầu cần nêu rõ cường độ bê tông móng trong khung chất lượng và mô tả rõ những yếu tố để xác định.

Tất cả thí nghiệm kiểm tra chất lượng phải được tiến hành theo cách được Tư vấn giám sát chấp nhận và sẽ được tiến hành tại Phòng thí nghiệm độc lập của Nhà thầu ở hiện trường

3.8.2 Nhân viên kỹ thuật tại trạm trộn

Nhà thầu phải cử một nhân viên kỹ thuật bê tông có năng lực và kinh nghiệm làm việc tại trạm trộn để thực hiện các hoạt động trộn và chịu trách nhiệm đối với toàn bộ công tác kiểm soát chất lượng bao gồm nhưng không hạn chế các công việc dưới đây:

- a) Bảo quản và vận hành một cách phù hợp các thành phần của hỗn hợp
- b) Bảo dưỡng và vệ sinh máy, xe tải và các thiết bị khác
- c) Thí nghiệm cấp phối cốt liệu thô và mịn
- d) Xác định mô đun mịn của cốt liệu mịn
- e) Đo hàm lượng cốt liệu và điều chỉnh tỷ lệ hỗn hợp theo yêu cầu trước mỗi ngày sản xuất hay thường xuyên hơn nếu cần để duy trì tỷ lệ nước/xi măng
- f) Tính toán các khối trộn theo mẻ cho việc sản xuất của một ngày và kiểm tra bộ phận điều chỉnh của máy khi cần thiết.

Nhân viên kỹ thuật cần hỗ trợ từ ít nhất một kỹ thuật viên bê tông có kỹ thuật và kinh nghiệm tại hiện trường có trách nhiệm lấy mẫu bê tông và thử nghiệm trong khi đổ bê tông.

Nhân viên kỹ thuật cần đảm bảo rằng sẽ thay mặt Nhà thầu trang bị tất cả thiết bị và việc thực hiện đo nhiệt độ, khối lượng riêng, độ sụt và các thí nghiệm khác để kiểm tra tính tuân thủ theo chỉ dẫn kỹ thuật trước và trong khi đổ bê tông.

Xác định rằng các điều chỉnh đối với hỗn hợp trước khi xả là tuân thủ các chỉ dẫn kỹ thuật.

Hoàn thiện các phiếu mẻ trộn bao gồm các thông tin sau, ghi chép rõ ràng tỷ lệ nước/xi măng và thời gian xả hoàn thành, cung cấp một bản sao mỗi phiếu mẻ trộn tại thời điểm đổ:

- a) Nhà cung cấp bê tông
- b) Số seri của phiếu
- c) Ngày và số xe
- d) Nhà thầu
- e) Kết cấu hay vị trí đổ
- f) Thiết kế hỗn hợp và cấp phối bê tông
- g) Số lượng các thành phần và tổng khối lượng bê tông
- h) Điều chỉnh độ ẩm của cốt liệu
- i) Tổng lượng nước dùng trong hỗn hợp tại trạm
- j) Thời gian trộn
- k) Thời gian hoàn thành công tác xả

Đảm bảo thí nghiệm để xác định khối lượng riêng, độ sụt và nhiệt độ theo chỉ dẫn kỹ thuật.

Cung cấp bản sao biên bản và kết quả thí nghiệm khi hoàn thành.

3.8.3 Lấy mẫu hỗn hợp bê tông.

Tần suất lấy mẫu và thí nghiệm cần đưa vào trong kế hoạch quản lý chất lượng bê tông và phải được Tư vấn giám sát phê duyệt.

Các mẫu cần được lấy từ mỗi hạng mục hay theo mẻ như trong Kế hoạch kiểm soát chất lượng do Nhà thầu lập đã được chấp thuận. Nhiệt độ và độ sụt của bê tông cần được kiểm tra cho mỗi mẻ khi xả và theo tần suất được Tư vấn giám sát phê duyệt. Thí nghiệm được xem như là chưa được thực hiện trừ khi được Tư vấn giám sát hay đại diện chứng kiến. Lấy mẫu cho mỗi mẻ

trộn sau khi xả ít nhất 0,2m³ và trước khi đổ bất kỳ mẻ trộn nào vào ván khuôn.

Cần tiến hành lại theo tần suất thí nghiệm ban đầu nếu một thí nghiệm chỉ ra nhiệt độ, độ sụt sai hoặc khi được Tư vấn giám sát chỉ thị.

Nhà thầu phải chịu mọi chi phí liên quan đến việc thu nhận, chọn lọc hoặc lấy mẫu các mẫu và/hoặc cấu kiện được thí nghiệm.

3.8.4 Thí nghiệm cường độ bê tông

Kiểm tra để xác định cường độ chịu nén của bê tông đổ tại chỗ có thể được sử dụng cho các trường hợp sau:

- * xác định cường độ chịu nén để cho phép tháo ván khuôn sớm.
- * xác định cường độ chịu nén của bê tông trước khi đặt lực kéo sau.
- * xác định cường độ chịu nén trước khi lao lắp xe đúc.
- * xác định nghiệm thu lô đã được hoàn thành

Phương pháp kiểm tra cường độ phải theo đúng tiêu chuẩn ASTM C1077 hoặc quy trình tương đương được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Nhà thầu phải chỉ định các chi tiết trong quy trình đề xuất của mình cho việc sử dụng thí nghiệm cường độ để xác định cường độ bê tông chưa đủ tuổi. Quy trình này phải đề cập việc sử dụng kết quả thí nghiệm hình trụ thông thường để chứng minh các dự đoán trước về thí nghiệm cường độ và các vị trí đề xuất trong đồ bê tông. Hình dưới đây đưa ra ví dụ về trình tự mà Nhà thầu có thể đề xuất sửa đổi và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

3.9 Tần suất thí nghiệm

Tần suất thí nghiệm phải tuân thủ theo các Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN 4453-95; TCXDVN 305-04 hoặc các tiêu chuẩn nước ngoài tương đương và phải trình bày để Tư vấn giám sát chấp thuận.

Phần 06400 – Cốt thép

1. Mô tả

Phần Chỉ dẫn kỹ thuật này diễn tả, các yêu cầu và điều khoản cho việc cung cấp, uốn thép, gia công và đặt cốt thép và các chốt thép theo loại thép, kích thước, loại và hình dáng, mức yêu cầu theo đúng các Bản vẽ như quy định tại đây dưới sự chỉ đạo của Tư vấn giám sát.

2. Các yêu cầu về vật liệu

2.1 Các tiêu chuẩn tham chiếu

Các tiêu chuẩn và quy định dưới đây là xuất bản mới nhất và phải được áp dụng vào các công việc quy định theo phần Chỉ dẫn kỹ thuật này.

TCVN 1651:2018

Thép cốt bê tông

AASHTO M31

Thép trơn và thép có gờ cho cốt thép bê tông

AASHTO M164M

Bu lông cường độ cao cho mối nối kết cấu thép

AASHTO M232

Mạ kẽm (nhúng nóng) trên sắt và lõi thép

ASTM A82

Sợi thép kéo nguội cho bê tông cốt thép

ASTM A615	Thép trơn và thép có gờ cho bê tông cốt thép ASTM
A185	Lưới thép hàn cho bê tông cốt thép
ACI 315	Chi tiết cốt thép.
ASTM A722M-07	Thanh thép trần cường độ cao cho bê tông dự ứng lực

2.2 Yêu cầu vật liệu thép

2.2.1 Thanh cốt thép

Tất cả các thanh cốt thép phải được cấu dạng là loại thép tròn và đáp ứng được các yêu cầu của TCVN 1651-18; TCVN 5759-1993 hoặc tương đương. Tính toán lực kéo đơn vị cho các thanh có diện tích khác nhau là 6% hoặc hơn từ những tiết diện thanh danh định sẽ được làm sử dụng diện tích thanh đo được.

2.2.2 Cốt thép đai

Loại cốt thép gai cho các thanh đường kính 12mm và hơn phải theo đúng yêu cầu của ASTM A615, Loại 60 (cường độ chảy 420MPa), cốt thép gai với các thanh thép có đường kính nhỏ hơn 12mm (thép trơn) phải tuân thủ theo các yêu cầu của ASTM A615, Loại 40 (cường độ chảy là 240 MPa).

2.2.3 Thay đổi kích thước khác nhau

Chỉ được phép thay đổi kích thước thép khi có phê duyệt bằng văn bản của Tư vấn giám sát, và thép thay thế phải có tiết diện tương đương hoặc lớn hơn loại thép cho trong Bản vẽ. Nhà thầu phải đệ trình Bảng đơn vị trọng lượng và kích thước của mỗi loại thanh cốt thép để đo đạc và thanh toán.

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.

3. Các yêu cầu về thi công

3.1 Vận chuyển và bố trí 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. Khi thời tiết khô hoặc thời gian lưu kho trước khi lắp đặt có giới hạn, nhà kho có thể bị chênh mảng, nhưng nếu trời mưa hoặc trời ẩm, cốt thép phải được che kín.

3.2 Cung cấp và chất lượng thép

Trước khi bắt đầu công việc, Nhà thầu phải đệ trình lên Tư vấn giám sát mẫu thép sẽ dùng trong công trường để xét duyệt, đồng thời đệ 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 đệ trình lên 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 ASTM/AASHTO quy định cho các kích thước, loại đặc biệt và mác của thép.

3.3 Danh mục cốt thép và sơ đồ uốn thép

Nhà thầu phải trình lên 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 nguyên liệu đã cho trong danh mục và sơ đồ sao cho theo đúng bản vẽ thiết kế.

3.4 Gia công cốt thép

3.4.1 Uốn thép

Cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng hình dạng cho trên bản vẽ. Sai số gia công phải theo đúng ACI 315. Toàn bộ cốt thép phải được uốn nguội, trừ khi có sự chấp thuận khác. Những phần cốt thép nằm trong bê tông không được uốn tại hiện trường trừ trường hợp có chỉ dẫn trên bản vẽ và được chấp thuận theo yêu cầu kỹ thuật.

3.4.2 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, chúng phải theo tiêu chuẩn TCVN 11823:2017.

3.5 Lắp đặt cốt thép

Cốt thép phải được lắp đặt theo đúng hình dạng và kích thước như chỉ dẫn trên bản vẽ. Các thanh sẽ là tiết diện cắt ngang theo quy định và 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 cốt pha sẽ chống đỡ tạm thời sao cho giữ đúng vị trí trong suốt quá trình đổ bê tông. Các đầu dây thép phải nằm bên trong bê tông và không được phép chồi lên bề mặt. Côn kê phải là bê tông đúc sẵn và có cường độ ít nhất phải tương đương với bê tông đổ tại chỗ. Kích thước côn kê phải theo đúng tiêu chuẩn và được định vị chính xác bằng dây thép. Các con kê này phải được ngâm nước ngay trước khi đổ bê tông.

Không cho phép bất kỳ hệ thống chống tạm bằng kim loại nào thay thế cho cốt thép đặt trong lớp bê tông hoàn thiện, các kẹp kim loại hoặc hệ thống chống kim loại không được đặt trong các bề mặt lộ ra. Không được sử dụng hệ thống chống bằng nhựa.

Lớp bê tông bảo vệ dày 50mm cho tất cả các cốt thép mặt khác trừ khi được chỉ ra trong các bản vẽ hoặc được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Tại thời điểm đổ bê tông, cốt thép phải được vệ sinh sạch gỉ sắt, bụi, dầu, đất hoặc bất kỳ lớp áo nào có thể phá hủy hoặc giảm độ kết dính cũng cần phải được vệ sinh sạch toàn bộ hoặc một phần bề mặt mà có thể bị lắng đọng trên đó trong suốt quá trình đổ bê tông lần trước.

Việc lắp đặt cốt thép phải được Tư vấn giám sát kiểm tra và không được phép đổ bê tông xung quanh cốt thép khi Tư vấn giám sát chưa duyệt. Tư vấn giám sát không cho phép việc cài đặt hoặc tháo bỏ phần cốt thép chừa ra tại các vị trí đã đổ bê tông. Phần cốt thép chừa ra tại các mạch ngừng không được uốn khi chưa được Tư vấn giám sát xét duyệt.

Cốt thép thanh tối thiểu phải là các thanh cốt thép đường kính 40 trừ khi có chỉ định khác trên bản vẽ. Không được sử dụng thanh chống kim loại để mở rộng bề mặt. Bố trí cốt thép trên các lớp bê tông tươi như một tiến trình thi công và Tư vấn giám sát không cho phép điều chỉnh cốt thép trong quá trình đổ bê tông.

Cốt thép chính để chịu ứng suất chỉ được phép ghép 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 không giữa các cốt thép không được nhỏ hơn 1,5 lần so với kích thước tối đa của cốt liệu thô.

Các bó thép được bó chặt với nhau và khoảng cách các nút buộc không được lớn hơn 1,8m.

3.6 Ghép nối cốt thép

Tất cả cốt thép phải được cung cấp với chiều dài đầy đủ theo chỉ dẫn trên bản vẽ trừ khi có sự chấp thuận nào khác của Tư vấn giám sát. Ngoài các mối nối ghép trên bản vẽ và các mối nối cho thép 16mm hoặc nhỏ hơn, thép sẽ không được phép nối nếu không có văn bản xét duyệt của Tư vấn giám sát. Các mối nối phải được ghép so le.

3.6.1 Mối nối chồng

Các mối nối chồng phải có chiều dài như chỉ dẫn trên bản vẽ. Nếu trên mặt bằng không đưa ra, chiều dài mối nối chồng phải tuân thủ theo tiêu chuẩn 11823:2017. Tại các mối nối chồng, thép phải được đặt và chia sợi theo đúng cách để duy trì khoảng cách tối thiểu tới bề mặt bê tông và khoảng cách nhỏ nhất giữa các thanh đã được chỉ ra trong chỉ dẫn này.

3.6.2 Các mối ghép nối hàn

Các mối nối ghép hàn chỉ được sử dụng nếu được nêu chi tiết tại các bản vẽ hoặc nếu được sự phê duyệt của Tư vấn giám sát. Các mối ghép hàn phải theo đúng Quy định Tiêu chuẩn hàn kết cấu, Cốt thép AWS D1.4 của "Hiệp Hội Hàn Hoa Kỳ" và các điều khoản đặc biệt có thể áp dụng được. Cốt thép cho phép hàn được nếu đặc tính hóa học của thép vượt quá phần trăm trong Bảng 1

Bảng 1 Thành phần của cốt thép

Thành phần hóa học	Phần trăm(%)
Các bon (C)	0,30
Mangan (MA)	1,50
Cacbon tương đương (C.E.)	0,55

3.6.3 Khớp nối cơ khí

Các khớp nối cơ khí chỉ được sử dụng nếu được nêu chi tiết trên mặt bằng hoặc được xét duyệt trước hoặc được Tư vấn giám sát có văn bản chấp thuận. Những khớp nối như vậy phải được tăng lên trong quá trình kéo căng hoặc nén, theo yêu cầu ít nhất 125 phần trăm cường độ chảy quy định của thép.

Khi Tư vấn giám sát yêu cầu, lấy tới 2 mẫu tại hiện trường trong số 100 mối nối hoặc một phần của nó đặt trong kết cấu và được Tư vấn giám sát ngẫu nhiên lựa chọn, sau đó sẽ được Nhà thầu mang đi và thử trong 125 phần trăm của cường độ chảy theo quy định của Tư vấn giám sát.

3.7 Ghép nối lưới thép

Các tấm lưới hoặc các tấm lưới thép phải được nối bằng các mối nối chồng liền nhau một cách đầy đủ để duy trì cường độ đồng bộ và phải được buộc chặt tại các đầu và các cạnh. Cạnh mỗi mối nối chồng không được phép nhỏ hơn lưới với chiều rộng +50mm.

Phần 06500 – Lan can

1. Khái quát

1.1 Mô tả

Hạng mục công việc này bao gồm cung cấp tất cả vật liệu và thi công kết cấu lan can trên cầu. Công tác thi công lan can tại từng vị trí phải phù hợp về chủng loại và chi tiết quy định trong hồ sơ hợp đồng cho vị trí đó.

1.2 Thi công

Trừ khi được Tư vấn giám sát cho phép, lan can không được lắp dựng trước khi tháo dỡ cốp pha nhịp, hoàn thiện việc đổ bê tông vữa lót dầm.

1.3 Độ thẳng và độ dốc

Độ thẳng và độ dốc của lan can theo quy định trong hồ sơ hợp đồng và có thể bao gồm cả độ vòng cho phép của từng nhịp nhưng không được tính theo độ gồ ghề của kết cấu phần trên.

Trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng, lan can trên cầu kể cả có cùng cao độ hoặc khác cao độ với mặt cầu đều phải thẳng đứng.

2. Lan can kim loại

2.1 Vật liệu và chế tạo

2.1.1 Lan can thép

Các nút và bu lông không được xem như cường độ cao phải tuân thủ các yêu cầu của ASTM A307, và ống thép phải tuân thủ các yêu cầu của ASTM A500.

2.1.2 Hàn

Các mối hàn lộ phải được hoàn thiện bằng cách mài hoặc giũa đạt đến bề mặt nhẵn hoàn thiện. Việc hàn các vật liệu bằng nhôm phải hàn bảo vệ bằng khí trơ, quá trình hàn điện hồ quang bằng cách không sử dụng dung môi để hàn. Không được phép sử dụng đèn xì hoặc lửa để cắt nhôm.

2.2 Thi công

Điều chỉnh lan can kim loại trước khi neo nhằm đảm bảo khớp nối chính xác tại các vị trí tiếp xúc, đồng thời đảm bảo hướng và độ vòng trên suốt chiều dài của lan can. Khoan các lỗ để nối với lan can tại đúng vị trí và theo một độ dốc và hướng thích hợp.

Ở những vị trí hợp kim nhôm tiếp xúc với các loại thép khác hoặc bê tông khác, bề mặt tiếp xúc sẽ được phủ bằng hợp chất trét nhôm nhúng cách điện hoặc đặt đệm cao su tổng hợp giữa hai bề mặt. Trừ khi có quy định khác trong Hợp đồng nếu không sai số thi công đối với chiều cao lan can sẽ là -10 đến +20 mm.

Các chốt và đai phải được hàn với nhau.

Ở những nơi hợp kim nhôm tiếp xúc với các kim loại khác hoặc bê tông, thì bề mặt tiếp xúc phải được tráng kín bằng hỗn hợp điện môi thẩm nhôm, hoặc đặt một miếng đệm cao su tổng hợp ở giữa hai bề mặt.

2.3 Hoàn thiện

Trừ khi hồ sơ hợp đồng có quy định khác, bu lông neo, ốc và các cấu kiện bằng thép của lan can phải mạ kẽm.

Phần 06800 – Gối cầu

1. Mô tả

Phần quy trình kỹ thuật này đưa ra những yêu cầu và thủ tục cần thiết đối với việc cung cấp và lắp đặt gối cầu như được chỉ ra trên bản vẽ, cũng như được chỉ dẫn của Tư vấn giám sát

2. Vật liệu gối cao su

Tất cả vật liệu sử dụng trong sản xuất bộ phận gối phải mới và không sử dụng với vật liệu tái chế để hợp thành bộ phận hoàn thiện. Gắn kết tất cả các linh kiện phải được làm dưới độ nóng và áp lực trong suốt quá trình lưu hóa. Gắn kết phải liên tục qua diện tích mặt bằng với khoảng chân không nhiều hơn 0,25mm trong phạm vi gắn kết vật liệu. Bộ phận gối phải được lắp đặt như các đơn vị hoàn thiện từ một nguồn sản xuất.

Vật liệu cho gối cầu và các bộ phận phải đáp ứng yêu cầu sau:

3. Lắp đặt gối

Các gối sẽ được đánh dấu một cách rõ ràng theo trục dọc và các trục ngang của chúng, số kiểu loại và vị trí định dùng trong Công trình.

Không được tháo rời gối. Không để các bu lông, đai kẹp, hoặc cấu kiện cố định tạm thời khác rời ra khi vận chuyển đến, tận lúc gối đã được cố định ở vị trí cuối cùng của nó và kết cấu ngay trên gối đã được lắp đặt. Việc bảo dưỡng phải đảm bảo chắc chắn rằng toàn bộ các bu lông, đai kẹp hoặc cấu kiện cố định tạm thời cuối cùng mới được tháo dỡ.

Tất cả các gối phải được đặt nằm ngang trên cả hai hướng và định vị sao cho trục dọc đã đánh dấu song song với tim kết cấu tại vị trí đặt gối, trừ những trường hợp khác được ghi chú trong các bản vẽ.

Bất cứ thiết bị nào như các bộ phận bằng thép dùng để giữ cao độ gối trong khi cố định phải được tháo bỏ khi đã lắp đặt xong, để cho các gối chỉ đặt trên lớp vữa của nó.

Trên các gối đàn hồi có kê dầm đúc sẵn và đốt dầm, ngay trước lúc đặt dầm và đốt dầm phải phủ trên đỉnh gối một lớp vữa đã được phê chuẩn đủ dày để khắc phục sự không đều đặn trên bề mặt gối và dầm, đốt dầm.

Vị trí lắp đặt gối phải được đánh dấu chính xác. Khu vực đặt gối phải được đặt cân xác. Khi đặt cốt thép vào các vị trí gối, vị trí của các bu lông neo gối được đánh dấu tạm thời để tránh xô dịch giữa các đầu bu lông và cốt thép.

4. Thí nghiệm gối

Thí nghiệm các gối cầu được lựa chọn sẽ được thỏa thuận với Tư vấn giám sát trước khi các thí nghiệm đó được tiến hành. Thí nghiệm sẽ được thực hiện tại phòng thí nghiệm độc lập được Tư vấn giám sát chấp thuận.

5. Loại bỏ gối

Từ các kết quả thí nghiệm theo quy định, bất kỳ gối nào có dấu hiệu hư hỏng như sau đều bị loại bỏ:

- a) Cấu kiện đàn hồi bị rạn hoặc biến dạng thường xuyên;
- b) Bề mặt trượt PTFE sây sát, nứt hoặc biến dạng thường xuyên;
- c) Đai kín hoặc phần khác của gối biến dạng thường xuyên hoặc nứt;
- d) Các vết mài mòn khác thường giữa các bề mặt kim loại của các tấm gối hoặc piton, và chấu gối hoặc không tuân theo các yêu cầu và dung sai của phần Chỉ dẫn kỹ thuật này sẽ phải loại bỏ và thay thế ngay.

Các gối đã bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển, lắp đặt hoặc khi thi công sau này cũng cần loại bỏ và thay thế.

Phần 06900 – Khe co giãn

1. Mô tả

1.1 Khái quát

Mục chỉ dẫn kỹ thuật này bao gồm phần mô tả các yêu cầu về các khe cố định và khe co giãn như chỉ dẫn trên bản vẽ, bao gồm chất trám khe đúc sẵn và chất kết dính mối nối. Nhà thầu phải thiết kế và cung cấp tất cả các loại nguyên liệu yêu cầu và lắp đặt các khe co giãn và khe cố định theo đúng các chi tiết trên bản vẽ và như quy định tại đây. Việc cung cấp và lắp đặt hoặc áp dụng tất cả các bộ phận bao gồm bu lông neo, chất gắn kín, keo dính, epoxy và các dụng cụ khác nằm trong công việc này.

Các khe co giãn là hệ thống sở hữu chung và vì lý do này các yêu cầu chỉ dẫn kỹ thuật chỉ mang tính chỉ dẫn. Nhà thầu có thể đề xuất các chi tiết hệ thống đề xuất của mình hoặc hệ thống thay thế để Tư vấn giám sát xem xét có đáp ứng được các tiêu chuẩn khác hoặc sử dụng các loại vật liệu khác nhưng có thể chứng minh được hệ thống khe co giãn đề xuất có độ bền cao, chứng minh được độ tin cậy và có hiệu suất tương đương hoặc tốt hơn. Nhà sản xuất phải chịu trách nhiệm thiết kế và lập chi tiết các mối nối theo phê duyệt của Tư vấn giám sát.

1.2 Khe co giãn đàn hồi

Khe co giãn đàn hồi có độ dịch chuyển giữa 15 mm (+/- 7,5 mm) đến 150 mm (+/- 75 mm) theo mẫu và gồm 2 thanh thép góc nặng có các móc neo và phần liên kết đàn hồi có thể thay thế được để đảm bảo không thấm nước vào khe co giãn.

2. Các yêu cầu về vật liệu

2.1 Các tiêu chuẩn áp dụng

Các tiêu chuẩn sau, với phiên bản mới nhất được dùng làm tham chiếu cho các công việc trong chỉ dẫn kỹ thuật này:

AASHTO M297	Các mối nối đàn hồi polyclopren được thực hiện cho các cầu
ASTM A36	Tiêu chuẩn kỹ thuật về các yêu cầu chung cho các thanh, ván, tấm thép kết cấu cuộn,
ASTM A240	Tấm thép, ván thép và băng thép không gỉ Crôm-Nikel và Crôm chống nóng cho vỏ bình chịu áp lực.
JIS G 5502	Đúc gang graphit cầu
ASTM A123	Mạ kẽm (nhúng nóng) trên sắt và thép
ASTM A588	Thép kết cấu cường độ cao cường độ hợp kim thấp giới hạn chảy nhỏ nhất 50ksi
ASTM D395	Tính chất cao su - Tính chịu nén
ASTM D412	Cao su lưu hóa và cao su dẻo và vật liệu đàn hồi
ASTM D471	Tính chất cao su - ảnh hưởng của dầu mỡ
ASTM D994	Sự làm việc giữa khe co giãn và bê tông (loại Bitum)
ASTM D1149	Lưu hóa cao su - Bề mặt gãy hóa học trong khuôn
ASTM D2240	Tính chất cao su - Đo độ cứng

ASTM D4070	Dầu dính dùng để lắp đặt các đệm nén cầu bằng cao su chế tạo sẵn trong các kết cấu bê tông
ASTM D5973	Các đệm dài cao su với các lan can góc khóa thép sử dụng trong các vòng đệm khe co giãn.
ASTM D6690	Môi nối và chất dán nứt, rải nóng cho bê tông và mặt đường

2.2 Vật liệu

2.2.1 Khe co giãn cao su

Tỷ lệ chất đàn hồi của các khe giãn đàn hồi phải là hợp chất có tên neoprene mà trong đó tính chất cơ lý phải được xác định theo các yêu cầu của ASTM như sau:

Tiêu chuẩn	Đặc tính cơ lý	Yêu cầu
ASTM D412	Cường độ căng kéo	Tối thiểu 126kg/cm ²
ASTM D412	Độ giãn dài tại các điểm cắt	400%
ASTM D2240	Độ cứng (Dụng cụ đo độ bền A)	50 ± 5
ASTM D395	Độ nén	

(Phương pháp B) 22 giờ tại 70°C ASTM D1149 Độ kháng ozon

Phơi ra ngoài ozon tới 100ppm trong 70 tiếng khoảng 38°C dưới độ căng 20%.

ASTM D471 Phá huỷ dầu:

Khối lượng tăng lên sau khi nhúng trong dầu của ASTM mã số 3 trong 70 tiếng khoảng 100°C Tối đa 20%. không nứt gãy 120%, tối đa

Kích thước phần neoprene của khe phải có độ chính xác +6mm/-0mm trên cả chiều dài và chiều rộng và chính xác tới -0mm/+3mm của kích thước bên ngoài theo yêu cầu trên các bản vẽ đo tại 21°C.

3. Yêu cầu thi công

3.1 Biên pháp thi công và lắp đặt

Nhà thầu phải có chỉ dẫn của nhà sản xuất nguyên liệu khe co giãn và phải theo đúng các trình tự kỹ thuật quy định việc lắp đặt khe co giãn. Bản vẽ thi công phải được đệ trình lên Tư vấn giám sát để phê duyệt. Tính đầy đủ của việc thiết kế khe và chi tiết lắp đặt phải đáp ứng theo đúng phê chuẩn và quyết định cuối cùng của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải có trợ giúp kỹ thuật của đại diện tại hiện trường của nhà sản xuất trong suốt quá trình lắp đặt các khe này. Sẽ có điều chỉnh thích hợp theo nhiệt độ tại thời điểm lắp đặt.

Tại vị trí bê tông sẽ đặt khe giãn nở phải được vệ sinh sạch bụi, sạch dầu và sạch các chất gây ô nhiễm, đúng cao độ và trong tình trạng tốt, bê tông không bị bong hoặc nứt gãy. Các khe này sẽ không được đặt khi Tư vấn giám sát chưa nghiệm thu và duyệt điều kiện hiện tại.

Sau khi quét một lớp áo nhựa kết dính theo quy định kỹ thuật, khe sẽ được định vị bằng bu lông neo và được vít chặt. Tất cả bu lông bị lỏng hoặc dài sẽ được điều chỉnh đúng theo phê duyệt của Tư vấn giám sát.

Toàn bộ khe co giãn giữa các bộ phận, xung quanh bu lông và các lỗ rỗng phải được hàn kín để ngăn nước và chống ăn mòn. Bề mặt neoprene gắn với keo phải được đánh sạch tại nhà máy hoặc phải được chải sạch trước khi lắp đặt sao cho keo dính chặt vào bề mặt.

Trước khi lắp các lỗ rỗng tại bu lông, Tư vấn giám sát sẽ nghiệm thu bu lông neo và phải vặn chặt vít theo đúng quy định kỹ thuật của nhà sản xuất. Bất kỳ mối hàn nào không được Tư vấn giám sát phê chuẩn sẽ phải mở ra và làm lại, Nhà thầu phải chịu mọi chi phí.

Tất cả các mối nối hoàn chỉnh phải mịn, nhẵn nhụi, bu lông không bị thừa ra ngoài hoặc các mối nối bị nhám. Toàn bộ keo dính bám ra ngoài phải được tẩy sạch hoặc cạo sạch trước khi

đồng cứng.

Phần 07000 – Thoát nước trên cầu

1. Mô tả

Hạng mục công việc này bao gồm việc cung cấp và thiết lập hệ thống thoát nước trên cầu. Công trình này sẽ phải thực hiện theo bản vẽ, lệ thuộc vào sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

2. Yêu cầu về vật liệu

2.1 Tiêu chuẩn tham chiếu

Ấn bản mới nhất của các Tiêu chuẩn sau đây sẽ được đặc biệt áp dụng vào các công trình được bao quát bởi Phần Chỉ dẫn Kỹ thuật này.

- ASTM D3034 Chỉ dẫn kỹ thuật loại 1245-B về ống PVC, và các phụ tùng.
- ASTM A48 Chỉ dẫn kỹ thuật loại 50 đối với các vật liệu đúc bằng gang xám.

2.2 Ống thoát nước

Kích thước, chủng loại và vật liệu của đường ống và ống nối được trình bày trong bản vẽ.

2.3 Hồ thu và nắp đậy

Hồ thu và nắp đậy sẽ được đúc bằng gang xám cùng phương pháp thử độ tin cậy lớn hơn cấp 50 theo yêu cầu của tiêu chuẩn AASHTO A48 đối với các hạng mục nặng, về hình dáng và kích thước và cùng với các yêu cầu kết nối như đã được trình bày trong bản vẽ.

2.4 Giàn đỡ cố định

Vật liệu cho giá đỡ cố định phải phù hợp với ASTM A36, hoặc các tiêu chuẩn tương đương và phải được mạ kẽm hoặc các vật liệu chống gỉ khác đã được Tư vấn giám sát chấp thuận.

2.5 Độ trình

Nhà thầu phải đệ trình bản thuyết minh về các phương pháp áp dụng cho Tư vấn giám sát phê duyệt. Thuyết minh về các phương pháp phải bao gồm nhưng không giới hạn đối với việc bố trí và chi tiết của ống nối và đầu nối, áp dụng phương pháp đúc hồ vào trong cấu trúc và áp dụng chi tiết của giàn đỡ cố định vào bề mặt bê tông.

Nhà thầu phải trình chứng nhận của nhà sản xuất chứng thực rằng tất cả các vật liệu đều đáp ứng các yêu cầu về tiêu chuẩn và chỉ dẫn kỹ thuật liên quan cho Tư vấn phê duyệt. Chứng nhận được yêu cầu đối với ống dẫn và tất cả ống nối cũng như hồ thu và nắp đậy.

2.6 Bàn giao, Dự trữ và Vận chuyển

Các vật liệu được chuyển tới hiện trường phải được phải được kiểm tra tính thiệt hại, tháo dỡ, và tích trữ tổn ít công vận chuyển nhất. Các vật liệu phải được vận chuyển theo một phương thức sao cho vật liệu được vận chuyển tới kho hoặc điểm lắp đặt được thực hiện trong điều kiện nguyên vẹn, không hỏng hóc. Khi vận chuyển, ống dẫn phải được chở chứ không được kéo. Các

vật liệu không được để trực tiếp trên mặt đất. Phần trong của ống dẫn và ống nối phải được bảo vệ, tránh bám bẩn và gạch vụn.

2.7 Lắp đặt

Hố thu nước và nắp đáy sẽ được lắp đặt tại đúng vị trí đã được chỉ định trong bản vẽ. Hố thoát nước phải được đặt vào bên trong kết cấu hoặc được đúc sẵn như đã được chi tiết hoá trong thuyết minh về các phương pháp của Nhà thầu. Nơi hố thu được đặt vào khuôn, các chi tiết liên quan tại đó cũng phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Chỗ hố thu được bảo vệ trong khuôn bê tông, cường độ bê tông ở đó ít nhất cũng phải tương đương với cường độ bê tông tại cấu trúc vòng ngoài và mặt khuôn phải được làm sạch như yêu cầu đối với khe thi công. Mặt trong hố thu phải được sơn theo chỉ dẫn kỹ thuật 08800- Sơn, để Tư vấn giám sát phê chuẩn.

Các tấm lưới chắn rác phải được lắp đặt sử dụng các biện pháp chống trượt.

Tất cả các đường ống và ống nối phải được lắp đặt theo các vị trí, đường dẫn và cấp độ đã được chỉ dẫn trong bản vẽ.

Tất cả các giàn đỡ ống phải được đặt và cố định chắc chắn tại chỗ trước khi lắp đường ống

CHƯƠNG 7 CÁC HẠNG MỤC KHÁC

Phần 07100 – Vữa xi măng

1. Mô tả

Công tác này bao gồm việc chuẩn bị và cung cấp vữa xi măng tuân thủ các yêu cầu quy định trong Chỉ dẫn kỹ thuật phần này đối với công trình nề và công trình liên quan khác.

2. Các yêu cầu về vật liệu

2.1 Các tiêu chuẩn áp dụng

Các Tiêu chuẩn cập nhật mới nhất được áp dụng riêng cho Các Công tác trong phần Chỉ dẫn này.

2.2 Vữa

- ASTM C144 Cốt liệu Vữa đá hộc
- ASTM C91 Xi măng xây tô
- ASTM C207-06 Vôi hydrat xây kè đá
- TCVN 3121:2022 Vữa xây dựng - Phương pháp thử

Các vật liệu để trộn vữa phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) Xi măng phải phù hợp với các yêu cầu của Tiêu chuẩn ASTM C144.
- b) Cốt liệu mịn phải phù hợp với các yêu cầu của Tiêu chuẩn ASTM C91.
- c) Vôi hydrat phải đáp ứng các yêu cầu về độ bay hơi, độ rỗng, xốp và tiêu chuẩn giữ nước quy định cho vôi loại N theo ASTM C207-06.
- d) Nước phải có chất lượng thích hợp đáp ứng cho các công việc liên quan đến bê tông như đã xác định trong Chỉ dẫn kỹ thuật phần 07100 “Bê tông và các kết cấu bê tông”.
- e) Trừ phi có hướng dẫn khác của Tư vấn giám sát, nếu không các vữa xây phải có một phần xi măng Pooc lăng và ba phần cấp phối hạt mịn trong đó vôi tôi có thể sẽ được bổ sung tương đương 10% xi măng. Vữa xây phải có cường độ nén ít nhất là 50 kg/cm² trong 28 ngày.

3. Các yêu cầu về thi công

Toàn bộ các vật liệu ngoại trừ nước phải được trộn trong một thùng kín hoặc thùng trộn vừa được Tư vấn giám sát chấp thuận cho đến khi các thành phần trộn có màu sắc đều nhau, sau đó đổ thêm nước và tiếp tục trộn khoảng 5 đến 10 phút. Lượng nước dùng để trộn vừa phải đủ để đạt độ chắc yêu cầu nhưng không quá 70% khối lượng xi măng sử dụng.

Chỉ trộn vừa với khối lượng vừa đủ dùng. Nếu cần, có thể trộn lại vừa với nước trong vòng 30 phút tính từ thời gian trộn ban đầu. Sau thời gian này không được phép trộn lại.

Vữa không sử dụng trong vòng 45 phút sau khi trộn với nước sẽ bị loại bỏ.

Phần 07200 – Biển báo đường bộ

1. Mô tả

Hạng mục này bao gồm việc cung cấp và lắp đặt các biển báo đường bộ tuân thủ các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật và các chi tiết được chỉ ra trên Bản vẽ hoặc do Tư vấn giám sát chỉ dẫn.

Các biển báo trên đường phải tuân thủ các tiêu chuẩn về hệ thống ký hiệu được áp dụng ở Việt Nam và các chi tiết được chỉ ra trên Bản vẽ. Các loại biển báo trên đường được quy định là biển báo nguy hiểm, biển hiệu lệnh và biển chỉ dẫn.

Các biển báo trên đường phải được phân loại tiêu chuẩn hoặc không tiêu chuẩn. Các biển báo tiêu chuẩn có hình dạng và loại kích thước cố định theo tiêu chuẩn. Các biển báo còn lại là không tiêu chuẩn.

Kích thước các biển cảnh báo và biển hiệu lệnh được tính là chiều dài cạnh của biển hình tam giác (đo từ các điểm giao của các cạnh kéo dài), chiều rộng theo phương ngang của các biển bát giác và đường kính của các biển tròn.

Toàn bộ các biển báo hiệu đường bộ phải được tạo lớp phản quang bằng cách phủ lớp phủ phản quang lên tấm nhôm theo các tiêu chuẩn này.

2. Yêu cầu vật liệu

2.1 Tiêu chuẩn áp dụng

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 kỹ thuật quốc gia về biển báo đường bộ.
- TCVN 7887: 2018 Lớp phủ phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ
- TCVN 2101: 2016 Sơn và vecni - Xác định độ bóng phản quang của màng sơn không chứa kim loại ở góc 20 độ, 60 độ và 85 độ

2.2 Vật liệu biển báo đường bộ

2.2.1 Biển báo

Các biển báo nguy hiểm, biển hiệu lệnh và biển thông tin phải được làm bằng các tấm nhôm phẳng và có chiều dày tối thiểu 2,5 mm. Những tấm nhôm này phải được tẩy nhòe, khắc axit, làm trung hoà và được gia công trước khi đưa vào sử dụng làm biển báo giao thông.

2.2.2 Lớp phủ phản quang

Lớp phủ phản quang sử dụng cho biển báo phải là lớp có màu hoặc màu trắng với mặt ngoài nhẵn phẳng, có tính chất phản quang trên toàn bộ bề mặt. Lớp phủ này phải tuân thủ các yêu cầu về các đặc điểm như độ bền ngoài trời, bền màu, co ngót, độ dẻo, bóc tẩy, dính bám, tính chống va đập, và lớp nước bóng phản chiếu. Phải có tính bền với tác động của thời tiết và bền màu. Phải mới, chưa sử dụng và không bị nứt, bong, rỗ, rộp hay các cạnh bị vênh, xoắn, và phải có độ giãn nở và co ngót không đáng kể. Phải được sơn lót bảo vệ bằng lớp dính bám có độ nhạy áp lực khi thi công bằng thủ công, hoặc không dính và có tính nhiệt kích ứng đối với thi công bằng máy nhiệt chân không. Lớp phủ phải là một bộ phận thích hợp của các sản phẩm được yêu cầu sản xuất và phải có hình dạng của các biển báo giao thông. Tất cả các loại vật liệu (tấm phủ, mực, màng phủ) sử dụng cho sản xuất các thiết bị điều hành giao thông hoàn thiện phải của cùng một nhà sản xuất.

2.2.3 Các cột biển báo

Các cột biển báo phải được cấu tạo bằng thép tròn, mạ kẽm nhúng nóng, và có đường kính trong tối thiểu là 75mm. Tất cả các đầu hở phải được bịt kín để ngăn nước rò rỉ vào trong. Chiều dài cột và chiều sâu chôn cột phải được chỉ rõ trong các Bản vẽ.

2.2.4 Đinh vít và bulông

Các đinh vít, bulông, vòng đệm và các bộ phận kim loại khác phải được mạ kẽm nhúng nóng sau khi sản xuất theo yêu cầu.

2.2.5 Khối móng bê tông

Bê tông cho khối móng phải là loại bê tông được chỉ định trong Bản vẽ. Kích thước móng phải theo chỉ dẫn trong Bản vẽ.

Phần 07300 – Lan can phòng hộ

1. Mô tả

Phần Chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu và quy trình cho việc cung cấp và thi công các cột và lan can phòng hộ.

2. Yêu cầu về vật liệu

2.1 Các tiêu chuẩn tham chiếu

Các Tiêu chuẩn cập nhật mới nhất được áp dụng riêng cho các Công tác trong Chỉ dẫn này.

- | | |
|----------------------|---|
| • QCVN 41:2024/BGTVT | Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về biển báo đường bộ |
| • AASHTO M111-04 | Tráng kẽm (mạ nhúng nóng) sản phẩm sắt và gang |
| • ASTM A36 | Sắt kết cấu |
| • AASHTO M232-06 | Tráng kẽm (nhúng nóng) các kết cấu bằng sắt và gang |

2.2 Lan can phòng hộ

Lan can phải được làm bằng thép tấm lượn sóng, chủng loại, tiết diện và độ dày được quy định trong Bản vẽ. Toàn bộ các thanh lan can không bị mài mòn, gỉ hoặc không có các cạnh sắc đồng thời không bị thất nứt, xoắn hoặc bị uốn.

Các lan can phòng hộ được làm bằng thép có chiều dày không dưới 12 ghi (3mm), như sau:

- a) Độ dẫn dài không dưới 12 % đối với mẫu thử dài 5 cm trong thí nghiệm kéo;

- b) Cường độ kéo giới hạn không dưới 5.600 kg/cm²;
- c) Có cường độ dầm kê cả các mối nối 680 kg ở độ võng 5 cm khi thí nghiệm trên một nhịp 365 cm có đặt tải trọng qua mặt phẳng rộng 8 cm tại điểm giữa;
- d) Các mối nối có khả năng chịu một lực kéo bên là 2.200 kg.
- e) Các lan can phòng hộ phải được tráng kẽm tuân thủ các yêu cầu của AASHTO M 111-04. Công đoạn tráng kẽm phải được tiến hành sau khi chế tạo lan can.

Tại các vị trí có thể, và nếu được Tư vấn giám sát chấp thuận, việc sử dụng các vật liệu cho lan can phòng hộ phù hợp với các Tiêu chuẩn của Việt nam sẽ được chấp nhận.

2.3 Sửa chữa lớp mạ kẽm

Trong trường hợp lớp mạ kẽm có những hư hỏng nhỏ, thay vì yêu cầu dỡ bỏ và thay thế, Tư vấn giám sát có thể cho phép Nhà thầu sửa chữa bằng cách sơn ba lớp sơn pha kẽm chống ăn mòn được Tư vấn giám sát chấp thuận. Nhà thầu phải cung cấp tất cả các chi tiết và thông tin bao gồm việc áp dụng của nhà sản xuất và các yêu cầu chuẩn bị bề mặt để Tư vấn giám sát chấp thuận và có thể đề xuất sử dụng.

Việc sửa chữa lớp phủ bên ngoài chỉ được phép tiến hành khi những thông tin và số liệu như vậy được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Phần 07400 – Sơn kẻ mặt đường

1. Mô tả

Chỉ dẫn kỹ thuật phần này đưa ra các yêu cầu và quy trình đối với việc cung cấp và kẻ sơn trên mặt đường hoàn thiện phù hợp với Bản vẽ hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Công tác này sẽ bao gồm việc cung cấp sơn mặt đường phản quang, mẫu sơn, bao bì, chuẩn bị lớp mặt đường, và sơn mặt đường, tuân thủ các quy định trong Chỉ dẫn kỹ thuật phần này. Sơn mặt đường phản quang phải láng hoặc được rải lên bề mặt trong điều kiện nấu chảy bằng thiết bị phù hợp có thể kiểm soát việc chuẩn bị và phủ lớp hạt thủy tinh theo một tỷ lệ quy định. Sau khi làm nguội đến nhiệt độ mặt đường xung quanh, tiến hành sơn kẻ mặt đường dính bám với độ dày và chiều rộng quy định đồng thời không bị biến dạng do xe cộ chạy qua.

Sơn phải được kẻ theo đúng kích cỡ, hình dáng và vị trí của các vạch đánh dấu được chỉ ra trong các Bản vẽ hoặc do Tư vấn giám sát chỉ dẫn.

2. Yêu cầu vật liệu

2.1 Tiêu chuẩn áp dụng

Các Tiêu chuẩn cập nhật mới nhất được áp dụng riêng cho các Công tác trong Chỉ dẫn này.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| • QCVN 41:2024/BGTVT | Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về biển báo đường bộ |
| • AASHTO M247-05 | Hạt thủy tinh sử dụng trong sơn giao thông |
| • AASHTO M248-03 | Sơn giao thông màu vàng-trắng đã trộn sẵn |
| • AASHTO M249-03 và vàng (thể cứng) | Vật liệu tẩy màu sơn mặt đường phản quang trắng |

2.2 Sơn kẻ mặt đường

Vật liệu dẻo nóng phải được trộn bằng hỗn hợp cấp phối, màu, nhựa và các hạt phản quang thủy tinh. Vật liệu dẻo nóng phải được trộn tại nhà máy của nhà sản xuất được phê chuẩn, đồng thời phải chịu được khí hậu nhiệt đới và phù hợp cho các bề mặt đường quy định, bằng các thiết bị đề xuất.

2.3 Các hạt thủy tinh phản quang dùng cho sơn kẻ mặt đường

Sơn được sử dụng để kẻ mặt đường phải là loại phản quang được trộn bằng hỗn hợp của hạt thủy tinh loại 1 và loại 2 cho lớp mặt.

Các hạt thủy tinh phải có chất lượng tốt, trong, không lẫn chì và tối thiểu 90% phải có hình cầu hợp lý và không có vết nứt. Các hạt thủy tinh phải có tối đa 1% hạt có cạnh sắc nhọn và tối đa 0,5% tạp chất và có thể chảy tự do trong điều kiện không khí bình thường. Cỡ các hạt thủy tinh được quy định như sau:

Sàng tiêu chuẩn Mỹ		Phần trăm lọt sàng
mm	Số	Theo trọng lượng
1,180	Sô 6	100
0,850	Sô 20	65 - 75
0,600	Sô 30	45 - 55
0,300	Sô 50	15-25
0,180	Sô 80	0

Các hạt thủy tinh không được ít hơn 30-40% hợp chất dẻo nóng tính theo trọng lượng

2.4 Vật liệu không đạt yêu cầu và nhân công

Các vật liệu không đạt tiêu chuẩn hay được sơn không đúng qui cách, sai kích cỡ, sai vị trí, không có hình dáng đồng bộ giữa ngày và đêm phải được bóc bỏ và Nhà thầu phải thay thế các nguyên liệu và chuẩn bị lớp mặt đường tốt, thi công lại và/hoặc sơn đúng vị trí bằng kinh phí của mình và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

3. Yêu cầu thi công

3.1 Chuẩn bị lớp mặt đường

Công tác sơn kẻ mặt đường phải gồm các bước sau:

- Vệ sinh lớp mặt đường và loại bỏ các bụi bẩn, dầu, mỡ và các tạp chất khác.
- Tiến hành sơn, bảo vệ và làm khô các lớp phủ bên ngoài
- Bảo vệ người đi bộ, xe cộ và các loại giao thông khác.
- Bảo vệ toàn bộ các kết cấu trên đường và các bộ phận của chúng khỏi bị các vật liệu sơn làm bẩn.
- Cung cấp các công cụ, thiết bị nhân công lao động và vật liệu sơn kẻ đường cần thiết cho việc 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 có thể gây ra các vết rộp hay các vảy sơn nhỏ.

3.2 Sử dụng vật liệu dẻo nóng

Không được tiến hành sơn vật liệu dẻo nóng trên mặt đường trước thời gian ba (3) ngày kể từ

khi phủ lớp áo cuối cùng hoặc lớp bê tông nhựa.

Kích thước và vị trí chính xác của các dấu hiệu mặt đường phải được xác định và đánh dấu trước khi tiến hành sơn.

Vật liệu dẻo nóng phải được đun chảy bằng thiết bị làm nóng có dụng cụ khuấy cơ học giúp vật liệu được nóng chảy đều và không bị gia nhiệt cục bộ. Nhiệt độ nóng chảy phải được duy trì theo quy định của nhà sản xuất.

Sơn kẻ mặt đường phải được thực hiện bằng thiết bị kẻ sơn phù hợp được Tư vấn giám sát chấp thuận. Vật liệu dẻo nóng phải được sơn nóng bằng các phương pháp láng, ép và phun. Sau khi đưa vật liệu vào thiết bị rải, vật liệu phải được duy trì và đặt tại nhiệt độ do nhà sản xuất quy định áp dụng riêng cho từng phương pháp rải. Tại các vị trí vật liệu sơn kẻ thực hiện bằng máy móc, chỉ sơn một lớp đạt chiều dày lớn hơn 2,5mm theo quy định. Trước khi dùng thiết bị sơn kẻ đường tại một công trình cố định, phải chứng minh được thiết bị vận hành đạt yêu cầu tại một vị trí phù hợp khác nằm ngoài công trình đó. Việc điều chỉnh thiết bị sẽ được thực hiện bằng thí nghiệm tiếp theo. Chỉ khi thiết bị được điều chỉnh đúng và công tác kẻ đường được Tư vấn giám sát chấp thuận thì thiết bị đó mới có thể được sử dụng tại công trình cố định này. Công nhân vận hành máy phải có kinh nghiệm. Phải kiểm tra và điều chỉnh số lượng máy, nếu cần, trước khi sử dụng tại một phạm vi lớn, và sau đó phải tiến hành kiểm tra và điều chỉnh hàng ngày.

Đối với các vị trí hoặc khi công tác sơn kẻ đường rất khó thực hiện bằng thiết bị, có thể áp dụng các phương pháp thủ công đã được phê duyệt khi có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Vật liệu dẻo nóng phải được sơn ở độ dày tối thiểu là 2,5mm (không tính các hạt thủy tinh trên bề mặt) trừ khi có quy định khác.

Các hạt thủy tinh Loại II phải được trải trên bề mặt đường ngay sau khi lớp mặt đường được rải. Các hạt thủy tinh phải được phun hay dùng áp lực với tỷ lệ 450 gm/m²

Vạch sơn kẻ đường không được sai kích cỡ quy định khoảng hơn 20mm. Các cạnh sơn phải nhẵn và sắc nét.

Mặt trên cùng của lớp sơn kẻ đường phải phẳng, đều và không bị vết. Bề mặt không bị trơn trượt khi ướt.

Toàn bộ vạch sơn kẻ đường phải được bảo vệ khỏi các phương tiện giao thông cho đến khi lớp sơn đủ khô để không bám trên các lốp xe hay không hằn các vết lốp xe trên mặt lớp sơn phủ.

Các vạch sơn kẻ đường không bị biến dạng, bạc màu, rạn nứt, bong tróc khi các phương tiện giao thông đi qua hoặc khi nhiệt độ đường lên tới 60°C.

Phần 07500 – Mạ kẽm

1. Tổng quan

Phần công việc này bao gồm việc làm sạch bề mặt và mạ kẽm bảo vệ cho các bề mặt kim loại

2. Tiêu chuẩn áp dụng

Các tiêu chuẩn mới nhất sau đây sẽ được áp dụng cho các công tác trong Chỉ dẫn phần này.

- | | |
|------------------------|---|
| • AASHTO M111-04 | Lớp phủ kẽm (mạ kẽm nhúng nóng) trên bề mặt các sản phẩm gang và thép |
| • AASHTO M232-06 | Lớp phủ kẽm (nhúng nóng) cho gang và thép HM- |
| 22. ASTM A153/A153M-00 | |

- ASTM A653/A653M-07 Thép tấm mạ kẽm và hợp kim sắt – kẽm bằng phương pháp nhúng nóng
- ASTM D3359-08 (Phương pháp A) Đo độ dính bám bằng cách thử bằng dính
- ASTM D4138-07 Đo chiều dày màng khi khô của lớp phủ bảo vệ bằng phương pháp phá hủy
- ASTM D4285-06 Dầu hoặc nước chỉ thị dùng trong khí nén
- ASTM D4417-03 Đo hình dạng bề mặt sản phẩm thép làm sạch bằng phun cát tại hiện trường
- ASTM E337-07 Đo độ ẩm bằng ẩm kế (đo nhiệt độ bọt khô và ướt)
- SSPC SP1 Dung môi hòa tan tẩy rửa (ngày 1 tháng 11 năm 2004)

3. Ma kẽm

3.1 Chuẩn bị bề mặt để tiến hành mạ kẽm

Các chỉ dẫn, yêu cầu và trình tự cho công tác chuẩn bị bề mặt cho công tác sơn như mô tả trên đây cũng được áp dụng cho công tác mạ kẽm.

3.2 Trình tự mạ kẽm

Ngoài các ống thép tiêu chuẩn đã được mạ trước, cần phải tiến hành mạ các vật liệu có độ dày 3,2mm hoặc lớn hơn sau khi gia công thành các đoạn ống lớn nhất.

Tất cả các vị trí mối hàn phải được vệ sinh cẩn thận trước khi mạ nhằm loại bỏ hoàn toàn xỉ hàn hoặc các vật liệu khác có thể ảnh hưởng tới độ dính bám của lớp kẽm. Khi cần phải làm thẳng đoạn nào sau khi mạ, cần phải tiến hành các công việc đó sao cho không làm hỏng lớp áo mạ kẽm.

Phải tiến hành sửa chữa các bề mặt mạ kẽm bị trầy xước hoặc bị hỏng sau khi đã mạ lớp kẽm bằng cách chà kỹ các vị trí bị hỏng và loại bỏ toàn bộ lớp áo bị nứt hoặc bong tróc, sau khi vệ sinh sạch sẽ các vị trí bị hỏng đó phải tiến hành sơn 3 lớp áo kẽm chống ăn mòn theo đúng chấp thuận của Tư vấn giám sát.

1A
..
..