

KHU QUẢN LÝ ĐƯỜNG BỘ II



CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA HƯ HỎNG NỀN, MẶT ĐƯỜNG ĐOẠN KM1009+00-KM1010+00, KM1035+300-KM1036+00, KM1036+700-KM1038+900, KM1042+00-KM1045+300, KM1046+300-KM1047+100, KM1048+370-KM1050+800, KM1052+00-KM1052+550, KM1054+420-KM1054+180, KM1054+420-KM1056+00, KM1058+200-KM1061+400, KM1065+400-KM1065+800, KM1067+500-KM1069+00; SỬA CHỮA RÃNH THOÁT NƯỚC DỌC ĐOẠN KM988+500-KM988+620(P+T), KM993+600-KM993+800(T), KM1007+400-KM1007+600(P), KM1008+540-KM1008+600(P), KM1008+900-KM1009+200(P), KM1010+700-KM1010+850(P), KM1011+650-KM1011+740(P), KM1017+320-KM1017+600(P+T), KM1017+600-KM1017+950(P), KM1029+250-KM1029+350(P), KM1030+930-KM1031+00(P), KM1033+600-KM1033+740(T), KM1034+600-KM1034+750(T), KM1036+750 - KM1037+050 (T), KM1045+800-KM1045+900(T), KM1046+600-KM1046+900(P), KM1050+039-KM1050+062(P+T), KM1051+550-KM1051+670(T), KM1051+600-KM1051+740(P), KM1054+370-KM1054+540, KM1054+670-KM1054+750(T), KM1070+320-KM1070+346(P), KM1072+060-KM1072+240(P), KM1083+320-KM1083+450(P), KM1083+900-KM1084+231(P), ĐƯỜNG HỒ CHÍ MINH, TỈNH QUẢNG TRỊ

HỒ SƠ THIẾT KẾ

BƯỚC: LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP IV: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

(HOÀN THIỆN THEO QUYẾT ĐỊNH PHÊ DUYỆT SỐ 1620/QĐ-CĐBVN NGÀY 06/11/2025 CỦA CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM)

LIÊN DANH CÔNG TY CP TƯ VẤN VÀ XÂY DỰNG T&T VÀ CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐẠI THỊNH PHÁT



CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA HƯ HỎNG NỀN, MẶT ĐƯỜNG ĐOẠN KM1009+00-KM1010+00, KM1035+300-KM1036+00, KM1036+700-KM1038+900, KM1042+00-KM1045+300, KM1046+300-KM1047+100, KM1048+370-KM1050+800, KM1052+00-KM1052+550, KM1054+420-KM1054+180, KM1054+420-KM1056+00, KM1058+200-KM1061+400, KM1065+400-KM1065+800, KM1067+500-KM1069+00; SỬA CHỮA RÃNH THOÁT NƯỚC DỌC ĐOẠN KM988+500-KM988+620(P+T), KM993+600-KM993+800(T), KM1007+400-KM1007+600(P), KM1008+540-KM1008+600(P), KM1008+900-KM1009+200(P), KM1010+700-KM1010+850(P), KM1011+650-KM1011+740(P), KM1017+320-KM1017+600(P+T), KM1017+600-KM1017+950(P), KM1029+250-KM1029+350(P), KM1030+930-KM1031+00(P), KM1033+600-KM1033+740(T), KM1034+600-KM1034+750(T), KM1036+750 - KM1037+050 (T), KM1045+800-KM1045+900(T), KM1046+600-KM1046+900(P), KM1050+039-KM1050+062(P+T), KM1051+550-KM1051+670(T), KM1051+600-KM1051+740(P), KM1054+370-KM1054+540, KM1054+670-KM1054+750(T), KM1070+320-KM1070+346(P), KM1072+060-KM1072+240(P), KM1083+320-KM1083+450(P), KM1083+900-KM1084+231(P), ĐƯỜNG HỒ CHÍ MINH, TỈNH QUẢNG TRỊ

HỒ SƠ THIẾT KẾ

BƯỚC: LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT
TẬP IV: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

LIÊN DANH NHÀ THẦU TƯ VẤN



CHỈ DẪN KỸ THUẬT

Công trình: Sửa chữa hư hỏng nền, mặt đường đoạn Km1009+00-Km1010+00, Km1035+300-Km1036+00, Km1036+700-Km1038+900, Km1042+00-Km1045+300, Km1046+300-Km1047+100, Km1048+370-Km1050+800, Km1052+00- Km1052+550, Km1054+420-Km1054+180, Km1054+420-Km1056+00, Km1058+200-Km1061+400, Km1065+400-Km1065+800, Km1067+500-Km1069+00; Sửa chữa rãnh thoát nước dọc đoạn Km988+500-Km988+620(P+T), Km993+600-Km993+800(T), Km1007+400-Km1007+600(P), Km1008+540-Km1008+600(P), Km1008+900-Km1009+200(P), Km1010+700-Km1010+850(P), Km1011+650-Km1011+740(P), Km1017+320-Km1017+600(P+T), Km1017+600-Km1017+950(P), Km1029+250-Km1029+350(P), Km1030+930-Km1031+00(P), Km1033+600-Km1033+740(T), Km1034+600-Km1034+750(T), Km1036+750 - Km1037+050 (T), Km1045+800-Km1045+900(T), Km1046+600-Km1046+900(P), Km1050+039-Km1050+062(P+T), Km1051+550-Km1051+670(T), Km1051+600-Km1051+740(P), Km1054+370-Km1054+540, Km1054+670-Km1054+750(T), Km1070+320-Km1070+346(P), Km1072+060-Km1072+240(P), Km1083+320-Km1083+450(P), Km1083+900-Km1084+231(P), đường Hồ Chí Minh, tỉnh Quảng Trị

I. CHỈ DẪN CHUNG:

1. Vật liệu

- Trước khi đặt hàng cho vật liệu hoặc vật phẩm chế tạo sẵn để xây dựng công trình, Nhà thầu sẽ phải trình các tiêu chuẩn kỹ thuật của sản phẩm, hoặc cấp có đủ thẩm quyền kèm với các tài liệu có liên quan để được phê duyệt bao gồm tên và địa chỉ của nhà sản xuất/cung cấp, danh mục mẫu hàng, chứng chỉ thí nghiệm mà nhà thầu dự kiến đặt hàng để các hãng sẵn sàng cung cấp khi được chấp thuận. Tất cả các hàng hoá được đưa vào công trình đã hoàn tất như thiết bị, vật liệu và các vật dụng khác đều phải là hàng hoá vật liệu mới đảm bảo đủ tiêu chuẩn và ở mức độ phù hợp nhất cho mục đích đã dự kiến.

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

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

- Để có được sự chấp nhận sử dụng vật liệu từ các nguồn cung cấp đã được nhà thầu chọn thì nhà thầu phải cung cấp cho TVGS bằng chứng thoả đáng về các kết quả thí nghiệm trong phòng thí nghiệm cho rằng sẵn có vật liệu có chất lượng chấp nhận được và sẽ được sản xuất tại nguồn cung cấp đó. Tuy nhiên trong quá trình sản xuất TVGS có thể lấy mẫu hoặc yêu cầu lấy

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

mẫu để thí nghiệm nhằm xác nhận chất lượng của vật liệu và đảm bảo sự phù hợp với các tiêu chuẩn kỹ thuật ứng dụng.

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

2. Kho chứa vật liệu

- Vật liệu phải được để ở vị trí (Kho, Bãi...) đảm bảo chất lượng theo quy định. Vật liệu để ở mặt bằng sạch, chắc, cách ẩm và có hệ thống thoát nước, phòng chống cháy nổ và phải được sự đồng ý của Kỹ sư TVGS và khi cần phải được để ở nơi có che chắn. Vật liệu để trong kho phải được bố trí thuận lợi cho việc kiểm tra.

- Nơi làm kho chứa phải được dọn dẹp sạch sẽ, bằng phẳng theo hướng dẫn của Kỹ sư Tư vấn giám sát (gọi tắt là Tư vấn hoặc Kỹ sư).

- Nơi chứa vật liệu phải tạo dốc theo yêu cầu để thoát nước tốt. Những bãi, đồng chứa có liệu thô phải được xếp và rải thành những lớp cao không quá 1mét. Chiều cao của các đồng đó không quá 5m.

- Việc sắp xếp các vật liệu như thép, các phụ kiện dễ bị ăn mòn, gỉ sét trong điều kiện tự nhiên phải được cất giữ trong kho dùng để chứa các loại vật liệu như thép, các phụ kiện quan trọng khác...

- Có phiếu kiểm kho thường xuyên trong quá trình thi công và trình TVGS khi có yêu cầu. Những mẫu vật liệu, hồ sơ thiết kế do nhà thầu trình TVGS sẽ được giữ lại để sử dụng nhằm xác nhận tính phù hợp của các vật liệu, máy móc hoặc thiết bị được lắp đặt tại công trường.

3. Kiểm tra vật liệu:

- Đối với các chủng loại vật liệu thông thường như: cát, sỏi, xi măng... thực hiện công tác thí nghiệm theo quy định của các tiêu chuẩn thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu của khung tiêu chuẩn đã được phê duyệt.

- Đối với các vật liệu là các thương phẩm, hàng hoá bán sản phẩm như: gổ cầu, khe co dãn, vật liệu chống thấm, thép... chất lượng sản phẩm được thí nghiệm kiểm chứng kết hợp với việc kiểm tra các thủ tục công bố chất lượng hàng hoá phù hợp tiêu chuẩn theo quy định của Pháp lệnh Chất lượng hàng hoá và Nghị định số 179/2004/NĐ-CP ngày 21/10/2004 của Chính phủ quy định quản lý Nhà nước về chất lượng sản phẩm đối với công trình.

- Bất kỳ công việc nào dùng vật liệu chưa thí nghiệm mà không được phép sẽ không được thanh toán và nhà thầu phải loại bỏ bằng tiền của mình.

4. Khu vực thi công

Nhà Thầu phải làm mọi công tác chuẩn bị bao gồm cả thanh toán nếu cần, để sử dụng bất cứ chỗ đất nào cần thiết cho khu vực thi công bên ngoài phạm vi mặt bằng xây dựng được chỉ ra trong hồ sơ thiết kế. Chủ công trình sẽ không nhận bất cứ trách nhiệm pháp lý nào liên quan đến việc sử dụng chỗ đất ấy. Bất cứ ngoại lệ nào liên quan đến điều này sẽ được đưa vào bản quy định kỹ thuật đặc biệt hoặc vào thời gian đấu thầu.

5. Nhà ở, lán trại và kho tàng:

Trong toàn bộ thời gian thi công công trình, nhà thầu phải cung cấp trang thiết bị và duy trì bảo quản toàn bộ chỗ ở cho chính nhà thầu, nhà xe, kho bãi chác cần thiết để thi công; tự thu xếp, bàn bạc (có sự nhất trí của tư vấn) với chủ sở hữu đất và nếu cần thì phải trả tiền sử dụng đất đó. Trang bị và bảo quản khu nhà ở, nhà kho được thanh toán theo mục "Huy động và giải thể".

6. Phòng thí nghiệm hiện trường:

Chỉ dẫn kỹ thuật

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Phòng thí nghiệm hiện trường và trang thiết bị bắt buộc dành cho công tác kiểm soát chất lượng các hạng mục công trình được đặt dưới sự giám sát của TVGS. Chủ đầu tư sử dụng trong suốt quá trình thi công sẽ do Đại diện chủ đầu tư nghiên cứu và giao nhiệm vụ cụ thể cho các đơn vị có liên quan.

- Nhà thầu phải bố trí đầy đủ nhân lực và thiết bị căn cứ vào thiết kế kỹ thuật được duyệt và các điều kiện Hợp đồng đã ký với Chủ đầu tư/ Đại diện chủ đầu tư để có kế hoạch thực hiện khối lượng công việc phù hợp với các tiêu chuẩn và hướng dẫn thí nghiệm.

- Việc trang bị và duy trì các phòng thí nghiệm bao gồm cung cấp nhân sự, nước, các thiết bị điện, và tất cả các chi phí khác. Các khoản chi phí này do nhà thầu chịu, không được thanh toán riêng rẽ và được phân bổ vào đơn giá các hạng mục trong Biểu khối lượng mời thầu. Toàn bộ tài sản của phòng thí nghiệm đó sẽ là tài sản của nhà thầu sau khi kết thúc Hợp đồng.

7. An toàn lao động, môi trường:

- Nhà thầu sẽ chịu mọi trách nhiệm về sự an toàn cho việc quản lý hợp pháp cả mọi người trên công trường, trên bờ cũng như trên sông nước. Mọi chỗ đào bới hoặc nơi có nguy hiểm đối với mọi người phải làm rào chắn và đánh dấu theo yêu cầu của Tư vấn. Nhà thầu phải bố trí người bảo vệ, cảnh giới đầy đủ để đảm bảo an toàn cho mọi người và bất kỳ lúc nào.

- Mọi công việc phải đảm bảo hạn chế tối đa nguy hiểm cho người và phương tiện làm việc trên công trường.

- Chi phí thực hiện điều khoản này không được thanh toán trực tiếp mà phải tính trong đơn giá đấu thầu các hạng mục có liên quan.

8. Thông báo thi công:

Khi Tư vấn yêu cầu Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ thông tin bằng văn bản về những nơi vật liệu tập kết và vị trí hạng mục thi công đang được chuẩn bị.

Mọi các hạng mục công trình trước khi thi công đều phải được Tư vấn phê duyệt; chậm nhất là 48 giờ trước khi thực hiện phải trình thông báo đầy đủ cho Kỹ sư Tư vấn.

9. Duy trì và bảo đảm giao thông.

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

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

- Trong quá trình tiến hành các công việc Nhà thầu phải luôn quan tâm để đảm bảo sự thuận tiện và an toàn hiện có cho dân cư trong khu vực, và mọi công trình đường bộ hoặc cảng có thể bị công trình ảnh hưởng tới. Hệ thống chiếu sáng đường phố phải được di chuyển khi cần để duy trì tiêu chuẩn chiếu sáng đã được đưa vào hoạt động.

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

10. Biển báo công trường.

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

- Bất kỳ thiết bị được cung cấp nào theo Điều khoản này bị mất, ăn cắp, bị hỏng, hoặc

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

không chấp nhận được trong khi cần sử dụng chúng cho dự án phải được Nhà thầu thay thế mà không được thanh toán bổ sung.

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

11. San ủi mặt bằng:

Nhà thầu phải lập tức lấp đầy các hố và rãnh mà Nhà thầu đã đào hoặc xúc khi không còn cần thiết cho công trình.

12. Các tiêu chuẩn về tay nghề:

Mọi tay nghề phải là tốt nhất theo loại của nó và phải thoả mãn yêu cầu của Tư vấn.

13. Thi công trong điều kiện có mưa bão:

Nhà thầu phải dùng chi phí của mình để bảo vệ cẩn thận mọi công việc và vật liệu không bị hư hại do thời tiết.

14. Xưởng sửa chữa:

Nhà thầu phải có hiện trường 1 xưởng thích hợp, được trang bị và cung cấp đầy đủ các vật dụng, nhằm sửa chữa các thiết bị được sử dụng trong thi công, Nhà thầu sẽ cung cấp 1 nhà kho chứa các phụ tùng thiết bị, chủ yếu là những cái hay bị hư hỏng hoặc khó cung cấp.

Phải bố trí 1 cán bộ đủ trình độ để quản lý xưởng sửa chữa tất cả các thiết bị, vật dụng sẽ được thanh toán như quy định.

15. Thiết bị cân đong, đo lường:

Nhà thầu phải cung cấp một trạm cân đong với các cân hay các thiết bị đong đếm được chấp nhận. Chi phí cho các cân và thiết bị đong đếm sẽ không được thanh toán mà Nhà thầu phải tự phân bổ vào các hạng mục trong đơn giá dự thầu.

Thiết bị cân đong phải có độ chính xác tới 0,5%, và sẽ được xem xét, kiểm tra niêm phong thường xuyên theo chỉ thị của Tư vấn nếu cần thiết để duy trì tính chính xác thường xuyên của thiết bị. Nhà thầu phải giúp Tư vấn trong việc kiểm tra cân.

Các cân tiêu chuẩn phải được xác nhận của một cơ quan có thẩm quyền và được sự đồng ý của Tư vấn.

16. Công việc và vật liệu có trong giá hợp đồng:

Công việc phải thực hiện và vật liệu phải được phải cung cấp theo các khoản của tập chỉ dẫn này, hoặc như thể hiện trên các bản vẽ, hoặc do Tư vấn quy định được coi là căn cứ để thanh toán chi phí về nhân công, chi phí chung, lợi nhuận, tiền bản quyền và các loại thuế, bảo vệ các phần việc đã hoàn thành, tiền trả cho bên thứ ba về thuê đất, hay do thiệt hại lớn về tài sản, chi phí cho công việc không dự kiến trước như đã quy định để hoàn thành tốt công trình nhưng không được thanh toán riêng, hệ thống thoát nước tạm thời để bảo vệ công trình trong thời gian xây dựng, chi phí chuyên chở, các dụng cụ thiết bị, chất nổ và vật liệu để gây nổ, sắp đặt vật liệu theo quy định, các việc về sắp đặt, chống đỡ, bảo vệ mà không được thanh toán riêng, tất cả các chi phí khác cần thiết hoặc thông thường phải có thể thực hiện tốt việc thi công.

Trong một số phần việc nhất định, Nhà thầu có thể phải thi công ở trên hay giáp với mặt đường hiện tại. Nếu thi công phần việc nêu trên ở những nơi không được phép, thì sẽ không được xem xét khi yêu cầu điều chỉnh kinh phí và thời gian tăng lên. Trước khi ấn định đơn giá của mình cho những hạng mục liên quan. Nhà thầu được coi như là đã nghiên cứu các mặt có liên quan nhằm tránh những khu vực không được phép thi công như trên.

17. Sai số cho phép:

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Tất cả các công trình thực hiện trong Hợp đồng này được tiến hành trong phạm vi dung sai cho phép như quy trình trên các bản vẽ (nếu thể hiện) hoặc theo các văn bản pháp qui.

18. Tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu áp dụng cho dự án:

18.1. Tiêu chuẩn khảo sát:

- TCCS 31:2020/TCĐBVN Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát;
- TCVN 9398:2012 Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung;
- TCVN 8867:2025 Áo đường mềm - Xác định độ võng đàn hồi bằng phương pháp cần Benkelman;
- TCVN 8861:2011 Áo đường mềm - Xác định mô đun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường bằng phương pháp sử dụng tấm ép cứng.
- TCVN 14182:2024 Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo dưỡng thường xuyên đường bộ;
- TCCS 21:2018/TCĐBVN Phương pháp đo và đánh giá chiều sâu lún vệt bánh xe mặt đường mềm bằng thước thẳng;

18.2. Tiêu chuẩn thiết kế:

- TCVN 4054:2005 Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế;
- QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia - Các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình giao thông;
- TCCS 38:2022/TCĐBVN Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;
- QCVN 41:2024/BGTVT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ;
- TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCCS 34:2020/TCĐBVN Gờ giảm tốc, gờ giảm tốc trên đường bộ - Yêu cầu thiết kế;

18.3. Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu:

- TCVN 7887:2018 Màn phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ;
- TCVN 12584:2019 Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Đinh phản quang - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử;
- TCVN 12585:2019 Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Thiết bị dẫn hướng và tấm phản quang - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử;
- TCVN 12681:2019 Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Dải phân cách và lan can phòng hộ - Kích thước và hình dạng;
- TCVN 13567-1:2022 Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - thi công và nghiệm thu - phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường;
- TCVN 9505:2012 Thi công và nghiệm thu mặt đường láng nhũ tương nhựa đường axit;
- TCVN 8858:2023 Móng cấp phối đá dăm và cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng - Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 8859:2023 Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu
- TCVN 4453-1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 8791:2011 Sơn tín hiệu giao thông - Vật liệu kẻ đường phản quang nhiệt dẻo - Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, thi công và nghiệm thu;
- TCVN 8817:2011 Nhũ tương nhựa đường axit - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
- TCVN 8818:2011 Nhựa đường lỏng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
- TCVN 14270:2024 Nhũ tương nhựa đường axit thấm bám (EAP) - Yêu cầu kỹ thuật, thi công và nghiệm thu

Chỉ dẫn kỹ thuật

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- TCCS 14:2016/TCĐBVN Về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác;
- QCVN 18:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng;
- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật khác có liên quan do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền ban hành, công bố còn hiệu lực.

II. DỌN DẸP MẶT BẰNG:

1. Mô tả

Công tác này bao gồm phát quang, xới đất và phá bỏ lớp đất mặt, vôi gạch vỡ, và cây cối nằm trong phạm vi cho phép ngoại trừ các vật được chỉ định giữ lại tại chỗ hoặc phải di chuyển theo các điều khoản khác của quy định.

Các công tác này bao gồm cả 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.

Tư vấn sẽ nêu rõ giới hạn của công việc và ghi rõ tất cả các cây, bụi cây, gốc cây và các vật khác được giữ nguyên tại vị trí cũ. Nhà thầu sẽ bảo vệ và duy trì tất cả các hạng mục này.

2.2. Làm sạch, xới đất và chặt cây (nếu có).

Tất cả các vật trên bề mặt, cây đã được đốn, cây mục, gốc cây, rễ cây, cây cò, rác rưởi và các chướng ngại vật nhô lên, không được chỉ định giữ lại, sẽ phải phát quang hoặc được nhổ đi, kể cả việc di chuyển nếu có yêu cầu.

Bên dưới nền đắp, tại đó lớp đất mặt và các vật liệu không thích hợp phải đào bỏ hay được chỉ định đầm chặt, tất cả gốc cây và rễ cây sẽ được đào bỏ ít nhất 50cm dưới mặt đất thiên nhiên hay ít nhất 50cm dưới lớp áo đường thấp nhất.

Tại phần đường đào, tất cả các rễ cây, thân cây, sẽ phải đào bỏ không dưới 50cm phía dưới lớp đáy móng.

Trong phần diện tích đã đề ra, việc phát quang, đào hố, cải rãnh sẽ được yêu cầu đến chiều sâu cần thiết theo yêu cầu của công tác đào đất.

Những chỗ hòng do việc dỡ bỏ các thân cây sẽ phải được lấp bằng các vật liệu đầm chặt thích hợp.

2.3. Đào bỏ lớp đất mặt (nếu có).

Phần diện tích dưới nền đắp hay những nơi Tư vấn chỉ định, Nhà thầu sẽ đào bỏ lớp đất mặt và sử dụng lớp đáy này theo chỉ dẫn của Tư vấn.

Nhìn chung việc đào bỏ lớp đất mặt chỉ bao gồm việc loại bỏ lớp đất hữu cơ.

Việc đào bỏ lớp đất mặt trên những phần diện tích được chỉ định sẽ được tiến hành tới độ sâu cần thiết theo chỉ dẫn của Tư vấn. Lớp đất mặt sẽ được để riêng.

Nếu lớp đất mặt được sử dụng để đắp mái taluy, nền đắp hay khu vực khác do yêu cầu của Tư vấn hoặc được chỉ định trên bản vẽ, công tác đào bỏ lớp đất mặt sẽ được coi như bao gồm cả việc đổ đồng khi cần thiết và di chuyển từ đồng đó tới vị trí yêu cầu và rải lớp đất mặt tại các khu vực do Tư vấn qui định. Sau khi rải, lớp đất mặt sẽ được xới đều để tạo ra một lớp mặt bằng phẳng không lẫn cỏ, cây, và đá hộc.

2.4. Bảo vệ những khu vực được quy định giữ nguyên tại vị trí cũ.

Tại khu vực do Tư vấn chỉ định, Nhà thầu sẽ có trách nhiệm bảo vệ và bảo dưỡng thường xuyên các diện tích trồng cỏ, cây và cây bụi. Khi công trình được hoàn tất, những diện tích này phải được bàn giao cho Chủ đầu tư theo đúng nguyên trạng. Nhà thầu sẽ phải gánh chịu bất cứ

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

thiệt hại nào trực tiếp hay gián tiếp do hoạt động của Nhà thầu gây ra và phải làm lại như cũ bằng kinh phí của Nhà thầu.

II. MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG NHỰA

1. Mô tả công việc

Công việc này bao gồm thi công một lớp hỗn hợp nhựa trộn nóng với các vật liệu đá, cát, bột khoáng, được rải nóng và đầm chặt trên lớp vật liệu móng mà bề mặt đã được chuẩn bị sẵn phù hợp với hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn kỹ thuật và theo đúng hướng tuyến, cao độ, độ dốc, chiều dày và mặt cắt ngang điển hình ghi trên các bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt và các chỉ dẫn của Kỹ sư Tư vấn.

3. Yêu cầu vật liệu

3.1 Phân loại

Hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng trong dự án là Bê tông nhựa chặt 16 (BTCN 16) và Bê tông nhựa chặt 19 (BTNC 19) theo TCVN 13567-1. Chiều dày của các lớp bê tông nhựa được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế.

Bảng 1: Cấp phối hỗn hợp cốt liệu bê tông nhựa chặt (BTNC)

Quy định	BTNC 12,5	BTNC 16	BTNC 19	Ghi chú
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định (mm)	12,5	16	19	Bảng 1 - TCVN 13567-1
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng			
31,5	-	-	-	
25	-	-	100	
19	-	100	90÷100	
16	100	78÷92	78÷92	
12,5	90÷100	62÷78	62÷78	
9,5	68÷85	50÷72	50÷72	
4,75	38÷68	26÷56	26÷56	
2,36	24÷50	16÷44	16÷44	
1,18	15÷38	12÷33	12÷33	
0,60	10÷28	8÷24	8÷24	
0,30	7÷20	5÷17	5÷17	
0,15	5÷15	4÷13	4÷13	
0,075	4÷8	3÷7	3÷7	
3. Chiều dày rải hợp lý (cm)	5-7	5-7	6-8	

Bảng 2: Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu của bê tông nhựa chặt (BTNC)

(Áp dụng đối với: BTNC 12,5; BTNC 16, BTNC 19)

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử	Ghi chú
1	Số chày đầm	75 x 2	TCVN 8860-1 Mẫu trụ tròn, kích thước (DxH) mm = (101,6x63,5) mm	Bảng 3 - TCVN 13567-1
2	Độ ổn định Marshall (60°C, 40 min), kN	≥ 8,0	TCVN 8860-1 hoặc ASTM D6927	
3	Độ dẻo Marshall, mm	1,5-4		

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử	Ghi chú
4	Độ ổn định Marshall còn lại, %	≥ 80	TCVN 8860-12	
5	Độ rỗng dư (Va), %	4-6	TCVN 8860-9	
6	Độ rỗng lấp đầy nhựa (VFA), %	65-75	TCVN 8860-11	
7	Độ rỗng cốt liệu (VMA) ứng với Va thiết kế %		TCVN 8860-10	
-	Va=4%			
+	BTNC 12,5	≥ 14		
+	BTNC 16	$\geq 13,5$		
+	BTNC 19	≥ 13		
-	Va=5%			
+	BTNC 12,5	≥ 15		
+	BTNC 19	$\geq 14,5$		
+	BTNC 19	≥ 14		
-	Va=6%			
+	BTNC 12,5	≥ 16		
+	BTNC 19	$\geq 15,5$		
+	BTNC 19	≥ 15		
8	Tỷ lệ P _{0,075} /P _{ae} (1)	0,8 + 1,6	Tính toán	Bảng 3 - TCVN 13567-1
9	Chỉ tiêu đánh giá khả năng kháng lún vệt bánh xe, có thể sử dụng một trong hai chỉ tiêu sau : (2)		AASHTO T324 T 0719	
	Độ sâu vệt hằn bánh xe, sau 20 000 lượt tác dụng tải, mm (3)	$\leq 12,5$		
	Độ ổn định động, lần/mm	≥ 1000		

3.2 Yêu cầu về vật liệu:

3.2.1. Các yêu cầu chung

Tất cả các nguồn cung cấp vật liệu đều phải có sự kiểm tra, chấp thuận của Tư vấn giám sát trước khi khai thác/mua về sử dụng. Mẫu của mỗi loại vật liệu phải được đệ trình lên Tư vấn giám sát theo chỉ dẫn.

Không được sử dụng bất cứ vật liệu nào khi chưa có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Phải sử dụng thùng để vận chuyển cốt liệu tới xưởng trộn. Không cho phép trộn trước các vật liệu khác loại hoặc khác nguồn cung cấp.

Khi chọn nguồn cung cấp cốt liệu, Nhà thầu phải xét đến khả năng nhựa đường có thể bị hút vào trong cốt liệu. Sự thay đổi về hàm lượng nhựa do mức độ hút nhựa của cốt liệu lớn hơn so với tính toán sẽ không được coi là cơ sở cho việc thương lượng đơn giá của hỗn hợp nhựa.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

3.2.2. Đá dăm

Cốt liệu lớn (đá dăm) dùng cho BTNC phải là đá dăm được nghiền (xay) từ đá tảng, đá núi. Không được dùng cốt liệu nghiền từ đá mác nơ, đá sa thạch sét, đá diệp thạch sét. Không được sử dụng sỏi nghiền cho lớp mặt trên, lớp mặt dưới của đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực.

Các chỉ tiêu cơ lý của đá dăm dùng cho từng loại bê tông nhựa phải thỏa mãn các quy định trong Bảng 3.

Bảng 3: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho đá dăm trong BTN

Các chỉ tiêu	Quy định		Phương pháp thí nghiệm	Ghi chú
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới		
1. Cường độ nén của đá gốc, MPa - Đá mác ma, biến chất - Đá trầm tích	≥ 100 ≥ 80	≥ 80 ≥ 60	TCVN7572-10 (Nhà thầu phải thí nghiệm dưới sự giám sát của TVGS hoặc đại diện Chủ đầu tư)	Bảng 4 - TCVN 13567-1
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 28	≤ 30	TCVN 7572-12	Bảng 4 - TCVN 13567-1
3. Tỷ trọng khối	$> 2,6$	$> 2,5$	AASHTO T85	
4. Độ hút nước, %	< 2	< 3		
5. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm xác định bằng phương pháp rủa, %	< 2	< 2	AASHTO T11	
6. Hàm lượng sét cục và hạt mềm yếu, %	< 3	< 5	AASHTO T112	
7. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	(1)	(1)	TCVN 7572-18	
8. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ 1/3) (2), %			TCVN 7572-13	
- Cửa hỗn hợp cốt liệu	< 15	< 18		
- Cửa phần hạt lớn hơn 9,5 mm	< 12	< 15		
- Cửa phần hạt nhỏ hơn hoặc bằng 9,5 mm	< 18	< 20		
9. Độ góc cạnh, %	> 40	> 40		Bảng 4 - TCVN 13567-1

(1) Lớp mặt trên và lớp mặt dưới không được sử dụng sỏi nghiền.

(2) Sử dụng sàng mắt vuông loại bỏ các cỡ hạt $< 4,75$ mm để lấy hỗn hợp cốt liệu thô đem xác định % hàm lượng hạt thoi dẹt cho cả hỗn hợp. Sau đó tách riêng phần $> 9,5$ mm và $\leq 9,5$ mm để xác định % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt $> 9,5$ mm và % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt $\leq 9,5$ mm.

(3) Thử nghiệm dùng cốt liệu thô và nhựa đường sử dụng cho dự án. Trường hợp độ dính bám

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

đá - nhựa đường nhỏ hơn cấp 3 thì cần xem xét các giải pháp để đảm bảo độ dính bám đá - nhựa đường như sử dụng chất phụ gia tăng dính bám (xem 5.5) hoặc sử dụng nguồn cốt liệu khác; việc sử dụng giải pháp nào là do Chủ đầu tư quyết định.

3.2.3. Cát

Cốt liệu nhỏ (cát) có thể là cát tự nhiên, cát nghiền (cát xay) hoặc hỗn hợp cát tự nhiên và cát nghiền; lượng cát tự nhiên sử dụng không quá 20 % tổng khối lượng hỗn hợp cốt liệu; đối với đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực thì nên sử dụng nhiều cát nghiền.

Cát tự nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than, ...), không được lẫn bùn bần. Nếu cát bần thì phải rửa sạch mới được dùng.

Cát nghiền phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm.

Các chỉ tiêu cơ lý của cát phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 4

Bảng 4: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát

TT	Chỉ tiêu	Yêu cầu	Phương pháp thí nghiệm	Ghi chú
1	Mô đun độ lớn	≥ 2	AASHTO T27	Bảng 5 - TCVN 13567-1 -2011
2	Độ góc cạnh, %	≥ 45	TCVN 8860-7	
3	Tỷ trọng khối	$\geq 2,5$	AASHTO T84	
4	Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 3	AASHTO T11	
5	Giá trị đương lượng cát (SE), %	≥ 60	AASHTO T176	

Nếu dùng cát thiên nhiên phải sử dụng cát hạt thô hoặc cát hạt vừa có mô đun độ lớn $M_k \geq 2$ và nên có thành phần hạt như Bảng 5 dưới đây:

Bảng 5: Thành phần hạt cát thiên nhiên dùng chế tạo BTNC

Kích thước lỗ sàng, mm	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng		Ghi chú
	Cát hạt thô	Cát hạt vừa	
9,5	100	100	Bảng 6 - TCVN 13567-1
4,75	90 ÷ 100	90 ÷ 100	
2,36	65 ÷ 95	75 ÷ 90	
1,18	35 ÷ 65	50 ÷ 90	
0,6	15 ÷ 30	30 ÷ 60	
0,3	5 ÷ 20	8 ÷ 30	
0,15	0 ÷ 10	0 ÷ 10	
0,075	0 ÷ 5	0 ÷ 5	

Nếu dùng cát nghiền nên có thành phần hạt như bảng 6 dưới đây:

Bảng 6: Thành phần hạt cát nghiền dùng chế tạo BTNC

Kích thước lỗ sàng, mm	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng	Ghi chú
------------------------	---------------------------------	---------

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

	To	Vừa	
9,5	100	-	Bảng 5 – QĐ858
4,75	90 ÷ 100	100	
2,36	60 ÷ 90	0 ÷ 100	
1,18	40 ÷ 75	50 ÷ 80	
0,6	20 ÷ 55	25 ÷ 60	
0,3	7 ÷ 40	8 ÷ 45	
0,15	2 ÷ 20	0 ÷ 25	
0,075	0 ÷ 10	0 ÷ 15	

3.2.4. Bột khoáng

Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các-bô-nát (đá vôi can-xít, đô-lô-mit), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 40 MPa, từ xi lò cao hoặc là xi măng

Đá các-bô-nát dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5 %.

Bột khoáng phải khô, toi, không được vón hòn.

Các chỉ tiêu cơ lý và thành phần hạt của bột khoáng phải thoả mãn yêu cầu quy định tại Bảng

7

Bảng 7: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho bột khoáng

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thí nghiệm	Ghi chú
1	Khối lượng riêng, T/m ³	≥ 2,50	TCVN 8735	Bảng 8 - TCVN 13567-1
2	Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %			
	- 0,600 mm	100	TCVN 12884-2	
	- 0,150 mm	90-100		
	- 0,075 mm	75-100		
3	Độ ẩm, %	≤ 1,0	TCVN 12884-2	
4	Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bô nát (1), %	≤ 4,0	TCVN 4197	
5	Hệ số thích nước	≤ 0,8	TCVN 12884-2	

(1) Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425 mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo; giới hạn chảy thử nghiệm theo phương pháp Casagrande.

3.2.5. Nhựa đường

Nhựa đường dùng để chế tạo bê tông nhựa là loại nhựa đường đặc gốc dầu mỏ, mác theo độ kim lún là 40-50 hoặc 60-70 thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN 7493 và các yêu cầu tại Thông tư 27/2014/TT-BGTVT ngày 28/7/2014 của Bộ trưởng Bộ GTVT về việc tăng cường công tác quản lý chất lượng vật liệu nhựa đường sử dụng trong xây dựng công trình giao thông.

Bảng 8: Các chỉ tiêu chất lượng của bitum

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Tên chỉ tiêu	Mức theo độ kim lún: 40-50	Mức theo độ kim lún: 60-70	Phương pháp thử	Ghi chú
1. Độ kim lún ở 25°C, 0,1 mm	40-:-50	60-:-70	TCVN 7495	Phụ lục A TCVN 13567-1
2. Chỉ số kim lún PI	-1,5 -:-1,0		Mục A.2 Phụ lục A TCVN 13567-1	
3. Điểm hoá mềm °C	≥49	≥46	TCVN 7497	
4. Độ nhớt động lực ở 60 °C, Pas	≥200	≥180	TCVN 8818-5	
5. Độ kéo dài ở 25°C, 5cm/phút, cm	≥100	≥100	TCVN 7496	
6. Hàm lượng paraffin %,	≤2,2		TCVN 7503	
7. Điểm chớp cháy °C	≥232		TCVN 7498	
8. Độ hoà tan Sử dụng Tricloetylen, % Sử dụng N-Propyl Bromide, %	≥99 ≥99		TCVN 7500:2005 ASTM D 7553	
9. Khối lượng riêng ở 25 °C, g/cm ³	1,00 – 1,05		TCVN 7501	
10. Các chỉ tiêu thí nghiệm trên mẫu nhựa sau khi thí nghiệm TFOT				
10.1. Tồn thất khối lượng, %, không lớn hơn	≤0,8	≤0,8	TCVN 11711	
10.2. Tỷ lệ độ kim lún còn lại so với độ kim lún ban đầu ở 25 °C, %	≥58	≥54	TCVN 7495	
10.3. Độ kéo dài ở 25°C, 5cm/phút, cm, không nhỏ hơn	-	≥50	TCVN 7496	
11. Độ bám dính với đá, không nhỏ hơn	≥ cấp 3, nên đạt cấp 4		TCVN 7504	

Nếu không tiến hành được phép thử ở nhiệt độ 25⁰C, cho phép tiến hành phép thử ở nhiệt độ 150C.

3.2.6. Phụ gia

Khi được Tư vấn giám sát yêu cầu, Chủ đầu tư chấp thuận thì Nhà thầu có thể bổ sung vào vật liệu nhựa đường một loại chất phụ gia đặc biệt để tăng độ kết dính và tăng khả năng chống bong cho nhựa. Chất phụ gia sử dụng phải là loại được Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận và phải được trộn kỹ với nhựa trong một khoảng thời gian nhất định, theo tỷ lệ % mà nhà sản xuất hướng dẫn để tạo ra một hỗn hợp đồng nhất.

4 Yêu cầu thi công

Các yêu cầu về thi công đã được chỉ rõ trong TCVN 13567-1 về thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa. Ngoài ra cần lưu ý thêm một số vấn đề sau:

4.1 Công thức trộn

- Thiết kế hỗn hợp BTNC phải đưa ra được công thức chế tạo BTN với các nội dung như yêu cầu ở TCVN 13567-1.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Việc trộn thử được tiến hành thí nghiệm tại trạm trộn. Nhà thầu phải báo cáo bằng văn bản với Tư vấn giám sát trước khi trạm trộn hoạt động về thành phần cốt liệu, lượng nhựa, nhiệt độ, độ ổn định, độ chảy, tỷ trọng và độ rỗng của các mẫu thử Marshall.

- Không được sản xuất bê tông nhựa trước khi công thức trộn hỗn hợp bê tông nhựa được Tư vấn giám sát chấp thuận bằng văn bản.

- Khi có sự thay đổi về nguồn vật liệu thì phải thiết lập một công thức trộn mới trước khi những vật liệu mới được đem dùng và trình lên chủ đầu tư và TVGS.

- Sai số của hỗn hợp tại xưởng tương ứng với công thức trộn không được vượt quá các giá trị dưới đây nhưng vẫn phải bảo đảm các yêu cầu về tỷ lệ thành phần hạt nằm trong giới hạn của đường cong cấp phối: (Kiểm tra bằng phương pháp sàng)

Bảng 9: Kiểm tra thành phần cấp phối cốt liệu, lượng nhựa và sai số cho phép

Chi tiêu		Dung sai cho phép so với công thức chế tạo, %	Ghi chú
1. Cấp phối cốt liệu			
Lượng lọt qua sàng tương ứng với các cỡ sàng, mm	Cỡ hạt lớn nhất (D_{max}) của BTNC	0	Bảng 10 - TCVN 13567-1
	12,5 và lớn hơn	± 8	
	9,5 và 4,75	± 7	
	2,36 và 1,18	± 6	
	0,600 và 0,300	± 5	
0,150 và 0,075	± 3		
2. Hàm lượng nhựa, % theo khối lượng hỗn hợp BTNC		$\pm 0,3$	

- Mẫu thử bê tông nhựa được lấy ra từ trạm trộn và được phân tích ít nhất mỗi ngày một lần cho một trạm đang hoạt động hoặc một lần cho 200 tấn hỗn hợp bê tông nhựa được rải (chọn cách thường xuyên hơn).

- Việc quy định kích thước, đánh dấu mẫu thử phù hợp với yêu cầu của quy trình hiện hành.

- Kết quả của mỗi thí nghiệm phải được trình lên Tư vấn giám sát trong vòng 6 giờ sau khi có các kết quả thí nghiệm và mọi sự điều chỉnh cần thiết theo yêu cầu của Tư vấn giám sát phải được thực hiện ngay cho đến khi những sự hiệu chỉnh đã được hoàn tất thì vật liệu trộn mới được tiếp tục cung cấp cho trạm trộn.

- Thí nghiệm Marshall được làm theo qui trình và khi Tư vấn giám sát thấy cần thiết.

- Nếu do vật liệu cung cấp không đồng nhất, hoặc do thay đổi, hoặc do thao tác không thích hợp ở trạm trộn khiến cho thành phần hoặc kết cấu của hỗn hợp không còn giống như mẫu ban đầu đã được chấp thuận thì Tư vấn giám sát có thể ra lệnh đình chỉ thi công theo sự xem xét của mình. Tất cả các chi phí do việc đình chỉ và hiệu chỉnh lại do kinh phí của Nhà thầu chịu.

Trong quá trình thực hiện công việc Nhà thầu không được có sự thay đổi phương pháp nào làm ảnh hưởng đến sự đồng nhất của hỗn hợp trừ khi có sự đồng ý của chủ đầu tư và Tư vấn giám sát.

4.2 Chiều dài thí điểm

Trước khi thi công đại trà hoặc khi sử dụng một loại bê tông nhựa khác, phải tiến hành thi công thử một đoạn để kiểm tra và xác định công nghệ thi công làm cơ sở áp dụng cho thi công đại

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 100 m, chiều rộng tối thiểu 2 vệt máy rải. Đoạn thi công thử được chọn ngay trên công trình sẽ thi công đại trà hoặc trên công trình có tính chất tương tự. Đoạn rải thí điểm phải được Tư vấn giám sát chọn lựa và phải có mặt của Tư vấn giám sát trong quá trình thi công đoạn thí điểm.

Thí điểm nhằm mục đích chứng minh cho chủ đầu tư và Tư vấn giám sát về độ ổn định của hỗn hợp, năng lực, hiệu quả của trạm trộn và lực lượng thi công của Nhà thầu. Nhà thầu phải dùng kinh phí của mình để hiệu chỉnh trạm trộn hoặc sửa đổi các phương pháp thi công của Nhà thầu nếu Tư vấn giám sát yêu cầu hợp lý. Số liệu thu được sau khi rải thử sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) và chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm:

- Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa (theo 6.3.3 - TCVN 13567-1);
- Phương án và công nghệ thi công: loại vật liệu tưới dính bám, hoặc thấm bám; tỷ lệ tưới dính bám, hoặc thấm bám; thời gian cho phép rải lớp bê tông nhựa sau khi tưới vật liệu dính bám hoặc thấm bám; chiều dày rải lớp bê tông nhựa chưa lu lèn; nhiệt độ rải; nhiệt độ lu lèn bắt đầu và kết thúc; sơ đồ lu lèn của các loại lu khác nhau, số lượt lu cần thiết; độ chặt lu lèn; độ bằng phẳng; độ nhám bề mặt sau khi thi công...

Nếu đoạn thi công thử chưa đạt được chất lượng yêu cầu thì phải làm một đoạn thử khác, với sự điều chỉnh lại công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu

Những lần thí nghiệm nếu được chấp thuận sẽ được ký nhận trong công việc hoàn chỉnh, nếu không được chấp thuận phải làm lại bằng kinh phí của Nhà thầu.

4.3 Trạm trộn và máy rải

Trạm trộn phải được thiết kế và vận hành sao cho cung cấp được hỗn hợp nằm trong sai số của công thức trộn, dây chuyền thi công và phù hợp với những yêu cầu đã quy định.

Trạm trộn thuộc loại cân đong theo trọng lượng, trộn theo mẻ, có thiết bị kiểm tra tự động. Trạm trộn BTN phải có công suất $\geq 80T/h$.

- Thùng chứa vật liệu nhựa đường:

Thùng chứa vật liệu nhựa đường phải được trang bị để đun nóng vật liệu với sự điều khiển chắc chắn và có hiệu quả tại mọi thời điểm ở một nhiệt độ nằm trong phạm vi qui định. Việc đun nóng phải thực hiện bằng hơi nước, điện, hoặc các cách khác để ngọn lửa không tiếp xúc với thùng đun. Hệ thống lưu thông đối với vật liệu bitum phải có kích thước thích hợp để đảm bảo việc lưu thông được liên tục và chính xác trong suốt thời gian vận hành. Phải có các biện pháp thích hợp như áo giữ nhiệt hơi nước hay các biện pháp khác để có thể duy trì nhiệt độ qui định của vật liệu ở trong ống, trong đồng hồ đo, trong cân, thanh phun, hay các công cụ chứa nhựa khác. Sau khi được Tư vấn giám sát chấp thuận bằng văn bản, vật liệu bitum có thể được đun nóng từng phần trong thùng hoặc tăng lên đến nhiệt độ qui định bằng thiết bị đun giữa các thùng và máy trộn;

Sức chứa tổng cộng của các thùng chứa phải đạt mức tối thiểu là 30.000 lít hay một mức độ khác do Tư vấn giám sát chấp thuận và ít nhất phải trang bị hai thùng chứa có dung tích như nhau. Thùng chứa sẽ được nối với hệ thống lưu thông sao cho mỗi thùng có thể đứng riêng biệt mà không làm trở ngại đến sự lưu thông của bitum đến máy trộn.

- Thiết bị cung cấp cho máy sấy:

Một thiết bị cấp vật liệu riêng biệt sẽ được cung cấp cho từng loại cấp phối được dùng trong hỗn hợp. Hệ thống cung cấp các hạt mịn sẽ là loại băng truyền. Có thể sử dụng các loại khác, nhưng phải được Tư vấn giám sát chấp thuận khi chúng có thể giao được vật liệu ướt với năng suất đồng

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

đều và không bị trở ngại.

Tất cả các thiết bị cung cấp phải được hiệu chỉnh, việc đặt độ mở cửa và điều chỉnh tốc độ cho mỗi loại hỗn hợp phải ghi rõ ràng trên các cửa và trên bảng điều khiển của xưởng. Khi đã chỉnh xong, không được thay đổi các điểm chỉnh đó mà không được sự đồng ý của Tư vấn giám sát.

- Máy sấy:

Một máy sấy khô kiểu quay thiết kế vừa ý được dùng để sấy và đun nóng vật liệu hạt (trừ bột khoáng). Máy sấy phải có khả năng sấy và đun nóng vật liệu hạt với nhiệt độ qui định.

- Máy sàng:

Máy sàng phải có khả năng sàng tất cả các hạt theo kích thước và tỉ lệ qui định, dung lượng tiêu chuẩn của máy sàng phải lớn hơn dung tích toàn bộ của máy trộn. Chúng phải có hiệu quả thao tác sao cho các hạt đọng lại trong một thùng không có quá 1% hạt lớn quá cỡ hay quá nhỏ.

- Thùng chứa cốt liệu:

Trạm trộn phải có khả năng chứa đủ để cung cấp cho máy trộn khi chúng đang hoạt động hết công suất. Thùng chứa được chia ra ít nhất 3 ngăn và phải bố trí để đảm bảo việc chứa các hạt theo tỉ lệ thích hợp một cách riêng rẽ và thoả đáng, không kể đến bột khoáng. Mỗi ngăn phải có một ống chắn có kích thước và vị trí sao cho có thể ngăn được hiện tượng các vật liệu tràn vào lại các thùng khác. Thùng chứa sẽ được xây dựng sao cho có thể lấy được các mẫu một cách nhanh chóng.

- Bộ phận điều chỉnh lượng nhựa:

Các bộ phận thích hợp, có thể là cân hay đồng hồ sẽ được cung cấp để có thể định được lượng nhựa trong hỗn hợp với các dung sai qui định cho hỗn hợp;

Một thiết bị dùng để đo lượng nhựa dạng quay, di chuyển rõ ràng, có bố trí vòi phun ở máy trộn, sẽ được dùng để cung cấp nhựa cho mỗi mẻ trộn. Các thiết bị sẽ được dùng để kiểm tra khối lượng và tỉ lệ nhựa trong hỗn hợp trộn.

- Thiết bị đo nhiệt độ:

Một nhiệt kế bọc sắt có thể đo được từ 100 đến 2000C được gắn vào thiết bị cung cấp nhựa tại vị trí phù hợp gần van xả của bộ phận trộn;

Trạm trộn có thể được trang bị thêm một nhiệt kế thủy ngân có mặt số, một nhiệt kế điện hay các thiết bị đo nhiệt khác được Tư vấn giám sát chấp thuận được đặt tại chỗ xả của máy sấy để ghi tự động hoặc chỉ ra nhiệt độ của cấp phối đã được đun nóng. Gần đáy của thùng phải lắp một bầu trở kháng để đo nhiệt độ của các hạt mịn trước khi đưa vào máy trộn;

Để điều chỉnh tốt hơn nhiệt độ của cấp phối, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu thay thế nhiệt kế bằng một máy ghi nhiệt độ, Tư vấn giám sát cũng có thể yêu cầu cung cấp thêm biểu đồ nhiệt độ hàng ngày.

- Thiết bị gom bụi:

Trạm trộn phải có thiết bị hút bụi khi vận hành ở những nơi cần hạn chế bụi.

Trạm trộn sẽ được trang bị một thiết bị gom bụi được chế tạo để loại bỏ, trả lại một phần hoặc tất cả số vật liệu gom được cho máy nâng theo chỉ thị của Tư vấn giám sát.

- Không chế thời gian trộn:

Trạm trộn sẽ được trang bị một phương tiện đáng tin cậy để không chế thời gian trộn và duy trì thời gian trộn không thay đổi, trừ khi có chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Cân và nhà cân:

Cân và nhà cân được dùng để cân các xe tải trở vật liệu đưa ra hiện trường. Cân sẽ phải đảm bảo theo các yêu cầu đối với trạm cân.

Các yêu cầu an toàn:

Chỉ dẫn kỹ thuật

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Phải đặt các cầu thang an toàn thích hợp lên sàn của máy trộn và thang có tay vịn cho các bộ phận khác ở các địa điểm cần thiết để có thể thoát ra khỏi các nơi làm việc của xưởng. Phải bố trí các chỗ lên xuống của thân xe tải để Tư vấn giám sát có thể lên lấy mẫu thử nghiệm và đo nhiệt độ của hỗn hợp. Để việc nâng hạ các thiết bị chỉnh cân được dễ dàng, phải bố trí một hệ thống puli hoặc tời để nâng hạ thiết bị từ mặt đất lên sàn hoặc ngược lại. Tất cả các bánh răng, puli, xích, đĩa xích và các bộ phận chuyển động nguy hiểm khác phải được che chắn và bảo vệ chu đáo.

Khu vực bốc dỡ hàng lên xe tải luôn luôn phải duy trì lối đi xung quanh rộng rãi và không trở ngại. Khu vực này phải giữ không cho sàn trộn nhỏ giọt vào.

Thùng cân hoặc phễu cân:

Phải có thiết bị để cân chính xác vật liệu hạt có trong từng thùng chứa, có kích thước lớn để chứa được mẻ đầy không phải cào tay hoặc chảy tràn ra. Thùng cân hoặc phễu cân phải được nâng tại các điểm tựa và cạnh dao, các điểm này phải chế tạo sao cho chúng không bị trật dễ dàng ra ngoài tuyến điều chỉnh. Tất cả các cạnh, mép của phễu cân không được tiếp xúc với bất kỳ các thanh, cột hoặc thiết bị khác làm ảnh hưởng đến sự hoạt động chính xác của phễu. Phải có đủ khoảng trống giữa phễu và các kết cấu đỡ để phòng ngừa các vật liệu lạ đọng vào. Cửa xả của thùng cân cũng phải treo sao cho hạt đá, sỏi không bị phân tầng khi bị đổ vào trong máy trộn trong khi đang tiến hành cân mẻ sau.

Máy trộn:

Máy trộn phải thuộc loại máy “nhào đất sét ghép đôi”, có thể sản xuất một hỗn hợp đồng đều nằm trong các dung sai cho phép. Nó phải được bọc nhiệt bằng hơi nước, dầu nóng hoặc các cách khác được Tư vấn giám sát chấp thuận, được thiết kế sao cho có thể kiểm tra bằng mắt hỗn hợp. Dung tích của máy trộn không được nhỏ hơn 1 tấn/mẻ và phải chế tạo không cho các chất trong thùng rò rỉ ra ngoài. Nếu không đóng, thùng trộn phải trang bị một mũ trùm chống bụi và để ngăn không cho bụi bay mất. Máy trộn phải có một đồng hồ chính xác để khống chế thao tác của một chu trình hoàn chỉnh bằng cách khoá cửa thùng cân sau khi cho vật liệu vào máy trộn cho đến lúc đóng cửa máy trộn lúc hoàn thành một chu kỳ. Nó sẽ khoá thùng nhựa trong suốt thời gian giữa lúc mở cửa thùng cân và lúc bắt đầu đưa bitum vào. Thời kỳ trộn ướt là khoảng thời gian giữa lúc rải bitum vào vật liệu hạt và lúc cửa máy trộn được mở;

Việc khống chế thời gian phải linh hoạt và có thể điều chỉnh ở các khoảng thời gian không quá 5 giây trong suốt cả chu kỳ cho tới 3 phút. Phải đặt một máy đếm cơ học các mẻ trộn, coi như một bộ phận của thiết bị báo giờ và phải thiết kế để ghi các mẻ trộn hoàn chỉnh;

Máy trộn phải trang bị một số mác chèo hoặc lưỡi dao được bố trí thích hợp để có thể cho ra các mẻ trộn đồng đều. Khoảng trống của các lưỡi dao kể từ mọi bộ phận được chuyển động hoặc cố định không được vượt quá 2cm trừ trường hợp các hạt có kích thước danh định tối đa trên 2,5cm. Trong trường hợp này, khoảng trống phải được điều chỉnh sao cho không có các hạt thô bị vỡ trong khi trộn.

Máy rải:

Máy rải bê tông nhựa là những máy rải tự hành được Tư vấn giám sát chấp thuận có trang bị hệ thống điều chỉnh bề dày (cao độ) tự động điều khiển bằng sensor để đảm bảo những cao độ hoàn hảo bất chấp những thay đổi về bề dày của các lớp và sự không bằng phẳng của các lớp bên dưới (lớp móng). Máy rải phải đảm bảo cho việc thực hiện lớp rải hoàn chỉnh trong một lần rải và phải có trang bị các thanh gạt mép cạnh.

Máy rải phải được trang bị một thiết bị đầm sơ bộ và thanh san rung liên hợp với biên độ có thể điều chỉnh được. Tần số của máy đầm và thanh san rung thay đổi không hạn định và có thể điều

Chỉ dẫn kỹ thuật

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

chính độc lập với nhau. Tốc độ của băng chuyền và số vòng quay của trục xoắn thay đổi không hạn định và được điều khiển độc lập với nhau.

4.4 Sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa.

Sơ đồ công nghệ chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa trong trạm trộn phải tuân theo đúng quy định trong bản hướng dẫn kỹ thuật của trạm trộn.

Việc sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm trộn phải tuân theo đúng công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được thiết kế theo phương pháp Marshall tại TCVN 8820.

Dung sai cho phép của cấp phối hạt cốt liệu và hàm lượng nhựa đường của hỗn hợp bê tông nhựa khi ra khỏi thùng trộn tại trạm trộn so với công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa không được vượt quá giá trị quy định tại Bảng 9 (Bảng 10 - TCVN 13567-1).

Hỗn hợp bê tông nhựa sản xuất ra phải thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa quy định tại Bảng 2 tương ứng với BTNC.

Nhiệt độ nhựa đường khi nấu sơ bộ nằm trong phạm vi 80 -100oC để bơm đến thiết bị nấu nhựa đường.

Nhiệt độ nhựa đường khi chuyển lên thùng đong của máy trộn được chọn tương ứng với độ nhớt của nhựa đường khoảng 0,2 Pa.s. Tùy thuộc vào mác nhựa đường, nhiệt độ này thường nằm trong khoảng nhiệt độ quy định khi trộn hỗn hợp trong thùng trộn (Bảng 10).

Chỉ được chứa nhựa đường trong phạm vi 75%-80% dung tích thùng nấu nhựa đường trong khi nấu.

Phải cân sơ bộ các cỡ đá dăm và cát ở thiết bị cấp liệu trước khi đưa vào trống sấy, với dung sai cho phép 5%.

Nhiệt độ của cốt liệu khi ra khỏi trống sấy cao hơn nhiệt độ trộn không quá 15°C. Độ ẩm của đá dăm, cát khi ra khỏi trống sấy phải nhỏ hơn 0,5%.

Bột khoáng ở dạng nguội sau khi cân đong, được đưa trực tiếp vào thùng trộn.

Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn phải tuân theo đúng quy định kỹ thuật của loại trạm trộn sử dụng và với loại hỗn hợp bê tông nhựa sản xuất, thường từ lớn hơn 30s đến không quá 60s. Thời gian trộn được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử và rải thử.

- Chú thích: Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn được quy định là thời gian ngắn nhất thỏa mãn yêu cầu sau:

+ Khi trộn các loại BTN dùng cho lớp mặt: có ít nhất 95% hạt cốt liệu được nhựa đường bao bọc hoàn toàn.

+ Khi trộn các loại BTN dùng cho lớp móng: có ít nhất 90% số hạt cốt liệu được nhựa bao bọc hoàn toàn

4.5 Vận chuyển hỗn hợp

Dùng ô tô tự đổ vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa. Chọn ô tô có trọng tải và số lượng phù hợp với công suất của trạm trộn, của máy rải và cự li vận chuyển, bảo đảm sự liên tục, nhịp nhàng ở các khâu.

Cần phải có kế hoạch vận chuyển phù hợp sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đến nơi rải không thấp hơn quy định tại Bảng 10:

Bảng 10 : Nhiệt độ các khâu sản xuất và thi công BTNC (°C)

STT	Các khâu công nghệ	Mác bitum sử dụng		Ghi chú
		40-50	60-70	

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

STT	Các khâu công nghệ	Mác bitum sử dụng		Ghi chú
		40-50	60-70	
1	Nhiệt độ đun nóng nhựa đường ở trạm trộn và khi chế tạo mẫu thử trong phòng thử nghiệm (1)	160-170	155-165	Bảng 10 - TCVN 13567- 1
2	Nhiệt độ nung nóng cốt liệu ở trạm trộn và khi chế tạo mẫu thử trong phòng thử nghiệm (1)	Cao hơn nhiệt độ đun nóng nhựa đường (10 ÷ 20) °C, thông thường khoảng 15°C		
3	Nhiệt độ hỗn hợp khi xả từ thùng trộn vào thùng ô tô tải vận chuyển (1)	150-170	145-165	
4	Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp	≥ 200	≥ 195	
5	Nhiệt độ trên xe vận chuyển ra hiện trường	≥ 150	≥ 145	
6	Nhiệt độ hỗn hợp khi rải tương ứng khi nhiệt độ bề mặt lớp dưới là (2) 15-20°C 20-25°C 25-30°C > 30°C	≥ 140 (130) ≥ 138 (128) ≥ 132 (126) ≥ 130 (125)	≥ 135 (128) ≥ 132 (126) ≥ 130 (124) ≥ 125 (120)	
7	Nhiệt độ lúc bắt đầu lu	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5°C		
8	Nhiệt độ bề mặt khi kết thúc lu lên không thấp hơn - Nếu dùng lu bánh thép - Nếu dùng lu bánh lốp - Nếu dùng lu rung	80 85 75	70 80 70	
9	Nhiệt độ bề mặt mặt đường BTN khi cho xe lưu thông không cao hơn	50	50	
10	Nhiệt độ trộn hỗn hợp khi chế tạo mẫu thử trong phòng thử nghiệm	150 ÷ 170	145 ÷ 165	
11	Nhiệt độ đầm nén mẫu thử trong phòng thử nghiệm	140 ÷ 160	135 ÷ 155	

(1) Nên chọn trị số cao khi thi công về mùa lạnh (nhiệt độ không khí ≥ 15 °C).
 (2) Nhiệt độ rải là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTNC không quá 5 cm, trị số nhiệt độ rải nằm trong ngoặc đơn là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTNC lớn hơn 8 cm. Nếu bề dày lớp BTNC trong khoảng từ 5 cm đến 8 cm thì chọn nhiệt độ trung bình giữa trị số không có ngoặc đơn và có ngoặc đơn.

Thùng xe vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa phải kín, sạch, được phun đều một lớp mỏng dung dịch xà phòng (hoặc các loại dầu chống dính bám) vào thành và đáy thùng. Không được dùng dầu mazút, dầu diezen hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường để quét lên đáy và thành thùng xe. Xe phải có bạt che phủ.

Mỗi chuyến ô tô vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa khi rời trạm trộn phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ nhiệt độ hỗn hợp, khối lượng, chất lượng hỗn hợp (đánh giá bằng mắt về độ đồng đều), thời điểm xe rời trạm trộn, nơi xe sẽ đến, tên người lái xe.

Trước khi đổ hỗn hợp bê tông nhựa vào phễu máy rải phải kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp bằng

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

nhật kế. Nếu nhiệt độ hỗn hợp thấp hơn nhiệt độ nhỏ nhất quy định cho công đoạn đổ hỗn hợp từ xe ô tô vào phễu máy rải (xem Bảng 10) thì phải loại bỏ

4.6 Công tác rải hỗn hợp

Hỗn hợp bê tông nhựa được rải bằng máy chuyên dùng, nên dùng máy rải có hệ thống điều chỉnh cao độ tự động. Trừ những chỗ hẹp cục bộ không rải được bằng máy thì cho phép rải thủ công và tuân theo quy định.

Tùy theo bề rộng mặt đường, nên dùng 2 (hoặc 3) máy rải hoạt động đồng thời trên 2 (hoặc 3) vệt rải. Các máy rải phải đi cách nhau 10 đến 20 m. Trường hợp dùng một máy rải, trình tự rải phải được tổ chức sao cho khoảng cách giữa các điểm cuối của các vệt rải trong ngày là ngắn nhất.

Trước khi rải phải đốt nóng tấm là, guồng xoắn.

Ô tô chở hỗn hợp bê tông nhựa đi lùi tới phễu máy rải, bánh xe tiếp xúc đều và nhẹ nhàng với 2 trục lăn của máy rải. Sau đó điều khiển cho thùng ben đổ từ từ hỗn hợp xuống giữa phễu máy rải. Xe để số 0, máy rải sẽ đẩy ô tô từ từ về phía trước cùng máy rải. Khi hỗn hợp bê tông nhựa đã phân đều dọc theo guồng xoắn của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải tiến về phía trước theo vệt quy định. Trong quá trình rải luôn giữ cho hỗn hợp thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn.

Trong suốt thời gian rải hỗn hợp bê tông nhựa bắt buộc phải để thanh đầm (hoặc bộ phận chấn động trên tấm là) của máy rải luôn hoạt động.

Tùy bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn. Tốc độ rải phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải được giữ đúng trong suốt quá trình rải.

Phải thường xuyên dùng thước sắt đã đánh dấu để kiểm tra bề dày rải. Đối với máy không có bộ phận tự động điều chỉnh thì vận tay nâng (hay hạ) tấm là từ từ để chiều dày lớp bê tông nhựa không bị thay đổi đột ngột.

Khi máy rải làm việc, bố trí công nhân cầm dụng cụ theo máy để làm các việc sau:

Lấy hỗn hợp hạt nhỏ từ trong phễu máy té phủ rải thành lớp mỏng dọc theo mỗi nôi, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nôi trước khi lu lên;

Gọt bỏ, bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ trên lớp bê tông nhựa mới rải.

Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra quá cuối vệt rải khoảng từ 5 - 7 m mới được ngừng hoạt động.

Trên đoạn đường có dốc dọc lớn hơn 40% phải tiến hành rải hỗn hợp bê tông nhựa từ chân dốc đi lên.

Trường hợp máy rải đang làm việc bị hỏng (thời gian sửa chữa phải kéo dài hàng giờ) thì phải báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa và cho phép dùng máy san tự hành san nốt lượng hỗn hợp bê tông nhựa còn lại.

Trường hợp máy đang rải gặp mưa đột ngột thì:

Báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa;

Nếu lớp bê tông nhựa đã được lu lên trên 2/3 tổng số lượt lu yêu cầu thì cho phép tiếp tục lu trong mưa cho đến hết số lượt lu lên yêu cầu. Ngược lại thì phải ngừng lu và san bỏ hỗn hợp bê tông nhựa ra ngoài phạm vi mặt đường. Chỉ khi nào mặt đường khô ráo lại mới được rải hỗn hợp tiếp.

Trường hợp phải rải bằng thủ công (ở các chỗ hẹp cục bộ) cần tuân theo quy định sau:

Dùng xẻng xúc hỗn hợp bê tông nhựa và đổ thấp tay, không được hất từ xa để tránh hỗn hợp bị phân tâng;

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Dùng cào và bàn trang trải đều hỗn hợp bê tông nhựa thành một lớp bằng phẳng đạt dốc ngang yêu cầu, có bề dày dự kiến bằng $1,35 \div 1,45$ bề dày lớp bê tông nhựa thiết kế (xác định chính xác qua thử nghiệm lu lèn tại hiện trường);

Việc rải thủ công cần tiến hành đồng thời với việc rải bằng máy để có thể lu lèn chung vệt rải bằng máy và chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nổi.

* Mỗi nối ngang:

- Mỗi nối ngang sau mỗi ngày làm việc phải được sửa cho thẳng góc với trục đường. Trước khi rải tiếp phải dùng máy cắt bỏ phần đầu mỗi nối sau đó dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt để đảm bảo vệt rải mới và cũ dính kết tốt.

- Các mối nối ngang của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 1m;

- Các mối nối ngang của các vệt rải ở lớp trên cùng được bố trí so le tối thiểu 25 cm.

* Mỗi nối dọc:

- Mỗi nối dọc để qua ngày làm việc phải được cắt bỏ phần rìa dọc vệt rải cũ, dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt sau đó mới tiến hành rải;

- Các mối dọc của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 20 cm.

- Các mối nối dọc của lớp trên và lớp dưới được bố trí sao cho các đường nối dọc của lớp trên cùng của mặt đường bê tông nhựa trùng với vị trí các đường phân chia các làn giao thông hoặc trùng với tim đường đối với đường 2 làn xe

4.7 Công tác đầm lèn

Thiết bị lu lèn bê tông nhựa gồm có ít nhất lu bánh thép nhẹ 6-8 tấn, lu bánh thép nặng 10 -12 tấn và lu bánh hơi có lớp nhẵn đi theo một máy rải.

Ngoài ra có thể lu lèn bằng cách phối hợp các máy lu sau:

- Lu bánh hơi phối hợp với lu bánh thép;

- Lu rung phối hợp với lu bánh thép;

- Lu rung phối hợp với lu bánh hơi.

Lu bánh hơi phải có tối thiểu 7 bánh, các lớp nhẵn đồng đều và có khả năng hoạt động với áp lực lớp đến 0,85 MPa. Mỗi lớp sẽ được bơm tới áp lực quy định và chênh lệch áp lực giữa hai lớp bất kỳ không được vượt quá 0,03 daN/cm². Phải có biện pháp để điều chỉnh tải trọng của lu bánh hơi sao cho tải trọng trên mỗi bánh lớp có thể thay đổi từ 1,5 tấn đến 2,5 tấn.

Ngay sau khi hỗn hợp bê tông nhựa được rải và làm phẳng sơ bộ, cần phải tiến hành kiểm tra và sửa những chỗ không đều. Nhiệt độ hỗn hợp bê tông nhựa sau khi rải và nhiệt độ lúc lu phải được giám sát chặt chẽ đảm bảo trong giới hạn đã quy định (Bảng 10).

Sơ đồ lu lèn, tốc độ lu lèn, sự phối hợp các loại lu, số lần lu lèn qua một điểm của từng loại lu để đạt được độ chặt yêu cầu được xác định trên đoạn rải thử. Tham khảo chỉ dẫn kỹ thuật và số lượng lu, tải trọng lu nhà thầu đưa ra trình tư vấn giám sát chấp thuận trước khi thi công thử. Sau khi đoạn rải thử được kiểm tra chất lượng đạt yêu cầu thì TVGS sẽ chấp thuận số lượng lu, sơ đồ lu, tải trọng lu, tốc độ lu, số lượt lu qua một điểm để thi công đại trà.

Máy rải hỗn hợp bê tông nhựa đi đến đâu là máy lu phải theo sát để lu lèn ngay đến đó. Trong các lượt lu sơ bộ, bánh chủ động sẽ ở phía gần tầm là của máy rải nhất. Tiến trình lu lèn của các máy lu phải được tiến hành liên tục trong thời gian hỗn hợp bê tông nhựa còn giữ được nhiệt độ lu lèn có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lèn (xem Bảng 10).

Vệt bánh lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm. Những lượt lu đầu tiên dành cho mỗi nối dọc, sau đó tiến hành lu từ mép ngoài song song với tim đường và dịch dần về phía tim đường. Khi

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

lu trong đường cong có bố trí siêu cao việc lu sẽ tiến hành từ bên thấp dịch dần về phía bên cao. Các lượt lu không được dừng tại các điểm nằm trong phạm vi 1 mét tính từ điểm cuối của các lượt trước.

Trong quá trình lu, đối với lu bánh sắt phải thường xuyên làm ẩm bánh sắt bằng nước. Đối với lu bánh hơi, dùng dầu chống dính bám bôi mặt lớp vài lượt đầu, khi lớp đã có nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ của hỗn hợp bê tông nhựa thì sẽ không xảy ra tình trạng dính bám nữa. Không được dùng nước để làm ẩm lớp bánh hơi. Không được dùng dầu diesel, dầu cặn hay các dung môi có khả năng hoà tan nhựa đường để bôi vào bánh lu.

Khi lu khởi động, đổi hướng tiến lùi... phải thao tác nhẹ nhàng, không thay đổi đột ngột để hỗn hợp bê tông nhựa không bị dịch chuyển và xé rách.

Máy lu và các thiết bị nặng không được để lại trên lớp bê tông nhựa chưa được lu lèn chặt và chưa nguội hẳn.

Trong khi lu lèn nếu thấy lớp bê tông nhựa bị nứt nẻ phải tìm nguyên nhân để điều chỉnh (nhiệt độ, tốc độ lu, tải trọng lu...).

4.8 Kiểm tra chất lượng thi công

Công tác giám sát kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước khi rải, trong khi rải và sau khi rải lớp bê tông nhựa. Các quy định về công tác kiểm tra nêu dưới đây là quy định tối thiểu, căn cứ vào tình hình thực tế tại công trình mà Tư vấn giám sát có thể tăng tần suất kiểm tra cho phù hợp.

4.8.1 Kiểm tra hiện trường trước khi thi công, bao gồm các hạng mục sau:

- Tình trạng bề mặt trên đó sẽ rải bê tông nhựa, độ dốc ngang, dốc dọc, cao độ, bề rộng; Tình trạng lớp nhựa tưới thấm bám hoặc dính bám;
- Hệ thống cao độ chuẩn;
- Thiết bị rải, lu lèn, thiết bị thông tin liên lạc, lực lượng thi công, hệ thống đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động.

4.8.2 Kiểm tra chất lượng vật liệu

- Kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình:
 - + Nhựa đường: Kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng theo quy định tại TCVN 7493 và Thông tư 27/2014/TT-BGTVT (trừ chỉ tiêu Độ nhớt động học ở 135°C) cho mỗi đợt nhập vật liệu;
 - + Vật liệu tưới thấm bám, dính bám: kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng của vật liệu tưới dính bám, thấm bám áp dụng cho công trình cho mỗi đợt nhập vật liệu;
 - + Đá dăm, cát, bột khoáng: kiểm tra các chỉ tiêu quy định tại 5.1, tại 5.2 và tại 5.3 cho mỗi đợt nhập vật liệu.
- Kiểm tra trong quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa: theo quy định tại Bảng 11 TCVN13567-1)

Bảng 11: Kiểm tra vật liệu trong quá trình sản xuất hỗn hợp BTN

Loại vật liệu	Chỉ tiêu kiểm tra	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ	Ghi chú
1. Đá dăm	-Thành phần hạt -Hàm lượng hạt thoi dẹt -Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm	2 ngày/lần hoặc 200m ³ /lần	Khu vực tập kết đá dăm	Bảng 4	Bảng 11 - TCVN13567-1

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

2. Cát	- Thành phần hạt - Hệ số đương lượng cát	2 ngày/lần hoặc 200m ³ /lần	Khu vực tập kết cát	Bảng 5 Bảng 6 Bảng 7
3. Bột khoáng	- Thành phần hạt - Chỉ số dẻo - Độ ẩm	2 ngày/lần hoặc 50 tấn	Kho chứa	Bảng 8
4. Nhựa đường	- Độ kim lún - Điểm hoá mềm	1 ngày/lần	Thùng nấu nhựa đường sơ bộ	Phụ lục A

1. Với trạm trộn liên tục thì tần suất kiểm tra tại các mục (1), (2) và (3) là 1 lần/ngày.
 2. Trong trường hợp sử dụng bột khoáng thu hồi (theo 5.3.5) thì phải tiến hành lấy mẫu bột khoáng thu hồi trong quá trình sản xuất hỗn hợp BTNC cho đoạn rải thử để thử nghiệm đầy đủ các chỉ tiêu theo quy định tại 5.3, nếu bột khoáng thu hồi thỏa mãn các yêu cầu quy định tại 5.3 thì mới được sử dụng. Trong quá trình sản xuất đại trà hỗn hợp BTNC, nội dung và tần suất kiểm tra bột khoáng thu hồi theo quy định trong bảng này.
 3. Mẫu cốt liệu thô, cốt liệu nhỏ được lấy theo AASHTO T 2, được rút gọn đến khối lượng thử nghiệm theo AASHTO T 248; mẫu nhựa đường được lấy theo TCVN 7494

4.8.3 Kiểm tra tại trạm trộn: Quy định tại Bảng 12 TCVN13567-1.

Bảng 12: Kiểm tra tại trạm trộn

Hạng mục	Chi tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Vật liệu tại các phễu nóng	Thành phần hạt	1 ngày/lần	Lấy mẫu từ các phễu nóng	Thành phần hạt của từng phễu
2. Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa	- Thành phần hạt - Hàm lượng nhựa đường - Tỷ trọng lớn nhất (khối lượng riêng) của hỗn hợp (để phục vụ tính toán độ rỗng dư) - Khối lượng thể tích mẫu - Độ rỗng dư - Độ ổn định, độ dẻo Marshall - Độ ổn định arshall còn lại - Tỷ trọng lớn nhất của bê tông nhựa	1 ngày/lần	Lấy mẫu hỗn hợp BTNC tại trạm trộn hoặc trên xe chở hỗn hợp BTNC.	Các chỉ tiêu của hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

3. Hệ thống cân đong vật liệu	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định và kiểm tra bằng mắt	1 ngày/lần	Toàn trạm trộn	Theo 7.2
4. Hệ thống nhiệt kế	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định và kiểm tra bằng mắt	1 ngày/lần	Toàn trạm trộn	
5. Nhiệt độ nhựa đường	Thiết bị đo nhiệt độ	1 giờ/lần	Thùng nấu sơ bộ, thùng trộn	Theo 7.3.6. và Bảng 10
6. Nhiệt độ cốt liệu sau khi sấy	Thiết bị đo nhiệt độ	1 giờ/lần	Tang sấy	Theo 7.3.9
7. Nhiệt độ trộn	Thiết bị đo nhiệt độ	Mỗi mẻ trộn	Thùng trộn	Bảng 10
8. Thời gian trộn	Đồng hồ	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Theo 7.3.11
9. Nhiệt độ hỗn hợp	Thiết bị đo nhiệt độ	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Bảng 10

4.8.4 Kiểm tra trong khi thi công: Quy định tại Bảng 13 TCVN13567-1

Bảng 13: Kiểm tra khi thi công lớp bê tông nhựa

Hạng mục	Chi tiêu/phương pháp	Mật độ kiểm tra	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Nhiệt độ hỗn hợp trên xe tải	Nhiệt kế	Mỗi xe	Thùng xe	Bảng 10
2. Nhiệt độ khi rải hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Ngay sau máy rải	Bảng 10
3. Nhiệt độ lu lên hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Mặt đường	Bảng 10
4. Chiều dày lớp bê tông nhựa	Thuôn sắt	50 mét/điểm	Mặt đường	Hồ sơ thiết kế
5. Công tác lu lên	Sơ đồ lu, tốc độ lu, số lượt lu, tải trọng lu, các quy định khi lu lên	Thường xuyên	Mặt đường	Theo 8.3.2 và 8.7
6. Các mối nối dọc, mối nối ngang	Quan sát bằng mắt	Mỗi mối nối	Mặt đường	Theo 8.6.14 và 8.6.15 -
7. Độ bằng phẳng sau khi lu sơ bộ	Thước 3 mét	25 mét/mặt cắt	Mặt đường	Khe hở không quá 5 mm
8. Kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNC lấy tại hiện trường	- Hàm lượng nhựa; - Thành phần cấp phối. - Độ ổn định, độ dẻo Marshall - Độ ổn định Marshall còn lại.	2500 m ² mặt đường /1 mẫu	Lấy mẫu hỗn hợp BTNC từ xe tải	Theo 6.3.3

Chỉ dẫn kỹ thuật

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

			chờ hỗn hợp hoặc từ mặt đường ngay khi hỗn hợp BTNC vừa được rải ra (trước khi lu lèn).
<p>Lấy mẫu hỗn hợp BTNC trên xe tải hoặc từ mặt đường ngay khi hỗn hợp BTNC vừa được rải ra (trước khi lu lèn) được thực hiện theo AASHTO R 97, mẫu hỗn hợp được rút gọn đến kích cỡ thử nghiệm theo AASHTO R 47.</p>			

4.8.5 Kiểm tra khi nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa

- Kích thước hình học: theo quy định tại Bảng 14 TCVN13567-1

Bảng 14: Sai số cho phép của các đặc trưng hình học

Hạng mục	Phương pháp	Mật độ đo	Sai số cho phép	Quy định về tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
1. Bề rộng	Thước thép	50 m / mặt cắt	- 5 cm	Tổng số chỗ hẹp không quá 5% chiều dài đường
2. Độ dốc ngang: - Lớp dưới - Lớp trên	Máy thủy bình	50 m / mặt cắt	0,50% 0,25%	≥ 95 % tổng số điểm đo
3. Chiều dày - Lớp dưới - Lớp trên	Khoan lõi	2500 m ² (hoặc 330 m dài đường 2 làn xe) / 1 tổ 3 mẫu	± 8% chiều dày ± 5% chiều dày	≥ 95 % tổng số điểm đo, 5% còn lại không vượt quá 10 mm
4. Cao độ - Lớp dưới - Lớp trên	Máy thủy bình	50 m/ điểm	-10mm; +5 mm ± 5mm	≥ 95 % tổng số điểm đo, 5% còn lại sai số không vượt quá ± 10 mm

- Bộ bằng phẳng mặt đường: sử dụng thiết bị đo IRI để kiểm tra độ bằng phẳng. Báo cáo kết quả kiểm tra IRI được chi tiết cho từng 100 m dài; trường hợp mặt đường có độ bằng phẳng kém cục bộ thì báo cáo kết quả IRI cho từng đoạn 50 m hoặc nhỏ hơn. Trường hợp chiều dài đoạn bê tông nhựa ngắn (≤ 1 Km) thì kiểm tra bằng thước 3 mét. Tiêu chuẩn nghiệm thu tại Bảng 15 TCVN13567-1.

Bảng 15: Tiêu chuẩn nghiệm thu độ bằng phẳng

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Mức	Phương pháp thử
1. Độ bằng phẳng IRI	Toàn bộ chiều dài, các làn xe	Tùy theo cấp đường, theo quy định trong	TCVN 8865

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

		TCVN 8865	
2. Độ bằng phẳng đo bằng thước 3 m (khi mặt đường có chiều dài ≤ 1 Km)	25 m / 1 vị trí / làn xe	Tùy theo cấp đường, theo quy định trong TCVN 8864	TCVN 8864

- Độ nhám mặt đường: Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định tại Bảng 16 TCVN13567-1

Bảng 16: Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám mặt đường

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Mức	Phương pháp thử
Độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát	10 điểm đo / 1 Km/ 1 lần	$\geq 0,45$ mm (Tỷ lệ số điểm đo đạt yêu cầu ≥ 95 %)	TCVN 8866

- Độ chặt lu lèn: Hệ số độ chặt lu lèn (K) của các lớp bê tông nhựa không được nhỏ hơn 0,98.

$$K = \gamma_{tn} / \gamma_o$$

Trong đó:

γ_{tn} : Khối lượng thể tích trung bình của bê tông nhựa sau khi thi công ở hiện trường, g/cm³ (xác định trên mẫu khoan);

γ_o : Khối lượng thể tích trung bình của bê tông nhựa ở trạm trộn tương ứng với lý trình kiểm tra, g/cm³ (xác định trên mẫu đúc Marshall tại trạm trộn theo quy định tại Bảng 11 hoặc trên mẫu bê tông nhựa lấy từ các lý trình tương ứng được đúc chế bị lại).

Mật độ kiểm tra: 2500 m² mặt đường (hoặc 330 m dài đường 2 làn xe) / 1 tổ 3 mẫu khoan (sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày theo quy định ở Bảng 13).

- Thành phần cấp phối cốt liệu, hàm lượng nhựa đường lấy từ mẫu nguyên dạng ở mặt đường tương ứng với lý trình kiểm tra phải thoả mãn công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt với sai số nằm trong quy định ở Bảng 9. Mật độ kiểm tra: 2500m² mặt đường/1 mẫu (hoặc 330m dài đường 2 làn xe/1 mẫu).

- Độ ổn định Marshall kiểm tra trên mẫu khoan: sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày và độ chặt để xác định. Độ ổn định Marshall phải $\geq 80\%$ giá trị độ ổn định quy định ở Bảng 2. Độ dẻo, độ rỗng dư xác định từ mẫu khoan phải nằm trong giới hạn cho phép ở Bảng 2.

Sự dính bám giữa lớp bê tông nhựa với lớp dưới phải tốt, được nhận xét đánh giá bằng mắt tại các mẫu khoan.

Chất lượng các mối nối được đánh giá bằng mắt. Mối nối phải ngay thẳng, bằng phẳng, không rỗ mặt, không bị khác, không có khe hở.

4.9 Phương pháp thử độ sâu hằn bánh xe của bê tông nhựa:

- Quyết định số 1617/QĐ-BGTVT ngày 29/4/2014 của Bộ trưởng Bộ GTVT về việc ban hành quy định kỹ thuật về phương pháp thử độ sâu hằn bánh xe của bê tông nhựa xác định bằng thiết bị wheel trackinh.

- Phương pháp thử độ sâu hằn bánh xe của bê tông nhựa xác định bằng thiết bị Hamburg Wheel Track AASHTO T 324

- Phương pháp thử nghiệm vết hằn bánh xe của hỗn hợp sử dụng chất kết dính Bitum T 0719.

4.10 Khôi phục mặt đường sau khi thử nghiệm Tất cả các lỗ khoan lấy mẫu để kiểm tra và thí nghiệm hoặc các mục đích khác, Nhà thầu phải lấp ngay lại bằng bê tông nhựa nóng và được đầm chặt theo các yêu cầu ở mục 4.7

5. An toàn lao động và bảo vệ môi trường

Chỉ dẫn kỹ thuật

5.1 Tại trạm trộn hỗn hợp bê tông nhựa

- Phải triệt để tuân theo các quy định về phòng cháy, chống sét, bảo vệ môi trường, an toàn lao động, an toàn sử dụng điện hiện hành.
- Ở các nơi có thể xảy ra đám cháy (kho, nơi chứa nhựa đường, nơi chứa nhiên liệu, máy trộn...) phải có sẵn các dụng cụ chữa cháy, thùng đựng cát khô, bình bọt dập lửa, bể nước và các lối ra phụ.
- Nơi nấu nhựa đường phải cách xa các công trình xây dựng dễ cháy và các kho tàng khác ít nhất là 50 m. Những chỗ có nhựa đường rơi vãi phải được dọn sạch và rắc cát.
- Bộ phận lọc bụi của trạm trộn phải hoạt động tốt.
- Khi vận hành máy ở trạm trộn cần phải:
 - Kiểm tra các máy móc và thiết bị;
 - Khởi động máy, kiểm tra sự di chuyển của nhựa đường trong các ống dẫn, nếu cần thì phải làm nóng các ống, các van cho nhựa đường chảy được;
 - Chỉ khi máy móc chạy thử không tải trong tình trạng tốt mới đốt đèn khò ở trống sấy.
 - Trình tự thao tác khi đốt đèn khò phải tiến hành tuân theo chỉ dẫn của trạm trộn. Khi mỗi lửa cũng như điều chỉnh đèn khò phải đứng phía cạnh buồng đốt, không được đứng trực diện với đèn khò.
 - Không được sử dụng trống rang vật liệu có những hư hỏng ở buồng đốt, ở đèn khò, cũng như khi có hiện tượng ngọn lửa len qua các khe hở của buồng đốt phụt ra ngoài trời.
- Ở các trạm trộn hỗn hợp bê tông nhựa điều khiển tự động cần theo các quy định:
 - Trạm điều khiển cách xa máy trộn ít nhất là 15 m;
 - Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra các đường dây, các cơ cấu điều khiển, từng bộ phận máy móc thiết bị trong máy trộn;
 - Khi khởi động phải triệt để tuân theo trình tự đã quy định cho mỗi loại trạm trộn từ khâu cấp vật liệu vào trống sấy đến khâu tháo hỗn hợp đã trộn xong vào thùng.
 - Trong lúc kiểm tra cũng như sửa chữa kỹ thuật, trong các lò nấu, thùng chứa, các chỗ ẩm ướt chỉ được dùng các ngọn đèn điện di động có điện thế 12V. Khi kiểm tra và sửa chữa bên trong trống rang và thùng trộn hỗn hợp phải để các bộ phận này nguội hẳn.
 - Mọi người làm việc ở trạm trộn bê tông nhựa đều phải học qua một lớp về an toàn lao động và kỹ thuật cơ bản của từng khâu trong dây chuyền công nghệ chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa ở trạm trộn, phải được trang bị quần áo, kính, găng tay, dày bảo hộ lao động tùy theo từng phần việc.
 - Ở trạm trộn phải có y tế thường trực, đặc biệt là sơ cứu khi bị bỏng, có trang bị đầy đủ các dụng cụ và thuốc men mà cơ quan y tế đã quy định.

5.2 Tại hiện trường thi công bê tông nhựa

- Trước khi thi công phải đặt biển báo "Công trường" ở đầu và cuối đoạn đường thi công, bố trí người và biển báo hướng dẫn đường tránh cho các loại phương tiện giao thông trên đường; quy định sơ đồ chạy đến và chạy đi của ô tô vận chuyển hỗn hợp, chiếu sáng khu vực thi công nếu làm đêm.
- Công nhân phục vụ theo máy rải, phải có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo lao động phù hợp với công việc phải đi lại trên hỗn hợp có nhiệt độ cao.
- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và thiết bị thi công, sửa chữa điều chỉnh để máy làm việc tốt. Ghi vào sổ nhật ký thi công về tình trạng và các hư hỏng của máy và báo cho người chỉ đạo thi công ở hiện trường kịp thời.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Đối với máy rải hỗn hợp bê tông nhựa phải chú ý kiểm tra sự làm việc của băng tải cấp liệu, đốt nóng tấm là. Trước khi hạ phần treo của máy rải phải trông chừng không để có người đứng kê sau máy rải.

III. MẶT ĐƯỜNG LÁNG NHŨ TƯƠNG NHỰA ĐƯỜNG AXIT

1. Yêu cầu đối với vật liệu làm lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít

1.1. Đá nhỏ

- Đá nhỏ dùng trong lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít phải được xay ra từ đá tảng, đá núi. Có thể dùng cuội sỏi xay, trong đó phải có trên 85% khối lượng hạt nằm trên sàng 4,75mm có ít nhất hai mặt vỡ và không quá 10% khối lượng là cuội sỏi gốc silic.

- Không được dùng đá xay từ đá mác-nơ, sa thạch sét, diệp thạch sét.

- Các chỉ tiêu cơ lý của đá nhỏ xay từ các loại đá gốc nói trên phải thoả mãn các quy định ở Bảng 2.

Bảng 2 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho đá nhỏ dùng trong lớp láng nhũ tương nhựa đường axit

Các chỉ tiêu cơ lý	Mức	Phương pháp thử
1. Độ nén đập của cuội sỏi được xay vỡ, %	≤ 8	TCVN 7572-11 : 2006
2. Độ hao mòn Los Angeles, % a) Đối với đá mác ma, đá biến chất b) Đối với đá trầm tích	≤ 25 (30) ≤ 35 (40)	TCVN 7572-12 : 2006
3. Hàm lượng cuội sỏi được xay vỡ (có ít nhất 2 mặt vỡ) trong khối lượng cuội sỏi nằm trên sàng 4,75 mm, %	≥ 85	TCVN 7572-18 : 2006
4. Lượng hạt thoi dẹt (hạt trên sàng 4,75mm), %	≤ 15	TCVN 7572-13 : 2006
5. Lượng hạt mềm yếu và phong hóa, %	≤ 5	TCVN 7572-17 : 2006
6. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 1	TCVN 7572-8 : 2006
7. Hàm lượng sét cục, %	≤ 0,25	TCVN 7572-8 : 2006
8. Độ dính bám của cốt liệu đá với nhũ tương nhựa đường	Đạt trở lên	TCVN 8817-15:2011

CHÚ THÍCH: Trị số trong ngoặc () chỉ dùng cho đường có Vthiết kế < 60 km/h

- Kích cỡ đá nhỏ dùng trong lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít được ghi ở Bảng 3. Mỗi loại kích cỡ đá nhỏ được ký hiệu d_{min}/D_{max}, trong đó d_{min} là cỡ đá nhỏ nhất danh định và D_{max} là cỡ đá lớn nhất danh định (theo lỗ sàng vuông). Tùy theo lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít là một lớp, hai lớp hay ba lớp mà chọn loại kích cỡ thích hợp như quy định tại Điều 5.

Bảng 3 - Các loại kích cỡ đá nhỏ (theo lỗ sàng vuông) dùng trong các lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít

Kích thước tính bằng milimét

Loại kích cỡ đá nhỏ	Cỡ đá danh định	
	d _{min}	D _{max}
Cỡ 12,5* / 19**	12,5	19
Cỡ 9,5* / 12,5**	9,5	12,5

Chỉ dẫn kỹ thuật

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Cỡ 4,75* / 9,5**	4,75	9,5
Cỡ 2,36* / 4,75**	2,36	4,75

(**) Lượng hạt có kích cỡ lớn hơn D_{max} danh định không được vượt quá 10% khối lượng và **phải lọt 100% qua sàng lớn hơn D_{max} một cỡ.**

(*) Lượng hạt có kích cỡ nhỏ hơn d_{min} danh định không được vượt quá 10% khối lượng và **100% nằm trên sàng nhỏ hơn d_{min} một cỡ.**

- Các viên đá nhỏ phải khô ráo và sạch.

1.2. Nhũ tương nhựa đường a xít

- Nhũ tương nhựa đường a xít dùng thi công lớp láng nhựa và lớp dính bám là loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách nhanh mác CRS-1 và phải đạt các yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN 8817-1 : 2011.

- Nhũ tương nhựa đường a xít dùng thi công lớp thấm bám là loại phân tách chậm mác CSS - 1 và phải đạt các yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN 8817-1 : 2011.

- Trước khi sử dụng nhũ tương nhựa đường a xít, phải kiểm tra hồ sơ các chỉ tiêu kỹ thuật của nhũ tương và phải thí nghiệm lại theo qui định của TCVN 8817 : 2011.

- Khi thi công, nhiệt độ của nhũ tương nhựa đường tốt nhất nằm trong khoảng $40^{\circ}\text{C} \div 60^{\circ}\text{C}$ để đảm bảo tính linh hoạt khi phun tưới. Không thi công phun tưới nhũ tương nhựa đường khi nhiệt độ không khí dưới 10°C và khi trời mưa hoặc có thể mưa làm trôi nhũ tương.

2. Định mức vật liệu

2.1. Lượng đá nhỏ và lượng nhũ tương nhựa đường a xít yêu cầu tùy theo kiểu láng nhựa và thứ tự lượt rải được quy định theo Bảng 4. Căn cứ kiểu láng nhựa và điều kiện thực tế của mặt đường, chọn một trong ba loại 1A, 1B hoặc 1C đối với láng một lớp; 2A, 2B hoặc 2C đối với láng hai lớp; 3A hoặc 3B đối với láng ba lớp.

Bảng 4 - Định mức lượng đá và lượng nhũ tương nhựa đường a xít để thi công lớp láng nhựa một lớp, hai lớp và ba lớp

Kiểu láng nhũ tương nhựa đường a xít	Ký hiệu	Lượng nhũ tương* CRS-1 kg/m ²	Loại kích cỡ đá nhỏ, mm	Lượng đá rải trên 1m ² , L
Một lớp	1A	1.5 - 1.6	9,5 / 12,5	9 - 10
	1B	1.1 - 1.2	4,75 / 9,5	7 - 9
	1C	0.8 - 0.9	2,36 / 4,75	5 - 7
Hai lớp	2A			
	Lớp thứ nhất	1.1 - 1.2	4,75 / 9,5	9 - 11
	Lớp thứ hai	1.5 - 1.6	2,36 / 4,75	3 - 5
	2B			
	Lớp thứ nhất	1.5 - 1.6	9,5 / 12,5	11 - 13
	Lớp thứ hai	1.9 - 2.0	2,36 / 4,75	5 - 7
	2C			

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

	Lớp thứ nhất	1.7 - 1.8	12,5 / 19	14 - 16
	Lớp thứ hai	2.3 - 2.4	4,75 / 9,5	7 - 9
Ba lớp	3A			
	Lớp thứ nhất	1.0 - 1.1	9,5 / 12,5	11 - 13
	Lớp thứ hai	1.5 - 1.6	4,75 / 9,5	5 - 7
	Lớp thứ ba	1.0 - 1.1	2,36 / 4,75	3 - 5
	3B			
	Lớp thứ nhất	1.3 - 1.4	12,5 / 19	13 - 15
	Lớp thứ hai	1.6 - 1.7	9,5 / 12,5	7 - 9
	Lớp thứ ba	1.3 - 1.4	4,75 / 9,5	3 - 5

CHÚ THÍCH:

- Trị số lớn trong Bảng thường dùng cho mặt đường đá dăm nước, cấp phối đá dăm; trị số nhỏ thường dùng cho mặt đường có xử lý nhựa (bê tông nhựa, đá dăm thấm nhập nhựa, láng nhựa...).
- Lượng nhũ tương trong Bảng chưa bao gồm lượng nhũ tương dùng để tưới dính bám hoặc thấm bám.
- Lớp thứ nhất được rải đầu tiên, lớp thứ hai được rải trên lớp thứ nhất, lớp thứ ba được rải trên lớp thứ hai.

(*): Lượng nhũ tương điều chỉnh theo điều kiện thực tế của đường. Nhũ tương CRS-1 trong Bảng là loại có hàm lượng nhựa bằng 60%. Nếu hàm lượng nhựa lớn hơn 60% thì phải triết giảm theo hàm lượng nhựa thực tế có trong nhũ tương.

2.2. Để chính xác hóa lượng vật liệu và để kiểm tra sự hoạt động của thiết bị máy móc, sự phối hợp giữa các khâu tưới nhũ tương nhựa đường, rải đá nhỏ, lu lèn, trước khi thi công đại trà cần tiến hành thi công thử một đoạn tối thiểu 100 m và điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện thực tế trên cơ sở kiểm tra chất lượng đoạn làm thử theo các tiêu chuẩn ở Bảng 5.

Trên tất cả các hình thức láng nhũ tương nhựa đường a xít nêu trên, trong trường hợp có kinh phí, cho phép phun tưới 0,5 kg/m² nhũ tương nhựa đường phủ đen toàn bộ mặt đường sau khi thi công, cấm thông xe từ 20 đến 30 phút, chờ nhũ tương chuyển từ màu nâu sang đen là cho phép thông xe. Biện pháp này đảm bảo không còn bụi và đá nhỏ rời rạc trên mặt đường sau khi thi công láng nhũ tương nhựa đường, đồng thời mặt đường đen đều có mỹ thuật hơn.

3. Các công việc chuẩn bị trước khi láng nhũ tương nhựa đường a xít

3.1. Công tác chuẩn bị mặt đường trước khi láng nhũ tương nhựa đường a xít.

Tùy theo mặt đường cần láng nhũ tương nhựa đường a xít là loại mặt đường đá dăm mới hay cũ, mặt đường cấp phối đá, mặt đường đá dăm hoặc cấp phối đá gia cố xi măng, mặt đường đất gia cố chất liên kết (xi măng, vôi...), mặt đường nhựa mới hay cũ (bê tông nhựa, thấm nhập nhựa, láng nhựa ...) mà việc chuẩn bị bề mặt trước khi láng nhũ tương nhựa đường a xít có khác nhau. Tuy nhiên yêu cầu chung là trước khi láng nhũ tương nhựa đường a xít, kết cấu mặt đường

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

phải bảo đảm được các yêu cầu về cường độ và các yếu tố hình học như thiết kế đã quy định. Nếu là mặt đường cũ thì phải được sửa chữa để khôi phục hình dạng trắc ngang và độ bằng phẳng.

3.1.2. Đối với mặt đường cấp phối đá dăm gia cố xi măng, mặt đường đất gia cố xi măng hay các chất liên kết vô cơ khác, công việc chuẩn bị lớp mặt trước khi láng nhũ tương nhựa đường a xít được tiến hành như ở Điều 6.1.1. Trên mặt đường đã sạch, tưới nhũ tương nhựa đường dính bám qui định tại 4.2.1 với một lượng theo hồ sơ thiết kế.

3.1.3. Đối với mặt đường đá dăm nước làm mới thì sau khi rải và lu lèn vật liệu chèn phải để khô hoàn toàn và không cho phép thông xe để chuẩn bị láng nhũ tương nhựa đường a xít.

3.1.4. Đối với mặt đường đá dăm cũ, cần vá ổ gà, sửa mui luyên phục hồi trắc ngang và độ bằng phẳng ít nhất 2 ngày trước khi láng nhũ tương nhựa đường a xít. Quét sạch bụi bẩn, tưới nhũ tương nhựa đường thấm bám qui định tại 4.2.2 với một lượng từ $0,7 \text{ kg/m}^2$ đến $1,0 \text{ kg/m}^2$ ít nhất là 4 h trước khi làm lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít.

Phạm vi quét chải, thổi sạch phải rộng hơn phạm vi sẽ tưới nhũ tương nhựa đường là 0,20m dọc theo hai mép đường.

3.1.5. Đối với mặt đường đã có xử lý nhựa (bê tông nhựa, đá dăm thấm nhập nhựa, láng nhựa...) cũ thì cần vá ổ gà, trám các khe nứt, bù vênh phục hồi trắc ngang và độ bằng phẳng của mặt đường trước khi láng nhũ tương nhựa đường ít nhất từ 2 đến 3 ngày. Làm sạch mặt đường bằng chổi quét, thổi hơi ép trước khi láng nhũ tương nhựa đường không quá lâu để tránh bị bẩn lại. Không cần tưới nhũ tương nhựa đường dính bám.

3.2. Chuẩn bị xe máy, thiết bị thi công

3.2.1. Khi thi công bằng cơ giới cần chuẩn bị một đội xe máy và thiết bị gồm:

- Xe quét chải và tưới rửa mặt đường,
- Máy hơi ép,
- Xe phun tưới nhũ tương nhựa đường,
- Thiết bị tưới nhũ tương nhựa đường cầm tay,
- Xe rải đá nhỏ hoặc thiết bị rải đá nhỏ lắp vào ô tô,
- Lu bánh lốp với tải trọng mỗi bánh từ 1,5 T đến 2,5 T, chiều rộng lu tối thiểu là 1,5 m,
- Lu bánh sắt từ 6 T đến 8 T (chỉ dùng khi không có lu bánh lốp),
- Ba-rie chắn đường, biển báo... đầy đủ theo qui định hiện hành.

3.2.2. Khi thi công bằng thủ công: Ở các công trình nhỏ, nơi vùng sâu vùng xa chưa có điều kiện thi công cơ giới, có thể dùng các thiết bị dụng cụ thủ công, cải tiến hoặc nửa cơ giới để làm lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít gồm:

- Thùng hâm nóng nhũ tương nhựa đường (khi nhiệt độ nhũ tương không đảm bảo để phun tưới).

- Bình tưới nhũ tương nhựa đường xách tay dung tích 10 L, có ống nằm ngang, tưới thành vệt rộng 50 cm, hoặc bình có vòi tưới dạng hoa sen,

- Xe cải tiến chở đá nhỏ,
- Ky ra đá nhỏ, bàn trang, cào, chổi quét,
- Lu bánh lốp với tải trọng mỗi bánh từ 1,5 T đến 2,5 T hoặc lu bánh sắt từ 6 T đến 8 T,
- Ba-rie chắn đường, biển báo... đầy đủ theo qui định hiện hành.

3.2.3. Tùy theo thi công bằng cơ giới hay thủ công, việc tổ chức thi công và công nghệ thi công có khác nhau (xem Điều 7); trong cả hai trường hợp đều phải tính toán lập tiến độ thi công bảo đảm nhịp nhàng các khâu vận chuyển vật liệu, tưới nhũ tương nhựa đường, rải đá, lu lèn trong một ca làm việc.

4. Thi công

Việc thi công lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít trên các loại mặt đường gồm các công đoạn chính: Phun tưới nhũ tương nhựa đường; rải đá nhỏ; lu lèn; bảo dưỡng.

4.1. Phun tưới nhũ tương nhựa đường a xít

4.1.1. Trước khi tưới cần khuấy đều để nhũ tương có chất lượng đồng đều.

4.1.2. Nhũ tương nhựa đường được phun tưới theo định mức tùy theo thứ tự tưới (xem Bảng 4) bằng xe phun tưới nhũ tương.

4.1.3. Lớp nhũ tương nhựa đường phun ra mặt đường phải đều, kín mặt. Người điều khiển phải xác định tương quan giữa tốc độ đi của xe, tốc độ của bơm nhũ tương, chiều cao của cần phun, chiều rộng phân bố của dàn tưới, góc đặt của các lỗ phun phù hợp với biểu đồ phun nhũ tương kèm theo của từng loại xe phun nhũ tương nhằm bảo đảm lượng nhũ tương phun ra trên $1m^2$ mặt đường phù hợp với định mức. Sai lệch cho phép là 5%.

4.1.4. Để tránh nhũ tương nhựa đường không đều khi xe bắt đầu chạy và khi xe dừng lại cần rải một băng giấy dày hoặc một tấm tôn mỏng lên mặt đường tại những vị trí này trên một chiều dài khoảng 2 m để hứng lượng nhũ tương phun xuống trước khi giàn phun đạt chế độ phun ổn định. Sau đó di chuyển băng giấy (tấm tôn) ra vị trí khác và tiến hành rải bình thường.

4.1.5. Trường hợp trên mặt đường còn rải rác những chỗ chưa có nhũ tương nhựa đường, phải dùng cần phun cầm tay tưới bổ sung; ở những vị trí thừa nhũ tương nhựa đường thì phải thấm bỏ. Công việc này phải hoàn thành trước khi rải đá nhỏ.

4.1.6. Ở những đoạn đường dốc xe phun nhũ tương nhựa đường đi từ dưới lên dốc để nhũ tương nhựa đường khỏi chảy dồn xuống.

4.1.7. Lượng nhũ tương nhựa đường trong thùng chứa (si-téc) của xe tưới phải tính toán để khi phun xong một đoạn có chiều dài đã dự định vẫn còn lại trong thùng chứa ít nhất là 10% dung tích thùng, nhằm để bột khí không lọt vào phía trong hệ thống phân phối nhũ tương nhựa đường, làm sai lệch chế độ phun nhũ tương nhựa đường thích hợp đã tiến hành trước đó.

4.1.8. Phải ngừng ngay việc phun tưới nhũ tương nhựa đường nếu máy phun nhũ tương nhựa đường gặp phải sự cố kỹ thuật (như tắc vòi phun, áp lực phun không đủ, chết máy ...), hoặc trời mưa. Trong trường hợp mưa bụi không gây đọng nước trên mặt đường thì vẫn có thể thi công.

4.1.9. Khi thi công láng nhũ tương nhựa đường nhiều lớp (2 hay 3 lớp) cần phải tưới nhũ tương nhựa đường so le các mối nối ngang và dọc của lớp trên và lớp dưới.

4.1.10. Khi tưới nhũ tương nhựa đường bằng thủ công phải tưới dải này chồng lên dải kia khoảng 5 cm đến 10 cm. Người tưới phải không chế bước chân để lượng nhũ tương tưới đều. Chiều dài mỗi dải phải được tính toán sao cho lượng nhũ tương chứa trong bình đủ để tưới cho cả lượt đi và lượt về theo định mức đã quy định. Vòi tưới phải được rửa sạch bằng dầu hỏa và rây khô dầu mỗi khi bị tắc.

4.2. Rải đá nhỏ

4.2.1. Vật liệu đá nhỏ các cỡ phải được chuẩn bị đầy đủ, sẵn sàng trước khi tưới nhũ tương nhựa đường. Định mức đá nhỏ cho mỗi lượt rải lấy theo Bảng 4.

4.2.2. Rải đá nhỏ bằng xe rải đá chuyên dụng hoặc bằng thiết bị rải đá nhỏ móc sau thùng xe ô tô. Việc rải đá nhỏ phải tiến hành sau khi tưới nhũ tương nhựa đường. Xe rải đá nhỏ phải đi sau xe phun tưới nhũ tương.

4.2.3. Xe rải đá nhỏ phải bảo đảm để bánh xe luôn luôn đi trên lớp đá nhỏ vừa được rải, không để nhũ tương nhựa đường dính vào lốp xe (nếu rải bằng thiết bị móc sau thùng xe ô tô thì xe phải đi lùi).

4.2.4. Tốc độ xe và khe hở của thiết bị được điều chỉnh thích hợp tùy theo lượng đá nhỏ cần rải trên $1m^2$.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

4.2.5. Đá nhỏ phải được rải đều khắp trên phần mặt đường đã được phun tưới nhũ tương nhựa đường. Trong một lượt rải các viên đá nhỏ phải nằm sát nhau, che kín mặt nhựa nhưng không nằm chồng lên nhau.

4.2.6. Việc bù phụ đá nhỏ ở những chỗ thiếu, quét bỏ những chỗ thừa và những viên đá nhỏ nằm chồng lên nhau phải tiến hành ngay trong lúc xe rải đá nhỏ hoạt động và kết thúc trong các lượt lu lên đầu tiên.

4.2.7. Nếu mặt đường chỉ được tưới nhũ tương nhựa đường một nửa hoặc một phần thì khi rải đá cần chừa lại một dải rập nối khoảng 20 cm dọc theo diện tích đã được tưới nhũ tương nhựa đường vì khi thi công phần bên kia xe còn phun nhũ tương nhựa đường chồng lên dải rập nối ấy.

4.2.8. Khi thi công bằng thủ công thì dùng ky xoay đá nhỏ thành từng lớp đều khắp và kín hết diện tích mặt đường, hoặc dùng xe cải tiến đi lùi để rải đá nhỏ. Các đồng đá nhỏ phải được vận chuyển trước và bố trí ngay bên lề đường đã được quét sạch, cự ly và thể tích mỗi đồng đá nhỏ phải được tính toán để bảo đảm định lượng đá nhỏ trên $1m^2$ theo quy định. Rải đá nhỏ đến đâu, dùng chổi quét đều đá cho kín mặt đến đấy.

4.3. Lu lên đá nhỏ

4.3.1. Dùng lu bánh lốp có tải trọng mỗi bánh từ 1,5 T đến 2,5 T, bề rộng lu ít nhất là 1,5 m, lu lên sau mỗi lượt rải đá. Tốc độ lu trong 2 lượt đầu là 3 km/h, trong các lượt sau tăng dần lên 10 km/h. Nếu không có lu bánh lốp có thể dùng lu bánh sắt từ 6 T đến 8 T; tốc độ các lượt lu đầu là 2 km/h, sau tăng dần lên 5 km/h; tổng số lượt lu là 3 đến 5 lần qua một điểm. Khi có hiện tượng vỡ đá thì phải dừng lu.

Tổng số lượt lu và sơ đồ lu lên sẽ được chính xác hóa sau khi làm đoạn thử nghiệm (xem 5.2).

4.3.2. Xe lu đi từ mép vào giữa và vệt lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm. Phải giữ bánh xe lu luôn khô và sạch.

4.3.3. Việc lu lên các lớp đá nhỏ còn được tiếp tục nhờ bánh xe ô tô khi thông xe nếu thực hiện tốt các quy định tại 7.4.

4.4. Bảo dưỡng sau khi thi công.

4.4.1. Mặt đường láng nhũ tương nhựa đường a xít sau khi thi công xong có thể cho thông xe để bánh xe ô tô tiếp tục lu lên mặt đường. Trong 2 ngày đầu cần hạn chế tốc độ xe không quá 15 km/h và không quá 30 km/h trong vòng từ 7 ngày đến 10 ngày sau khi thi công. Trong thời gian này nên đặt các ba-rie trên mặt đường để điều chỉnh xe ô tô chạy đều khắp trên mặt đường đồng thời để hạn chế tốc độ xe.

4.4.2. Sau khi thi công cần bố trí người theo dõi bảo dưỡng trong 15 ngày để quét các viên đá nhỏ rời rạc bị bắn ra lề khi xe chạy, sửa các chỗ lồi lõm cục bộ, những chỗ thừa nhựa thiếu đá hoặc ngược lại.

4.6. Trình tự thi công láng nhũ tương nhựa đường a xít hai lớp trên mặt đường

4.6.1. Làm sạch mặt đường đã được chuẩn bị theo qui định tại 3.1.

4.6.2. Căng dây, vạch mức hoặc đặt cọc dấu làm cữ cho lái xe phun tưới nhũ tương nhựa đường thấy rõ phạm vi cần phun tưới trong mỗi lượt.

4.6.3. Phun tưới nhũ tương nhựa đường lượt thứ nhất theo định mức ở Bảng 4 và theo các yêu cầu kỹ thuật quy định tại 7.1.

4.6.4. Rải đá nhỏ lượt thứ nhất có kích cỡ và định mức theo Bảng 4 và theo các yêu cầu kỹ thuật quy định tại 7.2.

4.6.5. Lu lên bằng lu bánh lốp (hoặc bằng lu bánh sắt từ 6 T đến 8 T) 2 lần qua một điểm.

4.6.6. Phun tưới nhũ tương nhựa đường lần thứ hai theo định mức ở Bảng 4 và theo các yêu cầu kỹ thuật quy định tại 7.1.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

4.6.7. Rải đá nhỏ lượt thứ hai có kích cỡ và định mức theo Bảng 4 và theo các yêu cầu kỹ thuật quy định tại 7.2.

4.6.8. Lu lèn bằng lu bánh lốp (hoặc bằng lu bánh sắt từ 6 T đến 8 T) từ 3 đến 5 lần qua một điểm theo các yêu cầu kỹ thuật qui định tại 7.3.

4.6.9. Bảo dưỡng mặt đường láng nhũ tương nhựa đường trong vòng 15 ngày theo các yêu cầu kỹ thuật qui định tại 7.4.

5. Giám sát, kiểm tra và nghiệm thu

5.1. Việc giám sát kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước, trong và sau khi làm lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít trên các loại mặt đường. Yêu cầu cơ bản đối với lớp láng nhựa bằng nhũ tương nhựa đường trên các loại mặt đường là dính bám tốt với lớp mặt đường, bảo đảm bằng phẳng, không bong bật, không bị dồn lán sóng, không chảy nhựa khi trời nóng; hạn chế bào mòn, thấm nước xuống các lớp áo đường dưới nó và cải thiện độ nhám của mặt đường.

5.2. Kiểm tra giám sát công việc chuẩn bị lớp mặt đường cần láng nhũ tương nhựa đường

- Kiểm tra lại cao độ và kích thước hình học của mặt đường (theo biên bản nghiệm thu trước đó).

- Kiểm tra độ bằng phẳng của mặt đường bằng thước dài 3 m: Phù hợp với các yêu cầu qui định tại TCVN 8864:2011.

- Kiểm tra chất lượng bù vênh, vá ổ gà (nếu là mặt đường cũ) bằng mắt.

- Kiểm tra mức độ sạch của mặt đường bằng mắt.

- Kiểm tra kỹ thuật tưới nhũ tương nhựa đường thấm bám, dính bám bằng mắt: đều khắp, chiều sâu thấm, thời gian chờ đợi nhũ tương nhựa đường phân tách xong (chuyển từ màu nâu sang màu đen).

- Kiểm tra lượng nhũ tương nhựa đường thấm bám, dính bám đã dùng trên 1 m^2 bằng cách ghi lại vạch chỉ mức nhũ tương trong thùng chứa của xe phun nhũ tương trước và sau khi phun nhũ tương trên một diện tích đã biết; lấy hiệu số của hai thể tích tương ứng với hai mức ấy chia cho diện tích đã được tưới.

5.3. Kiểm tra các xe máy, thiết bị trước khi thi công

5.3.1. Kiểm tra về sự hoạt động bình thường của các bộ phận của xe phun tưới nhũ tương nhựa đường, xe và thiết bị rải đá nhỏ, các máy lu.

5.3.2. Đối với các bộ phận của xe phun nhũ tương nhựa đường cần kiểm tra:

- Kiểm tra khả năng hâm nóng đồng đều và giữ nhiệt của thùng (si-téc) chứa nhũ tương nhựa đường.

- Độ chính xác của đồng hồ đo tốc độ xe $\pm 1,5\%$; của tốc độ máy bơm $\pm 1,5\%$; của đồng hồ đo dung lượng nhũ tương nhựa đường $\pm 2\%$; của nhiệt kế đo nhiệt độ nhũ tương nhựa đường $\pm 5^\circ\text{C}$.

- Tình trạng của giàn phun, vòi phun (có đồng nhất và bố trí thẳng hàng không, có bị tắc nghẽn không)

- Chiều cao của dàn phun thích hợp với biểu đồ phun tưới nhũ tương nhựa đường của từng loại xe, tương ứng với tốc độ xe, tốc độ bơm và lượng nhũ tương nhựa đường tưới cho 1 m^2 .

- Độ đồng đều của lượng nhũ tương nhựa đường đã phun xuống mặt đường được kiểm tra bằng cách đặt các khay bằng tôn mỏng có kích thước đáy là $25 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ thành cao 4 cm trên mặt đường để hứng nhũ tương khi xe phun nhũ tương đi qua. Cân khay trước và sau khi xe phun nhũ tương đi qua, lấy hiệu số sẽ có được lượng nhũ tương nhựa đường đã tưới trên $0,10 \text{ m}^2$; cần đặt 3 hộp trên một trục ngang. Chênh lệch lượng nhũ tương nhựa đường tại các vị trí đặt khay không được quá 15%.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Chênh lệch giữa lượng nhũ tương nhựa đường đã phun trên 1 m^2 với định mức không quá 5%.

5.3.3. Đối với xe và thiết bị rải đá nhỏ cần kiểm tra độ nhẵn và bằng phẳng của thùng ben, sự hoạt động của cửa xả và khe xả đá nhỏ, sự hoạt động của trục quay phân phối ngang và yếm chắn của thiết bị rải đá.

Kiểm tra độ đồng đều của việc rải đá bằng cách đặt các khay bằng tôn có diện tích đáy là $25 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ trên mặt đường để hứng đá khi máy rải đá nhỏ đi qua. Sự chênh lệch giữa các vị trí hứng đá không quá 10%.

Số lượng đá nhỏ đã rải thực tế trên 1 m^2 được phép chênh lệch với định mức không quá 1 L/m^2 .

5.3.4. Đối với máy lu cần kiểm tra tình trạng lốp, áp lực hơi, tải trọng của bánh xe.

5.4. Kiểm tra chất lượng của vật liệu

4.4.1. Vật liệu đá nhỏ

Mỗi khi thay đổi loại đá và trước khi sử dụng phải lấy mẫu kiểm tra các chỉ tiêu theo qui định tại 4.1. Khi dùng khối lượng lớn thì cứ 1000 m^3 phải thí nghiệm một tổ mẫu.

5.4.2. Nhũ tương nhựa đường

- Ngoài những chỉ tiêu phải được kiểm tra, thí nghiệm và có chứng chỉ của nơi sản xuất nhũ tương như qui định tại 4.2, còn phải kiểm tra mỗi ngày một lần độ đồng nhất của nhũ tương, hàm lượng nhựa trong nhũ tương (cho phép sai số $\pm 1\%$ so với tiêu chuẩn) và độ dính bám của cốt liệu đá với nhũ tương tại phòng thí nghiệm hiện trường. Trong trường hợp sửa chữa nhỏ lẻ, khối lượng nhũ tương sử dụng không lớn thì việc kiểm tra hàng ngày do Tư vấn giám sát quyết định.

- Trong mỗi ngày thi công cần lấy nhũ tương nhựa đường trực tiếp từ si-téc của xe phun nhũ tương để kiểm tra chất lượng.

- Kiểm tra nhiệt độ của nhũ tương nhựa đường trước khi bơm vào si-téc xe phun nhũ tương và trước khi phun tưới. Nhiệt độ của nhũ tương nhựa đường khi phun tưới tốt nhất nằm trong khoảng $40^\circ \div 60^\circ \text{C}$. Sai lệch cho phép là $\pm 10^\circ \text{C}$.

5.5. Kiểm tra giám sát trong khi thi công lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít

5.5.1. Kiểm tra giám sát việc tưới nhũ tương nhựa đường bảo đảm định mức, sự đồng đều, đủ thời gian phân tách. Kiểm tra giám sát việc rải đá nhỏ bảo đảm tính kịp thời, bảo đảm định mức, kín mặt nhựa, việc quét đá thừa và bỏ sung kịp thời chỗ thiếu. Kiểm tra giám sát việc tưới nhũ tương nhựa đường và rải đá ở các chỗ nối tiếp.

Kiểm tra giám sát việc lu lèn: sơ đồ lu, số lần lu trên một điểm, tốc độ lu lèn, tình trạng đá nhỏ dưới bánh lu. Kiểm tra giám sát việc thực hiện công việc bảo dưỡng để tạo điều kiện tốt cho lớp láng nhũ tương nhựa đường hình thành cường độ.

5.5.2. Kiểm tra giám sát việc tổ chức giao thông nội bộ trong phạm vi công trường, việc bảo đảm giao thông trên đường. Kiểm tra việc tổ chức canh gác, bố trí biển báo, điều hành giao thông ...

5.5.3. Kiểm tra giám sát các điều kiện an toàn lao động trong tất cả các khâu trước khi bắt đầu mỗi ca làm việc và cả trong quá trình thi công.

5.5.4. Kiểm tra giám sát việc bảo vệ môi trường xung quanh: không cho phép đổ lượng nhũ tương thừa, đá thừa vào các cống, rãnh; không để nhựa dính bẩn vào các công trình hai bên đường.

5.5.5. Các trường hợp sau đây phải yêu cầu ngừng thi công:

- Xe máy, thiết bị thi công bị trục trặc kỹ thuật: Tắc vòi phun, áp lực phun không đủ, chết máy...

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Trời mưa hoặc có thể mưa.

5.6. Nghiệm thu

Sau khi lớp láng nhũ tương nhựa đường a xít hình thành (từ 10 ngày đến 15 ngày sau khi thi công) tiến hành công việc nghiệm thu theo các yêu cầu kỹ thuật tại Bảng 5.

Bảng 5 - Yêu cầu kỹ thuật nghiệm thu mặt đường láng nhũ tương nhựa đường a xít

Chất lượng lớp láng nhũ tương nhựa đường và kích thước mặt đường láng nhũ tương nhựa đường	Phương pháp kiểm tra	Yêu cầu kỹ thuật
1. Nhựa lên đều. Đá nhỏ phủ kín mặt	Quan sát bằng mắt	Đá nhỏ phủ kín mặt đường không dưới 98% diện tích
2. Đá nhỏ không bị rời rạc, bong bật	Quan sát bằng mắt	Sau 15 ngày kể từ ngày thi công xong, xe chạy với tốc độ 20 km/h đá không bị bong bật
3. Đá nhỏ không bị vỡ vụn	Quan sát bằng mắt	
4. Không bị lỗi lõm cục bộ do thừa thiếu đá hoặc nhựa	Quan sát bằng mắt	
5. Độ bằng phẳng mặt đường láng nhũ tương nhựa đường (5 vị trí cho 1km/1 làn xe chạy)	Đo bằng thước dài 3 m đặt song song với tim đường.	Phù hợp với các yêu cầu qui định tại 8864 : 2011.
	Khi thi công liên tục (≥ 1 km) trên mặt đường cấp A1 thì nên kiểm tra bằng thiết bị đo chỉ số gồ ghề quốc tế (IRI).	
6. Bề rộng mặt đường láng nhũ tương nhựa đường a xít (10 cắt ngang/1km)	Đo bằng thước dây	Sai lệch không quá ± 10 cm
7. Độ dốc ngang (10 cắt ngang cho 1km)	Đo bằng thước mẫu có ống thủy bình (bọt nước)	Sai lệch không quá $\pm 0,5\%$

IV. LỚP MÓNG CẤP PHỐI ĐÁ DẪM GIA CỐ XI MĂNG

1. Mô tả công việc:

Công việc này bao gồm việc cung cấp và rải một hoặc nhiều lớp hỗn hợp vật liệu cấp phối đá dăm gia cố xi măng và chất phụ gia trên một bề mặt đã được chuẩn bị sẵn phù hợp với hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn kỹ thuật và theo đúng hướng tuyến, cao độ, độ dốc, chiều dày và mặt cắt ngang điển hình ghi trên các bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt và chỉ dẫn của Tư vấn giám sát

2. Yêu cầu đối với vật liệu

2.1 Cốt liệu

2.1.1 Trường hợp sử dụng CPĐD gia cố xi măng, yêu cầu thành phần hạt của CPĐD (kể cả CPĐD loại I và loại II) theo TCVN 8859: 2011 và bổ sung loại D_{max} 31,5, xem Bảng 1. Trong Bảng 1, D_{max} là cỡ hạt lớn nhất danh định.

Bảng 1 - Yêu cầu về thành phần hạt của CPĐD gia cố xi măng

Kích cỡ mắt sàng vuông, mm	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng			
	D _{max} = 37,5 mm	D _{max} = 31,5 mm	D _{max} = 25 mm	D _{max} = 19 mm
50	100	-	-	-
37,5	95-100	100	-	-
31,5	-	95-100	100	-
25,0	-	79-90	79-90	100
19,0	58-78	67-83	67-83	90-100
9,5	39-59	49-64	49-64	58-73
4,75	24-39	34-54	34-54	39-59
2,36	15-30	25-40	25-40	30-45
0,425	7-19	12-24	12-24	13-27
0,075	2-12	2-12	2-12	2-12

CHÚ THÍCH: Loại CPĐD có cỡ hạt danh định D_{max} = 37,5 mm chỉ dùng cho các lớp móng dưới.

2.1.3 Các yêu cầu về chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD

- Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD và CPTN phải tuân thủ như quy định trong TCVN 8859:2011 và TCVN 8857:2011.

- Chỉ tiêu Los Angeles (LA) thí nghiệm theo TCVN 7572-12: 2006 của CPĐD hoặc CPTN gia cố xi măng không vượt quá 35 % trường hợp sử dụng cho lớp móng trên và không vượt quá 45 % trường hợp sử dụng làm lớp móng dưới (không trực tiếp với tầng mặt của lớp kết cấu áo đường).

- Hàm lượng tạp chất hữu cơ thí nghiệm theo phương pháp TCVN 7572-9:2006 không được vượt quá 2 %; hàm lượng muối Sunfat thí nghiệm theo phương pháp TCVN 7572-16:2006 không được quá 0,25 %.

- Chỉ số dẻo của hạt mịn thí nghiệm theo TCVN 4197:2012 đối với CPĐD phải ≤ 4 %; đối với CPTN cho phép chỉ số dẻo ≤ 12 %.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Đối với lớp móng trên (trực tiếp với tầng mặt của lớp kết cấu áo đường) hoặc lớp mặt trên có láng nhựa nên chọn tỷ lệ lượng hạt mịn <math><0,075\text{ mm}</math> càng ít càng tốt, tối đa là 7 %; nếu hạt mịn có chỉ số dẻo lớn thì chỉ nên chiếm tới 5 % khối lượng cốt liệu khô.

2.2. Xi măng

- Xi măng sử dụng trong móng cấp phối gia cố xi măng là xi măng Poóclăng (PC) đáp ứng yêu cầu quy định tại TCVN 2682 hoặc xi măng Poóclăng hỗn hợp (PCB) đáp ứng yêu cầu quy định quy định tại TCVN 6260. Xi măng sử dụng trong móng cấp phối gia cố xi măng có mác không nhỏ hơn 30 MPa.

- Xi măng phải có thời gian bắt đầu ninh kết tối thiểu là 120 min. Khi sử dụng chất phụ gia làm chậm ninh kết thì phải theo quy định tại 4.3.3.

- Lượng xi măng dùng trong gia cố CPDD hoặc CPTN phải được xác định thông qua thí nghiệm trong phòng để đạt các yêu cầu về cường độ tại Bảng 3 và Bảng 4 đồng thời hạn chế khả năng gây nứt (xem 6.4.). Lượng xi măng (tính theo khối lượng hỗn hợp cốt liệu khô) thường được lựa chọn trong khoảng từ 2,5 % đến 6 % đối với cốt liệu là CPDD và trong khoảng từ 4 % đến 10 % đối với cốt liệu là CPTN.

2.3. Phụ gia

- Khuyến khích bổ sung phụ gia khoáng vào xi măng (PC) khi gia cố để giảm co ngót và hạn chế khả năng gây nứt lớp móng cấp phối gia cố xi măng. Tỷ lệ phụ gia khoáng hợp lý phải được lựa chọn thông qua thử nghiệm trong phòng thí nghiệm. Khuyến cáo khối lượng phụ gia khoáng chiếm khoảng (15 ÷ 25) % khối lượng của hỗn hợp xi măng và phụ gia khoáng.

- Phụ gia khoáng (PGK) sử dụng trong móng cấp phối gia cố xi măng, có thể là tro bay (flyash), xỉ lò cao (slag), puzolan tự nhiên, tro núi lửa hoặc các nguyên liệu khác của núi lửa. Thành phần hóa học chủ yếu của phụ gia khoáng là SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 và CaO . Phụ gia khoáng sử dụng phải đáp ứng các quy định tại TCVN 8825:2011. Nếu sử dụng tro bay phải tuân thủ theo ASTM C618-08 (loại F và C).

- Cho phép sử dụng chất phụ gia làm chậm ninh kết để tạo thuận lợi cho việc thi công lớp móng cấp phối gia cố xi măng nhưng việc lựa chọn chất phụ gia cụ thể phải thông qua thí nghiệm, làm thử.

2.4. Nước: Nước dùng để trộn móng cấp phối gia cố xi măng như yêu cầu về nước dùng cho bê tông và vữa quy định tại TCVN 4506:2012.

2.5. Cường độ cấp phối gia cố xi măng

- Yêu cầu cường độ cấp phối gia cố xi măng tùy thuộc vào phương pháp đánh giá được quy định trong hồ sơ thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật của từng dự án và được quy định cụ thể thông qua một trong hai trường hợp dưới đây.

CHÚ THÍCH: Hiện tại trong nước đang sử dụng song song hai tiêu chuẩn thiết kế kết cấu áo đường mềm có quy định và yêu cầu đối với lớp móng cấp phối đá dăm gia cố xi măng là khác nhau, để tiện cho việc sử dụng tiêu chuẩn này sẽ quy định 02 trường hợp tương ứng với từng tiêu chuẩn thiết kế hiện hành.

- Trường hợp thứ nhất, yêu cầu đối với cường độ của móng cấp phối gia cố xi măng bao gồm hai chỉ tiêu, đó là cường độ chịu nén và cường độ chịu kéo khi ép chế được dẫn ở Bảng 3 dưới đây.

Bảng 3 - Yêu cầu đối với cường độ của móng cấp phối gia cố xi măng

(Cường độ chịu nén thí nghiệm theo 4.5.2.1, cường độ chịu kéo khi ép chế thí nghiệm theo 4.5.2.2)

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Vị trí lớp móng cấp phối gia cố xi măng	Cường độ chịu nén ($R_{nén 14}$ ngày), MPa	Cường độ chịu kéo khi ép chế ($R_{ép chế 14}$ ngày), MPa
Lớp móng trên của kết cấu mặt đường có tầng mặt BTN và BTXM của đường cao tốc, đường cấp I, cấp II hoặc lớp mặt có láng nhựa.	$\geq 4,0$	$\geq 0,45$
Lớp móng trên trong các trường hợp khác	$\geq 3,0$	$\geq 0,35$
Lớp móng dưới trong mọi trường hợp	$\geq 1,5$	Không quy định

- Cường độ chịu nén của móng cấp phối gia cố xi măng trong Bảng 3 được thí nghiệm như sau: Kích thước mẫu nén hình trụ có đường kính 152 mm, chiều cao 117 mm. Mẫu được chế bị sau khi trộn cấp phối (dẫn ở Bảng 1 hoặc Bảng 2) với xi măng rồi ủ mẫu 2 h ở độ ẩm tốt nhất với khối lượng thể tích khô lớn nhất. Độ ẩm tốt nhất và khối lượng thể tích khô lớn nhất được thí nghiệm theo phương pháp II-D trong TCVN 12790:2020 sau khi đã hiệu chỉnh về cấp phối không loại bỏ hạt quá cỡ. Mẫu được bảo dưỡng ẩm 7 ngày và 7 ngày ngâm nước rồi đem nén với tốc độ gia tải khi nén là (6 ± 1) KPa/s. Kết quả nén mẫu phải nhân với hệ số 0,96 (để quy đổi về cường độ nén mẫu lập phương $(150 \times 150 \times 150)$ cm. Cường độ chịu nén tương ứng với một tỷ lệ xi măng là trị số trung bình của tối thiểu 3 mẫu thí nghiệm.

- Cường độ chịu kéo khi ép chế của móng cấp phối gia cố xi măng trong Bảng 3 được thí nghiệm như sau: Mẫu ép chế cũng được chế tạo sau khi trộn cấp phối với xi măng được 2 h với độ ẩm và chặt giống như mẫu nén và bảo dưỡng như mẫu nén, sau đó được thí nghiệm xác định cường độ chịu kéo khi ép chế quy định tại TCVN 8862:2011. Cường độ chịu kéo khi ép chế tương ứng với một tỷ lệ xi măng là trị số trung bình của tối thiểu 3 mẫu thí nghiệm.

- Trường hợp thứ hai, chỉ tiêu cường độ của móng cấp phối gia cố xi măng được quy định là cường độ chịu nén 7 ngày thí nghiệm theo AASHTO-T22, yêu cầu về cường độ của móng cấp phối gia cố xi măng được dẫn ở Bảng 4. Mẫu được chế bị tương tự như trường hợp thứ nhất và dưỡng ẩm 7 ngày trước khi nén.

Bảng 4 - Yêu cầu đối với cường độ của móng cấp phối gia cố xi măng
(Cường độ chịu nén thí nghiệm theo AASHTO-T22)

Loại vật liệu	Cường độ chịu nén ($R_{nén 7}$ ngày), MPa
Cấp phối đá dăm loại I gia cố xi măng	$\geq 4,0$
Cấp phối đá dăm loại II gia cố xi măng (hoặc cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng)	$\geq 2,0$

- Yêu cầu đối với các mẫu khoan lấy ở hiện trường (trình bày tại 9.3.1) phải có đường kính d tối thiểu bằng 3 lần cỡ hạt lớn nhất của hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng. Dụng khoan bê tông có đường kính trong mũi khoan là 10 cm đối với CPĐD có cỡ hạt danh định $D_{max} \leq 31,5$ mm; CPTN loại C hoặc đường kính trong mũi khoan 15 cm đối với CPĐD có cỡ hạt danh định $D_{max} = 37,5$ mm; CPTN loại A và B. Khi ép kiểm tra cường độ chịu nén thì tùy theo tỷ số h/d khác nhau của mẫu, kết quả nén được nhân với hệ số hiệu chỉnh ở Bảng 5.

Bảng 5 - Hệ số hiệu chỉnh cường độ nén mẫu khoan ở hiện trường theo tỷ số h/d

Đường kính trong mũi khoan là 10 cm	Đường kính trong mũi khoan là 15 cm

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Tỷ số h/d của mẫu khoan	Hệ số hiệu chỉnh cường độ nén mẫu khoan	Tỷ số h/d của mẫu khoan	Hệ số hiệu chỉnh cường độ nén mẫu khoan
1,0	1,07	1,0	1,08
1,2	1,09	1,1	1,09
1,4	1,12	1,2	1,10
1,6	1,15	1,3	1,11
1,8	1,18		

3. Yêu cầu về trang thiết bị thi công

3.1. Trạm trộn:

- Phải sử dụng thiết bị trộn bê tông xi măng liên tục có công suất lớn để đáp ứng đủ khối lượng hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng tương ứng với dây chuyền công nghệ thi công được phê duyệt. Khi thi công đường cao tốc hoặc đường cấp I, II (theo TCVN 4054:2005) phải sử dụng trạm trộn có công suất trạm trộn ≥ 50 T/h.

- Thiết bị cân đong phải đảm bảo chính xác, đặc biệt là bộ phận cân đong lượng xi măng và lượng nước; sai số cân đong cho phép đối với cốt liệu là $\pm 2\%$, với xi măng là $\pm 0,5\%$ và với nước là $\pm 1\%$ theo khối lượng.

- Năng suất và vị trí của trạm trộn phải tương ứng với đoạn dây chuyền thi công sao cho đảm bảo được thời gian trộn, chuyên chở, rải và đầm nén hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng kết thúc trước thời gian bắt đầu ninh kết đối với xi măng quy định tại 4.2.2 và đối với xi măng có sử dụng phụ gia làm chậm ninh kết thì phải theo quy định tại 4.3.3.

3.2. Xe bồn hoặc ô tô ben có bạt phủ thùng xe để chuyên chở hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng.

3.3. Máy rải: Sử dụng máy rải chuyên dùng có chiều rộng vệt rải lớn và có thể điều chỉnh được chiều rộng vệt rải theo thực tế. Trường hợp không có máy rải thì cho phép dùng máy san gạt thay thế nhưng chỉ áp dụng cho các lớp móng dưới hoặc lớp móng trên của đường cấp III trở xuống theo TCVN 4054:2005 và tương đương.

3.4. Ván khuôn thép có chân đế gắn cố định vững chãi xuống các lớp nền móng phía dưới trong suốt quá trình rải và lu lèn hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng.

3.5. Phải bố trí đầy đủ các thiết bị đầm nén theo công nghệ thi công đã được phê duyệt, khuyến khích sử dụng các thiết bị đầm nén hiện đại có hiệu suất cao. Thông thường các thiết bị đầm nén cho một dây chuyền thi công bao gồm: máy lu rung loại có tải trọng tĩnh (Pt) 7 tấn hoặc máy lu bánh hơi 9 tấn cho bước đầm sơ bộ; lu rung có tải trọng tĩnh (Pt) từ (10÷15) tấn cho bước đầm chặt; lu bánh bánh sắt hoặc bánh hơi mặt nhẵn, tải trọng (1,5 ÷ 2,0) tấn/bánh cho bước hoàn thiện bề mặt.

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

3.7. Đầm rung hoặc đầm cóc loại nhỏ để đầm nén các dải mép.

4. Công tác chuẩn bị thi công

4.1 Phải chuẩn bị và kiểm tra sự đầy đủ, sẵn sàng của tất cả các trang thiết bị, dụng cụ phục vụ cho dây chuyền thi công và kiểm tra, kiểm soát chất lượng tại hiện trường trong suốt quá trình thi công và nghiệm thu sau khi thi công xong lớp móng cấp phối gia cố xi măng.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

4.2 Vật liệu đá, cát phải có mái che nắng, che mưa và được chứa tại khu vực có nền khô ráo, dốc thoát nước về mọi phía; xi măng và phụ gia phải được bảo quản trong nhà kho hoặc nằm trong silo của trạm trộn.

4.3 Trước khi thi công, đơn vị thi công phải tiến hành mọi thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu theo các yêu cầu quy định tại Điều 4.

4.4 Thiết kế hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng

- Mục tiêu của việc thiết kế hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng chính là việc lựa chọn hàm lượng xi măng và phụ gia (nếu có) để đạt được cường độ chịu nén và cường độ chịu kéo khi ép chế yêu cầu và đảm bảo phù hợp với điều kiện thi công về thời gian vận chuyển, san rải và đổ; thiết bị đầm chặt; khí hậu thời tiết của khu vực thi công.

- Việc thiết kế hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng trong phòng thí nghiệm ứng với nhiều tỷ lệ xi măng khác nhau (tối thiểu là 3 tỷ lệ) để xác định được lượng xi măng cần thiết trong hỗn hợp (kể cả phụ gia khoáng nếu có).

- Sau khi đã lựa chọn các tỷ lệ xi măng khác nhau phù hợp với mục tiêu tại 6.4.1, tiến hành thí nghiệm theo hướng dẫn quy định tại Điều 4.5.

- Tỷ lệ xi măng cần thiết được lựa chọn sao cho hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng có cường độ đạt yêu cầu ở Bảng 3 hoặc Bảng 4.

- Riêng đối với trường hợp sử dụng lớp móng cấp phối gia cố xi măng cho lớp móng trên của áo đường mềm cấp cao, cần lựa chọn tỷ lệ xi măng hợp lý. Tỷ lệ hợp lý là ứng với mẫu cấp phối gia cố xi măng có tỷ lệ xi măng thấp nhất mà cường độ vẫn đạt yêu cầu ở Bảng 3 hoặc Bảng 4.

- Lượng xi măng áp dụng khi thi công thực tế hay lượng xi măng đưa vào hồ sơ thiết kế, có xét đến sự phân bố không đồng đều của xi măng trong hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng khi trộn, thông thường lấy lớn hơn lượng xi măng xác định thông qua thí nghiệm trong phòng 0,2 % đối với CPĐĐ, 0,3 % đối với CPTN khi trộn hỗn hợp tại trạm trộn; 0,5 % đối với CPTN khi trộn hỗn hợp tại chỗ (trên đường), tỷ lệ này sẽ được quyết định thông qua đoạn thi công thử.

- Sau khi đã lựa chọn được tỷ lệ xi măng hợp lý cần phải tiến hành thí nghiệm hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng ứng với tỷ lệ xi măng đã lựa chọn để xác định chính xác độ ẩm tốt nhất (W_{op}) và khối lượng thể tích khô lớn nhất (\square_{kmax}) theo phương pháp (II-D) trong TCVN 12790:2020 làm căn cứ cho công tác kiểm tra trong quá trình thi công.

4.5 Các kết quả thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu, thiết kế hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng đều phải đáp ứng các yêu cầu quy định tại Điều 4 của Tiêu chuẩn này. Nếu kết quả thí nghiệm không đạt yêu cầu ở Bảng 3 hoặc Bảng 4 thì cần phải điều chỉnh lại vật liệu đầu vào, tỷ lệ thành phần hỗn hợp.

6.6 Nhà thầu phải thiết kế dây chuyền công nghệ thi công, lập kế hoạch kiểm tra chất lượng thi công lớp móng cấp phối gia cố xi măng sao cho đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật và phù hợp với điều kiện thời tiết cũng như điều kiện về đảm bảo giao thông thực tế của dự án.

4.7 Phải tu sửa và lu 2-3 lần/điểm lòng đường hoặc móng phía dưới lớp móng cấp phối gia cố xi măng để bảo đảm lòng đường hoặc móng phía dưới vững chắc, đồng đều và đạt độ dốc ngang quy định. Trường hợp sử dụng cấp phối gia cố xi măng làm lớp móng tăng cường trên mặt đường cũ thì phải phát hiện, xử lý triệt để các vị trí cao su, ổ gà và phải vá sửa, bù vênh mặt đường cũ. Lớp bù vênh phải được thi công trước bằng các vật liệu có cỡ hạt thích hợp với chiều dày bù vênh, không được thi công lớp bù vênh gộp với lớp móng tăng cường trừ trường hợp chiều dày lớp bù vênh không đủ để thi công một lớp riêng biệt được quy định trong hồ sơ thiết kế. Nếu

phía dưới là lòng đường hoặc lớp móng có thể thấm hút nước thì phải tưới ẩm nước trước khi rải hoặc trộn hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng.

4.8 Chuẩn bị sẵn các phương án bảo dưỡng, che nắng mưa trong điều kiện thời tiết bất lợi. Ưu tiên sử dụng các loại nhà di động (có mái che) để che nắng cho lớp móng cấp phối gia cố xi măng ngay từ khi đang hoàn thiện và bắt đầu công việc bảo dưỡng, đồng thời loại nhà này cũng rất có tác dụng trong trường hợp đang thi công lớp móng cấp phối gia cố xi măng bị gặp mưa đột ngột.

4.9 Thi công thử nghiệm hiện trường nhằm kiểm tra, điều chỉnh và hoàn thiện công nghệ thi công cho phù hợp với điều kiện cụ thể của dự án và điều kiện tự nhiên của khu vực. Đồng thời, những thông số kỹ thuật được kiểm chứng từ đoạn thử nghiệm thành công sẽ được áp dụng để thi công đại trà. Đoạn thi công thử nghiệm có chiều dài tối thiểu 100 m, chiều rộng thường được thiết kế bằng chiều rộng mặt cắt ngang móng đường khi mặt đường không có dải phân cách cứng ở giữa và bằng $\frac{1}{2}$ chiều rộng mặt đường khi mặt đường có dải phân cách cứng ở giữa.

4.10 Những nội dung cần theo dõi, đánh giá và kiểm chứng trong đoạn thi công thử nghiệm ứng với điều kiện cụ thể của dự án và điều kiện tự nhiên của khu vực:

Độ ẩm thi công hợp lý của hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng;

Thời gian trộn, vận chuyển, rải, lu lèn, hoàn thiện và kết thúc thi công;

Thời gian bắt đầu hình thành cường độ của hỗn hợp cấp phối đá dăm chính là thời gian bắt ninh kết của xi măng theo 4.2.2 hoặc theo 4.3.3 khi có sử dụng phụ gia làm chậm thời gian ninh kết của xi măng;

Chiều dày lớp móng cấp phối gia cố xi măng khi rải; trình tự và số lượt cần lu lèn để đạt độ chặt yêu cầu;

Chiều dày lớn nhất mà thiết bị lu lèn của Nhà thầu có thể lu lèn lớp móng cấp phối gia cố xi măng đạt độ chặt yêu cầu, ký hiệu là H_{max} ;

Giải pháp bảo dưỡng hợp lý cho lớp móng cấp phối gia cố xi măng sau khi hoàn thiện;

Thời gian cắt khe giả hợp lý (đối với trường hợp có thiết kế cắt khe), thời gian có thể thông xe (loại ô tô, thiết bị phục vụ trong quá trình thi công);

Yêu cầu theo dõi, đo đạc, ghi chép diễn biến vết nứt của lớp móng cấp phối gia cố xi măng và đối chiếu với quy định tại Bảng 6 để có thể kịp thời điều chỉnh về tỷ lệ hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng hoặc công nghệ thi công và bảo dưỡng cho hợp lý.

Nhà thầu tiếp tục hoàn thiện dây chuyền công nghệ thi công và các yêu cầu về đảm bảo chất lượng thi công lớp móng cấp phối gia cố xi măng nếu thấy cần thiết.

Chỉ sau khi đoạn thi công thử nghiệm lớp móng cấp phối gia cố xi măng đạt được tất cả các yêu cầu đề ra mới được tiến hành thi công đại trà.

5. Công nghệ thi công lớp CPĐĐ gia cố xi măng khi sử dụng trạm trộn

5.1. Tại trạm trộn

- CPĐĐ dùng để gia cố xi măng có thể được đưa vào máy trộn theo một trong hai phương thức sau: Cấp phối được sản xuất có thành phần hạt đạt sẵn yêu cầu ở Bảng 1 hoặc Bảng 2. Cấp phối được tạo thành từ nhiều cỡ hạt được đưa vào máy trộn riêng rẽ theo những tỷ lệ tính toán trước để sau khi trộn sẽ đạt được thành phần hạt yêu cầu ở Bảng 1 hoặc Bảng 2.

- Trong mỗi ca hoặc khi thời tiết thay đổi cần phải thí nghiệm xác định độ ẩm thực tế của đá, cát để kịp thời điều chỉnh chính xác lượng nước đưa vào máy trộn.

- Công nghệ trộn phải được tiến hành theo hai giai đoạn: Trộn khô với xi măng và trộn với nước.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Thời gian trộn của mỗi giai đoạn phải được xác định thông qua trộn thử, tùy thuộc loại thiết bị trộn thực tế sử dụng;

- Trạm trộn phải có hệ thống tự động kiểm soát tỉ lệ xi măng, độ ẩm hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng theo thiết kế; kiểm soát được sự đồng đều của hỗn hợp đồng thời phải có bảng ghi chép thống kê rõ khối lượng phối liệu (kể cả khối lượng xi măng và nước) đối với từng mẻ trộn để tiện kiểm tra so sánh với quy định.

- Trong trường hợp dự án có sự thay đổi nguồn cung cấp vật liệu hoặc tính chất của vật liệu thay đổi trong quá trình sản xuất, Nhà thầu phải tiến hành thiết kế mới hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng theo các bước đã dẫn tại 6.4.

- Để tránh hỗn hợp sau khi trộn bị phân tầng, thì chiều cao rơi của hỗn hợp đã trộn kể từ miệng ra của máy trộn đến thùng xe của xe chuyên chở không được lớn hơn 1,5 m.

5.2. Thi công tại hiện trường

5.2.1 Trước khi thi công

- Cần phải theo dõi chặt chẽ diễn biến thời tiết để tránh thi công vào những thời điểm có thời tiết cực đoan, bất lợi như mưa, nắng nóng gay gắt. Vào những ngày có nhiệt độ không khí $\geq 30^\circ\text{C}$ thì phải tránh thi công vào buổi trưa mà thi công vào sáng sớm, chiều gần tối hoặc vào ban đêm. Thi công ban đêm phải có đủ phương tiện chiếu sáng để bảo đảm an toàn.

- Khi cốt liệu đá, cát quá nóng phải có giải pháp làm giảm nhiệt độ để sao cho nhiệt độ hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng sau khi trộn, trước khi rải không lớn hơn 30°C .

- Phải có biện pháp che nắng cho lớp móng cấp phối gia cố xi măng, nhất là lúc vừa thi công xong để chống mất nước trong hỗn hợp và gây nứt lớp móng cấp phối gia cố xi măng đồng thời sẵn sàng các phương án bảo dưỡng kịp thời.

5.2.2 Vận chuyển hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng

- Phải bố trí đủ xe vận chuyển hỗn hợp CPĐD gia cố xi măng đã được trộn tại trạm trộn ra công trường đáp ứng yêu cầu về tiến độ thi công.

- Nếu vận chuyển bằng xe thùng phải được phủ bạt kín để chống mất nước cho hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng.

- Trường hợp sử dụng máy rải, xe vận chuyển đến công trường sẽ chạy song song và đổ trực tiếp hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng vào phễu của máy rải. Trường hợp rải hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng bằng máy san thì xe đổ thành đống trong ván khuôn với cự ly tính toán trước để tiện cho máy san gạt thành lớp.

5.2.3 Thi công hỗn hợp cấp phối đá dăm gia cố xi măng

5.2.3.1 Rải hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng

- Việc rải hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng thông thường được thực hiện bằng máy rải trong ván khuôn thép cố định. Chiều cao của ván khuôn phải bằng bề dày của lớp móng gia cố xi măng sau khi lu lèn chặt nhân với hệ số lu lèn quy định tại 7.2.3.2.1. Chiều rộng vệt rải (khoảng cách giữa hai thành ván khuôn) được tùy thuộc vào bề rộng móng đường, tính năng của máy rải và được quyết định thông qua qua thi công thử nghiệm.

- Đối với tuyến đường cấp cao, bao gồm nhiều làn xe, chiều rộng móng đường lớn nên sử dụng 02 máy rải đồng thời chạy so le, cùng chiều để thi công cho hai vệt rải liền kề. Khoảng giãn cách giữa hai máy rải sao cho vệt rải của máy đi trước vừa xong thì vệt bên cạnh được rải tiếp theo rồi tiến hành lu lèn đồng thời trên toàn bộ bề mặt cả 02 vệt rải đến khi lớp móng cấp phối gia cố xi măng đạt độ chặt yêu cầu.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Dựa vào thi công thử nghiệm tại 6.10, chiều dày lớp móng cấp phối gia cố xi măng khi rải phải được tính toán trước sao cho sau khi lu lèn chặt phải đạt chiều dày thiết kế (Htk). Trường hợp chiều dày thiết kế của lớp kết cấu cấp phối gia cố xi măng (Htk) lớn hơn chiều dày lớn nhất mà thiết bị lu lèn của Nhà thầu có thể lu lèn chặt (Hmax), khi rải cần phải phân thành các lớp (Chiều dày mỗi lớp được phân chia phải tương đối đồng đều và hợp lý). Rải và lu lèn xong lớp dưới có thể thi công ngay lớp trên (trước đó phải tưới ẩm bề mặt lớp dưới). Nếu làm xong lớp dưới nhưng không có điều kiện làm ngay lớp trên thì phải tiến hành bảo dưỡng lớp dưới như quy định tại 7.2.4. Thông thường, hỗn hợp cấp phối đá dăm gia cố xi măng rải một lớp (một lần rải) và lu lèn đạt được độ chặt yêu cầu có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng 18 cm.

5.2.3.2 Lu lèn chặt hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng

- Hệ số lu lèn của lớp móng cấp phối gia cố xi măng được xác định bằng tỷ số giữa trị số khối lượng thể tích khô lớn nhất ρ_{kmax} , của hỗn hợp được xác định theo thí nghiệm đầm nén quy định tại 6.4.7 với trị số khối lượng thể tích khô của hỗn hợp lúc ra khỏi máy trộn. Hệ số này được chính xác hoá thông qua việc tiến hành rải thử đã quy định tại 6.10.

- Hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng phải được lu lèn ở độ ẩm tốt nhất với sai số cho phép về độ ẩm là -1 % (không cho phép độ ẩm lớn hơn độ ẩm tốt nhất) và phải được đầm nén ở độ chặt $K \geq 1,0$ theo kết quả thí nghiệm được quy định tại 6.4.7

- Để đạt độ chặt yêu cầu trước tiên dùng lu bánh sắt lu sơ bộ 2 lần/điểm, sau đó dùng một trong hai loại lu bánh lốp hoặc lu rung quy định tại 5.1.5 làm lu chủ yếu. Nếu dùng lu lốp thì số lần lu cần thiết khoảng 15-20 lần/điểm; nếu dùng lu rung thì cần khoảng 6-10 lần/điểm. Cuối cùng dùng lu bánh sắt lu là phẳng (số lần lu cần thiết phải được chính xác hoá thông qua kết quả thi công rải thử quy định tại 6.10). Trường hợp không có lu rung hoặc lu bánh lốp thì có thể dùng lu nặng bánh nhẵn để lu chặt nhưng phải thông qua rải thử để xác định bề dày lu lèn thích hợp.

5.2.3.3 Hoàn thiện bề mặt

- Việc hoàn thiện bề mặt lớp gia cố phải được thực hiện ngay trong quá trình lu lèn nhưng chỉ được gạt phẳng các chỗ lồi, vật liệu thừa sau khi gạt phẳng phải bỏ đi không được sử dụng lại. Trường hợp có những vết lõm lớn, chiều sâu vết lõm lớn hơn 1 cm (quy định tại 9.3.3), phải cày xới khu vực vết lõm, bù phụ bằng vật liệu mới rồi san phẳng trước khi lu lèn.

- Toàn bộ quá trình, vận chuyển, rải, lu lèn, hoàn thiện lớp móng cấp phối gia cố xi măng phải được kết thúc trước khi hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng bắt đầu hình thành cường độ, mốc thời gian này đã được chính xác hóa sau khi thử nghiệm ở 6.10.

5.2.3.4 Thi công mối nối dọc

- Trường hợp sử dụng ván khuôn thép: Sau khi dỡ ván khuôn, trước khi thi công vệt rải mới liền kề, cần vệ sinh sạch sẽ bằng chổi thép và tưới ẩm nước vào bề mặt vách ngăn của vệt rải cũ (đã thi công trước đó).

- Trường hợp không sử dụng ván khuôn (thi công theo phương pháp ép dư): Sau khi hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng của vệt rải trước đã đông cứng, dùng máy cắt bê tông cắt bỏ phần ép dư rồi làm vệ sinh sạch sẽ và tưới ẩm nước trước khi thi công vệt rải mới liền kề. Yêu cầu vết cắt phải gọn gàng, vách thẳng đứng và song song với tim đường bằng cách căng dây và đánh dấu trước lên bề mặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng.

- Khi rải và lu lèn hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng của vệt rải mới liền kề, tại nơi tiếp giáp phải thận trọng để không phá hỏng kết cấu móng cấp phối gia cố xi măng đã hình thành cường độ của vệt rải trước đó cách bỏ sung loại đầm rung loại nhỏ kết hợp với san gạt thủ công.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Thi công mỗi nối ngang (mỗi nối dừng thi công). Trước khi dừng ca thi công hoặc do sự cố (mưa, hỏng máy...) cần lựa chọn vị trí mỗi nối thi công hợp lý rồi áp dụng một trong hai phương án tạo mỗi nối như sau:

- Dùng ván khuôn gỗ có chiều cao bằng chiều dày (thiết kế) của lớp móng cấp phối gia cố xi măng ngăn lại rồi đổ hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng chồm qua, lu lèn chặt phần cấp phối gia cố xi măng trong ván khuôn. Trước khi thi công lần tiếp theo, loại bỏ phần cấp phối gia cố xi măng thừa và xử lý tương tự như xử lý mỗi nối dọc.

- Rải hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng vượt dốc tại vị trí cần dừng thi công và lu lèn chặt phần cấp phối gia cố xi măng đủ cao độ thiết kế. Khi thi công tiếp, dùng máy cắt cắt thẳng, vuông góc với tim đường, loại bỏ phần cấp phối gia cố xi măng không đạt yêu cầu rồi cũng xử lý tương tự như mỗi nối dọc.

- Ở chỗ chuyển tiếp giữa các đoạn lu lèn (nơi kết thúc hành trình lu hoặc quay đầu lu) trong cùng một vệt rải, cùng một ca thi công (không hình thành mỗi nối ngang), cần phải xáo xới lại chỗ hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng đã rải trong phạm vi 60 cm cuối của đoạn rải trước rồi trộn thêm 50 % khối lượng hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng mới chở đến và san gạt đều trước khi lu tiếp đoạn sau (cần tăng thêm số lần lu tại chỗ nối tiếp). Điều kiện thi công chỗ chuyển tiếp cũng được khống chế nghiêm ngặt về thời gian như yêu cầu tại 7.2.3.3.2.

5.2.4 Công tác bảo dưỡng

- Công tác bảo dưỡng phải kịp thời, nhất là vào những ngày nắng nóng để tránh cho hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng mất nước dẫn đến lớp bề mặt bị rời xốp không đủ cường độ hoặc dễ gây nứt ngoài ý muốn. Tùy theo điều kiện của công trường, thời tiết mà Nhà thầu có thể lựa chọn những biện pháp bảo dưỡng sao cho phù hợp. Dưới đây dẫn ra một số biện pháp bảo dưỡng thông dụng. Nhà thầu cũng có thể lựa chọn, thử nghiệm và áp dụng các biện pháp khác khi được Chủ đầu tư chấp thuận phê duyệt.

- Sử dụng màng chất dẻo, vải địa kỹ thuật không dệt (hoặc vật liệu tương đương) phủ kín bề mặt rồi tưới nước bảo dưỡng thường xuyên. Khi rải lớp vải địa kỹ thuật, yêu cầu phải chồng mí lên nhau tại những chỗ tiếp giáp tối thiểu 20 cm. Nên dùng các vật nặng như gạch, gỗ, cát ... đè lên các mép lớp vải địa kỹ thuật để phòng gió to làm cho lớp móng cấp phối gia cố xi măng không được phủ kín. Phải kiểm tra để đảm bảo chắc chắn rằng bề mặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng luôn ở trạng thái ẩm ướt trong suốt thời gian bảo dưỡng, nếu khô phải tưới nước bảo dưỡng kịp thời.

- Sử dụng lớp cát dày khoảng 5 cm phủ kín bề mặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng kết hợp với tưới ẩm nước. Biện pháp này chỉ phù hợp với những nơi có sẵn cát đồng thời cần phải tránh những tình huống như sau: cát dính vào bề mặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng do khi rải cát mà cấp phối gia cố xi măng còn chưa đông cứng; cát dễ bị gió cuốn đi khi gió to và bị khô.

- Sử dụng nhũ tương nhựa đường hoặc nhựa lỏng với liều lượng khoảng 0,6-0,8 lít/m² phủ lên bề mặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng vừa là để bảo dưỡng kết hợp làm lớp nhựa thấm bám trong trường hợp phía trên lớp móng cấp phối gia cố xi măng sau này sẽ là lớp láng nhựa, BTN. Trong trường hợp này, việc kiểm tra độ mở rộng vết nứt lớp móng cấp phối gia cố xi măng sẽ khó khăn hơn.

- Sử dụng chất tạo màng để bảo dưỡng (chống mất nước kịp thời) cho lớp móng cấp phối gia cố xi măng nhất là vào những ngày nắng nóng. Chất tạo màng sử dụng bảo dưỡng móng cấp phối gia cố xi măng thường là dạng lỏng (sau khi phun sương trên bề mặt mặt đường sẽ tạo thành màng mỏng) phù hợp với ASTM C309-98. Thi công lớp tạo màng bằng cách phun dung dịch tạo màng

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

trên bề mặt móng cấp phối gia cố xi măng ngay khi vừa ráo nước với liều lượng tối thiểu là 0,35 kg/m². Có thể dùng cách phun thêm lớp tạo màng thứ hai lên trên lớp thứ nhất hoặc kết hợp với các biện pháp khác như phủ cát hoặc phủ màng chất dẻo, vải địa kỹ thuật không dệt.

- Trong suốt thời gian bảo dưỡng cấm các phương tiện thi công di chuyển trên bề mặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng. Chỉ được phép tiếp tục thi công các lớp phía trên khi kiểm tra cường độ của mẫu khoan lớp móng cấp phối gia cố xi măng thực tế tại hiện trường đã đạt hoặc lớn hơn 75 % cường độ lớp móng cấp phối gia cố xi măng thiết kế (khoảng 14 ngày sau khi thi công xong).

- Khuyến cáo nên tiến hành thi công ngay những lớp phía trên khi lớp móng cấp phối gia cố xi măng đã đủ cường độ và đạt các yêu cầu về kiểm tra nghiệm thu.

5.2.5 Yêu cầu về kiểm soát nứt sau khi thi công và giải pháp xử lý vết nứt

- Thông thường, lớp móng cấp phối gia cố xi măng sau khi thi công sẽ bị nứt và sẽ còn tiếp tục nứt trong quá trình khai thác. Nói chung, ngay sau khi thi công, vết nứt có thể xuất hiện và theo thời gian, số lượng vết nứt và độ mở rộng vết nứt có thể tăng lên nhất là đối với những trường hợp không áp dụng các giải pháp chống nứt phản ánh. Do đó cần phải kiểm tra, theo dõi liên tục diễn biến nứt của lớp móng cấp phối gia cố xi măng trong suốt quá trình bảo dưỡng.

- Yêu cầu đo đạc kiểm soát vết nứt sau thi công: Phải đo đạc kích thước, khoảng cách và độ mở rộng các vết nứt để so sánh đối chiếu với quy định vết nứt cho phép trên bề mặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng, dẫn ở Bảng 6 dưới đây. Nếu phát hiện có những dấu hiệu bất thường về nứt lớp móng cấp phối gia cố xi măng trong quá trình bảo dưỡng, cần dừng thi công, tìm nguyên nhân để kịp thời khắc phục. Các nguyên nhân gây nứt bất thường có thể là do nguồn vật liệu, tỷ lệ hỗn hợp, độ ẩm hỗn hợp, độ chặt lu lèn, điều kiện thời tiết, bảo dưỡng...

Bảng 6 – Quy định vết nứt cho phép trên bề mặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng

Loại vết nứt trên bề mặt	Chiều dài vết nứt, m	Độ mở rộng vết nứt, mm	Tình trạng vết nứt
Nứt dọc	≤ 2,0	≤ 1,0	Không liên tục
Nứt ngang	-	≤ 3,0	Khoảng cách giữa hai vết nứt liền kề ≥ 2,0m
Nứt tại các mối nối dọc	-	≤ 2,0	Không liên tục
Loại vết nứt trên bề mặt	Chiều dài vết nứt, m	Độ mở rộng vết nứt, mm	Tình trạng vết nứt
Nứt xiên so với phương dọc tuyến trong khoảng (25 ÷ 75)°.	-	-	Không có

- Trường hợp lớp móng cấp phối gia cố xi măng làm lớp móng trên của KCAĐ mềm, tầng mặt là các lớp BTN đã đạt được tất cả các tiêu chuẩn nghiệm thu theo quy định tại Điều 9 nhưng không đạt được quy định vết nứt cho phép tại Bảng 6, có thể xem xét bổ sung các giải pháp xử lý vết nứt nhằm hạn chế và ngăn cản nứt phản ánh lên các lớp mặt BTN phía trên.

- Khi phạm vi hư hỏng là lớn, tương ứng với diện tích một vùng hư hỏng lớn hơn 10 m², tỷ lệ diện tích hư hỏng vượt quá 5 % tổng diện tích đã thi công, Nhà thầu trình Chủ đầu tư để Tư vấn thiết kế đề xuất phương án xử lý.

- Khi phạm vi hư hỏng (không đạt quy định về vết nứt cho phép) là cục bộ, tương ứng với diện tích một vùng bị hư hỏng không lớn hơn 10 m², tỷ lệ diện tích hư hỏng không vượt quá 5% tổng diện tích đã thi công, Nhà thầu có thể lựa chọn áp dụng một trong các giải pháp dưới đây.

- Giải pháp sử dụng hỗn hợp cát trộn nhựa đường (C.2.4 Phụ lục C) trám kín các vết nứt cục bộ có độ mở rộng vượt quá cho phép ở Bảng 6 trên lớp móng cấp phối gia cố xi măng trước khi

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

thi công lớp trên, áp dụng cho KCAĐ mềm loại cấp cao A2 trở xuống, có lớp mặt là láng nhựa hoặc các cốt liệu xử lý bằng nhựa đường.

- Giải pháp sử dụng lưới sợi thủy tinh tăng cường tại các đường nứt cục bộ có độ mở rộng vượt quá cho phép hoặc các khu vực có mật độ vết nứt vượt quá cho phép ở Bảng 6, áp dụng cho KCAĐ mềm cấp cao không có thiết kế sẵn lớp chống nứt phản ánh. Yêu cầu thi công đối với đường nứt cục bộ có độ mở rộng vượt quá cho phép hoặc khu vực có mật độ vết nứt vượt quá cho phép bằng lưới sợi thủy tinh tham khảo Phụ lục B.

- Đối với các dự án đã thiết kế và phê duyệt một lớp trung gian để kiểm soát nứt phản ánh một cách chủ động bằng hỗn hợp đá nhựa, lưới sợi thủy tinh hoặc giải pháp cắt khe giả (tạo đường nứt trước) thì có thể tham khảo thi công theo Phụ lục A, Phụ lục B và Phụ lục C.

6 Yêu cầu kiểm tra và nghiệm thu lớp móng cấp phối gia cố xi măng

6.1 Kiểm tra vật liệu trước khi thi công

- Khối lượng và tần suất kiểm tra: Cứ 1000 m³ đối với CPĐĐ hoặc cứ 200 m³ đối với CPTN khi đã tập kết về bãi chứa tại chân công trình cần lấy một mẫu kiểm tra tất cả các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu. Khi nguồn cung cấp vật liệu thay đổi hoặc khi phát hiện thấy sự bất thường của vật liệu trong quá trình sử dụng cũng cần lấy thêm một mẫu kiểm tra tất cả các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu.

- Thành phần hạt của CPĐĐ khi kiểm tra phải đạt yêu cầu ở Bảng 1, thành phần hạt của CPTN phải đạt yêu cầu ở Bảng 2.

- Các chỉ tiêu kỹ thuật khác của vật liệu cấp phối (CPĐĐ và CPTN) khi kiểm tra phải đạt các yêu cầu như trình bày ở 4.1.3.

- Kiểm tra chất lượng xi măng và phụ gia khoáng (nếu có) theo đúng các quy định tại 4.2 và 4.3 kể cả các quy định về vận chuyển và bảo quản xi măng và phụ gia. Khi nguồn cung cấp xi măng hoặc phụ gia thay đổi cũng phải lấy mẫu kiểm tra đầy đủ theo yêu cầu ở 4.2 và 4.3.

- Kiểm tra chất lượng của nước dùng để trộn hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng theo quy định tại 4.4.

6.2 Kiểm tra trong quá trình thi công

- Mỗi ca sản xuất đều phải kiểm tra độ ẩm của hỗn hợp cốt liệu bằng phương pháp rang ở chảo hoặc thùng sấy để kịp điều chỉnh lượng nước trộn hỗn hợp.

- Tại hiện trường, cứ mỗi ca thi công phải lấy mẫu trộn hỗn hợp đã trộn và chờ ra hiện trường (lấy trên máy rải hoặc lấy ở đồng do xe ben đổ xuống đường hoặc lấy ở lớp cấp phối đã trộn tại đường) để thí nghiệm kiểm tra độ ẩm của hỗn hợp trước khi lu lèn.

- Kiểm tra cường độ của hỗn hợp cấp phối gia cố xi măng ở trạm trộn và ở hiện trường sau khi thi công: Cứ 1000 tấn (khoảng 500 m³) hỗn hợp được trộn tại máy hoặc tại đường thì phải lấy mẫu để đúc mẫu và thí nghiệm như quy định tại 4.5. Kết quả thí nghiệm phải phù hợp với yêu cầu ở Bảng 3 và Bảng 4.

- Kiểm tra độ chặt lu lèn: Cứ mỗi đoạn thi công của một vệt rải phải kiểm tra một lần ngay sau khi lu lèn xong lớp móng gia cố xi măng bằng phương pháp rót cát. Kết quả khối lượng thể tích khô lấy trung bình của 3 mẫu thử không được nhỏ hơn trị số \square_{kmax} xác định theo thí nghiệm đầm nén quy định tại 6.4.7 Ngoài ra thường xuyên kiểm tra bề dày lớp rải (có kể đến hệ số lu lèn) để đảm bảo lớp móng gia cố đạt được độ chặt sau khi lu lèn bằng cao độ thiết kế.

- Trong quá trình thi công phải thường xuyên kiểm tra mọi khâu công tác từ các khâu trộn hỗn hợp gia cố đến các khâu thi công ở hiện trường theo yêu cầu nói ở Tiêu chuẩn này; đặc biệt

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

phải chú trọng kiểm tra các yêu cầu về không chế thời gian quy định tại 6.10 và các yêu cầu về mỗi nối quy định tại 7.2.3.4; 7.2.3.5 hoặc 8.4.

- Các yếu tố hình học và độ bằng phẳng

+ Cao độ, độ dốc ngang của bề mặt lớp móng được xác định dựa trên số đo cao độ tại tim và tại mép của mặt móng;

+ Chiều lớp móng được xác định dựa trên số liệu đo đạc cao độ trước và sau khi thi công lớp móng tại các điểm tương ứng trên cùng một mặt cắt;

+ Bề rộng móng đường được xác định bằng thước thép;

+ Độ bằng phẳng được đo bằng thước 3m phù hợp với TCVN 8864:2011. Khe hở lớn nhất dưới thước được quy định tại Bảng 7;

+ Mật độ kiểm tra và các yêu cầu cụ thể quy định trong Bảng 7.

Bảng 7- Yêu cầu về kích thước hình học và độ bằng phẳng của móng cấp phối gia cố xi măng

Chỉ tiêu kiểm tra	Chỉ tiêu kiểm tra		Mật độ kiểm tra
	Móng dưới	Móng trên	
1. Cao độ	-10 mm	-5 mm	Cứ 40 m đến 50 m với đoạn tuyến thẳng, 20 m đến 25 m với đoạn tuyến cong đứng đo một trục ngang.
2. Độ dốc ngang	$\pm 0,5 \%$	$\pm 0,3 \%$	
3. Chiều dày	± 10 mm	± 5 mm	
4. Chiều rộng	-50 mm	-50 mm	Cứ 100 m đo một vị trí
5. Độ bằng phẳng: Khe hở lớn nhất dưới thước 3 m	≤ 10 mm	≤ 5 mm	

6.3 Các tiêu chuẩn nghiệm thu lớp móng cấp phối gia cố xi măng

6.3.1. Cường độ mẫu khoan móng cấp phối gia cố xi măng từ hiện trường

Cứ 1000 m dài phần xe chạy 1 làn xe phải khoan 06 mẫu (03 mẫu để thử nén, 03 mẫu để thử ép chèn) theo quy định ở Bảng 3 hoặc 03 mẫu theo quy định ở Bảng 4. Các mẫu khoan không được lấy trên cùng trên một mặt cắt mà phân bố đều trên 1000 m để kiểm tra cường độ như quy định tại 4.5 đồng thời để kiểm tra chiều dày và khối lượng thể tích khô của mẫu. Các lỗ khoan phải được lấp lại và đầm chặt bằng chính cấp phối đá gia cố xi măng hoặc vật liệu tương đương. Nếu kết quả thí nghiệm mẫu tại một lỗ khoan không đạt yêu cầu quy định thì lân cận vùng đó phải khoan thêm 02 mẫu nữa để kiểm tra cho chắc chắn. Sai số cho phép về cường độ cục bộ là 5 % nhỏ hơn so với yêu cầu ở Bảng 3 hoặc Bảng 4 (hoặc yêu cầu quy định trong đồ án thiết kế nhưng trung bình trên 1000 m không được nhỏ hơn yêu cầu).

6.3.2. Độ chặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng: Sai số về độ chặt cục bộ là -1% nhưng trung bình trên 1000 m không được nhỏ hơn 100 %.

6.3.3. Kích thước hình học và độ bằng phẳng lớp móng cấp phối gia cố xi măng

Cần tiến hành kiểm tra với mật độ đo đạc chỉ bằng 20 % khối lượng quy định nêu tại Bảng 7 tương đương với mật độ đo như sau:

- Đo kiểm tra các yếu tố hình học (cao độ tim và mép móng, chiều rộng móng, độ dốc móng):

250 m/vị trí trên đường thẳng và 100 m/vị trí trong đường cong.

- Đo kiểm tra độ bằng phẳng bằng thước 3 m: 500 m/ vị trí.

9.3.4. Vết nứt trên bề mặt lớp móng cấp phối gia cố xi măng: Không vượt quá yêu cầu ở Bảng 6

7. Yêu cầu về an toàn lao động và bảo vệ môi trường

- Tất cả các khâu trong thi công lớp móng CPĐD hoặc CPTN gia cố xi măng trong kết cấu áo đường ô tô phải tuân thủ đầy đủ các quy định về bảo vệ môi trường hiện hành. Trong hồ sơ bản vẽ thi công của Nhà thầu phải có các biện pháp hữu hiệu để bảo đảm việc thi công lớp móng có sử dụng xi măng không gây ảnh hưởng tới các công trình phụ cận và ảnh hưởng đến người lao động và những người tham gia giao thông trong điều kiện phải bảo đảm giao thông.

- Phải bảo đảm rằng tất cả những người thi công trên công trường đã học xong lớp “An toàn lao động” và có chứng chỉ về an toàn lao động. Phải có các biện pháp hữu hiệu để bảo đảm an toàn lao động cho máy móc, thiết bị thi công; người lao động và những người và phương tiện tham gia giao thông trong suốt quá trình thi công lớp móng đá gia cố xi măng. Phải trang bị đầy đủ các trang thiết bị bảo hộ lao động như mũ, găng tay, khẩu trang, ủng cho công nhân thi công lớp đá dăm gia cố xi măng.

- Trước khi thi công phải bố trí biển báo “công trường” biển báo hạn chế tốc độ và biển báo hướng dẫn giao thông ở hai phía đầu đoạn thi công. Tại hai đầu đoạn đường thi công phải bố trí người có trách nhiệm đeo băng đỏ, cầm cờ đỏ để điều khiển và điều chỉnh hướng dẫn giao thông qua lại, đặc biệt ở các đường mở rộng, nâng cấp vừa thi công vừa đảm bảo giao thông.

- Phải bố trí rào chắn khu vực thi công, đảm bảo mặt bằng thi công đồng thời đảm bảo an toàn cho người và phương tiện qua lại. Ban đêm phải bố trí đèn thấp đủ sáng khu vực thi công hoặc đèn nháy báo hiệu chú ý đi chậm lại.

- Toàn bộ vật liệu phế thải phát sinh trong quá trình thi công phải được di rời ra khỏi phạm vi công trường và tích chứa có điều kiện tại các khu vực qui định đã được qui hoạch và thảo thuận với các cấp, các ngành có liên quan.

- Phải có biện pháp chống bụi trong quá trình thi công và giảm thiểu tiếng ồn do máy móc, thiết bị thi công gây ra cho dân cư xung quanh.

- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và thiết bị thi công, sửa chữa, điều chỉnh để máy hoạt động tốt. Ghi vào sổ trực ban ở hiện trường về hiện trạng và các hư hỏng của máy và báo cho người chỉ đạo thi công ở hiện trường kịp thời. Sau khi kết thúc thi công phải thu dọn hiện trường gọn gàng, sạch sẽ.

- Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa sang lại hoặc làm lại hệ thống đường sá, các công trình công cộng, nhà cửa, bãi đỗ, cột điện... bị hư hỏng do quá trình xe máy phục vụ thi công gây ra.

V. LỚP MÓNG CẤP PHỐI ĐÁ DẪM

1. Mô tả công việc:

Công việc này bao gồm việc cung cấp và rải một hoặc nhiều lớp hỗn hợp vật liệu cấp phối đá dăm gia cố xi măng và chất phụ gia trên một bề mặt đã được chuẩn bị sẵn phù hợp với hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn kỹ thuật và theo đúng hướng tuyến, cao độ, độ dốc, chiều dày và mặt cắt ngang điển hình ghi trên các bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt và chỉ dẫn của Tư vấn giám sát

6 Yêu cầu kỹ thuật đối với CPĐD

6.1 Yêu cầu về loại đá

Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm cấp phối đá dăm phải có cường độ nén tối thiểu phải đạt 60 MPa nếu dùng cho lớp móng trên và 40 MPa nếu dùng cho lớp móng dưới. Không được dùng đá xay có nguồn gốc từ đá sa thạch (đá cát kết, bột kết) và diệp thạch (đá sét kết, đá sét).

6.2 Yêu cầu về thành phần hạt của vật liệu CPĐD

6.2.1 Thành phần hạt của vật liệu CPĐD được quy định tại Bảng 1.

Bảng 1 - Thành phần hạt của CPĐD

Kích cỡ mắt sàng vuông, mm	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng		
	CPĐD-37,5	CPĐD-25	CPĐD-19
50	100	—	—
37,5	95 ÷ 100	100	—
25	—	79 ÷ 90	100
19	58 ÷ 78	67 ÷ 83	90 ÷ 100
9,5	39 ÷ 59	49 ÷ 64	58 ÷ 73
4,75	24 ÷ 39	34 ÷ 54	39 ÷ 59
2,36	15 ÷ 30	25 ÷ 40	30 ÷ 45
0,425	7 ÷ 19	12 ÷ 24	13 ÷ 27
0,075	2 ÷ 12	2 ÷ 12	2 ÷ 12

6.2.2 Việc lựa chọn loại CPĐD-Dmax phải căn cứ vào chiều dày thiết kế của lớp móng và phải được chỉ rõ trong hồ sơ thiết kế kết cấu áo đường và chỉ dẫn kỹ thuật của công trình:

- CPĐD-37,5 thích hợp dùng cho lớp móng dưới;
- CPĐD-25 thích hợp dùng cho lớp móng trên;
- CPĐD-19 thích hợp dùng cho việc bù vênh và tăng cường trên các kết cấu mặt đường cũ trong nâng cấp, cải tạo.

6.3 Yêu cầu về chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD

Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD

Chỉ tiêu Loại cấp phối đá dăm Phương pháp thử

CPĐD-I CPĐD-II

1. Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %, không lớn hơn 35 40 AASHTO T 96
2. Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98 (1), ngâm nước 96 h, %, không nhỏ hơn 100 TCVN 12792
3. Giới hạn chảy (WL) (2), %, không lớn hơn 25 35 TCVN 4197
4. Chỉ số dẻo (IP) (2), %, không lớn hơn 6 6 TCVN 4197
5. Tích số dẻo PP (3), không lớn hơn

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

(PP = Chỉ số dẻo IP x % lượng lọt qua sàng

0,075 mm) 45 60 -

6. Hàm lượng hạt thoi dẹt (4), %, không lớn hơn 18 20 TCVN 7572-13

(1) Độ chặt đầm nén K98 với γ CMAX được đầm chặt theo TCVN 12790 phương pháp II-D.

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

(3) Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng Anh là "Plasticity Product".

(4) Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75 mm và chiếm trên 5 % khối lượng mẫu. Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt được lấy thí nghiệm.

6.4 Lấy mẫu CPDD

6.4.1 Việc lấy mẫu cấp phối đá dăm thành phẩm tại bãi chứa hoặc tại hiện trường để phục vụ cho công tác kiểm tra thành phần cấp phối hạt sau khi chế tạo, cần thực hiện như sau:

- Yêu cầu lấy mẫu tại các đồng đá CPDD đã được nghiền sàng và pha trộn thành phẩm;
- Khối lượng lấy mẫu CPDD để kiểm tra chất lượng vật liệu được quy định tại Bảng 3;
- San gạt lớp bề mặt, tiến hành dùng xẻng để lấy mẫu ở độ sâu tối thiểu 0,20 m so với bề mặt ban đầu;

- Tiến hành đồng thời lấy mẫu đá tại 4 vị trí khác nhau trên một đồng đá CPDD, sau đó trộn lại thành một mẻ đá có khối lượng yêu cầu đem đóng vào thùng hoặc túi để bảo quản, đưa về phòng thí nghiệm.

Bảng 3 - Khối lượng mẫu CPDD tối thiểu

Loại CPDD-Dmax	Khối lượng lấy mẫu tối thiểu, kg
CPDD-37,5	200
CPDD-25	150
CPDD-19	100

6.4.2 Việc lấy mẫu phải khách quan. Mẫu được bảo quản trong thùng gỗ, xô nhựa hoặc bao túi, có dán nhãn hiệu lấy mẫu.

6.4.3 Trước khi thí nghiệm phân tích thành phần hạt, yêu cầu phải đổ mẫu từ thùng hoặc từ túi ra, trộn đều từ 2 phút đến 3 phút, sau đó mới lấy mẫu đá chính thức để làm thí nghiệm. Trình tự như sau:

- Thực hiện trộn đều và chia chỗ đá đem về thành 4 phần bằng nhau;
- Tiến hành xúc lấy mẫu đại diện từ 4 phần bằng nhau đó theo nguyên tắc lấy đều đối với từng phần.

6.4.4 Mẫu thí nghiệm được lấy phải đại diện cho lô sản phẩm hoặc đoạn được thí nghiệm, kiểm tra. Tùy thuộc vào mục đích kiểm tra và điều kiện cụ thể, việc lấy mẫu có thể được thực hiện theo các phương thức khác nhau và tuân thủ các yêu cầu cơ bản sau:

a) Khi lấy mẫu tại cửa xả, phải đảm bảo lấy trọn vẹn toàn bộ vật liệu xả ra, không được để rơi vãi;

b) Khi lấy mẫu trên băng tải, phải lấy hết vật liệu trên toàn bộ mặt cắt ngang của băng tải, đặc biệt chú ý lấy hết các hạt mịn;

c) Không lấy mẫu vật liệu tại cửa xả hoặc trên băng tải của dây chuyền sản xuất khi dây chuyền mới bắt đầu ca sản xuất, chưa ổn định;

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

d) Khi lấy mẫu vật liệu tại các đồng chứa, với mỗi đồng, gạt bỏ vật liệu phía trên thân đồng thành một mặt phẳng có kích thước không nhỏ hơn 50 cm x 50 cm rồi đào thành hố vuông để lấy cho đủ khối lượng vật liệu theo quy định;

e) Khi lấy vật liệu trên lớp móng đã rải, phải đào thành hố thẳng đứng và lấy hết toàn bộ vật liệu theo chiều dày lớp rải.

6.5 Phương pháp thử

Các phương pháp thử ứng với từng chỉ tiêu cho vật liệu CPDD được quy định tại Bảng 2.

7 Thi công lớp CPDD

7.1 Chuẩn bị thi công

7.1.1 Chuẩn bị vật liệu CPDD

a) Phải tiến hành lựa chọn các nguồn cung cấp vật liệu CPDD cho công trình. Công tác này bao gồm việc khảo sát, kiểm tra, đánh giá về khả năng đáp ứng các chỉ tiêu kỹ thuật, khả năng cung cấp vật liệu theo tiến độ công trình.

b) Vật liệu CPDD từ nguồn cung cấp nếu được tập kết về bãi chứa vật liệu thì tiến hành các công tác kiểm tra, đánh giá chất lượng vật liệu.

c) Yêu cầu bãi chứa vật liệu.

– Bãi chứa vật liệu nên bố trí gần vị trí thi công và phải tập kết được khối lượng vật liệu CPDD tối thiểu cho một ca thi công;

– Bãi chứa vật liệu phải được gia cố để không bị cày xới, xáo trộn do sự đi lại của các phương tiện vận chuyển, thi công và không để bị ngập nước, không để bùn đất hoặc vật liệu khác lẫn vào;

– Không tập kết lẫn lộn nhiều nguồn vật liệu vào cùng một vị trí;

d) Trong mọi công đoạn vận chuyển, tập kết, phải có các biện pháp nhằm tránh sự phân tầng của vật liệu CPDD (phun tưới ẩm trước khi bốc xúc, vận chuyển).

7.1.2 Chuẩn bị mặt bằng thi công

a) Tiến hành kiểm tra, khôi phục hệ thống cọc định vị tim và mép móng đường.

b) Việc thi công các lớp móng CPDD chỉ được tiến hành khi mặt bằng thi công đã được nghiệm thu. Khi cần thiết, phải tiến hành kiểm tra lại các chỉ tiêu kỹ thuật quy định của mặt bằng thi công, đặc biệt là độ chặt lu lèn thiết kế.

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

7.1.3 Chuẩn bị thiết bị thi công

a) Huy động đầy đủ các trang thiết bị thi công chủ yếu như máy rải hoặc máy san, các loại lu, ô tô tự đổ chuyên chở vật liệu, thiết bị khống chế độ ẩm, máy đo đặc cao độ, dụng cụ khống chế chiều dày..., các thiết bị thí nghiệm kiểm tra độ chặt, độ ẩm tại hiện trường...

b) Tiến hành kiểm tra tất cả các tính năng cơ bản của thiết bị thi công chủ yếu như hệ thống điều khiển chiều dày rải của máy rải, hệ thống rung của lu rung, hệ thống điều khiển thủy lực của lưỡi ben máy san, hệ thống phun nước... nhằm bảo đảm khả năng đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công lớp vật liệu CPDD.

c) Việc đưa các trang thiết bị trên vào dây chuyền thiết bị thi công đại trà phải dựa trên kết quả của công tác thi công thử (xem 7.2).

7.2 Thi công thử

7.2.1 Yêu cầu đối với công tác thi công thử

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- a) Việc thi công thử phải được áp dụng cho mỗi mũi thi công trong các trường hợp sau:
- Trước khi triển khai thi công đại trà;
 - Khi có sự thay đổi thiết bị thi công chính: lu nặng, máy san, máy rải; - Khi có sự thay đổi về nguồn cung cấp vật liệu hoặc loại vật liệu CPDD;
 - Khi có sự thay đổi của lớp vật liệu phía dưới.
- b) Công tác thi công thử là cơ sở để đề ra biện pháp tổ chức thi công đại trà nhằm bảo đảm được các yêu cầu về kỹ thuật, chất lượng và kinh tế. Do vậy, việc thi công thử phải đưa ra được các thông số công nghệ tối ưu sau:
- Sơ đồ tập kết vật liệu, sơ đồ vận hành của máy san hoặc máy rải;
 - Lựa chọn các loại lu thích hợp với loại đá dùng làm vật liệu CPDD;
 - Hệ số lu lèn, chiều dày tối ưu của lớp thi công;
 - Sơ đồ lu lèn của mỗi loại lu với thứ tự và hành trình lu, vận tốc và số lần lu qua một điểm;
 - Các công tác phụ trợ như bù phụ, xử lý phân tầng và các bước kiểm tra, giám sát chất lượng và tiến độ thi công.
- c) Toàn bộ công tác thi công thử, từ khi lập đề cương cho đến khi xác lập được dây chuyền công nghệ áp dụng cho thi công đại trà, phải được kiểm tra và chấp thuận của đơn vị có trách nhiệm (theo luật hiện hành).

7.2.2 Lập biện pháp tổ chức thi công thử

- a) Các phân đoạn được lựa chọn thi công thử phải đại diện cho phạm vi thi công của mỗi mũi thi công về: loại hình, kết cấu của mặt bằng thi công; độ dốc dọc, dốc ngang, bề rộng lớp móng... Thông thường, chiều dài tối thiểu của mỗi phân đoạn thí điểm là 50 m;
- b) Căn cứ vào yêu cầu về tiến độ thi công, về tiến độ cung cấp vật liệu, điều kiện thực tế về mặt bằng, về khả năng huy động trang thiết bị thi công và các yêu cầu nêu tại 7.2.1, tiến hành lập ít nhất 2 sơ đồ công nghệ thi công thử ứng với 2 phân đoạn đã được lựa chọn;
- c) Khi lập các sơ đồ công nghệ thi công thử, phải xem xét đầy đủ các đặc tính kỹ thuật của các thiết bị thi công hiện có, kết hợp với kinh nghiệm thi công đã được tích lũy và điều kiện thực tế về năng lực thiết bị, hiện trường. Trong sơ đồ công nghệ thi công thử, phải nêu rõ các vấn đề sau:
- Theo chỉ dẫn tại 7.3.3, xác định sơ bộ chiều dày của mỗi lớp vật liệu CPDD sau khi rải hoặc san (ban đầu cũng có thể tạm lấy hệ số lu lèn là 1,3). Lập sơ đồ vận hành của phương tiện tập kết, san rải vật liệu. Cần xác định sơ bộ cự ly giữa các đồng vật liệu khi thi công bằng máy san;
 - Lựa chọn và huy động các loại lu thích hợp;
 - Lập sơ đồ lu cho mỗi loại lu, trong đó nêu rõ trình tự lu lèn, số lượt và tốc độ lu qua một điểm, sự phối hợp các loại lu...
 - Xác lập sơ bộ các công việc phụ trợ, các bước và thời điểm tiến hành các công tác kiểm tra, giám sát cần thực hiện nhằm đảm bảo sự hoạt động nhịp nhàng của dây chuyền thi công và đảm bảo chất lượng công trình.

7.2.3 Tiến hành thi công thử

- a) Tiến hành thi công thử theo các sơ đồ công nghệ đã lập trên các phân đoạn thí điểm khác nhau. Từ kết quả thi công thử, cần ghi lại các số liệu cơ bản của mỗi bước thi công đã thực hiện như:
- Khối lượng vật liệu chuyên chở đến công trường. Khoảng cách đỗ rải giữa các đồng vật liệu CPDD khi lớp móng dưới, được phép thi công bằng máy san;
 - Biện pháp tưới nước bổ sung để đạt được độ ẩm trong và sau san hoặc rải;
 - Cao độ trước và sau khi san hoặc rải vật liệu CPDD;

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Lựa chọn các loại lu nhẹ và lu nặng phục vụ thi công;
 - Xác định số lượt lu sơ bộ bằng lu nhẹ, số lượt lu chặt bằng lu nặng và số lượt lu hoàn thiện bằng lu bánh thép ứng với các loại lu đã được huy động đến công trường;
 - Xử lý các hiện tượng phân tầng, lượn sóng, kém bằng phẳng và cần bù phụ... (nếu có);
 - Trình tự vào, ra của các loại lu, số lượt và vận tốc lu qua một điểm;
 - Kết quả thí nghiệm xác định độ chặt, độ ẩm thi công (ở giai đoạn cuối của quá trình lu lèn) ứng với số lượt đi qua của mỗi loại lu tại vị trí thí nghiệm;
 - Cao độ sau khi hoàn thành công tác lu lèn lớp móng CPĐĐ;
 - Thời gian bắt đầu, kết thúc, điều kiện thời tiết khi thí điểm.
- b) Từ các số liệu đã thu được, tiến hành tính toán và hiệu chỉnh lại các thông số như:
- Hệ số rải (hệ số lu lèn) Krai được xác định dựa vào các số liệu cao độ trên cùng một mặt cắt tại các điểm tương ứng như sau:

$$\text{Krai} = \text{CĐrai} - \text{CĐmb} \quad (1)$$

$$\text{CĐlu} - \text{CĐmb}$$

trong đó:

CĐmb là cao độ mặt bằng thi công tại vị trí kiểm tra, m;

CĐrai là cao độ bề mặt lớp CPĐĐ tại vị trí kiểm tra sau khi rải, m;

CĐlu là cao độ bề mặt lớp CPĐĐ tại vị trí kiểm tra sau khi lu lèn xong (đã đạt độ chặt yêu cầu), m.

- Tương quan giữa số lần lu lèn (hoặc công lu) và độ chặt đạt được;
- Số lượng phương tiện vận chuyển tham gia vào dây chuyền, cự ly giữa các đồng vật liệu (nếu rải bằng máy san).

c) Tiến hành hiệu chỉnh sơ đồ thi công thử để áp dụng cho thi công đại trà.

7.3 Thi công lớp móng đường bằng vật liệu CPĐĐ

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

7.3.2 Yêu cầu về độ ẩm của vật liệu CPĐĐ

a) Độ ẩm tốt nhất của vật liệu CPĐĐ nằm trong phạm vi độ ẩm tối ưu ($W_o \pm 2$) % cần duy trì trong suốt quá trình chuyên chở, tập kết, san hoặc rải và lu lèn.

b) Trước và trong quá trình thi công, cần phải kiểm tra và điều chỉnh kịp thời độ ẩm của vật liệu CPĐĐ.

- Nếu vật liệu có độ ẩm thấp hơn phạm vi độ ẩm tối ưu, phải tưới nước bổ sung bằng các vòi phun dạng sương và không được để nước rửa trôi các hạt mịn. Nên kết hợp việc bổ sung độ ẩm ngay trong quá trình san rải, lu lèn bằng bộ phận phun nước dạng sương gắn kèm;

- Nếu độ ẩm lớn hơn phạm vi độ ẩm tối ưu thì phải hong khô trước khi lu lèn.

7.3.3 Công tác san rải CPĐĐ

a) Đối với lớp móng trên, vật liệu CPĐĐ được rải bằng máy rải.

CHÚ THÍCH: Trường hợp điều kiện mặt bằng thi công không dùng được máy rải thì có thể sử dụng máy san hoặc máy thi công phù hợp để rải CPĐĐ khi đã có thi công rải thử.

b) Đối với lớp móng dưới, nên sử dụng máy rải để nâng cao chất lượng công trình. Chỉ được sử dụng máy san để rải vật liệu CPĐĐ khi có đầy đủ các giải pháp chống phân tầng của vật liệu CPĐĐ. Khi dùng máy san thì CPĐĐ được đổ thành các đồng trên mặt bằng thi công với các khoảng cách thích hợp xác định được thông qua thi công thử nêu tại 7.2 nhưng khoảng cách các đồng này không lớn hơn 10 m.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

c) Căn cứ vào tính năng của thiết bị, chiều dày thiết kế, có thể phân thành các lớp thi công. Chiều dày của mỗi lớp thi công sau khi lu lèn thông thường là 15 cm. Trường hợp đặc biệt có yêu cầu chiều dày lớn hơn thì phải sử dụng thiết bị lu hiện đại và sơ đồ lu theo kết quả sơ đồ thi công thử tại 7.2, thông thường không vượt quá 20 cm.

d) Về quyết định chiều dày rải (thông qua hệ số lu lèn) phải căn cứ vào kết quả thi công thử, có thể xác định hệ số rải (hệ số lu lèn) sơ bộ Krai như sau:

$$\square k_{\max} \cdot K_{yc}$$

$$\text{Krai} = \quad (2)$$

$$\square k_r$$

trong đó:

- $\gamma_{k_{\max}}$ là khối lượng thể tích khô lớn nhất theo kết quả thí nghiệm đầm nén theo TCVN 12790, g/cm³;

- γ_{k_r} là khối lượng thể tích khô của vật liệu CPĐĐ ở trạng thái rời (chưa đầm nén), g/cm³;

- K_{yc} là độ chặt yêu cầu của lớp CPĐĐ, %.

e) Để đảm bảo độ chặt lu lèn trên toàn bộ bề rộng móng, khi không có khuôn đường hoặc đá vĩa, phải rải vật liệu CPĐĐ rộng thêm mỗi bên tối thiểu là 25 cm so với bề rộng thiết kế của móng, trường hợp bản vẽ thi công đã xét đến vấn đề trên thì không có yêu cầu phải mở rộng. Tại các vị trí tiếp giáp với vật rải trước, phải tiến hành loại bỏ các vật liệu CPĐĐ bị phân tầng tại các mép của vật rải trước khi rải vật tiếp theo. Ở chỗ chuyển tiếp giữa các đoạn lu lèn (nơi kết thúc hành trình lu hoặc quay đầu lu) trong cùng một vật rải hoặc giữa hai ca thi công khác nhau, cần phải xáo xới lại chỗ hỗn hợp CPĐĐ đã rải trong phạm vi 60 cm cuối của đoạn rải trước rồi rải vật rải tiếp sau.

f) Trường hợp sử dụng máy san để rải vật liệu CPĐĐ, phải bố trí công nhân lái máy lành nghề và nhân công phụ theo máy nhằm hạn chế và xử lý kịp hiện tượng phân tầng của vật liệu. Với những vị trí vật liệu bị phân tầng, phải loại bỏ toàn bộ vật liệu và thay thế bằng vật liệu CPĐĐ mới. Việc xác lập sơ đồ vận hành của máy san, rải CPĐĐ phải dựa vào kết quả của công tác thi công thử (xem 7.2).

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

7.3.4 Công tác lu lèn

a) Phải lựa chọn loại lu và phối hợp các loại lu trong sơ đồ lu lèn tùy thuộc vào loại đá dùng làm vật liệu, chiều dày, chiều rộng và độ dốc dọc của lớp móng đường. Thông thường, sử dụng lu nhẹ với vận tốc không quá 3 km/h để lu (3 – 4) lượt đầu, sau đó sử dụng lu rung (100 – 120) kN hoặc lu bánh lốp có tải trọng bánh (25 – 40) kN để lu tiếp từ (12 – 20) lượt cho đến khi đạt độ chặt yêu cầu, rồi hoàn thiện bằng (2 – 3) lượt lu bánh sắt (80 – 100) kN.

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

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

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

– Nếu thấy hiện tượng khác thường như rạn nứt, gợn sóng, xô dồn hoặc rời rạc không chặt... phải dừng lu, tìm nguyên nhân và xử lý triệt để rồi mới được lu tiếp. Tất cả các công tác này phải hoàn tất trước khi đạt được 80 % công lu;

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

– Nếu phải bù phụ sau khi đã lu lèn xong, thì bề mặt lớp móng CPDD đó phải được cày xới với chiều sâu tối thiểu là 5 cm trước khi rải bù.

e) Sơ đồ công nghệ lu lèn áp dụng để thi công đại trà cho từng lớp vật liệu như các loại lu sử dụng, trình tự lu, số lần lu phải được xây dựng trên cơ sở thi công thử lớp móng CPDD (quy định tại 7.2).

7.3.5 Bảo dưỡng và tưới lớp nhựa thấm bám

a) Không được cho xe cộ đi lại trên lớp móng khi chưa tưới nhựa thấm bám để tránh bong bật.

b) Đối với lớp móng trên, cần phải nhanh chóng tưới nhựa thấm bám bằng nhựa lỏng MC30 hoặc MC70 (phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 8818-1) hoặc nhũ tương nhựa đường loại SS-1h hoặc CSS-1h (phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 8817-1) hoặc nhũ tương nhựa đường polime (phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 8816).

– Trước khi tưới nhựa thấm bám, phải tiến hành làm vệ sinh bề mặt lớp móng nhằm loại bỏ bụi, rác, vật liệu rời rạc bằng các dụng cụ thích hợp như chổi, máy nén khí hoặc máy chuyên dụng nhưng không được làm bong bật các cốt liệu của lớp móng;

– Khi tưới nhựa thấm bám, nhiệt độ không khí phải lớn hơn 8 °C, đồng thời phải đảm bảo vật liệu tưới có nhiệt độ thích hợp (khoảng 70 °C ± 10 °C đối với nhựa lỏng MC70; và khoảng 45 °C ± 10 °C đối với nhựa lỏng MC30);

– Tiến hành phun tưới nhựa thấm bám đồng đều trên toàn bộ bề mặt lớp móng bằng các thiết bị chuyên dụng với áp lực phun từ 0,2 MPa đến 0,5 MPa với định lượng tùy thuộc vào loại nhựa và trạng thái bề mặt để tưới vật liệu thấm bám theo yêu cầu của điều 8.4.4 TCVN 13567-1 và điều 8.4.4 TCVN 13567-2.

c) Nếu phải bảo đảm giao thông, ngay sau khi tưới lớp thấm bám thì phải phủ một lớp đá mặt kích cỡ 0,5 cm x 0,1 cm với định lượng 10 l/m² ± 1 l/m² và lu nhẹ khoảng (2 – 3) lần/điểm. Đồng thời, phải bố trí lực lượng duy tu, bảo dưỡng hàng ngày để thoát nước bề mặt, bù phụ, quét gạt các hạt đá bị văng dạt và lu lèn những chỗ có hiện tượng bị bong bật do xe chạy.

CHÚ THÍCH: Cũng có thể sử dụng nhũ tương nhựa đường a xít thấm bám hoặc loại vật liệu khác phù hợp để tưới thấm bám.

8 Yêu cầu về công tác kiểm tra, nghiệm thu

8.1 Lấy mẫu vật liệu CPDD cho công tác kiểm tra nghiệm thu chất lượng vật liệu CPDD

8.1.1 Để phục vụ công tác kiểm tra chất lượng vật liệu trong quá trình thi công tại hiện trường và phục vụ nghiệm thu, yêu cầu khối lượng tối thiểu mẫu thí nghiệm tại hiện trường được lấy phù hợp với quy định tại Bảng 3.

8.1.2 Mẫu thí nghiệm lấy tại hiện trường thi công phải đại diện cho lô sản phẩm hoặc đoạn được thí nghiệm, kiểm tra. Việc lấy mẫu có thể được thực hiện theo các phương thức khác nhau và tuân thủ các quy định tại 6.3.

8.2 Kiểm tra, nghiệm thu chất lượng vật liệu

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

8.2.1 Giai đoạn kiểm tra phục vụ cho công tác chấp nhận nguồn cung cấp vật liệu CPDD cho công trình

a) Mẫu kiểm tra được lấy tại nguồn cung cấp; cứ 3000 m³ vật liệu cung cấp cho công trình hoặc khi liên quan đến một trong các trường hợp sau thì ít nhất phải lấy một mẫu:

– Nguồn vật liệu lần đầu cung cấp cho công trình;

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- Có sự thay đổi địa tầng khai thác của đá nguyên khai;
- Có sự thay đổi dây chuyền nghiền sàng hoặc hàm nghiền hoặc cỡ sàng;
- Có sự bất thường về chất lượng vật liệu.

b) Vật liệu phải thỏa mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý quy định tại Bảng 1 và Bảng 2.

8.2.2 Giai đoạn kiểm tra phục vụ công tác nghiệm thu chất lượng vật liệu CPĐĐ đã được tập kết tại bãi chứa vật liệu để đưa vào sử dụng.

- Mẫu kiểm tra được lấy ở bãi chứa tại chân công trình, cứ 1000 m³ vật liệu phải lấy ít nhất một mẫu cho mỗi nguồn cung cấp hoặc khi có sự bất thường về chất lượng vật liệu;

- Vật liệu phải thỏa mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý quy định tại Bảng 1 và Bảng 2 trước khi đem thí nghiệm đầm nén trong phòng.

8.3 Kiểm tra trong quá trình thi công

8.3.1 Trong suốt quá trình thi công, đơn vị thi công phải thường xuyên tiến hành thí nghiệm, kiểm tra độ ẩm, sự phân tầng của vật liệu CPĐĐ (quan sát bằng mắt và kiểm tra thành phần hạt). Cứ 200 m³ vật liệu CPĐĐ hoặc một ca thi công phải tiến hành lấy một mẫu thí nghiệm thành phần hạt, độ ẩm.

8.3.2 Độ chặt lu lèn

- Độ chặt lu lèn (K) của lớp CPĐĐ, xác định theo công thức (3), không được nhỏ hơn 0,98.

$$K = \frac{C}{c_{MAX}} \quad (3)$$

trong đó:

- γ_c : Khối lượng thể tích khô của CPĐĐ sau khi thi công ở hiện trường, g/cm³;

- γ_{cMAX} : Khối lượng thể tích khô của CPĐĐ được đầm chặt theo TCVN 12790 phương pháp II-D.

- Việc thí nghiệm kiểm tra độ chặt lu lèn được tiến hành tại mỗi lớp móng CPĐĐ đã thi công xong; CHÚ THÍCH: Có thể kiểm tra độ chặt lu lèn bằng phương pháp rót cát theo AASHTO T 191.

- 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 2000 m² phải tiến hành thí nghiệm xác định độ chặt lu lèn tại một vị trí ngẫu nhiên.

8.3.3 Các yếu tố hình học, độ bằng phẳng

- Cao độ, độ dốc ngang của bề mặt lớp móng được xác định dựa trên số liệu đo cao độ tại tim và tại mép của mặt móng;

- Chiều dày lớp móng được xác định dựa trên số liệu đo đạc cao độ trước và sau khi thi công lớp móng tại các điểm tương ứng trên cùng một mặt cắt (khi cần thiết, tiến hành đào hố để kiểm tra);

- Bề rộng lớp móng được xác định bằng thước thép;

- Độ bằng phẳng được đo bằng thước 3 m phù hợp với TCVN 8864. Khe hở lớn nhất dưới thước được quy định tại Bảng 4;

- Mật độ kiểm tra và các yêu cầu cụ thể quy định tại Bảng 4.

Bảng 4 - Yêu cầu về kích thước hình học và độ bằng phẳng của lớp móng bằng CPĐĐ

Chỉ tiêu kiểm tra	Giới hạn cho phép	Mật độ kiểm tra	
Móng dưới	Móng trên		
1. Cao độ	- 10 mm	- 5 mm	Cứ 40 m đến 50 m với đoạn tuyến thẳng, 20 m đến 25 m với đoạn tuyến cong đứng đo một trục ngang.
2. Độ dốc ngang	± 0,5 %	± 0,3 %	

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

3. Chiều dày ± 10 mm ± 5 mm
4. Chiều rộng - 50 mm - 50 mm
5. Độ bằng phẳng: khe hở lớn nhất dưới thước 3m ≤ 10 mm ≤ 5 mm Cự 100 m đo tại một vị trí

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

- Kiểm tra độ chặt lu lèn và chiều dày lớp móng: Cự 7000 m² hoặc ứng với 1 km dài (mặt đường 2 làn xe) cần thí nghiệm kiểm tra độ chặt lu lèn tại hai vị trí ngẫu nhiên (riêng trường hợp rải bằng máy san, cần kiểm tra tại ba vị trí ngẫu nhiên).

- Kiểm tra các yếu tố hình học và độ bằng phẳng: cần tiến hành kiểm tra với mật độ đo đạc chỉ bằng 20 % khối lượng quy định nêu tại Bảng 4, tương đương với mật độ đo như sau:

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

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

CHÚ THÍCH: Các nội dung kiểm tra quy định trong 8.4 được áp dụng trong quá trình thực hiện dự án. Sau khi nghiệm thu, bàn giao đưa công trình vào sử dụng, nếu có thực hiện công tác kiểm tra thì các kết quả kiểm tra có thể không phản ánh đúng thực tế thi công (do công trình đã chịu tác động của điều kiện môi trường (nhiệt độ, mưa, gió), tải trọng khai thác theo thời gian).

9 Quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường

9.1 Quy định chung đối với việc tuyển chọn, gia công, chế tạo hỗn hợp CPĐD và thi công lớp CPĐD phải đảm bảo tuân thủ các quy định về vệ sinh, an toàn lao động (ATLĐ) theo các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành khác có liên quan. Yêu cầu thực hiện kiểm tra ATLĐ đối với con người, thiết bị và hiện trường trước khi thi công.

9.2 Phải có biện pháp đảm bảo ATGT trong suốt quá trình chuẩn bị, tập kết vật liệu và thi công, tuân thủ yêu cầu an toàn theo các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành khác có liên quan và đảm bảo tối thiểu các quy định dưới đây:

- Trước khi thi công phải đặt biển báo "công trường" ở đầu và cuối đoạn đường thi công, bố trí người và biển báo hướng dẫn đường tránh cho các loại phương tiện giao thông trên đường; quy định sơ đồ chạy đến và chạy đi của ô tô vận chuyển hỗn hợp, chiếu sáng khu vực thi công nếu thi công vào ban đêm.

- Công nhân phục vụ theo máy rải phải có trang bị bảo hộ lao động phù hợp (giày/ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ lao động, ...).

- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và thiết bị thi công; sửa chữa điều chỉnh để máy làm việc tốt. Ghi vào sổ trực ban ở hiện trường về tình trạng và các hư hỏng của máy và báo cho người chỉ đạo thi công ở hiện trường kịp thời.

9.3 Khi thi công lớp CPĐD phải tưới nước thường xuyên để đảm bảo hàm lượng bụi không vượt quá trị số cho phép theo quy định hiện hành và tuân thủ quy định của Luật bảo vệ môi trường.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

VI. Sơn dẻo nhiệt:

1. Yêu cầu về vật liệu

Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo có hai loại màu trắng và màu vàng phải là tổ hợp đồng đều của các bột màu, chất độn, chất tạo màng, phụ gia (nếu có) và các hạt thủy tinh phản quang hình cầu. Trong đó chất tạo màng được chế tạo trên cơ sở nhựa alkyt hay hydrocacbon có các đặc tính kỹ thuật theo quy định tại 3.2.1 và 3.2.2. Bột màu, hạt bi thủy tinh và chất độn cần được trộn đều với chất tạo màng. Hạt bi thủy tinh trộn lẫn trong vật liệu có các yêu cầu kỹ thuật theo AASHTO M 247 loại 1. Khi sử dụng cho các công trình đặc biệt (đường cao tốc, đường ẩm ướt, ...) cần độ phản quang cao và gờ giảm tốc cần áp dụng loại vật liệu tuân thủ tiêu chuẩn AASHTO M249.

- Thành phần vật liệu:

+ Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch kẻ đường (marking paint) có các thành phần thỏa mãn yêu cầu sau:

Bảng . Thành phần của vật liệu sơn vạch đường dẻo nhiệt làm

Thành phần	Trắng	Vàng	Phương pháp thử
1. Chất tạo màng	≥ 18	≥ 18	Mục 8.2 TCVN 8791:2018
2. Hạt thủy tinh	$\geq 20^*$	$\geq 20^*$	Mục 8.3 TCVN 8791:2018
3. Canxi cacbonat, bột màu và chất độn trợ trong đó: Dioxit titan (chỉ áp dụng đối với sơn màu trắng)	$\leq 60^{**}$ ≥ 6	$\leq 60^{**}$ -	<input type="checkbox"/> ASTM D 1394 hoặc tiêu chuẩn tương đương

* Duy trì tối thiểu 20% khối lượng hạt thủy tinh trong vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo, chưa tính đến trường hợp 2 sử dụng thêm các hạt thủy tinh (khoảng 400g/m³) phủ thêm trên bề mặt vạch kẻ đường phản quang để tạo phản quang tức thời.

** Lượng bột màu vàng, canxi carbonat và chất độn trợ phải tuân thủ tỉ lệ của nhà sản xuất, đồng thời phải tuân thủ các yêu cầu khác trong bảng thông số kỹ thuật này.

+ Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo sử dụng làm gờ giảm tốc (pavement striping) có các thành phần thỏa mãn yêu cầu sau:

Thành phần	Trắng	Vàng	Phương pháp thử
1. Chất tạo màng	≥ 18	≥ 18	Mục 8.2 TCVN 8791:2018
2. Hạt thủy tinh	30-40*	30-40*	Mục 8.3 TCVN 8791:2018
3. Canxi cacbonat, bột màu và chất độn trợ trong đó: Dioxit titan (chỉ áp dụng đối với sơn màu trắng)	$\leq 42^{**}$ ≥ 10	$\leq 42^{**}$ -	<input type="checkbox"/> ASTM D 1394 hoặc tiêu chuẩn tương đương

* Duy trì tối thiểu 30% khối lượng hạt thủy tinh trong vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo, chưa tính đến trường hợp 2 sử dụng thêm các hạt thủy tinh (khoảng 400g/m³) phủ thêm trên bề mặt vạch kẻ đường phản quang để tạo phản quang tức thời.

** Lượng bột màu vàng, canxi carbonat và chất độn trợ phải tuân thủ tỉ lệ của nhà sản xuất, đồng thời phải tuân thủ các yêu cầu khác trong bảng thông số kỹ thuật này.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

hợp sử dụng thêm các hạt thủy tinh (khoảng 400g/m²) phủ thêm trên bề mặt vạch kẻ đường phản quang để tạo phản quang tức thời.

** Lượng bột màu vàng, canxi carbonat và chất độn trơ phải tuân thủ tỉ lệ của nhà sản xuất, đồng thời phải tuân thủ các yêu cầu khác trong bảng thông số kỹ thuật này.

- Các chỉ tiêu kỹ thuật:

+ Sơn vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch kẻ đường (marking paint) cần đạt các chỉ tiêu sau

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Màu sắc ban ngày: <input type="checkbox"/> Màu trắng <input type="checkbox"/> Màu vàng	Yêu cầu về màu sắc ban ngày 4.4.2	ASTM D 6628-03 hoặc TCVN 10832:2015
2. Thời gian khô + Với độ dày của vạch kẻ 2 mm + Nhiệt độ không khí 32 °C ± 2 °C	≤ 2 min	TCVN 2096-3 :2015
3. Độ phát sáng: <input type="checkbox"/> Sơn màu trắng <input type="checkbox"/> Sơn màu vàng	> 75 % > 50 %	Mục 8.4 TCVN 8791:2018
4. Độ bền nhiệt <input type="checkbox"/> Sơn màu trắng <input type="checkbox"/> Sơn màu vàng	> 70% > 45%	8.5 TCVN 8791:2018
5. Nhiệt độ hóa mềm	<input type="checkbox"/> 85 °C	8.11 TCVN 8791:2018
6. Độ mài mòn	<input type="checkbox"/> 0,4 g sau 500 vòng quay	8.6 TCVN 8791:2018
7. Độ kháng cháy	<input type="checkbox"/> 10 % ở 40 °C	8.7TCVN 8791:2018 hoặc AASHTO T 250-05 (Section 17)
8. Khối lượng riêng	+ - 0.05 g/ml so với giá trị khối lượng riêng của sơn do Nhà sản xuất quy định	8.8 TCVN 8791:2018
9. Độ bám dính	> 1,24 MPa	ASTM D 4541
10. Thời gian bảo quản 1 năm	Không vón cục	<input type="checkbox"/>

Chỉ dẫn kỹ thuật

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Sơn vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch gáim tốc cần đạt các chỉ tiêu sau

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Màu sắc ban ngày: <input type="checkbox"/> Màu trắng <input type="checkbox"/> Màu vàng	Yêu cầu về màu sắc ban ngày 4.4.2	ASTM D 6628-03 hoặc TCVN 10832:2015
2. Thời gian khô - Với độ dày của vạch kẻ 2 mm +Nhiệt độ không khí 32 °C ± 2 °C <input type="checkbox"/> Với độ dày của vạch kẻ 3,2 mm đến 4,8 mm) + Nhiệt độ không khí 10 °C ± 2 °C + Nhiệt độ không khí 32 °C ± 2 °C	 ≤ 2 min ≤ 2 min ≤ 10 min	TCVN 2096-3 :2015
6. Độ phát sáng: <input type="checkbox"/> Sơn màu trắng <input type="checkbox"/> Sơn màu vàng	 <input type="checkbox"/> 75 % <input type="checkbox"/> 50 %	8.4
7. Chỉ số hóa vàng với sơn màu trắng	<input type="checkbox"/> 0,12	AASHTO T 250-05 (Section 8)
8. Nhiệt độ hóa mềm	102,5 °C ± 9,5 °C	8.11

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

6. Khả năng chống nứt ở nhiệt độ thấp: Sau thời gian gia nhiệt 240 min ± 5 min ở 218 °C ± 2 °C, sơn lên khối bê tông và làm nguội đến - 9,4 °C ± 1,7 °C	Không bị nứt	AASHTO T 250-05 (Section 12)
7. Độ bền va đập	≥ 1,13 J	AASHTO T 250-05 (Section 14)
8. Độ mài mòn	<input type="checkbox"/> 0,4 g sau 500 vòng quay	8.6
9. Khả năng chảy (phần trăm lượng chất còn lại) Sau thời gian gia nhiệt 240 min ± 5 min ở 218 °C ± 2 °C + Với sơn trắng	<input type="checkbox"/> 18 %	8.7 hoặc AASHTO T 250-05 (Section 17)
+ Với sơn vàng	<input type="checkbox"/> 21 %	
10. Khả năng chảy khi gia nhiệt kéo dài (phần trăm lượng chất còn lại) Sau thời gian gia nhiệt 8 ± 0,5 h ở 218 °C ± 2 °C, kết hợp có khuấy mẫu trong 6 h cuối.	<input type="checkbox"/> 28 %	8.7 hoặc AASHTO T 250-05 (Section 17)
11. Độ bám dính	<input type="checkbox"/> 1,24 MPa	ASTM D 4541
12. Thời gian bảo quản 1 năm	Không vón cục	<input type="checkbox"/>

2. Yêu cầu về hạt thủy tinh

- Loại trộn lẫn trong sơn

Hạt thủy tinh trộn lẫn trong sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật loại 1 theo AASHTO M 247 hoặc loại A theo BS 6088:1981.

- Loại rắc lên bề mặt

Hạt thủy tinh rắc trên bề mặt vạch kẻ đường phải đạt các yêu cầu kỹ thuật loại 2 theo AASHTO M 247 hoặc loại B theo BS 6088:1981.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Đối với gờ giảm tốc, để tăng độ bền va đập cho vạch kẻ nên dùng thêm hạt thủy tinh loại C theo BS 6088:1981.

VII. BÊ TÔNG VÀ CÁC KẾT CẤU BÊ TÔNG

1. Mô tả công việc

Phần chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu và quy trình áp dụng đối với công tác bê tông bao gồm các nội dung chính như: chuẩn bị cấp phối bê tông cho các cấp khác nhau, vận chuyển và đổ trên bề mặt đã được chuẩn bị hay trên mặt ván khuôn được chuẩn bị trước, kể cả việc cung cấp, lắp dựng ván khuôn và các công trình phụ tạm, rung, đầm và bảo dưỡng. Phần chỉ dẫn này sẽ áp dụng cho tất cả các loại bê tông và việc đổ bê tông bao gồm: cấu kiện bê tông đổ tại chỗ, cấu kiện bê tông đúc sẵn và các công trình bê tông dự ứng lực.

2. Yêu cầu vật liệu:

2.1 Khái quát

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

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

Không được đưa vật liệu đến Công trường cho đến khi vật liệu, thiết kế hỗn hợp và hỗn hợp thử nghiệm được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Trước khi đưa loại vật liệu nào vào sử dụng, Nhà thầu phải trình lên Tư vấn giám sát các tài liệu về vật liệu đó, như:

- Tên và địa chỉ nhà sản xuất, nguồn cung cấp;
- Chứng chỉ chất lượng sản phẩm có liên quan;
- Số lượng, khối lượng vật liệu dự kiến sử dụng (theo từng đợt giao nhận).

Căn cứ vào các tài liệu đệ trình và qui định trong hồ sơ thiết kế, Tư vấn giám sát sẽ yêu cầu thực hiện các thí nghiệm kiểm chứng trước khi chấp thuận cho loại vật liệu đó được đưa vào sử dụng cho công trình.

Vật liệu đưa tới công trường phải được cất giữ và xử lý để giữ được chất lượng và sự phù hợp cho công trình. Ngay cả khi đã được cất giữ và xử lý, vẫn có thể kiểm tra và thí nghiệm vật liệu lại trước khi được sử dụng cho công trình. Vật liệu sẽ được cất giữ tại vị trí thuận lợi cho việc kiểm tra nhanh chóng và tuân thủ các yêu cầu về tập kết, lưu giữ cho từng loại vật liệu. Trước khi nghiệm thu công trình, tất cả vị trí tập kết vật liệu sẽ được dọn dẹp sửa sang lại như điều kiện ban đầu bằng chi phí của Nhà thầu.

Các vật liệu không phù hợp với yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật này sẽ không được Tư vấn giám sát (TVGS) chấp thuận và phải di chuyển ngay ra khỏi công trường trừ khi TVGS có chỉ dẫn khác. Những vật liệu đã bị loại bỏ sẽ không được phép sử dụng cho công trình.

Xi măng

Xi măng phải là loại xi măng Portland, phù hợp các yêu cầu của TCVN 2682-2009, hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp các yêu cầu của TCVN 6260-2009. Riêng đối với các hạng mục bê tông ngập nước biển hoặc nước lên xuống trong trường hợp không sử dụng phụ gia khoáng hoạt tính cao silicafume thì phải dùng xi măng poóc lăng bền sun phát thường phù hợp các yêu cầu của TCVN 6067 : 2004. Nhân hiệu xi măng, như đã được phê chuẩn, sẽ được dùng để sản xuất bê tông cho toàn bộ gói thầu, trừ khi có văn bản chỉ thị khác.

Nguồn cung cấp xi măng phải được sự phê chuẩn của TVGS tại mọi thời điểm, 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 ghi ngày tháng sản xuất, có xác nhận của ít nhất một Cơ quan độc lập, TVGS sẽ có quyền loại bỏ một phần hay toàn bộ bất kỳ lần giao xi măng nào nếu thấy không phù hợp với việc sử dụng cho công trình.

Xi măng rời được chở đến công trường bằng xe thùng kín, xi măng bao được chở đến công trường trong những bao đóng kín ghi tên nhà sản xuất, loại xi măng, chứng chỉ xuất xưởng, mã số lô, ngày tháng sản xuất. Xi măng bao được xếp thành từng đống không quá tám bao. Nơi để xi măng là nhà kho chống thấm khô ráo hay các nhà kho tạm thời khác được TVGS chấp thuận. Dung tích cất giữ phải tương đương với khối lượng bê tông cần đổ lớn nhất. Các nhà kho này sẽ được sử dụng dành riêng cho việc cất giữ xi măng, sàn nhà phải được xây cao hơn mặt đất thiên nhiên trong hoặc gần công trường xây dựng; Khi công trình hoàn thành thì các nhà kho này sẽ vẫn là tài sản của Nhà thầu, Nhà thầu sẽ dỡ bỏ và di chuyển, phá móng và sửa sang khôi phục lại như điều kiện ban đầu.

Xi măng phải được để cách tường nhà kho ít nhất 1m. Các đường đi phụ khác phải được bố trí để có thể kiểm tra. Các lô xi măng được chuyển đến sau sẽ được cất giữ trong kho tách biệt với lô trước đó và xi măng sẽ được sử dụng theo thứ tự chuyển đến. Bất cứ chuyển hàng xi măng nào bị đóng bánh hay bị hỏng Nhà thầu đều phải di chuyển ra khỏi công trường bằng chi phí của mình.

Nhà thầu sẽ cung cấp cân có đủ năng lực để kiểm tra trọng lượng của bao xi măng. Các cân này sẽ được giữ lại lâu dài tại mỗi nhà kho. Tại bất cứ thời điểm nào TVGS cũng có thể đến để kiểm tra xi măng trong kho.

Cốt liệu hạt

Cốt liệu không được phép có các chất phản ứng gây hại với kiềm trong xi măng với một khối lượng đủ để gây giãn nở bê tông quá mức. Nguồn cốt liệu sẽ được Tư vấn giám sát chấp thuận dựa trên bằng chứng thỏa đáng của Nhà thầu chứng minh cốt liệu không có lẫn các vật liệu này. Bằng chứng này phải bao gồm các ghi chép thí nghiệm trong phòng đã chứng thực cốt liệu đáp ứng các yêu cầu trong Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7570:2006 và có thể bao gồm ghi chép các đặc tính so sánh của bê tông trong các điều kiện tương tự. Các thí nghiệm phải được tiến hành theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7572:2006.

Tất cả cốt liệu phải bao gồm các hạt dai, cứng, bền và không bị dính các chất khác. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm chế biến cốt liệu để đáp ứng các yêu cầu của Mục chỉ dẫn kỹ thuật này. Nguồn cốt liệu phải được Nhà thầu đề xuất lên Tư vấn giám sát để được phê duyệt. Các mẫu để thí nghiệm phải được lấy trước sự hiện diện của đại diện Tư vấn giám sát và Nhà thầu để được kiểm tra và chấp thuận trước khi vật liệu được đưa đến Công trường.

Cốt liệu phải được trữ thành từng đống đảm bảo vật liệu thoát nước tự do và tách rời nhau để tránh nhiễm bẩn. Các đống vật liệu phải được đặt tại các bề mặt đã được chuẩn bị sẵn và phù hợp nhằm tránh nhiễm bẩn khi bốc vác vật liệu. Tránh làm phân tách vật liệu trong quá trình giao nhận. Các đống vật liệu cần được đánh dấu thể hiện loại vật liệu trong đống đó. Các vật liệu đã được phê duyệt trước đó nhưng bị xem là không đạt do bảo quản và bốc vác không tốt sẽ bị loại bỏ. Cốt liệu phải được lưu trữ đủ khối lượng để đảm bảo không bị gián đoạn trong quá trình đổ bê tông tại bất kỳ thời điểm nào. Cốt liệu phải được lưu trữ gần trạm trộn, và phải được Tư vấn giám sát kiểm tra và chấp thuận trước khi Nhà thầu sử dụng.

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Các cốt liệu mịn và thô phải được kiểm tra theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7572:06. Sẽ thu hồi phê duyệt nguồn cung cấp nếu cốt liệu không tuân thủ các yêu cầu của Mục chỉ dẫn kỹ thuật này trong quá trình thẩm tra định kỳ.

3.3.1 Cốt liệu hạt mịn

Thành phần cốt liệu hạt mịn phải bao gồm cát tự nhiên có các hạt cứng, rắn chắc, bền hoặc các vật liệu trơ khác có các tính chất tương tự. Cốt liệu hạt mịn phải sạch, không có các chất ngoại lai, hạt sét, các chất hữu cơ hoặc các chất có hại khác phù hợp với Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7570:06.

Cốt liệu mịn phải được phân cỡ hợp lý và phải đạt yêu cầu về phân kích cỡ được quy định trong Bảng 1.

Cốt liệu hạt mịn phải đồng nhất, mô đun độ mịn như quy định trong Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7570:06 không chênh lệch quá 0,20 so với mô đun độ mịn của mẫu đại diện được dùng cho thiết kế hỗn hợp.

Bảng 1: Thành phần hạt của cát

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng (% khối lượng)	
	Cát thô	Cát mịn
2.5mm	0 - 20	0
1.25mm	15 - 45	0 - 15
630µm	35 - 70	0 - 35
315µm	65 - 90	5 - 65
140µm	90 - 100	65 - 90
Lượng qua sàng 140µm, không lớn hơn	10	35

Trường hợp đặc biệt khi được TVGS yêu cầu hoặc để đáp ứng các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật, cốt liệu hạt mịn sử dụng cho bê tông cốt thép phải được rửa bằng nước sạch.

3.3.2 Cốt liệu hạt thô

Cốt liệu hạt thô có thể được cung cấp dưới dạng hỗn hợp của nhiều loại hạt kích cỡ khác nhau hoặc kích cỡ hạt riêng biệt. Thành phần của cấp phối thô thể hiện theo khối lượng của phần dư còn lại trên lưới như đề cập trong Bảng 2.

Bảng 2 – Yêu cầu thành phần của cấp phối thô

Cỡ sàng mm	Khối lượng phần dư còn lại trên sàng, % khối lượng, tương ứng với kích cỡ hạt nhỏ nhất và lớn nhất, mm						
	5-10	5-20	5-40	5-70	10-40	10-70	20-70
100				0		0	0
70			0	0-10	0	0-10	0-10
40		0	0-10	40-70	0-10	40-70	40-70
20	0	0-10	40-70	...	40-70	...	90-100
10	0-10	40-70	90-100	90-100	
5	90-100	90-100	90-100	90-100			

Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cấp phối thô phụ thuộc vào mác bê tông không được vượt quá các giá trị trong Bảng 3.

Bảng 3 – Hàm lượng bùn, bụi và sét trong cấp phối thô

Cường độ nén của	Hàm lượng bùn, bụi và sét, %
------------------	------------------------------

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

bê tông	khối lượng, không lớn hơn
> 30MPa	1,0
Từ 15MPa đến 30MPa	2,0
< 15MPa	3,0

Cường độ nén của đá cho cấp phối thô của bê tông phải được xác định trên mẫu đá nguyên khai hoặc được xác định thông qua thí nghiệm nén trong xi lanh. Trong trường hợp (1) sử dụng đá gốc phún xuất, biến chất, cường độ chịu nén lớn hơn 2 lần cường độ chịu nén của bê tông và (2) khi dùng đá gốc trầm tích, cường độ chịu nén lớn hơn 1.5 lần cường độ chịu nén của bê tông.

Độ mài mòn của cấp phối thô khi bị tác động được thí nghiệm trên máy Los Angeles, độ mài mòn không lớn hơn 50% khối lượng.

Hàm lượng hạt dẹt trong cấp phối thô không quá 15% đối với cường độ nén của bê tông > 30MPa và không quá 35% đối với cường độ nén bê tông \leq 30MPa.

Tạp chất hữu cơ trong sỏi được xác định bằng phương pháp so màu, không được sẫm hơn màu chuẩn.

Hàm lượng ion Cl⁻ (tan trong axit) trong cấp phối thô không quá 0,01%.

Phản ứng alkali – silic đối với cấp phối thô được quy định như đối với cấp phối mịn. Nước trộn bê tông và bảo dưỡng

Nguồn nước phải được Nhà thầu đề xuất lên Tư vấn giám sát phê duyệt kèm theo kết quả thí nghiệm chứng tỏ nguồn nước tuân thủ theo Mục chỉ dẫn kỹ thuật này.

Nguồn nước để trộn, bảo dưỡng bê tông và các sản phẩm có chứa xi măng khác phải là nước sạch không lẫn dầu, muối, axit, đường, cây cỏ hoặc các chất có hại cho bê tông khác phù hợp với Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4506:2012.

TVGS có thể yêu cầu tiến hành thí nghiệm bất kỳ nguồn nước được sử dụng nào, tại bất kỳ lúc nào.

Nếu có yêu cầu của TVGS phải được kiểm tra nguồn nước theo phương pháp so sánh với nước cất. Phương pháp tiến hành là trộn với một loại xi măng tiêu chuẩn để kiểm tra độ rắn, thời gian ninh kết và cường độ vữa. Không sử dụng nguồn nước có dấu hiệu của bê tông xi măng đã khô nhưng không rắn chắc, thời gian ninh kết trên dưới 30 phút và cường độ giảm 10% so với hỗn hợp xi măng nước cất.

Phụ gia

Khi sử dụng bất cứ phụ gia nào, Nhà thầu cần phải nhận được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Mỗi loại, mỗi vị trí hay mục đích sử dụng phải được phê duyệt độc lập với nhau. Tư vấn giám sát sẽ tùy vào việc trình nộp các thiết kế hỗn hợp và hỗn hợp thí nghiệm đáp ứng yêu cầu theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8826:2011, chứng minh chức năng của các chất phụ gia để phê chuẩn việc sử dụng các chất phụ gia.

Phụ gia tăng dẻo không được phép sử dụng đồng thời với các chất phụ gia khác trong cùng một cấp phối trừ khi có sự chấp thuận của TVGS. Hàm lượng chất phụ gia nếu ở thể lỏng phải được xem xét trong việc xác định tỷ lệ nước/ xi măng.

Phải tiến hành các thí nghiệm về cường độ mẫu bê tông hình trụ và các thí nghiệm khác cho tất cả các loại bê tông có chất phụ gia. Khi TVGS chấp thuận thay đổi nhãn hiệu hoặc chủng loại xi măng, Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm bổ sung và xác lập một cấp phối tương ứng.

Các chất phụ gia làm giảm nước, chậm giảm nước, và các chất phụ gia hoá dẻo, chậm đông cứng theo TCVN8826:2011 (hoặc ASTM C1017) có thể được sử dụng nếu có văn

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

bản cho phép của cấp có thẩm quyền, tuân thủ các thiết kế cấp phối và yêu cầu về độ sụt được TVGS phê chuẩn.

Clo-rua calci hay các chất phụ gia có chứa clo-rua calci không được phép sử dụng.

Chi phí cho việc sử dụng các chất phụ gia sẽ được thanh toán như chi phí cho các loại vật liệu dùng để chế tạo bê tông.