

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập-Tự do-Hạnh phúc	QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU LỚP PHỦ MỎNG BÊ TÔNG NHỰA CÓ ĐỘ NHÁM CAO	22 TCN 345 - 06
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI		Có hiệu lực từ ngày/...../2006

(Ban hành kèm theo Quyết định số 17 /2006 /QĐ-BGTVT ngày 19 / 4 /2006

của Bộ trưởng Bộ GTVT)

1 Quy định chung

1.1 Quy trình này quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, công nghệ chế tạo hỗn hợp, công nghệ thi công, kiểm tra, giám sát và nghiệm thu lớp phủ mỏng bê tông nhựa có độ nhám cao (sau đây viết tắt là BTNNC).

1.2 Hỗn hợp bê tông nhựa áp dụng làm BTNNC được chế tạo theo phương pháp trộn nóng rải nóng, có cấp phối cốt liệu gián đoạn, chất kết dính là nhựa đường polyme.

1.3 Lớp BTNNC với chiều dày từ 20 đến 30 mm được dùng cho: đường cao tốc, đường ô tô cấp cao (tốc độ thiết kế từ 80 km/h trở lên), các đoạn đường qua địa hình khó khăn nguy hiểm (đường vòng quanh co, đoạn có dốc dọc > 5% với chiều dài dốc > 100 m...) nhằm cải thiện độ nhám và sức kháng trượt mặt đường.

1.4 BTNNC được rải trên lớp mặt bê tông nhựa mới xây dựng hoặc trên lớp mặt bê tông nhựa cũ đã qua thời gian khai thác. Để bảo đảm độ bền và chiều dày rải đồng đều của lớp phủ BTNNC, mặt đường bê tông nhựa phía dưới phải thoả mãn các yêu cầu cường độ và độ bằng phẳng theo quy định của cấp đường tương ứng tại TCVN 4054: 2005. Nếu mặt đường bê tông nhựa phía dưới không thoả mãn yêu cầu cường độ, cần phải rải thêm 1 lớp bê tông nhựa chặt có chiều dày thích hợp (theo tính toán kết cấu áo đường); nếu không thoả mãn độ bằng phẳng, cần phải rải thêm một lớp có chiều dày ít nhất là 3 cm trước khi rải BTNNC.

1.5 Chiều dày lớp BTNNC không được tính đến trong tính toán kết cấu áo đường.

2 Yêu cầu chất lượng vật liệu chế tạo BTNNC

2.1 Đá dăm: được nghiền (xay) từ đá tảng, đá núi; có kích cỡ lọt sàng 12,5 mm và nằm trên sàng 4,75 mm. Các chỉ tiêu cơ lý của đá dăm được quy định tại Bảng 1.

2.2 Cát xay: được nghiền (xay) từ đá gốc sản xuất ra đá dăm hoặc từ đá có giới hạn độ bền nén không nhỏ hơn 1200 daN/cm², có kích cỡ lọt sàng 4,75 mm. Không sử dụng cát thiên nhiên để chế tạo BTNNC. Các chỉ tiêu cơ lý của cát xay được quy định tại Bảng 2.

Bảng 1. Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho đá dăm

TT	Chỉ tiêu	Yêu cầu	Phương pháp thí nghiệm
1	Giới hạn bền nén của đá gốc, daN/cm ²	min. 1200	TCVN 1772-87 (lấy chứng chỉ từ nơi sản xuất đá)
2	Độ hao mòn Los Angeles (LA), %	max. 20	22 TCN 318-04
3	Hàm lượng hạt thoi dẹt, %	max. 12	TCVN 1772-87
4	- Hàm lượng chung bụi, bùn, sét (tính theo khối lượng đá dăm), % - Hàm lượng sét (tính theo khối lượng đá dăm), %	max. 2 max. 0,25	TCVN 1772-87 TCVN 1771-87

Bảng 2. Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát xay

TT	Chỉ tiêu	Yêu cầu	Phương pháp thí nghiệm
1	Mô đun độ lớn (MK)	min. 2	TCVN 342-86
2	Hệ số đương lượng cát (ES), %	min. 50	AASHTO T176-02
3	Hàm lượng chung bụi bùn sét (tính theo khối lượng cát xay), %	max. 3	TCVN 343-86
4	Hàm lượng sét (tính theo khối lượng cát xay), %	max. 0,5	TCVN 344-86

2.3 Bột khoáng

2.3.1 Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi canxit, đô lô mit) sạch, có giới hạn bền nén không nhỏ hơn 200 daN/cm² hoặc là xi măng.

2.3.2 Bột khoáng phải khô, tơi, không được vón cục, độ ẩm $\leq 1,0$ %. Chỉ số dẻo của bột khoáng từ đá các bô nát $I_p \leq 4\%$ (AASHTO T89, T90). Thành phần hạt của bột khoáng được quy định tại Bảng 3.

Bảng 3. Thành phần hạt quy định của bột khoáng

Kích cỡ sàng mắt vuông (mm)	Lượng lọt sàng (%)
0,600	100
0,300	95-100
0,075	70-100

2.4 Nhựa đường polyme

2.4.1 Nhựa đường polyme sử dụng cho BTNNC là loại PMB-I hoặc PMB-II thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật theo “Tiêu chuẩn nhựa đường polyme” 22 TCN 319-04 (Bảng 4).

Bảng 4. Tiêu chuẩn kỹ thuật vật liệu nhựa đường polyme (22 TCN 319-04)

TT	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Trị số tiêu chuẩn	
			PMB-I	PMB-II
1	Nhiệt độ hóa mềm (Phương pháp vòng và bi)	°C	min. 60	min. 70
2	Độ kim lún ở 25°C	0,1 mm	50-70	40-70
3	Nhiệt độ bắt lửa	°C	min. 230	min. 230
4	Lượng tổn thất sau khi đun nóng ở 163°C trong 5 giờ	%	max. 0,6	max. 0,6
5	Tỷ số độ kim lún của nhựa đường polyme sau khi đun nóng ở 163°C trong 5 giờ so với độ kim lún của nhựa ở 25°C	%	min. 65	min. 65
6	Lượng hòa tan trong Trichloroethylene	%	min. 99	min. 99
7	Khối lượng riêng ở 25°C	g/cm ³	1,00 -1,05	1,00 -1,05
8	Độ dính bám với đá	cấp độ	min. cấp 4	min. cấp 4
9	Độ đàn hồi (ở 25°C, mẫu kéo dài 10 cm)	%	min. 60	min. 65
10	Độ ổn định lưu trữ (gia nhiệt ở 163°C trong 48 giờ, sai khác nhiệt độ hóa mềm của phần trên và dưới của mẫu)	°C	max. 3,0	max. 3,0
11	Độ nhớt ở 135°C (con thoi 21, tốc độ cắt 18,6 s ⁻¹ , nhớt kế Brookfield)	Pa.s	max. 3,0	max. 3,0

2.4.2 Việc kiểm soát chất lượng, thí nghiệm kiểm tra nhựa đường polyme được tiến hành theo quy định tại 22 TCN 319-04.

3 Yêu cầu về chất lượng hỗn hợp BTNNC

3.1 Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu: tỷ lệ phối hợp các loại cốt liệu (đá, cát xay, bột đá) để tạo nên cấp phối hỗn hợp cốt liệu lựa chọn phải nằm trong giới hạn quy định tại Bảng 5.

3.2 Thiết kế hỗn hợp BTNNC

3.2.1 Mục đích của công tác thiết kế là tìm ra hàm lượng nhựa đường polyme tối ưu ứng với cấp phối hỗn hợp cốt liệu đã lựa chọn.

3.2.2 Việc thiết kế hỗn hợp BTNNC được tiến hành theo phương pháp Marshall.

3.2.3 Đường cong cấp phối cốt liệu thiết kế phải đều đặn, không được thay đổi từ giới hạn dưới của một cỡ sàng lên giới hạn trên của cỡ sàng kế tiếp hoặc ngược lại. Để đạt được độ rỗng dư của BTNNC thỏa mãn yêu cầu (12-16%), hiệu số lượng lọt sàng của hai cỡ sàng 4,75 mm và 2,36 mm thường là 2 %, hiệu số này càng lớn thì độ rỗng dư càng nhỏ.

3.2.4 Hàm lượng nhựa tối ưu được chọn sao cho các chỉ tiêu kỹ thuật của mẫu BTNNC thiết kế thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 6.

Bảng 5. Thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu của BTNNC

Kích cỡ sàng mắt vuông (mm)	Lượng lọt sàng (%)
12,5	100
9,5	80-100
6,3	35-60
4,75	22-40
2,36	20-36
1,18	12-27
0,600	8-17
0,300	6-13
0,075	4-8

Bảng 6. Yêu cầu về các chỉ tiêu kỹ thuật của BTNNC

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thí nghiệm
1	Số chày đâm trên 1 mặt mẫu (đâm 2 mặt)	50	AASHTO T245-97(2001)
2	Độ ổn định ở 60 ⁰ C, kN	min. 6,0	
3	Độ dẻo, mm	2-4	
4	Độ ổn định còn lại (sau khi ngâm mẫu ở 60 ⁰ C trong 24 giờ) so với độ ổn định ban đầu, %	min. 75	
5	Độ rỗng dư BTNNC, %	12-16	AASHTO T 269-97 (98) (Phương pháp đo thể tích)
6	Độ rỗng cốt liệu, %	min. 22	
7	Độ chảy nhựa, %	max. 0,20	AASHTO T 305-97(2001) (Phụ lục C)
8	Hàm lượng nhựa tham khảo (tính theo % tổng khối lượng hỗn hợp BTNNC)	4,8-6,2	AASHTO T 164-01

3.2.5 Các giá trị nhiệt độ trộn, đúc mẫu Marshall; nhiệt độ thí nghiệm độ chảy nhựa phục vụ cho thiết kế hỗn hợp BTNNC được chọn trên cơ sở: nhiệt độ quy định khi trộn hỗn hợp BTNNC tại trạm trộn, nhiệt độ lu lèn hỗn hợp BTNNC ứng với loại nhựa đường polyme sử dụng.

3.3 Trình tự thiết kế hỗn hợp BTNNC được tiến hành theo 3 giai đoạn: thiết kế sơ bộ, thiết kế hoàn chỉnh và lập công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC.

3.3.1 Giai đoạn thiết kế sơ bộ: sử dụng vật liệu tại bãi tập kết vật liệu của trạm trộn để thiết kế. Kết quả thiết kế giai đoạn này là cơ sở định hướng cho thiết kế hoàn chỉnh (xem hướng dẫn tại Phụ lục A).

3.3.2 Giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh: tiến hành chạy thử trạm trộn trên cơ sở số liệu của giai đoạn thiết kế sơ bộ. Lấy mẫu cốt liệu tại các phễu dự trữ cốt liệu nóng để thiết kế. Các công tác: chấp thuận thiết kế, sản xuất thử hỗn hợp và rải thử sẽ căn cứ vào số liệu thiết kế của giai đoạn này (xem hướng dẫn tại Phụ lục A).

3.3.3 Lập công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC: trên cơ sở thiết kế hoàn chỉnh và kết quả sau khi thi công thử lớp phủ BTNNC, tiến hành các điều chỉnh (nếu thấy cần thiết) để đưa ra công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC phục vụ thi công đại trà lớp phủ BTNNC. Công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC là cơ sở cho toàn bộ công tác tiếp theo: sản xuất hỗn hợp BTNNC tại trạm trộn, thi công, kiểm tra giám sát chất lượng và nghiệm thu. Công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC phải đưa ra được:

- Nguồn cốt liệu và nhựa đường polyme dùng cho hỗn hợp BTNNC;
- Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu (tính theo phần trăm lượng lọt sàng qua các cỡ sàng);
- Tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu: đá dăm, cát xay, bột đá (tính theo phần trăm khối lượng của hỗn hợp cốt liệu);
- Hàm lượng nhựa polyme trong hỗn hợp BTNNC (tính theo phần trăm khối lượng của hỗn hợp BTNNC);
- Các giá trị nhiệt độ thi công quy định (xả hỗn hợp ra khỏi máy trộn, khi vận chuyển tới công trường, khi rải, khi lu);
- Kết quả thí nghiệm của BTNNC với các chỉ tiêu quy định tại Bảng 6;
- Khối lượng thể tích của mẫu chế bị Marshall ứng với hàm lượng nhựa tối ưu (là cơ sở để xác định độ chặt lu lèn K).

3.4 Trong quá trình thi công, nếu có bất cứ sự thay đổi nào về nguồn vật liệu đầu vào hoặc có sự biến đổi lớn về chất lượng của vật liệu thì phải làm lại thiết kế hỗn hợp BTNNC theo các giai đoạn nêu trên và xác định lại công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC.

4 Sản xuất hỗn hợp BTNNC tại trạm trộn

4.1 Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, bãi tập kết vật liệu

4.1.1 Toàn bộ khu vực trạm trộn chế tạo hỗn hợp BTNNC phải đảm bảo thoát nước tốt, mặt bằng sạch sẽ để giữ cho vật liệu được sạch và khô ráo.

4.1.2 Khu vực tập kết đá dăm, cát xay của trạm trộn phải đủ rộng, hố cấp liệu cho trống sấy của máy trộn cần có mái che mưa. Đá dăm và cát xay phải được ngăn cách để không lẫn sang nhau, không sử dụng vật liệu bị trộn lẫn. Trước khi tiến hành thiết kế hỗn hợp và sản xuất hỗn hợp BTNNC, mỗi loại vật liệu phải được tập kết ít nhất là 1/3 khối lượng cần thiết cho công trình.

4.1.3 Kho chứa bột khoáng: bột khoáng phải có kho chứa riêng, nền kho phải cao ráo, đảm bảo bột khoáng không bị ẩm hoặc suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ.

4.1.4 Khu vực đun, chứa nhựa đường polyme phải có mái che. Trong quá trình lưu trữ, phải tuân thủ chỉ dẫn của nhà sản xuất đối với từng lô nhựa đường polyme. Không được dùng nhựa đường polyme đã quá thời hạn sử dụng để sản xuất hỗn hợp BTNNC.

4.2 Yêu cầu về trạm trộn: dùng trạm trộn bê tông nhựa thông thường, loại trộn theo chu kỳ (theo mẻ trộn) có thiết bị điều khiển, có tính năng kỹ thuật theo quy định tại 22 TCN 255-1999 (Trạm trộn bê tông nhựa nóng-Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp kiểm tra), ngoài ra phải thoả mãn các yêu cầu sau:

4.2.1 Hệ sàng: cần điều chỉnh, bổ sung, thay đổi hệ sàng của trạm trộn cho phù hợp với việc sản xuất hỗn hợp BTNNC sao cho cốt liệu sau khi sấy sẽ được phân thành 3 nhóm hạt như sau:

- Nhóm 1: lọt sàng 12,5 mm, trên sàng 4,75 mm;
- Nhóm 2: lọt sàng 4,75 mm, trên sàng 2,36 mm;
- Nhóm 3: lọt sàng 2,36 mm.

Tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của trạm trộn, có thể phân cốt liệu thành những nhóm hạt có kích cỡ khác nhưng phải đảm bảo cấp phối hỗn hợp cốt liệu thoả mãn công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC đã được xác lập. Kích cỡ sàng trong phòng thí nghiệm và kích cỡ sàng chuyển đổi tương ứng của trạm trộn tham khảo tại Phụ lục B.

4.2.2 Hệ thống lọc bụi: không cho phép bụi trong hệ thống lọc khô quay lại thùng trộn để sản xuất hỗn hợp BTNNC.

4.2.3 Đảm bảo ổn định về chất lượng hỗn hợp BTNNC.

4.3 Sản xuất hỗn hợp BTNNC

4.3.1 Sơ đồ công nghệ chế tạo hỗn hợp BTNNC trong trạm trộn phải tuân theo đúng quy định trong bản hướng dẫn kỹ thuật do nhà sản xuất trạm trộn cung cấp.

4.3.2 Việc sản xuất hỗn hợp BTNNC tại trạm trộn phải tuân theo công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC đã được lập (Mục 3.2.3).

4.3.3 Dung sai cho phép của cấp phối hạt cốt liệu và hàm lượng nhựa khi sản xuất BTNNC tại trạm trộn so với công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC không được vượt quá giá trị quy định tại Bảng 7.

Bảng 7. Dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC

Chỉ tiêu		Dung sai cho phép, %
1. Cấp phối hạt cốt liệu:		
- Cỡ sàng (mm)	12,5	0
	9,5	± 5
	6,3	± 4
	4,75	± 4
	2,36	± 4
	1,18	± 3
	0,60	± 3
	0,30	± 3
	0,075	± 2
- Hiệu số lượng lọt sàng của hai cỡ sàng 4,75 mm và 2,36mm ≤ 4 %.		
2. Hàm lượng nhựa (tính theo % tổng khối lượng hỗn hợp BTNNC)		± 0,2

4.3.4 Hỗn hợp BTNNC chế tạo ra phải đạt các chỉ tiêu kỹ thuật tại Bảng 6.

4.3.5 Thùng nấu nhựa chỉ được chứa đầy từ 75% đến 80% thể tích thùng trong khi nấu. Nhiệt độ nấu sơ bộ nhựa đường polyme trong khoảng 80-100° C. Nhiệt độ trộn của nhựa đường polyme trong thùng trộn được chọn trên cơ sở chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất nhựa đường polyme.

4.3.6 Nhiệt độ của cốt liệu khi ra khỏi tang sấy không được cao hơn nhiệt độ trộn quá 15 °C.

4.3.7 Bột khoáng ở dạng nguội sau khi qua hệ thống cân được đưa trực tiếp vào thùng trộn.

4.3.8 Thời gian trộn vật liệu khoáng với nhựa đường polyme trong thùng trộn phải tuân theo đúng quy định kỹ thuật với loại trạm trộn chu kỳ, trên cơ sở tham khảo chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất nhựa đường polyme và không được nhỏ hơn 50 giây. Thời gian trộn cụ thể sẽ được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử và rải thử.

4.3.9 Nhiệt độ hỗn hợp BTNNC khi ra khỏi thùng trộn xả vào ô tô tải được chọn trên cơ sở tham khảo chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất nhựa đường polyme.

4.3.10 Nhựa đường polyme thường có độ nhớt lớn hơn so với nhựa đường thông thường (nhựa 60/70 hoặc 40/60) nên yêu cầu về các khoảng nhiệt độ thi công thường cao hơn. Nhà sản xuất nhựa đường polyme phải công bố các số liệu về các khoảng nhiệt độ quy định ứng với từng công đoạn xây dựng lớp phủ BTNNC để làm căn cứ chấp thuận áp dụng cho công trình (quy định trong 22 TCN 319-04). Nội dung công bố của nhà sản xuất nhựa đường polyme về các giá trị nhiệt độ được quy định tại Bảng 8.

Bảng 8. Các giá trị nhiệt độ yêu cầu nhà sản xuất nhựa đường polyme công bố

TT	Giai đoạn thi công	Nhiệt độ quy định (°C)
1	Trộn hỗn hợp trong thùng trộn tại trạm trộn	Dựa trên số liệu công bố của nhà sản xuất nhựa đường polyme và được Tư vấn giám sát chấp thuận.
2	Xả hỗn hợp từ thùng trộn vào xe tải	
3	Đổ hỗn hợp từ xe tải vào máy rải	
4	Rải hỗn hợp	
5	Lu lèn (bắt đầu, kết thúc)	
6	Thí nghiệm mẫu - Trộn mẫu thí nghiệm Marshall - Đầm mẫu thí nghiệm Marshall - Thí nghiệm chảy nhựa	

4.4 Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNNC ở trạm trộn

4.4.1 Mỗi trạm trộn chế tạo hỗn hợp BTNNC phải có trang bị đầy đủ các thiết bị thí nghiệm cần thiết để kiểm tra chất lượng vật liệu, các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTNNC tại trạm trộn.

4.4.2 Nội dung, mật độ thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu, chất lượng hỗn hợp BTNNC tại trạm trộn được quy định ở Điều 6.

5 Thi công lớp phủ BTNNC

5.1 Phối hợp các công việc để thi công

5.1.1 Phải bảo đảm nhịp nhàng hoạt động của trạm trộn, phương tiện vận chuyển hỗn hợp ra hiện trường, thiết bị rải và phương tiện lu lèn.

5.1.2 Khoảng cách giữa trạm trộn và hiện trường thi công phải tính toán sao cho hỗn hợp khi vận chuyển đến hiện trường bảo đảm nhiệt độ quy định.

5.2 Yêu cầu về thiết bị thi công

5.2.1 Xe vận chuyển hỗn hợp BTNNC là loại xe tự đổ có thùng xe bằng kim loại.

5.2.2 Máy rải hỗn hợp BTNNC: dùng loại máy rải bê tông nhựa thông thường, có gắn thiết bị cảm biến, có khả năng tự điều chỉnh chiều dày một cách chính xác.

5.2.3 Máy lu: chỉ sử dụng lu tĩnh hai bánh sắt loại 5-6 tấn.

5.2.4 Trạm trộn: có tính năng kỹ thuật thoả mãn yêu cầu quy định tại Khoản 4.2.

5.3 Yêu cầu về điều kiện thi công

5.3.1 Chỉ được thi công lớp phủ BTNNC khi nhiệt độ không khí lớn hơn 15 °C. Không được thi công khi trời mưa.

5.3.2 Chỉ được thi công lớp nhựa dính bám và lớp phủ BTNNC khi mặt đường khô ráo, có đủ cường độ và độ bằng phẳng (quy định tại Khoản 1.4), các vị trí hư hỏng cục bộ (rạn nứt, bong tróc, trượt...) đã được sửa chữa triệt để.

5.3.3 Công tác rải và lu lèn được hoàn thiện vào ban ngày, tránh thi công vào ban đêm. Trường hợp đặc biệt phải thi công vào ban đêm, Nhà thầu phải có đủ thiết bị chiếu sáng, bảo đảm chất lượng và an toàn trong thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

5.4 Yêu cầu về đoạn thi công thử

5.4.1 Phải tiến hành thi công thử một đoạn BTNNC để kiểm tra và xác định công nghệ của quá trình rải, lu lèn làm cơ sở áp dụng thi công đại trà. Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 100 m, chiều rộng tối thiểu 2 làn xe. Nếu đoạn thi công thử chưa đạt được chất lượng yêu cầu thì phải làm một đoạn thử khác. Phải điều chỉnh lại công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

5.4.2 Số liệu thu được sau khi rải thử sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) hoặc chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm:

- Công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC;
- Phương án thi công: phải quy định rõ loại nhựa tưới dính bám, tỷ lệ tưới dính bám, thời gian cho phép rải lớp phủ BTNNC sau khi tưới dính bám, nhiệt độ rải, chiều dày rải BTNNC chưa lu lèn, nhiệt độ lu lèn, tải trọng lu, sơ đồ lu, số lượt lu, độ chặt, độ nhám bề mặt sau khi thi công....

5.5 Chuẩn bị mặt bằng

5.5.1 Vệ sinh mặt đường: trước khi tưới lớp dính bám, phải làm sạch mặt đường bằng cách dùng máy quét, máy thổi hoặc dùng kết hợp cả hai loại trên. Nếu với cách làm này mà mặt đường không sạch đều thì có thể dùng thêm biện pháp quét thủ công, phun nước, hong khô. Bề mặt đường phải được quét rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20 cm so với bề rộng được tưới dính bám.

5.5.2 Thiết bị tưới nhựa dính bám: sử dụng thiết bị chuyên dụng có khả năng kiểm soát được tỷ lệ tưới và nhiệt độ của nhựa tưới dính bám. Không được dùng dụng cụ thủ công để tưới nhựa dính bám.

5.5.3 Loại nhựa tưới dính bám và tỷ lệ áp dụng: sử dụng nhựa lỏng RC-70 (ASTM D 2028-97) hoặc nhũ tương CSS-1, CSS-1h (ASTM D2397-98) với tỷ lệ (lượng nhựa lỏng hoặc nhũ tương tính bằng lít trên 1 mét vuông) tùy thuộc vào thời gian khai thác và trạng thái bề mặt của lớp phủ theo quy định dưới đây:

- Mặt đường bê tông nhựa đã thi công xong, chưa khai thác:
 - + Nhựa lỏng RC-70, tỷ lệ 0,20-0,30 lít/m²;
 - + Nhũ tương CSS-1h, CSS-1, tỷ lệ 0,25-0,40 lít/m².
- Mặt đường bê tông nhựa đã qua khai thác:
 - + Nhựa đường lỏng RC-70, tỷ lệ 0,30-0,40 lít/m²;
 - + Nhũ tương CSS-1h, CSS-1, tỷ lệ 0,40 -0,60 lít/m².
- Nhiệt độ tưới: với RC-70 là 110°C ± 10°C; với CSS-1h hoặc CSS-1 là 20°C - 70°C.
- Với nhũ tương CSS-1h hoặc CSS-1, trước khi tưới phải pha loãng bằng nước sạch với tỷ lệ 1 phần nước, 1 phần nhũ tương.

5.5.4 Tưới nhựa dính bám: nhựa dính bám chỉ được tưới khi mặt đường hoàn toàn khô, sạch, không được tưới trong điều kiện có gió to, khi trời mưa, có sương mù hoặc khi có cơn mưa.

Chiều dài đoạn tưới nhựa dính bám phải tương đương với chiều dài dự kiến rải BTNNC trong ngày, không được tưới thừa qua ngày thi công. Lớp dính bám phải được phủ đều trên bề mặt. Phải có giải pháp khắc phục triệt để (lau chùi, gạt bỏ) những vị trí tưới thừa, nhất là đoạn đầu và đoạn cuối.

5.5.5 Tuỳ theo điều kiện thời tiết, thời gian từ lúc tưới nhựa dính bám đến khi rải lớp BTNNC khoảng từ 4 đến 6 giờ. Về nguyên tắc, lớp phủ BTNNC phải được rải ngay khi lớp nhựa dính bám đạt độ dính lớn nhất, tránh tình trạng lớp dính bám bị khô, mất tính dính.

5.6 Vận chuyển hỗn hợp BTNNC

5.6.1 Dùng ô tô tự đổ vận chuyển hỗn hợp BTNNC từ trạm trộn ra công trường. Thùng xe phải kín, sạch, có quét lớp mỏng dung dịch xà phòng vào đáy và thành thùng (hoặc dầu chống dính bám). Không được dùng dầu nhờn, dầu cặn hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường polyme để quét đáy và thành thùng xe. Xe vận chuyển hỗn hợp BTNNC phải có bạt che phủ.

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

5.6.3 Trước khi đổ hỗn hợp bê tông nhựa vào phễu máy rải, phải kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp bằng nhiệt kế, nếu nhiệt độ hỗn hợp nhỏ hơn quy định thì phải loại bỏ.

5.7 Rải hỗn hợp BTNNC

5.7.1 Lắp đặt hệ thống cao độ chuẩn cho máy rải: cấu tạo của hệ thống cao độ chuẩn tuỳ thuộc vào loại cảm biến của máy rải. Khi lắp đặt hệ thống này phải chú ý tuân thủ đầy đủ hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và phải đảm bảo các cảm biến làm việc ổn định với hệ thống cao độ chuẩn này.

5.7.2 Hỗn hợp BTNNC phải được rải bằng máy. Trừ những vị trí cục bộ máy không thể rải được thì mới được phép rải thủ công.

5.7.3 Trước khi bắt đầu công tác rải hỗn hợp, các thanh gạt của máy rải phải được làm nóng. Guồng xoắn của máy rải phải được đốt nóng trước khi đổ vật liệu vào máy. Hỗn hợp được rải và san gạt theo đúng độ dốc dọc, cao độ, mặt cắt ngang yêu cầu.

5.7.4 Tuỳ 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 đi cách nhau từ 10 đến 20m. Trường hợp dùng 1 máy rải, trình tự rải phải được tổ chức sao cho khoảng cách giữa các điểm cuối của các vệt rải trong ngày là nhỏ nhất.

5.7.5 Ô tô chở hỗn hợp BTNNC 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.

5.7.6 Khi hỗn hợp BTNNC đã phân đều dọc theo guồng xoắn của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải bắt đầu 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. Tốc độ rải phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải được giữ đúng trong suốt quá trình rải.

5.7.7 Trong suốt thời gian rải hỗn hợp BTNNC, bắt buộc phải để thanh đầm của máy rải luôn hoạt động. Phải thường xuyên dùng thuôn sắt đã đánh dấu để kiểm tra bề dày rải.

5.7.8 Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra quá cuối vệt rải ít nhất 5 m mới được ngừng hoạt động.

5.7.9 Mỗi nối ngang sau mỗi ngày làm việc phải được sửa cho vuông góc với trục đường. Trước khi rải tiếp, phải cắt bỏ phần đầu mỗi nối, sau đó dùng nhựa tưới dính bám quét lên vết cắt để đảm bảo vệt rải cũ và mới dính kết tốt. Các mối nối ngang của hai vệt rải sát nhau phải cách nhau ít nhất 1 m.

5.7.10 Các mối nối dọc để qua ngày cũng phải được xử lý như đối với mối nối ngang. Trước khi rải vệt tiếp theo, phải cắt bỏ phần rìa của vệt rải cũ, dùng nhựa tưới dính bám quét lên vết cắt sau đó mới tiến hành rải.

5.8 Lu lèn hỗn hợp BTNNC

5.8.1 Ngay sau khi hỗn hợp được rải và làm phẳng sơ bộ thì cần phải tiến hành kiểm tra và sửa những chỗ không đều. Nhiệt độ hỗn hợp sau khi rải và nhiệt độ khi lu phải được giám sát chặt chẽ và phải nằm trong giới hạn quy định.

5.8.2 Công tác lu lèn phải được tiến hành ngay sau khi rải do lớp phủ BTNNC mỏng, nhiệt độ của hỗn hợp BTNNC sau khi rải giảm nhanh.

5.8.3 Dùng lu tĩnh hai bánh thép tải trọng 5-6 tấn lu trong cả 3 giai đoạn: lu sơ bộ, trung gian và hoàn thiện.

5.8.4 Việc lu được bắt đầu dọc theo chiều dọc của mối nối, sau đó tại mép ngoài và được tiến hành song song với tim đường, hướng dần về phía tim. Khi lu trong đường cong có bố trí siêu cao, việc lu sẽ bắt đầu từ bên thấp sau đó tiến dần về bên cao. Các vệt lu sau phải đè lên vệt trước ít nhất một nửa bề rộng bánh lu, các lượt lu không được dừng tại các điểm nằm trong phạm vi 1 m tính từ điểm cuối của các lượt trước.

5.8.5 Tốc độ lu không vượt quá 4km/h. Phải đảm bảo lu vận hành đều để tránh sự dịch chuyển của hỗn hợp BTNNC. Lộ trình lu không được thay đổi đột ngột, hướng lu cũng không được đảo ngược đột ngột để tránh sự dịch chuyển hỗn hợp.

5.8.6 Để hỗn hợp BTNNC không dính vào bánh lu, sử dụng hệ thống phun nước của lu hoặc đập nước để làm ẩm các bánh lu, tránh không để nước chảy xuống mặt lớp BTNNC. Không được dùng dầu nhờn, dầu cặn hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường polyme bôi vào bánh lu để chống dính bám.

5.8.7 Số lượt lu được quyết định trên cơ sở kết quả rải thử, thông thường 6 lượt/điểm. Tuy nhiên khi cần thiết có thể tăng thêm một vài lượt lu khi nhiệt độ hỗn hợp vẫn trong giới hạn cho phép để đảm bảo BTNNC được lu lèn đồng đều và loại bỏ hết các vết hằn bề mặt.

5.8.8 Thiết bị nặng hoặc xe lu không được phép đỗ trên lớp mặt đã hoàn thiện cho đến khi lớp phủ đã nguội và cứng lại.

6 Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp phủ BTNNC

6.1 Công tác giám sát kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước khi rải, trong khi rải và sau khi rải lớp phủ BTNNC. 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.

6.2 Kiểm tra hiện trường trước khi thi công: bao gồm việc kiểm tra các hạng mục sau:

- Tình trạng bề mặt trên đó sẽ phủ BTNNC, độ dốc ngang, dốc dọc, bề rộng;
- Lớp nhựa tươi 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.

6.3 Kiểm tra chất lượng vật liệu

6.3.1 Kiểm tra chấp thuận vật liệu

- Với đá dăm, cát xay, bột khoáng: kiểm tra các chỉ tiêu quy định tại Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3 cho mỗi đợt nhập vật liệu;
- Với nhựa đường polyme: kiểm tra tất cả các chỉ tiêu quy định tại Bảng 4 cho mỗi đợt nhập (theo quy định của 22 TCN 319-04).

6.3.2 Kiểm tra trong quá trình sản xuất BTNNC: theo quy định tại Bảng 9.

Bảng 9. Kiểm tra vật liệu trong quá trình sản xuất hỗn hợp BTNNC

TT	Loại vật liệu	Chỉ tiêu kiểm tra	Tần suất	Vị trí lấy mẫu	Căn cứ
1	Đá dăm	- Thành phần hạt - Hàm lượng thoi dẹt - Hàm lượng bụi bùn sét	2 ngày/lần	Bãi tập kết	Bảng 1
2	Cát xay	- Thành phần hạt - Chỉ tiêu ES	2 ngày/lần	Bãi tập kết	Bảng 2
3	Bột khoáng	- Thành phần hạt - Chỉ số dẻo	2 ngày/lần	Kho chứa	Bảng 3
4	Nhựa đường	- Nhiệt hoá mềm - Độ kim lún - Độ đàn hồi	1 ngày/lần	Thùng nấu nhựa sơ bộ	22 TCN 319- 04 và Bảng 4

6.4 Kiểm tra tại trạm trộn hỗn hợp BTNNC: theo quy định tại Bảng 10.**Bảng 10. Kiểm tra tại trạm trộn**

TT	Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí lấy mẫu	Căn cứ
1	Vật liệu tại các phễu nóng	Thành phần hạt	1 ngày/lần	Các phễu nóng (hot bin)	Thành phần hạt của từng phễu trong thiết kế
2	Công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC	- Thành phần hạt của hỗn hợp - Hàm lượng nhựa - Độ bền Marshall - Độ rỗng dư - Khối lượng thể tích	1 ngày/lần	Trên xe tải hoặc phễu nhập liệu của máy rải	Các chỉ tiêu của hỗn hợp đã được phê duyệt
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	22 TCN 255-99
4	Hệ thống nhiệt kế	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định và kiểm tra bằng mắt	1 ngày/lần	Toàn trạm	22 TCN 255-99
5	Nhiệt độ nhựa đường polyme	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Thùng nấu nhựa sơ bộ, thùng trộn	Bảng 8
6	Nhiệt độ cốt liệu sau sấy	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Tang sấy	Mục 4.3.6
7	Nhiệt độ trộn	Nhiệt kế	Mỗi mẻ trộn	Thùng trộn	Bảng 8
8	Thời gian trộn	Đồng hồ	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Mục 4.3.8
9	Nhiệt độ hỗn hợp khi ra khỏi	Nhiệt kế	Mỗi mẻ	Phòng điều	Bảng 8

TT	Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí lấy mẫu	Căn cứ
	thùng trộn		trộn	khiển	

6.5 Kiểm tra trong khi thi công: theo quy định tại Bảng 11.

Bảng 11. Kiểm tra trong khi thi công

TT	Hạng mục	Chỉ 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 8
2	Nhiệt độ khi rải hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Ngay sau máy rải	Bảng 8
3	Nhiệt độ lu lèn hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Mặt đường	Bảng 8
4	Chiều dày lớp phủ BTNNC	Thuốn sắt	50 mét/điểm	Mặt đường	Thiết kế
5	Công tác lu lèn	Sơ đồ lu, tốc độ lu, số lượt lu trên một điểm	Thường xuyên	Mặt đường	Mục 5.4.2
6	Độ bằng phẳng sau khi lu sơ bộ	Thước 3 mét	25 mét/điểm	Mặt đường	Khe hở không quá 5 mm

6.6 Nghiệm thu lớp phủ BTNNC

6.6.1 Sai số cho phép về kích thước hình học: theo quy định tại Bảng 12.

Bảng 12. Sai số cho phép về kích thước hình học

TT	Hạng mục	Phương pháp	Mật độ đo	Sai số cho phép	Tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
1	Bề rộng	Thước thép	50 m / mặt cắt	- 5 cm	$\geq 95 \%$
2	Độ dốc ngang	Máy thủy bình	50 m / mặt cắt	$\pm 0,0025$	$\geq 95 \%$
3	Chiều dày	Khoan lõi	2300 m ² / 2 mẫu khoan	- 2 mm	$\geq 95 \%$

6.6.2 Độ bằng phẳng mặt đường: sử dụng thiết bị đo IRI để kiểm tra độ bằng phẳng. Trường hợp chiều dài đoạn thi công BTNNC nhỏ hơn hoặc bằng 1 Km thì kiểm tra bằng thước 3 mét. Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định tại Bảng 13.

Bảng 13. Tiêu chuẩn nghiệm thu độ bằng phẳng

TT	Hạng mục	Phương pháp	Mật độ đo	Yêu cầu
1	Độ bằng phẳng IRI	22 TCN 277-01	Toàn bộ chiều dài, các làn xe	$\leq 2,5$ (m/km)

2	Độ bằng phẳng đo bằng thước 3 m (với đoạn BTNNC ≤ 1 km)	22 TCN 16-79	100 m / mặt cắt	50% số khe hở không vượt quá 3mm, phần còn lại không quá 5mm
---	--	--------------	-----------------	--

6.6.3 Độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát và sức kháng trượt mặt đường đo bằng con lắc Anh. Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định tại Bảng 14.

Bảng 14. Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám mặt đường

TT	Hạng mục	Phương pháp	Mật độ đo	Yêu cầu	Tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
1	Độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát	22 TCN 278-01	100 m / mặt cắt	$\geq 1,0$ mm	≥ 95 %
2	Sức kháng trượt đo bằng con lắc Anh	AASHTO T278-90 (1999)	100 m / mặt cắt	≥ 55	≥ 95 %

6.6.4 Độ chặt lu lèn: Hệ số độ chặt lu lèn (K) của lớp phủ BTNNC sau khi thi công không được nhỏ hơn 0,97.

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

trong đó:

- γ_{tn} : Khối lượng thể tích trung bình của BTNNC sau khi thi công ở hiện trường (mẫu khoan);
- γ_o : Khối lượng thể tích trung bình của BTNNC ở trạm trộn tương ứng với lý trình kiểm tra (mẫu Marshall).

Mật độ kiểm tra: 2300 m² mặt đường (hoặc 300 m dài đường 2 làn xe)/ 2 mẫu khoan (sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày tại Mục 6.6.1). Nên dùng các thiết bị thí nghiệm không phá huỷ để kiểm tra độ chặt lớp phủ BTNNC.

6.6.5 Thành phần cấp phối cốt liệu, hàm lượng nhựa lấy từ mẫu nguyên dạng ở mặt đường phải thoả mãn công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC đã được phê duyệt với sai số nằm trong quy định tại Bảng 7. Mật độ kiểm tra: 2300m² mặt đường (hoặc 300 m dài đường 2 làn xe) / 1 mẫu.

6.6.6 Độ dính bám giữa lớp phủ BTNNC với lớp bê tông nhựa phía dưới phải tốt, được đánh giá bằng mắt bằng cách nhận xét mẫu khoan.

6.6.7 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.

6.7 Hồ sơ nghiệm thu bao gồm những nội dung sau:

- Kết quả kiểm tra vật liệu đầu vào (theo quy định tại Điều 2) được Tư vấn giám sát chấp thuận;
- Thiết kế sơ bộ;
- Thiết kế hoàn chỉnh;
- Biểu đồ quan hệ giữa tốc độ cấp liệu (tấn/giờ) và tốc độ băng tải (m/phút) cho đá dăm và cát xay.
- Công thức chế tạo hỗn hợp BTNNC được Tư vấn giám sát phê duyệt;
- Hồ sơ của công tác rải thử, trong đó có quyết định của Tư vấn giám sát về nhiệt độ rải, lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên một điểm...
- Nhật ký từng chuyến xe chở hỗn hợp BTNNC: khối lượng hỗn hợp, nhiệt độ của hỗn hợp khi xả từ thùng trộn vào xe, thời gian rời trạm, thời gian đến công trường, nhiệt độ hỗn hợp khi xả vào máy rải; thời tiết khi rải, lý trình rải;
- Hồ sơ kết quả kiểm tra theo các yêu cầu quy định từ Bảng 9 đến Bảng 14.

7 An toàn lao động và bảo vệ môi trường

7.1 Tại trạm trộn hỗn hợp BTNNC

7.1.1 Phải triệt để tuân theo các quy định về phòng cháy, chống sét, bảo vệ môi trường, an toàn lao động hiện hành.

7.1.2 Ở các nơi có thể xảy ra đám cháy (kho, nơi chứa nhựa, 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.

7.1.3 Nơi nấu nhựa phải cách xa các công trình xây dựng dễ cháy và các kho tàng khác ít nhất là 50 m. Những chỗ có nhựa rơi vãi phải dọn sạch và rắc cát.

7.1.4 Bộ phận lọc bụi của trạm trộn phải hoạt động tốt.

7.1.5 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 trong các ống dẫn, nếu cần thì phải làm nóng các ống, các van cho nhựa chảy được.
- Chỉ khi máy móc chạy thử không tải trong tình trạng tốt mới đốt đèn khò ở trống sấy.

7.1.6 Trình tự thao tác khi đốt đèn khò phải tiến hành tuân theo chỉ dẫn của trạm trộn. Khi môi lửa cũng như điều chỉnh đèn khò phải đứng phía cạnh buồng đốt, không được đứng trực diện với đèn khò.

7.1.7 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.

7.1.8 Ở các trạm trộn hỗn hợp BTNNC 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.

7.1.9 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 12 V. Khi kiểm tra và sửa chữa bên trong trống rang và thùng trộn hỗn hợp phải để các bộ phận này nguội hẳn.

7.1.10 Mọi người làm việc ở trạm trộn hỗn hợp BTNNC 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, dây bảo hộ lao động tùy theo từng phần việc.

7.1.11 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.

7.2 Tại hiện trường thi công lớp phủ BTNNC

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.2.3 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.

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

BỘ TRƯỞNG

Đào Đình Bình

PHỤ LỤC A

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ HỖN HỢP BTNNC

A.1 Thiết kế hỗn hợp BTNNC - giai đoạn thiết kế sơ bộ

A.1.1 Thí nghiệm xác định thành phần hạt của từng loại cốt liệu: đá dăm, cát xay và bột khoáng (sau khi vật liệu đã thoả mãn các yêu cầu trong Điều 2 của quy trình). Tính giá trị thành phần hạt trung bình trên từng cỡ sàng của đá dăm, cát xay (trên cơ sở 5 kết quả thành phần hạt) và bột khoáng (trên cơ sở 2 kết quả thành phần hạt).

A.1.2 Căn cứ vào kết quả thành phần hạt trung bình trên từng cỡ sàng của từng loại cốt liệu, tính toán tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu để lựa chọn đường cong cấp phối hỗn hợp cốt liệu thoả mãn yêu cầu trong Bảng 5.

A.1.3 Căn cứ tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu vừa chọn tại Khoản A.1.2, chuẩn bị khoảng 25 kg hỗn hợp cốt liệu, sấy khô, sàng thành các cỡ hạt riêng biệt. Phối trộn các cỡ hạt lại thành 20 phần hỗn hợp riêng biệt, mỗi phần khoảng 1100 gam để tạo thành 5 tổ mẫu, mỗi tổ 4 mẫu.

A.1.4 Cho nhựa đường polyme vào trong tủ sấy và gia nhiệt đến nhiệt độ trộn được quy định theo hướng dẫn của nhà sản xuất nhựa đường polyme. Cho hỗn hợp cốt liệu vào một tủ sấy khác và nung nóng đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ trộn là 15 °C.

A.1.5 Trộn 5 tổ mẫu hỗn hợp cốt liệu (mỗi tổ 4 mẫu) với 5 hàm lượng nhựa đường polyme (tính theo phần trăm tổng khối lượng hỗn hợp BTNNC) thay đổi khác nhau 0,5% chung quanh hàm lượng nhựa tham khảo, sao cho hàm lượng nhựa đường tối ưu gần với hàm lượng nhựa đường của tổ mẫu thứ 3. Nhiệt độ trộn mẫu theo quy định của nhà sản xuất nhựa đường polyme. Với mỗi tổ mẫu, 3 mẫu sẽ được đầm trong khuôn Marshall và 1 mẫu không đầm sẽ được thí nghiệm xác định tỷ trọng lớn nhất của hỗn hợp BTNNC.

A.1.6 Xác định tỷ trọng lớn nhất của 5 mẫu hỗn hợp BTNNC tương ứng với 5 hàm lượng nhựa đường đã trộn.

A.1.7 Đầm 5 tổ mẫu (mỗi tổ 3 mẫu) theo phương pháp Marshall với 50 chày/mặt. Nhiệt độ đầm mẫu theo quy định của nhà sản xuất nhựa đường polyme.

A.1.8 Xác định thể tích của các mẫu đầm bằng cách đo kích thước mẫu. Tính khối lượng thể tích trung bình (g/cm^3), độ rỗng dư trung bình (%), độ rỗng cốt liệu trung bình (%) cho các tổ mẫu.

A.1.9 Ngâm mẫu đầm trong nước ở 60 °C trong vòng 30 đến 40 phút sau đó nén trên máy nén Marshall để xác định độ ổn định và độ dẻo Marshall. Tính giá trị độ ổn định trung bình, độ dẻo trung bình cho các tổ mẫu.

A.1.10 Chọn hàm lượng nhựa tối ưu theo Marshall theo trình tự sau:

- Từ kết quả thí nghiệm của 5 tổ mẫu, thiết lập các đồ thị quan hệ giữa hàm lượng nhựa với các chỉ tiêu: độ ổn định trung bình, độ dẻo trung bình, độ rỗng dư trung bình, độ rỗng cốt liệu trung bình.
- Căn cứ các giá trị quy định trong Bảng 6, xác định khoảng hàm lượng nhựa thoả mãn cho từng chỉ tiêu nêu trên.
- Xác định khoảng hàm lượng nhựa thoả mãn tất cả các chỉ tiêu nêu trên.
- Giá trị hàm lượng nhựa nằm giữa khoảng hàm lượng nhựa thoả mãn tất cả các chỉ tiêu trên thường được chọn làm hàm lượng nhựa tối ưu theo Marshall.

A.1.11 Chuẩn bị 4 mẫu hỗn hợp bê tông nhựa với thành phần hạt như Khoản A.1.2, với hàm lượng tối ưu theo Khoản A.1.10. Đúc 2 mẫu Marshall để xác định độ ổn định còn lại, 2 mẫu để thí nghiệm độ chảy nhựa. Nếu kết quả thí nghiệm độ ổn định còn lại và độ chảy nhựa thoả mãn yêu cầu quy định tại Bảng 6 thì hàm lượng nhựa tối ưu đã chọn theo Khoản A.1.10 là hợp lý, và chuyển sang giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh.

A.2 Thiết kế hỗn hợp BTNNC - giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh

A.2.1 Đưa băng tải cấp đá dăm và cát xay vào vận hành. Thiết lập đường cong quan hệ giữa tốc độ cấp liệu (tấn/giờ) và tốc độ băng tải (mét/phút) cho đá dăm và cát xay. Xác định giá trị độ ẩm của vật liệu để đưa vào hiệu chỉnh cho chính xác. Khi thiết lập đường cong quan hệ, phải có ít nhất 3 giá trị ứng với các tốc độ băng tải bằng: 20 %, 50 % và 70 % của tốc độ tối đa. Phải điều chỉnh sao cho kích thước của cửa phễu bằng hoặc lớn hơn 3 lần kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu.

A.2.2 Đưa toàn bộ trạm trộn vào vận hành thử tương tự như khi sản xuất đại trà nhưng chỉ khác là không trộn cốt liệu với nhựa đường và bột đá. Căn cứ vào kết quả tại Khoản A.2.1, tính toán tốc độ băng tải cho đá dăm, cát xay để đạt được tỷ lệ đá dăm, cát xay đã xác định tại Khoản A.1.2.

A.2.3 Khi trạm trộn đã ở trong trạng thái hoạt động ổn định, lấy mẫu cốt liệu từ các phễu dự trữ cốt liệu nóng, lấy mẫu bột đá, phân tích thành phần hạt, tính toán tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu sao cho đường cong cấp phối hỗn hợp cốt liệu tương tự như Khoản A.1.2. Tiến hành thiết kế mẫu theo Marshall. Trình tự tiến hành thí nghiệm xác định đường cong cấp phối và hàm lượng nhựa tối ưu theo Marshall theo quy định từ Khoản A.1.1 đến Khoản A.1.10.

A.2.4 Chuẩn bị 4 mẫu hỗn hợp bê tông nhựa với thành phần hạt và hàm lượng nhựa tối ưu chọn theo Khoản A.2.3, đúc 2 mẫu Marshall để xác định độ ổn định còn lại, 2 mẫu để thí nghiệm độ chảy nhựa. Nếu kết quả thí nghiệm độ ổn định còn lại và độ chảy nhựa thoả mãn yêu cầu quy định tại Bảng 6 thì hàm lượng nhựa tối ưu đã chọn tại Khoản A.2.3 là hợp lý, có thể chuyển sang giai đoạn sản xuất thử và rải thử.

PHỤ LỤC B
CHUYỂN ĐỔI KÍCH CỠ SÀNG THÍ NGHIỆM
VỀ KÍCH CỠ THỰC TẾ CỦA SÀNG RUNG TẠI TRẠM TRỘN
(Khuyến nghị của The Asphalt Institute MS-3)

Kích cỡ sàng thí nghiệm (mm)	Kích cỡ sàng rung của trạm trộn (mm)
2,36	2,5
4,75	6
6,3	8
9,5	11
12,5	14
14,0	16

PHỤ LỤC C

QUY TRÌNH THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH ĐỘ CHẢY NHỰA CỦA HỖN HỢP BTNNC

Tham khảo AASHTO T 305-97 (2001)

C.1 Quy định chung

C.1.1 Quy trình thí nghiệm này chỉ ra cách xác định độ chảy nhựa của hỗn hợp BTNNC ở trạng thái rời (chưa đầm nén) ở nhiệt độ quy định. Nhiệt độ quy định là nhiệt độ lớn nhất khi trộn hỗn hợp BTNNC tại trạm trộn.

C.1.2 Độ chảy nhựa: là tỷ số (tính bằng %) giữa lượng hỗn hợp (bao gồm nhựa đường và cả cốt liệu mịn) chảy ra khỏi rọ đựng bê tông nhựa trên lượng nhựa có trong hỗn hợp BTNNC khi mẫu được nung ở nhiệt độ và thời gian quy định.

C.2 Mô tả phương pháp

Mẫu BTNNC thí nghiệm được chuẩn bị trong phòng hoặc lấy từ hiện trường. Cho mẫu BTNNC ở trạng thái rời vào trong rọ thép, đặt rọ thép lên trên 1 chiếc đĩa kim loại. Cho toàn bộ rọ thép chứa mẫu và đĩa vào trong tủ sấy, sấy ở nhiệt độ quy định trong thời gian 1 giờ. Sau 1 giờ thí nghiệm, nhắc đĩa kim loại và rọ thép có chứa mẫu ra. Lượng hỗn hợp chảy ra khỏi rọ thép chứa trong đĩa kim loại là cơ sở để xác định độ chảy nhựa.

C.3 Dụng cụ thí nghiệm

C.3.1 Tủ sấy có thông gió, có khả năng sấy đến nhiệt độ 175°C và duy trì nhiệt độ.

C.3.2 Đĩa kim loại để chứa lượng nhựa chảy, có độ bền nhiệt.

C.3.3 Rọ đựng mẫu: hình trụ, cao 165 mm và đường kính 108 mm. Rọ được chế tạo bằng lưới dẹt kim loại, lỗ vuông, kích cỡ 6,3 mm (như kích cỡ sàng lỗ vuông 6,3 mm). Đáy rọ được thiết kế cao hơn đáy thành bên 25 mm (Hình 1).

C.3.4 Cân có độ chính xác tới 0,1 gam.

C.3.5 Dụng cụ trộn: chảo, bay.

C.4 Chuẩn bị mẫu

C.4.1 Chuẩn bị 2 mẫu hỗn hợp BTNNC cho mỗi hàm lượng nhựa, mỗi mẫu có khối lượng 1200 ± 200 gam. Việc chuẩn bị mẫu hỗn hợp BTNNC tương tự như chuẩn bị mẫu trong thí nghiệm Marshall.

C.4.2 Khi kiểm tra độ chảy nhựa ở hiện trường, sử dụng ngay mẫu hỗn hợp BTNNC được lấy từ trạm trộn hoặc từ xe tải chở hỗn hợp BTNNC.

C.5 Thí nghiệm

C.5.1 Sấy mẫu hỗn hợp BTNNC đến nhiệt độ quy định (nhiệt độ trộn hỗn hợp trong trạm trộn).

C.5.2 Xác định khối lượng rọ chính xác tới 0,1 g. Chuyển mẫu hỗn hợp đã sấy vào rọ thép. Đảm bảo nhiệt độ hỗn hợp khi cho vào rọ thép không nhỏ hơn 25 °C so với nhiệt độ trộn. Xác định khối lượng mẫu + rọ lưới chính xác tới 0,1 g.

C.5.3 Xác định khối lượng đĩa kim loại chính xác tới 0,1 g. Bật lò sấy gia nhiệt tới nhiệt độ trộn. Đặt rọ lên đĩa kim loại và cho tất cả vào lò đã gia nhiệt, duy trì trong thời gian 60 ± 5 phút.

C.5.4 Sau thời gian 60 ± 5 phút, đưa mẫu ra khỏi lò sấy. Nhấc rọ thép ra, xác định khối lượng đĩa kim loại cộng với lượng nhựa đường trong đĩa chính xác tới 0,1 g.

C.6 Tính toán, báo cáo kết quả

$$M(\%) = \frac{(D - C)}{(B - A)} \times 100$$

C.6.1 Độ chảy nhựa của mẫu, %, được theo công thức:

trong đó:

M - Độ chảy nhựa, %;

A - Khối lượng của rọ, g ;

B - Khối lượng của rọ và mẫu, g ;

C - Khối lượng của đĩa, g ;

D - Khối lượng của đĩa có chứa nhựa, g .

C.6.2 Độ chảy nhựa của hỗn hợp BTNNC: là trung bình của 2 giá trị độ chảy nhựa của 2 mẫu.

Hình 1. Kích thước rọ thép

