

Số: 3455/QĐ-BGTVT

Hà Nội, ngày 24 tháng 10 năm 2015

QUYẾT ĐỊNH

Ban hành Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp bê tông nhựa tái chế nóng tại trạm trộn (với hàm lượng RAP không lớn hơn 25%)

BỘ TRƯỞNG BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Căn cứ Nghị định số 107/2012/NĐ-CP ngày 20/12/2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giao thông vận tải; Xét đề nghị của Viện Khoa học và Công nghệ GTVT và Công ty Cổ phần Đầu tư Xây dựng BMT tại văn bản số 2361/VKHCN-KHCN ngày 15/9/2015 về việc đề nghị xem xét, ban hành “Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp bê tông nhựa tái chế nóng tại trạm trộn (với hàm lượng RAP không lớn hơn 25%)”;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo quyết định này “Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp bê tông nhựa tái chế nóng tại trạm trộn (với hàm lượng RAP không lớn hơn 25%)”.

Điều 2. Việc ban hành Quy định tạm thời nêu trên để áp dụng cho một số dự án thí điểm trên diện rộng và có quy mô lớn hơn. Giao cho Viện KH&CN GTVT theo dõi, đánh giá và tổng kết các dự án thí điểm này để hoàn thiện, trình Bộ ban hành Quy định chính thức và làm cơ sở xây dựng, công bố tiêu chuẩn theo Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Điều 3. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

Điều 4. Chánh Văn phòng, Vụ trưởng các Vụ, Tổng cục trưởng Tổng cục Đường bộ Việt Nam, Cục trưởng các Cục thuộc Bộ, Viện trưởng Viện KH&CN GTVT, Tổng giám đốc Công ty Cổ phần Đầu tư Xây dựng BMT, Giám đốc Sở Giao thông vận tải các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, Thủ trưởng các cơ quan, tổ chức có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. *Khết*

Nơi nhận:

- Như Điều 4;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Các đ/c Thứ trưởng ;
- Các Ban QLDA thuộc Bộ;
- Các TCT, Cty tư vấn ngành GTVT;
- Các TCT, Cty thi công ngành GTVT;
- Website Bộ GTVT;
- Lưu: VT, KHCN (10)



Nguyễn Ngọc Đông

**QUY ĐỊNH KỸ THUẬT TẠM THỜI
VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU LỚP BÊ TÔNG NHỰA
TÁI CHẾ NÓNG TẠI TRẠM TRỘN
(VỚI HÀM LƯỢNG RAP KHÔNG LỚN HƠN 25%)**

(Ban hành kèm theo Quyết định số 3755/QĐ-BGTVT

ngày 21 tháng 10 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải)

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Quy định kỹ thuật này quy định về vật liệu, thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp vật liệu bê tông nhựa tái chế nóng tại trạm trộn với hàm lượng RAP không lớn hơn 25% (gọi tắt là bê tông nhựa tái chế nóng – BTNTCN).

1.2. Quy định kỹ thuật này áp dụng đối với loại bê tông nhựa chặt tái chế nóng, sử dụng nhựa đường đặc thông thường, với hàm lượng vật liệu để tái chế (RAP) không lớn hơn 25%.

1.3. Lớp BTNTCN có thể sử dụng để xây dựng mặt đường mới hoặc dùng để tăng cường, cải tạo mặt đường cũ.

1.4. BTNTCN được phân thành 03 loại theo cỡ hạt lớn nhất danh định (chi tiết tại 4.1), phạm vi sử dụng phù hợp của các loại BTNTCN được quy định tại Bảng 1.

1.5. Kết cấu áo đường sử dụng BTNTCN được tính toán, thiết kế theo tiêu chuẩn 22TCN 211-06 hoặc 22TCN 274-01.

Bảng 1 - Phạm vi sử dụng phù hợp các loại BTNTCN

Loại BTNTCN	Quy định hàm lượng RAP (%) sử dụng					
	Đường từ cấp III ^(a) trở lên		Đường từ cấp IV trở xuống ^(a)		Đường đô thị ^(b)	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới
BTNTSN 9,5	-	-	20	-	20	
BTNTSN 12,5	20 ^(c)	25	20	25	20	25
BTNTSN 19	-	25	-	25	-	25

Loại BTNTCN	Quy định hàm lượng RAP (%) sử dụng					
	Đường từ cấp III ^(a) trở lên		Đường từ cấp IV trở xuống ^(a)		Đường đô thị ^(b)	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới
Chú thích: ^(a) : Theo TCVN 4054: 2005. ^(b) : Theo TCXDVN 104:2007, không bao gồm “các đường chuyên dụng khác”. ^(c) : Chỉ áp dụng cho đường cấp III và không áp dụng đối với đường có quy mô giao thông lớn theo quy định tại Quyết định số 858/QĐ-BGTVT ngày 26/03/2014 của Bộ GTVT.						

2. Tài liệu viện dẫn

22TCN 211 : 2006	Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế
22TCN 274: 2001	Tiêu chuẩn thiết kế mặt đường mềm
TCXDVN 104:2007	Đường đô thị – Yêu cầu thiết kế
TCVN 4054: 2005	Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế
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 8819 : 2011	Mặt đường bê tông nhựa nóng – Yêu cầu thi công và nghiệm thu.
TCVN 8820 : 2011	Hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thiết kế theo phương pháp Marshall.
TCVN 7493 : 2005	Bì tum – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 7495 : 2005	Bì tum – Phương pháp xác định độ kim lún
TCVN 7572-07 : 2006	Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử. Xác định độ ẩm.
TCVN 8860-1 : 2011	Bê tông nhựa – Phương pháp thử. Xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall.
TCVN 8860-2 : 2011	Bê tông nhựa – Phương pháp thử. Xác định hàm

lượng nhựa bằng phương pháp chiết sử dụng máy quay li tâm.

TCVN 8860-3 : 2011	Bê tông nhựa – Phương pháp thử. Xác định thành phần hạt.
TCVN 8860-9 : 2011	Bê tông nhựa – Phương pháp thử. Xác định độ rỗng dư.
TCVN 8860-10 : 2011	Bê tông nhựa – Phương pháp thử. Xác định độ rỗng cốt liệu.
TCVN 8860-12 : 2011	Bê tông nhựa – Phương pháp thử. Xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa.
TCVN 8864 : 2011	Mặt đường ô tô - Xác định độ bằng phẳng bằng thước dài 3 mét.
TCVN 8865 : 2011	Mặt đường ô tô – Phương pháp đo và đánh giá xác định độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế IRI
TCVN 8866 : 2011	Mặt đường ô tô – Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát – Thử nghiệm
The Asphalt Institute – MS 20	Asphalt Hot-Mix Recycling (Tái chế hỗn hợp bê tông nhựa nóng)
AASHTO R59: 2011	Recovery of Asphalt from solution by Abson method (Thu hồi nhựa đường từ dung môi theo phương pháp Abson).
Quyết định số 1617/QĐ-BGTVT ngày 29/4/2014 của Bộ GTVT	Quy định kỹ thuật về phương pháp thử độ sâu vết hằn bánh xe của bê tông nhựa xác định bằng thiết bị Wheel-Tracking
Quyết định số 858/QĐ-BGTVT ngày 26/03/2014 của Bộ GTVT	Hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường bê tông nhựa nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn

3. Thuật ngữ và định nghĩa

3.1. Vật liệu thu hồi

Vật liệu được cào, bóc từ mặt đường bê tông nhựa cũ (lớp bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường).

3.2. Vật liệu để tái chế - RAP (Reclaimed Asphalt Pavement)

Sản phẩm thu được sau quá trình nghiền, sàng vật liệu thu hồi thành cấp phối với các kích cỡ khác nhau.

3.3. Vật liệu mới

Các vật liệu (đá dăm, cát, bột khoáng, nhựa đường) được bổ sung vào RAP để tạo nên hỗn hợp BTNTCN

3.4. Công nghệ tái chế nóng bê tông nhựa tại trạm trộn (Asphalt Hot Mix Recycling in Plant)

Công nghệ tái sử dụng mặt đường bê tông nhựa cũ bằng cách cào bóc lớp mặt đường bê tông nhựa cũ, sau đó nghiền, sàng để tạo thành RAP; RAP được trộn với vật liệu mới theo tỷ lệ thiết kế tại trạm trộn bê tông nhựa nóng chuyên dụng để tạo thành hỗn hợp BTNTCN thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật. Công nghệ này được thực hiện theo những bước sau:

- Cào bóc vật liệu thu hồi và lưu trữ;
- Nghiền, sàng, tuyển trọt vật liệu thu hồi thành các nhóm có kích cỡ phù hợp khác nhau để thu được RAP;
- Trộn RAP với các loại vật liệu mới theo tỷ lệ thiết kế tại trạm trộn bê tông nhựa nóng chuyên dụng để tạo thành hỗn hợp BTNTCN;
- Vận chuyển hỗn hợp BTNTCN ra công trường và thi công (rải, lu lèn) tương tự như bê tông nhựa chặt nóng truyền thống.

3.5. Mặt đường bê tông nhựa tái chế nóng

Mặt đường (bao gồm 1 lớp hoặc 1 số lớp có chiều dày quy định) được chế tạo từ hỗn hợp bê tông nhựa tái chế nóng.

3.6. Hỗn hợp bê tông nhựa tái chế nóng

Hỗn hợp bao gồm RAP và vật liệu mới (đá dăm, cát, bột khoáng, nhựa đường) có tỷ lệ phối trộn xác định, được trộn với nhau tại trạm trộn bê tông nhựa nóng chuyên dụng.

3.7. Cỡ hạt lớn nhất (Maximum Size of Aggregate)

Cỡ sàng nhỏ nhất mà lượng lọt qua cỡ sàng đó là 100%. Tiêu chuẩn này sử dụng hệ sàng mắt vuông ASTM để thí nghiệm thành phần hạt cốt liệu và biểu thị đường cong cấp phối theo kích cỡ hạt cốt liệu.

3.8. Cỡ hạt lớn nhất danh định (Nominal Maximum Size of Aggregate)

Cỡ sàng lớn nhất mà lượng sót riêng biệt trên cỡ sàng đó không lớn hơn 10%.

3.9. Hàm lượng nhựa (Asphalt Content)

Lượng nhựa đường trong hỗn hợp bê tông nhựa, tính theo phần trăm của khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa (bao gồm cốt liệu đá dăm, cát, bột khoáng, nhựa đường).

3.10. Hàm lượng nhựa tối ưu (Optimum Asphalt Content)

Hàm lượng nhựa được xác định khi thiết kế bê tông nhựa, ứng với một tỷ lệ phối trộn cốt liệu đã chọn, và thỏa mãn tất cả các yêu cầu kỹ thuật quy định với cốt liệu và bê tông nhựa được chỉ ra tại quy định này.

3.11. Độ rỗng dư (Air Voids)

Tổng thể tích của tất cả các bọt khí nhỏ nằm giữa các hạt cốt liệu đã được bọc nhựa trong hỗn hợp bê tông nhựa đã đầm nén. Độ rỗng dư được biểu thị bằng phần trăm của thể tích mẫu hỗn hợp bê tông nhựa đã đầm nén.

3.12. Độ rỗng cốt liệu (Voids in The Mineral Aggregate)

Thể tích của khoảng trống giữa các hạt cốt liệu của hỗn hợp bê tông nhựa đã đầm nén, thể tích này bao gồm độ rỗng dư và thể tích nhựa có hiệu. Độ rỗng cốt liệu được biểu thị bằng phần trăm của thể tích mẫu hỗn hợp bê tông nhựa đã đầm nén.

4. Phân loại và các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa tái chế nóng

4.1. Phân loại bê tông nhựa tái chế nóng

Theo cỡ hạt lớn nhất danh định, BTNTCN được phân ra 3 loại:

- Bê tông nhựa chặt có cỡ hạt lớn nhất danh định là 9.5 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 12.5 mm), viết tắt là BTNTCN 9.5
- Bê tông nhựa chặt tái chế nóng có cỡ hạt lớn nhất danh định là 12,5 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 19 mm), viết tắt là BTNTCN 12,5;
- Bê tông nhựa chặt tái chế nóng có cỡ hạt lớn nhất danh định là 19 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 25 mm), viết tắt là BTNTCN 19;

Giới hạn về thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu của các loại BTNTCN được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Cấp phối hỗn hợp cốt liệu BTNTCN

Quy định	BTNTCN 9,5	BTNTCN 12,5	BTNTCN 19
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	9,5	12,5	19
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng		
25	-	-	100
19	-	100	90÷100
12.5	100	90÷100	71÷86
9,5	90÷100	74÷89	58÷78
4,75	55÷80	48÷71	36÷61

Quy định	BTNTCN 9,5	BTNTCN 12,5	BTNTCN 19
2,36	36÷63	30÷55	25÷45
1,18	25÷45	21÷40	17÷33
0,600	17÷33	15÷31	12÷25
0,300	12÷25	11÷22	8÷17
0,150	9÷17	8÷15	6÷12
0,075	6÷10	6÷10	5÷8
3. Chiều dày lớp BTNTCN hợp lý (sau khi lu lèn), cm	4÷5	5÷7	6÷8

4.2. Các chỉ tiêu kỹ thuật của BTNTCN được quy định tại Bảng 3.

Bảng 3 – Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đối với BTNTCN

STT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1	Số chày đầm mẫu	75 x 2	TCVN 8860-1:2011
2	Độ ổn định Marshall ở 60°C, 60 phút, kN	≥ 8,0	
3	Độ dẻo Marshall, mm	2 ÷ 4	
4	Độ ổn định Marshall còn lại, %	≥ 75	TCVN 8860-12:2011
5	Độ rỗng dư, %	3 ÷ 6	TCVN 8860-9:2011
6	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 4%), % - Cỡ hạt danh định lớn nhất 9,5 mm - Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm - Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm	≥ 15 ≥ 14 ≥ 13	TCVN 8860-10:2011
7	Độ sâu vết hằn bánh xe, mm	Chỉ thực hiện đối với hỗn hợp BTNTCN dùng cho lớp mặt trên. Tiêu chuẩn thử nghiệm và tiêu chuẩn kỹ thuật được thực hiện theo Quyết định số 1617/QĐ-BGTVT ngày 29/4/2014 của Bộ GTVT.	

5. Các yêu cầu về chất lượng vật liệu dùng trong BTNTCN

5.1. Yêu cầu về chất lượng vật liệu mới

5.1.1. Đá dăm

5.1.1.1. Đá dăm được nghiền từ đá tảng, đá núi. Không được dùng đá xay từ đá mác nơ, sa thạch sét, điệp thạch sét.

5.1.1.2. Các chỉ tiêu cơ lý của đá dăm phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 4.

Bảng 4 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho đá dăm

Các chỉ tiêu	Quy định		Phương pháp thử
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	
1. Cường độ nén của đá gốc, Mpa			TCVN 7572-10: 2006
- Đá mác ma, biến chất	≥ 100	≥ 80	
- Đá trầm tích	≥ 80	≥ 60	
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 28	≤ 35	TCVN 7572-12 : 2006
3. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ 1/3) (*), %	≤ 15	≤ 15	TCVN 7572-13 : 2006
4. Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá, %	≤ 10	≤ 15	TCVN 7572-17 : 2006
5. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	-	-	TCVN 7572-18 : 2006
6. Độ nén đập của cuội sỏi được xay vỡ, %	-	-	TCVN 7572-11 : 2006
7. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 2	≤ 2	TCVN 7572- 8 : 2006
8. Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,25$	$\leq 0,25$	TCVN 7572- 8 : 2006
9. Độ dính bám của đá với nhựa đường, cấp	\geq cấp 3	\geq cấp 3	TCVN 7504 : 2005
Chú thích:			
(*) : Sử dụng sàng mắt vuông với các kích cỡ $\geq 4,75$ mm theo quy định tại Bảng 2 để xác định hàm lượng thoi dẹt.			

5.1.2. Cát

5.1.2.1. Cát dùng để chế tạo bê tông nhựa là cát thiên nhiên, cát xay, hoặc hỗn hợp cát thiên nhiên và cát xay.

5.1.2.2. Cát thiên nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than ...).

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

5.1.2.4. Các chỉ tiêu cơ lý của cát phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 5.

Bảng 5 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Mô đun độ lớn (MK)	≥ 2	TCVN 7572-2: 2006
2. Hệ số đương lượng cát (ES), % - Cát thiên nhiên - Cát xay	≥ 80 ≥ 50	AASHTO T176
3. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 3	TCVN 7572- 8 : 2006
4. Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,5$	TCVN 7572- 8 : 2006
5. Độ góc cạnh của cát (độ rỗng của cát ở trạng thái chưa đầm nén), % - BTNTCN làm lớp mặt trên - BTNTCN làm lớp mặt dưới	≥ 43 ≥ 40	TCVN 8860-7:2011

5.1.3. Bột khoáng

5.1.3.1. Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi can xít, dolomit ...), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 20 MPa, từ xi bazơ của lò luyện kim hoặc là xi măng.

5.1.3.2. 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%.

5.1.3.3. Bột khoáng phải khô, tơi, không được vón hòn.

5.1.3.4. Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 6.

Bảng 6 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho bột khoáng

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %		TCVN 7572-2: 2006
- 0,600 mm	100	
- 0,300 mm	95÷100	
- 0,075 mm	70÷100	
2. Độ ẩm, %	≤ 1,0	TCVN 7572-7: 2006
3. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bô nát, (*) %	≤ 4,0	TCVN 4197-1995
Chú thích: (*) : Xác định giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande. 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.		

5.1.3.5. Khi sử dụng BTNTCN cho đường có quy mô giao thông lớn (theo Quyết định số 858/QĐ-BGTVT), không sử dụng bột khoáng thu hồi để chế tạo hỗn hợp BTNTCN.

5.1.4. Nhựa đường (bitum)

Nhựa đường dùng để chế tạo BTNTCN là loại nhựa đường đặc mác 60/70 thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Thông tư số 27/2014/TT-BGTVT ngày 28/7/2014 của Bộ GTVT.

5.2. Yêu cầu về chất lượng RAP

5.2.1. RAP phải toi xốp, không vón cục.

5.2.3. Nhựa đường cũ và cốt liệu có trong RAP có tính chất cơ lý thỏa mãn các yêu cầu tại Bảng 7. Trong trường hợp vật liệu thu hồi không thỏa mãn các quy định tại Bảng 7 thì chỉ nên sử dụng vật liệu này cho lớp móng.

Bảng 7 – Yêu cầu tính chất cơ lý của nhựa đường và cốt liệu có trong RAP

STT	Chỉ tiêu	Quy định		Phương pháp thử
		Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	
1	Độ kim lún của nhựa đường cũ có trong RAP (thu hồi theo tiêu chuẩn AASHTO)	≥ 10		TCVN 7495 : 2005

STT	Chỉ tiêu	Quy định		Phương pháp thử
		Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	
	R59:2011), 25 ⁰ C, 1/10mm			
2	Độ hao mòn Los Angeles, %	≤ 28	≤ 35	TCVN 7572-12 :2006
3	Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hóa, %	≤ 10	≤ 15	TCVN 7572-17 :2006

6. Điều tra, khảo sát mặt đường cũ, xác định chất lượng vật liệu thu hồi

6.1. Thu thập hồ sơ hoàn công của mặt đường cũ, tiến hành phân loại mặt đường bê tông nhựa thành các đoạn tương đối đồng nhất về vật liệu bê tông nhựa (thời gian thi công, kích thước danh định lớn nhất, hàm lượng nhựa, nguồn gốc cốt liệu, chiều dày lớp, ...); thị sát hiện trường để phân đoạn đồng nhất (căn cứ theo tình trạng hư hỏng mặt đường).

6.2. Trên mỗi đoạn đồng nhất, tiến hành lấy tối thiểu 03 mẫu bê tông nhựa để thí nghiệm xác định các chỉ tiêu kỹ thuật theo quy định tại 6.1 và Bảng 7.

7. Thiết kế hỗn hợp BTNTCN

7.1. Mục đích của công tác thiết kế là tìm ra được tỷ lệ phối hợp các thành phần bao gồm vật liệu mới (đá, cát, bột khoáng, nhựa đường) và RAP để tạo ra hỗn hợp BTNTCN thỏa mãn các chỉ tiêu ở Bảng 2 và Bảng 3.

7.2. Trình tự thiết kế theo quy định tại Phụ lục A, bao gồm các bước chính sau:

- Bước 1 - Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu kỹ thuật của RAP
- Bước 2 - Thiết kế đường cong cấp phối cốt liệu
- Bước 3 - Xác định tổng hàm lượng nhựa dự kiến cho hỗn hợp BTNTCN
- Bước 4 - Xác định hàm lượng nhựa đường mới
- Bước 5 - Thiết kế tối ưu hỗn hợp BTNTCN theo phương pháp Marshall theo hướng dẫn tại TCVN 8820:2011.

8. Cào bóc, thu hồi, nghiền sàng và lưu trữ RAP

8.1. Cào bóc, thu hồi RAP

8.1.1. Trước khi cào bóc thu hồi RAP, mặt đường cần phải được vệ sinh sạch sẽ đảm bảo mặt đường không bị lẫn tạp chất, rác, bùn sét.

8.1.2. Mặt đường được cào, bóc bằng các thiết bị chuyên dụng.

8.1.3. Độ sâu cào, bóc cần phải điều chỉnh sao cho cào, bóc lớp mặt đường đúng theo thiết kế.

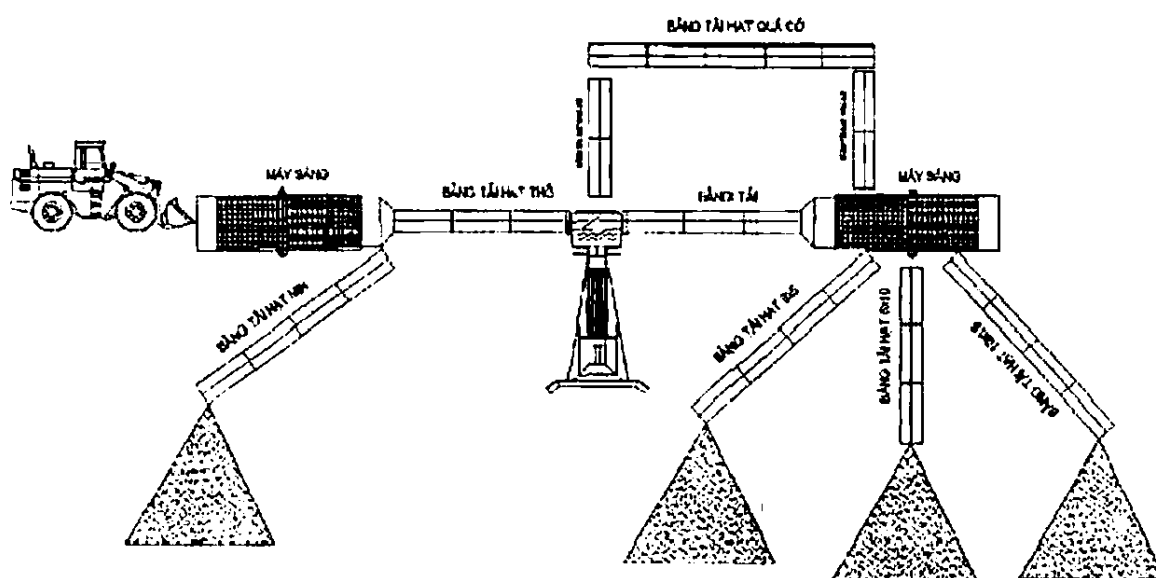
8.1.4. Tùy theo chất lượng mặt đường cũ và sự quyết định của Chủ đầu tư có thể thu hồi 1, 2 hoặc 3 lớp. Việc cào, bóc chỉ tiến hành trên lớp vật liệu mặt đường nhựa, không cào, bóc lớp cấp phối đá dăm.

8.1.5. Có thể cào, bóc riêng lẻ từng lớp để phân loại vật liệu thu hồi đảm bảo tính đồng nhất. Tuy nhiên cũng có thể cào, bóc 2-3 lớp/lượt để tiết kiệm chi phí.

8.1.6. RAP được vận chuyển và tập kết về kho bãi.

8.2. Nghiền, sàng RAP

8.2.1. Công nghệ nghiền sàng, lưu trữ RAP ít nhất phải gồm 4 bước: sàng sơ cấp, nghiền, sàng thành phẩm và lưu trữ (theo Hình 1).



Hình 1 - Sơ đồ công nghệ nghiền sàng RAP

8.2.2. Tùy theo điều kiện có thể sử dụng một số loại máy nghiền sau để nghiền RAP như: máy nghiền dạng búa, máy đập nghiền (milling type breaker), máy nghiền lăn (roller), máy nghiền trục ngang (HSI – Horizontal Shaft Impactors). Nên sử dụng máy nghiền trục ngang (HSI – Horizontal Shaft Impactors) để nghiền RAP để RAP có chất lượng tốt nhất.

8.2.3. Hỗn hợp RAP được phân thành các nhóm hạt có cỡ hạt danh định lớn nhất là 19 mm, 12.5 mm và 9.5 mm.

8.3. Lưu trữ RAP

8.3.1. RAP được lưu trữ riêng biệt trong các kho bãi có mái che để tránh ảnh hưởng của thời tiết và môi trường.

8.3.2. Chiều cao đống RAP không vượt quá 3m để hạn chế sự kết dính của RAP bởi áp lực giữa các hạt và nhiệt độ môi trường.

9. Sản xuất BTNTCN tại trạm trộn

9.1. Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, khu vực tập kết vật liệu

9.1.1. Toàn bộ khu vực trạm trộn chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa phải đảm bảo vệ sinh môi trường, thoát nước tốt, mặt bằng sạch sẽ để giữ cho vật liệu được sạch và khô ráo.

9.1.2. Khu vực tập kết đá dăm, cát của trạm trộn phải đủ rộng, hố cấp liệu cho trống sấy của máy trộn cần có mái che mưa. Đá dăm và cát phải được ngăn cách để không lẫn sang nhau, không sử dụng vật liệu bị trộn lẫn.

9.1.3. 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.

9.1.4. Khu vực đun, chứa nhựa đường phải có mái che.

9.1.5. RAP được lưu trữ theo quy định tại 8.3.

9.2. Yêu cầu về trạm trộn

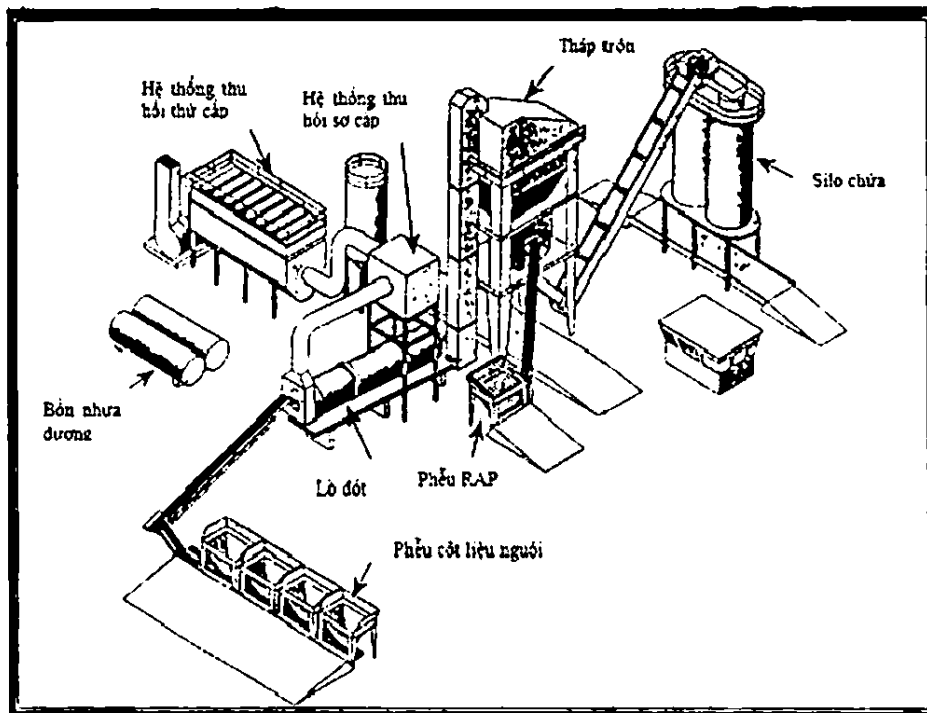
9.2.1. Sử dụng trạm trộn kiểu chu kỳ hoặc trạm trộn liên tục để sản xuất hỗn hợp BTNTCN. Yêu cầu chung đối với cả 2 loại trạm này phải có thiết bị điều khiển, có tính năng kỹ thuật và công suất phù hợp, đảm bảo vệ sinh môi trường, đảm bảo khả năng sản xuất ổn định về chất lượng với dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa theo qui định tại Bảng 8.

Bảng 8 – Dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp BTNTCN

Chỉ tiêu		Dung sai cho phép (%)
Cấp phối hạt cốt liệu		
Lượng lọt qua sàng tương ứng với các cỡ sàng	- Cỡ hạt lớn nhất (D_{max}) của loại bê tông nhựa	0
	- 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
Hàm lượng nhựa đường (% theo tổng khối lượng hỗn hợp)		$\pm 0,3$

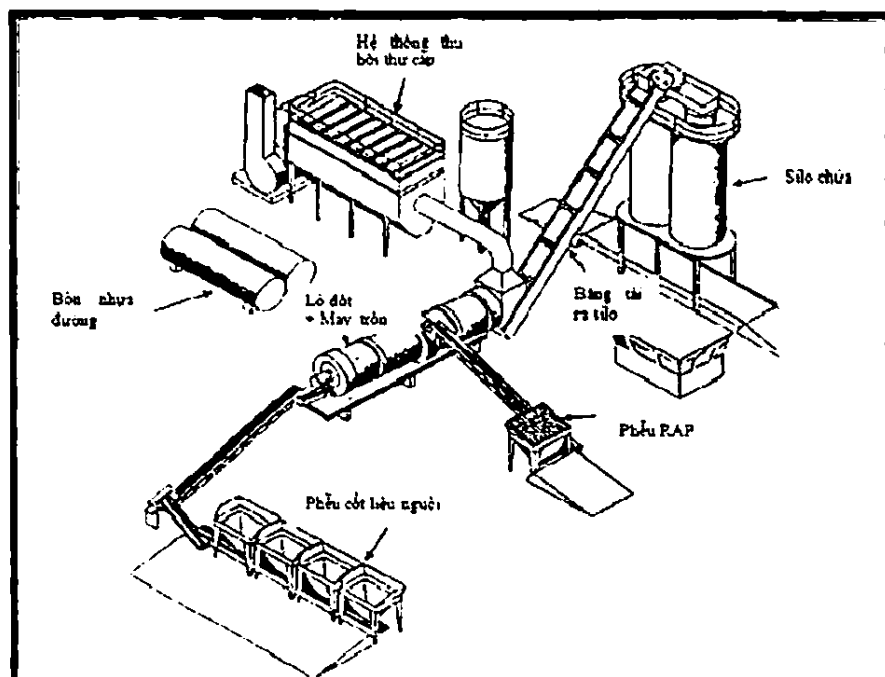
9.2.2. Đối với cả 2 trạm trộn phải có hệ thống cấp liệu RAP (phễu RAP) để đưa RAP vào buồng trộn. Hệ thống cấp liệu RAP phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, có thiết bị điều khiển để đảm bảo đưa RAP vào buồng trộn đúng thời điểm và tỉ lệ thiết kế, đảm bảo chất lượng BTNTCN. Sai số cho phép cân định lượng của RAP là $\leq 5\%$.

- Đối với trạm trộn chu kỳ: RAP được đưa thẳng vào buồng trộn từ phễu RAP thông qua hệ thống băng tải (Hình 2).



Hình 2 – Trạm trộn chu kỳ dùng cho BTNTCN

- Đối với trạm trộn liên tục: RAP được đưa vào đoạn giữa buồng trộn từ phễu RAP thông qua hệ thống băng tải. RAP chỉ tiếp xúc với cốt liệu nóng được chuyển ra từ lò đốt, không tiếp xúc trực tiếp trong buồng đốt (Hình 3).



Hình 3 – Trạm trộn liên tục dùng cho BTNTCN

9.2.3. Hệ thống lọc bụi phải đảm bảo đáp ứng được mức độ xử lý luồng khí bụi thoát ra tại buồng trộn ở nhiệt độ cao khi RAP tiếp xúc với cốt liệu nóng.

9.3. Sản xuất hỗn hợp BTNTCN

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

9.3.2. Việc sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa phải tuân theo đúng công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được lập.

9.3.3. Dung sai cho phép của cấp phối hạt cốt liệu và hàm lượng nhựa đường của hỗn hợp BTNTCN khi ra khỏi thùng trộn tại trạm trộn so với công thức chế tạo hỗn hợp BTNTCN không được vượt quá giá trị quy định tại Bảng 8.

9.3.4. Hỗn hợp BTNTCN sản xuất ra phải thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa quy định tại Bảng 3.

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

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

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

9.3.8. 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 $\pm 5\%$.

9.3.9. Nhiệt độ của hỗn hợp RAP và cốt liệu bổ sung khi ra khỏi trống sấy cao hơn nhiệt độ trộn hỗn hợp không quá 15 °C.

9.3.10. Nhiệt độ sấy nóng của cốt liệu bổ sung được lựa chọn sao cho hỗn hợp RAP và cốt liệu bổ sung khi ra khỏi trống sấy thỏa mãn quy định tại 9.3.9. Giá trị nhiệt độ cụ thể được xác định thông qua công tác trộn và thí công thí điểm, căn cứ vào hàm lượng RAP sử dụng và độ ẩm thực tế của RAP, giá trị tham khảo tại Bảng 9. Độ ẩm của cốt liệu bổ sung khi ra khỏi trống sấy phải nhỏ hơn 0,5%.

Bảng 9 – Nhiệt độ sấy nóng cốt liệu bổ sung

Hàm lượng RAP sử dụng, % khối lượng hỗn hợp BTNTCN	Độ ẩm RAP, %	Nhiệt độ sấy nóng cốt liệu bổ sung, °C.
10	0	180 ÷ 185
	1	185 ÷ 190
	2	190 ÷ 195
	3	195 ÷ 200
20	0	200 ÷ 210

Hàm lượng RAP sử dụng, % khối lượng hỗn hợp BTNTCN	Độ ẩm RAP, %	Nhiệt độ sấy nóng cốt liệu bổ sung, °C
	1	205 ÷ 215
	2	210 ÷ 220
	3	215 ÷ 225
25	0	210 ÷ 220
	1	215 ÷ 225
	2	220 ÷ 230
	3	225 ÷ 235
Chú thích: Đối với hỗn hợp BTNTCN có hàm lượng RAP sử dụng và độ ẩm RAP không trùng với các giá trị ghi trong bảng thì sử dụng phương pháp nội suy để lựa chọn giá trị nhiệt độ cho phù hợp.		

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

9.3.12. Đối với trạm trộn chu kỳ

9.3.12.1. Cốt liệu đá mới được chứa trong phễu nguội, qua hệ thống băng tải đến trống sấy, đốt nóng đến nhiệt độ cài đặt trước tùy thuộc vào hàm lượng và độ ẩm RAP (khoảng từ 180 °C đến 250 °C) và đưa lên hệ thống sàng qua hệ thống băng truyền. Cốt liệu đá sau khi sàng sẽ được phân loại và chứa trong các phễu nóng. Tùy theo tỉ lệ phối trộn được cài đặt, đá từ phễu nóng được xả xuống buồng trộn và trộn đều trong thời gian từ 10 giây đến 15 giây (tùy theo hướng dẫn của nhà sản xuất trạm trộn).

9.3.12.2. RAP từ phễu cấp liệu RAP qua hệ thống băng tải đi vào buồng trộn và trộn chung với cốt liệu đá trong thời gian từ 10 giây đến 15 giây. Khi đó nhiệt lượng có trong đá sẽ cung cấp và làm nóng RAP trong buồng trộn.

9.3.12.3. Bột khoáng và nhựa đường nóng lúc này cũng được đưa vào buồng trộn và trộn đều.

9.3.12.4. Tổng thời gian trộn mỗi mẻ từ 45 giây đến 60 giây. Thời gian trộn được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử và rải thử.

9.3.13. Đối với trạm trộn liên tục

9.3.13.1. Sơ đồ công nghệ tuân theo hướng dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất.

9.3.13.2. RAP phải được điều chỉnh tốc độ vào buồng trộn phù hợp để đảm bảo đúng tỉ lệ công thức phối trộn vật liệu.

9.3.13.3. Cốt liệu đá mới được đun nóng đến nhiệt độ tương tự như mục 9.3.10 tùy vào tỉ lệ RAP sử dụng và độ ẩm của RAP. Nhiệt độ cốt liệu được kiểm soát liên tục bằng hệ thống cảm biến tự động trong buồng trộn.

9.3.14. Nhiệt độ hỗn hợp trong buồng trộn và nhiệt độ hỗn hợp khi xả vào thùng xe được quy định tại Bảng 10.

10. Thi công lớp BTNTCN

10.1 Phối hợp các công việc trong quá trình thi công

10.1.1 Phải đảm bảo nhịp nhàng hoạt động của trạm trộn, phương tiện vận chuyển hỗn hợp ra hiện trường, thiết bị rải và phương tiện lu lèn. Cần đảm bảo năng suất trạm trộn bê tông nhựa phù hợp với năng suất của máy rải. Khi tổng năng suất của trạm trộn thấp, cần bổ sung trạm trộn hoặc đặt hàng ở một số trạm trộn lân cận nơi rải.

10.1.2 Khoảng cách giữa các trạm trộn và hiện trường thi công phải xem xét cẩn thận sao cho hỗn hợp bê tông nhựa khi được vận chuyển đến hiện trường đảm bảo nhiệt độ quy định tại Bảng 10.

Bảng 10 – Nhiệt độ quy định của hỗn hợp BTNTCN tương ứng với giai đoạn thi công

Giai đoạn thi công	Nhiệt độ của hỗn hợp BTNTCN, °C
1. Trộn hỗn hợp trong buồng trộn	150÷160
2. Xả hỗn hợp vào thùng xe ô tô (hoặc phương tiện vận chuyển khác)	140÷155
3. Đổ hỗn hợp từ xe ô tô vào phiếu máy rải	≥125
4. Bắt đầu lu lèn	≥120
5. Kết thúc lu lèn (lu lèn không hiệu quả nếu nhiệt độ thấp hơn giá trị quy định)	≥80
6. Nhiệt độ thí nghiệm tạo mẫu Marshall: - Trộn mẫu - Đầm tạo mẫu	150÷155 140÷145
7. Khoảng nhiệt độ lu lèn bê tông nhựa có hiệu quả nhất	135÷110

10.2 Yêu cầu về điều kiện thi công

10.2.1 Chỉ được thi công lớp bê tông nhựa khi nhiệt độ không khí lớn hơn 15°C. Không được thi công khi trời mưa hoặc có thể mưa.

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

10.3 Yêu cầu về đoạn thi công thử

10.3.1 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 trà. 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.

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

- Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa (theo mục 7);
- 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...

10.3.3 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.

10.4 Chuẩn bị mặt bằng

10.4.1 Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải bê tông nhựa lên bằng máy quét, máy thổi, vòi phun nước (nếu cần) và bắt buộc phải hong khô. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20 cm so với bề rộng sẽ được tưới thấm bám hoặc dính bám.

10.4.2 Trước khi rải bê tông nhựa trên mặt đường cũ phải tiến hành công tác sửa chữa chỗ lồi lõm, vá ổ gà, bù vênh mặt. Nếu dùng hỗn hợp đá nhựa rải nguội hoặc bê tông nhựa rải nguội để sửa chữa thì phải hoàn thành trước ít nhất 15 ngày, nếu dùng bê tông nhựa rải nóng thì phải hoàn thành trước ít nhất 1 ngày.

10.4.3 Bề mặt chuẩn bị, hoặc là mặt của lớp móng hay mặt của lớp dưới của mặt đường sẽ rải phải bảo đảm cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc với các sai số nằm trong phạm vi cho phép mà các tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng đã quy định.

10.4.4 Tưới vật liệu thấm bám hoặc dính bám: trước khi rải bê tông nhựa phải tưới vật liệu thấm bám hoặc dính bám.

10.4.4.1 Tưới vật liệu thấm bám: tưới trên mặt các lớp móng không dùng nhựa (cấp phối đá dăm, cấp phối đá gia cố xi măng...), tùy thuộc trạng thái bề mặt (kín hay hở) mà tưới vật liệu thấm bám với tỷ lệ từ 0,5 lít/m² đến 1,3 lít/m². Dùng nhựa lỏng đông đặc vừa MC30, hoặc MC70 (TCVN 8818-1:2011) để tưới thấm bám. Nhiệt độ tưới thấm bám: với MC30 là 45⁰C ±10⁰C, với MC70 là 70⁰C ±10⁰C. Thời gian từ lúc tưới thấm bám đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ để

nhựa lỏng kịp thấm sâu xuống lớp móng độ 5-10 mm và đủ để cho dầu nhẹ bay hơi, do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau khoảng 1 ngày.

10.4.4.2 Tưới vật liệu dính bám: tưới trên mặt đường nhựa cũ, trên các lớp móng có sử dụng nhựa đường (hỗn hợp đá nhựa, thấm nhập nhựa, láng nhựa ...) hoặc trên mặt lớp bê tông nhựa đã rải. Tùy thuộc trạng thái bề mặt (kính hay hồ) và tuổi thọ mặt đường cũ mà tưới vật liệu dính bám với tỷ lệ phù hợp. Dùng nhũ tương cationic phân tích chậm CSS1-h (TCVN 8817-1: 2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,6 lít/m², có thể pha thêm nước sạch vào nhũ tương (tỷ lệ 1/2 nước, 1/2 nhũ tương) và khuấy đều trước khi tưới. Hoặc dùng nhựa lỏng đông đặc nhanh RC70 (TCVN 8818-1:2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,5 lít/m² để tưới dính bám. Thời gian từ lúc tưới dính bám đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ (để nhũ tương CSS1-h kịp phân tách hoặc để nhựa lỏng RC70 kịp đông đặc) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất là 4 giờ. Trường hợp thi công vào ban đêm hoặc thời tiết ẩm ướt, có thể dùng nhũ tương phân tách nhanh CRS-1 (TCVN 8817-1: 2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,5 lít/m² để tưới dính bám.

10.4.5 Chỉ được dùng thiết bị chuyên dụng có khả năng kiểm soát được liều lượng và nhiệt độ của nhựa tưới dính bám hoặc thấm bám. Không được dùng dụng cụ thủ công để tưới.

10.4.6 Chỉ được tưới dính bám hoặc thấm bám khi bề mặt đã được chuẩn bị đầy đủ theo quy định tại 10.4.1, 10.4.2 và 10.4.3. Không được tưới khi có gió to, trời mưa, sắp có cơn mưa. Vật liệu tưới dính bám hoặc thấm bám phải phủ đều trên bề mặt, chỗ nào thiếu phải tưới bổ sung bằng thiết bị phun cầm tay, chỗ nào thừa phải được gạt bỏ.

10.4.7 Phải định vị trí và cao độ rải ở hai mép mặt đường đúng với thiết kế. Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi có đá vĩa ở hai bên cần đánh dấu độ cao rải và quét lớp nhựa lỏng (hoặc nhũ tương) vào thành đá vĩa.

10.4.8 Khi dùng máy rải có bộ phận tự động điều chỉnh cao độ lúc rải, cần chuẩn bị cẩn thận các đường chuẩn (hoặc căng dây chuẩn thật thẳng, thật căng dọc theo mép mặt đường và dài sẽ rải, hoặc đặt thanh dầm làm đường chuẩn, sau khi đã cao đạc chính xác dọc theo mặt đường và mép của dải sẽ rải). Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi lắp đặt hệ thống cao độ chuẩn cho máy rải phải 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.

10.5 Vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa

10.5.1 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.

10.5.2 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.

10.5.3 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.

10.5.4 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.

10.5.5 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 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.

10.6 Rải hỗn hợp bê tông nhựa

8.6.1 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 tại 10.6.13.

10.6.2 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 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.

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

10.6.4 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.

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

10.6.6 Tuỳ 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.

10.6.7. 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.

10.6.8. 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 rải thành lớp mỏng dọc theo mỗi nối, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nối trước khi lu lèn;

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

10.6.9. 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.

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

10.6.11 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.

10.6.12. 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.

10.6.13. 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 tầng;
- 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 lên tại hiện trường);
- Việc rải thủ công cần tiến hành đồng thời với việc rải bằng máy để có thể lu lên chung vệt rải bằng máy và chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nối.

10.6.14 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.

10.6.15 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 đôi với đường 2 làn xe.

10.7 Lu lèn lớp hỗn hợp bê tông nhựa

10.7.1 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.

10.7.2 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.

10.7.3 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).

10.7.4 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.

10.7.5 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 tấm lã 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).

10.7.6 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 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.

10.7.7 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.

10.7.8 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.

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

10.7.10 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...).

Chú thích: Ngoài các quy định tại 10.7, cần thực hiện và kiểm tra thường xuyên theo hướng dẫn tại mục 4.6.1 của Quyết định số 858/QĐ-BGTVT ngày 26/03/2014 của Bộ GTVT.

11. Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp BTNTCN

11.1 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.

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

- Tình trạng bề mặt trên đó sẽ 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.

11.3 Kiểm tra chất lượng vật liệu

11.3.1 Kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình:

- Đá dăm, cát, bột khoáng: kiểm tra các chỉ tiêu quy định tại 5.1.1, tại 5.1.2 và tại 5.1.3 cho mỗi đợt nhập vật liệu.
- Nhựa đường: kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng theo quy định tại 5.1.4 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;
- RAP: kiểm tra các chỉ tiêu theo quy định tại 5.2 cho mỗi đợt nghiền sàng, đồng thời phải đảm bảo tần xuất không nhiều hơn 500 tấn/lần.

11.3.2 Kiểm tra trong quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa: theo quy định tại Bảng 11.

Bảng 11 - Kiểm tra vật liệu trong quá trình sản xuất hỗn hợp BTNTCN

Loại vật liệu	Chỉ tiêu kiểm tra	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Đá dăm	- Thành phần hạt (*) - Hàm lượng hạt thoi dẹt - Hàm lượng chung bụi, bùn, sét	2 ngày/lần hoặc 200m ³ /lần	Khu vực tập kết đá dăm	Bảng 4
2. Cát	- Thành phần hạt (*) - Hệ số dương lượng cát-ES	2 ngày/lần hoặc 200m ³ /lần	Khu vực tập kết cát	Bảng 5
3. Bột khoáng	- Thành phần hạt (*) - Chỉ số dẻo	2 ngày/lần hoặc 50 tấn	Kho chứa	Bảng 6
4. Nhựa đường	- Độ kim lún - Điểm hoá mềm - Chỉ số PI	1 ngày/lần	Thùng nấu nhựa đường sơ bộ	Mục 5.1.4
5. RAP	- Thành phần hạt (*) - Hàm lượng nhựa - Độ kim lún của nhựa đường thu hồi từ RAP	500 tấn/lần	Khu vực tập kết RAP	Bảng 7

Chú thích:

- Với trạm trộn liên tục, tần suất kiểm tra cốt liệu (đá dăm, cát, bột khoáng) là 1 lần/ngày.

- (*): Mục đích để kiểm tra tính đồng đều, ổn định của thành phần hạt; nếu thành phần hạt có sai khác đáng kể so với kết quả thí nghiệm khi thiết kế hỗn hợp, cần điều chỉnh kịp thời.

11.4 Kiểm tra tại trạm trộn: theo quy định tại Bảng 12.

Bảng 12 - Kiểm tra tại trạm trộn

Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Vật liệu tại các phễu nóng (chỉ áp dụng đối với trạm trộn chu kỳ)	Thành phần hạt	1 ngày/lần	Các phễu nóng (Hot Bin)	Thành phần hạt của từng phễu

Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
2. Vật liệu tại các phễu nguội (chỉ áp dụng đối với trạm trộn liên tục)	Thành phần hạt	1 ngày/lần	Các phễu nguội (Cold Bin)	Thành phần hạt của từng phễu
3. Hàm lượng RAP sử dụng (chỉ áp dụng đối với trạm trộn chu kỳ)	Mỗi mẻ trộn	Mỗi mẻ	Phòng điều khiển, phiếu in kết quả từng mẻ trộn	Hồ sơ thiết kế
4. Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa	<ul style="list-style-type: none"> - Thành phần hạt - Hàm lượng nhựa đường - Độ ổn định Marshall - Độ rỗng dư - Khối lượng thể tích mẫu bê tông nhựa - Tỷ trọng lớn nhất của bê tông nhựa 	1 ngày/lần	Trên xe tải hoặc phễu nhập liệu của máy rải	Các chỉ tiêu của hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt
5. 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	Tiêu chuẩn kỹ thuật của trạm trộn
6. Hệ thống nhiệt kế	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định và kiểm tra bằng mắt	1 ngày/ lần	Toàn trạm trộn	Tiêu chuẩn kỹ thuật của trạm trộn
7. Nhiệt độ nhựa đường	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Thùng nấu sơ bộ, thùng trộn	Theo 9.3.6 và Bảng 10
8. Nhiệt độ cốt liệu bổ sung sau khi sấy	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Tang sấy	Theo 9.3.10
9. Nhiệt độ hỗn hợp RAP và cốt liệu bổ sung	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Tang sấy	Theo 9.3.9
10. Nhiệt độ trộn	Nhiệt kế	Mỗi mẻ	Thùng trộn	Bảng 10

Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
		trộn		
11. Thời gian trộn	Đồng hồ	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Theo 9.3.12
12. Nhiệt độ hỗn hợp khi ra khỏi thùng trộn	Nhiệt kế	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Bảng 10
Chú thích: <ul style="list-style-type: none"> - Đối với trạm trộn liên tục, các thông số tại mục 3, 6, 7, 8, 9 và 11 được kiểm tra liên tục thông qua hệ thống tự động. - Không kiểm tra thời gian trộn đối với trạm trộn liên tục. 				

11.5. Kiểm tra trong khi thi công: theo quy định tại Bảng 13.

Bảng 13 – Kiểm tra trong khi thi công lớp BTNTCN

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 10
2. Nhiệt độ khi rải hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Ngay sau máy rải	Bảng 10
3. Nhiệt độ lu lèn 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 lèn	Sơ đồ lu, tốc độ lu, số lượt lu, tải trọng lu, các quy định khi lu lèn	Thường xuyên	Mặt đường	Theo 10.3.2 và 10.7
6. Các mối nối dọc, mối nối ngang	Quan sát bằng mắt	Mỗi mối nối	Mặt đường	Theo 10.6.14 và 10.6.15
7. Độ bằng phẳng sau khi lu sơ bộ	Thước 3 mét	25 mét/mặt cắt	Mặt đường	Khe hở không quá 5 mm

11.6. Kiểm tra nghiệm thu mặt đường BTNTCN

11.6.1. Kích thước hình học: các sai số cho phép được quy định tại Bảng 14.

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	50m/mặt cắt	- 5cm	Tổng số chỗ hẹp không quá 5% chiều dài đường
2. Độ dốc ngang:	Máy thủy bình	50m/mặt cắt		≥ 95% tổng số điểm đo
- Lớp dưới			±0,5%	
- Lớp trên			±0,25%	
3. Chiều dày	Khoan lỗ	2500m ² (hoặc 330m dài đường 2 làn xe)/1 tô 3 mẫu		≥ 95% tổng số điểm đo, 5% còn lại không vượt quá 10 mm
- Lớp dưới			±8% chiều dày	
- Lớp trên			±5% chiều dày	
4. Cao độ	Máy thủy bình	50m/điểm		≥ 95% tổng số điểm đo, 5% còn lại không vượt quá ±10 mm
- Lớp dưới			- 10 mm; 5 mm	
- Lớp trên			±5 mm	

11.6.2. Độ 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 nêu tại Bảng 15.

Bảng 15 – Tiêu chuẩn nghiệm thu độ bằng phẳng

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Yêu cầu
1. Độ bằng phẳng IRI	Toàn bộ chiều dài, các làn xe	Theo quy định tại TCVN 8865:2011
2. Độ bằng phẳng đo bằng thước 3 m (khi mặt đường có chiều dài ≤ 1 km)	25 m/ 1 làn xe	Theo quy định tại TCVN 8864:2011

11.6.3. Độ nhám mặt đường: tiêu chuẩn nghiệm thu quy định tại bảng 16.

Bảng 16 – Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám mặt đường

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Yêu cầu
Độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát	5 điểm đo/1 km/1 làn	Theo quy định tại TCVN 8866:2011

11.6.4. Độ chặt lu lèn:

11.6.4.1. Hệ số độ chặt lu lèn (K) của các lớp bê tông nhựa không được nhỏ hơn 98%

$$K = (\gamma_{tm}/\gamma_o) \times 100$$

trong đó:

- γ_{tm} : Khối lượng thể tích trung bình của hỗn hợp vật liệu cáo bóc tái chế 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 Marshall tại trạm trộn).

Mật độ kiểm tra: 2500 m² mặt đường (hoặc 330 m dài đường 2 làn xe) / 1 tổ 3 mẫu khoan.

11.6.4.2. Hướng dẫn kiểm soát độ chặt lu lèn xem chi tiết tại mục 4.6.2 của Quyết định số 858/QĐ-BGTVT ngày 26/03/2014 của Bộ GTVT

11.6.5. 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 $\geq 75\%$ giá trị độ ổn định quy định tại Bảng 3. Độ rỗng dư xác định từ mẫu khoan phải nằm trong giới hạn cho phép Bảng 3.

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

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

11.7. Hồ sơ nghiệm thu bao gồm những nội dung sau:

- Kết quả kiểm tra chấp thuận vật liệu mới khi đưa vào công trình;
- Kết quả kiểm tra chấp thuận vật liệu thu hồi và RAP được duyệt;
- Thiết kế công thức bê tông nhựa tái chế nóng hoàn chỉnh được duyệt;
- Hồ sơ của công tác rải thử, trong đó có nhiệt độ lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên một điểm...;
- Nhật kí từng chuyến xe chở hỗn hợp bê tông nhựa: khối lượng hỗn hợp, nhiệt độ của hỗn hợp khi xả từng thùng trộn vào xe, thời gian rời trạm trộn, thời gian đến công trường, nhiệt độ hỗn hợp khi đổ vào máy rải, thời tiết khi rải, lý trình rải;
- Hồ sơ kết quả kiểm tra theo các yêu cầu qui định từ Bảng 11 đến Bảng 16.

12. An toàn lao động và bảo vệ môi trường

12.1. Tại trạm trộn hỗn hợp bê tông nhựa

12.1.1. 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.

12.1.2. Ở các nơi có thể xảy ra đám cháy (kho, nơi chứa RAP, nơi chứa nhựa đường, nơi chứa nhiên liệu, máy trộn...) phải có sẵn các dụng cụ chữa cháy, thùng đựng cát khô, bình bột dập lửa, bể nước và các lối ra phụ.

12.1.3. Nơi nấu nhựa đường, trộn nhựa và các chất phụ gia 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.

12.1.4. Bộ phận lọc bụi của trạm trộn phải hoạt động tốt và đủ công suất đáp ứng trong trường hợp nhiệt độ tiếp xúc đá và RAP lên đến gần 250°C.

12.1.5. Khi sử dụng RAP với hàm lượng cao, nên sử dụng thêm các chất phụ gia khử các chất gây mùi khó chịu để bảo vệ môi trường và sức khỏe cho người lao động.

12.1.6. 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 khô ở trống sấy.

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

12.1.8. Không được sử dụng trống rang vật liệu có những hư hỏng ở buồng đốt, ở đèn khô, cũng như khi có hiện tượng ngọn lửa len qua các khe hở của buồng đốt phụt ra ngoài trời.

12.1.9. 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, cấp RAP đến khâu tháo hỗn hợp đã trộn xong vào thùng.

12.1.10. 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.

12.1.11. 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, dây bảo hộ lao động tùy theo từng phần việc.

12.1.12. 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.

12.2. Tại hiện trường thi công bê tông nhựa

12.2.1. 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.

12.2.2. 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.

12.2.3. 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 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.

12.2.4. 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 lã. Trước khi hạ phần treo của máy rải phải trông chừng không để có người đứng kề sau máy rải.

12.2.5. Đối với máy cào bóc phải chú ý kiểm tra sự làm việc của guồng xới, trống cào, kịp thời sửa chữa, điều chỉnh để hoạt động luôn luôn tốt.

12.2.6. Thu dọn hiện trường gọn gàng, sạch sẽ mỗi khi thi công xong.

PHỤ LỤC A
CHỈ DẪN THIẾT KẾ
HỖN HỢP BÊ TÔNG NHỰA TÁI CHẾ NÓNG

A1. Phạm vi áp dụng

A1.1. Chỉ dẫn này quy định trình tự thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa tái chế nóng (BTNTCN) tại trạm trộn BTN.

A1.2. Chỉ dẫn này áp dụng với loại bê tông nhựa chặt tái chế nóng có sử dụng hàm lượng bê tông nhựa cũ (RAP) không lớn hơn 25%.

A2. Các bước thiết kế

Trình tự thiết kế hỗn hợp BTNTCN được thực hiện theo 05 bước theo quy định từ A3 đến A7.

A3. Bước 1 - Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu kỹ thuật của RAP

RAP sau khi thu được sẽ được thí nghiệm xác định các chỉ tiêu theo quy định tại Bảng A.1 nhằm mục đích đánh giá chất lượng và thiết kế.

Bảng A.1 – Các chỉ tiêu thí nghiệm RAP

STT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Mục đích sử dụng	Phương pháp thử
1	Độ ẩm	Xác định độ ẩm để chọn nhiệt độ sấy cốt liệu đá bổ sung	TCVN 7572-07:2006
2	Hàm lượng nhựa trong RAP	Xác định hàm lượng nhựa mới bổ sung	TCVN 8860-2:2011
3	Thành phần hạt của cốt liệu có trong RAP	Thiết kế thành phần hỗn hợp cốt liệu	TCVN 8860-3:2006
4	Độ kim lún của nhựa đường cũ có trong RAP (thu hồi theo tiêu chuẩn AASHTO R59 :2011), 25 ⁰ C, 1/10mm	Đánh giá tính khả thi của việc tái chế RAP	TCVN 7495 : 2005
5	Độ hao mòn Los Angeles của cốt liệu	Kiểm tra chất lượng cốt liệu cũ	TCVN 7572-12 :2006
6	Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hóa của cốt liệu	Kiểm tra chất lượng cốt liệu cũ	TCVN 7572-17 :2006

A3.1. Thí nghiệm xác định độ ẩm của RAP

A3.1.1. Xác định độ ẩm RAP để điều chỉnh nhiệt độ sấy nóng cốt liệu mới trong công tác thiết kế trộn mẫu thí nghiệm và sản xuất.

A3.1.2. Cân khoảng 1 kg khối lượng RAP và cho vào hộp nhôm.

A3.1.3. Cân xác định khối lượng mẫu RAP trước khi sấy (m_1)

A3.1.4. Bỏ hộp nhôm chứa RAP vào tủ sấy và nung đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ $100 \pm 5^\circ\text{C}$.

A3.1.5. Cân xác định khối lượng mẫu RAP sau khi sấy (m_2).

A3.1.6. Độ ẩm RAP được tính theo công thức

$$w_{RAP} = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100$$

A3.2. Thí nghiệm xác định hàm lượng nhựa đường có trong RAP

Thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 8860-2:2011.

A3.3. Thí nghiệm phân tích thành phần hạt của cốt liệu có trong RAP

Cốt liệu thu được sau khi chiết xuất từ RAP được thí nghiệm phân tích thành phần hạt theo TCVN 8860-3:2011.

A3.4. Thí nghiệm xác định độ kim lún của nhựa đường cũ có trong RAP

Nhựa đường có trong RAP được thu hồi theo tiêu chuẩn AASHTO R59:2011, sau đó được thí nghiệm xác định độ kim lún ở 25°C theo tiêu chuẩn TCVN 7495:2005.

A3.5. Thí nghiệm xác định độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu có trong RAP

Cốt liệu thu được sau khi chiết xuất từ RAP được thí nghiệm xác định độ hao mòn Los Angeles theo tiêu chuẩn TCVN 7572-12:2006.

A3.6. Thí nghiệm hàm lượng hạt mềm yếu, phong hóa của cốt liệu có trong RAP

Cốt liệu thu được sau khi chiết xuất từ RAP được thí nghiệm xác định hàm lượng hạt mềm yếu, phong hóa theo tiêu chuẩn TCVN 7572-17:2006.

A4. Bước 2 - Thiết kế đường cong cấp phối cốt liệu

Theo kết quả phân tích thành phần hạt của RAP xác định tại A3.3 và thành phần hạt của các loại cốt liệu bổ sung, tính toán thiết kế cấp phối cốt liệu mới và cốt liệu RAP sao cho hỗn hợp BTNTCN có thành phần cấp phối thỏa mãn quy định tại Bảng 2 (chi tiết theo hướng dẫn tại TCVN 8820: 2011).

A5. Bước 3 - Xác định tổng hàm lượng nhựa dự kiến cho hỗn hợp BTNTCN

A5.1. Dựa vào phương pháp tính toán hàm lượng nhựa trong hỗn hợp bê tông nhựa theo hướng dẫn tại điều 8.4.1.3 của TCVN 8820:2011 hoặc theo kinh nghiệm sản xuất để chọn tổng hàm lượng nhựa dự kiến cho hỗn hợp BTNTCN.

Tổng lượng nhựa yêu cầu trong hỗn hợp cốt liệu có thể được tính theo công thức thực nghiệm sau:

$$P_b = 0,035.a + 0,045.b + K.c + F$$

Trong đó:

- P: là tổng hàm lượng nhựa tối ưu dự đoán (tính theo % tổng khối lượng hỗn hợp BTNTCN);
- a: là phần trăm cốt liệu nằm trên sàng 2,36mm, đưa vào dưới dạng số nguyên (ví dụ 22,3 % thì ghi là 22);
- b: là phần trăm cốt liệu lọt sàng 2,36mm và nằm trên sàng 0,075mm; đưa vào dưới dạng số nguyên;
- c: là phần trăm cốt liệu lọt sàng 0,075mm; đưa vào dưới dạng số thập phân (ví dụ 6,25% thì ghi là 6,25);
- K: Hệ số phụ thuộc vào hàm lượng cốt liệu lọt qua sàng 0,075mm, cụ thể:
 $K = 0,15$ nếu lượng lọt sàng 0,075mm từ 11 đến 15%
 $K = 0,18$ nếu lượng lọt sàng 0,075mm từ 6 đến 10%
 $K = 0,20$ nếu lượng lọt sàng 0,075mm từ 0 đến 5%
- F chọn giá trị từ 0,2 đến 0,6 phụ thuộc vào độ hấp phụ nhựa đường của cốt liệu thô. Cốt liệu có độ hấp phụ nhựa (hoặc độ hấp phụ nước) nhỏ thì chọn giá trị thấp và ngược lại.

A5.2. Để tiện lợi trong tính toán cần quy đổi tổng hàm lượng nhựa dự kiến trong hỗn hợp BTNTCN theo tổng khối lượng hỗn hợp thành tổng hàm lượng nhựa dự kiến theo tổng khối lượng cốt liệu theo công thức:

$$P_{bt/agg} = \frac{P_m}{100 - P_m} \times 100$$

Trong đó:

- $P_{bt/agg}$ – tổng hàm lượng nhựa dự kiến tính theo tổng khối lượng cốt liệu;
- P_m - tổng hàm lượng nhựa dự kiến tính theo tổng khối lượng hỗn hợp.

A6. Bước 4 - Xác định hàm lượng nhựa đường mới

A6.1. Sử dụng nhựa đường mới là nhựa đường 60/70.

A6.2. Hàm lượng nhựa đường cũ có trong hỗn hợp tái chế nóng (tính theo % cốt liệu)

$$P_{rap'agg} = \frac{A_{rap'agg} * P_{rap}}{a_{rap}} \quad (1)$$

Trong đó:

- P_{rap} là hàm lượng nhựa đường có trong RAP
- a_{rap} – phần trăm cốt liệu có trong RAP

- $A_{rap/agg}$ – hàm lượng cốt liệu trong RAP được đưa vào hỗn hợp tái chế nóng (tính theo % cốt liệu)

A6.3. Hàm lượng nhựa mới đưa vào hỗn hợp tái chế nóng (tính theo % cốt liệu)

$$P_{new/agg} = P_{bt/agg} - P_{rap/agg} \quad (2)$$

Trong đó: $P_{bt/agg}$ là tổng hàm lượng nhựa tính theo phần trăm cốt liệu

A6.4. Hàm lượng RAP trong hỗn hợp tái chế (tính theo % hỗn hợp)

$$RAP_{mix} = \frac{A_{rap/agg} + P_{rap/agg}}{100 + P_{rap/agg} + P_{new/agg}} \times 100 \quad (3)$$

A6.5. Hàm lượng nhựa đường mới cần thêm vào (tính theo % hỗn hợp):

$$P_{new/mix} = \frac{P_{new/agg}}{100 + P_{rap/agg} + P_{new/agg}} \times 100 \quad (4)$$

A6.6. Tổng hàm lượng nhựa tính theo phần trăm hỗn hợp

$$P_{bt/mix} = P_{new/mix} + \frac{P_{rap/agg}}{100 + P_{rap/agg} + P_{new/agg}} \times 100 \quad (5)$$

Ví dụ A1: Tính toán lượng RAP theo hỗn hợp và lượng nhựa mới cần thêm vào khi cần sử dụng khoảng 20% RAP có hàm lượng nhựa 4% cho vào hỗn hợp tái chế nóng BTNTCN 12,5.

Xác định hàm lượng nhựa đường và hàm lượng cốt liệu trong RAP

$$p_{rap} = 4\%$$

$$a_{rap} = 100 - 4 = 96\%$$

Để sử dụng khoảng 20% RAP, ta cần chọn 20% cốt liệu RAP để thiết kế đường cong cấp phối BTNC12,5

Hàm lượng nhựa đường cũ RAP trong hỗn hợp tái chế (tính theo % cốt liệu)

$$P_{rap/agg} = \frac{A_{rap/agg} * p_{rap}}{a_{rap}} = \frac{20 * 4}{96} = 0,83\%$$

Theo kinh nghiệm, tổng hàm lượng nhựa đường tính theo % cốt liệu cho BTNC12,5 khoảng 5.3%

$$P_{bt/agg} = 5.3\%$$

Hàm lượng nhựa mới đưa vào hỗn hợp tái chế nóng (tính theo % cốt liệu)

$$P_{new/agg} = P_{bt/agg} - P_{rap/agg} = P_{bt/agg} - 0.83 = 5.3 - 0.83 = 4.47\%$$

Hàm lượng RAP trong hỗn hợp tái chế (tính theo % hỗn hợp)

$$RAP_{mix} = \frac{A_{rap/agg} + P_{rap/agg}}{100 + P_{rap/agg} + P_{new/agg}} \times 100 = \frac{20 + 0.83}{100 + 0.83 + 4.47} \times 100 = 19.7\%$$

Hàm lượng nhựa đường mới cần thêm vào (tính theo % hỗn hợp):

$$P_{new/mix} = \frac{P_{new/agg}}{100 + P_{rap/agg} + P_{new/agg}} \times 100 = \frac{4.47}{100 + 0.83 + 4.47} \times 100 = 4.25\%$$

Tổng hàm lượng nhựa tính theo phần trăm hỗn hợp

$$P_{bt/mix} = P_{new/mix} + \frac{P_{rap/agg}}{100 + P_{rap/agg} + P_{new/agg}} = 4.25 + \frac{0.83}{100 + 0.83 + 4.47} = 5.04\%$$

A7. Bước 5 - Thiết kế tối ưu hỗn hợp BTNTCN theo phương pháp Marshall

A7.1. Khi thiết kế theo phương pháp Marshall ta thay đổi tổng hàm lượng nhựa theo cốt liệu ($P_{bt/agg}$) để tính toán hàm lượng nhựa mới cần thêm vào cho từng tổ mẫu.

A7.2. Trình tự thực hiện đúc mẫu và thí nghiệm xác định hàm lượng nhựa tối ưu theo hướng dẫn tại TCVN 8820 : 2011.

Ví dụ A2: Chế tạo các tổ mẫu Marshall với các hàm lượng nhựa tính theo % khối lượng cốt liệu là: 4.5; 5.0; 5.5; 6.0; 6.5 %.

- + Tính toán theo các công thức từ (1) đến (5), ta có hàm lượng nhựa mới (theo hỗn hợp) cần thêm vào tương ứng là: 3.51; 3.97; 4.42; 4.87; 5.32.
- + Đúc mẫu với các hàm lượng nhựa mới như trên. Theo phương pháp Marshall chọn ra hàm lượng nhựa mới tối ưu và đúc mẫu thí nghiệm kiểm tra lại các chỉ tiêu. Giả thiết ta chọn được tổng hàm lượng nhựa tối ưu là 5.4% theo cốt liệu, tương đương hàm lượng nhựa mới tối ưu là 4.33%.
- + Như vậy, để sản xuất BTNTCN với 20% RAP (hàm lượng nhựa trong RAP là 4%) thì ta cần sử dụng 4.33% nhựa đường 60/70.

A7.3. Sau khi xác định được hàm lượng nhựa tối ưu và các chỉ tiêu kỹ thuật của BTNTCN, thí nghiệm kiểm tra độ sâu vết hằn bánh xe theo quy định tại Quyết định 1617/QĐ-BGTVT ngày 29/4/2015 của Bộ GTVT. Nếu kết quả thí nghiệm thỏa mãn yêu cầu thì hàm lượng đã chọn là phù hợp, nếu không thỏa mãn yêu cầu thì phải điều chỉnh thiết kế hỗn hợp BTNTCN./.