

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành 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

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;

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

QUYẾT ĐỊNH:

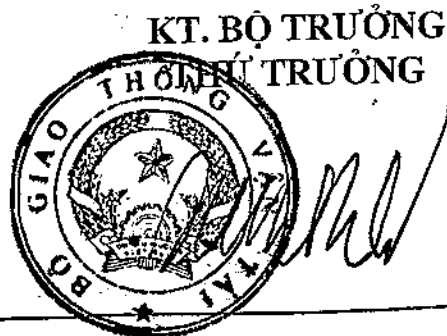
Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này “**Hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường bê tông nhựa nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn**”.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 3. Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng các Vụ, Ban QLĐT các DA đối tác công tư, Tổng Cục trưởng Tổng cục Đường bộ Việt Nam, Cục trưởng các Cục thuộc Bộ, Viện trưởng Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Thủ trưởng các cơ quan, tổ chức và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

Nơi nhận:

- Như điều 3;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Các Thứ trưởng Bộ GTVT;
- Các TCT, công ty thuộc Bộ;
- Các Ban QLDA thuộc Bộ;
- Sở GTVT các tỉnh, TP trực thuộc TW;
- Các trường: ĐHGTVT, ĐHCNGTVT;
- Website Bộ GTVT;
- Lưu: VT, KHCN.



Nguyễn Ngọc Đông

**HƯỚNG DẪN ÁP DỤNG HỆ THỐNG CÁC TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT
HIỆN HÀNH NHẪM 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**

*(Ban hành kèm theo quyết định số 858 /QĐ-BGTVT
ngày 26 tháng 03 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải)*

1. Quy định chung

1.1 Phạm vi áp dụng: Hướng dẫn kỹ thuật này hướng dẫn áp dụng hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành về thiết kế và thi công kết cấu mặt đường bê tông nhựa chặt (BTNC) rải nóng (bao gồm cả về thiết kế và thi công hỗn hợp BTNC rải nóng, lớp móng và nền đường trong phạm vi khu vực tác dụng) trong các dự án đầu tư xây dựng các tuyến đường ô tô từ cấp III trở lên, các đoạn đường dốc dài với độ dốc dọc $\geq 4\%$ và các tuyến đường ô tô các cấp khác có quy mô giao thông lớn.

1.2 Đường cấp III trở lên được hiểu là các tuyến đường ô tô cao tốc (theo TCVN 5729-2012) và các đường cấp I, cấp II, cấp III theo (TCVN 4054-2005).

1.3 Tuyến đường ô tô có *quy mô giao thông* lớn trong hướng dẫn này được hiểu là các tuyến đường có lưu lượng xe lớn và/hoặc có nhiều xe khách lớn, xe tải lớn lưu thông, cụ thể là các tuyến đường có tổng số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế (xác định tại mục A.2 của tiêu chuẩn 22TCN 211-06) $N_e \geq 5.10^6$ trục hoặc các tuyến đường có số xe tải hạng trung trở lên và xe khách lớn trung bình ngày đêm lưu thông trên một làn xe $N \geq 1500$ xe/ngày đêm.làn xe. Trong đó, xe khách lớn và xe tải hạng trung là các xe khách và xe tải có ít nhất một trục bánh đôi.

1.4 Ngoài việc hướng dẫn áp dụng hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành về thiết kế và thi công kết cấu mặt đường bê tông nhựa chặt rải nóng, hướng dẫn này có bổ sung và điều chỉnh một số nội dung trong các quy trình hiện hành cho phù hợp với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn.

2. Hướng dẫn áp dụng các tiêu chuẩn thiết kế kết cấu nền mặt đường đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn

2.1 Các yêu cầu cơ bản

Các yêu cầu cơ bản đối với kết cấu nền mặt đường BTNC rải nóng dùng cho các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn cũng là các yêu cầu cơ bản đối với các kết cấu áo đường mềm nói chung như đã đề cập ở mục 1.3.1 của 22TCN-211-06. Tuy nhiên, cần chú trọng thêm các biện pháp hạn chế vết hằn do tích lũy biến dạng và hiện tượng xuất hiện vết hằn sớm, vết hằn sâu hai bên bị đẩy trôi lên cao do các lớp kết cấu (đặc biệt là BTN nóng) không đủ cường độ chống cắt trượt.

2.2 Nguyên tắc thiết kế cấu tạo kết cấu

Kết cấu nền mặt đường BTNC rải nóng cần tuân thủ đầy đủ các nguyên tắc thiết kế đã đề cập ở các điều trong 2.1 của 22TCN -211:06.

2.3 Thiết kế cấu tạo tầng mặt

2.3.1 Bố trí lớp tạo nhám (kiêm chức năng lớp hao mòn, tạo phẳng, thực hiện theo quy trình và hướng dẫn ở 2.2.3 của 22TCN-211:06).

Trường hợp mặt đường bê tông nhựa (BTN) mới làm có độ nhám xác định theo TCVN 8866:2011 bảo đảm được yêu cầu chạy xe an toàn với tốc độ dự tính thì có thể hoãn đầu tư làm lớp tạo nhám một thời gian, cho đến khi độ nhám giảm dần đến trị số tối thiểu thì mới tiến hành làm thêm lớp tạo nhám.

2.3.2 Yêu cầu đối với các lớp BTN tầng mặt

2.3.2.1. Dựa vào hướng dẫn ở điểm 2 điều 2.2.6 của 22TCN-211:06 và chú ý đến yêu cầu tăng cường cường độ chống cắt trượt của BTN đã đề cập ở 2.1, các loại BTNC đều phải sử dụng loại BTNC nhiều đá dăm (có thành phần cỡ hạt $\geq 4,75\text{mm}$ chiếm $>50\%$; xem bảng C-1, phụ lục C ở của 22TCN -211:06) hoặc BTNC có cấp phối thô gọi tắt là BTNC thô (được định nghĩa ở điểm 3.2.1.2).

2.3.2.2. Tùy theo quy mô giao thông, tầng mặt BTN có thể bố trí thành 2 hoặc 3 lớp. Tổng bề dày tầng mặt BTN cần tuân thủ các quy định ở 2.2.9 của 22TCN-211:06. Lớp mặt trên cùng của tầng mặt chỉ nên sử dụng loại BTNC 12,5. BTNC 19 sử dụng làm lớp giữa trong trường hợp tầng mặt gồm ba lớp và lớp dưới khi tầng mặt gồm 2 lớp. BTNC 25 sử dụng làm lớp dưới cùng của tầng mặt gồm ba lớp. Thành phần cấp phối cốt liệu các loại BTNC nói trên được chỉ dẫn ở trong bảng 1, mục 3.

2.3.3 Lớp nhựa dính bám và lớp nhựa thấm bám.

2.3.3.1. Lớp nhựa dính bám và thấm bám phải được rải trong các trường hợp như quy định ở 2.2.10 và 2.2.11 ở 22TCN-211:06. Loại vật liệu, lượng tưới và cách thi công tưới thấm bám thực hiện theo hướng dẫn ở 8.4.4.1 và tưới dính bám thực hiện theo hướng dẫn ở 8.4.4.2 cùng với các hướng dẫn ở 8.4.5, 8.4.6 của TCVN 8819:2011.

2.3.3.2 Để tăng khả năng dính bám, nên sử dụng nhũ tương polime làm lớp dính bám, các quy định kỹ thuật đối với vật liệu này cần tham khảo TCVN 8816:2011.

2.4 Bố trí kết cấu tầng móng

2.4.1 Kết cấu mặt đường BTN nóng cho các trường hợp được đề cập trong hướng dẫn này ít nhất phải có một lớp móng trên bằng vật liệu toàn khối, như cấp phối đá dăm gia cố xi măng có cường độ yêu cầu ở bảng 3 của TCVN 8858:2011 hoặc BTN rỗng, tiếp đó là các lớp móng dưới bằng cấp phối đá dăm gia cố xi măng hoặc cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng cường độ thấp hơn (bảng 3 TCVN 8858) hoặc bằng cấp phối đá dăm không gia cố.

Để giảm tổng bề dày kết cấu áo đường, giảm số lớp phải thi công (có lợi cho tiến độ thi công và có thể có lợi cả về kinh tế) nên chọn vật liệu làm lớp móng dưới có mô đun đàn hồi cao và tính ổn định với nước tốt, do vậy nên hạn chế việc sử dụng cấp phối đá dăm loại II và không nên sử dụng cấp phối thiên nhiên hoặc chỉ bố trí một lớp móng dưới cùng (dày tối đa 18cm) bằng cấp phối đá dăm loại II theo hướng dẫn ở 7.2.3 TCVN 8859:2011).

2.4.2 Lớp móng trên bằng cấp phối đá dăm gia cố xi măng được thiết kế thành phần, thi công và nghiệm thu theo các hướng dẫn ở TCVN 8858:2011 với các chú ý dưới đây:

2.4.2.1. Nếu bề dày theo thiết kế yêu cầu lớn hơn 18cm thì phải chia thành 2 lớp thi công theo hướng dẫn ở 6.2.3 của TCVN 8858:2011.

2.4.2.2. Để hạn chế bản thân lớp cấp phối gia cố xi măng bị nứt do co ngót và co nhiệt trong thời kỳ đầu dẫn đến nứt phản ánh (nứt lan truyền) lên mặt đường BTN thì khi thiết kế cấu tạo kết cấu phải chú ý đến yêu cầu tổng bề dày các lớp BTN phía trên nó ít nhất phải bằng bề dày tối thiểu hướng dẫn ở 2.2.9 của 22TCN-211:06, còn khi thi công thì phải thực hiện nghiêm các hướng dẫn ở các mục 5 và 6 của TCVN 8858, ngoài ra bổ sung và hướng dẫn thêm các nội dung sau:

- Thành phần cấp phối đá dăm dùng để gia cố xi măng nên chọn tỉ lệ lượng hạt mịn $< 0,075\text{mm}$ càng nhỏ càng tốt, tối đa chỉ nên từ 5~7% (hướng dẫn ở TCVN 8858:2011 là 2~12%).
- Hàm lượng xi măng càng thấp thì càng ít phát sinh nứt, do vậy phải thử nghiệm lượng xi măng chỉ vừa đủ để đạt yêu cầu cường độ (bảng 3 TCVN 8858:2011) mà không cần đạt yêu cầu cao hơn. Thường sử dụng hàm lượng xi măng bằng 4%-5% khối lượng hỗn hợp cốt liệu khô.
- Phải khống chế chặt độ ẩm khi lu lèn, không được lớn hơn độ ẩm tốt nhất và phải dùng lu nặng để giảm độ ẩm khi lu lèn (nhỏ hơn độ ẩm tốt nhất). Để tránh độ ẩm thay đổi bất thường tại trạm trộn, vật liệu hạt các cỡ nên được bảo quản riêng rẽ dưới mái che.
- Phải tiến hành bảo dưỡng kịp thời theo yêu cầu ở 6.2.8 TCVN 8858:2011 nhằm hạn chế tối đa hiện tượng hỗn hợp gia cố bị mất nước, bị phơi nắng.
- Để hạn chế nứt phản ảnh có thể bố trí lưới địa kỹ thuật đặt trên mặt móng CPĐD gia cố xi măng đã tưới thấm bám. Trong trường hợp này, nên hợp tác với các hãng cung cấp lưới địa kỹ thuật tiến hành thiết kế, làm thử nghiệm và đưa ra chỉ dẫn kỹ thuật cho mỗi dự án để trình chủ đầu tư xem xét phê duyệt.

2.4.2.3. Xi măng sử dụng nên có thời gian bắt đầu ninh kết không nhỏ hơn 4 giờ và kết thúc ninh kết không nhỏ hơn 6 giờ, nếu không có xi măng đạt yêu cầu này thì có thể sử dụng phụ gia làm chậm ninh kết như quy định ở 1.4 TCVN 8858:2011 hoặc phải thực hiện đúng theo quy định ở 5.4 TCVN 8858:2011.

2.4.3 Trường hợp sử dụng BTNR để làm lớp móng trên thì nên sử dụng loại BTNR 25 hoặc hoặc BTNR 37,5.

2.4.4 Lớp móng dưới bằng cấp phối đá dăm hoặc cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng phải được thử nghiệm thiết kế trong phòng để xác định hàm lượng xi măng vừa đủ đạt cường độ chịu nén ở 14 ngày tuổi đạt $\geq 1,5\text{MPa}$ (bảng 3 TCVN 8858:2011). Để giảm lượng xi măng nên sử dụng cấp phối thiên nhiên có chỉ số dẻo và % cỡ hạt $\leq 0,075\text{mm}$ càng nhỏ càng tốt; nếu bản thân lượng hạt mịn ($\leq 0,075\text{mm}$) có chỉ số dẻo lớn thì lượng hạt mịn này chỉ nên chiếm dưới 5% khối lượng cốt liệu khô. Các loại cấp phối thiên nhiên khác (ở bảng 2 TCVN 8858:2011) đều có thể dùng để gia cố xi măng làm lớp móng dưới nhưng lượng xi

măng yêu cầu cao hơn. Thi công lớp móng dưới cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng có thể theo cách trộn tại trạm trộn hoặc tại công trường thi công.

Các yêu cầu về vật liệu, thi công và nghiệm thu lớp móng dưới loại này đều cần tuân thủ đúng theo TCVN 8859:2011.

2.4.5 Các lớp móng dưới bằng cấp phối đá dăm đều phải được thiết kế, thi công và nghiệm thu theo đúng các yêu cầu và hướng dẫn ở TCVN 8859:2011, trong đó để bảo đảm chất lượng cần phải đặc biệt chú trọng các biện pháp sau trong quá trình thi công:

2.4.5.1. Các lớp móng dưới bằng CPĐD nên sử dụng loại cỡ hạt danh định $D_{max}=37,5\text{mm}$ làm lớp dưới cùng (CPĐD loại I hoặc loại II với bề dày tối đa 18 cm của một lớp thi công như đã đề cập ở 2.4.1), còn lớp móng phía trên nên sử dụng CPĐD loại I và có cỡ hạt danh định $D_{max}=25\text{mm}$.

2.4.5.2. Chỉ được sử dụng cách trộn bổ sung các thành phần hạt tại hiện trường đối với CPĐD loại II dùng cho 18cm lớp móng dưới cùng, còn đối với các lớp CPĐD loại I phía trên đều phải sử dụng các nguồn vật liệu được sản xuất trực tiếp tại cơ sở gia công nghiền sàng đảm bảo các yêu cầu ở bảng 1 (về thành phần hạt) và bảng 2 (về chỉ tiêu cơ lý) của TCVN 8859:2011.

2.4.5.3. Phải có biện pháp hạn chế xe cộ (kể cả xe chuyên chở vật liệu công trường) đi trên các lớp cấp phối đá dăm đã thi công xong và hạn chế nước mưa thấm qua lớp này xuống lòng đường để tránh đất bùn nổi lên mặt lớp cấp phối đá dăm làm bẩn mặt móng (rất khó làm sạch) và làm giảm sức ma sát giữa các hạt đá dăm. Các biện pháp cụ thể cần áp dụng là:

- Cần có đường công vụ phục vụ xe công trường đi lại trong quá trình thi công, đặc biệt là đối với các dự án đường cao tốc, cấp I, cấp II có khối lượng chở vật liệu lớn.

- Luôn luôn tạo và khai thông các rãnh xương cá tạm để thoát nước lòng đường dưới lớp cấp phối đá dăm. Bố trí và cấu tạo các rãnh xương cá tạm nên thiết kế theo hướng dẫn ở điều 2.6.4 của 22TCN 211- 06.

- Tổ chức dây chuyền thi công kết cấu áo đường theo phương thức dây chuyền sao cho lớp cấp phối đá dăm chỉ đi trước các lớp trên càng ngắn càng tốt.

2.4.5.4. Trường hợp không thể bố trí đường công vụ, phải cho xe công trường đi trên lớp CPĐD vừa rải thì phải áp dụng các biện pháp hướng dẫn ở 7.2.5 TCVN 8859:2011.

2.4.5.5. Phải quan tâm đến quy trình thi công các lớp CPĐD, đặc biệt phải chú trọng các biện pháp hạn chế phát sinh hiện tượng phân tầng các hạt đá dăm khi xúc bốc và đổ rải CPĐD và kỹ thuật lu lèn (phải rải bằng máy rải, có đủ 3 loại lu và thực hiện đúng sơ đồ lu như yêu cầu ở 7.2.4 TCVN 8859:2011).

2.5 *Nền đường trong phạm vi khu vực tác dụng*

2.5.1 *Nền đường đắp, nền đường đào, không đào không đắp và nền đường nâng cấp mở rộng trong phạm vi khu vực tác dụng của chúng phải được thiết kế theo 2.5.1 của 22TCN 211-06 và thi công đạt các yêu cầu về vật liệu, về độ chặt về sức chịu tải và cả kỹ thuật thi công như quy định và hướng dẫn ở TCVN 9436:2012.*

2.5.2 *Lớp đáy móng*

2.5.2.1. Trong trường hợp điều kiện tự nhiên và môi trường tại chỗ không thuận lợi, khó bảo đảm khu vực tác dụng của nền đường đạt được 4 yêu cầu đề cập ở 2.5.1 của 22TCN-211:06 như các trường hợp dưới đây thì phải thiết kế bố trí lớp đáy móng thay thế cho 30cm lớp nền đường trên cùng.

- Khu vực tác dụng của nền đường chịu ảnh hưởng của nước ngập hai bên hoặc nước ngầm từ phía dưới nhưng không cho phép thiết kế nâng cao độ nền đường đạt yêu cầu đề cập ở 7.3.2 và 7.3.3 TCVN4054:05. Đây có thể là trường hợp nền đường trong đô thị hoặc nền đường đào qua khu vực có tồn tại nước ngầm phía dưới.

- Nền đường đào qua các khu vực đất tại chỗ không thích hợp với các yêu cầu về vật liệu xây dựng nền đường đề cập ở mục 5 TCVN 9436:2012 nhưng có khó khăn về việc tìm nguồn đất thích hợp buộc phải sử dụng các loại đất đắp không thích hợp về loại đất và sức chịu tải đề cập ở mục 5 TCVN 9436:2012;

- Nền đào qua vùng đất quá ẩm khiến cho khó đầm nén đạt đủ độ chặt yêu cầu.

2.5.2.2. Lớp đáy móng phải đạt các yêu cầu đề cập ở 2.5.2 của 22TCN-211:06 (về độ chặt, về sức chịu tải và về bề rộng...).

2.5.2.3. Vật liệu lớp đáy móng: Trường hợp mức nước ngầm cao (khu vực tác dụng quá ẩm, có thể dùng các loại vật liệu sau làm lớp đáy móng:

- Các nhóm đất A-1 (sỏi lẫn cát), A-2-4 (sỏi cát có lẫn ít hạt mịn ($<0,075\text{mm}$)), theo phân loại đất của AASHTO-M145;
- Có thể sử dụng nhóm đất A-3 (cát mịn) nhưng dưới đáy lớp và phía trên mặt lớp cần rải thêm vải địa kỹ thuật loại sợi dệt có cường độ chịu kéo đứt tối thiểu 25kN/m ;
- Có thể dùng xỉ lò cao (lò luyện thép) hoặc xỉ lò cao trộn tro bay;
- Trường hợp đất tự nhiên trong khu vực tác dụng có sức chịu tải thấp khiến cho khó lu chặt lớp đáy móng thì nên rải 1 lớp vải địa kỹ thuật loại sợi dệt (có cường độ chịu kéo đứt tối thiểu là 25kN/m) ở dưới trước khi rải và lu chặt lớp đáy móng.

Trường hợp đất tự nhiên trong khu vực tác dụng là loại đất không thích hợp nhưng nước ngầm ở sâu thì có thể dùng các nhóm đất A-1, A-2-4, A-2-5 và A-2-6 hoặc cấp phối thiên nhiên các loại theo TCVN 8857-2011 để làm lớp đáy móng.

2.6 Xác định bề dày các lớp trong kết cấu áo đường

Bề dày tầng mặt và các lớp trong kết cấu áo đường phải được xác định thông qua kiểm toán các trạng thái giới hạn đề cập ở chương 3 của 22TCN-211:06 nhưng trước hết bề dày của chúng cần theo đúng yêu cầu về cấu tạo đề cập ở 2.4.1, 2.4.2 và 2.4.3 của 22TCN-211:06.

2.7 Thiết kế thoát nước cho kết cấu nền mặt đường

Ngoài việc tính toán xác định bề dày các lớp kết cấu, quá trình thiết kế kết cấu nền mặt đường cần chú trọng nội dung thiết kế thoát nước cho kết cấu theo qui định và hướng dẫn ở 2.6 của 22TCN-211:06.

3. Hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn thiết kế hỗn hợp BTNC rải nóng dùng cho tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn

3.1 Mục tiêu thiết kế

Là nhằm tạo được các hỗn hợp BTNC tho đạt các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đã đề cập ở 2.3.2 theo phương pháp Marshall.

Các giai đoạn, nội dung và trình tự thiết kế hỗn hợp vẫn tuân thủ theo mục 6 TCVN 8819:2011 và TCVN 8820:2011.

3.2 Yêu cầu kỹ thuật đối với hỗn hợp BTNC

3.2.1 Yêu cầu về cấp phối hỗn hợp cốt liệu của BTNC

3.2.1.1. Để tăng khả năng chống cắt trượt của BTNC đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn, yêu cầu về thành phần cấp phối BTNC của BTNC 12,5 và BTNC 19 cần chọn theo xu hướng giảm hàm lượng hạt mịn và bổ sung BTNC có cỡ hạt lớn nhất danh định bằng 25mm (BTNC 25) dùng cho lớp dưới cùng của tầng mặt BTNC ba lớp, chi tiết xem bảng 1.

Bảng 1: Cấp phối cốt liệu các loại BTNC

Loại BTNC	BTNC 12,5	BTNC 19	BTNC 25
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	12,5	19	25
2. Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt sàng, % khối lượng		
31,5			100
25		100	90-100
19	100	90-100	75-90
12,5	74-90	60-78	55-74
9,5	60-80	50-72	45-65
4,75	34-62	26-56	24-52
2,36	20-48	16-44	16-42
1,18	13-36	12-33	12-33
0,60	9-26	8-24	8-24
0,30	7-18	5-17	5-17
0,15	5-14	4-13	4-13
0,075	4-8	3-7	3-7
3. Chiều dày thích hợp, cm (sau khi lu lèn)	5-7	6-8	8-12

Ghi chú: Khi thiết kế hỗn hợp có thể dự đoán hàm lượng nhựa tối ưu tùy thuộc vào phần trăm cốt liệu lọt sàng 2,36 và sàng 0,075mm như hướng dẫn ở mục 8.4.1 TCVN 8820:2011.

3.2.1.2. Như đã nêu ở mục 2.3.2.1, BTNC thô được định nghĩa là các loại BTNC tại bảng 1, nhưng được khống chế lượng lọt qua sàng % của một cỡ hạt (mịn) tại bảng 2 dưới đây:

Bảng 2: Khống chế cỡ hạt mịn trong thành phần cấp phối cốt liệu BTNC để tạo ra BTNC thô

Loại BTNC	Cỡ sàng vuông khống chế (mm)	Lượng % lọt qua cỡ sàng khống chế
BTNC 25	4,75	<40% (>50% đá dăm)
BTNC 19	4,75	<45% (>50% đá dăm)
BTNC 12,5	2,36	<38%

Khi thiết kế thành phần hỗn hợp BTNC, nếu trong phạm vi đường bao cấp phối như ở bảng 1 ta chọn lượng % lọt qua cỡ sàng khổng chế như yêu cầu ở bảng 2 thì tương ứng sẽ có BTNC 25 thô, BTNC 19 thô và BTNC 12,5 thô.

3.2.2. Các chỉ tiêu kỹ thuật đối với các loại BTNC thô của cả 3 loại cỡ hạt danh định ở bảng 1 vẫn phải thỏa mãn các yêu cầu đề cập ở bảng 3 TCVN 8819:2011, ngoài ra có một số điều chỉnh dưới đây:

- Độ dẻo (mm) yêu cầu là 1,5~4,0 thay vì 2,0~4,0.
- Độ ổn định còn lại (%) phải đạt $\geq 80\%$ (xác định theo TCVN 8860-12:2011).
- Độ rỗng dư (%) của lớp mặt BTNC thô trên cùng ($\leq 9\text{cm}$ trên cùng) yêu cầu là 4,0~6,0% thay vì 3,0~6,0%. Các lớp mặt BTNC thô lớp dưới của tầng mặt $>9\text{cm}$ vẫn yêu cầu là 3,0~6,0%. Khi thiết kế hỗn hợp nên chọn độ rỗng dư từ 4.5% đến 5% Không thiết kế độ rỗng dư dưới 3,0%. Yêu cầu bảo đảm sau khi thi công đầm nén xong, độ rỗng dư của BTNC thô tầng mặt lúc đưa đường vào khai thác không được dưới 3,0% và không vượt quá 6%.”
- Tùy theo độ rỗng dư thiết kế, độ rỗng cốt liệu % của 3 loại BTNC thô cần bảo đảm không nhỏ hơn yêu cầu ở bảng 3 dưới đây:

Bảng 3: Yêu cầu về độ rỗng cốt liệu, %

Độ rỗng dư thiết kế (%)	Loại BTNC thô có cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	Độ rỗng cốt liệu yêu cầu
4%	12,5	$\geq 13,5$
	19,0	$\geq 13,0$
	25,0	$\geq 12,0$
5%	12,5	$\geq 14,5$
	19,0	$\geq 14,0$
	25,0	$\geq 13,0$
6%	12,5	$\geq 15,5$
	19,0	$\geq 15,0$
	25,0	$\geq 14,0$

- Độ rỗng lấp đầy nhựa tính theo độ rỗng cốt liệu và độ rỗng dư thiết kế (được hướng dẫn ở TCVN 8820:2011) yêu cầu nằm trong khoảng 65~75% đối với BTNC 12,5 và BTNC 19 và yêu cầu nằm trong khoảng 55~70% đối với BTNC 25.

- Cần phải thí nghiệm vệt hằn bánh xe đối với BTNC 12,5 và BTNC 19, không yêu cầu thí nghiệm vệt hằn bánh xe với BTNC 25. Về tiêu chuẩn đánh giá độ sâu vệt hằn bánh xe được quy định trong Quy định kỹ thuật do Bộ GTVT ban hành

năm 2014.

3.3 Yêu cầu về vật liệu chế tạo BTNC

Để đảm bảo BTN đạt các chỉ tiêu kỹ thuật quy định, các thành phần vật liệu chế tạo BTN phải đạt được các yêu cầu dưới đây:

3.3.1 Nhựa (bitum): Phải là loại nhựa đường đặc gốc dầu mỏ, mác theo độ kim lún là 40-50 hoặc 60-70 theo TCVN 7493-2005. Trường hợp sử dụng mác 60-70 cần chọn nhựa có độ kim lún (ở 25°C, 5 giây) có xu hướng gần với giá trị 60 và nhiệt độ hóa mềm càng cao càng tốt. Các chỉ tiêu khác của nhựa đều phải đạt chất lượng yêu cầu ở TCVN8819:2011 tương ứng với mác nhựa lựa chọn. Sau khi Bộ GTVT ban hành Quy chuẩn quốc gia về các yêu cầu kỹ thuật với bitum thì phải chọn loại nhựa theo hướng dẫn ở Quy chuẩn này. Ngoài ra, còn phải tuân theo chỉ thị số 13/CT-BGTVT, ngày 08 tháng 8 năm 2013 “Về việc tăng cường công tác quản lý chất lượng vật liệu nhựa đường sử dụng trong xây dựng công trình giao thông” do Bộ GTVT ban hành.

3.3.2 Đá dăm: Phải đạt các yêu cầu chất lượng quy định ở 5.1 TCVN 8819:2011 với một số yêu cầu chi tiết dưới đây:

3.3.2.1. Hàm lượng hạt mềm yếu phong hóa không được vượt quá 3% khi dùng cho BTNC lớp mặt trên cùng và không được quá 5% đối với các lớp mặt dưới cũng như BTNR làm lớp móng.

3.3.2.2. Hàm lượng hạt thoi dẹt (%) đối với các lớp ngoài việc phải tuân thủ các yêu cầu ở bảng 5 TCVN 8819:2011 còn phải khống chế hàm lượng hạt thoi dẹt đối với cỡ hạt $\geq 9,5\text{mm}$ không được quá 12% đối với lớp BTNC trên cùng và không được quá 15% với các lớp BTNC phía dưới; đối với các cỡ hạt $< 9,5\text{mm}$ tương ứng là 18% và 20%.

3.3.2.3. Độ dính bám của đá dăm với nhựa xác định theo TCVN7504:2005 phải đạt ≥ 3 và nên đạt cấp 4. Chú ý đá sử dụng thí nghiệm phải được lấy tại công trường hoặc trạm trộn thực tế dùng cho công trình. Nếu không đạt yêu cầu về độ dính bám thì phải xem xét đến các giải pháp sử dụng chất phụ gia tăng khả năng dính bám (ximăng, vôi, phụ gia hóa học) hoặc sử dụng đá dăm từ nguồn khác.

3.3.3 Cát

3.3.3.1. Cát phải đạt các yêu cầu chất lượng như ở bảng 6 TCVN 8819:2011.

3.3.3.2. Nếu dùng cát thiên nhiên phải sử dụng cát hạt thô hoặc cát hạt vừa có mô đun độ lớn $M_k \geq 2$ và nên có thành phần hạt như ở bảng 4 dưới đây:

Bảng 4: Thành phần hạt cát thiên nhiên dùng chế tạo BTNC

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

3.2.3.3. Cát nghiền nên có thành phần hạt như bảng 5 dưới đây:

Bảng 5: Thành phần hạt cát nghiền dùng chế tạo BTNC

Loại cát	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng (mm)							
	9,5	4,75	2,36	1,18	0,60	0,30	0,15	0,075
To	100	90-100	60-90	40-75	20-55	7-40	2-20	0-10
Vừa	-	100	80-100	50-80	25-60	8-45	0-25	0-15

3.3.4 Bột khoáng

3.3.4.1. Bột khoáng phải đạt các chỉ tiêu quy định ở mục 5.3 của TCVN 8819:2011.

3.3.4.2. Nếu bột khoáng thu hồi từ trạm trộn đạt được các chỉ tiêu quy định ở bảng 7 TCVN 8819:2011 thì được tận dụng một phần thay thế cho bột khoáng nghiền nhưng mỗi mẻ trộn lượng bột khoáng tận dụng này không được quá 25% tổng lượng bột khoáng trong hỗn hợp BTN thiết kế.

3.4 Thiết kế hỗn hợp BTNC làm các lớp tầng mặt kết cấu áo đường.

Thiết kế hỗn hợp BTN chặt phải đưa ra được công thức chế tạo BTN với các nội dung như yêu cầu ở 6.3.3 TCVN 8819:2011.

3.4.1 Thiết kế thành phần cấp phối cốt liệu:

3.4.1.1. Như đã đề cập ở 2.1 và 2.3.2 việc thiết kế thành phần cấp phối cốt liệu (thiết kế đường cong cấp phối hỗn hợp cốt liệu) là rất quan trọng và nên thực hiện theo các hướng dẫn dưới đây nhằm vừa bảo đảm có được một hỗn hợp BTNC (đề hạn chế thấm nước) lại vừa được một hỗn hợp có cường độ chống cắt trượt cao

vừa có tính ổn định nhiệt cao hơn nhờ việc chọn một cấp phối hạt thô (BTNC thô đã đề cập ở 3.2.1) và chọn một đường cấp phối giảm tỷ lệ các cỡ hạt mịn, giảm các cỡ trong khoảng cỡ hạt gần cỡ hạt lớn nhất (nhờ giảm tỉ lệ cỡ hạt mịn nên có thể giảm hàm lượng nhựa sử dụng).

3.4.1.2. Theo nguyên tắc hướng dẫn nói trên, đường cong cấp phối thiết kế vẫn phải nằm trong phạm vi cấp phối chặt cụ thể là phải nằm trong giới hạn thành phần cấp phối cốt liệu quy định ở bảng 1 tương ứng với các loại BTNC 12,5, BTNC 19, BTNC 25 nhưng đường cong này có dạng chữ S với nhánh trên gần sát với giới hạn trên và nhánh dưới nằm gần với giới hạn dưới của phạm vi cấp phối quy định để cố gắng giảm tỉ lệ cỡ hạt $\leq 0,6\text{mm}$, còn nhánh giữa của chữ S có độ dốc lớn nhằm tăng tỉ lệ các cỡ hạt trung gian (cỡ hạt 4,75~9,5mm và cỡ hạt 9,5~12,5mm). Đường cong cấp phối thiết kế dạng chữ S này đồng thời phải thỏa mãn các điều kiện khống chế cỡ hạt mịn để tạo ra được BTNC thô như hướng dẫn ở bảng 2.

3.4.1.3. Tỷ lệ bột khoáng nên chọn trong phạm vi như ở bảng 1.

3.4.1.4. Có thể đưa ra vài ba phương án đường cong cấp phối thiết kế (kể cả phương án tỉ lệ bột khoáng thấp) để lựa chọn thông qua thử nghiệm Marshall.

3.4.2 Chọn độ rỗng dư và hàm lượng nhựa thiết kế

3.4.2.1. Độ rỗng dư thiết kế nên chọn như hướng dẫn ở mục 3.2.2 của hướng dẫn này. Từ độ rỗng dư thiết kế, theo bảng 3 sẽ xác định ra độ rỗng cốt liệu yêu cầu và từ đó tính ra độ rỗng lấp đầy nhựa xem có đạt yêu cầu của mục 3.2.2 hay không.

3.4.2.2. Chọn hàm lượng nhựa thiết kế phải thông qua thử nghiệm Marshall với 5 tổ mẫu hỗn hợp BTN tương ứng với 5 hàm lượng nhựa khác nhau như hướng dẫn ở 8.8.1 TCVN 8820:2011. Tuy nhiên khoảng hàm lượng nhựa tham khảo cũng nên dự đoán theo hàm lượng nhựa tối ưu tùy thuộc phần trăm cốt liệu lọt sàng 2,36mm và 0,075mm như hướng dẫn ở 8.4.1 TCVN 8820:2011 mà không nên dựa vào khoảng hàm lượng nhựa đường tham khảo ở bảng 2 TCVN 8819:2011 (hàm lượng tham khảo ở TCVN 8819:2011 hơi lớn nếu dùng cho BTNC thô).

3.4.3 Quá trình thiết kế hỗn hợp nhất thiết phải thí nghiệm vệt hằn bánh xe như đã đề cập ở mục 3.2.2. Nếu không đạt yêu cầu về chỉ tiêu vệt hằn bánh xe quy định thì phải điều chỉnh thành phần hỗn hợp thiết kế hoặc thay bằng cát nghiền, hoặc thay đổi mác nhựa, hoặc thay loại đá khác đến khi đạt.

3.4.4 Khi thiết kế thành phần cấp phối cốt liệu theo các hướng dẫn nói trên thì đồng thời phải soạn thảo quy định kỹ thuật của dự án, trong đó nêu rõ các yêu cầu cao đối với thiết bị và công tác kiểm tra để bảo đảm chất lượng khâu trộn, rải và đầm nén (rải đều và lu lèn chặt được một hỗn hợp BTN có sức cản ma sát giữa các cốt liệu lớn).

3.5 Thiết kế hỗn hợp BTN rộng làm lớp móng trên

Việc thiết kế hỗn hợp BTN rộng phải tuân thủ đầy đủ các quy định và hướng dẫn ở TCVN 8819:2011 và TCVN 8820:2011.

4. Hướng dẫn áp dụng các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu các lớp BTNC của tầng mặt kết cấu áo đường

4.1 Yêu cầu chung

Như đã đề cập ở 3.4.4, do có sức cản ma sát giữa các cốt liệu lớn nên hỗn hợp bê tông nhựa chặt thô khó trộn, rải và đầm nén khó hơn so với các hỗn hợp BTNC mịn hoặc các hỗn hợp ít và vừa đá dăm. Do vậy, trong quá trình thi công phải chú trọng hơn đến các điều kiện bảo đảm chất lượng (trang thiết bị thi công, đặc biệt là phải đủ các loại phương tiện đầm nén) và chú trọng hơn đến khâu kiểm tra chất lượng, trong đó chú trọng hơn đến việc kiểm tra độ đồng đều về các chỉ tiêu chất lượng. Chú ý rằng thành phần vật liệu và chất lượng thi công (trộn, rải và đầm nén) không đồng đều theo chiều ngang và chiều dọc mặt đường cũng là một yếu tố gây ra tình trạng phát sinh các dạng hư hỏng sớm, kể cả hiện tượng bong tróc và vết hằn bánh xe.

4.2 Kiểm soát vật liệu

4.2.1 Phải thực hiện đầy đủ các quy định ở 9.3 TCVN 8819:2011; ngoài ra đối với thành phần cấp phối cốt liệu và lượng nhựa cần kiểm tra từng mẻ trộn theo hướng dẫn ở bảng 6.

Bảng 6 Kiểm tra thành phần cấp phối cốt liệu, lượng nhựa và sai số cho phép.

Thành phần vật liệu	Nội dung cần kiểm tra và tần số kiểm tra	Sai số cho phép (%) đối với các cỡ hạt			Cơ sở kiểm tra
		$\leq 0,075$	$\leq 2,36$	$\geq 4,75$	
Thành phần cốt liệu	Kiểm tra từng mẻ trộn tại trạm trộn theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	$\pm 2\%$	$\pm 5\%$	$\pm 6\%$	So với thành phần cấp phối cốt liệu của công thức chế tạo hỗn hợp BTN đã được

					duyet
	Trị số trung bình mỗi cỡ hạt cho tất cả các mẻ trộn trong một ngày sản xuất	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$	
	Kiểm tra ngẫu nhiên 2 lần trong 1 ngày sản xuất tính trị số trung bình của 2 lần đó	$\pm 2\%$	$\pm 5\%$	$\pm 6\%$	
Hàm lượng nhựa	Kiểm tra mỗi mẻ theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	$\pm 0,3\%$			So với lượng nhựa theo công thức chế tạo hỗn hợp đã được phê duyệt
	Tính trung bình tất cả các mẻ trộn trong một ngày	$\pm 0,1\%$			
	Tính trung bình của 2 lần kiểm tra ngẫu nhiên trong 1 ngày	$\pm 0,3\%$			

4.2.2 Qua số liệu về thành phần vật liệu mỗi mẻ trộn, nếu phát hiện có những biến động bất thường của mỗi thành phần vật liệu (chẳng hạn như % cốt liệu mịn tăng nhưng lượng nhựa không tăng hoặc ngược lại...) hoặc có những thành phần vượt quá sai số cho phép thì cần phải kịp thời xử lý để bảo đảm trong phạm vi mặt đường sử dụng cùng một nguồn vật liệu, cùng một công thức chế tạo hỗn hợp có chất lượng BTN là đồng nhất.

4.3 Nhiệt độ và kiểm soát nhiệt độ ở các khâu thi công

4.3.1 Nhiệt độ các khâu thi công

Tùy thuộc mức bitum sử dụng, tùy thuộc điều kiện thời tiết lúc thi công và tùy thuộc bề dày lớp mặt, nhiệt độ các khâu từ chế tạo hỗn hợp đến khâu rải và lu lèn BTNC nên thực hiện theo các hướng dẫn ở bảng 7.

Bảng 7: Nhiệt độ các khâu sản xuất và thi công BTN chặt (°C)

Stt	Các khâu công nghệ	Mức bitum sử dụng	
		40-50	60-70
1*	Nhiệt độ đun nóng bitum	160-170 °C	155-165 °C
2*	Nhiệt độ nung sấy cốt liệu ở trạm trộn chu kỳ	Cao hơn nhiệt độ đun nóng bitum 10-30°C	
3*	Nhiệt độ hỗn hợp BTN khi ra	150-170 °C	145-165 °C

	khởi phễu trút		
4	Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp	$\geq 200^{\circ}\text{C}$	$\geq 195^{\circ}\text{C}$
5	Nhiệt độ trên xe vận chuyển ra hiện trường	$\geq 150^{\circ}\text{C}$	$\geq 145^{\circ}\text{C}$
6**	Nhiệt độ rải tương ứng khi nhiệt độ bề mặt lớp dưới là 15-20 $^{\circ}\text{C}$ 20-25 $^{\circ}\text{C}$ 25-30 $^{\circ}\text{C}$ >30 $^{\circ}\text{C}$	$\geq 140^{\circ}\text{C}$ (130 $^{\circ}\text{C}$) $\geq 138^{\circ}\text{C}$ (128 $^{\circ}\text{C}$) $\geq 132^{\circ}\text{C}$ (126 $^{\circ}\text{C}$) $\geq 130^{\circ}\text{C}$ (125 $^{\circ}\text{C}$)	$\geq 135^{\circ}\text{C}$ (128 $^{\circ}\text{C}$) $\geq 132^{\circ}\text{C}$ (126 $^{\circ}\text{C}$) $\geq 130^{\circ}\text{C}$ (124 $^{\circ}\text{C}$) $\geq 125^{\circ}\text{C}$ (120 $^{\circ}\text{C}$)
7	Nhiệt độ lúc bắt đầu lu	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5 $^{\circ}\text{C}$	
8	Nhiệt độ bề mặt lớp khi kết thúc lu lèn, không thấp hơn - Nếu dùng lu bánh thép - Nếu dùng lu bánh lốp - Nếu dùng lu rung	80 $^{\circ}\text{C}$ 85 $^{\circ}\text{C}$ 75 $^{\circ}\text{C}$	70 $^{\circ}\text{C}$ 80 $^{\circ}\text{C}$ 70 $^{\circ}\text{C}$
9	Nhiệt độ bề mặt mặt đường BTN khi cho xe lưu thông, không cao hơn	50 $^{\circ}\text{C}$	50 $^{\circ}\text{C}$

Chú thích bảng 7:

(*) Nhiệt độ ở các khâu công nghệ 1,2,3 nên chọn trị số cao hơn khi thi công về mùa lạnh (15~20 $^{\circ}\text{C}$) và khi bề dày lớp BTN chặt $\leq 50\text{mm}$.

(**) Nhiệt độ rải là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN $\leq 50\text{mm}$, trị số nhiệt độ rải nằm trong ngoặc đơn là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN thi công >80mm. Nếu bề dày lớp BTN thô trong khoảng 5~8cm thì chọn nhiệt độ trung bình giữa trị số không có ngoặc đơn và có ngoặc đơn.

4.3.2 Tần suất kiểm tra nhiệt độ tại trạm trộn và trong quá trình thi công vẫn được thực hiện theo quy định ở bảng 11 và bảng 12 TCVN 8819:2011.

4.4 Sản xuất hỗn hợp BTN chặt tại trạm trộn

4.4.1 Đối với các dự án đường có quy mô giao thông lớn sử dụng BTN chặt thô nên sử dụng trạm trộn kiểu chu kỳ. Trạm trộn nhất thiết phải có trang bị máy tính và các thiết bị chủ động ghi và in ra các phiếu theo dõi khối lượng các thành phần vật liệu trong mỗi mẻ trộn cũng như nhiệt độ mỗi mẻ trộn.

Trạm trộn phải có thiết bị điều khiển nhằm có thể kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần vật liệu để bảo đảm sai số cho phép như yêu cầu ở bảng 6 và điều chỉnh nhiệt độ các khâu đun, nung sấy, trộn... như yêu cầu ở bảng 7.

4.4.2 Việc sản xuất hỗn hợp BTN (bao gồm cả việc trộn thử để xác định thời gian trộn) đều được thực hiện theo các yêu cầu và hướng dẫn ở mục 7.3 TCVN 8819:2011, trong đó riêng về nhiệt độ ở các khâu sản xuất nên theo hướng dẫn ở bảng 7 của hướng dẫn kỹ thuật này.

4.4.3 Ở mỗi trạm trộn phải có đầy đủ các thiết bị thí nghiệm để kiểm tra kịp thời chất lượng vật liệu, độ ẩm cốt liệu (nhằm kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần đá, cát... theo mỗi mẻ trộn khi độ ẩm của chúng thay đổi) và để kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTN sản xuất ra tại trạm trộn, trong đó đặc biệt cần chú trọng việc mỗi ca thi công đều phải chế bị mẫu Marshall để xác định khối lượng thể tích γ_0 (g/cm³) làm tiêu chuẩn cho việc kiểm tra độ chặt lu lèn K của lớp mặt BTN tại lý trình thi công tương ứng.

4.5 Vận chuyển và rải hỗn hợp BTN

Phải thực hiện theo đúng các yêu cầu và hướng dẫn ở mục 8.5 (vận chuyển) và 8.6 (rải) của TCVN8819:2011.

4.6 Lu lèn và kiểm soát chất lượng lu lèn

Như đã đề cập ở mục 4.1, khâu lu lèn đặc biệt có ảnh hưởng lớn đến chất lượng lớp BTN chặt thô, do vậy cần chú trọng đến các điều kiện bảo đảm chất lượng khi lu lèn, chú trọng kiểm soát quá trình lu lèn theo sơ đồ lu trước khi kiểm soát chất lượng lu lèn theo độ chặt.

4.6.1 Trong quá trình lu lèn cần thực hiện các quy định hướng dẫn ở mục 8.7 TCVN 8819:2011, ngoài ra cần thực hiện và kiểm tra thường xuyên theo các hướng dẫn bổ sung thêm dưới đây:

4.6.1.1. Bề dày lu lèn một lớp BTN chặt thô lớn nhất (sau khi nén chặt) đều không nên quá 10cm. Nếu sử dụng các thiết bị lu lèn công suất lớn và được kiểm chứng, đánh giá thông qua làm thử thấy đạt yêu cầu về độ chặt thì bề dày lu lèn một lớp lớn nhất đối với BTN chặt có cỡ hạt danh định 25mm có thể tăng đến 15cm.

4.6.1.2. Phải có 3 loại lu như hướng dẫn ở 8.7.1 TCVN 8819:2011 và với các đường cao tốc (bề rộng mặt đường lớn) thì tối thiểu nên huy động 5 máy lu cho cả 3 loại lu nói trên; khi thi công về mùa lạnh (15~20 °C), trời có gió và bề dày lớp rải mỏng thì nên tăng thêm số lu để tập trung lu chặt trước khi nhiệt độ hỗn hợp hạ thấp.

4.6.1.3. Quá trình lu nên được thực hiện với tốc độ đều và chậm như hướng dẫn dưới đây:

- Trong giai đoạn đầu (giai đoạn lu sơ bộ) có thể dùng lu bánh thép nhẵn hoặc lu bánh lốp nhẵn đi với tốc độ 2-3 km/h;
- Trong giai đoạn lu chặt tốc độ lu của lu bánh thép hoặc bánh lốp đi với tốc độ 3-5 km/h; nếu dùng lu chấn động thì tốc độ chỉ nên bằng 3-4,5km/h;
- Các hành trình lu cuối cùng (không dùng lu chấn động) tốc độ lu nên bằng 4-6 km/h.

4.6.1.4. Không được thay đổi đột ngột hướng đi của lu để tránh hỗn hợp bị đẩy trôi. Phải thực hiện các hành trình vệt lu như hướng dẫn ở 8.7.6 TCVN 8819:2011.

4.6.1.5. Nhiệt độ khi lu phải phù hợp với hướng dẫn ở bảng 7.

4.6.1.6. Lu sơ bộ phải bám sát máy rải để nhanh chóng lu lên bề mặt nhằm tránh hỗn hợp bị mất nhiệt; thông thường dùng lu bánh sắt 6-8 tấn lu 1-2 lần/điểm. Đối với BTNC 19 thô và BTNC 25 thô có thể dùng ngay lu bánh lốp nhẵn để lu sơ bộ. Kết thúc lu sơ bộ cần kiểm tra độ dốc mũi luyện và độ bằng phẳng của lớp thi công.

4.6.1.7. Giai đoạn lu chặt

- Không được đồng thời dùng các loại lu khác nhau trên cùng một lượt lu trong phạm vi bề rộng của đoạn thi công để tránh gây ra không đồng đều về độ chặt. Chiều dài mỗi đoạn lu chặt không nên quá 60m.

- Trong giai đoạn này nên dùng lu bánh lốp như hướng dẫn ở 8.7.2 của TCVN 8819:2011 và có tổng trọng lượng ≥ 25 tấn, áp lực lốp không được dưới 0,6MPa và phải bơm để áp lực hơi giữa các bánh bằng nhau (để tránh tạo ra hiện tượng độ chặt giữa các vệt không đồng đều).

- Đối với BTNC 19 thô và BTNC 25 thô nên dùng lu chấn động để lu chặt trừ trường hợp bề dày lớp hỗn hợp mỏng dưới 50mm, tần suất chấn động khi lu nên chọn bằng 35-50 Hz với biên độ chấn động bằng 0,3~0,8mm (bề dày lớp lu lên càng lớn cần chọn tần số và biên độ chấn động lớn). Mỗi khi chuyển hướng lu phải tắt chấn động.

- Nếu dùng lu bánh thép nhẵn để lu chặt thì phải dùng lu nặng ≥ 12 tấn.

4.6.1.8. Giai đoạn lu cuối nên dùng lu bánh thép loại hai bánh hoặc lu chấn động tắt chấn động lu ít nhất 2 lượt cho đến khi mặt lớp BTN không còn vết hằn. Nếu ở cuối giai đoạn lu chặt, bề mặt lớp BTN không còn vết hằn thì có thể bỏ qua giai đoạn này.

4.6.1.9. Sau khi kết thúc lu lèn phải để bề mặt lớp BTN nguội đến dưới 50°C mới được cho thông xe. Nếu cần thông xe sớm thì phải tưới nước. Đối với các lớp BTN phía dưới, khi lu lèn xong nên cấm xe, giữ gìn bề mặt sạch để tạo thuận lợi cho việc thi công lớp BTN phía trên; đặc biệt cấm không được đổ đồng vật liệu hoặc đất và trộn vữa xi măng trên mặt lớp BTN phía dưới đã rải.

4.6.2 Kiểm soát độ chặt

Yêu cầu về độ chặt lu lèn và phương pháp đánh giá độ chặt lớp BTN sau khi hoàn thành lu lèn phải thực hiện như quy định ở mục 9.6.4 của TCVN 8819:2011 với các chú ý sau:

4.6.2.1. Xác định độ chặt tiêu chuẩn γ_0 (g/cm³), tương ứng với các lý trình kiểm tra độ chặt:

- Trước hết phải xác định phạm vi lớp BTN cần kiểm tra độ chặt đã sử dụng hỗn hợp trộn trong những ngày nào ở trạm trộn: Nhất thiết mỗi phạm vi lý trình kiểm tra phải sử dụng hỗn hợp ở cùng một trạm trộn, cùng một công thức chế tạo với cùng một nguồn vật liệu đầu vào (đá dăm, cát, bột khoáng, nhựa).

- Mỗi ngày sản xuất ở trạm trộn đều phải lấy mẫu và tạo mẫu Marshall như quy định ở bảng 11 của TCVN 8819:2011 để xác định khối lượng thể tích mẫu γ_{10} của ngày sản xuất thứ *i*. Nhiệt độ tạo mẫu ở trạm trộn phải bằng nhiệt độ lúc lu chặt ở hiện trường và có thể lấy như hướng dẫn ở điểm 6 bảng 9 TCVN 8819:2011.

- Trị số γ_0 lấy làm tiêu chuẩn kiểm tra là trị số trung bình của các trị số γ_{10} của các ngày mà phạm vi đoạn kiểm tra đã sử dụng hỗn hợp sản xuất tại trạm. Chú ý rằng việc xác định γ_0 tương thích với mỗi phạm vi đoạn đường kiểm tra độ chặt có xác đáng thì việc đánh giá độ chặt của đoạn đường đó mới xác đáng, không được sử dụng khối lượng thể tích của mẫu Marshall khi thiết kế hỗn hợp làm độ chặt tiêu chuẩn và không được nhầm lẫn hoặc tùy tiện sử dụng trị số γ_0 cho các đoạn đường đã sử dụng nguồn vật liệu đầu vào khác nhau hoặc công thức chế tạo hỗn hợp có điều chỉnh khác nhau.

4.6.2.2. Xác định khối lượng thể tích trung bình γ_m của BTN sau khi thi công ở hiện trường thông qua mẫu khoan:

- Chỉ khoan lấy mẫu sau khi BTN hoàn toàn nguội (thường hoàn toàn nguội vào ngày thứ hai sau khi lu lèn xong) trong phạm vi đoạn đường kiểm tra có cùng các điều kiện giống nhau về nguồn hỗn hợp BTN; ít nhất phải khoan lấy 3 mẫu một cách ngẫu nhiên và để một ngày cho mẫu hoàn toàn khô mới xác định dung trọng khô của các mẫu.

- Trị số trung bình của 3 mẫu đó được dùng làm trị số γ_m để tính độ chặt K của đoạn đường cần kiểm tra. Nếu đoạn đường kiểm tra đồng nhất về nguồn vật liệu đầu vào, về công thức chế tạo hỗn hợp và cùng do một trạm trộn sản xuất là dài thì cứ 2000~2500m² phải có 3 mẫu khoan để tính γ_m trung bình như quy định ở 9.6.4 TCVN 8819:2011. Trong trường hợp thay đổi nguồn trạm trộn khác hoặc phần diện tích mặt đường thi công nhỏ hơn 2000 m² thì vẫn phải khoan một tổ hợp 3 mẫu.

- Nếu độ chặt K tính theo γ_m trung bình của 3 mẫu hoặc 60% số mẫu không đạt 0,98 thì khoan thêm 3 mẫu nữa để tính trung bình 6 mẫu và lấy trị số trung bình 6 mẫu đó để đánh giá độ chặt cho đến khi tăng số mẫu khoan lên 12 mẫu trong một đoạn đồng nhất mà độ chặt trung bình hoặc 60% số mẫu vẫn không đạt độ chặt K yêu cầu thì phải xem xét việc bóc bỏ lớp BTN đã lu lèn để làm lại. Trong trường hợp K không đạt yêu cầu hoặc nhiều chỗ K lại vượt yêu cầu thì cũng nên kiểm tra lại mức độ xác đáng của γ_0 (mức độ tương thích giữa γ_0 với đoạn đường kiểm tra).

4.6.2.3. Khi nghiệm thu bàn giao công trình hoặc một đoạn đường thì phải dựa vào các số liệu kiểm tra độ chặt K_i của tất cả các mẫu kiểm tra trong đoạn đó (tối thiểu 1 km phải có 5 số liệu độ chặt) để tính ra độ chặt đặc trưng K_{dt} của cả đoạn theo biểu thức sau:

$$K_{dt} = \bar{K} - \frac{t.S}{\sqrt{N}} \quad (1);$$

Trong đó:

\bar{K} – Độ chặt trung bình theo (2) của cả đoạn đường được đánh giá nghiệm thu:

$$\bar{K} = \frac{\sum_{i=1}^N K_i}{N} \quad (2);$$

N – Tổng số số liệu độ chặt đã kiểm tra trong cả đoạn đường.

S – Độ lệch chuẩn của các trị số độ chặt đã kiểm tra trong cả đoạn được xác định theo (3):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (K_i - \bar{K})^2}{N-1}} \quad (3);$$

t – Hệ số xác định theo phân phối t với mức độ tin cậy cho trước (suất đảm bảo cho trước) và số liệu kiểm tra N nhiều hay ít; t được xác định bằng cách tra bảng 8; trong đó suất bảo đảm cho mặt đường BTN đường cao tốc, đường cấp I, cấp II nên chọn là 95%, các đường cấp III nên chọn 90%.

Trị số độ chặt đặc trưng cho cả đoạn K_{dt} tính theo (1) nếu bằng hoặc lớn hơn 0,97 thì mặt đường BTN của đoạn đường đó đạt yêu cầu nghiệm thu (về chỉ tiêu độ chặt lu lèn), trong khi nếu không tính K_{dt} cho cả đoạn thì yêu cầu phải có $K_{tb} \geq 0,98$ như yêu cầu ở 8.6.4 của TCVN 8819:2011.

Bảng 8: Bảng tra trị số $\frac{t}{\sqrt{N}} = f(N, \text{suất đảm bảo})$

Số số liệu N	$\frac{t}{\sqrt{N}}$		Số số liệu N	$\frac{t}{\sqrt{N}}$	
	Suất đảm bảo 95%	Suất đảm bảo 90%		Suất đảm bảo 95%	Suất đảm bảo 90%
3	1,686	1,089	21	0,376	0,289
4	1,177	0,819	22	0,367	0,282
5	0,953	0,686	23	0,358	0,275
6	0,823	0,603	24	0,350	0,269
7	0,734	0,544	25	0,342	0,264
8	0,670	0,500	26	0,335	0,258
9	0,620	0,466	27	0,328	0,253
10	0,580	0,437	28	0,322	0,248
11	0,546	0,414	29	0,316	0,244
12	0,518	0,393	30	0,310	0,239
13	0,494	0,376	40	0,266	0,206
14	0,473	0,361	50	0,237	0,184
15	0,455	0,347	60	0,216	0,167
16	0,438	0,335	70	0,199	0,155
17	0,423	0,324	80	0,186	0,145
18	0,410	0,314	90	0,175	0,136
19	0,398	0,305	100	0,166	0,129
20	0,387	0,297			

4. Những lớp BTN có bề dày $\leq 30\text{mm}$ thì không cần khoan lấy mẫu để kiểm tra độ chặt vì mẫu khoan khó lấy nguyên dạng.

4.6.3 Kiểm tra bề dày lớp BTN sau khi lu lèn.

Việc kiểm tra bề dày lớp BTN thường kết hợp với việc khoan lấy mẫu kiểm tra độ chặt như đề cập ở bảng 13 trong TCVN8819:2011. Cũng có thể theo (1) tính ra bề dày đặc trưng cho cả đoạn đường nghiệm thu (thay K_{dt} bằng bề dày H_{dt} và \bar{K} bằng chiều dày trung bình \bar{H} ...) để đánh giá chung cho cả đoạn đường đó.

4.6.4 Có thể theo (3) và (2) để tính ra hệ số biến sai C_v :

$$C_v = \frac{S}{\bar{K}} \quad (4);$$

Nếu hệ số C_v của đoạn đường kiểm tra càng nhỏ thì độ chặt (hoặc bề dày) của nó càng đồng nhất ./.

Tài liệu tham khảo

- [1]. TCVN 4054:05 Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế.
- [2]. TCVN 5729:2012 Đường ô tô cao tốc – Yêu cầu thiết kế.
- [3]. 22TCN-211-06 Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế.
- [4]. TCVN8819:2011 Mặt đường bê tông nhựa nóng – Yêu cầu thi công và nghiệm thu.
- [5]. TCVN 7493:2005 Bitum – Yêu cầu kỹ thuật.
- [6]. TCVN 8860 (1 đến 12):2011 Bê tông nhựa – Phương pháp thử.
- [7]. TCVN 8820:2011 Hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thiết kế theo phương pháp Marshall.
- [8]. TCVN8817-1:2011 Nhũ tương nhựa đường axit – Yêu cầu kỹ thuật.
- [9]. TCVN 8818:2011 Nhựa đường lỏng – Yêu cầu kỹ thuật.
- [10]. TCVN 8858:2011 Móng cấp phối đá dăm và cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng trong kết cấu áo đường ô tô – Thi công và nghiệm thu.
- [11]. TCVN 8857:2011 Lớp kết cấu áo đường ô tô bằng cấp phối thiên nhiên – Vật liệu, thi công và nghiệm thu.
- [12]. TCVN 8859:2011 Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu.
- [13]. TCVN 9436:2012 Nền đường ô tô – Thi công nghiệm thu.
- [14]. TCVN 8866:2011 Mặt đường ô tô – Xác định độ nhám bằng phương pháp rắc cát.
- [15]. Quy phạm kỹ thuật thi công mặt đường bê tông nhựa JTG-F40-2004, Cộng Hòa nhân dân Trung Hoa.
- [16]. Chỉ dẫn về điều tra, dự báo và biện pháp khắc phục vết hằn bánh xe trên mặt đường mềm, Cục đường bộ Cộng hòa liên bang Nga, 2002.