

Số: /QĐ-BGTVT

Hà Nội, ngày tháng năm 2017

DỰ THẢO

QUYẾT ĐỊNH

**Ban hành Hướng dẫn kỹ thuật sửa chữa mặt đường bê tông nhựa
trên các tuyến quốc lộ đang khai thác**

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 Kết cấu hạ tầng giao thông,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này “**Hướng dẫn kỹ thuật sửa chữa mặt đường bê tông nhựa trên các tuyến quốc lộ đang khai thác**”.

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 Cục QLXD & CLCTGT, 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 Ban QLDA thuộc Bộ;
- Các Sở GTVT các tỉnh, TP trực thuộc TƯ;
- Các Cục QLDB I, II, III, IV;
- Website Bộ GTVT;
- Lưu: VT, KCHTGT (5).

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Nguyễn Hồng Trường

**HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT SỬA CHỮA MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG NHỰA
TRÊN CÁC TUYẾN QUỐC LỘ ĐANG KHAI THÁC**

DỰ THẢO

*“Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ – BGTVT
ngày tháng năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải”*

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Hướng dẫn kỹ thuật này quy định nội dung công việc, thời điểm thực hiện, giải pháp kỹ thuật và công nghệ sửa chữa các loại hư hỏng có thể xuất hiện trên mặt đường bê tông nhựa nhằm bảo đảm giao thông thông suốt, an toàn và êm thuận trên các tuyến quốc lộ đang khai thác.

Theo TCVN 4054 : 2005, các tuyến quốc lộ có thể sử dụng mặt đường bê tông nhựa (loại tầng một cấp cao A1) là các đường từ cấp IV trở lên.

1.2. Hướng dẫn kỹ thuật này không đề cập đến các công việc bảo dưỡng thường xuyên mặt đường bê tông nhựa.

1.3. Hướng dẫn kỹ thuật này không áp dụng cho các tuyến đường cao tốc và đường đô thị. Tuy nhiên, khi sửa chữa mặt đường bê tông nhựa trên đường cao tốc và đường đô thị cũng có thể tham khảo về các giải pháp kỹ thuật và công nghệ sửa chữa các loại hư hỏng tương tự bằng hướng dẫn này.

2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4054 : 2005	<i>Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế</i>
TCVN 7493 : 2005	<i>Bitum – Yêu cầu kỹ thuật</i>
TCVN 8817–1:2011	<i>Nhũ tương nhựa đường axit – Phần 1 – Yêu cầu kỹ thuật</i>
TCVN 8819 : 2011	<i>Mặt đường ô tô nhựa nóng – Yêu cầu thi công và nghiệm thu</i>
TCVN 8863 : 2011	<i>Mặt đường láng nhựa nóng – Thi công và nghiệm thu</i>

TCVN 8864 : 2011	Mặt đường ô tô – Xác định độ bằng phẳng bằng thước dài 3,0 m
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 – Thí nghiệm
TCVN 8867 : 2011	Áo đường mềm – Xác định mô đun đàn hồi chung của kết cấu bằng cần đo võng Benkelman
TCVN 9505 : 2012	Mặt đường láng nhũ tương nhựa đường axit – Thi công và nghiệm thu
TCCS 07 : 2013/TCĐBVN	Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo dưỡng thường xuyên đường bộ
TCCS 09 : 2014/TCĐBVN	Lớp vật liệu Carboncor Asphalt trong xây dựng và sửa chữa kết cấu áo đường ô tô – Thi công và nghiệm thu
TCCS 14 : 2016/TCĐBVN	Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác
TCCS 18 : 2016/TCĐBVN	Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu sửa chữa trám, vá vết nứt mặt đường nhựa
22 TCN 211 – 06*	Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế
22 TCN 319 – 04*	Tiêu chuẩn vật liệu nhựa đường polime – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
22 TCN 335 – 06*	Quy trình thí nghiệm và đánh giá cường độ nền đường và kết cấu mặt đường nền của đường ô tô bằng thiết bị đo động FWD
22 TCN 345 – 06*	Quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu lớp phủ mỏng bê tông nhựa có độ nhám cao
Thông tư số 27/2014/TT – BGTVT ngày 28/7/2014	Quy định về quản lý chất lượng vật liệu nhựa đường sử dụng trong xây dựng công trình giao thông
Quyết định số 858/QĐ – BGTVT ngày 26/3/2014	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 ban hành theo Quyết định số 858/QĐ–BGTVT ngày 26/3/2014 của Bộ GTVT
Quyết định số 3552/QĐ – BGTVT ngày 22/9/2014	Quy định kỹ thuật về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp tái sinh nguội tại chỗ bằng bitum bột và

	<i>xi măng trong kết cấu áo đường ô tô ban hành theo Quyết định số 3552/QĐ – BGTVT ngày 22/9/2014 của Bộ GTVT</i>
Quyết định số 4426/QĐ – BGTVT ngày 24/11/2014	<i>Quy định kỹ thuật về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp tái sinh nguội tại chỗ bằng nhũ tương nhựa đường cải tiến trong kết cấu áo đường ô tô ban hành theo Quyết định số 4426/QĐ – BGTVT ngày 24/11/2014 của Bộ GTVT</i>
Quyết định số 3755/QĐ – BGTVT ngày 21/10/2015	<i>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 theo Quyết định số 3755/QĐ – BGTVT ngày 21/10/2015 của Bộ GTVT</i>
Quyết định số 1588/QĐ – BGTVT ngày 23/5/2016	<i>Quy định kỹ thuật về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp tái sinh nguội tại chỗ bằng xi măng hoặc xi măng và nhũ tương nhựa đường trong kết cấu áo đường ô tô ban hành theo Quyết định số 1588/QĐ – BGTVT ngày 23/5/2016 của Bộ GTVT</i>
Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016	<i>Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp phủ vữa nhựa polime (Micro surfacing – Macro seal) ban hành theo Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016 của Bộ GTVT</i>
Quyết định số 1897/QĐ – BGTVT ngày 20/6/2016	<i>Quy định tạm thời hướng dẫn việc theo dõi và xử lý các đoạn đường ô tô qua vùng đất yếu có chõ lún sau khi đưa vào khai thác ban hành theo Quyết định số 1897/QĐ – BGTVT ngày 20/6/2016 của Bộ GTVT</i>
Quyết định số 431/QĐ – BGTVT ngày 04/02/2016	<i>Chỉ dẫn tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa rỗng thoát nước có sử dụng phụ gia TAFPAC – Super</i>
ISSA A105	<i>Recommended Performance Guideline For Emulsified Asphalt Slurry Seal (Chỉ dẫn về tính năng vữa nhựa nhũ tương)</i>

Tiêu chuẩn ^(): Tiêu chuẩn đang được chuyển đổi thành TCVN*

3. Thuật ngữ và định nghĩa

3.1. Mặt đường bê tông nhựa (Asphalt Concrete Pavement)

Trong quy trình kỹ thuật này, mặt đường bê tông nhựa là loại kết cấu áo đường có một hoặc một số lớp mặt trên làm bằng hỗn hợp bê tông nhựa nóng (theo

định nghĩa ở mục 3.1 và 3.2 của TCVN 8819 : 2011)

Hỗn hợp bê tông nhựa nóng có thể có cỡ hạt danh định khác nhau, độ rỗng dư khác nhau và sử dụng các loại nhựa đường khác nhau (bao gồm cả nhựa đường polime theo 22 TCN 319 – 04 và nhựa đường có thêm các phụ gia cải thiện khác nhau).

3.2. Bảo dưỡng thường xuyên (Routine Maintenance)

Là các hoạt động theo dõi, chăm sóc, sửa chữa những hư hỏng nhỏ, được tiến hành thường xuyên (với tần số quy định) để duy trì công trình đường bộ ở trạng thái khai thác, sử dụng bình thường và hạn chế việc các hư hỏng nhỏ phát triển thành các hư hỏng lớn.

Chi phí bảo dưỡng thường xuyên thường được cấp hàng năm cho mỗi km đường tùy thuộc cấp hạng đường và quy mô giao thông.

3.3. Sửa chữa vừa (Intermediate Maintenance)

Là các công việc sửa chữa định kỳ (Periodic Maintenance) các hư hỏng thường xảy ra (tất yếu xảy ra) do tác động của xe cộ và môi trường đối với một hạng mục, một đoạn hoặc một bộ phận công trình đường trong quá trình khai thác nhằm khôi phục lại tình trạng kỹ thuật ban đầu các hạng mục, một đoạn hoặc bộ phận công trình đó.

Đối với mặt đường bê tông nhựa, nội dung công việc sửa chữa vừa thường là định kỳ làm lại lớp hao mòn, tạo phẳng, tạo nhám một đoạn hoặc cho cả tuyến đường.

Chi phí sửa chữa vừa thường được lập thành một dự án sửa chữa riêng.

3.4. Sửa chữa lớn (Heavy Maintenance)

Cũng là một công việc sửa chữa định kỳ (Periodic Maintenance) các hư hỏng nặng nhằm khôi phục đầy đủ, toàn diện, các tiêu chuẩn kỹ thuật và công năng ban đầu của công trình đường.

Đối với mặt đường bê tông nhựa, nội dung công việc sửa chữa lớn thông thường là sửa chữa, gia cố các chỗ nền, móng bị hư hại và cày xới, tái chế làm lại toàn bộ một vài lớp bê tông nhựa trên một đoạn hoặc trên cả tuyến đường.

Chi phí sửa chữa lớn được lập thành một dự án riêng.

3.5. Sửa chữa khẩn cấp (Emergency Maintenance)

Là công việc sửa chữa phải tiến hành ngay để khắc phục các hư hỏng trên đường do những nguyên nhân bất thường gây ra (thiên tai, biến đổi khí hậu hoặc các nguyên nhân khác) ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng khai thác đường.

3.6. Cải tạo, tăng cường mặt đường (Rehabilitation and Strengthening)

Là công việc nâng cao toàn diện các chỉ tiêu kỹ thuật và công năng hiện có của mặt đường đang khai thác để đáp ứng quy mô giao thông tăng cao.

Công việc này không thuộc phạm vi công việc sửa chữa đường.

3.7. Bảo trì (Maintenance)

Là thuật ngữ chung chỉ tất cả các công việc từ bảo dưỡng thường xuyên đến sửa chữa vừa, sửa chữa lớn, sửa chữa khẩn cấp cần được thực hiện trong quá trình khai thác đường.

3.8. Tốc độ khai thác (Operating Speed)

Là tốc độ cho phép xe lưu thông trên đường do cơ quan quản lý đường quy định tùy thuộc vào tình trạng thực tế của đường, tùy thuộc điều kiện giao thông, điều kiện khí hậu, thời tiết. Tốc độ khai thác không đồng nhất với tốc độ thiết kế (xem thêm ở mục 3.5.1 TCVN 4054 : 2005)

3.9. Lún vệt bánh xe (Rutting)

Có 2 dạng hư hỏng lún vệt bánh xe có thể xảy ra trong quá trình khai thác mặt đường bê tông nhựa.

3.9.1. Lún vệt bánh xe dạng kết cấu (Structural Rutting)

Nền đất và vật liệu các lớp áo đường đều có tính đàn hồi – dẻo – nhớt. Do vậy dưới tác dụng trùng phục của tải trọng xe chạy, trong bản thân nền đất và các lớp vật liệu áo đường (bao gồm cả các lớp bê tông nhựa) đều xảy ra quá trình tích lũy biến dạng dư. Tổng hợp tích lũy biến dạng dư của nền đất và các lớp kết cấu sẽ tạo ra lún vệt bánh xe dạng kết cấu trên mặt đường bê tông nhựa.

Đặc điểm của lún vệt bánh xe dạng này xem ở mục 8.1.1.2 và Hình 1, b.

3.9.2. Lún vệt bánh xe dạng đẩy trôi (Instability Rutting)

Dạng hư hỏng này xảy ra khi cường độ chống cắt trượt của các lớp mặt bê tông nhựa không đủ so với ứng suất cắt trượt do tải trọng bánh xe chạy trên đường gây ra trong các lớp đó (đặc biệt là với lớp mặt bê tông nhựa trên cùng). Dạng hư hỏng này thường xảy ra trong mùa hè (nhiệt độ mặt đường bê tông nhựa tăng cao khiến cho cường độ chống cắt trượt giảm đi rõ rệt) dưới tải trọng các xe nặng (gây ra ứng suất cắt trượt trong các lớp bê tông nhựa lớn) nhất là ở các đoạn đường thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông nhựa không thích hợp (lực dính c và góc ma sát ϕ của bê tông nhựa thấp) và chất lượng sản xuất và thi công bê tông nhựa kém (xem thêm ở Quyết định 858/QĐ – BGTVT ngày 26/3/2014 của Bộ GTVT).

Đặc điểm của lún vệt bánh xe dạng này xem ở mục 8.1.1.1 và Hình 1, a).

Hư hỏng dạng này có thể xảy ra ngay trong tuần đầu, tháng đầu, mùa nóng đầu tiên sau khi đưa đường vào khai thác nếu mặt đường bê tông nhựa hội đủ các yếu tố bất lợi trên.

Do vậy, khi xảy ra hư hỏng lún vệt bánh xe dạng này thì phải tiến hành sửa chữa ngay (sửa chữa khẩn cấp) vì lúc đó năng lực thông hành của đường giảm thấp đáng kể và nguy cơ mất an toàn giao thông cao (nhất là trong điều kiện giao thông hỗn hợp trên các quốc lộ).

4. Quy định và hướng dẫn chung

4.1. Mục tiêu và các loại công tác sửa chữa những mặt đường bê tông nhựa

Bảo trì mặt đường bê tông nhựa bao gồm các loại việc bảo dưỡng thường xuyên (các sửa chữa nhỏ), sửa chữa định kỳ (sửa chữa vừa, sửa chữa lớn), sửa chữa khẩn cấp. Các công việc bảo dưỡng và sửa chữa này (được định nghĩa ở 3.2, 3.3, 3.4, 3.5) đều nhằm phòng ngừa, hạn chế các dạng hư hỏng do xe cộ cũng như do tác động môi trường gây ra trên mặt đường; khắc phục kịp thời các chỗ bị hư hỏng để đảm bảo giao thông thông suốt, an toàn, êm thuận, duy trì được tuổi thọ mặt đường đến cuối thời hạn thiết kế (theo 22 TCN 211 – 06, Bảng 2 – 1, mặt đường bê tông nhựa loại cấp cao A1 có thời hạn thiết kế ≥ 10 năm)

4.2. Yêu cầu đối với công tác bảo dưỡng sửa chữa mặt đường bê tông nhựa

Trong thời hạn thiết kế mặt đường bê tông nhựa, yêu cầu đối với các công tác bảo dưỡng, sửa chữa như sau:

4.2.1. Luôn duy trì mặt đường sạch, không có ổ gà, giữ được độ dốc ngang của mặt đường phân xe chạy và của lề gia cố như thiết kế quy định, mặt đường không có những chỗ lún lõm cục bộ. Yêu cầu này nhằm để nước mưa thoát nhanh và không đọng thành vũng cục bộ trên mặt đường gây ảnh hưởng xấu đến sức kháng trượt và cấu trúc vật liệu bê tông nhựa. Mặt đường nếu không đạt yêu cầu này thì phải kịp thời sửa chữa khắc phục ngay.

4.2.2. Trong quá trình khai thác, mặt đường bê tông nhựa bị mài mòn, biến dạng, tích lũy biến dạng dư dẫn đến độ bằng phẳng suy giảm và độ nhám cũng suy giảm ảnh hưởng đáng kể đến mục tiêu chạy xe an toàn, êm thuận.

Nếu mức độ suy giảm của một đoạn đường đạt đến các chỉ tiêu dưới đây thì cần tiến hành sửa chữa vừa để làm lại lớp hao mòn tạo nhám, tạo phẳng cho đoạn đường đó.

4.2.2.1. Về độ nhám, nếu tốc độ khai thác $V_{kt} < 80$ km/h mặt đường bê tông nhựa có độ nhám H_{tb} (chiều sâu cấu trúc vĩ mô trung bình) $\leq 0,2$ mm. Nếu tốc độ

khai thác $V_{kt} \geq 80$ km/h mặt đường bê tông nhựa có độ nhám $H_{tb} < 0,45$. Các đoạn đường đèo, dốc khó khăn nguy hiểm khi độ nhám $H_{tb} \leq 1,2$ mm (Bảng 1 TCVN 8866 : 2011).

4.2.2.2. Về độ bằng phẳng: Khi độ bằng phẳng IRI của mặt đường bê tông nhựa đạt mức kém như quy định ở Bảng 3 TCVN 8865 : 2011 tùy thuộc cấp đường của đoạn đường bị hư hỏng.

4.2.3. Về lún vệt bánh xe (xem 3.9): Thời điểm cần tiến hành sửa chữa vừa là khi độ sâu lún vệt bánh xe của đoạn đường ≥ 25 mm (hiện ở Việt Nam chưa có tiêu chuẩn quy định độ sâu lún vệt bánh xe giới hạn tùy thuộc vào tốc độ khai thác trong điều kiện giao thông hỗn hợp và cách đo lún vệt bánh xe để xác định độ sâu lún vệt bánh xe, do vậy tạm quy định theo trị số giới hạn và cách đo như ở Bảng 4-1 của 22 TCN 211 – 06).

4.2.4. Về cường độ, theo quy định ở mục 1.3.1 của 22 TCN 211 – 06, kết cấu mặt đường bê tông nhựa trong thời hạn thiết kế phải có đủ cường độ với hệ số dự trữ cường độ $K_{cu}^{dv} \geq 1,02$ tùy thuộc độ tin cậy khác nhau đối với mỗi cấp hạng đường (xem Bảng 3-3 của 22 TCN 211 – 06)

Tuy nhiên, trong thời gian khai thác do tác dụng phá hoại của xe và môi trường, cường độ chung của kết cấu mặt đường có thể bị suy giảm và nếu mặt đường bê tông nhựa trên các quốc lộ có K_{cu}^{dv} giảm đến 1,0 thì nên tiến hành sửa chữa lớn như đề cập ở mục 3.4. Còn nếu K_{cu}^{dv} giảm thấp tới 0,8 và nhất là khi quy mô giao thông tăng vượt quá quy mô thiết kế thì cần đề xuất lập dự án cải tạo, tăng cường mặt đường.

4.2.5. Ngoài các chỉ dẫn ở 4.2.1, 4.2.2 và 4.2.3 cũng có thể dựa vào phương pháp điều tra, đánh giá tình trạng mặt đường bê tông nhựa ở Phụ lục D của TCCS 07 : 2003/TCĐBVN để tính ra chỉ số PCI của mỗi đoạn mặt đường như hướng dẫn ở Phụ lục E TCCS 07 : 2003/TCĐBVN, từ đó xếp loại tình trạng mặt đường bê tông nhựa như ở Hình E.1 Phụ lục E.

Vận dụng cách đánh giá này có thể đưa ra khuyến nghị dưới đây đối với yêu cầu sửa chữa mặt đường bê tông nhựa:

4.2.5.1. Khi tình trạng mặt đường bê tông nhựa được đánh giá là khá và tốt, tức là chỉ số PCI ≥ 70 thì chỉ cần áp dụng các giải pháp sửa chữa nhỏ trong bảo dưỡng thường xuyên.

4.2.5.2. Khi tình trạng mặt đường bê tông nhựa được đánh giá là trung bình chuyên sang kém, tức là chỉ số PCI = 55 ÷ 60 thì nên áp dụng các giải pháp sửa chữa vừa.

4.2.5.3. Khi tình trạng mặt đường bê tông nhựa được đánh giá là kém, tức là chỉ

số PCI = 40 ÷ 55 thì nên áp dụng các giải pháp sửa chữa lớn.

4.2.5.4. Khi tình trạng mặt đường bê tông nhựa được đánh giá là rất kém, tức là chỉ số PCI < 40 thì cần lập dự án cải tạo, tăng cường mặt đường.

4.2.6. Các công việc sửa chữa mặt đường bê tông nhựa cần phải được thực hiện kịp thời và nhanh chóng. Thực hiện tốt yêu cầu này mới giữ vững và phát huy được hiệu quả khai thác đường, đặc biệt trên các tuyến quốc lộ.

4.2.6.1. Đối với công việc sửa chữa nhỏ trong bảo dưỡng thường xuyên mặt đường (vá ổ gà, trám vá vết nứt, sửa chữa hư hỏng mép phần xe chạy, sửa chữa các chỗ lún lõm ...) phải thực hiện kịp thời như các chỉ dẫn ở mục F.1.2.2.1 Phụ lục F của TCCS 07 : 2013/TCĐBVN. Cụ thể như sau:

- a) Vá ổ gà: Phải sửa chữa xong trong vòng 5 ngày kể từ khi phát hiện;
- b) Trám vá vết nứt: Các vết nứt có bề rộng < 5,0 mm phải sửa chữa xong trong vòng 7 ngày sau khi phát hiện (về mùa mưa) và trong vòng 14 ngày (về mùa khô). Các vết nứt có bề rộng > 5,0 mm phải sửa xong trong vòng 7 ngày sau khi phát hiện.
- c) Các chỗ lún, lõm cục bộ phải được sửa chữa xong trong vòng 10 ngày sau khi phát hiện.

4.2.6.2. Đối với loại hư hỏng lún vệt bánh xe dạng đầy trời, lượn sóng, việc sửa chữa khắc phục phải hoàn thành trong vòng 10 ngày sau khi phát hiện.

4.2.6.3. Đối với dự án sửa chữa vừa, sửa chữa lớn, việc điều tra, khảo sát lập dự án không được kéo dài quá 3 tháng và hoàn thành công việc sửa chữa không quá 3 tháng với sửa chữa vừa, không quá 6 tháng với sửa chữa lớn.

4.2.6.4. Để thực hiện công việc sửa chữa nhanh chóng cần phải chọn được giải pháp và công nghệ sửa chữa thích hợp tùy thuộc loại hình, mức độ, quy mô (phạm vi) hư hỏng phát sinh trên mặt đường (xem mục 5). Có những giải pháp sửa chữa chỉ có thể áp dụng trong bảo dưỡng thường xuyên (quy mô sửa chữa cá biệt, đơn lẻ) đối với một loại hình hư hỏng (như trám, vá vết nứt) nhưng không áp dụng được cho quy mô sửa chữa vừa (khi diện tích vùng phát sinh nứt lan rộng). Thông thường khi sửa chữa vừa, sửa chữa lớn đều cần áp dụng các giải pháp sửa chữa tổng hợp, sửa chữa đồng thời các loại hư hỏng.

4.3. Yêu cầu về điều tra thu thập số liệu phục vụ cho việc sửa chữa mặt đường bê tông nhựa.

4.3.1. Để có cơ sở lập kế hoạch và thực hiện công việc sửa chữa mặt đường bê tông nhựa, đơn vị trực tiếp quản lý đường và đơn vị thực hiện bảo dưỡng thường xuyên đường cần nắm chắc tình trạng mặt đường bị hư hỏng, cụ thể là:

- Lý trình, phạm vi mặt đường bị hư hỏng;
- Loại hình hư hỏng và mức độ hư hỏng.

Về loại hình và mức độ hư hỏng mặt đường bê tông nhựa có thể tham khảo cách phân biệt 16 loại hình hư hỏng với 3 mức độ nhẹ, vừa và nặng ở biểu mẫu D.2 Phụ lục D TCCS 07 : 2013/TCĐBVN, trong đó loại 8 “lồi lõm” có thể kết hợp để đánh giá hiện tượng “lún đầu cầu”.

4.3.2. Dữ liệu tình trạng mặt đường bị hư hỏng trước hết được cập nhật hằng ngày thông qua công tác tuần đường (quy định ở 4.2.8 của TCCS 07 : 2013/TCĐBVN) và công tác kiểm tra định kỳ hàng tháng (quy định ở 4.2.9.3 của TCCS 07 : 2013/TCĐBVN).

Ngoài việc đánh giá tình trạng mặt đường bằng quan sát của các nhân viên tuần tra và các cán bộ quản lý đường, nên sử dụng các xe chuyên dùng để định kỳ đánh giá tình trạng mặt đường bê tông nhựa trên các quốc lộ, nhất là với các quốc lộ quan trọng, có quy mô giao thông lớn.

4.3.3. Trên các quốc lộ cũng cần định kỳ 6 ÷ 12 tháng tiến hành đo độ bằng phẳng, độ nhám và định kỳ 3 ÷ 5 năm đo cường độ chung của kết cấu nền mặt đường bê tông nhựa. Định kỳ dài ngắn được xác định tùy thuộc chức năng và quy mô giao thông của các tuyến quốc lộ.

a) Việc đo và đánh giá độ bằng phẳng nên thực hiện theo TCVN 8865 : 2011 (Xác định chỉ số IRI) nhưng nên phân đoạn xử lý số liệu để đánh giá được chỉ số IRI cho từng đoạn dài 50 m một.

b) Việc đo và đánh giá độ nhám nên thực hiện theo TCVN 8866 : 2011. Nếu chiều dài đoạn tuyến cần đo lớn thì nên sử dụng các thiết bị đo chuyên dụng gắn trên xe ô tô.

c) Việc đo và đánh giá cường độ chung kết cấu mặt đường bê tông nhựa có thể thực hiện bằng cần Benkelman (theo TCVN 8867 : 2011) hoặc bằng thiết bị FWD (theo 22 TCN 335 – 06). Kết quả đo được dùng để đánh giá cường độ còn lại của kết cấu theo các tiêu chuẩn tính toán thiết kế áo đường tương ứng (22 TCN 211 – 06 hoặc 22 TCN 274 – 01).

5. Các loại hình hư hỏng mặt đường bê tông nhựa và lựa chọn giải pháp sửa chữa tương ứng

5.1. Phân loại hư hỏng

Các loại hư hỏng mặt đường bê tông nhựa thường được phân thành 4 nhóm: nứt, hư hỏng bề mặt, hư hỏng lớp mặt và biến dạng lớp mặt.

5.2. Nứt – Nguyên nhân và giải pháp sửa chữa

5.2.1. Theo biểu mẫu D.2 Phụ lục D TCCS 07 : 2013/TCĐBVN có phân biệt 5 loại nứt gồm: nứt rạn mai rùa, nứt lưới lớn, nứt đơn dọc và ngang, nứt phản ánh và nứt parabol. Mỗi loại lại phân thành 3 mức: nhẹ, vừa và nặng.

5.2.2. Tùy loại nứt, mức độ nặng nhẹ, bề rộng và chiều dài nứt có thể phán đoán nguyên nhân gây nứt:

a) Các chỗ rạn nứt nhỏ có thể do khi thi công mặt đường cục bộ tại đó bị thiếu nhựa, thừa bột đá hoặc lu lèn quá mức trong khi các lớp dưới yếu, lu lèn lúc hỗn hợp bê tông nhựa còn quá mỏng.

b) Các chỗ rạn nứt mai rùa (còn gọi là nứt da cá sấu) thông thường do các lớp nền móng không đủ cường độ, nền bị cao su, bão hòa nước hoặc cả kết cấu nền mặt đường không đủ cường độ chịu tải trọng xe. Nhựa bị lão hóa cũng là một nguyên nhân gây ra loại nứt này.

c) Các đường nứt dọc thường xuất hiện ở chỗ tiếp giáp giữa các vệt rải khi thi công bê tông nhựa (chỗ tiếp giáp bị bắn, bị ẩm khi rải hoặc chỗ tiếp giáp với lề gia cố).

Các đường nứt dọc gần mép phần xe chạy còn có thể xuất hiện các nhánh nứt ngang lan ra phía lề.

d) Nứt phản ánh do nứt lan từ lớp móng gia cố xi măng khi bề dày tầng mặt bê tông nhựa phía trên không đủ. Nứt loại này thường là các vết nứt ngang phần xe chạy và với khoảng cách nhất định giữa các vết nứt.

e) Nứt hình parabol thường do lớp bê tông nhựa mặt đường thiếu dính bám với lớp dưới nó.

5.2.3. Giải pháp sửa chữa các loại vết nứt nêu trên

Trước hết tùy thuộc vào cường độ kết cấu nền mặt đường cũng như mức độ dính bám giữa lớp mặt bê tông nhựa ở trên với lớp dưới nó, tiếp đó cũng tùy thuộc quy mô phạm vi mặt đường bị nứt.

a) Nếu kết cấu nền mặt đường vẫn còn đủ đáp ứng yêu cầu giao thông thì có thể sửa chữa các dạng nứt bằng cách trám, vá vết nứt (theo TCCS 18 : 2016/TCĐBVN) trong công tác bảo dưỡng thường xuyên. Nếu phạm vi mặt đường bị rạn nứt nhỏ, nứt rạn mai rùa nhẹ và vừa (do nhựa bị lão hóa) lan rộng thì có thể áp dụng giải pháp rải lớp phủ mặt trên cả đoạn đường bị nứt như khi sửa chữa vừa (xem mục 6).

b) Nếu nứt do kết cấu không đủ cường độ, nền, móng bị cao su, bị bão hòa nước thì cần đào hết phần nền, móng yếu, xử lý lại nền, móng rồi mới làm lại phần mặt đường bê tông nhựa bị nứt. Nếu nứt hình parabol do dính bám kém thì

phải cắt bỏ phần mặt đường bê tông nhựa bị nứt, làm lại lớp dính bám rồi mới làm lại phần mặt đường bê tông nhựa bị nứt (như vá ổ gà trong bảo dưỡng thường xuyên).

Nếu nứt do kết cấu không đủ thì phải áp dụng các giải pháp sửa chữa lớn (gia cố lại nền, móng rồi làm lại lớp (tầng) mặt bê tông nhựa trên cùng).

5.3. Hư hỏng bề mặt bê tông nhựa – Nguyên nhân và giải pháp sửa chữa

5.3.1. Loại hư hỏng này gồm: chảy nhựa mặt đường; đẩy trôi nhựa, dồn nhựa thành vệt dọc hoặc vệt ngang đường; bong tróc và bong bật mặt đường. Các loại hình hư hỏng này được miêu tả và phân thành 3 mức độ nhẹ, vừa và nặng như ở mục 9, 13, 14 Biểu mẫu D.2, Phụ lục D TCCS 07 : 2013/TCĐBVN. Các dạng hư hỏng này nếu không được sửa chữa kịp thời thì sẽ phát triển thành ổ gà.

5.3.2. Ngoài hiện tượng mặt đường bị mài mòn là tất yếu, 3 loại hư hỏng bề mặt nói trên đều là do thừa, thiếu nhựa hoặc nhựa phân bố không đều trong lớp bê tông nhựa: Chảy nhựa, đẩy trôi nhựa, dồn nhựa ở các chỗ thừa nhựa và bong tróc, bong bật ở những chỗ thiếu nhựa.

Chảy nhựa thường xảy ra ở chỗ bê tông nhựa có độ rỗng dư nhỏ không chứa được lượng nhựa chảy về mùa nóng hoặc chỗ bê tông nhựa có cốt liệu hạt chất lượng kém, khi xe chạy bị vỡ vụn và hao hụt dần. Đẩy trôi nhựa, dồn nhựa thường xảy ra ở những chỗ phân bố nhựa trong bê tông nhựa không đều, về mùa nóng xe tải nặng chạy sẽ đẩy dồn chỗ nhiều nhựa thành một vệt dọc theo chiều xe chạy.

Bong tróc bề mặt bê tông nhựa lại thường do lượng nhựa hoặc cũng do cốt liệu bê tông nhựa chất lượng xấu (kém dính bám).

5.3.3. Giải pháp sửa chữa

Trường hợp sửa chữa nhỏ trong bảo dưỡng thường xuyên có thể áp dụng các giải pháp tương ứng đề cập ở 5.4.3 TCCS 07 : 2013/TCĐBVN. Đẩy trôi nhựa, dồn nhựa thành vệt dọc nên áp dụng giải pháp như với sửa chữa lún vệt bánh xe dạng đẩy trôi (xem 8.3).

Bong tróc, mài mòn cả đoạn dài cần áp dụng giải pháp các lớp phủ mặt (xem mục 6).

5.4. Hư hỏng lớp mặt bê tông nhựa – Nguyên nhân và giải pháp sửa chữa.

5.4.1. Loại hư hỏng này gồm: ổ gà, nứt vỡ mép mặt đường phần xe chạy, được miêu tả và phân thành 3 mức nhẹ, vừa và nặng như ở mục 11, 15 Biểu mẫu D.2, Phụ lục D TCCS 07 : 2013/TCĐBVN, trong đó mức độ hư hỏng của ổ gà được đánh giá tùy thuộc đường kính trung bình và chiều sâu ổ gà (có trường hợp ổ gà

sâu đến tận lớp móng).

5.4.2. Nguyên nhân: ô gà và nứt vỡ mép mặt đường thường xảy ra do nước xâm nhập qua các dạng hư hỏng bề mặt (bong tróc, bong bật, thiếu nhựa ...) và các chỗ bị nứt vào lớp bê tông nhựa và thấm xuống cả các lớp móng, dần dần phá hoại cấu trúc vật liệu của lớp bê tông nhựa và lớp móng.

5.4.3. Ô gà và nứt vỡ mép mặt đường bê tông nhựa cần được sửa chữa kịp thời, nếu không chúng sẽ nhanh chóng mở rộng, ảnh hưởng lớn đến chất lượng khai thác: ô gà gây xóc, nứt vỡ mép mặt đường làm thu hẹp phân xe chạy.

Sửa chữa 2 loại hư hỏng này được thực hiện theo chỉ dẫn ở mục 5.4.3.3 TCCS 07 : 2013/TCĐBVN cũng có thể sử dụng hỗn hợp Cacboncor Asphalt để sửa (TCCS 09 : 2014/TCĐBVN).

5.5. Biến dạng mặt đường bê tông nhựa – Nguyên nhân và giải pháp sửa chữa

5.5.1. Loại hư hỏng này gồm: lún lõm cục bộ, lồi lõm theo hướng xe chạy (bao gồm cả lún lõm đầu cầu, cống); chênh cao giữa mặt đường và lề đường, lượn sóng; lún vệt bánh xe và chênh lệch cao độ ở chỗ vệt cát vá cũ. Biểu hiện với 3 mức độ nhẹ, vừa và nặng của 6 loại hình biến dạng mặt đường này được thể hiện ở mục 6, 7, 8, 10, 12, 16 Biểu mẫu D.2, Phụ lục D TCCS 07 : 2013/TCĐBVN.

Các dạng hư hỏng thuộc nhóm này ảnh hưởng rất xấu đến độ bằng phẳng, làm giảm tốc độ khai thác và giảm năng lực thông hành của đường đang thai khác.

5.5.2. Nguyên nhân chung của loại hư hỏng này là do sự biến dạng không đều của các bộ phận kết cấu công trình liên kề (lún đầu cầu), do tích lũy biến dạng dư của các lớp kết cấu nền mặt đường (lún vệt bánh xe dạng kết cấu), do biến dạng khi lớp mặt bê tông nhựa chịu ứng suất cắt trượt (lún vệt bánh xe dạng đẩy trôi, lượn sóng), do cả lực thẳng đứng và lực ngang khi xe chạy gây ra. Riêng nguyên nhân hình thành 2 loại lún vệt bánh xe đã được phân tích ở 3.9.1 và 3.9.2. Cá biệt loại chênh lệch cao độ ở chỗ vệt cát vá là do thực hiện việc vá sửa mặt đường không tốt gây ra.

5.5.3. Giải pháp sửa chữa

a) Lún lõm cục bộ mặt đường được sửa chữa như vá ô gà trong bảo dưỡng thường xuyên đường bộ được chỉ dẫn ở 5.4.3.6 TCCS 07 : 2013/TCĐBVN.

b) Lồi lõm theo hướng xe chạy và lún đầu cầu, cống được sửa chữa theo chỉ dẫn ở mục 5.1, 5.2, 5.4 của Quyết định số 1897/QĐ – BGTVT ngày 20/6/2016.

c) Lún vệt bánh xe tùy trường hợp được sửa chữa theo chỉ dẫn ở mục 6.4, 8.2, và 8.3.

d) Mặt đường lượn sóng: Cách sửa chữa xem ở mục 7.

5.6. Tổng hợp nội dung sửa chữa các loại hư hỏng mặt đường bê tông nhựa tương ứng với các loại công việc bảo dưỡng thường xuyên, sửa chữa vừa, sửa chữa lớn và sửa chữa khẩn cấp được trình bày tóm tắt ở Bảng 1.

Bảng 1 – Tổng hợp nội dung công việc sửa chữa mặt đường bê tông nhựa

a. Loại công việc sửa chữa			
<i>Bảo dưỡng thường xuyên</i>	<i>Sửa chữa vừa</i>	<i>Sửa chữa lớn</i>	<i>Sửa chữa khẩn cấp</i>
<p>1. Chống chảy nhựa mặt đường.</p> <p>2. Vá ổ gà và các chỗ vỡ mép mặt đường.</p> <p>3. Sửa chữa các vết nứt dọc, nứt ngang và các dạng nứt khác nhưng phạm vi phân bố không lớn.</p> <p>4. Sửa chữa các chỗ lún lõm cục bộ và lún trời cục bộ.</p> <p>5. Sửa chữa chỗ mặt đường bị bong tróc, bong bật và mài mòn cục bộ.</p> <p>6. Sửa chữa chỗ mặt đường bị sinh lún, nứt dạng khối, nứt hình parabol.</p> <p>7. Sửa chữa các chỗ bị đẩy trời nhựa, dồn nhựa quy mô nhỏ.</p>	<p>1. Làm lớp phủ mặt tạo phẳng, tạo nhám, hạn chế nước thấm qua các chỗ bị nứt, bị hư hỏng bề mặt.</p> <p>2. Sửa chữa các đoạn mặt đường bị hư hỏng bề mặt và biến dạng mặt đường mức độ nhẹ và vừa.</p> <p>3. Sửa chữa khắc phục lún vệt bánh xe dạng kết cấu.</p>	<p>1. Xáo xới, làm lại toàn bộ một lớp hoặc vài lớp mặt bê tông nhựa bằng công nghệ tái sinh để sửa chữa các đoạn nứt và hư hỏng lớp mặt nặng.</p> <p>2. Làm lại tầng mặt bê tông nhựa và một phần lớp móng trên bằng công nghệ tái sinh nguội kết hợp rải tăng cường lớp bê tông nhựa mới trên tầng móng tái chế.</p> <p>3. Sửa chữa các chỗ nền, móng bị sinh lún, cao su hoặc hư hỏng nặng trước khi làm lại tầng mặt bê tông nhựa.</p>	<p>1. Sửa chữa lún vệt bánh xe dạng đẩy trời.</p> <p>2. Sửa chữa mặt đường bị lượn sóng mức độ nặng.</p>

Bảng 1 – Tổng hợp nội dung công việc sửa chữa mặt đường bê tông nhựa
(tiếp theo)

b. Giải pháp và công nghệ sửa chữa			
<i>Bảo dưỡng thường xuyên</i>	<i>Sửa chữa vừa</i>	<i>Sửa chữa lớn</i>	<i>Sửa chữa khẩn cấp</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Áp dụng theo TCCS 07 : 2013 /TCĐBVN - Bù lồi lõm và lún đầu cầu, cống theo Quyết định số 1897/QĐ – BGTVT ngày 20/6/2016. - Trám vá vết nứt theo TCCS 18 : 2016 /TCĐBVN 	<ul style="list-style-type: none"> Áp dụng theo quy định và chỉ dẫn ở mục 6. 	<ul style="list-style-type: none"> Áp dụng theo quy định và chỉ dẫn ở mục 9. 	<ul style="list-style-type: none"> Áp dụng theo quy định và chỉ dẫn ở mục 7 và 8.

6. Các công nghệ rải lớp phủ mặt để sửa chữa mặt đường bê tông nhựa đang khai thác

6.1. Các loại lớp phủ mặt và phạm vi sử dụng mỗi loại

6.1.1. Các loại lớp phủ mặt có thể được sử dụng để sửa chữa nứt và các hư hỏng bề mặt mặt đường bê tông nhựa đang khai thác khi các dạng đó xuất hiện trên cả một đoạn dài và khi lớp bê tông nhựa có biểu hiện lão hóa (như nứt rạn mai rùa, nứt lưới lớn, bong tróc, thiếu nhựa ...) đồng thời khôi phục lại độ bằng phẳng, độ nhám và có tác dụng bịt kín bề mặt, ngăn chặn, hạn chế nước mưa xâm nhập vào mặt đường cũ. Ngoài ra một số loại lớp phủ mặt còn có thể sử dụng để sửa chữa, khắc phục lún vệt bánh xe dạng kết cấu.

Do phạm vi áp dụng để sửa chữa cả đoạn dài và do có tác dụng khôi phục một số công năng (độ bằng phẳng, độ nhám) nên giải pháp rải lớp phủ mặt thường được xếp vào công nghệ sửa chữa vừa mặt đường (trừ một vài loại lớp phủ mặt như phun nhũ tương vẫn xếp vào giải pháp sửa chữa nhỏ trong bảo dưỡng thường xuyên theo 5.4.3.9 TCCS 07 : 2013/TCĐBVN).

6.1.2. Các loại lớp phủ mặt được sử dụng gồm:

a. Láng nhựa một hoặc hai lớp (láng nhựa nóng theo TCVN 8863 : 2011 hoặc láng nhũ tương axit theo TCVN 9505 : 2012). Láng một lớp chỉ nên áp dụng với

đường có lưu lượng xe < 150 xe/ngày đêm và khi các dạng hư hỏng ở mức độ nhẹ. Còn lại nên áp dụng láng nhựa hai lớp.

b. Lớp phủ phun nhũ tương (Fog Seal)

Tác dụng của lớp này là ngăn nước, hạn chế bong tróc do thiếu nhựa và giảm thiểu quá trình lão hóa nhựa khi các hư hỏng ở mức nhẹ với mục tiêu là cung cấp bổ sung cho mặt bê tông nhựa cũ một lượng nhựa nhất định. Tuổi thọ bản thân lớp phủ phun nhũ tương thường chỉ được 1 ÷ 2 năm nên không xếp vào giải pháp sửa chữa vừa mà chỉ xem là giải pháp sửa chữa nhỏ trong bảo dưỡng thường xuyên.

c. Lớp phủ vữa nhựa (Slurry Seal)

Vữa nhựa gồm cốt liệu nhỏ, bột đá (thường dùng xi măng poóc lăng) trộn với nhũ tương nhựa đường có thêm nước nhằm tạo ra hỗn hợp rải lên mặt đường bê tông nhựa cũ (nhựa đá lão hóa) để sửa chữa nứt, bong tróc và các dạng hư hỏng bề mặt khác có mức độ nhẹ và vừa, đồng thời cải thiện độ bằng phẳng và độ nhám của mặt đường.

Tuổi thọ của lớp phủ vữa nhựa có thể được trên dưới 3 năm và thường xem là giải pháp sửa chữa vừa mặt đường bê tông nhựa cũ.

d. Lớp phủ vữa nhựa polime (Micro surfacing) ban hành theo Quyết định số 2164/QĐ-BGTVT ngày 12/7/2016

Cũng là một loại vữa nhựa nhưng không dùng nhũ tương nhựa đường thường mà dùng nhũ tương nhựa đường polime và đặc biệt là quá trình điều chế vữa sử dụng tác nhân hóa học chứ không sử dụng tác nhân nhiệt như với vữa nhựa.

Ngoài việc áp dụng để sửa chữa như với vữa nhựa, lớp phủ mỏng Micro-Surfacing còn được sử dụng để sửa chữa lún vệt bánh xe dạng kết cấu.

Tuổi thọ lớp phủ mỏng này có thể tới 4 ÷ 5 năm và đơn giá thường gấp gần 1,5 lần vữa nhựa.

e. Lớp phủ mỏng bê tông nhựa nóng

Lớp phủ mặt loại này có thể là hỗn hợp bê tông nhựa nóng cấp phối chặt, cấp phối hờ hoặc cấp phối gián đoạn (bao gồm cả lớp bê tông nhựa rỗng thoát nước) được rải lên trên mặt đường bê tông nhựa cũ để sửa chữa các dạng nứt và hư hỏng bề mặt mức độ nặng và vừa, cải thiện độ bằng phẳng và đặc biệt là tăng độ nhám, tăng độ an toàn cho xe chạy. Lớp phủ loại này cũng dùng để sửa chữa lún vệt bánh xe.

Lớp phủ mỏng bê tông nhựa có độ nhám cao theo 22 TCN 345 – 06 và lớp bê tông nhựa rỗng thoát nước theo Quyết định 431/QĐ – BGTVT ngày 04/02/2016

cũng thuộc loại lớp phủ mặt này.

Tuổi thọ lớp phủ loại này có thể tới 5 ÷ 6 năm.

Về công nghệ thi công sửa chữa mặt đường bê tông nhựa bằng các loại lớp phủ mặt nói trên, trong quy định kỹ thuật này sẽ chỉ đề cập đối với các loại ở Việt Nam chưa có tiêu chuẩn hoặc chưa có quy định kỹ thuật (xem các mục 6.2, 6.3, 6.4). Còn đối với các loại láng nhựa, lớp phủ mỏng bê tông nhựa nóng và lớp phủ vữa nhựa polime (Micro surfacing) thì khi áp dụng phải tuân thủ các tiêu chuẩn hoặc quy định kỹ thuật tương ứng kể cả về điều kiện và phạm vi áp dụng.

6.2. Thi công sửa chữa mặt đường bê tông nhựa bằng lớp phủ phun nhũ tương (Fog Seal)

6.2.1. Điều kiện sử dụng

- a) Không được áp dụng đối với mặt đường bê tông nhựa cũ trơn nhẵn, độ rỗng dư nhỏ để mặt đường cũ có thể hấp phụ được nhũ tương. Nên áp dụng ở các đoạn mặt đường bê tông nhựa bị nứt nhẹ và bong tróc nhẹ đến vừa (do thiếu nhựa hoặc do nhựa bị lão hóa).
- b) Chỉ áp dụng khi mặt bê tông nhựa đã được sửa chữa các hư hỏng lớp mặt, các hư hỏng biến dạng mặt.
- c) Chỉ thi công khi mặt đường bê tông nhựa cũ sạch và khô (không mưa).
- d) Không nên thi công vào mùa lạnh để giảm thời gian phân tích của nhũ tương (dưới 5 °C không được thi công).
- e) Nên áp dụng sớm khi nứt ở mức độ nhẹ và bong tróc ở mức nhẹ đến trung bình cho cả đường nhiều xe hoặc ít xe.

6.2.2. Yêu cầu về vật liệu

- a) Sử dụng nhũ tương phân tách chậm CSS-1h theo TCVN 8817-1:2011;
- b) Nhũ tương phải pha loãng (thêm 25% nước so với khối lượng nhũ tương);

6.2.3. Yêu cầu về thiết bị

Phải có xe phun tưới đều nhũ tương với lượng phun 0,5 ÷ 1,0 L/m².

6.2.4. Thi công

- a) Phải phun rải thử để quyết định lượng phun (tùy thuộc tình trạng, mức độ nứt, bong tróc và lão hóa của mặt đường bê tông nhựa cũ. Lượng phun rải thử là từ 0,5 ÷ 1,0 L/m² nhũ tương đã hòa loãng. Quan sát nếu thấy sau khi phun rải, nhũ tương không chảy trên mặt đường cũ là được.
- b) Khi rải thử phải quan sát xác định chiều dài đoạn từ lúc xe phun rải khởi động

đến khi các vòi phun hoạt động đều (thường là một thân xe) để sau này khi thi công phun rải chính thức phải có biện pháp khắc phục, không để xảy ra tình trạng trong đoạn khởi động này lượng phun rải quá ít hoặc quá nhiều.

- c) Sau khi việc phun rải thử thành thực mới được tiến hành phun rải chính thức.
- d) Thi công phun rải thành từng vệt có bề rộng tùy thuộc xe phun rải. Vệt rải liền kề không cần chồng lấn sang vệt phun rải trước.

6.2.5. Nghiệm thu

a) Quan sát sau phun rải nhũ tương phân bố đều, kín phạm vi sửa chữa. Nếu có chỗ chưa đủ nhũ tương (bị lòi), có thể dùng thủ công tưới bù.

b) Mỗi vệt rải đều hứng khay để kiểm tra lượng phun rải. Chỗ hứng khay dùng thủ công tưới bù.

6.2.6. Phải đợi nhũ tương phân tách xong (thường sau khoảng 30 phút) mới có thể cho thông xe với tốc độ chậm (≤ 20 km/h).

6.3. Thi công sửa chữa mặt đường bê tông nhựa bằng lớp phủ vữa nhựa (Slurry Seal)

6.3.1. Loại vữa nhựa nên sử dụng

Để sửa chữa mặt đường bê tông nhựa trên các quốc lộ với mục đích đã đề cập ở điểm c của 6.1.2 chỉ nên dùng vữa nhựa có thành phần cấp phối cốt liệt như ở Bảng 2 (loại III theo ISSA A105).

Bảng 2 – Thành phần cấp phối cốt liệu để chế tạo hỗn hợp vữa nhựa

Cỡ sàng mắt vuông, mm	9,5	4,75	1,36	1,18	0,6	0,3	0,15	0,075
Lượng lọt qua sàng, % khối lượng	100	70÷90	45÷70	28÷50	19÷34	12÷25	7÷18	5÷15
Sai số so với công thức phối trộn, %		± 5	± 5	± 5	± 5	± 4	± 3	± 2

Với loại vữa nhựa này lượng vữa ở trong trạng thái khô sử dụng cho 01 m² diện tích sửa chữa cần $\geq 8,2$ kg/m² và tạo ra lớp phủ vữa nhựa dày 8 ÷ 10 mm (tùy thuộc tình trạng và mức độ hư hỏng của mặt đường bê tông nhựa cũ).

6.3.2. Yêu cầu đối với các vật liệu thành phần

6.3.2.1. Cốt liệu

a) Cấp phối cốt liệu là cấp phối liên tục, đều đặn nằm trong phạm vi yêu cầu ở Bảng 2.

b) Chất lượng cốt liệu phải đạt yêu cầu như chỉ dẫn ở điểm 5.1.1 và 5.1.2 của Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016 về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp phủ vữa nhựa polime (Micro surfacing).

6.3.2.2. Nhũ tương

a) Nên dùng nhũ tương nhựa đường axit phân tách chậm CSS – 1h đạt các chỉ tiêu yêu cầu ở TCVN 8817 : 2011.

b) Lượng nhũ tương sử dụng cần sao cho hàm lượng nhựa (không kể nước) để chế tạo vữa nhựa trong khoảng 6,0 ÷ 8,5% khối lượng cốt liệu khô.

6.3.3. Thiết kế hỗn hợp vữa nhựa

6.3.3.1. Hỗn hợp vữa nhựa phải được thiết kế đạt được các chỉ tiêu trên kỹ thuật ở Bảng 3.

Bảng 3 – Các chỉ tiêu yêu cầu đối với hỗn hợp vữa nhựa

Stt	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1	Thời gian trộn ở 25 °C (<i>Mix Time @ 77 °C</i>), giây	120 ÷ 180	Phụ lục A Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016
2	Độ kết dính ướt (<i>Wet Cohesion</i>), kg-cm: – Tại thời điểm 30 phút (bắt đầu đông kết) – Tại thời điểm 60 phút (cho xe chạy qua)	≥ 12 ≥ 20	Phụ lục B Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016
3	Độ mài mòn của mẫu ngâm nước 1 giờ (<i>Wet-Track Abrasion Loss, One-hour Soak</i>), g/m ²	< 800	Phụ lục C Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016

6.3.3.2. Trình tự thiết kế hỗn hợp vữa nhựa để đạt được các yêu cầu ở Bảng 3 được thực hiện theo chỉ dẫn ở mục 7 Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016 với chú ý là hỗn hợp vữa nhựa không sử dụng phụ gia như với hỗn hợp vữa nhựa polime (Micro surfacing).

6.3.4. Yêu cầu đối với thiết bị trộn và rải vữa nhựa

a) Phải có thiết kế trộn liên tục để chế tạo hỗn hợp vữa nhựa, có trang bị cân,

cấp liệu chính xác các thành phần vật liệu vào buồng trộn và có thể phun ẩm cốt liệu trước khi trộn với nhũ tương. Buồng trộn phải là loại có khả năng trộn đều nhưng không được trộn cưỡng bức. Bột khoáng phải được đưa vào buồng trộn bằng thiết bị cấp liệu riêng cùng lúc với cốt liệu. Ngoài ra, thiết bị trộn phải có dàn phun sương (nước có áp) để làm ướt toàn bộ bề mặt đường trước khi rải vữa nhựa.

b) Phải có thiết bị rải vữa nhựa đi liền (móc nối) với thiết bị trộn có cơ cấu rải vữa kiểu ống lăn mềm để bảo đảm rải vữa được đồng đều, đỡ bị tổn thất vữa ở các chỗ đồi dốc. Hộp rải phải có khe điều chỉnh được bề rộng và phải được làm sạch sau mỗi lần rải.

c) Các dụng cụ khác cần có là các bàn trang thủ công kiểu ống lăn cao su, xẻng.

6.3.5. Thi công lớp phủ vữa nhựa

a) Trước khi rải lớp phủ vữa nhựa phải sửa chữa các ổ gà, các chỗ mặt đường bị lồi lõm, trám vá kín các vết nứt mức độ vừa và nặng. Phải làm sạch mặt đường cũ (quét, thổi khi nén...) nhưng không được rửa bằng nước.

b) Không được thi công khi nhiệt độ dưới 10°C và khi trời sắp mưa.

c) Nếu mặt đường bê tông nhựa cũ bị mài mòn, tron nhẵn hoặc lộ đá thì trước khi rải vữa nhựa nên tưới lớp dính bám bằng nhũ tương CSS – 1h pha loãng theo tỷ lệ 1 phần nhũ tương 3 phần nước với lượng tưới khoảng $0,23 \div 0,46 \text{ L/m}^2$ nhũ tương đã pha loãng. Đợt lớp dính bám phân tách hoàn toàn mới thi công rải vữa nhựa.

d) Trộn và rải vữa nhựa phải thực hiện đồng thời. Rải vữa nhựa bằng tổ hợp thiết bị đề cập ở 6.3.4, thời gian trộn hỗn hợp trong thiết bị $120 \div 180$ giây. Tại chỗ nối tiếp dọc giữa các vệt rải chỉ được chồng lấn $\leq 80 \text{ mm}$. Dùng bàn trang ống lăn thủ công để lăn vữa vào các chỗ thiếu vữa.

Trên mặt vữa nhựa đã rải không được có các vết hằn xước do cốt liệu quá cỡ tạo ra. Tại các chỗ nối tiếp các vệt rải cả theo chiều dọc và chiều ngang không được để vữa thừa thành vệt và mặt vệt rải không được có làn sóng (dùng thước 3,0 m đo khe hở dưới thước không được quá 6 mm theo TCVN 8864 : 2011).

Chú ý: Phải loại bỏ hỗn hợp vữa nhựa trộn không kỹ (còn các hạt cốt liệu không bọc màng nhũ tương hoặc hỗn hợp bị phân tầng). Nếu xảy ra cần tăng thời gian trộn.

e) Không cần lu lèn sau khi rải vữa nhựa. Ở các chỗ có xe đi chậm, quay đầu xe có thể dùng lu bánh nhẵn 5,0 T lu qua vài lần/điểm.

f) Phải cấm xe cho đến khi quan sát thấy vữa nhựa hoàn toàn đông kết (khi xe đi

vào không làm lột vữa). Thời gian từ sau khi rải xong đến khi vữa nhựa hoàn toàn đông cứng tùy thuộc vào tỷ lệ phối trộn hỗn hợp và tùy thuộc điều kiện thời tiết (mùa nóng sẽ nhanh đông kết hơn). Do vậy, trước khi thi công chính thức bắt buộc phải rải thử một đoạn dài tối thiểu 200 m, theo dõi trong 3 ngày có xe chạy để bảo đảm các yêu cầu đề cập ở điểm d nêu trên và để xác định thời gian cấm xe sau khi rải. Tuy nhiên thời gian cấm xe ít nhất là 2 giờ sau khi rải xong.

g) Kiểm tra trước và trong quá trình thi công

Công việc kiểm tra này được thực hiện như ở mục 11.2, 11.3 Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016.

h) Nghiệm thu sau thi công

- Xe đi qua lớp vữa nhựa không bị lột, bong tróc;
- Độ bằng phẳng đo bằng thước 3,0 m theo TCVN 8864 : 2011 không được có khe hở lớn hơn 6,0 mm;
- Độ nhám theo TCVN 8866 : 2011 phải có $H_{fb} \geq 0,45$ mm.

6.4. Sửa chữa lún vết bánh xe dạng kết cấu kết hợp rải lớp phủ mặt

Như đề cập ở 4.2.3, việc sửa chữa này nên được thực hiện khi độ sâu lún vết bánh xe của mặt đường bê tông nhựa ≥ 25 mm. Trong trường hợp độ sâu lún vết bánh xe ≤ 25 mm thì có thể áp dụng cách sửa chữa bằng hỗn hợp vữa nhựa polime (Micro surfacing) như chỉ dẫn ở mục 10.6 Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016 (không cần cắt trước khi dùng hỗn hợp vữa nhựa polime bù phụ chỗ lún vết bánh xe).

7. Giải pháp sửa chữa mặt đường bê tông nhựa bị lượn sóng

7.1. Sửa chữa mặt đường bê tông nhựa bị lượn sóng mức độ vừa và nặng (xem mục 10 Biểu mẫu D.2, Phụ lục D TCCS 07 : 2013/TCĐBVN)

Giải pháp sửa chữa là cào bóc hết lớp bê tông nhựa bị lượn sóng tối thiểu là 5,0 cm và làm lại lớp bê tông nhựa mới theo trình tự sau:

7.1.1. Dùng máy cào bóc để bóc toàn bộ phần mặt đường bê tông nhựa bị lượn sóng. Nên dùng máy có bề rộng một vết cào bóc ≥ 1800 mm.

Chất lượng công tác cào bóc được đánh giá theo các tiêu chí sau:

- Cao độ bề mặt đáy lớp cào bóc giữa 2 vết phay liền kề không chênh lệch quá $\pm 5,0$ mm;
- Tạo được độ dốc ngang ở đáy lớp cào bóc.

7.1.2. Sau khi cào bóc phải bốc xúc và chuyên chở vật liệu cào bóc ra khỏi mặt đường ngay (có thể đưa về các trạm trộn để tái sinh nóng hoặc tái sử dụng cho

các công trình khác).

7.1.3. Chỉnh sửa độ dốc mặt đường sau khi cào bóc theo đúng quy định. Khi cần thiết có thể thực hiện việc bù vênh như chỉ dẫn ở 4.2.1 của 22 TCN 211 – 06.

7.1.4. Tưới lớp dính bám hay lớp thấm bám tùy trường hợp như chỉ dẫn ở 8.4.4 và 8.4.5 của TCVN 8819 : 2011. Thời gian chờ từ lúc tới tưới thấm bám hay tưới dính bám đến khi rải lại lớp bê tông nhựa mới phải tuân thủ các quy định ở 8.4.4.1 (tưới thấm bám) hoặc 8.4.4.2 (tưới dính bám) theo TCVN 8819 : 2011.

7.1.5. Rải lại lớp bê tông nhựa mới

Mặt đường bê tông nhựa cũ bị lượn sóng là biểu hiện của việc hỗn hợp bê tông nhựa cũ không đủ sức kháng cắt trượt dưới tải trọng xe chạy ở mùa nóng. Do vậy thiết kế hỗn hợp, thi công và nghiệm thu lớp bê tông nhựa mới cần theo chỉ dẫn ở Quyết định số 858/QĐ – BGTVT ngày 26/3/2014, trong đó mác nhựa đường sử dụng nên chọn mác có độ kim lún cao hơn (nếu mặt đường cũ dùng nhựa đường mác 60/70 thì bê tông nhựa mới dùng để sửa chữa lượn sóng phải dùng nhựa đường mác 40/50 theo TCVN 7493 : 2005 và Thông tư số 27/2014/TT – BGTVT ngày 28/7/2014) hoặc dùng nhựa đường polime (theo 22 TCN 319 – 04). Khi cần có thể sử dụng thêm phụ gia tăng dính bám giữa đá và nhựa. Cần rải lớp bê tông nhựa mới ngay khi đủ thời gian chờ (tưới thấm bám hoặc dính bám xong không nên chờ lâu để tránh ảnh hưởng xấu của thời tiết đến lớp dưới).

7.1.6. Để đảm bảo giao thông trên đường đang khai thác nên tiến hành sửa chữa lượn sóng trên từng làn xe hoặc từng chiều xe chạy.

7.2. Sửa chữa mặt đường bê tông nhựa bị lượn sóng nhẹ trên các đoạn ngắn bằng thiết bị là nóng chuyên dùng

7.2.1. Yêu cầu đối với thiết bị làm nóng mặt đường bê tông nhựa cũ

a) Thiết bị là nóng mặt đường bê tông nhựa hiện nay thường dùng nguồn nhiệt đèn bức xạ tia hồng ngoại sử dụng nhiên liệu khí ga. Thiết bị được gắn trên xe tải chuyên dùng hoặc trên các xe moóc. Khi thi công, tấm là được hạ xuống vị trí cần là nóng, cách mặt đường từ 5 ÷ 25 cm. Nguồn nhiệt từ tấm là có thể làm nóng mặt đường bê tông nhựa cũ tới 120 ÷ 140 °C trong thời gian 2 ÷ 5 phút với năng suất làm nóng 25 ÷ 30 m²/h. Chiều dày lớp bê tông nhựa mặt đường được làm nóng lên đến 6 cm.

b) Công tác sửa chữa nhỏ trong bảo dưỡng thường xuyên có thể sử dụng các thiết bị là nóng loại nhỏ để làm nóng mặt đường bê tông nhựa cũ trong phạm vi 01 ÷ 02 m².

7.2.2. Thực hiện sửa chữa

a) Là nóng mặt đường bê tông nhựa cũ bị lượn sóng nhẹ đến $120 \div 140$ °C. Là nóng đến đâu thì dùng lu bánh sắt $10 \div 12$ T lu ngay để tạo lại độ bằng phẳng cho mặt đường.

b) Cũng có thể chỉ là nóng phạm vi mặt đường bị lượn sóng đến $90 \div 100$ °C rồi dùng máy san tự hành đi với tốc độ nhỏ nhất để san gạt phẳng các chỗ lượn sóng trời cao, tiếp đó mới dùng lu nặng lu phẳng (nhiệt độ khi lu không dưới 80 °C)

Chú ý: Máy san tự hành có thể phải thực hiện san gạt $2 \div 3$ lần mới đạt độ bằng phẳng cần thiết.

7.3. Sửa chữa mặt đường bê tông nhựa bị lượn sóng bằng cách cắt gọt nguội tạo phẳng

Giải pháp này có thể được áp dụng khi kết cấu mặt đường bê tông nhựa vẫn còn tốt (đủ cường độ, không kèm theo nứt và các hư hỏng lớp mặt khác, bê tông nhựa chưa bị lão hóa).

Trình tự thực hiện như sau:

7.3.1. Dùng máy chuyên dùng cắt gọt nguội phần trời cao trên mặt đường bị lượn sóng để tái tạo độ bằng phẳng và độ dốc ngang phần xe chạy.

Nên cắt gọt bằng thiết bị có bề rộng một vệt cắt ≥ 1800 mm để dễ đạt độ bằng phẳng. Chênh lệch cao độ bề mặt cắt gọt giữa 2 vệt liền kề không được quá $\pm 3,0$ mm. Cắt gọt nên tiến hành từ tim phần xe chạy chuyển dần ra mép phần xe chạy.

7.3.2. Sau khi cắt gọt cần làm lớp phủ mặt trên toàn bộ đoạn mặt đường bị lượn sóng. Tùy theo cấp hạng đường và quy mô giao thông, có thể áp dụng láng nhựa một lớp theo TCVN 8863 : 2011 (nếu dùng nhựa nóng) hoặc theo TCVN 9505 : 2012 (nếu dùng nhũ tương nhựa đường axit); hoặc rải một lớp Carboncor Asphalt theo TCCS 09 : 2014/TCĐBVN. Khi có điều kiện cũng có thể phủ mặt bằng vữa nhựa polime (Micro surfacing – Macro seal) theo Quyết định số 2164/QĐ – BGTVT ngày 12/7/2016.

8. Sửa chữa lún vệt bánh xe

8.1. Điều tra xác định nguyên nhân và loại hình lún vệt bánh xe

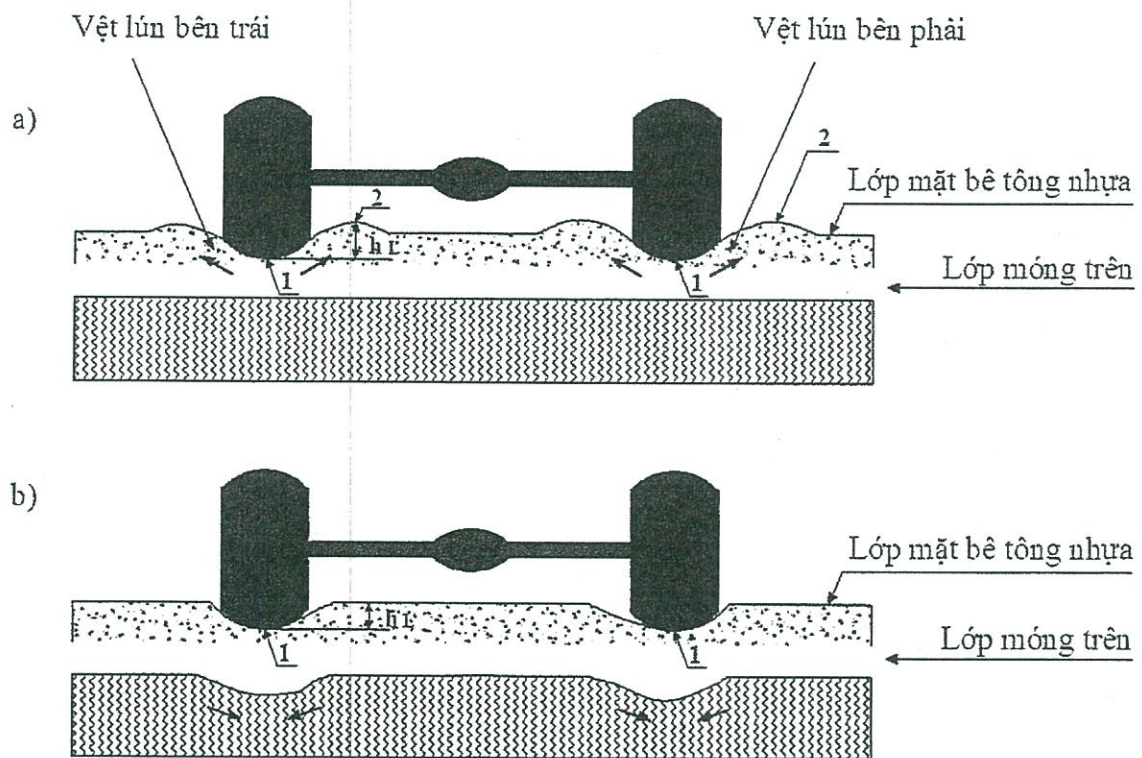
Trước hết cần xác định hư hỏng xảy ra trên mặt đường bê tông nhựa là lún vệt bánh xe dạng kết cấu hay lún vệt bánh xe dạng đầy trời. Để xác định được dạng lún vệt bánh xe cần thực hiện các công việc sau:

8.1.1. Theo dõi, quan sát sự hình thành và phát triển lún vệt bánh xe để xác định loại hình lún vệt bánh xe.

8.1.1.1. Lún vệt bánh xe dạng đầy trời (Hình 1, a)

- Lún vệt bánh xe xảy ra sớm, ngay trong mùa nóng đầu tiên kể từ khi đưa mặt đường bê tông nhựa vào khai thác, đặc biệt là với các tuyến quốc lộ có quy mô giao thông lớn;
- Lún tại vệt bánh xe nhưng có trời cao hai bên vệt bánh (cao hơn cao độ mặt đường lúc vừa đưa vào khai thác). Chênh lệch cao độ giữa điểm đáy lún với điểm đỉnh trời h_L lớn (có thể trên 100 mm);
- Đáy tầng mặt bê tông nhựa (mặt tầng móng) cơ bản vẫn không biến dạng lún;
- Trên mặt đường bê tông nhựa (bao gồm cả hai vệt bánh) không kèm theo các loại hư hỏng khác như nứt, ổ gà, lún lõm cục bộ, cao su ...

Nếu theo dõi, quan sát thấy hội đủ các dấu hiệu trên thì hầu như chắc chắn lún vệt bánh xe thuộc loại đáy trời do tầng mặt bê tông nhựa không đủ cường độ chịu cắt trượt về mùa nóng (khi nhiệt độ bê tông nhựa $> 40^{\circ}\text{C}$) và dưới tác dụng của các xe nặng (tích lũy biến dạng dư của các tầng, lớp kết cấu nền mặt đường phía dưới là chưa đáng kể).



Hình 1 – Các dạng lún vệt bánh xe

a) Lún vệt bánh xe dạng đáy trời; b) Lún vệt bánh xe dạng kết cấu

1: Điểm đáy lún;

2: Điểm đỉnh trời;

h_L : Độ sâu lún vệt bánh xe

8.1.1.2. Lún vệt bánh xe dạng kết cấu (Hình 1, b)

- Lún vệt bánh xe không kèm theo đẩy trời hoặc đẩy trời rất nhẹ;
- Mặt đường bê tông nhựa (bao gồm cả phạm vi các vệt bánh) có thể có hoặc không có các hư hỏng như nứt, bong tróc, lồi lõm, ổ gà đã cất vá;
- Độ sâu lún vệt bánh xe h_L tăng dần theo thời gian, ở các đoạn xe đi chậm và dừng xe thì h_L tăng nhanh hơn.

Lún vệt bánh xe dạng kết cấu là do tổng tích lũy biến dạng dư của cả nền đất (trong phạm vi khu vực tác dụng), các lớp móng (móng dưới, móng trên) và tầng mặt bê tông nhựa gây ra dưới tác dụng trùng phục của tải trọng xe. Thông thường nếu kết cấu mặt đường bê tông nhựa được thiết kế đủ cường độ ở cuối thời kỳ tính toán và bản thân hỗn hợp bê tông nhựa làm tầng mặt đủ cường độ chịu cắt trượt thì phải sau ít nhất $4 \div 5$ năm độ sâu lún vệt bánh xe mới có thể đạt đến lún vệt bánh xe nặng ($h_L \geq 25$ mm). Nhưng nếu ngay từ đầu thiết kế kết cấu đã thiếu cường độ hoặc để nền đất trong phạm vi khu vực tác dụng chịu tác động bất lợi của các nguồn ẩm thì lún vệt bánh xe dạng kết cấu mức độ nặng cũng có thể xảy ra sớm hơn nhưng vẫn không thể quá sớm như lún vệt bánh xe dạng đẩy trời.

8.1.1.3. Trên cơ sở theo dõi, quan sát như trên có thể bước đầu xác định được loại hình lún vệt bánh xe, mức độ nặng, nhẹ và có thể phân chia mặt đường bê tông nhựa bị lún vệt bánh xe thành các đoạn đặc trưng khác nhau về loại và mức độ lún vệt bánh xe.

8.1.2. Để khẳng định rõ nguyên nhân, loại hình và mức độ lún vệt bánh xe, đối với mỗi đoạn đặc trưng đã xác định ở 8.1.1 cần tiến hành đo cao độ, khoan (cắt) lấy mẫu hoặc đào đến tận nền tối thiểu trên 1 mặt cắt ngang để dựng vẽ được bề mặt các lớp bê tông nhựa, bề mặt tầng móng và bề mặt nền đất, qua đó xác định được các tình trạng biến dạng (lồi, lõm) của bề mặt các lớp đó. Nếu mặt tầng móng cơ bản không bị lồi, lõm theo dạng bề mặt mặt đường bê tông nhựa bị lún vệt bánh xe thì có thể khẳng định lún vệt bánh xe chỉ xảy ra trong phạm vi tầng mặt bê tông nhựa (lún vệt bánh xe dạng đẩy trời bê tông nhựa). Ngược lại, nếu mặt các lớp phía dưới cũng biến dạng lồi, lõm như dạng mặt đường thì có thể xác định đó là lún vệt bánh xe dạng kết cấu (biến dạng đến lớp nào thì phạm vi tích lũy biến dạng nặng đã đến đó).

Việc dựng vẽ mặt cắt ngang cả kết cấu mặt đường bê tông nhựa bị lún vệt bánh xe có thể thực hiện theo trình tự sau:

8.1.2.1. Chọn vị trí mặt cắt ngang cần dựng vẽ ở chỗ lún vệt bánh xe nặng nhất (độ sâu lún vệt bánh xe h_L lớn nhất). Trên mặt cắt ngang đánh dấu các điểm cần đo vẽ. Trong đó bắt buộc phải có các điểm đáy lún (1), điểm đỉnh trời (2) và các điểm thay đổi dạng bề mặt mặt đường (xem Hình 1).

8.1.2.2. Dùng máy thủy bình và mia Inva đo cao độ các điểm đã đánh dấu trên mặt đường bê tông nhựa thuộc mặt cắt ngang đã chọn. Từ kết quả đo cao độ bề mặt này cũng xác định được độ sâu lún vệt bánh xe h_L .

8.1.2.3. Dùng khoan khoan lấy mẫu đúng vị trí các điểm đánh dấu trên mặt đường. Thông thường dùng lỗ khoan đường kính 100 mm và phải đặt ống lấy mẫu sao cho tâm của nó trùng với “vị trí đánh dấu” trên mặt đường. Khoan lấy mẫu qua tầng mặt bê tông nhựa và các lớp móng bằng vật liệu có gia cố chất liên kết hữu cơ (nhựa) hoặc liên kết vô cơ cho đến mặt lớp móng bằng vật liệu hạt không gia cố. Khi lấy được mẫu lên phải đo ngay tại hiện trường bề dày các lớp thể hiện trên mẫu khoan bằng thước chính xác đến mm. Ngoài ra, qua mẫu khoan cũng có thể quan sát được chất lượng dính bám giữa các lớp kết cấu, tình trạng nứt nẻ (nếu có) và nếu cần thiết cũng có thể tận dụng để đánh giá chất lượng vật liệu của mỗi lớp kết cấu.

8.1.2.4. Từ cao độ các điểm đánh dấu trên mặt đường và chiều dày các lớp đo trên mẫu khoan có thể tính ra cao độ mặt đáy các lớp kết cấu áo đường và dựng vẽ được hình dạng bề mặt các lớp phía dưới cho đến bề mặt của lớp vật liệu hạt, qua đó xác định được loại hình và phạm vi gây ra lún vệt bánh xe như trên đã đề cập. Kết quả thu được chính xác đến đâu tùy thuộc vào mức độ chính xác đo cao độ mặt đường bê tông nhựa và đo bề dày các lớp qua mẫu khoan.

8.1.2.5. Vì khoan lấy mẫu không thể thực hiện được với lớp vật liệu hạt rời, do vật không thể dựng vẽ được dạng bề mặt nền đất đáy áo đường. Nếu cần đánh giá tích lũy biến dạng dư xuống đến nền đất có nghiêm trọng không thì phải áp dụng cách đào xẻ cắt ngang làn xe bị lún vệt bánh (nên đào từng làn xe để bảo đảm giao thông) tạo thành 1 hào sâu đến dưới đáy kết cấu áo đường khoảng 30 cm, sao cho có thể quan sát và đo được bề dày các lớp kết cấu tương ứng với các vị trí trên mặt đường, từ đó dựng vẽ được cả dạng bề mặt nền đất và cũng quan sát được tình trạng chặt, ẩm của các lớp kết cấu và nền đất.

Nên dùng cưa cắt thẳng đứng thành vách hào để đo bề dày các lớp được chính xác.

Việc xẻ hào quan sát như trên chỉ nên thực hiện khi thật cần thiết mà chủ yếu nên áp dụng cách khoan lấy mẫu đề cập ở 8.1.2.3 vì thông thường nếu mặt lớp móng dưới bằng vật liệu hạt rời đã biến dạng thì nền đất nhiều ít cũng đã biến dạng.

8.2. Sửa chữa lún vệt bánh xe dạng kết cấu

8.2.1. Thời điểm nên tiến hành sửa chữa

Lún vệt bánh xe dạng kết cấu không yêu cầu sửa chữa ngay mà chỉ cần sửa chữa

khi độ sâu lún vệt bánh xe vượt quá một trị số có thể ảnh hưởng đến an toàn chạy xe (xem 4.2.3). Thông thường việc sửa chữa lún vệt bánh xe dạng kết cấu được kết hợp khi tiến hành sửa chữa vừa nhằm khôi phục cả độ bằng phẳng và độ nhám cho mặt đường bê tông nhựa, cụ thể là sau khi sửa chữa bù phụ lún vệt bánh xe còn rải thêm một trong các loại lớp phủ mặt đề cập ở mục 6 lên trên toàn bộ phần xe chạy (bao gồm cả cái chỗ lún vệt bánh xe đã được sửa chữa).

8.2.2. Trường hợp tại thời điểm dự kiến sửa chữa, độ sâu lún vệt bánh xe còn ≤ 25 mm thì có thể áp dụng cách sửa chữa đã đề cập ở 6.4 hoặc cũng có thể bù phụ lún vệt bánh xe bằng láng nhựa một hoặc hai lớp tùy độ sâu lún vệt bánh xe (láng bằng nhựa nóng theo TCVN 8863 : 2011 hoặc láng bằng nhũ tương axit theo TCVN 9505 : 2012), tiếp đó rải một lớp phủ mặt trong các loại đề cập ở mục 6.

8.2.3. Trường hợp độ sâu lún vệt bánh xe > 25 mm thì vật liệu bù phụ chỗ lún vệt bánh xe phải sử dụng bê tông nhựa nóng theo các tiêu chuẩn hiện hành. Cách bù phụ phải thực hiện theo cách vá ổ gà (xem 5.4.3.3 TCCS 07 : 2013/TCĐBVN). Phải cắt, đào vệt lún như một ổ gà có dạng dài; phạm vi cắt, đào phải rộng hơn bề rộng lún vệt bánh xe mỗi bên ít nhất 10 cm; chiều dài cắt, đào hết cả đoạn đường bị lún vệt bánh xe. Phải dùng máy cắt bê tông nhựa để cắt sao cho vách cắt vuông thành sắc cạnh; cắt, đào đến độ sâu dưới điểm đáy lún $10 \div 20$ mm. Nếu độ sâu cắt, đào > 60 mm thì việc rải bù bê tông nhựa phải chia thành hai lớp để đầm nén. Phải chọn công cụ đầm nén có bề rộng vệt đầm nén nhỏ hơn bề rộng cắt, đào để đạt độ chặt yêu cầu $K_{yc} = 1,0$.

Khi dùng bê tông nhựa nóng để bù phụ lún vệt bánh xe thì nên thiết kế, thi công hỗn hợp bê tông nhựa theo chỉ dẫn ở Quyết định số 858/QĐ – BGTVT ngày 26/3/2014 và phía trên mặt vệt bù lún chưa nhất thiết phải rải ngay lớp phủ mặt.

8.2.4. Trường hợp lún vệt bánh xe mức độ nặng có kèm theo các dạng hư hỏng khác (đặc biệt là nứt vỡ nặng, bị cao su sinh lún ...) thì giải pháp sửa chữa cần áp dụng là tiến hành sửa chữa lớn từ nền đất trở lên. Khi đó cần phải tiến hành khảo sát, thiết kế kỹ lưỡng để lập dự án sửa chữa với các giải pháp chi tiết, cụ thể cho từng đoạn đường bị hư hỏng.

8.3. Sửa chữa lún vệt bánh xe dạng đầy trời

8.3.1. Cát gọt các đoạn bị đầy trời để tạo phẳng mặt đường bê tông nhựa

Công việc này có thể thực hiện bằng các thiết bị chuyên dụng cát gọt nguội (nên dùng thiết bị có bề rộng một vệt cát ≥ 1800 mm để dễ đảm bảo độ bằng phẳng) với chênh lệch cao độ bề mặt cát gọt giữa 2 vệt liền kề không được quá $\pm 3,0$ mm. Chú ý cát gọt để tạo được độ dốc ngang của mặt đường theo quy định (xem thêm ở 7.3.1).

Ngoài biện pháp cắt gọt nguội để tạo phẳng, nếu điều kiện thích hợp cũng có thể sử dụng thiết bị là nóng chuyên dùng như khi sửa chữa mặt đường bị lượn sóng (xem 7.2.1 và 7.2.2)

8.3.2. Rải bù lún vệt bánh xe

Sau khi cắt gọt tạo phẳng, tùy theo độ sâu lún vệt bánh xe còn lại (độ sâu lún vệt bánh xe lúc chưa cắt gọt tạo phẳng trừ chiều cao phần đầy trời đã bị cắt gọt), việc rải bù lún vệt bánh xe lại được thực hiện như ở 8.2.2 và 8.2.3.

Trường hợp độ sâu lún vệt bánh xe còn lại $\leq 25\text{mm}$ thì việc rải lớp phủ mặt phải được thực hiện trên cả phạm vi rải bù lún vệt bánh xe và phạm vi đã cắt gọt tạo phẳng, hoặc có thể rải cả một làn xe bị lún vệt bánh xe hay cả phần xe chạy tùy sự lựa chọn của cấp quản lý có thẩm quyền.

Trường hợp độ sâu lún vệt bánh xe còn lại $> 25\text{ mm}$ thì trước hết phải cắt, đào vệt lún để rải bù bằng bê tông nhựa nóng theo chỉ dẫn ở 8.2.3. Sau đó rải ngay lớp phủ mặt trên cả phạm vi rải bù lún vệt bánh xe và phạm vi đã cắt gọt tạo phẳng, hoặc rải cả một làn xe bị lún hay cả phần xe chạy tùy sự lựa chọn của cấp quản lý có thẩm quyền.

8.3.3. Trường hợp độ sâu lún vệt bánh xe $\geq 100\text{ mm}$ (trồi lên khoảng 50 mm, lõm xuống khoảng 50 mm) thì nên xem xét sử dụng giải pháp cào bóc toàn bộ một (hai) lớp bê tông nhựa trên cùng để làm lại một (hai) lớp bê tông nhựa mới. Trình tự thực hiện theo các chỉ dẫn ở 7.1 như đối với việc sửa chữa mặt đường bị lượn sóng mức độ vừa và nặng.

9. Sửa chữa lún mặt đường bê tông nhựa

9.1. Nội dung và mục tiêu sửa chữa lún

Như đã đề cập ở 3.4, công việc sửa chữa lún mặt đường bê tông nhựa bao gồm các nội dung sửa chữa từ nền đất trong phạm vi khu vực tác dụng trở lên nhằm khôi phục toàn diện các tiêu chuẩn kỹ thuật và công năng ban đầu (cường độ, độ bằng phẳng, độ nhám và các yếu tố hình học) của kết cấu nền mặt đường bê tông nhựa. Trong dự án sửa chữa lún cũng có thể bao gồm (hoặc không) mục tiêu tăng cường độ của kết cấu để đáp ứng một phần sự gia tăng quy mô giao thông nhưng việc tăng cường độ này vẫn phải tận dụng được các lớp kết cấu cũ hoặc vật liệu của các lớp kết cấu cũ.

Sửa chữa lún kết cấu mặt đường bê tông nhựa phải được lập thành một dự án riêng trên cơ sở tuân thủ các quy định hiện hành về trình tự khảo sát, thiết kế, phê duyệt dự án.

9.2. Các giải pháp sửa chữa cải tạo tầng mặt bê tông nhựa cũ có thể sử dụng khi lập dự án sửa chữa lún

Để tận dụng vật liệu các lớp bê tông nhựa mặt đường cũ đã hư hỏng và lão hóa hiện có thể áp dụng các giải pháp tái sinh nóng (tại trạm trộn hoặc tại đường) và tái sinh nguội tại đường.

9.3. Tái chế nóng lớp bê tông nhựa mặt đường cũ tại trạm trộn

9.3.1. Công nghệ này được thực hiện theo trình tự sau:

a) Dùng thiết bị cào bóc nguội chuyên dùng cào bóc lớp mặt đường bê tông nhựa cũ đã bị lão hóa hoặc hư hỏng nặng (các loại hình hư hỏng ở mức độ nặng) đưa về bãi chứa (hỗn hợp cào bóc được gọi là vật liệu thu hồi).

b) Nghiền, sàng vật liệu thu hồi nói trên để tạo ra một hỗn hợp có thành phần cấp phối nhất định. (Vật liệu thu hồi sau gia công nghiền, sàng này được gọi là vật liệu để tái chế RAP – *Reclaimed Asphalt Pavement*).

c) Dùng RAP và các vật liệu mới gồm đá dăm, cát, bột khoáng, nhựa đường để sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa tái chế nóng theo công thức thiết kế với các chỉ tiêu kỹ thuật quy định. Quá trình sản xuất được thực hiện tại các trạm trộn bê tông nhựa nóng.

d) Từ trạm trộn hỗn hợp bê tông nhựa tái chế nóng được chuyên chở ra mặt đường cũ để rải, lu lèn tương tự như với hỗn hợp bê tông nhựa nóng truyền thống.

Quá trình thiết kế, thi công, nghiệm thu lớp bê tông nhựa tái chế nóng dùng để sửa chữa mặt đường bê tông nhựa cũ phải tuân thủ hướng dẫn ở Quyết định số 3755/QĐ – BGTVT ngày 21/10/2015.

Chú ý: Quyết định số 3755/QĐ – BGTVT ngày 21/10/2015 hiện chỉ cho phép sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa tái chế nóng với tỷ lệ RAP không quá 25% để vẫn sử dụng nhựa đường 60/70 tương tự với mức nhựa đã dùng cho bê tông nhựa mặt đường cũ ở Việt Nam từ trước đến nay. Nếu tỷ lệ RAP > 25% thì bắt buộc phải thử nghiệm xác định độ nhớt của nhựa đường trong RAP và căn cứ vào độ nhớt này để chọn mức nhựa và hàm lượng nhựa cần bổ sung mới.

Thông thường nhựa đường bổ sung mới phải có độ nhớt nhỏ hơn (độ kim lún lớn hơn) so với nhựa đường đã dùng trong bê tông nhựa cũ.

9.3.2. Những chú ý khi sử dụng công nghệ tái chế nóng theo Quyết định số 3755/QĐ – BGTVT ngày 21/10/2015 để sửa chữa lớn mặt đường bê tông nhựa cũ:

a) Không dùng hỗn hợp tái chế nóng để làm lớp mặt trên cùng khi sửa chữa mặt đường bê tông nhựa có quy mô giao thông lớn như định nghĩa ở Quyết định số 858/QĐ – BGTVT ngày 26/3/2014. Phạm vi được phép sử dụng hỗn hợp tái chế

nóng để làm lớp mặt trên hoặc lớp mặt dưới được quy định ở Bảng 1 với bề dày hợp lý quy định ở Bảng 2 Quyết định số 3755/QĐ – BGTVT ngày 21/10/2015.

b) Trường hợp vật liệu cào bóc về được sử dụng làm lớp mặt trên thì sau khi gia công, bổ sung vật liệu mới và trộn lại có thể đem rải để thay thế lớp mặt đường cũ đã cào bóc với bề dày như cũ. Trong trường hợp này cao độ mặt đường cũ không thay đổi.

Việc tổ chức thi công sửa chữa trong trường hợp này nên thực hiện theo dây chuyền cuốn chiếu sao cho khâu cào bóc lớp mặt bê tông nhựa cũ chỉ đi trước khâu rải lại hỗn hợp tái chế nóng một chiều dài ngắn nhất có thể nhằm thuận lợi cho việc bảo đảm giao thông trên đoạn đường sửa chữa.

c) Trường hợp vật liệu cào bóc về được sử dụng làm lớp mặt dưới cho đoạn đường sửa chữa thì trên nó phải rải thêm một lớp mặt trên bằng bê tông nhựa mới. Trường hợp này cao độ mặt đường sau sửa chữa sẽ cao hơn cao độ mặt đường cũ và kết cấu mặt đường cũ có thể được tăng cường thêm (cường độ chung tăng thêm tùy thuộc cường độ còn lại của các lớp nền, móng phía dưới lớp tái sinh và bề dày lớp bê tông nhựa mới ở trên). Trường hợp này dây chuyền tổ chức thi công càng phải thiết kế chặt chẽ hơn vì thêm một khâu rải lớp bê tông nhựa mới.

d) Để rút ngắn dây chuyền thi công sửa chữa tạo thuận tiện cho việc bảo đảm giao thông nên lựa chọn phương án sử dụng vật liệu cào bóc ở đoạn đường sửa chữa về trạm tái chế để dùng cho đoạn đường khác, còn ở đoạn đường vừa cào bóc thì rải bù ngay bằng một lớp bê tông nhựa mới.

9.4. Sửa chữa lớn mặt đường bê tông nhựa cũ bằng các công nghệ tái sinh nguội tại chỗ (tại đường)

9.4.1. Các công nghệ tái sinh nguội tại chỗ đều được thực hiện bằng các máy phay trộn liên hợp chuyên dùng theo trình tự sau:

a) Các hành trình đầu, máy thực hiện việc cày xới tầng mặt bê tông nhựa cũ đã hư hỏng, lão hóa cùng với một phần lớp móng trên bằng vật liệu hạt (cấp phối đá dăm hoặc cấp phối thiên nhiên) và phay toi chúng thành một hỗn hợp vật liệu rời có thành phần cấp phối nhất định.

b) Tiếp đó, bổ sung một số thành phần hạt mới (khi thiết kế hỗn hợp thấy cần thiết) và bổ sung các chất liên kết hữu cơ (nhựa đường, nhũ tương) hoặc chất liên kết vô cơ (xi măng, vôi) hoặc bổ sung đồng thời chất liên kết hữu cơ, chất liên kết vô cơ và có thể cả một số phụ gia khác rồi phay trộn đều vật liệu mặt đường cũ đã cày xới với các thành phần vật liệu mới bổ sung.

c) San gạt tạo độ dốc ngang và lu lèn chặt. Kết quả là tạo được một lớp tái sinh

ngụội từ vật liệu mặt đường cũ. Lớp tái sinh ngụội này thường có bề dày sau khi lu lèn chặt là 20 ÷ 22 cm theo các công nghệ hiện hành ở Việt Nam. Lớp tái sinh ngụội này được sử dụng như một lớp móng trên mới và nhất thiết trên nó phải thiết kế rải một hoặc hai lớp mặt bê tông nhựa mới để thay thế cho mặt đường bê tông nhựa cũ (có thể tăng cường độ chung của kết cấu mặt đường bê tông nhựa cũ).

Như vậy, nếu sử dụng các công nghệ tái sinh ngụội tại chỗ như trên để sửa chữa cải tạo mặt đường bê tông nhựa cũ thì sau khi sửa chữa cao độ mặt đường tất yếu sẽ cao hơn cao độ mặt đường trước khi sửa chữa. Trong trường hợp cần giữ nguyên cao độ mặt đường sau khi sửa chữa thì cần phải cào bóc và loại bỏ một phần vật liệu của mặt đường cũ trước khi áp dụng công nghệ tái sinh ngụội tại chỗ.

9.4.2. Việc thiết kế, thi công, nghiệm thu lớp tái sinh ngụội tại chỗ và kiểm toán cường độ kết cấu sau sửa chữa được quy định ở Quyết định số 3552/QĐ – BGTVT ngày 22/9/2014 khi tái sinh ngụội tại chỗ bằng bi tum bột và xi măng; ở Quyết định số 4426/QĐ – BGTVT ngày 24/11/2014 khi tái sinh ngụội tại chỗ bằng nhũ tương nhựa đường cải tiến; ở Quyết định số 1588/QĐ – BGTVT ngày 23/5/2016 khi tái sinh ngụội tại chỗ bằng xi măng hoặc xi măng và nhũ tương nhựa đường.

10. Bảo đảm an toàn giao thông, an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong quá trình thực hiện sửa chữa mặt đường bê tông nhựa đến các tuyến quốc lộ đang khai thác

10.1. Phải tuân thủ các quy định liên quan ở các mục 7, 8, 9 của TCCS 07 : 2013/TCĐBVN và mục 10 ở TCVN 8819 : 2011 cũng như các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường ở các tiêu chuẩn viện dẫn liên quan đến công nghệ sửa chữa mặt đường bê tông nhựa được áp dụng trong từng trường hợp cụ thể.

10.2. Để đảm bảo an toàn giao thông khi tiến hành sửa chữa mặt đường bê tông nhựa phải tuân thủ các quy định và chỉ dẫn ở TCCS 14 : 2016/TCĐBVN “Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác”.

