

**TCCS**

**TIÊU CHUẨN CƠ SỞ**

**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI  
TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM**



**TCCS 30 : 2020/TCĐBVN**

Xuất bản lần 1

**SƠN TÍN HIỆU GIAO THÔNG – XÓA VẠCH KẼ ĐƯỜNG  
– THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU**

*Traffic Paints – Road Marking Removal – Construction and Acceptance*

**TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM**

**BẢN GỐC TCCS  
KHÔNG SAO CHỤP ĐỂ PHÁT HÀNH**

**HÀ NỘI - 2020**



## MỤC LỤC

1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa .....	6
4 Lựa chọn xóa vạch kẻ đường và che phủ vạch kẻ đường .....	6
5 Lựa chọn phương pháp xóa vạch kẻ đường và vật liệu che phủ vạch kẻ đường.....	9
6 Yêu cầu về chất lượng xóa vạch kẻ đường và che phủ vạch kẻ đường .....	11
7 Xóa và che phủ vạch kẻ đường có dính phản quang, vạch sơn bị lỗi còn ướt .....	13
8 Thi công và nghiệm thu xóa vạch kẻ đường .....	15
9 Thi công và nghiệm thu che phủ vạch kẻ đường.....	19
10 An toàn lao động và bảo vệ môi trường .....	19
Phụ lục A (Tham khảo) Các phương pháp xóa vạch kẻ đường .....	21
Phụ lục B (Tham khảo) Tiêu chuẩn xóa vạch kẻ đường.....	29
Phụ lục C (Tham khảo) Đánh giá hư hại mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường .....	30
Phụ lục D (Tham khảo) Thử nghiệm vật liệu che phủ vạch kẻ đường.....	33
Phụ lục E (Tham khảo) Phân loại thay đổi đặc tính mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường và yêu cầu về chất lượng mặt đường sau khi xóa /che phủ vạch kẻ đường.....	34
Tài liệu tham khảo .....	36

**Lời nói đầu**

**TCCS 30 : 2020/TCĐBVN** do Tổng cục Đường bộ Việt Nam biên soạn và công bố.

*Thông tin liên hệ:*

*Tổng cục Đường bộ Việt Nam.*

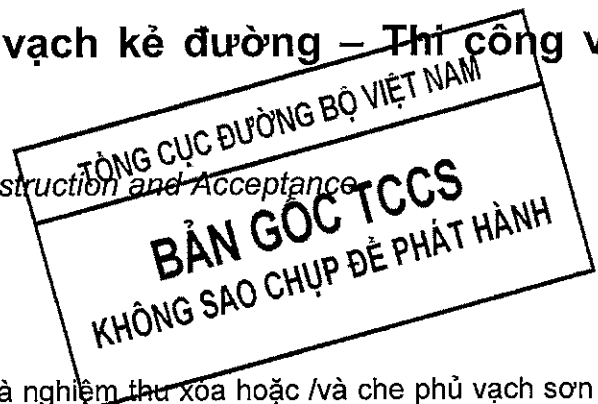
*Vụ Khoa học công nghệ, Môi trường và Hợp tác quốc tế.*

*Điện thoại: 024.38571647;*

*Email: khcn@drvn.gov.vn; Website: <http://www.drvn.gov.vn>*

## Sơn tín hiệu giao thông – Xóa vạch kẻ đường – Thi công và nghiệm thu

*Traffic Paints – Road Marking Removal – Construction and Acceptance*



### 1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc thi công và nghiệm thu xóa hoặc /và che phủ vạch sơn kẻ đường trên mặt đường nhựa và mặt đường bê tông xi măng.

1.2 Tiêu chuẩn này có thể tham khảo cho việc gỡ bỏ đỉnh phản quang trên mặt đường và xóa vạch sơn bị lỗi còn ướt (chưa khô).

### 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 2101 : 2016	<i>Sơn và vecni – Xác định giá trị độ bóng ở 20 °, 60 ° và 85 °</i>
TCVN 8786 : 2011	<i>Sơn tín hiệu giao thông – Sơn vạch kẻ đường hệ nước – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử</i>
TCVN 8787 : 2011	<i>Sơn tín hiệu giao thông – Sơn vạch kẻ đường hệ dung môi – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử</i>
TCVN 8788 : 2011	<i>Sơn tín hiệu giao thông – Sơn vạch đường hệ dung môi và hệ nước – Quy trình thi công và nghiệm thu</i>
TCVN 8791 : 2011	<i>Sơn tín hiệu giao thông – Vật liệu kẻ đường phản quang nhiệt dẻo – Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, thi công và nghiệm thu</i>
TCVN 8866 : 2011	<i>Mặt đường ô tô – Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát – Thử nghiệm</i>
TCCS 14 : 2016/TCĐBVN	<i>Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác</i>
TCCS 18 : 2016/TCĐBVN	<i>Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu sửa chữa trám, vá vết nứt mặt</i>

	<i>đường nhựa</i>
EN 1436	<i>Road marking materials – Road marking performance for road users and test methods (Vật liệu vạch kẻ đường – Chất lượng vạch kẻ đường đối với người tham gia giao thông và phương pháp thử)</i>
EN 1824	<i>Road marking materials – Road trials (Vật liệu vạch kẻ đường – Thử nghiệm trên đường thử)</i>
EN 13197	<i>Road marking materials – Wear simulator Turntable (Vật liệu vạch kẻ đường – Thiết bị mô phỏng hao mòn Bàn xoay)</i>

### 3 Thuật ngữ, định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu sau:

#### 3.1

**Vạch kẻ đường** (Road marking)

Bao gồm các loại vạch, chữ viết, hình vẽ bằng sơn tín hiệu giao thông trên mặt đường xe chạy.

#### 3.2

**Xóa vạch kẻ đường** (Removing road marking)

Loại bỏ vĩnh viễn một phần hoặc toàn bộ vạch kẻ đường.

#### 3.3

**Che phủ vạch kẻ đường** (Masking road marking)

Tạm thời che phủ vạch kẻ đường hiện tại bằng cách sử dụng vật liệu che phủ vạch kẻ đường với màu sắc, độ phát sáng và độ bóng tương tự mặt đường xung quanh.

#### 3.4

**Vạch ảo** (Phantom line hoặc Shadow line)

Vạch kẻ đường còn lại hoặc dấu vết được tạo ra khi xóa vạch kẻ đường hoặc che phủ vạch kẻ đường.

#### 3.5

**Vạch kẻ đường còn lại** (Remaining markings hoặc Residual markings)

Phần còn lại của vạch kẻ đường sau khi xóa.

### 4 Lựa chọn xóa vạch kẻ đường và che phủ vạch kẻ đường

4.1 Có nhiều trường hợp cần xóa vạch kẻ đường. Việc xóa vạch phải thực hiện sao cho sau khi

xóa không bị nhận nhầm như một vạch kẻ đường (vạch ảo). Để thực hiện việc này, xóa vạch kẻ đường hoặc che phủ vạch kẻ đường có thể được sử dụng. Có thể xóa toàn bộ hoặc một phần vạch kẻ đường. Che phủ vạch kẻ đường có thể sử dụng như một giải pháp duy nhất hoặc áp dụng sau khi xóa một phần vạch kẻ đường. Để quyết định, cần phải biết liệu vạch kẻ đường bị xóa có được làm mới hay không và mặt đường sẽ có lớp phủ mới hay không. Hướng dẫn áp dụng các tiêu chí này xem tại Bảng 1.

**Bảng 1 – Hướng dẫn quy trình xóa / che phủ vạch kẻ đường trong các trường hợp khác nhau**

Các trường hợp cần xóa bỏ hoặc che phủ vạch kẻ đường			Tiêu chí xóa /che phủ vạch kẻ đường			
			Xóa		Che phủ	
Công việc cần thực hiện	Dự kiến làm vạch kẻ đường mới?		Toàn bộ	Một phần	Chỉ có che phủ	Sau khi xóa một phần
			1	2	3	4
Thay đổi lâu dài bố trí vạch kẻ đường	KHÔNG	A	CÓ	Chỉ trong một số trường hợp	KHÔNG	Chỉ trong một số trường hợp
Chuẩn bị bề mặt trước khi sơn	CÓ	B	CÓ	CÓ	KHÔNG	KHÔNG
Che phủ vạch kẻ đường tạm thời	CÓ hoặc KHÔNG	C	CÓ	CÓ cùng với che phủ	CÓ	CÓ

**GHI CHÚ:**

- Trong trường hợp phải làm vạch kẻ đường tạm và xóa sau một thời gian ngắn (ví dụ dưới 6 tháng) thì nên dùng vật liệu làm vạch kẻ đường tạm có thể tháo gỡ theo tiêu chuẩn EN 1824.
- Việc tháo gỡ vật liệu làm vạch kẻ đường tạm thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

**4.2** Đối với từng trường hợp trong Bảng 1, một số tiêu chí đưa ra như sau:

- A.1 Khi thay đổi lâu dài sơ đồ bố trí vạch kẻ đường (ví dụ tại lối ra /lối vào đường chính mở mới; thay vạch nét liền bằng vạch nét đứt ...), những vạch kẻ đường không phù hợp phải xóa toàn bộ, không che phủ.
- A.2 Khi vạch kẻ đường dính bám kém hoặc chỉ còn dưới 70% diện tích thì xóa một phần vạch kẻ đường có thể được chấp thuận. Việc xóa vạch kẻ đường không được gây hư hại mặt đường quá mức cho phép: Chênh lệch độ nhám, chiều sâu vết lõm và vạch kẻ

đường còn lại sau khi xóa phải nằm trong giới hạn cho phép (xem 6.1.2.5). Nếu hư hại vượt quá giới hạn cho phép thì sau khi xóa có thể xem xét dùng hỗn hợp nhựa đường và cốt liệu mịn để che phủ phần mặt đường bị hư hại, đồng thời giảm thiểu sự khác biệt về độ bằng phẳng và màu sắc mặt đường.

- A.3 Khi thay đổi lâu dài vạch kẻ đường hiện tại thì những vạch kẻ đường không phù hợp không được bịt lại bằng cách che phủ.
- A.4 Tương tự như A.2.
- B.1 Khi vạch kẻ đường hiện tại (được cấu tạo bởi một hoặc vài lớp sơn) bị mất dính bám với mặt đường hoặc giữa các lớp với nhau (hơn 30% diện tích vạch kẻ đường bị ảnh hưởng) thì phải xóa hoàn toàn trước khi sơn mới.
- B.2 Khi vạch kẻ đường hiện tại không đảm bảo yêu cầu khai thác theo quy định thì có thể sơn bổ sung nếu tổng chiều dày sau khi sơn không vượt quá quy định. Nếu vượt quá thì phải xóa một phần. Bề mặt sau khi xóa phải tương thích (về mặt hóa học) với loại sơn mới. Nếu không tương thích thì vạch kẻ đường hiện tại phải xóa toàn bộ hoặc xử lý bằng lớp lót.
- Trường hợp phải thay vạch kẻ đường hiện tại bằng vạch kẻ đường mới có bố trí khác thì các vạch kẻ đường hiện tại sẽ bị xóa toàn bộ hoặc một phần. Chiều dày cần bổ sung phụ thuộc chiều dày của vạch kẻ đường hiện tại và yêu cầu của vạch kẻ đường mới.
- B.3 Không che phủ vạch kẻ đường cũ để chuẩn bị bề mặt trước khi sơn mới. Lớp lót có thể sử dụng để tăng bám dính và phải tương thích với sơn nền hiện có và lớp sơn mới, nhưng không được coi là vật liệu che phủ vạch kẻ đường.
- B.4 Chuẩn bị bề mặt trước khi sơn bằng cách xóa bỏ một phần vạch kẻ đường cũ sau đó che phủ là không thích hợp, ngoại trừ trường hợp sử dụng lớp lót (nếu thuận tiện) như đề cập trong B.3.
- C.1 Trong trường hợp cần tạm thời che phủ vạch kẻ đường hiện tại và không làm vạch kẻ đường mới (do thay đổi bố trí vạch kẻ đường) cũng như không làm lớp phủ mặt đường mới thì nên xóa toàn bộ vạch kẻ đường.
- C.2 Trong trường hợp cần tạm thời che phủ vạch kẻ đường hiện tại và làm vạch kẻ đường mới sau đó: Nên xóa toàn bộ, tuy nhiên có thể xóa một phần kết hợp với việc che phủ. Việc xóa là cần thiết khi vạch kẻ đường hiện tại tương tự như đề cập trong A.2.
- C.3 Trong trường hợp cần tạm thời che phủ vạch kẻ đường hiện tại và làm vạch kẻ đường mới hoặc làm lớp phủ mặt đường mới sau đó: Khi chiều dày của vạch kẻ đường hiện tại nhỏ hơn 3,0 mm và số lớp nhỏ hơn 3 thì có thể chỉ sử dụng phương pháp che phủ vạch kẻ đường.



C.4 Trong trường hợp cần tạm thời che phủ vạch kẻ đường hiện tại và làm vạch kẻ đường mới: Khi chiều dày vạch kẻ đường hiện tại lớn hơn 3,0 mm hoặc có số lớp lớn hơn 3 thì nên xóa toàn bộ nhưng cũng có thể xóa một phần kết hợp với che phủ.

## 5 Lựa chọn phương pháp xóa vạch kẻ đường và vật liệu che phủ vạch kẻ đường

### 5.1 Các phương pháp xóa vạch kẻ đường

5.1.1 Việc lựa chọn phương pháp hiệu quả nhất để xóa vạch kẻ đường phụ thuộc vật liệu làm vạch kẻ đường và loại mặt đường. Một số phương pháp xóa vạch kẻ đường phổ biến nhất xem ở Bảng 2. Chi tiết về từng phương pháp xóa vạch kẻ đường xem tại Phụ lục A.

**Bảng 2 – Các phương pháp xóa vạch kẻ đường áp dụng cho các loại mặt đường và vật liệu làm vạch kẻ đường**

Sự tương phản màu sắc mặt đường thấp nhất		Tác động môi trường ít nhất		Các phương pháp xóa vạch kẻ đường
11	9	1	1	1 Phun bóc
10	5	2	2	2 Bắn nước
12	5	3	3	3 Phun nước áp suất cao
		4	4	4 Phun nước áp suất thấp
		6*	5	5 Bắn bi thép
		7*	6	6 Quay đĩa kim loại
		8*	7	7 Mài
			8	8 Búa gai
			9	9 Bắn cát
			10	10 Hóa chất tẩy vạch sơn kẻ đường
			11	11 Phương pháp tổ hợp
			12	12 Dầu khô nhiệt

#### GHI CHÚ:

- Vạch kẻ đường cũ (bị mòn) sẽ ảnh hưởng ít hơn so với vạch kẻ đường mới, bền. Mặt đường bê tông cứng ít phụ thuộc vào công nghệ xóa vạch kẻ đường hơn so với mặt đường bê tông nhựa rỗng, mặt đường có độ rỗng, hở lớn.
- Các phương pháp 6; 7; 8 thường dùng để xóa một phần vạch kẻ đường, ngoài trừ mặt đường bê tông cứng hoặc dùng kết hợp với việc che phủ.
- Phương pháp mài được sử dụng phổ biến nhất, thiết bị thi công luôn sẵn có với nhiều kiểu loại, thi công nhanh, hiệu quả cao trong việc xóa vạch sơn nhiệt dẻo, sơn hệ nước, sơn hệ dung môi và sơn epoxy;

– Phun bóc và bắn nước là những phương pháp xóa vạch kẻ đường tốt nhất, thân thiện với môi trường, thi công nhanh, hiệu quả cao trong việc xóa vạch sơn nhiệt dẻo, sơn hệ nước, sơn hệ dung môi và sơn epoxy.

#### 5.1.2 Một số lưu ý khi lựa chọn phương pháp xóa vạch kẻ đường:

- Khi lựa chọn phương pháp xóa vạch kẻ đường phải căn cứ theo yêu cầu xóa toàn bộ hay một phần vạch kẻ đường và phạm vi cần xóa. Việc lựa chọn cũng phải căn cứ chiều dày của vạch kẻ đường cần xóa, loại mặt đường và cấu trúc nhám của mặt đường;
- Xóa toàn bộ vạch kẻ đường (vạch kẻ đường còn lại không quá 5%, Hình B.9, Phụ lục B) có nghĩa là xóa sạch sơn ở giữa các hạt cốt liệu trên mặt đường. Vấn đề quan trọng cần xem xét là mức độ bị mài mòn (hay chiều sâu vết lõm) xuất hiện trên mặt đường sau khi xóa;
- Xóa vạch kẻ đường dày, có nhiều lớp, xóa vạch sơn nhiệt dẻo cần công nghệ xóa mạnh hơn nhiều so với xóa vạch kẻ đường một lớp sơn cũ, đã mòn. Xóa vạch sơn nhiệt dẻo nên thực hiện ở thời điểm nhiệt độ thấp (lúc mát mẻ hoặc ban đêm) tốt hơn so với thực hiện ở thời điểm nhiệt độ cao, nắng nóng;
- Xóa vạch kẻ đường trên mặt đường bê tông xi măng cứng ít phụ thuộc vào công nghệ xóa hơn so với xóa trên mặt đường bê tông nhựa có độ hở cao như mặt đường bê tông nhựa rỗng thoát nước, mặt đường láng nhựa.

### 5.2 Vật liệu che phủ vạch kẻ đường

5.2.1 Vật liệu che phủ vạch kẻ đường chỉ sử dụng để che phủ tạm thời vạch kẻ đường. Che phủ vạch kẻ đường có thể được sử dụng như một phương pháp duy nhất nhưng cũng có thể áp dụng sau khi xóa một phần vạch kẻ đường.

5.2.2 Để che phủ các vạch kẻ đường không mong muốn, có thể sử dụng sơn tín hiệu giao thông, băng dán vạch kẻ đường, nhựa nhiệt dẻo. Những vật liệu che phủ này có thể tháo gỡ được hoặc không tháo gỡ được.

5.2.3 Màu sắc vật liệu che phủ cần điều chỉnh, lựa chọn sao cho giống với mặt đường hiện tại nhất có thể để sự tương phản là thấp nhất và tránh độ bóng.

5.2.4 Vật liệu che phủ có thể được thử nghiệm khi cần thiết. Chi tiết xem trong Phụ lục D.

5.2.5 Một số vật liệu che phủ vạch kẻ đường

#### 5.2.5.1 Sơn tín hiệu giao thông

Sơn tín hiệu giao thông hệ nước theo TCVN 8786 : 2011 và sơn hệ dung môi theo TCVN 8787 : 2011 có thể sử dụng để che phủ vạch kẻ đường. Có thể sử dụng cọ, con lăn hoặc phun sơn lên vạch kẻ đường không mong muốn. Sơn đen được pha với sơn trắng để có màu gần giống màu của mặt đường. Sơn gốc nước được coi là hiệu quả hơn sơn gốc dung môi do khả năng chịu mài mòn tốt hơn. Có thể dùng cát nghiền hoặc cát tự nhiên kích thước đến 1,0 mm rải lên bề mặt để

giảm độ bóng, cải thiện khả năng chống trượt, phù hợp hơn về màu sắc và độ nhám và cho độ bền cao hơn.

#### **5.2.5.2 Băng dán vạch kẻ đường**

Băng dán vạch kẻ đường chuyên dụng được sử dụng để che phủ tạm thời các vạch kẻ đường trong thời gian ngắn. Giải pháp này giúp thay đổi tổ chức giao thông tạm thời khi thi công trên đường đang khai thác. Băng dán được tháo gỡ sau khi kết thúc thi công.

#### **5.2.5.3 Nhựa nhiệt dẻo**

Dùng băng nhựa nhiệt dẻo định hình và đèn khò nhiệt để che phủ vạch kẻ đường không mong muốn. Phương pháp này thường được sử dụng để che phủ vạch kẻ đường có diện tích nhỏ.

Một dạng khác của nhựa nhiệt dẻo được thi công theo phương pháp quét hoặc ép đùn được sử dụng khi cần che phủ khu vực có diện tích lớn.

#### **5.2.5.4 Hỗn hợp nhựa đường và cốt liệu mịn**

Hỗn hợp nhựa đường và cốt liệu mịn cũng thường được sử dụng để che phủ vạch kẻ đường không mong muốn. Sau khi che phủ có thể dùng cát nghiền hoặc cát tự nhiên rải trên lớp phủ để giảm độ bóng và cải thiện sức kháng trượt của lớp phủ.

Hỗn hợp vữa nhựa tái sinh (nhũ tương nhựa đường, nước, cốt liệu mịn) dùng cho bảo trì dự phòng cũng có thể được sử dụng như một lớp phủ giá rẻ, dễ thi công.

Giải pháp này rất hiệu quả đối với mặt đường láng nhựa, thấm nhập nhựa, mặt đường bê tông nhựa có độ rỗng cao nhưng kém hiệu quả khi sử dụng cho mặt đường bê tông nhựa chặt hoặc mặt đường bê tông xi măng.

## **6 Yêu cầu về chất lượng xóa vạch kẻ đường và che phủ vạch kẻ đường**

### **6.1 Yêu cầu về chất lượng xóa vạch kẻ đường**

#### **6.1.1 Quy định chung**

Mục tiêu chính của công việc là chất lượng xóa vạch kẻ đường sẽ giảm thiểu nguy cơ gây nhầm lẫn và nguy hiểm cho người lái xe khi quan sát và thay đổi đặc tính mặt đường.

**6.1.1.1** Khi quan sát: Người lái xe không thể nhìn thấy rõ vạch kẻ đường ảo vào ban đêm và ban ngày. Các chỉ tiêu kiểm soát gồm:

- Độ phản quang và độ sáng của mặt đường sau khi xóa vạch;
- Tương phản độ sáng so với mặt đường xung quanh (để giảm thiểu “vạch ảo”);
- Vạch kẻ đường còn lại.

**GHI CHÚ 1:** Thông thường chênh lệch độ sáng sẽ tự giảm dần do bụi và xe chạy sau một thời

gian, khoảng 2 tháng tùy thuộc vào lưu lượng xe bình quân ngày đêm. Tuy nhiên nếu chênh lệch độ sáng ban đầu vượt quá quy định thì có thể điều chỉnh bằng cách phun tưới hỗn hợp nhựa đường và cốt liệu mịn có pha màu.

**GHI CHÚ 2:** Việc sử dụng các phương pháp xóa vạch kẻ đường mạnh (như bắn hạt kim loại, mài) có thể cần trám vá mặt đường bằng vật liệu trám vá theo TCCS 18:2016/TCĐBVN hoặc che phủ vạch kẻ đường.

**6.1.1.2** Thay đổi đặc tính mặt đường được kiểm soát thông qua các chỉ tiêu:

- Thay đổi độ nhám mặt đường;
- Chiều sâu vết lõm.

**GHI CHÚ 3:** Sau khi xóa vạch kẻ đường, có hai chỉ tiêu chất lượng mặt đường có thể thay đổi là độ nhám và cao độ so với mặt đường xung quanh. Độ nhám được xác định bằng phương pháp rắc cát, sau đó xác định độ nhám trung bình  $h$ . Thay đổi độ nhám mặt đường xác định bằng biểu thức  $(h_h - h_k) = x$  (mm), trong đó  $h_h$  là độ nhám trung bình mặt đường khu vực bị hư hại và  $h_k$  độ nhám trung bình mặt đường khu vực không bị hư hại;

**GHI CHÚ 4:** Cao độ mặt đường tại khu vực bị hư hại do xóa vạch kẻ đường thấp hơn so với cao độ mặt đường xung quanh. Độ nhám mặt đường có thể thô hơn, như cũ hoặc mịn hơn. Hư hại như vậy được gọi là vết lõm. Chênh lệch cao độ được xác định bằng cách đo chiều sâu của vết lõm  $D$ .

### 6.1.2 Phương pháp thí nghiệm

Phương pháp thí nghiệm các chỉ tiêu chất lượng khi quan sát gồm:

**6.1.2.1** Hệ số phản quang ban đêm  $R_L$ : Sẽ đo tại vị trí vạch kẻ đường còn lại theo EN 1436.

**6.1.2.2** Hệ số phản quang ban ngày  $Q_d$ : Sẽ đo tại vị trí vạch kẻ đường còn lại theo EN 1436.

**6.1.2.3** Độ tương phản của  $Q_d$  được định nghĩa là tỷ số  $(Q_{dRM} - Q_{dP}) / Q_{dP}$ , trong đó  $Q_{dRM}$  là  $Q_d$  trên vạch kẻ đường còn lại và  $Q_{dP}$  là  $Q_d$  trên mặt đường xung quanh.

**6.1.2.4** Vạch kẻ đường còn lại: Được đánh giá bằng cách so sánh với các hình ảnh tham chiếu trong Phụ lục B, hoặc theo tỷ lệ phần trăm vạch kẻ đường còn lại xác định bằng các thiết bị điện tử hợp chuẩn và xử lý hình ảnh.

**6.1.2.5** Phương pháp thí nghiệm các chỉ tiêu đánh giá thay đổi đặc tính mặt đường

Thay đổi độ nhám của mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường được đánh giá bằng các chỉ tiêu sau:

-  $x$  là chênh lệch độ nhám trung bình giữa khu vực bị hư hại và khu vực không bị hư hại  $(h_h - h_k) = x$  (mm). Phương pháp đo chỉ tiêu này quy định ở Phụ lục C. Mức chênh lệch độ nhám trung bình cho phép có 2 loại là X1 và X2 trong Bảng E.1 Phụ lục E;



– D là chênh lệch cao độ mặt đường giữa khu vực bị hư hại và khu vực không bị hư hại được xác định bằng cách đo chiều sâu vết lõm. Phương pháp đo chỉ tiêu này quy định ở Phụ lục C. Chiều sâu vết lõm cho phép có 2 loại là D1 và D2 trong Bảng E.1 Phụ lục E.

### 6.1.3 Yêu cầu chất lượng mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường

Khi được yêu cầu, chất lượng mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường phải thỏa mãn các yêu cầu ở Bảng E.2 Phụ lục E.

## 6.2 Yêu cầu về chất lượng che phủ vạch kẻ đường

### 6.2.1 Quy định chung

Chất lượng che phủ vạch kẻ đường phải đảm bảo giảm thiểu rủi ro gây nhầm lẫn và nguy hiểm cho người lái xe khi quan sát và do thay đổi đặc tính mặt đường.

**6.2.1.1** Khi quan sát: Người lái xe không thể nhìn thấy rõ vạch kẻ đường ảo vào ban đêm và ban ngày. Các chỉ tiêu kiểm soát gồm:

- Tương phản độ phát sáng so với mặt đường xung quanh là tối thiểu (để giảm thiểu “vạch ảo”);
- Độ bóng.

**6.2.1.2** Thay đổi đặc tính mặt đường được kiểm soát thông qua chỉ tiêu:

- Sức kháng trượt.

Khi che phủ mũi tên, chữ viết, hình vẽ trên mặt đường, cần thực hiện che phủ theo hình chữ nhật hoặc hình vuông để giảm thiểu khả năng gây nhầm lẫn cho người lái xe.

### 6.2.2 Phương pháp thí nghiệm

#### 6.2.3 Phương pháp thí nghiệm các chỉ tiêu chất lượng khi quan sát

- Độ tương phản của Qd được định nghĩa là tỷ số  $(Q_{d_{RM}} - Q_{d_P}) / Q_{d_P}$ , trong đó  $Q_{d_{RM}}$  là Qd tại vị trí vạch kẻ đường còn lại và  $Q_{d_P}$  là Qd trên mặt đường xung quanh. Qd được đo theo EN 1436
- Độ bóng: Đo theo TCVN 2101 : 2016 ở 85 °

#### 6.2.4 Phương pháp thí nghiệm các chỉ tiêu đánh giá thay đổi đặc tính mặt đường

- Sức kháng trượt: Đo theo EN 1436

#### 6.2.5 Yêu cầu chất lượng mặt đường sau khi che phủ

Khi được yêu cầu, chất lượng mặt đường sau khi che phủ vạch kẻ đường phải thỏa mãn các yêu cầu của Bảng E.3 Phụ lục E.

## 7 Xóa và che phủ vạch kẻ đường có đỉnh phản quang, vạch sơn bị lỗi còn ướt

### 7.1 Xóa và che phủ vạch kẻ đường có đỉnh phản quang

Đỉnh phản quang thường được sử dụng kết hợp với vạch kẻ đường để phân làn ở một số vị trí trên mặt đường. Khi xóa vạch kẻ đường ở những vị trí này cần loại bỏ cả đỉnh phản quang.

**7.1.1** Đỉnh phản quang được phân loại theo mục đích sử dụng lâu dài hay tạm thời. Các đỉnh phản quang sử dụng tạm thời có thể gỡ bỏ dễ dàng theo hướng dẫn của nhà sản xuất mà không làm hư hại mặt đường và thường để lại ít hoặc không có dấu vết trên mặt đường.

**7.1.2** Đỉnh phản quang sử dụng lâu dài thường được gắn với mặt đường bằng khoan cấy hoặc gắn bằng chất kết dính chuyên dụng.

– Tháo gỡ đỉnh phản quang khoan cấy vào mặt đường được thực hiện bằng các thiết bị chuyên dụng. Sau khi tháo gỡ, các lỗ khoan cần được bịt kín bằng vật liệu trám vá thích hợp;

– Các đỉnh phản quang gắn với mặt đường bằng chất kết dính được loại bỏ bằng cách đẩy trượt một lưỡi cắt dọc theo mặt đường phía dưới đỉnh phản quang để cắt đỉnh khỏi mặt đường.

**7.1.3** Cần tránh dùng xà beng hoặc các dụng cụ không thích hợp để cậy đỉnh phản quang từ mặt đường vì có thể loại bỏ một phần mặt đường dính chặt với đỉnh.

**7.1.4** Bất kỳ hư hại nào của mặt đường do loại bỏ đỉnh phản quang cần được sửa chữa ngay để không ảnh hưởng đến chất lượng mặt đường. Vật liệu sửa chữa cần phải phù hợp về độ bền, độ kín nước và màu sắc mặt đường.

**7.1.5** Sau khi loại bỏ đỉnh phản quang cần lựa chọn phương pháp hiệu quả nhất xóa vạch kẻ đường để giảm thiểu rủi ro gây hư hại cho mặt đường.

**7.1.6** Không có giải pháp thích hợp để che phủ đỉnh phản quang. Nếu phải thực hiện, cần che kín đỉnh phản quang và dán bằng chất kết dính màu đen hoặc chỉ dán phần phản quang.

## **7.2 Xóa vạch sơn bị lỗi còn ướt**

**7.2.1** Trong quá trình thi công vạch sơn kẻ đường có thể xảy ra các sự cố ngoài ý muốn: vô ý để sơn chảy ra mặt đường; vạch sơn được thi công không đúng vị trí, không đúng kích thước, không đúng hình ảnh, màu sắc quy định ... Những sự cố này cần được xử lý ngay lập tức khi vạch sơn còn ướt (chưa khô).

**7.2.2** Để xử lý, có thể sử dụng cát nghiền, cát tự nhiên hoặc vật liệu dạng bột tương tự để thấm hút phần sơn bị thi công hỏng, bị chảy. Việc thấm hút phải được thực hiện ngay khi sơn còn ướt và lượng vật liệu thấm hút phải đủ để thấm hút hết lượng sơn hỏng, bị chảy. Vật liệu thấm hút sau đó được quét dọn, thu gom và xử lý theo đúng quy định. Sơn còn sót lại sau khi thấm hút phải đủ mờ sau khi thông xe để các lái xe không bị nhầm lẫn.

**7.2.3** Một cách xử lý khác khi diện tích sơn bị hỏng nhỏ là chờ sơn cứng lại, sau đó cạo sạch bằng dụng cụ cạo sơn. Phần sơn còn sót lại có thể được xóa bằng cách sử dụng giẻ thấm dung môi và / hoặc dùng bàn chải sắt chà sạch, hoặc xóa bằng máy mài thủ công và công cụ thích hợp.

**7.2.4** Khi xóa vạch sơn kẻ đường hệ nước chưa khô hoàn toàn có rủi ro đáng kể về môi trường

và phải được xử lý thận trọng. Nước lẫn sơn và nước rửa phải được thu gom và xử lý đúng cách, không được chảy vào hệ thống thoát nước.

## 8 Thi công và nghiệm thu xóa vạch kẻ đường

Thi công và nghiệm thu xóa vạch kẻ đường gồm các bước sau:

- Chuẩn bị mặt bằng và thiết bị xóa vạch kẻ đường;
- Thi công thử (nếu cần), thi công đại trà và vệ sinh mặt đường sau khi thi công;
- Kiểm tra, giám sát, nghiệm thu.

Dưới đây là quy trình thi công, nghiệm thu xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài, phương pháp phun bóc và phương pháp bắn nước.

### 8.1 Thi công và nghiệm thu xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài

#### 8.1.1 Chuẩn bị mặt bằng

##### 8.1.1.1 Đánh dấu vị trí vạch kẻ đường cần xóa

Cần đánh dấu vị trí vạch kẻ đường cần xóa bằng sơn màu để tránh nhầm lẫn hoặc bỏ sót.

- Trường hợp cần xóa toàn bộ vạch kẻ đường trên một đoạn đường: Đánh dấu điểm đầu và điểm cuối của đoạn đường cần xóa;
- Trường hợp cần xóa một số vạch kẻ đường, xóa một phần vạch kẻ đường: Đánh dấu cụ thể vạch cần xóa, phần vạch kẻ đường cần xóa;
- Xóa bớt một phần chiều dày vạch kẻ đường: Đánh dấu vị trí vạch và ghi chú chiều dày cần xóa bớt.

##### 8.1.1.2 Vệ sinh mặt đường trước khi thi công

Trước khi thi công, nếu mặt đường bị bụi bẩn che khuất vạch kẻ đường thì cần làm sạch mặt đường để thấy rõ các vạch kẻ đường cần xóa. Một số phương pháp làm sạch thường được sử dụng gồm:

- Phương pháp thổi bằng khí nén: Thường dùng máy nén khí để phun khí nén có áp suất từ 500 kPa đến 800 kPa làm sạch mặt đường. Đầu vòi phun cách mặt đường từ 30 cm đến 50 cm;
- Quét, chải sạch: Sử dụng một chổi cuộn hoặc chổi cứng tiêu chuẩn để làm sạch mặt đường. Có thể chải sạch bằng thủ công hoặc bằng máy quét đường;
- Phun nước: Dùng vòi phun nước để thổi sạch bụi bẩn trên mặt đường.

Xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài sinh ra nhiều bụi do mặt đường bị mài mòn. Vì vậy nên làm ướt vạch kẻ đường trước khi thi công để hạn chế bụi, giảm thiểu ô nhiễm môi trường cũng như ảnh hưởng đến người và phương tiện tham gia giao thông.

### 8.1.2 Chuẩn bị thiết bị

#### 8.1.2.1 Lựa chọn thiết bị xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài phải căn cứ:

- Quy mô, diện tích vạch kẻ đường cần xóa nhiều hay ít;
- Độ bền vật liệu vạch kẻ đường: Sơn hệ nước, sơn hệ dung môi có độ bền vừa phải; sơn nhiệt dẻo có độ bền cao;
- Chiều dày vạch sơn kẻ đường; có một lớp hay nhiều lớp;
- Yêu cầu xóa vạch kẻ đường: Xóa một phần hay xóa toàn bộ;
- Loại mặt đường: Mặt đường bê tông nhựa chặt, mặt đường bê tông xi măng rất thích hợp với phương pháp mài; mặt đường bê tông nhựa rỗng thoát nước, mặt đường láng nhựa, thấm nhập nhựa: Khó xóa sạch sơn trong các lỗ rỗng, khe hở. Nếu xóa sạch hoàn toàn thì sẽ để lại vết lõm sâu trên mặt đường.

#### 8.1.2.2 Yêu cầu đối với thiết bị

Thiết bị xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài có thể phân thành:

- Thiết bị mài quy mô nhỏ, thủ công;
- Thiết bị mài quy mô lớn.

Một số thiết bị xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài tham khảo trong Phụ lục A. Để lựa chọn được thiết bị phù hợp, cần tìm hiểu đặc điểm, thông số kỹ thuật của các thiết bị tại các nhà cung ứng.

### 8.1.3 Thi công

#### 8.1.3.1 Thi công thử

- Khi diện tích vạch kẻ đường cần xóa lớn thì nên thi công thử trước khi thi công đại trà. Mục đích của thi công thử là để điều chỉnh thiết bị sao cho chất lượng xóa vạch kẻ đường đạt yêu cầu đề ra và hư hại mặt đường ít nhất;
- Đối với mặt đường bê tông nhựa chặt, mặt đường bê tông xi măng: Cần điều chỉnh thiết bị mài sao cho phần trăm diện tích vạch kẻ đường còn lại đạt yêu cầu đề ra (xem Phụ lục B) nhưng chiều sâu vết lõm ít nhất và nằm trong giới hạn cho phép;
- Đối với mặt đường nhựa có độ rỗng, hờ cao (như bê tông nhựa rỗng thoát nước, lớp phủ siêu mỏng tạo nhám, mặt đường thấm nhập nhựa, mặt đường láng nhựa ...) và mặt đường bê tông xi măng có rãnh tạo nhám thì phương pháp mài khó xóa được sơn trong khe hở, lỗ rỗng trên mặt đường. Nếu xóa sạch thì có thể để lại vết lõm sâu trên mặt đường. Trong trường hợp này cần căn cứ vào yêu cầu xóa vạch kẻ đường để điều chỉnh thiết bị cho phù hợp. Nếu vẫn không đạt yêu cầu thì cần xem xét kết hợp với giải pháp che phủ vạch kẻ đường nêu tại mục 5.2.

#### 8.1.3.2 Thi công đại trà



Sau khi hiệu chỉnh thiết bị và thi công thử đạt yêu cầu đề ra thì tiến hành thi công đại trà. Việc thi công đại trà trên tuyến nên thực hiện theo từng đoạn tuyến, mỗi đoạn tuyến không nên dài quá 200 m và thi công theo từng làn của đoạn tuyến.

Khi xóa mũi tên, chữ viết, hình vẽ trên mặt đường, cần xóa theo hình chữ nhật hoặc hình vuông để giảm thiểu khả năng gây nhầm lẫn cho người lái xe.

#### **8.1.4 Vệ sinh mặt đường sau khi thi công**

- Phải làm sạch bụi và các mảnh vụn sơn sau khi thi công. Trường hợp sử dụng thiết bị mài thử công thì cần sử dụng chổi quét hoặc máy quét đường để làm sạch. Trường hợp sử dụng xe xóa vạch kẻ đường có hệ thống hút chân không thì phải hút sạch bụi và mảnh vụn sơn sinh ra trong quá trình thi công;
- Trường hợp cần thiết thì có thể dùng xe phun tưới làm sạch mặt đường sau khi thi công;
- Nếu thi công vạch kẻ đường mới sau khi xóa thì phải chờ mặt đường khô ráo (nếu phun rửa bằng nước) và làm vệ sinh sạch sẽ rồi mới thi công.

#### **8.1.5 Kiểm tra, giám sát, nghiệm thu**

##### **8.1.5.1 Công tác kiểm tra, giám sát trước khi thi công**

- Phạm vi, vị trí vạch kẻ đường cần xóa được đánh dấu và thấy rõ;
- Có đầy đủ thiết bị thi công phù hợp;
- Có đầy đủ thiết bị đảm bảo an toàn giao thông: Cọc tiêu, biển báo ...

##### **8.1.5.2 Công tác kiểm tra, giám sát trong khi thi công**

Kiểm tra vạch kẻ đường còn lại, kiểm tra chiều sâu vệt lõm và các hư hại mặt đường khác nếu có. Số lượng, tần suất kiểm tra do Chủ đầu tư quyết định.

##### **8.1.5.3 Kiểm tra nghiệm thu**

Khi được yêu cầu, chất lượng xóa vạch kẻ đường được kiểm tra nghiệm thu theo các chỉ tiêu quy định tại Bảng E.2 Phụ lục E, trong đó chỉ tiêu quan trọng nhất là phần trăm vạch kẻ đường còn lại và chiều sâu vệt lõm. Số lượng, tần suất kiểm tra do Chủ đầu tư quyết định.

**8.2 Thi công và nghiệm thu xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp phun bóc và phương pháp bắn nước.**

#### **8.2.1 Chuẩn bị mặt bằng**

- Xem mục 8.1.1
- Làm sạch mặt đường bị bụi bẩn: Xe xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp phun bóc và phương pháp bắn nước có các bộ phận công tác dạng mâm tròn. Trong bộ phận công tác có các vòi phun nước áp suất cao và ống hút chân không để hút sạch nước cùng phế thải. Khi cần vệ sinh mặt đường thì sử dụng bộ phận công tác của xe để làm sạch.

## 8.2.2 Chuẩn bị thiết bị

### 8.2.2.1 Lựa chọn thiết bị: Xem mục 8.1.2.1.

Phương pháp phun bóc và phương pháp bắn nước thích hợp với các loại mặt đường, các loại sơn vạch kẻ đường và có thể xóa sơn trong các lỗ rỗng, khe hở mặt đường tốt hơn phương pháp mài.

### 8.2.2.2 Yêu cầu đối với thiết bị

– Xem mục 8.1.2.2.

– Một số thiết bị xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp phun bóc và phương pháp bắn nước tham khảo trong Phụ lục A.

## 8.2.3 Thi công

### 8.2.3.1 Thi công thử

– Khi diện tích vạch kẻ đường cần xóa lớn thì nên thi công thử trước khi thi công đại trà. Mục đích của thi công thử là để điều chỉnh thiết bị sao cho chất lượng xóa vạch kẻ đường đạt yêu cầu đề ra;

– Đối với mặt đường bê tông nhựa chặt, mặt đường bê tông xi măng: Cần điều chỉnh áp lực phun nước sao cho đủ để xóa vạch sơn kẻ đường và ít làm bong tróc lớp nhựa bọc các hạt cốt liệu trên bề mặt đường nhất (hoặc ít làm tăng độ nhám mặt đường BTXM nhất);

– Đối với mặt đường nhựa có độ rỗng, hở cao và mặt đường bê tông xi măng có rãnh tạo nhám thì hai phương pháp này có thể xóa được sơn trong khe hở, lỗ rỗng trên mặt đường. Tuy nhiên cần điều chỉnh áp suất phun nước cho phù hợp để không làm hư hại mặt đường, đặc biệt tại các khe nối mặt đường bê tông xi măng;

– Trường hợp nếu việc xóa sạch có thể làm bong bật cốt liệu, hư hại mặt đường quá mức quy định thì cần xem xét kết hợp với giải pháp che phủ vạch kẻ đường nêu tại mục 5.2.

### 8.2.3.2 Thi công đại trà

Xem mục 8.1.3.2.

## 8.2.4 Vệ sinh mặt đường sau khi thi công

Mặt đường sau khi thi công bằng 2 phương pháp này thông thường đã được hút sạch bụi và mảnh vụn sơn nhưng vẫn còn ướt. Nếu phải làm vạch kẻ đường mới sau khi xóa thì phải chờ mặt đường khô ráo và làm vệ sinh sạch sẽ rồi mới thi công.

## 8.2.5 Kiểm tra, giám sát, nghiệm thu

8.2.5.1 Công tác kiểm tra, giám sát trước khi thi công: Xem mục 8.1.5.1.

8.2.5.2 Công tác kiểm tra, giám sát trong khi thi công

Kiểm tra vạch kẻ đường còn lại, kiểm tra độ nhám, mức độ bong bật cốt liệu trên mặt đường. Số lượng, tần suất kiểm tra do Chủ đầu tư quyết định.

### 8.2.5.3 Kiểm tra nghiệm thu

Khi được yêu cầu, chất lượng xóa vạch kẻ đường được kiểm tra nghiệm thu theo các chỉ tiêu quy định tại Bảng E.2 Phụ lục E, trong đó chỉ tiêu quan trọng nhất là phần trăm vạch kẻ đường còn lại, độ nhám, chiều sâu vết lõm, các hư hỏng khác nếu có. Số lượng, tần suất kiểm tra do Chủ đầu tư quyết định.

## 9 Thi công và nghiệm thu che phủ vạch kẻ đường

### 9.1 Thi công

Tùy thuộc vật liệu che phủ vạch kẻ đường được lựa chọn, công tác thi công được thực hiện theo các tiêu chuẩn tương ứng hiện hành.

- Che phủ vạch kẻ đường bằng sơn tín hiệu giao thông hệ nước và hệ dung môi: Thi công theo TCVN 8788 : 2011;
- Che phủ vạch kẻ đường bằng nhựa nhiệt dẻo thi công theo phương pháp quét hoặc ép đùn: Tham khảo TCVN 8791 : 2011;
- Che phủ vạch kẻ đường bằng băng dán vạch kẻ đường, băng nhựa nhiệt dẻo định hình, vật liệu che phủ khác: Thi công theo hướng dẫn của nhà sản xuất vật liệu.

### 9.2 Nghiệm thu

Khi được yêu cầu, chất lượng che phủ vạch kẻ đường được kiểm tra nghiệm thu theo các chỉ tiêu quy định tại Bảng E.3 Phụ lục E. Số lượng, tần suất kiểm tra do Chủ đầu tư quyết định.

## 10 An toàn lao động và bảo vệ môi trường

### 10.1 Đảm bảo an toàn lao động

- Việc tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường đang khai thác được thực hiện theo TCCS 14 : 2016/TCĐBVN và các quy định hiện hành;
- Tất cả người lao động trên công trường phải mặc quần áo bảo hộ lao động, đeo khẩu trang, găng tay và các trang thiết bị an toàn cần thiết khác;
- Khi sử dụng vật liệu như sơn tín hiệu giao thông, nhựa đường thì người lao động phải được huấn luyện về kỹ thuật sơn, nhựa đường, có sức khỏe tốt, không dị ứng khi tiếp xúc;
- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc, trang thiết bị thi công.

### 10.2 Bảo vệ môi trường

- Thiết bị thi công phải có độ ồn, rung, khí thải đáp ứng các quy định hiện hành, đặc biệt khi thi công trong hoặc gần khu vực đông dân cư, đô thị;

- Thiết bị thi công nên có bộ phận che chắn, bộ phận hút bụi để hạn chế thấp nhất bụi thoát ra không khí;
- Khi thi công xong phải dọn dẹp, không để phế thải, mảnh vụn sơn vương vãi trên mặt đường, gây mất an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông;
- Tất cả phế thải trong quá trình xóa vạch kẻ đường (như mảnh vụn sơn và bụi mịn, cốt liệu bị bong bật ...) và phế thải trong quá trình che phủ vạch kẻ đường (như sơn, nhựa đường ...) phải được thu gom và xử lý theo đúng quy định;
- Không để vật liệu phế thải, sơn ... rơi vào cống, rãnh, hệ thống thoát nước bên đường.

## Phụ lục A

(Tham khảo)

### Các phương pháp xóa vạch kẻ đường

#### A.1 Thông tin chung

Dù lựa chọn công nghệ nào để xóa vạch kẻ đường, quá trình xóa vạch kẻ đường phụ thuộc vào kỹ năng điều khiển thiết bị của người vận hành. Vì vậy người vận hành thiết bị xóa vạch kẻ đường cần phải được đào tạo bài bản và có kinh nghiệm.

Tất cả các công nghệ xóa vạch kẻ đường sẽ ít nhiều gây hư hại cho mặt đường khi xóa vạch kẻ đường quá mạnh.

Các công nghệ xóa vạch kẻ đường có thể được chia thành ba nhóm:

- Xóa vạch kẻ đường bằng nước sạch (xem A.2);
- Xóa vạch kẻ đường bằng công nghệ kim loại (xem A.3);
- Xóa vạch kẻ đường bằng các công nghệ khác (xem A.4).

#### A.2 Xóa vạch kẻ đường bằng nước sạch

Có bốn phương pháp xóa vạch kẻ đường bằng nước sạch.

##### A.2.1 Phun bóc (PeelJetting)

Phun bóc là một hệ thống phun nước áp suất cao, khép kín, dạng mâm tròn với nhiều đầu phun. Nước sẽ tạo ra hiệu ứng xóa sạch vạch kẻ đường đặc biệt nhẹ nhàng (hiệu ứng bóc) do nước va đập mạnh lên sơn vạch kẻ đường/ mặt đường trong bán kính nhỏ.

Đây là phương pháp xóa vạch kẻ đường tốt nhất khi thiết bị có số lượng vòi phun, kích thước vòi phun và góc phun được tối ưu hóa.

Ưu điểm của phương pháp này là tác động đến mặt đường được giảm thiểu và hiệu quả xóa vạch kẻ đường rất cao.



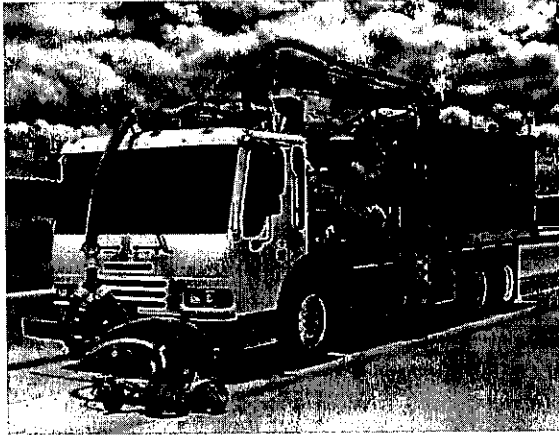
Hình A.1 — Hình ảnh mặt đường sau khi phun bóc



Hình A.2 — Xe thi công xóa vạch kẻ đường theo phương pháp phun bóc

### A.2.2 Bắn nước (Waterblasting)

Bắn nước là một hệ thống phun nước áp suất cao, khép kín với số lượng vòi phun ít hơn được gắn trên một hoặc hai, cánh quạt. Công nghệ này được biết đến là một công nghệ tốt trên thị trường và cho kết quả xóa vạch kẻ đường rất hiệu quả khi người vận hành thiết bị có kỹ năng tốt.



Hình A.3 — Xe thi công xóa vạch kẻ đường theo phương pháp bắn nước

### A.2.3 Phun nước áp suất cao, khác (High Pressure Water Jetting, others)

Trên thị trường hiện nay có rất nhiều hệ thống phun nước áp suất cao dùng để xóa vạch kẻ đường. Một số hệ thống tương đối sơ khai về công nghệ, chất lượng (máy móc, hiệu suất) và an toàn cho người lao động.

Mức độ tác động đến mặt đường khác nhau phụ thuộc vào loại thiết bị, cách thức vận hành và hiệu quả xóa vạch kẻ đường thường thấp.

### A.2.4 Phun nước áp suất thấp (Low Pressure Water Jetting)

Đây đơn giản là hệ thống "hở" (không có hệ thống hút); thường hoạt động thông qua các dụng cụ hỗ trợ (như súng phun nước cầm tay).

Mức độ tác động đến mặt đường thường thấp nhưng hiệu quả xóa vạch kẻ đường cũng rất thấp.

## A.3 Xóa vạch kẻ đường bằng công nghệ kim loại (Removal through metallic technologies)

Có bốn phương pháp xóa vạch kẻ đường bằng công nghệ kim loại.

### A.3.1 Bắn bi thép (Shot peeling, steel ball technology)

Một lượng lớn các viên bi thép được bắn ra với tốc độ cao bằng khí nén để phá vỡ màng sơn trên mặt đường. Các viên bi thép và mảnh vụn sơn được hút lên và tách ra, các viên bi thép sau đó được đưa trở lại hệ thống để tiếp tục làm vỡ màng sơn. Hệ thống ít làm hư hại mặt đường nhưng khó xóa hoàn toàn vạch sơn vì các viên bi thép sẽ không chạm được vào khe hở giữa các hạt cốt liệu trên bề mặt đường. Vạch ảo sẽ thấy rõ hơn so với phương pháp phun nước. Các viên bi thép có thể vẫn còn trên mặt đường sau khi xóa.

Phương pháp này không thể áp dụng trong điều kiện ẩm ướt.

Phương pháp này ít tác động đến mặt đường. Hiệu quả xóa vạch kẻ đường là từ trung bình đến tốt (tùy thuộc vào kích thước thiết bị).



Hình A.4 — Mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp bắn bi thép

### A.3.2 Quay đĩa kim loại (Rotating metallic disc)

Công nghệ này thường được gọi là "mài xoáy". Phương pháp này đặc biệt thích hợp để xóa bỏ một phần vạch kẻ đường — để lại khoảng 0,1 mm trên bề mặt đường. Nhược điểm là khi nghiêng đĩa mài thì vạch sơn bị mài có dạng chữ U, điều này có thể gây khó khăn khi sơn lại vạch kẻ đường mới (đặc biệt là nếu lớp thứ hai được phun).

Phương pháp này không được khuyến nghị để xóa sạch toàn bộ vạch kẻ đường (vì không xóa được sơn ở giữa các hạt cốt liệu) nhưng có hiệu quả cao trong việc xóa một phần vạch kẻ đường.

### A.3.3 Mài (Grinding)

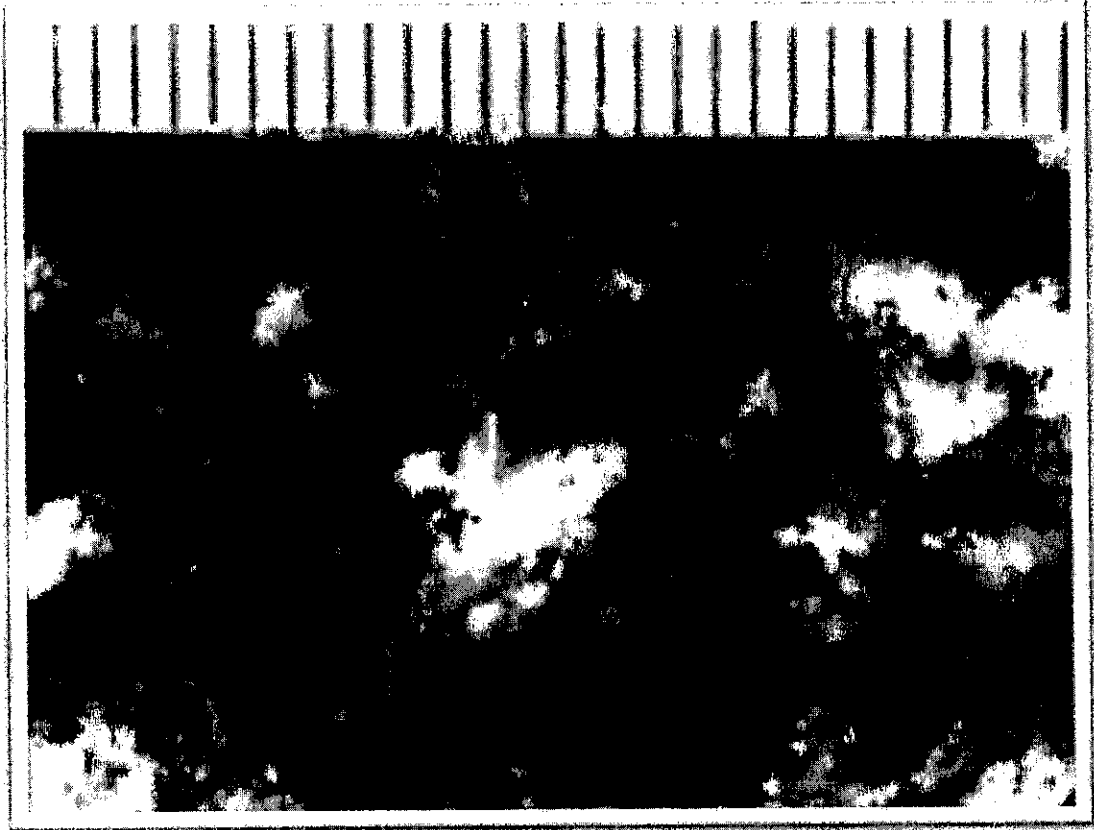
Phương pháp này dùng động cơ để quay đầu mài có răng mài bằng thép cứng. Phương pháp được áp dụng rộng rãi, hiệu quả về mặt chi phí, rất thích hợp để xóa một phần vạch kẻ đường. Xóa hoàn toàn vạch kẻ đường chỉ có thể đạt được bằng cách mài lõm mặt đường nhựa vì công nghệ này không xóa được sơn ở giữa hạt các cốt liệu. Do vậy, khi sử dụng công nghệ này cần xem xét kết hợp với che phủ hay trám vá vết lõm trên mặt đường (xem mục 4). Không được để các vết lõm sâu trên mặt đường khi dùng công nghệ mài.

Các thiết bị xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài quy mô lớn thường gắn trên xe chuyên dụng tự hành có hệ thống hút chân không thu gom bụi phế thải rất thích hợp cho việc xóa vạch kẻ đường trên các đoạn đường dài hoặc diện tích lớn. Một số thiết bị xóa vạch kẻ đường thủ công kích thước nhỏ hơn cũng có thể có tùy chọn hệ thống thu gom bụi phế thải để đảm bảo môi

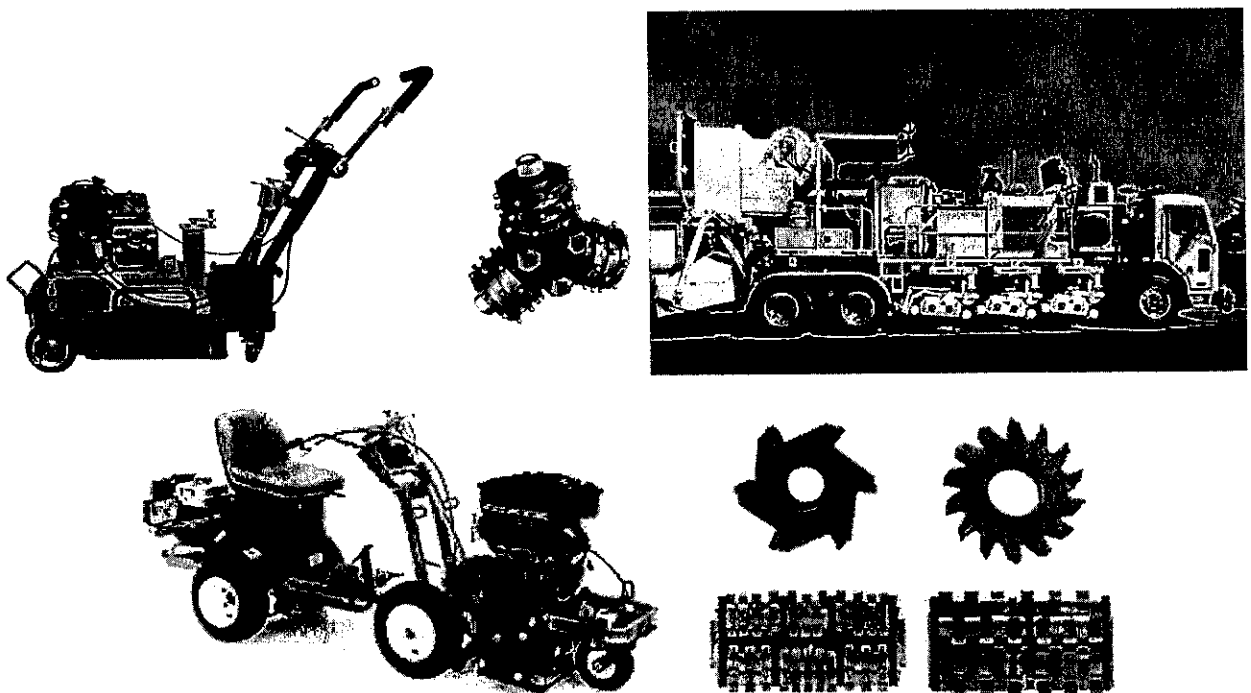


trường làm việc không có bụi.

Hiệu quả của phương pháp này có thể thay đổi từ thấp đến cao (tùy thuộc vào kích thước thiết bị).



Hình A.5 — Mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài

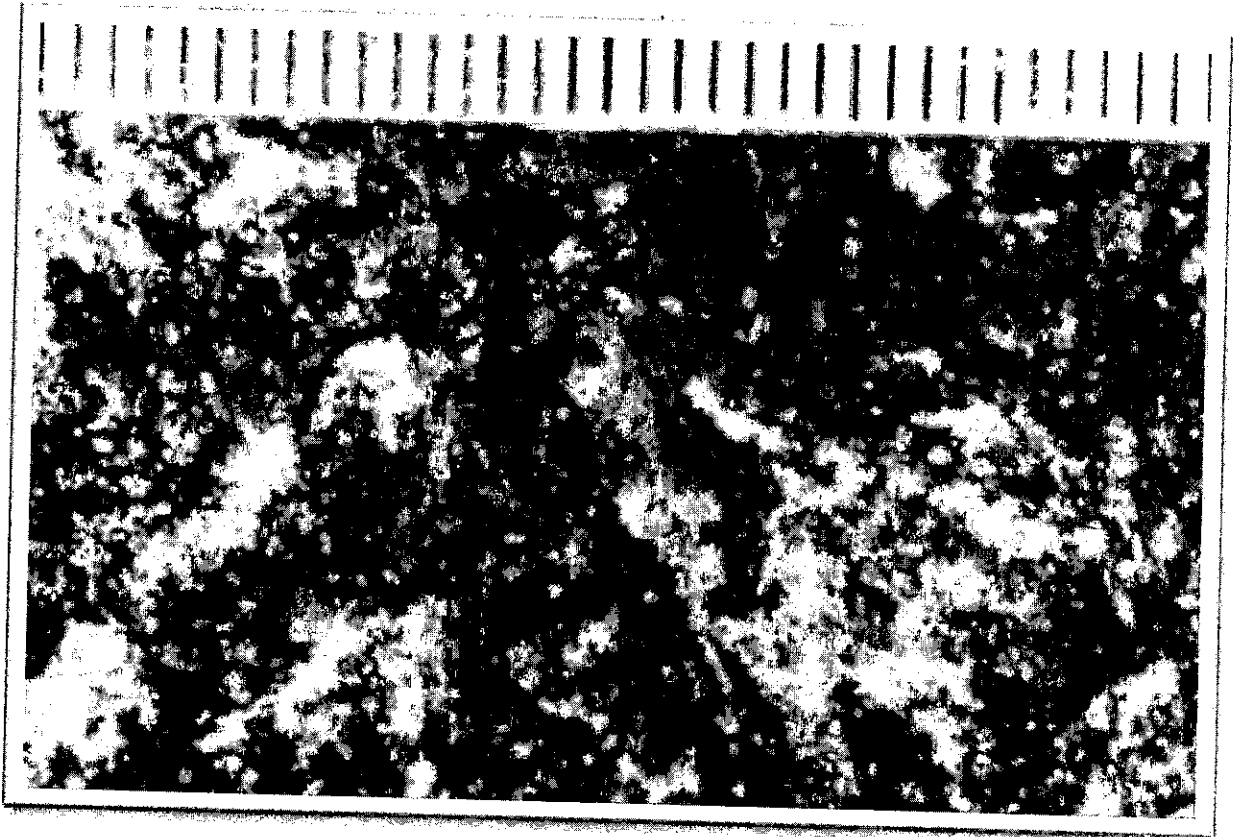


Hình A.6 — Máy xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài và các phụ kiện

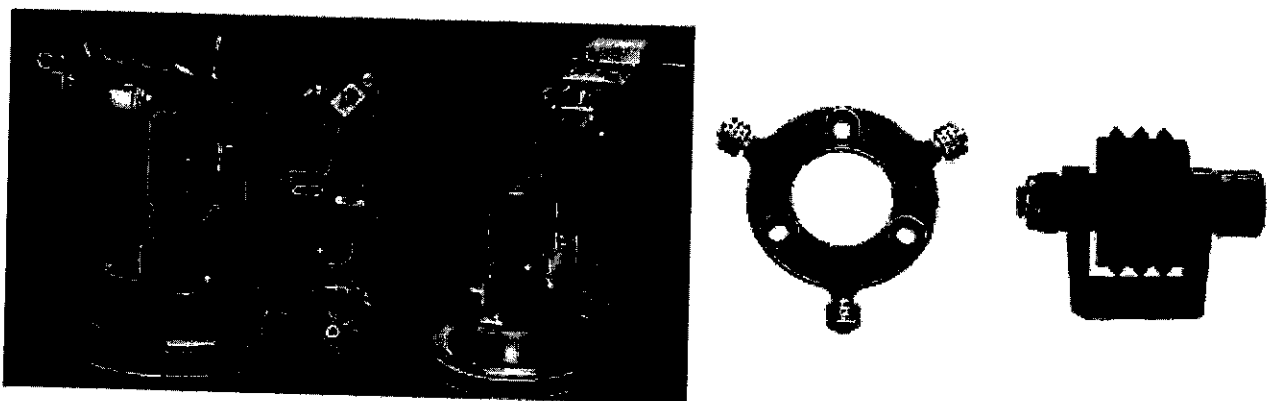
#### A.3.4 Búa gai (Bush Hammer)

Rất nhiều gai thép trên búa sẽ mài vụn sơn vạch kẻ mặt đường. Việc xóa hoàn toàn vạch kẻ đường chỉ có thể đạt được bằng cách mài lõm mặt đường nhựa vì công nghệ này không xóa được sơn ở giữa hạt các cốt liệu. Nếu dùng công nghệ này để xóa bỏ hoàn toàn vạch kẻ đường thì cần kết hợp với che phủ hay trám vá vết lõm trên mặt đường (xem mục 4).

Hiệu quả của phương pháp này có thể thay đổi từ thấp đến cao (tùy thuộc vào kích thước của thiết bị).



Hình A.7 — Mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường bằng búa gai



Hình A.8 — Thiết bị búa gai và các phụ kiện

## A.4 Các phương pháp khác (Others)

### A.4.1 Bắn cát (Sand Blasting)

Cát được bắn ra với tốc độ cao bằng khí nén để phá vỡ màng sơn trên mặt đường. Đây là hệ thống "hở", có nghĩa là hệ thống hút/quét để dọn cát và mảnh vụn sơn riêng biệt. Công nghệ này được coi là nguy hiểm với môi trường và yêu cầu thiết bị bảo vệ đặc biệt.

Mức độ tác động đến mặt đường thấp nhưng hiệu quả xóa vạch kẻ đường cũng rất thấp.

### A.4.2 Hóa chất tẩy vạch sơn kẻ đường (Chemical marking removers)

Thường sử dụng dung môi Methylene để hòa tan sơn vạch kẻ đường, sau đó làm sạch bằng phun nước áp suất thấp.

Công nghệ này thường không được chấp nhận dưới góc độ môi trường.



Hình A.9 — Sử dụng dung môi xóa vạch kẻ đường

### A.4.3 Phương pháp tổ hợp (Synthetic media system)

Soda<sup>(\*)</sup> hoặc đá khô<sup>(\*\*)</sup> được trộn với nước trong đầu phun và bắn lên vạch kẻ đường với áp suất cao để phá vỡ màng sơn.

Thí điểm thực tế tại hiện trường cho thấy phương pháp này không có hiệu quả.

#### GHI CHÚ

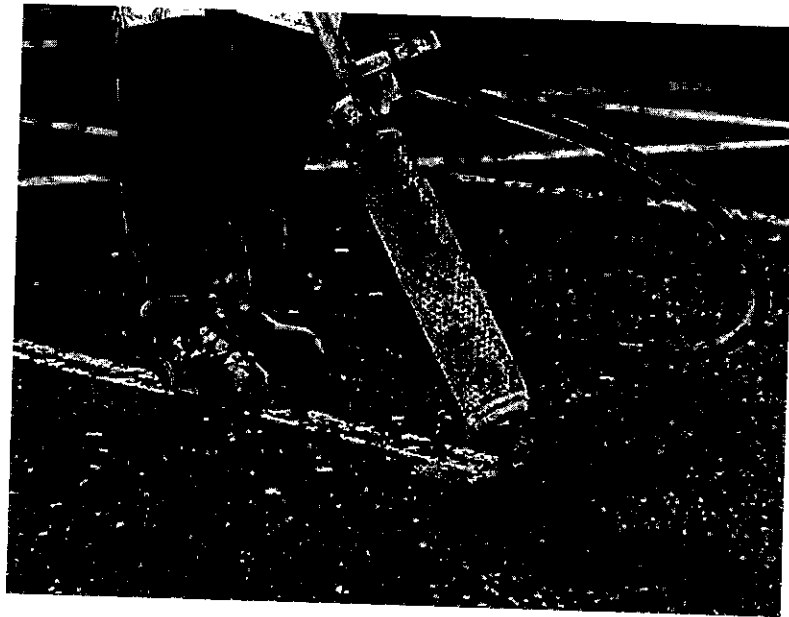
(\*): Soda có công thức hóa học là  $\text{NaHCO}_3$  (Natri hydrocacbonat hay Natri bicacbonat) là một chất rắn, màu trắng, thường thấy ở dạng bột mịn, được sử dụng rất rộng rãi trong thực phẩm, hóa chất, dược phẩm.

(\*\*): Đá khô: Còn gọi là băng khô, đá khô, nước đá khô, đá  $\text{CO}_2$  là một dạng rắn của cacbon đioxit ( $\text{CO}_2$ ).

### A.4.4 Đầu khò nhiệt (Heat lance)

Dùng đầu khò nhiệt để đốt cháy sơn vạch kẻ đường.

Công nghệ này độc hại với môi trường và không được phép sử dụng ở một số quốc gia.



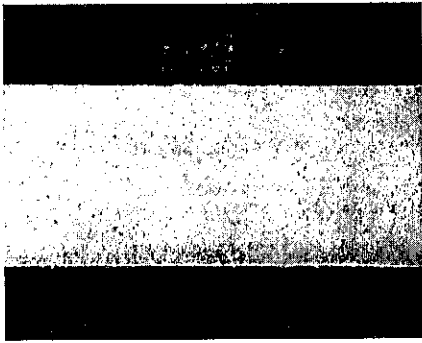
Hình A.10 — Dùng đầu khò nhiệt để đốt cháy sơn vạch kẻ đường

## Phụ lục B

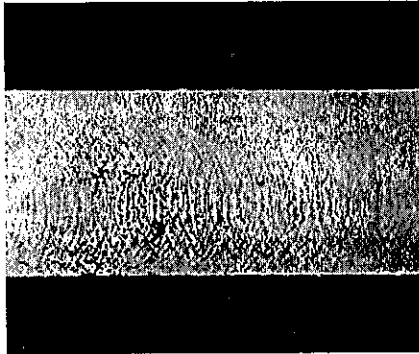
(Tham khảo)

## Tiêu chuẩn xóa vạch kẻ đường

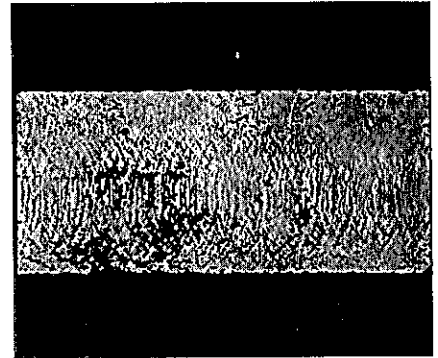
Dưới đây là một số hình ảnh tham khảo để yêu cầu mức độ xóa vạch kẻ đường. Bên cạnh số thứ tự của mỗi ảnh, bên trong ngoặc là phần trăm diện tích vạch kẻ đường còn lại.



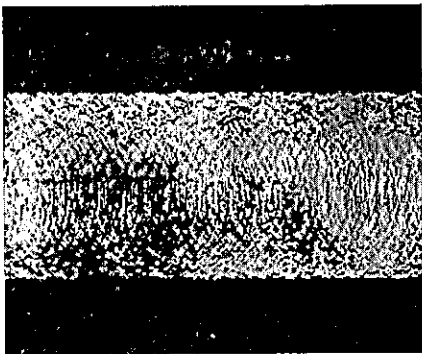
B.1 (100 %)



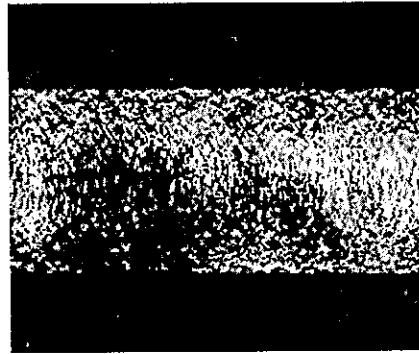
B.2 (95 % đến 100 %)



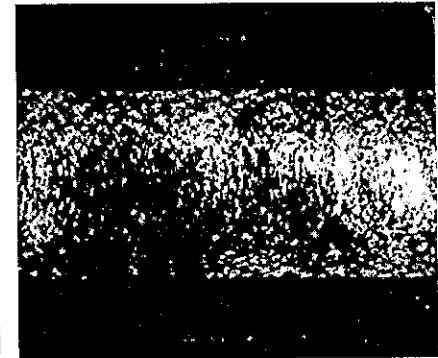
B.3 (80 % đến 95 %)



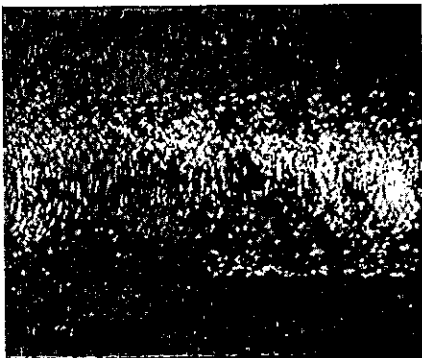
B.4 (65 % đến 80 %)



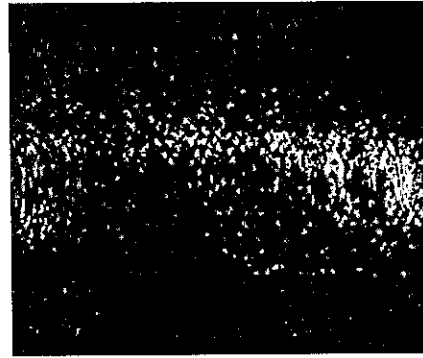
B.5 (50 % đến 65 %)



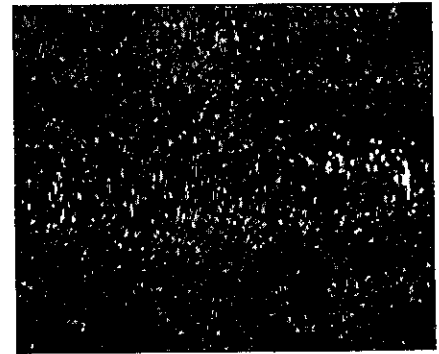
B.6 (35 % đến 50 %)



B.7 (20 % đến 35 %)



B.8 (5 % đến 20 %)



B.9 (0 % đến 5 %)

## Phụ lục C

(Tham khảo)

### Đánh giá hư hại mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường

#### C.1 Giới thiệu

Xóa vạch kẻ đường có thể làm hư hại lớp mặt trên. Một số hư hại điển hình có thể như sau:

- Làm bong bật ít hoặc nhiều các hạt cốt liệu, các hạt mastic nhỏ vv... Việc bong bật các hạt cốt liệu sẽ không làm thay đổi cao độ mặt đường khu vực hư hại nhưng mặt đường trở nên nhám hơn, ở mức vĩ mô, thậm chí trên vĩ mô, tức là mặt đường trở nên thô nhám hơn. Những hư hại mặt đường như vậy sau đây gọi là "bong bật".
- Sự xuất hiện một rãnh nông trên mặt đường ở chỗ trước đây có vạch kẻ đường. Ví dụ xóa vạch kẻ đường bằng phương pháp mài có thể gây ra hư hại như vậy. Mặt đường tại vị trí hư hại thấp hơn mặt đường xung quanh. Độ nhám mặt đường có thể nhám hơn, gồ ghề hơn, như cũ hoặc nhẵn mịn hơn. Những hư hại mặt đường như vậy sau đây gọi là "vết lõm".

Dưới đây là phương pháp đo và tiêu chí đánh giá hai dạng hư hại này.

#### C.2 Bong bật

##### C.2.1 Quy định chung

Độ nhám vĩ mô mặt đường tại mỗi vị trí xác định bằng phương pháp rắc cát theo TCVN 8866 : 2011. Từ các giá trị này tính được độ nhám trung bình  $h$  của một khu vực.

##### C.2.2 Đánh giá mức độ bong bật cốt liệu bằng độ nhám

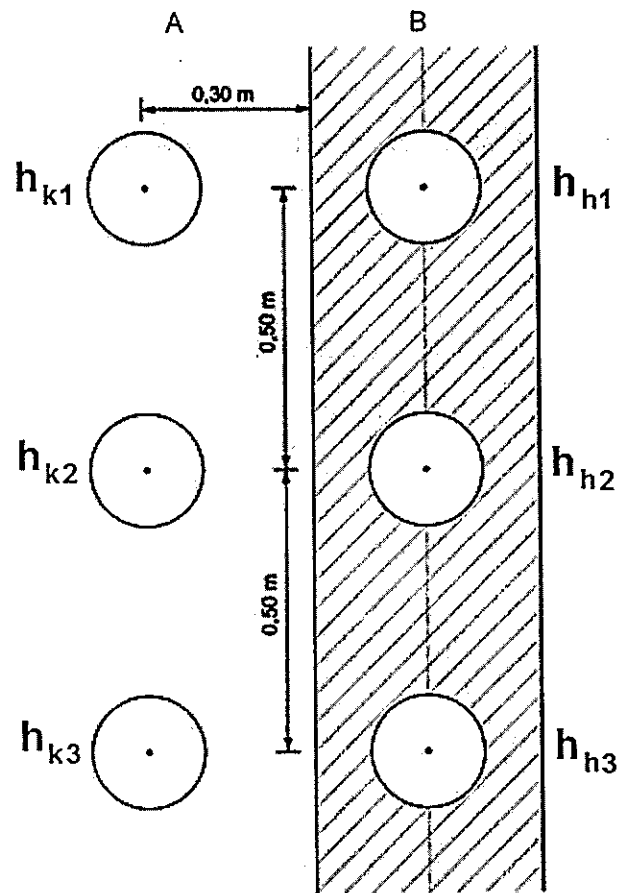
Quan sát và chọn khu vực cần đánh giá với chiều dài khoảng 1,5 m. Sau đó, đo độ nhám ở ba điểm trong khu vực bị hư hại và ở ba điểm gần đó trên mặt đường không bị hư hại. Các vị trí đo độ nhám xem ở Hình C.1.

Tiêu chí đánh giá mức độ bong bật cho phép là:

$$(h_h - h_k) \leq x \text{ (mm)} \quad (\text{C.1})$$

Trong đó:

- $h_k$  Là độ nhám trung bình của mặt đường không bị hư hại, tính bằng trung bình cộng của các  $h_{ki}$  ;
- $h_h$  Là độ nhám trung bình của mặt đường bị hư hại, tính bằng trung bình cộng của các  $h_{hi}$ .



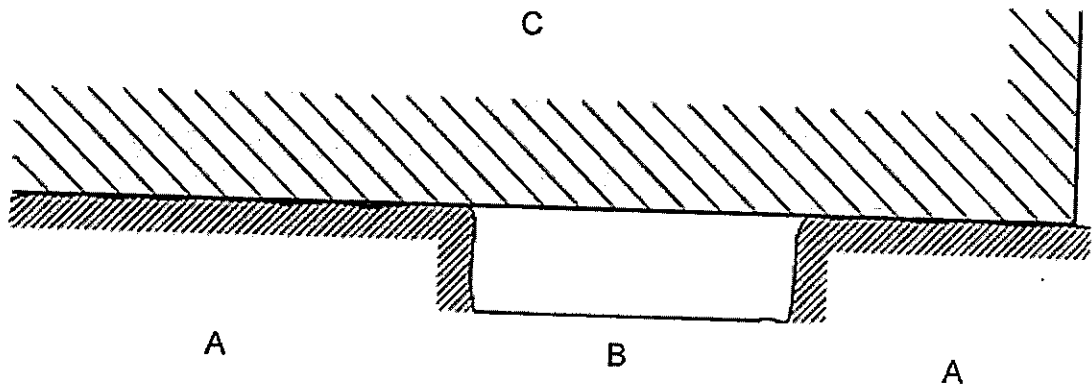
**GHI CHÚ:**

- A Khu vực mặt đường không bị hư hại
- B Khu vực mặt đường bị hư hại do xóa vạch kẻ đường
- $h_{ki}$  Là độ nhám mặt đường không bị hư hại tại vị trí  $i$ , mm;
- $h_{hi}$  Là độ nhám mặt đường bị hư hại tại vị trí  $i$ , mm;

**Hình C.1 – Đề xuất các vị trí đo độ nhám trung bình: Các vòng tròn thể hiện vị trí đo độ nhám bằng phương pháp rắc cát**

**C.3 Vệt lõm**

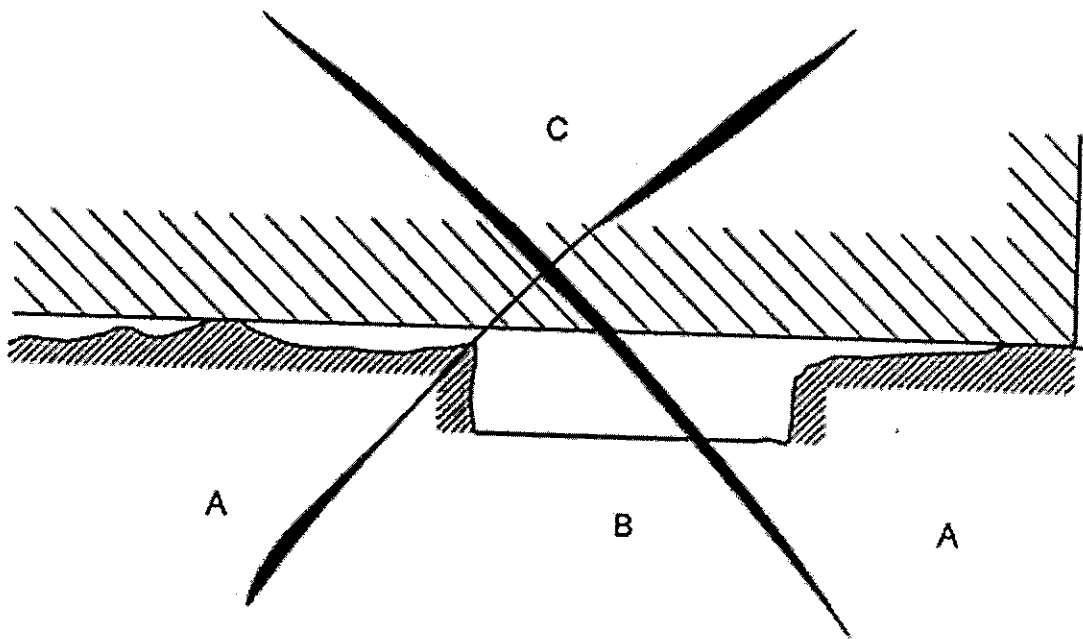
Chiều sâu vệt lõm được đo bằng thước thẳng và nôm như mô tả trong Hình C.2. Chọn một khu vực có vệt lõm nhìn thấy được. Đặt thước thẳng ở vị trí sao cho thước chạm vào cả hai thành của vệt lõm (xem Hình C.2) và đo độ sâu tối đa  $D$  dưới thước thẳng bằng nôm.



a) Đo chiều sâu vệt lõm đúng quy cách

GHI CHÚ:

- A Khu vực mặt đường không bị hư hại
- B Vệt lõm
- C Thước thẳng



b) Đo chiều sâu vệt lõm không đúng quy cách

Hình C.2 – Sử dụng thước thẳng để đo chiều sâu vệt lõm tạo thành do xóa vạch kẻ đường. Thước thẳng phải chạm vào cả hai thành của vệt lõm, nếu không phép đo bị coi là không đúng quy cách



**Phụ lục D**

(Tham khảo)

**Thử nghiệm vật liệu che phủ vạch kẻ đường**

Khi được yêu cầu, vật liệu che phủ vạch kẻ đường được thử nghiệm trên đường thử theo tiêu chuẩn EN 1824 hoặc trên thiết bị mô phỏng hao mòn theo tiêu chuẩn EN 13197. Vật liệu sẽ được dùng để che phủ một vạch kẻ đường màu trắng có sẵn. Sau khi che phủ, mặt đường phải đáp ứng các yêu cầu tại Bảng D.1.

**Bảng D.1 – Yêu cầu đối với mặt đường sau khi che phủ**

<b>Stt</b>	<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Phương pháp thử</b>
1	Hệ số độ sáng	$\leq 0,06$	EN 1436
2	Độ bóng ở góc 85 °	$\leq 0,50$	TCVN 2101 : 2016
3	Sức kháng trượt, SRT	$\geq 45$	EN 1436
4	Độ bền	$\geq P2$	EN 1824 hoặc EN 13197

## Phụ lục E

(Tham khảo)

**Phân loại thay đổi đặc tính mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường và yêu cầu về chất lượng mặt đường sau khi xóa /che phủ vạch kẻ đường**

E.1 Thay đổi đặc tính mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường được đánh giá bằng các chỉ tiêu trong Bảng sau:

**Bảng E.1 – Phân loại thay đổi đặc tính mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường**

Thay đổi đặc tính mặt đường	Các chỉ tiêu và ký hiệu		Yêu cầu		Không yêu cầu KYCCL (không yêu cầu về chất lượng): Được sử dụng khi không có yêu cầu về chất lượng
			Loại		
			1	2	
Chênh lệch độ nhám trung bình, mm	X	$\leq 1$ mm	$1 \text{ mm} \leq X \leq 2 \text{ mm}$		
Chiều sâu vết lõm, mm	D	$\leq 1$ mm	$1 \text{ mm} \leq D \leq 2 \text{ mm}$		

E.2 Khi được yêu cầu, chất lượng mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường phải thỏa mãn các yêu cầu ở Bảng sau:

**Bảng E.2 – Yêu cầu về chất lượng mặt đường sau khi xóa vạch kẻ đường**

Yêu cầu về chất lượng	Chỉ tiêu và biểu thức tính		Yêu cầu		Phương pháp thử
			Xóa toàn bộ	Xóa một phần	
Khi quan sát	Hệ số phản quang ban đêm $R_L$ , $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$		$\leq 40$	KYCCL*	EN 1436
	Độ tương phản của $Q_d$ được định nghĩa là tỷ số: $(Q_{dRM} - Q_{dP})/Q_{dP}$		$\leq 0,5$	KYCCL*	EN 1436
	Vạch kẻ đường còn lại (tùy chọn)	Hình ảnh tham chiếu, số	$> B.8$	Khi cần thiết	Phụ lục B
Vạch kẻ đường còn lại, %		$\leq 5$	Phụ lục B		
Thay đổi đặc tính mặt đường	Chênh lệch độ nhám trung bình	x (loại)	X2	KYCCL*	Phụ lục C
	Chiều sâu vết lõm	D (loại)	D1		Phụ lục C

\* KYCCL: Không yêu cầu chất lượng

E.3 Khi được yêu cầu, chất lượng mặt đường sau khi che phủ vạch kẻ đường phải thỏa mãn các yêu cầu ở Bảng sau:

**Bảng E.3 – Yêu cầu về chất lượng mặt đường sau khi che phủ vạch kẻ đường**

Yêu cầu về chất lượng	Chỉ tiêu và biểu thức tính	Yêu cầu	Phương pháp thử
Khi quan sát	Độ tương phản của Qd được định nghĩa là tỷ số: $(Qd_{RM} - Qd_P)/Qd_P$	$\leq 0,5$	EN 1436
	Độ bóng ở 85 °	$\leq 0,5$	TCVN 2101 : 2016
Thay đổi đặc tính mặt đường	Sức kháng trượt, SRT	$\geq 45$	EN 1436

**Tài liệu tham khảo**

- [1] PD CEN/TR 16958 : 2017. Road marking materials – Conditions for removing/masking road markings (Vật liệu vạch kẻ đường – Các điều kiện để xóa/che phủ vạch kẻ đường).
- [2] NZRF Line Removal Guide, 2017 (NZRF – Hướng dẫn xóa vạch kẻ đường).
- [3] EN 1436. Road marking materials - Road marking performance for road users and test methods (Vật liệu vạch kẻ đường – Chất lượng vạch kẻ đường đối với người tham gia giao thông và phương pháp thử).
- [4] NCHR 759. Effective Removal of Pavement Markings, 2013 (Xóa vạch kẻ đường hiệu quả).
- [5] TCVN 8786 : 2011. Sơn tín hiệu giao thông – Sơn vạch kẻ đường hệ nước – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- [6] TCVN 8787 : 2011. Sơn tín hiệu giao thông – Sơn vạch kẻ đường hệ dung môi – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- [7] TCVN 8788 : 2011. Sơn tín hiệu giao thông – Sơn vạch đường hệ dung môi và hệ nước – Quy trình thi công và nghiệm thu.
- [8] TCVN 8791 : 2011. Sơn tín hiệu giao thông – Vật liệu kẻ đường phản quang nhiệt dẻo – Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, thi công và nghiệm thu.