

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN xxx:2026

(DỰ THẢO)

TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT BẢO DƯỠNG CÔNG TRÌNH
ĐƯỜNG CAO TỐC

Expressway Routine Maintenance - Specifications

DỰ ÁN XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT BDTX CÔNG TRÌNH ĐƯỜNG CAO TỐC

MÃ SỐ: TC2518

HÀ NỘI - 2026



Mục lục

1	Phạm vi áp dụng	5
2	Tài liệu viện dẫn	5
3	Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt	7
4	Quy định chung về bảo dưỡng công trình đường cao tốc	11
5	Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc	19
6	Bảo dưỡng mặt đường	29
7	Bảo dưỡng nền đường	47
8	Bảo dưỡng hệ thống thoát nước nhỏ trên đường	50
9	Bảo dưỡng công trình cầu	53
10	Bảo dưỡng hầm chui dân sinh	60
11	Bảo dưỡng hệ thống báo hiệu đường cao tốc	62
12	Bảo dưỡng công trình an toàn giao thông đường cao tốc	66
13	Bảo dưỡng hệ thống điện, phòng cháy chữa cháy, chống sét	73
14	Bảo dưỡng trạm thu phí	79
15	Bảo dưỡng công trình kiểm soát tải trọng xe	83
16	Bảo dưỡng hệ thống ITS	86
17	Giám sát, nghiệm thu, đánh giá công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc	99
18	Đảm bảo ATGT trong thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc	99
19	Đảm bảo ATLĐ trong thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc	103
20	Bảo vệ môi trường và phòng chống cháy nổ trong thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc	106
	Phụ lục	107

Lời nói đầu

TCVN xxx:2026 do Cục Đường bộ Việt Nam biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo dưỡng công trình đường cao tốc

Expressway Routine Maintenance - Specifications

1 Phạm vi áp dụng

- 1.1** Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật và cung cấp một số hướng dẫn đối với công tác kiểm tra thường xuyên, công tác quản lý và thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc.
- 1.2** Tiêu chuẩn này áp dụng cho công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc.
- 1.3** Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc thuộc công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc không bao gồm các kiểm tra xác định tình trạng kỹ thuật của công trình.
- 1.4** Trường hợp các công trình, hạng mục công trình có quy trình bảo trì riêng thì thực hiện công tác bảo dưỡng theo quy trình bảo trì riêng.
- 1.5** Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với công tác sửa chữa định kỳ và sửa chữa đột xuất công trình đường cao tốc.

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).

QCVN 117	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đường bộ cao tốc
TCVN 5729	Đường ô tô cao tốc - Yêu cầu thiết kế
TCVN 4054	Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế
TCVN xxx	Tiêu chuẩn quản lý và khai thác đường cao tốc - Tuàn đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc
TCVN 7493	Bitum - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 7887	Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ
TCVN 8786	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ nước - Yêu cầu kỹ thuật

	và phương pháp thử
TCVN 8787	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ dung môi - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
TCVN 8788	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ dung môi và hệ nước – Quy trình thi công và nghiệm thu
TCVN 8816	Nhũ tương nhựa đường polime gốc axit
TCVN 8818–1	Nhựa đường lỏng - Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 8857	Lớp kết cấu áo đường ô tô bằng cấp phối thiên nhiên - Vật liệu, thi công và nghiệm thu
TCVN 8859	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu
TCVN 9974	Vật liệu xảm chèn khe và vết nứt, thi công nóng, dùng cho mặt đường bê tông xi măng và mặt đường bê tông nhựa - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 11193	Nhựa đường Polyme - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 12316	Lớp phủ mặt đường Micro-Surfacing _ Thiết kế hỗn hợp, thi công và nghiệm thu
TCVN 12759–1	Bê tông nhựa tạo nhám - Thi công và nghiệm thu - Phần 1: Lớp phủ siêu mỏng tạo nhám
TCVN 12759–2	Bê tông nhựa tạo nhám - Thi công và nghiệm thu - Phần 2: Lớp phủ siêu tạo nhám
TCVN 13506	Nhũ tương nhựa đường kiềm - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 13567–1	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu - Phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường
TCVN 13567-2	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu - Phần 2 : Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường polyme
TCVN 13567-3	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu - Phần 3: Hỗn hợp nhựa bán lỏng
TCVN 14182	Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo dưỡng thường xuyên đường bộ
TCVN 14383-1	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nguội - Thi công và nghiệm thu - Phần 1: bê tông nhựa nguội
TCVN 14383-2	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nguội – Thi công và nghiệm thu – Phần 2: Hỗn hợp bê tông nhựa nguội phản ứng với nước dùng để vá

	sửa mặt đường trong điều kiện ẩm ướt
ASTM D3910	Standard Practices for Design, Testing, and Construction of Slurry Seal (Tiêu chuẩn thực hành về thiết kế, thí nghiệm và thi công lớp phủ vữa nhựa)
ASTM D6433	Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys (Tiêu chuẩn khảo sát chỉ số tình trạng mặt đường cho đường ô tô và bãi đỗ)

3 Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt

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

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1.1 Đường bộ

Đường bộ bao gồm: đường, cầu đường bộ, cống đường bộ, hầm đường bộ, bến phà đường bộ, cầu phao đường bộ, đường cứu nạn và các công trình phụ trợ gắn liền với đường bộ.

3.1.2 Đường cao tốc

Đường cao tốc là là một cấp kỹ thuật của đường bộ, chỉ dành cho một số loại xe cơ giới, xe máy chuyên dùng tham gia giao thông theo quy định của pháp luật, có dải phân cách phân chia hai chiều xe chạy riêng biệt, không giao nhau cùng mức với một hoặc các đường khác, chỉ cho xe ra, vào ở những điểm nhất định, có hàng rào bảo vệ, trang thiết bị phục vụ, bảo đảm giao thông liên tục, an toàn, rút ngắn thời gian hành trình.

3.1.3 Công trình đường cao tốc

Công trình đường cao tốc bao gồm:

- đường cao tốc;
- công trình phục vụ công tác quản lý, vận hành, khai thác đường cao tốc;
- công trình thuộc hệ thống quản lý giao thông thông minh;
- nhà hạt quản lý đường cao tốc;
- kho chứa trang thiết bị, vật tư dự phòng trong lĩnh vực đường bộ;
- công trình kiểm soát tải trọng xe;
- trạm thu phí và các công trình khác của đường cao tốc.

3.1.4 Bảo trì công trình đường cao tốc

Bảo trì công trình đường cao tốc là tập hợp các công việc nhằm bảo đảm và duy trì hoạt động bình thường, an toàn của công trình đường cao tốc theo quy định của thiết kế trong quá trình vận hành, khai thác, sử dụng, bao gồm:

- Bảo dưỡng công trình đường cao tốc;
- Sửa chữa công trình đường cao tốc bao gồm sửa chữa định kỳ và sửa chữa đột xuất;
- Kiểm tra, quan trắc, kiểm định chất lượng, đánh giá an toàn công trình đường cao tốc.

3.1.5 Bảo dưỡng công trình đường cao tốc

Bảo dưỡng công trình đường cao tốc gồm bảo dưỡng thường xuyên (BDTX), bảo dưỡng định kỳ (BDĐK) và được thực hiện theo quy định của Luật Đường bộ, quy định của pháp luật về xây dựng, pháp luật về quản lý, sử dụng tài sản công, quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật và quy trình bảo trì công trình đường cao tốc.

Khi bộ phận công trình bị hư hỏng đột xuất trong quá trình vận hành, khai thác, sử dụng và các trường hợp cần thiết khác để bảo đảm an toàn công trình, an toàn giao thông: nếu vẫn trong phạm vi kỹ thuật của công tác bảo dưỡng thì thực hiện ngay thay vì chờ xử lý theo quy trình sửa chữa khẩn cấp. Trường hợp chưa có đủ điều kiện để xử lý triệt để thì tiến hành ngay việc xử lý tạm đáp ứng yêu cầu an toàn giao thông; kết hợp bổ sung báo hiệu để các phương tiện lưu thông giảm tốc độ nếu cần thiết.

3.1.6 Bảo dưỡng thường xuyên công trình đường cao tốc

BDTX công trình đường cao tốc là các công việc được thực hiện thường xuyên nhằm theo dõi, phát hiện và xử lý kịp thời các khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ và tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông như: ổ gà, vật rơi trên mặt đường, bung bật khe co giãn, đất đá sụt lở xuống đường, cây đổ xuống đường, cột đổ xuống đường,...

3.1.7 Bảo dưỡng định kỳ công trình đường cao tốc

BDĐK công trình đường cao tốc là các công việc được thực hiện theo kỳ nhằm phát hiện và xử lý các khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ theo đợt, tại các kỳ thời tiết bất lợi với công trình (mùa mưa, lũ, đợt nắng nóng cực đoan,...) hoặc thuận lợi cho một số công việc bảo dưỡng; xử lý triệt để các hư hỏng được xử lý tạm trước đó theo yêu cầu đảm bảo an toàn giao thông; bảo dưỡng định kỳ các thiết bị, máy móc theo quy định.

BDĐK được thực hiện theo kế hoạch phù hợp, có thể tập trung cho một hoặc một số nhóm công việc tại mỗi kỳ (trám nứt mặt đường, nạo vét cống và rãnh dọc có nắp đậy, vệ sinh gối cầu, bảo dưỡng chóa đèn chiếu sáng,...). So với BDTX, BDĐK có thể là các công tác có kỹ thuật phức tạp hơn, hoặc cần xử lý triệt để hơn, hoặc cần nhiều vật tư và thiết bị hơn, hoặc cần trang thiết bị đặc biệt để tiếp cận đối tượng cần bảo dưỡng cũng như phương án tổng thể đảm bảo an toàn giao thông, an toàn lao động.

3.1.8 Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc

Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc được nêu trong tiêu chuẩn này là các hoạt động theo dõi, phát hiện các khiếm khuyết, hư hỏng và tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông, an toàn công trình cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn và theo dõi các sửa chữa đã thực hiện trước đó.

Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc được nêu trong tiêu chuẩn này không bao gồm các kiểm tra xác định tình trạng kỹ thuật của công trình (được xác định thông qua kiểm tra định kỳ, kiểm tra chi tiết,...).

3.1.9 Cơ quan quản lý đường cao tốc

Cơ quan quản lý đường cao tốc là Cục Đường bộ Việt Nam, Bộ Xây dựng; cơ quan chuyên môn thuộc Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương.

3.1.10 Doanh nghiệp đầu tư xây dựng và quản lý khai thác công trình đường cao tốc

Là doanh nghiệp dự án đối tác công tư (PPP) và doanh nghiệp được Nhà nước giao đầu tư xây dựng, quản lý, khai thác công trình đường cao tốc.

3.1.11 Chủ sở hữu công trình đường cao tốc

Là cá nhân, tổ chức có quyền sở hữu công trình đường cao tốc theo quy định của pháp luật.

3.1.12 Đơn vị hay nhà thầu bảo dưỡng công trình đường cao tốc

Là các tổ chức, cá nhân thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc theo hợp đồng ký với cơ quan trực tiếp quản lý công trình đường cao tốc, cơ quan được Nhà nước giao quản lý dự án bảo trì công trình đường cao tốc.

3.1.13 Người quản lý, sử dụng công trình đường cao tốc

Là chủ sở hữu trực tiếp quản lý, sử dụng, vận hành, khai thác công trình đường cao tốc hoặc tổ chức, cá nhân được giao quản lý, sử dụng, vận hành, khai thác công trình đường cao tốc.

Người quản lý, sử dụng công trình đường cao tốc do Nhà nước quản lý là cơ quan trực tiếp quản lý, sử dụng công trình đường cao tốc hoặc cơ quan đơn vị được Bộ, cơ quan trung ương, Ủy ban nhân dân cấp tỉnh giao nhiệm vụ trực tiếp quản lý, sử dụng công trình đường cao tốc; doanh nghiệp được Nhà nước giao đầu tư, xây dựng, quản lý, vận hành, khai thác, bảo trì công trình đường cao tốc; doanh nghiệp dự án trong thời hạn quản lý, vận hành, khai thác, bảo trì công trình đường cao tốc theo quy định tại hợp đồng dự án đối tác công tư; người quản lý, sử dụng công trình đường cao tốc chuyên dùng là tổ chức, cá nhân chủ sở hữu đường cao tốc chuyên dùng.

3.1.14 Bảo dưỡng công trình đường cao tốc theo khối lượng thực tế

Là việc thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc theo phương pháp và khối lượng công việc thực tế được quy định tại hợp đồng bảo dưỡng công trình đường cao tốc.

3.1.15 Bảo dưỡng công trình đường cao tốc theo chất lượng thực hiện

Là việc thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc theo các tiêu chí chất lượng, trong một khoảng thời gian với một mức kinh phí nhất định được quy định tại hợp đồng bảo dưỡng công trình đường cao tốc.

3.2 Chữ viết tắt

AI	Trí tuệ nhân tạo
ATGT	An toàn giao thông
ATLĐ	An toàn lao động
BDTX	Bảo dưỡng thường xuyên
BDDK	Bảo dưỡng định kỳ
BTCT	Bê tông cốt thép
BTCT-DUL	Bê tông cốt thép dự ứng lực
BTN	Bê tông nhựa
BTXM	Bê tông xi măng
ĐBVN	Đường bộ Việt Nam
GTVT	Giao thông vận tải
ITS	Intelligent Transportation System (Hệ thống giao thông thông minh)
KSTTX	Kiểm soát tải trọng xe
MBC	Method Based Contract (Hợp đồng thực hiện bảo dưỡng theo khối lượng thực tế)
MLG	Mốc lộ giới
MGPMB	Mốc giải phóng mặt bằng
PBC	Performance Based Contract (Hợp đồng thực hiện bảo dưỡng theo chất lượng thực hiện)
QLĐB	Quản lý đường bộ
TNGT	Tai nạn giao thông
UBND	Ủy ban nhân dân

4 Quy định chung về bảo dưỡng công trình đường cao tốc

4.1 Mục đích bảo dưỡng công trình đường cao tốc

4.1.1 Bảo dưỡng công trình đường cao tốc có mục đích:

- Phát hiện và xử lý kịp thời các khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ và tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông.
- Làm chậm diễn tiến xuống cấp và tiến triển hư hỏng của công trình đường cao tốc.

4.1.2 Bảo dưỡng cùng với các hoạt động sửa chữa, kiểm tra, quan trắc, kiểm định chất lượng, đánh giá an toàn công trình đường cao tốc giúp bảo đảm và duy trì hoạt động bình thường, an toàn giao thông, an toàn công trình đường cao tốc theo quy định của thiết kế trong quá trình vận hành, khai thác, sử dụng.

4.2 Yêu cầu với công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc

4.2.1 Yêu cầu với công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc

- Hạn chế tối đa ảnh hưởng đến lưu thông của phương tiện trên đường cao tốc; ưu tiên tối đa thực hiện công việc vào các khung giờ thấp điểm;
- Đảm bảo an toàn giao thông, an toàn lao động trong quá trình thực hiện tại hiện trường trong mọi điều kiện (ban ngày, ban đêm, thời tiết khác nhau, quy mô và công việc khác nhau,...);
- Tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường;
- Cần phối hợp chặt chẽ với công tác quản lý, vận hành, khai thác đường cao tốc để phát huy hiệu quả trong việc trao đổi và chia sẻ thông tin, hiệp đồng từ bước lên kế hoạch đến đảm bảo giao thông, tổ chức giao thông cũng như đóng, mở các hệ thống khi thực hiện bảo dưỡng.
- Lựa chọn kỹ thuật phù hợp, ưu tiên cơ giới hóa (trừ các nội dung cần thực hiện bằng thủ công) và kế hoạch hóa công tác thực hiện cũng như kết hợp nhiều công tác đồng thời để đảm bảo hiệu quả cả về kỹ thuật và kinh tế. Tận dụng hiệu quả các điều kiện ngoại cảnh để lên kế hoạch bảo dưỡng phù hợp (tăng cường kiểm tra và bảo dưỡng kết cấu phần dưới, xử lý chống xói cho cầu, công trình thoát nước vào mùa khô, cạn; kiểm tra khả năng thoát nước và tình trạng ngập úng khi mưa; đăng ký tình trạng nứt mặt đường sau mưa; kiểm tra chiếu sáng và phản quang vào ban đêm; trám bít vết nứt vào thời điểm hanh khô,...).

4.2.2 Bảo dưỡng công trình đường cao tốc cần được lên kế hoạch thực hiện đảm bảo hiệu quả, hiệu suất và đáp ứng các yêu cầu trên. Các công tác ngoài hiện trường phải được hỗ trợ tối đa từ công tác chuẩn bị và các công tác nội nghiệp trước đó cũng như từ bộ phận vận hành và trung tâm quản lý, điều hành giao thông cũng như lực lượng cảnh sát giao thông và các bên liên quan khác (VOV Giao thông, các kênh cung cấp thông tin giao thông,...).

4.2.3 Trong quá trình thực hiện BDTX công trình đường cao tốc, ngoài việc cần ghi chép và cập nhật vào Hồ sơ quản lý công trình đường cao tốc cũng như CSDL; cần hoàn thiện kế hoạch cho BDDK cũng như lập đề xuất cho các công tác sửa chữa (sửa chữa định kỳ, sửa chữa đột xuất), kịp thời thay thế các

thiết bị hoặc bộ phận công trình hư hỏng cũng như kiểm tra, quan trắc, kiểm định chất lượng, đánh giá an toàn công trình đường cao tốc để đảm bảo mục tiêu chung của công tác bảo dưỡng.

4.2.4 Luôn chú trọng đào tạo, tập huấn về kỹ năng cho cán bộ và công nhân; tổ chức hợp thống nhất chi tiết triển khai, điều phối công việc.

4.3 Căn cứ thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc

4.3.1 Bảo dưỡng công trình đường cao tốc được thực hiện căn cứ vào:

- Đặc điểm và yêu cầu kỹ thuật của công trình được xác định theo thiết kế, các quy định của pháp luật, các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành và quy trình bảo trì được phê duyệt;
- Tình hình hư hỏng, khiếm khuyết; tình trạng kỹ thuật công trình;
- Đặc điểm của các yếu tố tác động lên công trình đường cao tốc như: tải trọng, điều kiện môi trường, thời tiết,...;
- Hồ sơ quản lý công trình đường cao tốc và hệ thống CSDL đường cao tốc cần được sử dụng hiệu quả cho bảo dưỡng công trình đường cao tốc. Đồng thời, thông tin về thực hiện công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc được sử dụng để cập nhật hồ sơ quản lý công trình đường cao tốc và hệ thống cơ sở dữ liệu đường cao tốc;
- Kết quả thực hiện công tác bảo trì trước đó là một cơ sở lựa chọn biện pháp bảo dưỡng và sửa chữa phù hợp. Khuyến khích tổng hợp thông tin chi tiết trong bảo trì công trình đường cao tốc (biện pháp, kỹ thuật thực hiện; điều kiện thực hiện; tình trạng công trình trước và sau khi thực hiện; điều kiện tác động của tải trọng, môi trường,...) làm cơ sở đánh giá, lựa chọn được các biện pháp bảo dưỡng với điều kiện áp dụng phù hợp.

4.3.2 Đối với các hệ thống trang thiết bị, máy móc cũng như các vật liệu và công nghệ chuyên dụng: công tác bảo dưỡng còn được thực hiện căn cứ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất, đơn vị cung cấp.

4.4 Áp dụng công nghệ mới, vật liệu mới trong bảo dưỡng công trình đường cao tốc

4.4.1 Khuyến khích áp dụng các công nghệ mới, vật liệu mới mang lại hiệu quả, hiệu suất cho công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc. Khi chưa có đủ cơ sở đánh giá tính hiệu quả của công nghệ mới, vật liệu mới cho áp dụng rộng rãi vào công trình; có thể tiến hành áp dụng trên quy mô nhỏ kết hợp theo dõi, đánh giá và quản lý, xử lý kịp thời không gây mất an toàn cho công trình và phát sinh nguy cơ mất ATGT.

4.4.2 Khuyến khích áp dụng các công nghệ xanh, công nghệ thân thiện với môi trường trong bảo dưỡng công trình đường cao tốc.

4.5 Đảm bảo vật tư và thiết bị dự trữ, dự phòng cho bảo trì công trình đường cao tốc

- Nhằm đáp ứng yêu cầu bảo đảm và duy trì hoạt động bình thường, an toàn giao thông, an toàn công trình đường cao tốc; cần có kế hoạch đảm bảo vật tư, thiết bị dự trữ cho bảo trì công trình đường cao tốc đặc biệt cho tình huống cần thay thế hoặc xử lý khẩn cấp.

- Để có kế hoạch dự trữ thiết bị phù hợp, cần có dữ liệu theo dõi hoạt động của thiết bị, thống kê cụ thể trên tuyến hoặc tham khảo phù hợp cũng như các thông số kỹ thuật liên quan đến tuổi thọ thiết bị từ nhà sản xuất.
- Với các thiết bị, có thể phát sinh tình huống trên thị trường không có đúng mã thiết bị như lắp đặt ban đầu để thay thế; cần chủ động cho các kịch bản như: thay thế bằng mã thiết bị khác có tính năng tương đương hoặc thay thế bằng thiết bị tạm trong giai đoạn chờ có thiết bị phù hợp.
- Với các hư hỏng đột xuất đơn giản, có thể xử lý ngay trong bảo dưỡng để đảm bảo kịp thời và hiệu quả.

4.6 Các hoạt động bảo dưỡng công trình đường cao tốc

4.6.1 Làm vệ sinh mặt đường, mặt cầu và các hạng mục công trình khác; phát quang cây cỏ, dọn sạch rác trên lề đường, trên dải phân cách, trên taluy nền đường trong phạm vi hành lang an toàn đường cao tốc.

4.6.2 Trám các vết nứt đơn trên mặt đường nhựa và mặt đường BTXM. Sửa chữa, trám lại các khe nối mặt đường BTXM; sửa chữa nhỏ mặt đường BTXM. Xử lý chênh lệch cao độ giữa các tấm.

4.6.3 Vá mặt đường nhựa.

4.6.4 Xử lý hiện tượng bong bật cốt liệu bề mặt, bong tróc lớp mặt BTN mỏng.

4.6.5 Vuốt gồ mặt đường.

4.6.6 Tu bổ, sửa chữa hư hỏng nhỏ đảm bảo hình dạng, độ dốc ngang của lề đất, độ dốc mái taluy.

4.6.7 Đắp lề đường bị lún, tu bổ, san gạt lề đường bị gồ lên, đắp mái taluy bị xói lở, hót sụt.

4.6.8 Trồng bù cỏ trên taluy gia cố bằng trồng cỏ. Sửa chữa, tu bổ các phần hư hỏng, mất mát nhỏ của kết cấu gia cố taluy nền đường bằng đá lát, đá xây, BTXM, phụt vữa hay kết cấu khác.

4.6.9 Khơi thông hệ thống rãnh ngang, rãnh dọc; khơi tạo đường thoát nước tại các vị trí đọng nước cục bộ trên đường để đảm bảo thoát nước khi trời mưa. Dọn sạch cây cỏ, rác, bùn đất lắng đọng,... trong cống, hố thu, cửa xả, rãnh thoát nước dọc, rãnh đỉnh,...

4.6.10 Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng, đảm bảo hình dạng, kích thước, độ dốc của các hệ thống rãnh thoát nước dọc.

4.6.11 Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng nhỏ ở tường đầu, tường cánh, thân cống; sửa chữa gia cố khắc phục xói lở sân cống, các hư hỏng nhỏ ở tứ nón mố cầu, xói lở lòng chảy dưới cầu.

4.6.12 Sửa chữa các hư hỏng nhỏ (không ảnh hưởng đến chịu lực) kết cấu bê tông, BTCT, kết cấu thép,... của công trình cầu. Bôi mỡ gối cầu, sơn lan can cầu, sửa chữa và thay thế khe co giãn,...

4.6.13 Sửa chữa các hư hỏng kết cấu bê tông, BTCT, các công trình thoát nước, biển báo hiệu và đường hai đầu hầm chui dân sinh.

4.6.14 Bảo dưỡng hệ thống thoát nước lưng tường chắn, đảm bảo hoạt động tốt.

4.6.15 Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng nhỏ như bong bật, nứt, vỡ trên bề mặt của thân tường, đỉnh tường của kết cấu tường chắn đá xây, tường chắn BTXM, BTCT,...

4.6.16 Tu bổ, gia cố, sửa chữa lưới thép của tường chắn rọ đá hay dạng lưới thép, lưới địa kỹ thuật gia cố taluy nền đường.

4.6.17 Tu bổ, bổ sung, thay thế, sửa chữa nhỏ, điều chỉnh sự nghiêng lệch hoặc cong vênh, điều chỉnh vị trí, cao độ, sơn lại hệ thống lan can, rào chắn, hàng rào, tường hộ lan (tháo dỡ, thay thế), tường chống ồn, đảo giao thông, dải phân cách.

4.6.18 Tu bổ, điều chỉnh vị trí, cao độ, làm sạch, sơn lại hệ thống cọc tiêu, cột thủy chí, cọc H, cột Km, cột mốc giải phóng mặt bằng, cột mốc lộ giới.

4.6.19 Tu bổ, làm sạch, sơn lại, sửa chữa, bổ sung, thay thế các biển báo hiệu giao thông và hệ cột, cần, giá long môn; siết chặt bu lông liên kết, bôi mỡ chống rỉ, bổ sung hoặc thay thế bu lông hỏng hoặc bị rơi, mất của các biển báo hiệu giao thông.

4.6.20 Làm sạch, sửa chữa nhỏ, thay thế các thiết bị khác như cọc trụ dèo phân làn giao thông, màn phản quang, tấm/lưới chống chói, đỉnh phản quang, đèn tín hiệu giao thông, đèn cảnh báo, gương cầu lồi.

4.6.21 Sơn lại, sơn vá dặm, xóa bỏ các vạch sơn kẻ đường cũ.

4.6.22 Chăm sóc hệ thống cây xanh, thăm cỏ trên dải phân cách, trên taluy đường và trong phạm vi hành lang đường cao tốc; phát quang dây leo bám vào các công trình, cấu kiện, thiết bị; cắt cỏ, phát quang bụi rậm đảm bảo tầm nhìn và thoát nước.

4.6.23 Bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ hệ thống điện chiếu sáng.

4.6.24 Làm sạch, sơn lại, sửa chữa giá long môn, cột cần vươn trên đường.

4.6.25 Làm sạch, bảo dưỡng phần vật lý của thiết bị cũng như môi trường vật lý của các trang thiết bị (vệ sinh, liên kết, kết cấu,...): thiết bị của hệ thống ITS,...

4.6.26 Thực hiện các hoạt động bảo dưỡng khác.

4.7 Hoạt động quản lý của đơn vị thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc

4.7.1 Tiếp nhận công trình, thiết bị lắp đặt vào công trình, hồ sơ hoàn thành công trình sau khi hoàn thành việc đầu tư, xây dựng; quản lý và cập nhật hồ sơ

4.7.1.1 Tiếp nhận và quản lý hồ sơ công trình đường cao tốc trong thời gian thực hiện nhiệm vụ bảo dưỡng đường cao tốc. Hồ sơ công trình đường cao tốc bao gồm: hồ sơ hoàn công, hồ sơ đăng ký công trình đường cao tốc; hồ sơ kiểm tra công trình đường cao tốc; hồ sơ quan trắc, kiểm định chất lượng, đánh giá an toàn cầu, đường và các công trình trên đường cao tốc; các biên bản kiểm tra nghiệm thu, biên pháp xử lý vi phạm,...; tư liệu file ảnh, ghi hình,... liên quan đến công trình đường cao tốc và các

hoạt động bảo trì, hoạt động quản lý, vận hành và khai thác đường cao tốc. Thực hiện bảo quản, lưu giữ và bổ sung kịp thời những thay đổi của công trình vào hồ sơ quản lý công trình đường cao tốc.

4.7.1.2 Quản lý hồ sơ phải được thực hiện một cách có hệ thống, khoa học để thuận lợi cho quá trình khai thác, sử dụng hiệu quả. Trường hợp có phần mềm quản lý dữ liệu đường bộ, hệ thống phải được cập nhật số liệu thường xuyên, phải có file lưu trữ dự phòng đề phòng trường hợp có các sự cố do hệ thống máy tính.

4.7.1.3 Việc cập nhật số liệu bổ sung vào hồ sơ, tài liệu phải đúng theo quy định về thời gian cập nhật, về số liệu.

4.7.2 Quản lý hành lang an toàn đường bộ

4.7.2.1 Trong công tác bảo vệ hành lang an toàn đường bộ, đơn vị thực hiện bảo dưỡng thực hiện một số nhiệm vụ sau:

- Tuần tra, kiểm tra hành lang an toàn đường bộ;
- Hàng tuần tổng hợp và báo cáo về vi phạm hành lang an toàn đường bộ;
- Phối hợp với cơ quan trực tiếp QLDB, chính quyền địa phương thực hiện những biện pháp ngăn chặn những hành vi vi phạm hành lang an toàn đường bộ; báo cáo và yêu cầu UBND cấp xã nơi có hành lang an toàn đường bộ bị lấn chiếm, sử dụng trái phép để xử lý; phối hợp với chính quyền địa phương tổ chức cưỡng chế hành vi vi phạm;
- Kiểm tra trên thực địa và đối chiếu trên sơ đồ, phối hợp với chính quyền địa phương quản lý và bảo vệ cọc MGPM, cọc MLG. Trong trường hợp phát hiện thấy mất mốc, phải xử lý ngay hoặc phải báo ngay cho chính quyền địa phương và cơ quan trực tiếp QLDB để có biện pháp xử lý.

4.7.2.2 Hồ sơ quản lý hành lang an toàn đường bộ gồm:

- Bình đồ duỗi thẳng, thể hiện đầy đủ các ranh giới của công trình đường cao tốc, công trình lấn chiếm, vi phạm nằm trong phạm vi hành lang an toàn đường bộ;
- Hồ sơ cấp phép thi công trong phạm vi hành lang an toàn đường bộ;
- Các biên bản bàn giao với địa phương về cọc MLG;
- Các biên bản cam kết không lấn chiếm, vi phạm hành lang an toàn đường bộ của các hộ dân cư sinh sống hai bên đường;
- Các biên bản xử lý vi phạm hành lang ATDB của tuần đường và các cơ quan thẩm quyền;
- Sổ thống kê, theo dõi tình hình vi phạm hành lang ATDB.

4.7.3 Thực đảm bảo giao thông

4.7.3.1 Thực hiện thực đảm bảo giao thông theo quy định để đảm bảo xử lý các tình huống đột xuất trong mưa bão, lũ lụt hay trường hợp có TNGT. Bố trí và điều hành lực lượng xử lý các sự cố, đảm bảo thông đường.

4.7.3.2 Có biện pháp và thực hiện trực (khi không có barie) tại các lối vào để ngăn xe máy và các phương tiện thô sơ đi vào đường cao tốc.

4.7.4 Đăng ký cầu, đường

4.7.4.1 Đăng ký cầu, đường: tuyến đường cao tốc khi bắt đầu đưa vào khai thác phải tiến hành đăng ký cầu, đường và sau quá trình sử dụng 10 năm cần đăng ký lại để xác định tình trạng kỹ thuật vốn có lúc ban đầu và sự thay đổi các yếu tố kỹ thuật trong quá trình khai thác. Ngoài ra, khi công trình được nâng cấp, cải tạo, thay đổi hướng tuyến, lý trình cũng cần cập nhật đăng ký cầu, đường.

4.7.4.2 Hồ sơ đăng ký bao gồm:

a) Đường

- Bình đồ duỗi thẳng, trên đó thể hiện:
 - + Các yếu tố hình học của đường (bán kính đường cong bằng; bán kính đường cong đứng; độ dốc ngang; siêu cao; độ dốc dọc; chiều rộng nền, mặt đường; chiều dài đường), kết cấu áo đường (tầng mặt và tầng móng), chiều dày các lớp mặt đường, cường độ mặt đường,...
 - + Hệ thống thoát nước (cống, rãnh,...): vị trí, chiều dài, kết cấu ...
 - + Hệ thống báo hiệu đường bộ (cọc tiêu, biển báo,...) và đèn chiếu sáng, đèn tín hiệu giao thông (nếu có);
 - + Các công trình kè, tường chắn đất, ngầm, tràn, ... : vị trí, chiều dài, kết cấu ...
 - + Hệ thống công trình an toàn giao thông;
 - + Hệ thống giao thông thông minh;
 - + Hệ thống công trình kiểm soát tải trọng xe;
 - + Hệ thống trạm thu phí;
 - + Hệ thống công trình phục vụ công tác quản lý, vận hành, khai thác đường cao tốc;
 - + Các công trình đường cao tốc khác.
- Sơ đồ về hệ thống MLG, MGPMB, mốc cao độ;
- Sơ đồ thể hiện các số liệu về tình trạng lấn chiếm, vi phạm hành lang an toàn đường bộ.

b) Cầu

- Đăng ký cầu theo mẫu “Hồ sơ lý lịch cầu” do cơ quan QLDB qui định.

4.7.4.3 Các số liệu đăng ký cầu, đường được lưu trữ trong máy tính tại đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc và gửi về cơ quan trực tiếp QLDB (Khu QLDB / Sở Xây dựng). Khuyến khích số hóa công tác đăng ký cầu, đường để hiệu quả trong sử dụng và cập nhật.

4.7.4.4 Hàng năm các đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc phải bổ sung, cập nhật những thay đổi về tình trạng kỹ thuật của cầu, đường vào hồ sơ đăng ký đồng thời báo cáo cho Cơ quan QLDB trực tiếp. Cơ quan QLDB trực tiếp chịu trách nhiệm cập nhật những thay đổi này trên các phần mềm quản lý và lưu trữ theo quy định.

4.7.5 Điều tra giao thông trên đường cao tốc

4.7.5.1 Đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc thực hiện điều tra giao thông, bao gồm đếm xác định lưu lượng, thành phần xe và điều tra tải trọng xe. Số liệu điều tra giao thông được lập thành báo cáo, cập nhật và lưu giữ trong hệ thống quản lý của đơn vị.

4.7.5.2 Điều tra lưu lượng xe, thành phần xe

4.7.5.2.1 Điều tra lưu lượng xe, thành phần xe cần thực hiện theo cách để thu được các số liệu đúng và đại diện cho dòng giao thông trên đường. Đếm xe trên cả 2 hướng đi và về của dòng xe trên mặt cắt ngang đường. Thiết lập vị trí đếm xe đảm bảo xác định được lưu lượng xe (theo phân loại) lưu thông trên các đoạn đặc trưng của tuyến chính cũng như lưu lượng xe (theo phân loại) vào và ra khỏi tuyến chính từ các nút giao liên thông với tuyến chính.

4.7.5.2.2 Chỉ thực hiện đếm xe bằng thủ công khi trên tuyến chưa có các hệ thống hỗ trợ tự động đếm xe.

4.7.5.2.3 Điều tra lưu lượng xe, thành phần xe trên đường cao tốc được thực hiện thông qua tổng hợp dữ liệu từ các trạm thu phí trên đường cao tốc hoặc hệ thống camera giám sát giao thông, hệ thống cảm biến dò xe,.... Trường hợp các hệ thống camera không hỗ trợ tính năng tự động phân tích lưu lượng xe, thành phần xe: có thể sử dụng các phần mềm phân tích giao thông chuyên dụng hoặc thực hiện đếm xe bằng thủ công trên dữ liệu do camera thu thập.

4.7.5.2.4 Thời gian đếm xe:

a) Trường hợp đã có sẵn các nguồn dữ liệu đếm xe đảm bảo (như dữ liệu từ các trạm thu phí trên đường cao tốc hoặc hệ thống camera giám sát giao thông, hệ thống cảm biến dò xe,...): tổng hợp để báo cáo dữ liệu điều tra lưu lượng xe, thành phần xe ngày đêm theo tháng với các giá trị trung bình, cao nhất, thấp nhất. Tổng hợp giá trị trung bình 12 tháng để xác định lưu lượng xe trung bình ngày đêm theo năm.

b) Trường hợp đếm xe bằng thủ công: đảm bảo thời gian đếm xe tối thiểu tại các trạm đếm như sau:

- Mỗi tháng 1 lần, mỗi lần đếm 3 ngày liên tục, được thực hiện vào các ngày 15, 16, 17. Đếm 24/24h (từ 0h ngày hôm trước đến 0h ngày hôm sau) để xác định lưu lượng xe trung bình của tháng đó.
- Tổng hợp giá trị trung bình 12 tháng để xác định lưu lượng xe trung bình ngày đêm theo năm.

4.7.5.2.5 Chế độ báo cáo và tổng hợp số liệu: Theo nhiệm vụ được giao hay điều kiện hợp đồng. Có thể tham khảo hướng dẫn sau:

- Trước ngày 5 hàng tháng, các đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc có trách nhiệm tổng hợp số liệu, báo cáo kết quả đếm xe của tháng trước về cơ quan trực tiếp QLDB (Khu QLDB / Sở Xây dựng). Trường hợp đã có sẵn các nguồn dữ liệu đếm xe đảm bảo (như dữ liệu từ các trạm thu phí trên đường cao tốc hoặc hệ thống camera giám sát giao thông, hệ thống cảm biến dò xe,...), ngoài kỳ báo cáo trên, có thể cập nhật dữ liệu đếm xe khi có yêu cầu của cơ quan trực tiếp QLDB (Khu QLDB / Sở Xây dựng).
- Trong 1 năm, cơ quan trực tiếp QLDB (Khu QLDB / Sở Xây dựng) phân tích, tổng hợp số liệu báo cáo về Cục ĐBVN số liệu đếm xe bình quân của 6 tháng đầu năm và số liệu bình quân cả năm. Thời gian gửi báo cáo về Cục ĐBVN từ ngày 20 đến ngày 30 của tháng 7 và tháng 1 năm sau.
- Biểu mẫu báo cáo đếm xe và phân loại các phương tiện theo phương pháp đếm thủ công xem Phụ lục B, TCVN 14182. Khi sử dụng hệ thống hỗ trợ tự động đếm xe thì báo cáo sẽ được xuất trực tiếp từ phần mềm hệ thống.

4.7.5.3 Điều tra tải trọng xe được thực hiện thông qua tổng hợp số liệu từ công trình kiểm soát tải trọng xe được lắp đặt trên đường cao tốc hoặc các chương trình điều tra tải trọng khác.

4.7.6 Theo dõi, thống kê TNGT đường cao tốc

4.7.6.1 Đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc phối hợp với lực lượng cảnh sát giao thông đường bộ trong việc theo dõi, tổng hợp số liệu TNGT xảy ra trên tuyến cao tốc đơn vị được giao thực hiện bảo dưỡng, tổng hợp số liệu người chết và bị thương, các thiệt hại của công trình và báo cáo cơ quan QLDB trực tiếp.

4.7.6.2 Đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc phối hợp theo yêu cầu của cảnh sát giao thông đường bộ trong việc lập biên bản hiện trường các vụ tai nạn gây thiệt hại cho công trình giao thông xảy ra trên tuyến cao tốc đơn vị được giao thực hiện bảo dưỡng; phối hợp với cơ quan chức năng trong việc đôn đốc chủ thể gây ra TNGT sớm khắc phục các thiệt hại của công trình giao thông.

4.7.6.3 Đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc phối hợp tham gia giải quyết, đề xuất các phương án đảm bảo giao thông khi có các vụ TNGT trên đường cao tốc trong phạm vi đơn vị được giao thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc.

4.7.6.4 Thực hiện chế độ báo cáo TNGT theo các quy định và khi được yêu cầu. Biểu mẫu báo cáo TNGT đường bộ xem trong Phụ lục C, TCVN 14182.

Chế độ báo cáo:

- Hàng tháng, đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc thống kê, tổng hợp các vụ TNGT xảy ra trên tuyến, vào ngày mùng 5 hàng tháng báo cáo định kỳ về cơ quan trực tiếp QLDB (Khu QLDB / Sở Xây dựng);

- Trường hợp TNGT đường cao tốc có chết người hoặc thiệt hại vật chất trên 1 tỷ đồng (gọi là TNGT đường bộ nghiêm trọng) phải báo cáo ngay về cơ quan trực tiếp QLDB (Khu QLDB / Sở Xây dựng) và Cục ĐBVN;
- Định kỳ 6 tháng một lần, cơ quan trực tiếp QLDB (Khu QLDB / Sở Xây dựng) tổng hợp, báo cáo TNGT đường bộ về Cục ĐBVN.

4.7.6.5 Căn cứ số liệu thống kê theo dõi và phân tích sơ bộ nguyên nhân các vụ TNGT, xác định các điểm hay xảy ra TNGT đường bộ, điểm tiềm ẩn TNGT đường bộ trên tuyến đường cao tốc và đề xuất phương án sửa chữa, cải tạo hay bổ sung thiết bị báo hiệu đường bộ kịp thời để đảm bảo ATGT.

4.8 Kiểm tra định kỳ hàng tháng công tác quản lý và bảo dưỡng công trình đường cao tốc

- Kiểm tra việc quản lý và cập nhật hồ sơ QLDB và các công trình trên đường;
- Kiểm tra việc quản lý hành lang an toàn đường bộ;
- Kiểm tra công tác trực đảm bảo giao thông;
- Kiểm tra việc thực hiện và cập nhật các số liệu quản lý theo dõi TNGT, lưu lượng và tải trọng giao thông;
- Kiểm tra đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc (theo quy định của Hợp đồng, tham khảo Phụ lục A, Phụ lục B);
- Kiểm tra hiện trường đánh giá tình trạng của các sửa chữa và bảo dưỡng đã thực hiện làm cơ sở đánh giá công tác bảo dưỡng, lựa chọn biện pháp bảo dưỡng phù hợp;
- Kiểm tra hiện trường đánh giá tình trạng hư hỏng, xuống cấp của nền, mặt đường và các công trình giao thông khác trên đường.

5 Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc

5.1 Quy định chung

5.1.1 Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc có thể được thực hiện kết hợp với công tác tuần đường.

5.1.2 Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc về cơ bản được thực hiện từ quan sát bằng mắt trực tiếp hoặc trên hình ảnh thu thập. Khi phát hiện các khiếm khuyết, hư hỏng và tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn hoặc khác thường so với kết quả đăng ký trước đó, nhân viên kiểm tra phải quan sát đủ gần để mô tả rõ và đăng ký cập nhật tình trạng (bao gồm chụp ảnh; quay video nếu cần thiết), đánh giá nguyên nhân và mức độ tiến triển của hư hỏng, xuống cấp. Trường hợp khó tiếp cận gần, có thể sử dụng phương pháp thay thế như dùng ống nhòm, chụp ảnh phóng gần, cần camera hoặc các thiết bị chuyên dụng (Flycam, rô bốt tự hành, thiết bị

nâng/đỡ,...) với điều kiện đáp ứng được yêu cầu của công tác kiểm tra và đảm bảo an toàn theo quy định.

5.1.3 Khi sự cố, hư hỏng lớn, hư hỏng ảnh hưởng đến an toàn công trình, an toàn khai thác và hệ thống thu phí đã được xác thực: cần báo ngay với cấp có thẩm quyền để kịp thời quyết định xử lý.

5.1.4 Để công tác kiểm tra ngoài hiện trường đạt hiệu quả và hiệu suất cao, cần sử dụng tối đa tính năng quan sát dùng camera của hệ thống giao thông thông minh (ITS). Khuyến khích áp dụng các công nghệ tự động hóa và trí tuệ nhân tạo trong kiểm tra công trình đường cao tốc. Các phương tiện thường xuyên hoạt động trên tuyến (xe kiểm tra, xe tuần đường,...) phải được lắp đặt thiết bị giám sát hành trình để thuận lợi cho việc giám sát và điều động phương tiện đặc biệt trong các tình huống cần tham gia xử lý sự cố; khuyến khích lắp đặt các cảm biến, camera giám sát lên phương tiện để tự động thu thập dữ liệu hình ảnh, kết hợp phân tích AI xác định các đặc tính hư hỏng, bất thường trên công trình giúp tăng hiệu quả, hiệu suất kiểm tra công trình và giảm thiểu ảnh hưởng tới lưu thông trên đường.

5.1.5 Đánh giá mức độ hư hỏng công trình trong kiểm tra thường xuyên: khuyến khích đánh giá mức độ hư hỏng công trình có tính lượng hóa, thống nhất phân mức đánh giá với các kiểm tra tình trạng kỹ thuật công trình (như kiểm tra định kỳ, kiểm tra chi tiết,...); tham khảo TCVN 14182, Phụ lục D.

5.1.6 Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc được thực hiện với tần suất tùy thuộc vào lưu lượng giao thông và tình trạng kỹ thuật công trình. Kiểm tra ban đêm tập trung vào phản quang của hệ thống báo hiệu, đèn chiếu sáng, chấn sáng của hệ thống chống chói, hiện tượng hồ quang điện (tia lửa điện) ... Tham khảo Bảng 1 để xác định tần suất thực hiện kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc

Bảng 1 - Tần suất thực hiện kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc

Lưu lượng giao thông (lưu lượng giao thông trung bình ngày đêm)	Số lần kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc	
	Ban ngày	Ban đêm
Nhỏ hơn 25 000 xe	5 ngày/1 lần	3 tháng/1 lần
Lớn hơn 25 000 - nhỏ hơn 50 000 xe	4 ngày/1 lần	2 tháng/1 lần
Lớn hơn 50 000 - nhỏ hơn 80 000 xe	3 ngày/1 lần	1,5 tháng/1 lần
80 000 xe hoặc lớn hơn	2 ngày/1 lần	1 tháng/1 lần

5.2 Nội dung kiểm tra thường xuyên mặt đường

5.2.1 Nội dung kiểm tra thường xuyên mặt đường bê tông nhựa

5.2.1.1 Điều kiện vệ sinh, vật rơi trên đường, các dấu hiệu về tai nạn.

5.2.1.2 Tình trạng đọng nước, thoát nước.

5.2.1.3 Tình trạng sơn kẻ mặt đường.

5.2.1.4 Các khiếm khuyết, hư hỏng mặt đường

- Ổ gà;
- Bong tróc, bong bật;
- Lún lõm;
- Lún vệt bánh xe;
- Xô trượt;
- Lượn sóng;
- Chảy nhựa;
- Gồ ghề, xóc;
- Chênh lệch cao độ bề mặt (thường gặp tại các vị trí tiếp giáp theo hướng ngang hoặc hướng dọc như với cầu, bản cống, mặt hầm chui dân sinh, tiếp giáp giữa phần đường cũ và phần mở rộng,...);
- Nứt (dọc, ngang, xiên, phản ảnh, mai rùa,...);
- Hiện tượng phui bùn, phui nước qua khe nứt, khe nối;
- Hiện tượng phòng mặt đường,...

5.2.1.5 Tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn hoặc khác thường so với kết quả đăng ký trước đó.

5.2.2 Nội dung kiểm tra thường xuyên mặt đường BTXM

5.2.2.1 Điều kiện vệ sinh, vật rơi trên đường, các dấu hiệu về tai nạn.

5.2.2.2 Tình trạng đọng nước, thoát nước.

5.2.2.3 Tình trạng sơn kẻ mặt đường.

5.2.2.4 Các khiếm khuyết, hư hỏng mặt đường

- Bong tróc, bong bật;
- Nứt nẻ, nứt vỡ, đập vỡ;
- Cặp kênh, chênh lệch cao độ bề mặt giữa các tấm;
- Hiện tượng phui bùn, phui nước qua khe nứt, khe nối;

- Hư hỏng khe nổi: hư hỏng hoặc thiếu hụt vật liệu chèn khe; đất, cát, đá, sỏi, vật ngoại lai chèn lấp, mắc kẹt trong khe nổi,...

5.2.2.5 Tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn hoặc khác thường so với kết quả đăng ký trước đó.

5.3 Nội dung kiểm tra thường xuyên nền đường

5.3.1 Cây, cỏ trên lề đường, mái dốc so với quy định về cắt cỏ, tỉa cành.

5.3.2 Tình trạng ngập nước, đọng nước, thoát nước.

5.3.3 Tình trạng ổn định chung của nền đường.

Các dấu hiệu liên quan đến ổn định của nền đường:

- Các hư hỏng, khiếm khuyết của nền đường: sụt trượt, sạt lở,...
- Dịch chuyển khối nền đường (có thể quan sát qua sự thay đổi của hàng cây: nghiêng, tụt thấp xuống, đổ, chết; khe nứt bất thường; khe nứt và biến dạng của các công trình xung quanh,...).
- Bất thường về nước ngầm (vị trí, thời điểm xuất hiện, lượng nước rỉ ra, màu nước,...).
- Các dấu hiệu liên quan khác.

5.3.4 Các hoạt động bất thường, khác thường trong khu vực có nguy cơ ảnh hưởng đến ổn định của nền đường (như khai thác đất, đá; đào, san gạt địa tầng; đào, gom nước tạo ao trên triền dốc,...).

5.3.5 Tình trạng hư hỏng, khiếm khuyết của nền đường

- Sụt trượt;
- Sạt lở;
- Xói lở;
- Lún, hố sụt;
- Đá lăn;
- Hư hỏng hệ thống thoát nước;
- Hư hỏng công trình gia cố mái dốc, công trình phòng hộ, tường chắn;
- Các hư hỏng, khiếm khuyết khác.

5.3.6 Tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn hoặc khác thường so với kết quả đăng ký trước đó.

5.4 Nội dung kiểm tra thường xuyên cầu

5.4.1 Điều kiện vệ sinh, vật rơi trên đường, các dấu hiệu về tai nạn.

5.4.2 Tình trạng đầy đủ của các bộ phận cầu.

5.4.3 Tình trạng chung của cầu thông qua kiểm tra phát hiện các bất thường, khác thường về: biến dạng, chuyển vị, âm thanh, chấn động, dao động.

5.4.4 Tình trạng khe co giãn để phát hiện các hư hỏng, khiếm khuyết (khe hở quá lớn, lỏng, kênh, bật; bung, đứt gãy, nằm cản trên đường,...).

5.4.5 Tình trạng mặt đường trên cầu (xem mục 5.2.1 và mục 5.2.2).

5.4.6 Tình trạng hư hỏng, xuống cấp của các bộ phận và cấu kiện lan can, chiếu sáng.

5.4.7 Tình trạng dòng nước, thoát nước; các bất thường về dòng chảy (kể cả vật trôi, giao thông thủy bên dưới nếu có).

5.4.8 Các hoạt động bất thường, khác thường trong khu vực có nguy cơ ảnh hưởng đến ATGT và an toàn công trình (như khai thác đất, cát, sỏi; nạo vét gần khu vực cầu; đổ thải,...).

5.4.9 Tình trạng báo hiệu trên cầu, kể cả báo hiệu cho giao thông dưới cầu nếu có (giao thông đường bộ, đường sắt, đường thủy).

5.4.10 Việc xuất hiện các yếu tố mới gây ảnh hưởng tới tính không dưới cầu như: lắp đặt mới các công trình kỹ thuật như: cột, khung, giá, đường ống,... hoặc mắc kẹt các vật ngoại lai,...

5.4.11 Tình trạng hư hỏng, xuống cấp khác tại kết cấu phần trên cầu thép

- Tình trạng không đầy đủ và không toàn vẹn của các bộ phận, cấu kiện;
- Tình trạng biến dạng, xoắn oằn, chuyển vị bất thường, khác thường;
- Âm thanh bất thường, khác thường;
- Chấn động bất thường, khác thường;
- Hư hỏng phần sơn;
- Rỉ, ăn mòn; dòng nước; không đảm bảo vệ sinh;
- Liên kết không đảm bảo: lỏng, rơi đinh tán, bu-lông; hư hỏng bản dẹt; các mối hàn không đảm bảo,...;
- Vết nứt trên cấu kiện và tại các liên kết;
- Bất thường về gối cầu.

5.4.12 Tình trạng hư hỏng, xuống cấp khác tại kết cấu phần trên cầu BTCT

- Tình trạng không đầy đủ và không toàn vẹn của các bộ phận, kết cấu;

- Tình trạng biến dạng, chuyển vị bất thường, khác thường;
- Âm thanh bất thường, khác thường;
- Chấn động bất thường, khác thường;
- Khe co giãn hư hỏng, bất thường, khác thường;
- Nứt bản mặt cầu;
- Bong tróc, rò rỉ và nứt vỡ của bản mặt cầu bê tông;
- Bất thường về gối cầu;
- Hư hỏng mặt đường trên cầu.

5.4.13 Nội dung kiểm tra thường xuyên kết cấu phần dưới và công trình điều tiết dòng chảy, ụ chống va xô

- Tình trạng không đầy đủ và không toàn vẹn của các bộ phận, kết cấu;
- Tình trạng biến dạng, chuyển vị bất thường, khác thường; kết cấu bị va, xô;
- Tình trạng xói, lở, hốc trống;
- Tình trạng hư hỏng các kết cấu: nứt, vỡ, gãy,...

5.4.14 Tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn hoặc khác thường so với kết quả đăng ký trước đó.

5.5 Nội dung kiểm tra thường xuyên công trình thoát nước nhỏ

- Tình trạng thoát nước, khả năng thoát nước;
- Hiện tượng tắc nghẽn, ứ đọng ở cửa thu nước, trong các hố thu, ống cống, rãnh bao gồm cả đường thoát sau cửa xả;
- Hư hỏng nắp, bản đập, lưới chắn rác: vỡ, gãy, cập kênh, mất,...;
- Hư hỏng các kết cấu xây, kết cấu bê tông, kết cấu BTCT: sụt, lún, bung mạch, nứt, vỡ, sập, gãy, cập kênh, han rỉ,...;
- Hư hỏng các kết cấu thép: cong, vênh, sập, gãy, hư hỏng liên kết, cập kênh, han rỉ,...;
- Rò rỉ nước tại các mối nối cống, khe nối rãnh;
- Xói lở, nước chảy bên ngoài thành rãnh, thân cống;
- Hư hỏng nền, mặt đường và các công trình khác tiếp giáp với công trình thoát nước nhỏ.

5.6 Nội dung kiểm tra hầm chui dân sinh

- Tình trạng đầy đủ và toàn vẹn của các bộ phận, kết cấu;
- Tình trạng biến dạng, chuyển vị bất thường, khác thường;

- Âm thanh bất thường, khác thường;
- Chấn động bất thường, khác thường;
- Hư hỏng các kết cấu xây, kết cấu bê tông, kết cấu BTCT: sụt, lún, bung mạch, nứt, vỡ, sập, gãy, cặp kênh, han rỉ,...;
- Hư hỏng các kết cấu thép: cong, vênh, sập, gãy, hư hỏng liên kết, cặp kênh, han rỉ,...;
- Biến dạng nền đường tiếp giáp và xung quanh hầm chui dân sinh;
- Biến dạng và hư hỏng mặt đường bên trên hầm chui dân sinh;
- Lỗ hổng, hốc trống;
- Hệ thống báo hiệu (xem mục 5.7);
- Các hư hỏng nền, mặt đường, công trình thoát nước phần đường trong hầm và đầu hầm chui dân sinh (xem mục 5.3 mục 5.2, mục 5.5).

5.7 Nội dung kiểm tra thường xuyên hệ thống báo hiệu giao thông

5.7.1 Tình trạng đầy đủ và toàn vẹn của từng hệ thống báo hiệu giao thông.

5.7.2 Sự không đảm bảo về quy cách báo hiệu giao thông như:

- Các hệ thống báo hiệu không đảm bảo vệ sinh, bị che khuất;
- Mất dấu, mất nét, mất chữ trên mặt biển báo;
- Biển báo điện tử: hiển thị bị nhòe, sai màu, chậm chờn, mất dấu, mất nét, mất chữ; sai thông tin hiển thị;
- Đèn tín hiệu giao thông: không hoạt động, chậm chờn, lỗi;
- Không đảm bảo yêu cầu phản quang của mặt biển báo, vạch sơn, đỉnh phản quang, mắt phản quang, trụ dèo phân làn, cọc tiêu, cọc H, cột Km, gờ giảm tốc;

5.7.3 Hư hỏng và khiếm khuyết hệ thống báo hiệu giao thông

- Biển báo hiệu giao thông: biển, cột, khung, giá, liên kết, móng;
- Biển báo điện tử: biển, cột, khung, giá, liên kết, móng và thiết bị điện tử, cấp nguồn, chống sét;
- Hư hỏng đèn tín hiệu giao thông: đèn, cột, khung, giá, liên kết, móng và thiết bị điện tử, cấp nguồn, chống sét;
- Vạch sơn trên đường: mờ, vỡ hoặc mất;
- Đỉnh phản quang: vỡ, mất, trôi đỉnh lên mặt đường;
- Cọc trụ dèo phân làn, cọc tiêu, cọc H, cột Km, cọc MGPMB, ...: kết cấu, liên kết, móng;
- Độ phản quang của biển báo hiệu, vạch sơn, trụ dèo phân làn, ...;

5.7.4 Tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn hoặc khác thường so với kết quả đăng ký trước đó.

5.8 Nội dung kiểm tra thường xuyên công trình ATGT đường cao tốc

5.8.1 Tình trạng đầy đủ và toàn vẹn của từng hệ thống công trình ATGT đường cao tốc.

5.8.2 Tình trạng vệ sinh của các hệ thống công trình ATGT đường cao tốc.

5.8.3 Hư hỏng và khiếm khuyết hệ thống công trình ATGT đường cao tốc

- Hệ thống hộ lan: các cấu kiện và kết cấu, liên kết, móng;
- Hệ thống giải phân cách, đảo giao thông: các cấu kiện và kết cấu, liên kết, móng;
- Hệ thống chống chói: các cấu kiện và kết cấu, liên kết;
- Gờ giảm tốc: gờ, liên kết;
- Lỗ chống va đập: các cấu kiện, liên kết, vị trí;
- Hệ thống chiếu sáng: đèn, cột, khung, giá, liên kết, móng và thiết bị điện tử, thiết bị cơ điện, cấp nguồn, chống sét;
- Hệ thống tường chống ồn: các cấu kiện và kết cấu, liên kết, móng;
- Hệ thống tường rào bảo vệ: các cấu kiện và kết cấu, liên kết, móng;
- Bộ phận phản quang gắn trên các công trình ATGT đường cao tốc: bị hỏng, bị mất; phản quang không đảm bảo.
- Cây xanh trên đường: ảnh hưởng đến giao thông và công trình; cây xanh bị đổ, gãy, chết; cây xanh bị sâu bệnh, không đảm bảo sinh trưởng.

5.8.4 Tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn hoặc khác thường so với kết quả đăng ký trước đó.

5.9 Nội dung kiểm tra thường xuyên hệ thống điện, phòng cháy chữa cháy, chống sét

5.9.1 Tình trạng đầy đủ và toàn vẹn của hệ thống điện, phòng cháy chữa cháy, chống sét.

5.9.2 Kiểm tra ngoại quan phát hiện các bất thường

- Các bất thường về tác động ngoại cảnh: cây đổ, dây leo; úng, ngập nước, đọng nước; trộm cắp, phá hoại,...;
- Các bất thường về kết cấu, công trình bảo vệ: tường, hàng rào, hộp chứa, khóa, chốt,...;
- Các bất thường về hệ móng, bệ, giá và khung treo, liên kết, rãnh và bể chứa,... và các kết cấu;
- Các bất thường, sự cố về hoạt động của các hệ thống (nếu có): chập, cháy, nổ, mùi khét, bốc khói, phát tia lửa điện,...

5.9.3 Kiểm tra chuyên ngành, kết hợp với thông tin tổng hợp các sự cố từ đơn vị vận hành và lực lượng tuần đường.

Xem mục 13.

5.9.4 Tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn hoặc khác thường so với kết quả đăng ký trước đó.

5.10 Nội dung kiểm tra thường xuyên trạm thu phí

Ngoài các nội dung kiểm tra thường xuyên các công trình được xây dựng tại trạm thu phí như đề cập trong các mục trên, tiến hành các nội dung kiểm tra thường xuyên sau:

5.10.1 Tình trạng đầy đủ và toàn vẹn về mặt vật lý của hệ thống thu phí.

5.10.2 Kiểm tra ngoại quan phát hiện các bất thường

- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng của Barie trạm thu phí;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng của cabin thu phí và khung chống va;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng hệ thống cổng, dãn, mái trạm thu phí, giá long môn;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng thiết bị thu phí: hệ thống camera, thiết bị RFID, hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số.
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng trang thiết bị tại trung tâm.

5.11 Nội dung kiểm tra thường xuyên hệ thống công trình KSTTX

5.11.1 Tình trạng đầy đủ và toàn vẹn về mặt vật lý của hệ thống công trình KSTTX.

5.11.2 Kiểm tra ngoại quan phát hiện các bất thường

- Khiếm khuyết, hư hỏng về hạ tầng: mặt đường, nền đường, thoát nước, hệ thống báo hiệu, chiếu sáng và công trình ATGT; móng, bệ, cột, giá và khung treo, long môn để treo, gắn các thiết bị;
- Khiếm khuyết, hư hỏng phần chèn lấp vòng từ, cảm biến cân;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng vòng từ, cảm biến cân;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng tủ điều khiển cân và các thiết bị;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng hệ thống camera;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng trang thiết bị tại trung tâm.

5.12 Nội dung kiểm tra thường xuyên hệ thống ITS

5.12.1 Tình trạng đầy đủ và toàn vẹn của hệ thống ITS và các hệ thống thành phần.

5.12.2 Kiểm tra ngoại quan phát hiện các bất thường

- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng trang thiết bị tại trung tâm;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng thiết bị dọc tuyến;
- Bất thường, khiếm khuyết, hư hỏng hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số;
- Khiếm khuyết, hư hỏng về hạ tầng: móng, bệ, cột, giá và khung treo, giá long môn để treo, gán các thiết bị.

5.13 Kiểm tra công trình đường cao tốc trước, trong và sau mưa bão, lũ

Trước, trong, sau mùa mưa bão, lũ: đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc cần thực hiện công tác kiểm tra đường và các công trình, đặc biệt là các công trình thoát nước trên đường.

5.13.1 Kiểm tra trước mùa mưa bão, lũ đối với đường và các công trình thoát nước, các công trình phòng hộ trên đường:

- Kiểm tra toàn bộ các công trình thoát nước để xử lý, đảm bảo khả năng thoát nước tối đa của công trình và sửa chữa kịp thời các hư hỏng nhằm giảm thiểu sự cố do mưa lũ;
- Kiểm tra các đoạn đường xung yếu hay xảy ra hiện tượng sụt trượt; theo dõi số liệu quan trắc sụt trượt (nếu có), phát hiện các đoạn có nguy cơ xảy ra sụt trượt trong mùa mưa lũ.

5.13.2 Kiểm tra trước mùa mưa bão, lũ đối với công trình cầu:

- Trọng tâm là kiểm tra móng trụ; chân khay, tứ nón móng; nền đường sau móng; các công trình điều tiết dòng chảy lòng sông, lòng suối và các công trình phòng hộ khác;
- Phát hiện kịp thời để sửa chữa ngay những hư hỏng để ngăn ngừa, giảm thiểu sự cố do mưa lũ gây ra.

5.13.3 Kiểm tra trong mưa bão, lũ đối với đường, cầu và các công trình thoát nước, các công trình phòng hộ trên đường được thực hiện kết hợp với kiểm tra đột xuất.

- Kiểm tra xác định tình trạng ngập, úng, tắc nghẽn thực tế cũng như các giới hạn, hạn chế về thoát nước và làm việc của các công trình;
- Kiểm tra xác định các diễn biến hư hỏng công trình để ra quyết định kịp thời, phù hợp về công trình và tổ chức giao thông.

5.13.4 Kiểm tra sau mưa bão, lũ đối với đường và các công trình thoát nước, các công trình phòng hộ trên đường:

- Kiểm tra diễn biến, các sự cố và kết quả khắc phục sự cố công trình (nếu có);
- Kiểm tra sự thay đổi dòng chảy và tình trạng ùn ứ rác tại công trình thoát nước;

- Kiểm tra đánh giá các giải pháp bảo trì, sửa chữa đã thực hiện trước đó ổn định thế nào sau mưa bão, lũ.

5.13.5 Kiểm tra sau mùa mưa bão, lũ đối với công trình cầu:

- Kiểm tra những diễn biến như sạt lở, xói rỗng chân móng của mố, trụ cầu có thể làm nghiêng lệch mố trụ dẫn đến nghiêng lệch dầm cầu, lún nứt mố trụ ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn công trình và an toàn khai thác;
- Kiểm tra sự thay đổi dòng chảy so với trước mùa mưa bão tạo nên các hiện tượng bồi, lở xung quanh mố trụ cầu;
- Kiểm tra đánh giá các giải pháp bảo trì, sửa chữa đã thực hiện trước đó ổn định thế nào sau mưa bão, lũ.

5.14 Trách nhiệm phối hợp trong kiểm tra và đánh giá, phân loại chất lượng công trình

5.14.1 Đơn vị thực hiện bảo dưỡng đường cao tốc tham gia phối hợp trong các hoạt động kiểm tra như: kiểm tra định kỳ, kiểm tra đột xuất, kiểm tra đặc biệt của các cơ quan quản lý đường bộ hoặc chủ sở hữu công trình đường cao tốc.

5.14.2 Phối hợp, hiệp đồng hiệu quả với đơn vị vận hành trong kiểm tra công trình đường cao tốc từ khâu lên kế hoạch kiểm tra đến thực hiện kiểm tra bao gồm việc thông tin đến người tham gia giao thông khi cần thiết.

5.14.3 Kết quả kiểm tra ngoài mục đích phục vụ đánh giá thực hiện công tác bảo dưỡng còn được sử dụng để phân loại, đánh giá tình trạng đường và các công trình trên đường, làm cơ sở để lập kế hoạch bảo dưỡng và hỗ trợ lập kế hoạch bảo trì đối với các năm sau.

5.14.4 Phân loại đánh giá chất lượng đường căn cứ vào tình trạng hư hỏng của nền, mặt đường, cường độ mặt đường, độ nhám, độ bằng phẳng của mặt đường, tình trạng các công trình. Tiêu chuẩn đánh giá tham khảo Phụ lục E, tiêu chuẩn TCVN 14182 và các tiêu chuẩn, quy định liên quan.

6 Bảo dưỡng mặt đường

6.1 Bảo dưỡng mặt đường bê tông nhựa

6.1.1 Vệ sinh mặt đường

6.1.1.1 Mặt đường phải luôn được giữ vệ sinh sạch sẽ; không tồn tại đất, đá, cát, rác thải, các vật rơi trên mặt đường, lề đường (gọi chung là các vật chất cần loại bỏ khỏi mặt đường) trong phạm vi có chiều dài $\geq 2,0\text{m}$ và chiều rộng $\geq 0,3\text{m}$.

6.1.1.2 Tùy theo tình trạng vệ sinh của mặt đường để bố trí số lần vệ sinh mặt đường theo định kỳ (từ 4÷8 lần/tháng) ngoài các trường hợp cần vệ sinh ngay khi phát hiện; các đoạn đường có mật độ lớn các phương tiện vận chuyển vật liệu, có thể tổ chức vệ sinh hàng ngày. Ưu tiên thực hiện vệ sinh mặt đường

ngoài giờ cao điểm, nên tránh thực hiện trong điều kiện tầm nhìn bị hạn chế do thời tiết. Bố trí đầy đủ hệ thống báo hiệu trên các phương tiện làm vệ sinh trên tuyến để đảm bảo an toàn cho lưu thông.

6.1.1.3 Sau khi vệ sinh mặt đường, các vật chất cần loại bỏ phải được thu gom, xử lý và đưa đến đúng nơi quy định.

6.1.1.4 Sử dụng xe quét, hút hoặc xe phun nước rửa đường hoặc kết hợp các loại để vệ sinh mặt đường; đồng thời phải lưu ý vệ sinh hệ thống rãnh thoát nước mặt đường, đảm bảo thông thoát.

6.1.1.5 Đối với loại mặt đường BTN rỗng và BTN tạo nhám, sử dụng kết hợp các phương pháp quét, hút và xe phun nước xịt rửa hoặc các loại thiết bị chuyên dụng khác để cải thiện hiện tượng bụi, đất, cát và các vật ngoại lai bít các mao mạch thấm, thoát nước của lớp vật liệu bề mặt.

6.1.1.6 Với các trường hợp cần vệ sinh ngay khi phát hiện, tùy theo quy mô và đối tượng cần thu gom, loại bỏ khỏi mặt đường: có thể thực hiện bằng thủ công (nhặt, bốc, kết hợp các dụng cụ như chổi, xẻng, gàu hót) hoặc kết hợp với thiết bị phù hợp.

6.1.1.7 Vệ sinh mặt đường bị đổ dầu

Mặt đường bị đổ dầu do tai nạn, sự cố, xử lý theo trình tự sau:

- Xử lý ban đầu: kịp thời rải cát (ưu tiên cát khô) hoặc thấm, loại bỏ để tránh trơn trượt gây mất an toàn cho các phương tiện lưu thông.
- Báo hiệu: bố trí báo hiệu kịp thời để cảnh báo cho các phương tiện, yêu cầu giảm tốc độ nếu có nguy cơ mất an toàn; đồng thời thông báo cho Trung tâm điều hành giao thông tuyến.
- Vệ sinh: chọn thời điểm có lưu lượng xe thấp để làm sạch dầu và cát bằng phương pháp quét, hút hoặc xịt rửa, thải bỏ phù hợp. Thu gom, xử lý chất thải theo quy định về bảo vệ môi trường.

6.1.1.8 Vệ sinh mặt đường bị đổ các chất hóa học

Nếu có hóa chất đổ trên mặt đường, cần xác định loại hóa chất và phối hợp với các cơ quan, đơn vị chuyên ngành để thu gom, loại bỏ, xử lý an toàn theo quy định hoặc hướng dẫn phù hợp. Lưu ý yêu cầu đảm bảo an toàn và bảo vệ môi trường.

6.1.1.9 Loại bỏ mảng bám (vữa, bê tông,...) trên mặt đường

Khi bê tông, vữa mới rơi vãi tiến hành dọn vệ sinh ngay bằng phương pháp quét dọn đơn giản. Khi các mảng đã đóng cứng và dính chặt xuống mặt đường, sử dụng các dụng cụ phù hợp (bay, cuốc chim, khoan, máy san gạt,...) để cạy bỏ đảm bảo độ bằng phẳng cho mặt đường và ATGT.

6.1.2 Vá mặt đường bê tông nhựa

6.1.2.1 Công tác vá mặt đường BTN được thực hiện khi xuất hiện các hư hỏng cục bộ trên mặt đường như: ổ gà, vết nứt lớn, nứt do xô trượt, nứt da cá sấu, dập vỡ, sụt lún, trôi lún, chảy nhựa nặng, bong tróc,... cần được xử lý để đảm bảo ATGT cũng như kiểm soát sự tiến triển của hư hỏng.

6.1.2.2 Tùy theo đặc điểm của hư hỏng, vị trí hư hỏng và các điều kiện thi công thực tế, lựa chọn phương pháp vá mặt đường phù hợp như: vá mặt đường bằng hỗn hợp BTN nóng, vá mặt đường bằng hỗn hợp đá nhựa nguội, vá mặt đường bằng phương pháp tái chế nóng tại chỗ.

6.1.2.3 Vá mặt đường bằng hỗn hợp BTN nóng

6.1.2.3.1 Vật liệu

- Sử dụng hỗn hợp BTN nóng được sản xuất tại trạm trộn theo yêu cầu thiết kế. Do lượng vật liệu không nhiều nên thường lên kế hoạch xử lý vá mặt đường bằng hỗn hợp BTN nóng theo đợt. Để đảm bảo nhiệt độ của hỗn hợp cho thi công cả ngày, nên trữ hỗn hợp trong thiết bị chuyên dụng có chức năng duy trì nhiệt độ (thùng giữ nhiệt). Trường hợp cần xử lý gấp với khối lượng nhỏ, có thể sản xuất hỗn hợp BTN nóng tại chỗ bằng phương pháp phù hợp, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Trường hợp cần xử lý sâu cả lớp móng bên dưới, cần chuẩn bị vật liệu phù hợp.
- Ngoài vật liệu chính, cần chuyển bị nhựa tưới dính bám hoặc thấm bám cho phù hợp cũng như vật liệu làm kín nước các biên mép của miếng vá (băng nhựa đường hoặc nhũ tương nhựa, nhũ tương nhựa polime).

Lưu ý:

- Đối với vật liệu vá cho lớp BTN tạo nhám: ưu tiên sử dụng hỗn hợp BTN tương tự như lớp BTN tạo nhám theo thiết kế ban đầu. Trường hợp không thực hiện được do không phù hợp với điều kiện thi công, cho phép sử dụng BTN chặt đảm bảo chiều dày quy định.
- Trường hợp cần sử dụng BTN rỗng thoát nước thay cho lớp BTN tạo nhám, mở rộng miếng vá ra hết bề rộng mặt đường xe chạy đồng thời đảm bảo thoát nước từ trong lớp BTN rỗng thoát nước ra ngoài được thuận lợi.
- Trường hợp cần xử lý cả lớp móng trên thuộc loại hỗn hợp đá nhựa với khối lượng nhỏ, có thể chuyển sang dùng vật liệu BTN giống các lớp trên.

6.1.2.3.2 Trình tự thực hiện

Thực hiện công tác vá mặt đường trong điều kiện thời tiết thuận lợi, không mưa, mặt đường khô ráo theo các bước sau:

- Khoanh vùng, định phạm vi xử lý đảm bảo hết phạm vi hư hỏng, tạo diện xử lý theo hình khối tiêu chuẩn (hình chữ nhật, hình vuông).
- Dùng máy cắt bê tông hoặc thiết bị phù hợp cắt dọc biên mép phạm vi xử lý, đảm bảo thẳng góc, vuông thành sắc cạnh.

- Đào phần vật liệu cần thay thế đến hết chiều sâu hư hỏng, dọn vật liệu, vệ sinh sạch sẽ đảm bảo sạch, khô.
- Phun, tưới hoặc quét nhựa dính bám (lượng nhựa từ 0,5÷0,8 kg/m²) lên chỗ vá sửa, lưu ý cả dưới đáy và xung quanh thành chỗ vá. Ưu tiên sử dụng nhũ tương polime phân tách nhanh. Lớp nhựa dính bám dư thừa ở trong chỗ lõm được thấm bằng vải hoặc các vật dụng khác.
- Rải hỗn hợp BTN nóng vào trong hố cắt theo từng lớp có chiều dày phụ thuộc vào chiều dày hố đào, giới hạn H_{min}, H_{max} của từng loại vật liệu và theo hệ số lèn ép khoảng 1,3.
- Với các miếng vá lớn, dài: ưu tiên dùng máy rải loại nhỏ để đảm bảo chất lượng và độ bằng phẳng.
- Đầm nén bằng lu hay đầm theo sơ đồ dẫn từ mép vào giữa; khuyến khích sử dụng lu để đảm bảo đủ công đầm nén và đạt độ chặt đặc biệt với các miếng vá lớn. Trường hợp sử dụng đầm cóc, nên bọc guốc cao su tránh làm vỡ cốt liệu và nên sử dụng ở giai đoạn sau làm chặt sơ bộ để tránh đẩy dồn vật liệu, dễ gây phân tầng. Lưu ý bổ sung đầm tại các vị trí góc, mép.
- Với chiều dày xử lý phần mặt nhựa lớn, lặp lại các trình tự: tưới dính bám, rải, lu lèn theo từng lớp.
- Xử lý biên mép: dùng nhũ tương nhựa tưới, rót xung quanh biên mép của miếng vá hoặc dùng phương pháp dán băng nhựa đường để đảm bảo ngăn nước thấm xuống dưới qua biên mép.
- Thu dọn vệ sinh sạch sẽ, các vật liệu thải được gom lại để đưa đến đúng nơi quy định (có thể thu gom ngay trước khi đầm để đảm bảo vệ sinh).
- Bảo dưỡng theo quy định trước khi mở lưu thông phương tiện (TCVN 13567-1).

6.1.2.3.3 Trường hợp cần xử lý khẩn cấp theo yêu cầu đảm bảo giao thông hoặc với các miếng vá nhỏ, có thể không cần cắt mặt đường cũ.

6.1.2.4 Vá mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nguội

6.1.2.4.1 Đặc điểm của phương pháp xử lý nguội là có thể thực hiện ở nhiệt độ thường, thuận tiện cho công tác chuẩn bị vật liệu, vận chuyển và thi công. Về cơ bản, so với phương pháp xử lý nóng, độ bền và độ ổn định của phương pháp nguội thấp hơn nên thường giới hạn khi cần xử lý đột xuất, cục bộ, tạm thời và xử lý các miếng vá nhỏ (thường có diện tích dưới 1 m²).

6.1.2.4.2 Vật liệu

- Sử dụng hỗn hợp bê tông nhựa nguội (TCVN 14383-1), vữa nhựa polime (với vá mỏng xử lý bong tróc) và các vật liệu phù hợp khác. Nhũ tương nhựa đường thường được sử dụng làm lớp dính bám, ưu tiên sử dụng nhũ tương nhựa polime.
- Trong trường hợp cần xử lý khẩn cấp để đảm bảo ATGT trong điều kiện mặt đường ẩm ướt hoặc khi mưa, sử dụng hỗn hợp bê tông nhựa nguội phản ứng với nước (TCVN 14383-2) hoặc các vật liệu phù hợp khác.
- Trường hợp cần xử lý sâu cả lớp móng bên dưới, chuẩn bị vật liệu phù hợp.

- Ngoài vật liệu chính, cần chuyển bị nhựa tưới dính bám hoặc thấm bám cho phù hợp cũng như vật liệu làm kín nước các biên mép của miếng vá (băng nhựa đường hoặc nhũ tương nhựa).

6.1.2.4.3 Trình tự thực hiện

Thực hiện công tác vá mặt đường trong điều kiện thời tiết thuận lợi, không mưa, mặt đường khô ráo theo các bước sau:

- Khoanh vùng, định phạm vi xử lý đảm bảo hết phạm vi hư hỏng, tạo diện xử lý theo hình khối tiêu chuẩn (hình chữ nhật, hình vuông).
- Dùng máy cắt bê tông hoặc thiết bị phù hợp cắt dọc biên mép phạm vi xử lý, đảm bảo thẳng góc, vuông thành sắc cạnh.
- Đào phần vật liệu cần thay thế đến hết chiều sâu hư hỏng, dọn vật liệu, vệ sinh sạch sẽ đảm bảo sạch, khô.
- Phun, tưới hoặc quét nhựa dính bám (lượng nhựa từ 0,5+0,8 kg/m²) lên chỗ vá sửa, lưu ý cả dưới đáy và xung quanh thành chỗ vá. Ưu tiên sử dụng nhũ tương polime phân tách nhanh. Lớp nhựa dính bám dư thừa ở trong chỗ lõm được thấm bằng vải hoặc các vật dụng khác.
- Rải hỗn hợp nhựa nguội vào trong hố cắt theo từng lớp có chiều dày phụ thuộc vào chiều dày hố đào, giới hạn H_{min}, H_{max} của từng loại vật liệu và theo hệ số lèn ép khoảng 1,3.
- Với các miếng vá lớn, dài: ưu tiên dùng máy rải loại nhỏ để đảm bảo chất lượng và độ bằng phẳng.
- Đầm nén bằng lu hay đầm theo sơ đồ dần từ mép vào giữa; khuyến khích sử dụng lu để đảm bảo đủ công đầm nén và đạt độ chặt đặc biệt với các miếng vá lớn. Trường hợp sử dụng hỗn hợp đá nhựa nguội có dung môi, sử dụng đầm rơi, đầm cóc có guốc cao su sẽ cho hiệu quả hơn đầm bàn do khả năng kích hoạt chất làm cứng hóa hỗn hợp tốt hơn; không nên đầm quá thừa gây vỡ cốt liệu. Sử dụng đầm cóc ở giai đoạn sau làm chặt sơ bộ để tránh đẩy dồn vật liệu, dễ gây phân tầng. Lưu ý bổ sung đầm tại các vị trí góc, mép.
- Với chiều dày xử lý phần mặt nhựa lớn, lặp lại các trình tự: tưới dính bám, rải, lu lèn theo từng lớp.
- Xử lý biên mép: dùng nhũ tương nhựa tưới, rót xung quanh biên mép của miếng vá hoặc dùng phương pháp dán băng nhựa đường để đảm bảo ngăn nước thấm xuống dưới qua biên mép.
- Thu dọn vệ sinh sạch sẽ, các vật liệu thải được gom lại để đưa đến đúng nơi quy định (có thể thu gom ngay trước khi đầm để đảm bảo vệ sinh).
- Bảo dưỡng theo quy định trước khi mở lưu thông phương tiện.

6.1.2.4.4 Khi vá đường trong điều kiện mưa, ướt bằng hỗn hợp bê tông nhựa nguội phản ứng với nước (TCVN 14383-2), không cần thực hiện công tác tưới hoặc quét dính bám. Trường hợp cần xử lý khẩn

cấp theo yêu cầu đảm bảo giao thông hoặc với các miếng vá nhỏ, vá bù lún lõm hoặc bật vật liệu mặt đường bằng vữa nhựa polime, có thể không cần cắt mặt đường cũ.

6.1.2.5 Vá mặt đường bằng phương pháp tái chế nóng tại chỗ

6.1.2.5.1 Đặc điểm của phương pháp này là không cần phá bỏ phần BTN bị hư hỏng mà sử dụng các tấm gia nhiệt (làm nóng bằng điện hoặc khí gas, dầu,...) để làm nóng mặt đường bê tông nhựa trong phạm vi sửa chữa; sau đó xáo xới, trộn đều (bổ sung thêm hỗn hợp bê tông nhựa mới và nhũ tương, phụ gia nếu cần thiết), rải lại và lu lèn chặt.

6.1.2.5.2 Ngoài ưu điểm tận dụng được vật liệu từ mặt đường cũ, phương pháp này còn có tính ưu việt về mối nối nóng giữa miếng vá mặt đường với phần mặt đường xung quanh.

6.1.2.5.3 Phương pháp này thường chỉ áp dụng đối với trường hợp xử lý hư hỏng trên lớp mặt trên của mặt đường. Trường hợp có hư hỏng sâu bên dưới, thường không áp dụng phương pháp này.

6.1.2.5.4 Khi áp dụng phương pháp này cho lớp BTN tạo nhám, về cơ bản vẫn có thể khôi phục được cấu trúc cho phép thoát nước mặt; tuy nhiên về cần có những điều chỉnh phù hợp về chất dính kết.

6.1.2.5.5 Vật liệu

- Sử dụng hỗn hợp BTN nóng hoặc ấm được sản xuất tại trạm trộn theo yêu cầu thiết kế để bổ sung cùng hỗn hợp vật liệu mặt đường BTN cũ sau khi đã làm nóng. Để đảm bảo nhiệt độ của hỗn hợp cho thi công cả ngày, nên trữ hỗn hợp trong thiết bị chuyên dụng có chức năng duy trì nhiệt độ.
- Nhũ tương nhựa polime hoặc nhựa polime được trộn bổ sung vào hỗn hợp vật liệu mặt đường cũ sau khi làm nóng.
- Phụ gia tái sinh phù hợp khi cần thiết theo thiết kế hỗn hợp.

6.1.2.5.6 Trình tự thực hiện

Thực hiện công tác tái chế nóng tại chỗ phần mặt đường bê tông nhựa hư hỏng trong điều kiện thời tiết thuận lợi, không mưa, mặt đường khô ráo theo các bước sau:

- Vệ sinh, khoanh vùng, định phạm vi xử lý.
- Đặt tấm gia nhiệt lên phạm vi cần xử lý. Trường hợp phạm vi xử lý rộng, có thể ghép nhiều tấm đồng thời hoặc chia xử lý nhiều lần.
- Tiến hành gia nhiệt làm nóng mặt đường. Thời gian gia nhiệt tùy thuộc vào từng loại thiết bị cũng như thiết lập nhiệt độ. Yêu cầu nhiệt độ hỗn hợp sau khi trộn đều tối thiểu đạt 110 độ C và không quá 150 độ C. Lùa phần đầu sắt của các dụng cụ thi công như: xẻng, cào, gạt xuống dưới tấm gia nhiệt để làm nóng.
- Khi nhiệt độ truyền đều đến hết chiều sâu cần xử lý đảm bảo mặt đường cũ trong phạm vi xử lý dễ dàng được cào xới bằng thủ công, nhắc tấm gia nhiệt và di chuyển ra vị trí xử lý tiếp theo.
- Dùng cào sắt ấn đẩy quanh mép phạm vi xử lý theo hướng từ ngoài vào trong để tạo biên khu vực xử lý.

- Cào xáo đều toàn bộ mặt đường bê tông nhựa trong phạm vi xử lý, hết chiều sâu xử lý. Bổ sung hỗn hợp bê tông nhựa mới (nóng hoặc ấm), nhũ tương nhựa polime hoặc nhựa polime và phụ gia (nếu cần) và trộn đều (lưu ý tránh giảm nhiệt của hỗn hợp dưới mức quy định).
- San phẳng hỗn hợp trong phạm vi xử lý, đảm bảo đồng đều, đủ hệ số lu lèn.
- Đầm nén bằng lu hay đầm theo sơ đồ dần từ mép vào giữa; khuyến khích sử dụng lu để đảm bảo đủ công đầm nén và đạt độ chặt đặc biệt với các miếng vá lớn. Trường hợp sử dụng đầm cóc, nên bọc guốc cao su tránh làm vỡ cốt liệu và nên sử dụng ở giai đoạn sau làm chặt sơ bộ để tránh đẩy dồn vật liệu, dễ gây phân tầng. Lưu ý bổ sung đầm tại các vị trí góc, mép.
- Xử lý biên mép: dùng nhũ tương tưới xung quanh biên mép của miếng.
- Thu dọn vệ sinh sạch sẽ, các vật liệu thải được gom lại để đưa đến đúng nơi quy định (có thể thu gom ngay trước khi đầm để đảm bảo vệ sinh).
- Bảo dưỡng theo quy định trước khi mở lưu thông phương tiện.

6.1.3 Xử lý hiện tượng bong bật cốt liệu bề mặt, bong tróc lớp mặt BTN mỏng

6.1.3.1 Hiện tượng bong bật cốt liệu bề mặt, bong tróc lớp mặt BTN mỏng thường xảy ra với các lớp mặt có cấu trúc hở, có chiều dày mỏng như BTN tạo nhám, BTN rỗng,...

6.1.3.2 Với hiện tượng bong bật cốt liệu bề mặt, thực hiện láng mỏng bằng hỗn hợp vữa nhựa polime.

6.1.3.2.1 Vật liệu

- Do chiều dày láng rất mỏng và xử lý cục bộ nên để đảm bảo chất lượng, không bị bong, vỡ; cần sử dụng các vật liệu đảm bảo, được chọn lựa: thường ở dạng đóng sẵn gồm cốt liệu mịn, nhũ tương nhựa đường polime, phụ gia; khi trộn sẽ tạo thành vữa nhựa polime; sau khi láng vuốt, nhũ tương sẽ nhanh chóng phân tách làm cứng lớp phủ để sớm thông xe.

—Yêu cầu vật liệu: tham khảo TCVN 12316.

6.1.3.2.2 Trình tự thực hiện

Thực hiện công tác láng mỏng trong điều kiện thời tiết thuận lợi, không mưa, mặt đường khô ráo theo các bước sau:

- Khoanh vùng phạm vi xử lý, vệ sinh mặt đường để làm sạch và loại bỏ các hạt cốt liệu không đảm bảo liên kết trên bề mặt.
- Dùng băng dính hoặc phương pháp phù hợp để bao kín biên xử lý (đảm bảo mỹ quan cho diện láng).
- Trộn các thành phần vật liệu tạo hỗn hợp vữa nhựa polime.
- Đổ, dàn ngay hỗn hợp trộn vào khu vực xử lý và san gạt phẳng với phần mặt đường xung quanh.
- Rải cát bảo dưỡng lên bề mặt.
- Thu dọn vệ sinh sạch sẽ, các vật liệu thải được gom lại để đưa đến đúng nơi quy định.

6.1.3.3 Với hiện tượng bong tróc lớp mặt BTN mỏng, tùy theo chiều dày để lựa chọn phương pháp vá mặt đường (mục 6.1.2) hoặc láng bằng hỗn hợp vữa nhựa (mục 6.1.3.2).

6.1.4 Trám vết nứt mặt đường BTN

6.1.4.1 Thực hiện bằng cách trám, bơm các loại vật liệu nhựa trám bịt vết nứt hoặc các loại keo chuyên dụng dùng được ở nhiệt độ thường vào vết nứt với mục đích ngăn nước thấm xuống các lớp bên dưới, kéo dài tuổi thọ mặt đường và giảm chi phí sửa chữa.

6.1.4.2 Lưu ý khi xử lý vết nứt mặt đường BTN

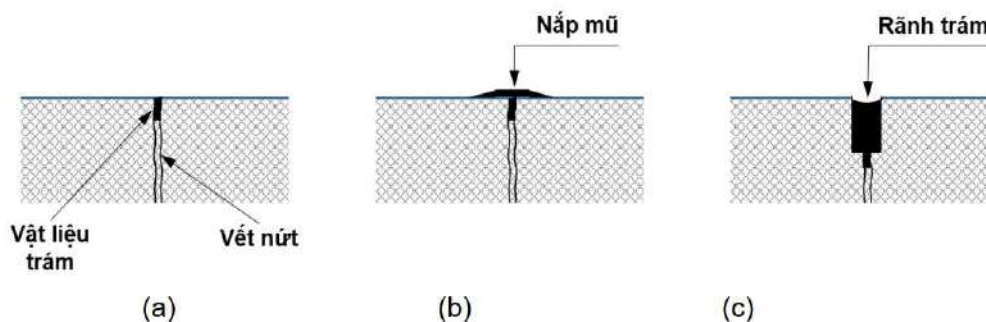
- Xử lý triệt để hết chiều dài đường nứt.
- Đảm bảo vệ sinh thật tốt, khô sạch trước khi trám bịt để tránh bị bong phần vật liệu trám bịt vết nứt. Đây là một điểm mấu chốt trong đảm bảo chất lượng trám bịt vết nứt.
- Trường hợp cần thiết có thể mở rộng vết nứt bằng máy mở rộng vết nứt hoặc cắt đục.
- Cùng với việc xử lý trám bịt vết nứt, dọc theo khe nứt cần loại bỏ hoàn toàn các phần mặt đường bị vỡ hai bên mép khe nứt và xử lý phù hợp.
- Trường hợp không trám bịt vật liệu hết chiều sâu khe nứt, phía dưới thường chèn nhồi các vật liệu có tính giãn nở để giảm áp lực đẩy do không khí hoặc áp lực thủy động bên dưới lớp vật liệu trám bịt vết nứt.
- Không nên xử lý bịt khe nứt khi mặt đường ẩm ướt, có nước tích, đọng dưới lớp BTN; nên thi công vào mùa khô khi các vết nứt mở rộng do vật liệu mặt đường có xu hướng co lại.

6.1.4.3 Vật liệu trám vết nứt mặt đường BTN

- Vật liệu trám vết nứt thường là các các loại nhựa đường biến tính gốc polime, nhựa đường cao su hóa, các loại keo chuyên dụng,... đảm bảo quy định theo TCVN 9974, ASTM D6690 hoặc chất trám khe loại nguội theo ASTM D977. Ngoài ra, có thể sử dụng các loại băng nhựa chuyên dụng dán trên mặt vết nứt.
- Yêu cầu với vật liệu dùng để trám vết nứt cần đảm bảo: kín nước; luôn dính bám chặt với thành vết nứt, không bong bật; bền, không bị kéo rách; đàn hồi: giãn dài hoặc co lại bình thường khi vết nứt giãn nở hoặc co ngót; không nứt vỡ, không chảy. Ngoài ra, trường hợp trám vết nứt trên lớp mặt trên cùng, yêu cầu vật liệu trám nứt có khả năng kháng dầu rò rỉ từ các phương tiện hoạt động trên đường.

6.1.4.4 Trình tự xử lý nứt mặt đường nhựa

- Phương pháp trám vết nứt được thực hiện theo ba dạng chính sau:
 - + Rót nhựa, bơm keo vào khe nứt (a);
 - + Trám nhựa lên mặt khe nứt (b);
 - + Mở rộng khe nứt tạo rãnh trám (c).



Hình 1. Các phương pháp trám vết nứt

- Thông thường, không yêu cầu trám vật liệu bịt nứt đến hết chiều sâu vết nứt.
- Thi công theo phương pháp (a) khá đơn giản, có thể sử dụng các thiết bị trám nứt chuyên dụng có đầu bơm hoặc sử dụng các bình rót nhựa thủ công. Trường hợp đơn giản, như tương nhựa polime hoặc vữa nhựa polime dạng mịn được bơm vào các khe nứt nhỏ.
- Thi công theo phương pháp (b) cần sử dụng các thiết bị trám nứt chuyên dụng có đầu rót nhựa nóng đặc biệt để tạo dải nắp mũ (dạng đĩa phẳng, dạng hộp định hình, đầu gạt). Lưu ý vệ sinh tốt bề mặt mặt đường.



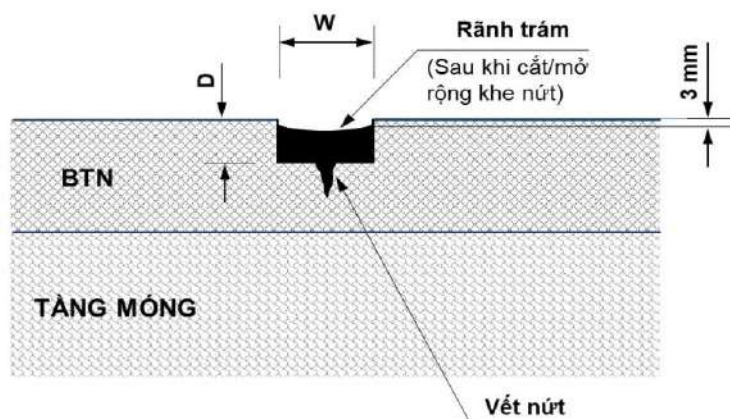
Đầu gạt

Đĩa phẳng

Hộp đẩy

Hình 2. Trám nhựa lên mặt khe nứt

- Thi công theo phương pháp (c) thường dùng các thiết bị chuyên dụng để mở rộng vết nứt hoặc máy cắt mặt đường tạo sự đồng nhất của rãnh chứa chất trám bịt nứt.



Hình 3. Chi tiết cấu tạo rãnh trám xử lý vết nứt

- Trình tự và yêu cầu khi trám vết nứt:
 - + Cắt hoặc mở rộng khe nứt bằng máy tạo rãnh để chứa chất bịt khe đồng nhất, đồng thời đảm bảo loại bỏ phần mặt đường có chất lượng kém hai bên mép vết nứt (phương pháp (c)). Kích thước rãnh chứa ($D \times W$) tùy thuộc loại vật liệu bịt khe theo yêu cầu không bị bong tách chất chèn khe.
 - + Vệ sinh: vệ sinh sạch khe nứt, bề mặt trám nhựa đảm bảo tẩy sạch bụi bẩn, các dị vật, lộ cốt bề mặt vững chắc, sạch. Vệ sinh trong khe nứt thường dùng phương pháp thổi bụi khí nén đủ áp lực. Vệ sinh bề mặt thường tra bằng bàn chải sắt gắn trên máy trà, hoặc thủ công.
 - + Làm khô vết nứt: vết nứt và bề mặt trám nứt phải được làm khô; trường hợp cần thiết có thể dùng các máy khô nóng. Không thi công trong điều kiện thời tiết không thuận lợi như mặt đường còn ẩm ướt, trời sắp mưa; hạn chế thi công trong các điều kiện bất lợi về độ ẩm: khi độ ẩm không khí quá cao, có nước ngầm, nước và hơi ẩm đọng nhiều dưới mặt đường. Tốt nhất là chọn thi công trong điều kiện thời tiết khô ráo, mùa hanh khô.
 - + Trong trường hợp vết nứt rộng và sâu, có thể bố trí dải chèn đàn hồi đảm bảo yêu cầu theo ASTM D5249 và có đường kính lớn hơn 25% so với bề rộng khe nứt hoặc rãnh trám. Dùng thiết bị ấn dải chèn đàn hồi đến chiều sâu thiết kế.
 - + Quét lớp lót theo quy định (nếu có yêu cầu).
 - + Trám vết nứt: sau khi các trang thiết bị và vật liệu đã được chuẩn bị đầy đủ (gồm cả việc hoàn thành nấu nhựa hoặc các khâu cần thiết khác theo quy định kỹ thuật của hãng cung cấp vật liệu hoặc tiêu chuẩn quy định), tiến hành trám nhựa vào vết nứt theo phương pháp phù hợp. Hạn chế hướng vòi rót vuông góc với mặt đường để tránh tạo bọt khí trong lớp nhựa trám.
 - + Bảo dưỡng: rắc vật liệu phù hợp (cát khô mịn, bột đá,...) lên bề mặt nhựa trám để tránh bị nhổ bật lên khi dính vào lớp phương tiện hoặc trang thiết bị, dụng cụ thi công.
- Trong quá trình thi công lưu ý có biện pháp che chắn để tránh văng vãi vật liệu ra các khu vực khác cũng như gió thổi bụi, hạt,... gây mất vệ sinh bề mặt cần xử lý. Khi sử dụng các loại nhựa biến tính để trám bịt vết nứt, cần lưu ý đảm bảo nhiệt độ nấu nhựa theo yêu cầu cũng như căn lượng vật liệu sử dụng vừa đủ cho mỗi đợt thi công tránh việc dùng không hết phải làm nóng lại nhiều lần.
- Phương pháp dán băng nhựa chuyên dụng được thực hiện sau khi đã vệ sinh sạch bề mặt vết nứt. Lớp băng nhựa chuyên dụng được dán phủ dọc bề mặt vết nứt theo phương pháp dán nguội hoặc kết hợp khô nóng bề mặt mặt đường theo chỉ dẫn của đơn vị cung cấp vật liệu.

6.1.5 Xử lý lún lõm cục bộ trên mặt đường

6.1.5.1 Các vị trí lún lõm cục bộ trên mặt đường có phạm vi nhỏ được xử lý theo phương pháp bù phụ bằng vật liệu như vá mặt đường.

6.1.5.2 Với phạm vi lún lõm có chiều sâu nhỏ, sử dụng vữa nhựa polime giúp đảm bảo liên kết với mặt đường cũ đặc biệt tại các vị trí biên mép có chiều dày mỏng, tránh bị bong bật, tương tự như mục 6.1.3.2.

6.1.5.3 Với phạm vi lún lõm có chiều sâu lớn, khi vá mặt đường (tham khảo mục 6.1.2) cần lưu ý đảm bảo dính bám với mặt đường cũ. Khi cần thiết, cắt mép phạm vi xử lý để đào một phần mặt đường cũ đảm bảo đủ chiều sâu tối thiểu của lớp vá bù phụ.

6.1.6 Vuốt gồ mặt đường

6.1.6.1 Gồ mặt đường thường xuất hiện tại các vị trí tiếp giáp giữa mặt đường và các kết cấu như khe co giãn cầu, hố ga, mép miếng vá,... hoặc giữa các vệt bê tông nhựa,... dẫn đến chênh lệch cao độ cần được xử lý để đảm bảo ATGT và độ êm thuận.

6.1.6.2 Trình tự thực hiện tương tự như nêu tại mục 6.1.3.2 với lưu ý cần vệ sinh, tẩy bỏ các mảng bám, gôm cao su, vạch sơn,...; vệ sinh mặt đường cũ đảm bảo không đọng nước, sạch, loại bỏ bụi, đất, cát, sơn để bong tách khỏi bề mặt đường cũ.

6.1.6.3 Trường hợp gồ mặt đường tại các cảm biến (như cảm biến cân động), cần tham chiếu đến hướng dẫn bảo trì liên quan đến cảm biến đó.

6.1.6.4 Tại các vị trí mặt đường bị gồ đồng thời xuất hiện các hư hỏng nặng khác như nứt, vỡ thì nên xử lý theo phương pháp cắt vá mặt đường (mục 6.1.2).

6.2 Bảo dưỡng thường xuyên mặt đường bê tông xi măng

6.2.1 Vệ sinh mặt đường

Thực hiện giống mục 6.1.1. Lưu ý phần vệ sinh khe nối phải đảm bảo sạch, không để đất, cát, đá, sỏi, vật ngoại lai chèn lấp, mắc kẹt trong khe nối. Sử dụng các biện pháp như: quét, hút, cạy, xịt nước áp lực,... bằng dụng cụ và máy móc phù hợp.

6.2.2 Sửa chữa khe nối trên mặt đường BTXM

6.2.2.1 Khe nối tấm mặt đường BTXM có thể bị gãy nứt, bong bật, hay bị chèn lấp bởi đất, cát, đá, sỏi, vật ngoại lai. Vật liệu chèn khe bị lão hóa, bật, vỡ, đứt, trôi, tụt, mất liên kết với thành bê tông.

6.2.2.2 Trình tự sửa chữa khe nối tấm mặt đường BTXM như sau:

- Loại bỏ vật liệu trám khe cũ đã hư hỏng bằng phương pháp thích hợp;
- Cạy bỏ các viên đá, vật ngoại lai kẹt trong khe nối. Khi cần thiết, dùng máy cắt để làm vụn đá kẹt.
- Dùng chổi hoặc hơi ép, dụng cụ phù hợp làm sạch đất cát lấp trong khe nối, đảm bảo các khe khô và sạch;

- Trám chèn khe bằng hỗn hợp matít nhựa hay bằng vật liệu thích hợp theo phương pháp hướng dẫn của nhà sản xuất. Miết chặt vật liệu trám bằng dụng cụ thích hợp để có cao độ bằng với bề mặt tấm BTXM.
- Vật liệu chèn khe theo phương pháp rót nóng phải thỏa mãn TCVN 9974. Chỉ được tiến hành thi công vật liệu chèn khe khi nhiệt độ mặt đường trên 10 độ C.
- Bảo dưỡng phù hợp tùy theo vật liệu và phương pháp áp dụng.

6.2.3 Sửa chữa vết nứt mặt đường BTXM

6.2.3.1 Tùy theo đặc điểm của vết nứt trên mặt đường BTXM, lựa chọn phương pháp xử lý nứt phù hợp sau:

- Nứt nhẹ: Trám bít vết nứt.
- Nứt vừa: mở rộng khe nứt và trám bít khe.
- Xử lý các vết nứt nặng bằng các phương pháp: cắt khe đặt thanh liên kết ngang kết hợp với biện pháp trám khe nứt; ghim cốt thép và thay thế một phần chiều dày tấm; thay thế cục bộ toàn bộ chiều dày tấm. Thường thực hiện trong các kế hoạch sửa chữa định kỳ (tham khảo TCCS 12 : 2016/TCĐBVN).

6.2.3.2 Khi xử lý nứt mặt đường cần lưu ý các điểm sau:

- Xử lý triệt để hết chiều dài đường nứt.
- Đảm bảo vệ sinh, khô sạch trước khi trám bít để tránh bị bong phần vật liệu trám bít nứt.
- Trường hợp cần thiết có thể mở rộng vết nứt bằng máy mở rộng vết nứt hoặc cắt đục.
- Cùng với việc xử lý trám bít khe nứt, dọc theo khe nứt cần loại bỏ hoàn toàn các phần mặt đường bị sụt, vỡ hai bên mép khe nứt và xử lý phù hợp.
- Trường hợp không trám bít vật liệu hết chiều sâu khe nứt, phía dưới thường chèn vật liệu phù hợp có tính giãn nở như dải chèn khe đàn hồi (Backer Rod).
- Trước khi trám bít vết nứt phải vệ sinh sạch sẽ bằng phương pháp phù hợp như thổi khí nén, hút bụi, cạy bỏ hoàn toàn cốt liệu và các mảnh vỡ kẹt trong khe nứt.
- Không nên xử lý bít khe nứt khi mặt đường ẩm ướt; nên thi công vào mùa khô hoặc khi nhiệt độ hạ thấp, các vết nứt mở rộng do tấm bê tông co lại.

6.2.3.3 Xử lý các vết nứt nhỏ

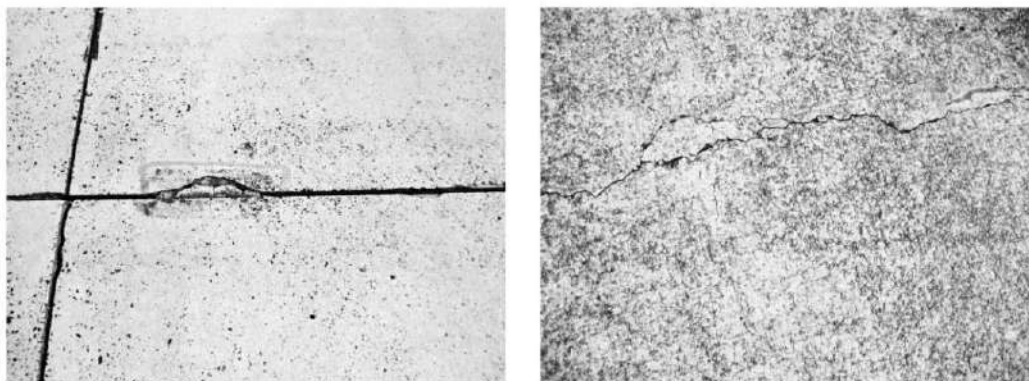
- Các đường nứt nhỏ, thường có độ rộng dưới 5 mm và không kèm theo miếng vỡ dọc khe nứt hoặc một vài điểm cục bộ nhỏ.
- Xử lý: thường chưa cần xử lý; duy trì việc theo dõi sự tiến triển về chiều dài, độ mở rộng và sự gia tăng vỡ mép. Khi cần thiết có thể bơm mastic, keo epoxy, hoặc các loại nhựa cao su hóa được làm nóng theo quy định vào khe nứt để chống thấm nước. Sử dụng thiết bị có đầu vòi nhỏ để không loang vật liệu lên bề mặt.

6.2.3.4 Xử lý các vết nứt vừa

- Các đường nứt quan sát rõ bằng mắt, bề rộng khe nứt từ 5 mm đến 15 mm, chênh lệch cao độ hai mép khe nứt không quá 10 mm; dọc theo khe nứt có các miếng vỡ, sụt mẻ hai bên có khả năng bật ra khi phương tiện chạy.
- Xử lý: thực hiện việc trám trét vết nứt trong điều kiện thời tiết thuận lợi, không mưa, mặt đường khô ráo theo các bước sau:
 - + Cắt hoặc mở rộng khe nứt: dùng máy xẻ rộng khe đến bề rộng $15 \div 20$ mm với chiều sâu $30 \div 50$ mm.
 - + Vệ sinh sạch khe nứt bằng thiết bị hơi ép; đảm bảo khô, sạch.
 - + Trám chèn khe bằng hỗn hợp matit nhựa hay bằng vật liệu thích hợp theo phương pháp hướng dẫn của nhà sản xuất. Miết chặt vật liệu trám bằng dụng cụ thích hợp để có cao độ bằng với bề mặt tấm BTXM.
 - + Vật liệu chèn khe theo phương pháp rót nóng phải thỏa mãn TCVN 9974. Chỉ được tiến hành thi công vật liệu chèn khe khi nhiệt độ mặt đường trên 10 độ C.
 - + Bảo dưỡng phù hợp tùy theo vật liệu và phương pháp áp dụng.

6.2.4 Sửa chữa sụt, vỡ trên mặt đường BTXM

6.2.4.1 Sửa chữa sụt, vỡ nhỏ trên mặt đường BTXM (bề rộng dưới 50mm)



Hình 4. Sụt mẻ nhỏ tại khe nối và vết nứt

Trình tự sửa chữa sụt, vỡ nhỏ trên mặt đường BTXM như sau:

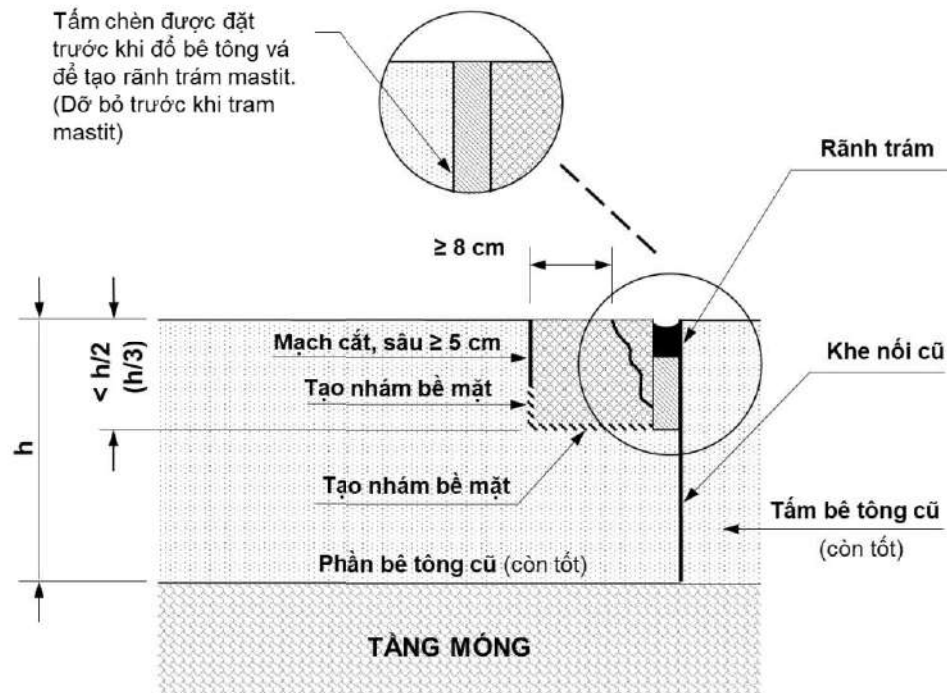
- Cạy bỏ các mảnh vỡ.
- Làm sạch, kết hợp các phương pháp thủ công, hút bụi, thổi khí nén. Trường hợp cần thiết, kết hợp đục ở biên mép tạo chiều sâu để đảm bảo liên kết.
- Trám trét bằng vật liệu phù hợp đảm bảo liên kết tốt với bề mặt cũ.

- Cần tuân thủ chặt chẽ quy định của nhà sản xuất vật liệu trám trét về chuẩn bị bề mặt, bề rộng trám trét tối thiểu, tối đa cũng như chiều dày lớp trám trét tối thiểu, tối đa.

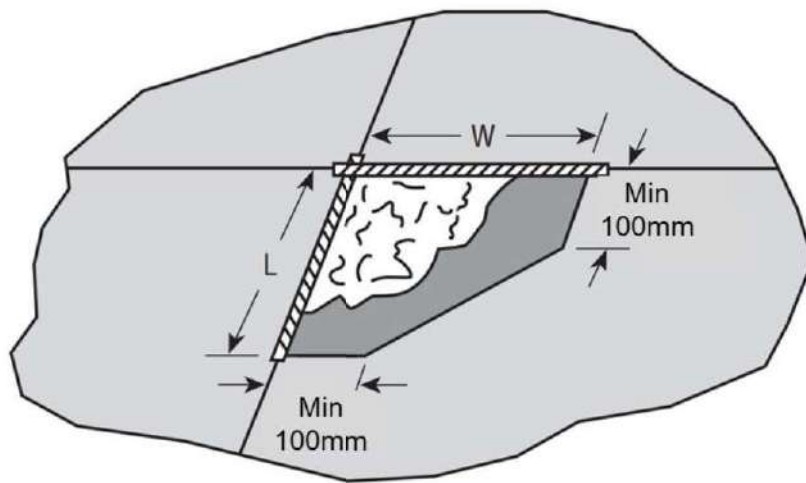
6.2.4.2 Sửa chữa nứt, vỡ lớn trên mặt đường BTXM (bề rộng dưới 50mm)

Biện pháp cắt vuông thành sắc cạnh, đục đến chiều sâu đồng nhất và vá lại bằng vật liệu phù hợp. Trình tự thực hiện như sau:

- Định phạm vi thi công, đánh dấu bằng vạch sơn; Yêu cầu:
 - + Tạo hình chữ nhật, các cạnh song song với cạnh tấm và vuông góc với khe nối. Trường hợp xử lý cắt cạnh chéo khu vực góc tấm, đảm bảo 2 cạnh vuông góc với mép tấm tối thiểu 100 mm.
 - + Trường hợp nứt mẻ cả hai bên khe nối thì định phạm vi xử lý qua cả khe nối.
 - + Kích thước thường tối thiểu 100 mm chiều rộng tính từ mép khe nối và 200 mm chiều dài theo hướng song song với khe nối.
- Cắt bê tông quanh biên mép phạm vi xử lý. Yêu cầu:
 - + Vết cắt thẳng đứng. Trường hợp vướng cốt thép trong bê tông, kết hợp dùng búa căn đục tĩa để giữ được phần cốt thép. Trường hợp cốt thép bị hư hại, nối hoàn trả theo hiện trạng trước khi đổ bê tông;
 - + Trường hợp vị trí xử lý tại mép khe nối, chiều sâu cắt tối thiểu 50 mm. Đảm bảo cắt hết chiều sâu nứt vỡ lớn nhất. Trường hợp khó khăn nhất phải đảm bảo chiều sâu cắt 30 mm.
- Kiểm tra chất lượng bê tông ở các biên mép. Nếu không đảm bảo độ cứng chắc, tiếp tục mở rộng phạm vi đảm bảo thành bê tông ở vết cắt phải cứng chắc.
- Đục tẩy bê tông cũ trên phạm vi xử lý đảm bảo có chiều sâu xử lý đồng nhất, tối thiểu 50 mm. Đục dần từ ngoài vào khe nối để tránh hư hại khe nối. Tạo nhám bề mặt.
- Vệ sinh sạch sẽ.
- Khoanh vùng phạm vi thi công: thường dùng băng dính dán sát mép phạm vi vá; sau thi công xong, bóc dỡ dải định vị để đảm bảo mỹ quan cho miếng vá.



Hình 5. Mặt cắt phạm vi xử lý nứt vỡ trên mép bê tông



Hình 6. Xử lý cắt theo cạnh chéo khu vực góc tấm

- Vá bằng vật liệu phù hợp: tùy theo vị trí xử lý, yêu cầu xử lý (khẩn cấp, tạm thời, hay triệt để, lâu dài), thời gian thi công cho phép, giới hạn kinh phí,... mà lựa chọn loại vật liệu phù hợp. Thông thường có thể vá bằng các vật liệu sau:

- + Các loại bê tông đặc biệt: bê tông không co ngót, bê tông epoxy, bê tông polime.
- + Hỗn hợp đá nhựa nguội (xử lý tạm thời)
- + Hỗn hợp bê tông nhựa nóng (xử lý tạm thời)

- Trong đó các loại hỗn hợp đá nhựa thường dùng cho các khu vực phương tiện ít hoạt động và trong trường hợp cần xử lý khẩn cấp để đảm bảo an toàn đặc biệt là hỗn hợp nguội. Trường hợp sử dụng hỗn

hợp bê tông nhựa nóng: do khối lượng thi công ít, phạm vi phân tán, thời gian dài, nên có phương án lưu trữ trong các thiết bị có gia nhiệt chuyên dụng. Khi cần xử lý gấp với khối lượng nhỏ, có thể sản xuất hỗn hợp BTN nóng tại chỗ bằng phương pháp phù hợp, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

- Chi tiết thi công vá bằng hỗn hợp đá nhựa (xem trong phần vá mặt đường bê tông nhựa, mục 6.1.2).
- Thi công bằng bê tông không co ngót, bê tông epoxy, bê tông polime theo trình tự:
 - + Làm khô hoàn toàn khu vực cần xử lý.
 - + Quét chất kết nối (nếu cần thiết, theo yêu cầu công nghệ).
 - + Trộn hỗn hợp bê tông gồm nhiều thành phần (theo yêu cầu công nghệ).
 - + Rải, đổ hỗn hợp bê tông vào vị trí cần xử lý.
 - + San phẳng theo kích thước và độ bằng phẳng của tấm.
 - + Đầm bằng đầm bàn (điện hoặc động cơ) hoặc lu nhẹ hoặc con lăn tạo độ chặt cho lớp rải với phạm vi lớn. Với kích thước nhỏ, nông có thể đầm thủ công.
 - + Bảo dưỡng miếng vá bê tông xi măng theo quy định.
 - + Tạo nhám bề mặt đảm bảo đồng nhất với phần mặt đường cũ khi cần thiết.
 - + Trường hợp miếng vá cắt ngang qua khe nối; sau khi bê tông đông cứng phù hợp, cắt khe bằng máy cắt và xử lý hoàn thiện khe nối.
 - + Vệ sinh mặt bằng, dụng cụ thiết bị thi công và bảo vệ bê tông trong thời gian hình thành đủ cường độ trước khi mở lưu thông phương tiện.



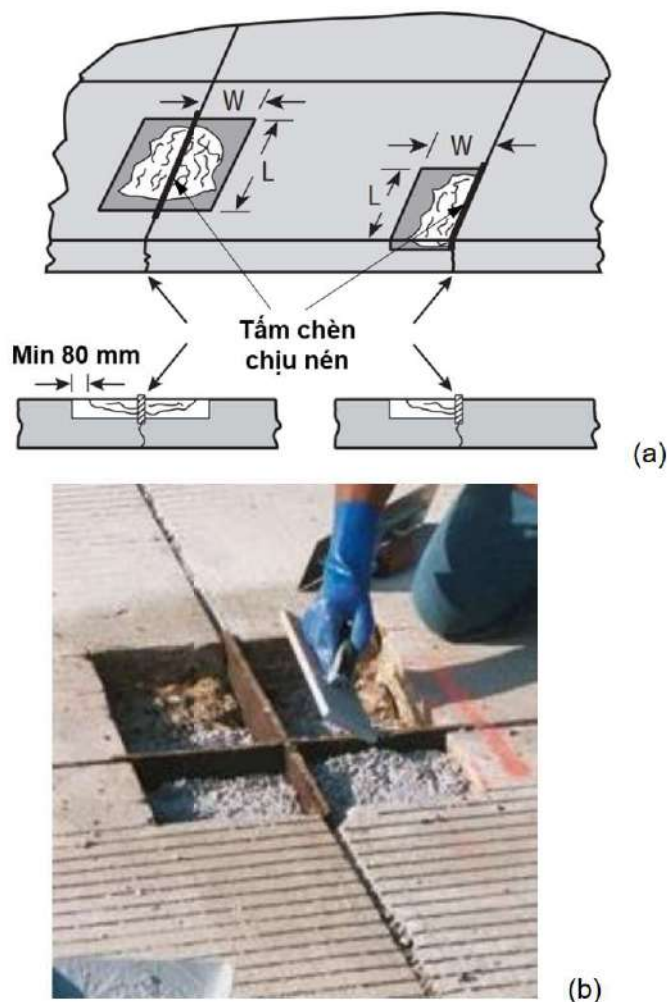
(a) Đục tẩy bê tông



(b) Mài lớp ô xy hóa bề mặt cho đồng màu với bê tông cũ

Hình 7. Vị trí sụt mẻ được xử lý hoàn thiện bằng bê tông polime

- Không khuyến khích sử dụng bê tông thông thường để vá trong trường hợp này do tính chất co ngót dễ gây bong tách khỏi phần bê tông cũ.
- Để đảm bảo chống nứt vỡ miếng vá bằng bê tông, bố trí tấm chèn chịu nén tiếp giáp giữa miếng vá và cạnh tấm.



Hình 8. Bố trí tấm chèn chịu nền tiếp giáp giữa miếng vá và cạnh tấm

6.2.5 Sửa chữa chênh cao độ giữa các tấm

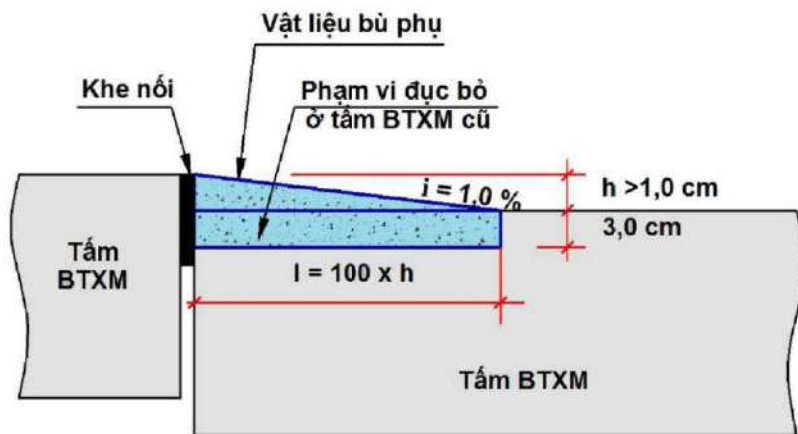
6.2.5.1 Chênh lệch cao độ bề mặt giữa hai mặt tấm liền kề thường liên quan đến khiếm khuyết trong thi công, chức năng truyền lực giữa các tấm không đảm bảo hoặc suy giảm cục bộ sức chịu tải của nền móng bên dưới.

6.2.5.2 Xử lý theo phương pháp mài

- Thường áp dụng phương pháp mài bằng phần nhô cao với mức độ chênh nhẹ (chênh lệch cao độ giữa hai mặt tấm liền kề thường ≤ 10 mm), nền móng ổn định.
- Mài phần nhô cao bằng máy mài có mặt mài đường kính lớn. Mài từ chỗ chênh cao nhất dần xuống chỗ chênh ít nhất cho đến khi đạt yêu cầu. Kết hợp mài bằng máy mài có mặt mài đường kính nhỏ để xử lý các vị trí cục bộ. Tạo nhám bề mặt phù hợp.
- Lưu ý tránh gây hư hại khe nối trong quá trình mài.
- Vệ sinh hoàn thiện.

6.2.5.3 Phương pháp trám vuốt gỗ bằng bê tông

- Mức độ kênh vừa (chênh lệch cao độ giữa hai mặt tấm liền kề > 10 mm), nền móng ổn định.
- Định phạm vi thi công: vuốt gỗ trong phạm vi khoảng $L = 100 \times h$ kể từ mép khe nối tại chỗ cần xử lý; với h là độ chênh cao tại khe nối giữa hai tấm liền kề.
- Cất tấm bê tông tại điểm bắt đầu vuốt gỗ với chiều sâu 3 cm.
- Đục tẩy bê tông cũ trên phạm vi vuốt gỗ.
- Vệ sinh sạch sẽ.
- Khoanh vùng phạm vi thi công: thường dùng băng dính dán sát mép phạm vi vuốt gỗ; sau thi công xong, tháo dỡ dải định vị để đảm bảo mỹ quan cho mảng vuốt gỗ.
- Láng vuốt gỗ bằng vật liệu phù hợp:
 - + Các loại bê tông đặc biệt: bê tông không co ngót, bê tông epoxy, bê tông polime hạt nhỏ (cốt liệu thô danh định 4,75 + 12,5 mm) kết hợp quét lớp kết nối tăng liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ;
 - + Bê tông nhựa hạt mịn kết hợp tưới dính bám gốc polime.
 - + Vữa nhựa polime; trường hợp sử dụng lớp vữa nhựa polime, không cần tưới dính bám và có thể vuốt ngay từ cao độ mặt tấm hiện tại mà không phải cắt đục tấm bê tông (chi tiết xem mục dưới).
 - + Lưu ý đảm bảo độ bằng phẳng của phần vuốt gỗ.



Hình 9. Sơ đồ đục bỏ, bù phụ vật liệu để sửa chữa vuốt gỗ tại các khe nối

6.2.5.4 Phương pháp trám vuốt gỗ bằng hỗn hợp vữa nhựa polime

- Xem mục 6.1.3.2.

6.2.6 Sửa chữa mặt đường bê tông xi măng bằng phương pháp khác

Có thể sửa chữa mặt đường BTXM bằng các phương pháp khác được hướng dẫn trong TCCS 12:2016/TCĐBVN.

6.3 Kiểm tra định kỳ hàng tháng với mặt đường và công tác thực hiện bảo dưỡng mặt đường

6.3.1 Kiểm tra thường xuyên tình trạng công trình đường cao tốc được thực hiện theo mục 5.2.

6.3.2 Định kỳ hàng tháng kiểm tra theo dõi tình trạng kỹ thuật của các sửa chữa và bảo dưỡng đã thực hiện làm cơ sở đánh giá công tác bảo dưỡng.

6.3.3 Đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng đối với mặt đường.

6.3.4 Khuyến khích hệ thống hóa các mẫu biểu đăng ký tình trạng công trình để thuận lợi khi kiểm tra cũng như tổng hợp chuỗi dữ liệu giúp đánh giá, xác định giải pháp phù hợp cho sửa chữa công trình.

7 Bảo dưỡng nền đường

7.1 Nền đường phải luôn đảm bảo kích thước hình học và thoát nước tốt. Cây cỏ thường xuyên được phát quang, đảm bảo tầm nhìn và mỹ quan.

7.2 Bảo dưỡng nền đường không có gia cố mái taluy

7.2.1 Đắp phụ nền đường thực hiện tại những vị trí nền đường bị thu hẹp, lún, sụt, sạt lở, xói lở, trượt gây mất an toàn giao thông, bề rộng nền đường không còn đủ như thiết kế ban đầu hoặc thu hẹp quá 0,3 m về một bên. Nền đường đắp lại bằng đất thích hợp hoặc cấp phối tự nhiên, đầm lèn đạt độ chặt yêu cầu và vỗ mái taluy. Trình tự tiến hành:

- Dùng nhân lực phát dọn sạch cây, cỏ xung quanh khu vực nền bị thu hẹp;
- Đánh cấp với với chiều rộng và chiều cao mỗi cấp ≥ 50 cm.
- Đổ vật liệu (đất, cấp phối,... đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật), san phẳng thành từng lớp dày ≤ 20 cm;
- Đầm nén sử dụng thiết bị thích hợp (lu nhỏ, đầm bàn, đầm cóc, đầm tay,...) đến khi đạt độ chặt yêu cầu mới đắp tiếp lớp khác; lưu ý đầm nén ở độ ẩm phù hợp;
- Cắt gọt phẳng bề mặt đảm bảo cao độ, mui lượn; bạt và vỗ mái taluy; trồng cỏ (nếu có yêu cầu theo thiết kế) và hoàn thiện;
- Thu gom, vận chuyển, đổ các vật liệu thải đến nơi quy định.
- Trường hợp đắp bù chỗ bị xói lở, tiến hành tạo chân vững chắc (đắp đất, xếp đá, xây đá,...) trước khi đắp dần từ thấp lên và làm chặt, vỗ mái, hoàn thiện.

7.2.2 Khi có đất, đá sạt xuống đường, lấp rãnh dọc, phải hót sạch, hoàn trả lại mái taluy và kích thước ban đầu của rãnh dọc đảm bảo thoát nước. Đất đá sạt được thu gom, vận chuyển, đổ đến vị trí thích hợp; không san gạt ra lề đường gây cản trở thoát nước.

7.2.3 Phát cây, cắt cỏ, tỉa cành, cắt dỡ dây leo được thực hiện để đảm bảo tầm nhìn, không che khuất hệ thống báo hiệu, công trình ATGT, các trang thiết bị trên đường và không cản trở dòng chảy của các công trình thoát nước. Chặt hạ hoặc có biện pháp chống phù hợp với cây có nguy cơ bị đổ gây ảnh hưởng đến lưu thông. Khi có cây gãy, đổ xuống đường cần nhanh chóng thu dọn để đảm bảo lưu thông.

7.2.4 Rẫy cỏ trên lề đường được thực hiện khi cây cỏ mọc trên lề đường ảnh hưởng đến thoát nước từ mặt đường và lề đường ra rãnh dọc hoặc taluy âm. Rẫy cỏ thực hiện cùng với công tác bạt lề đường để tạo độ dốc ngang lề đường 4+6 % hoặc theo thiết kế.

7.2.5 Các vật chất cần loại bỏ phải được thu gom, xử lý và đưa đến đúng nơi quy định. Cành cây, cỏ được phát tỉa, cắt phải được thu gom, vận chuyển đến nơi quy định ngoài phạm vi đường; tuyệt đối không đốt. Tuyệt đối không sử dụng các thuốc hóa học, thuốc diệt cỏ thay cho cắt cây cỏ.

7.3 Bảo dưỡng nền đường có gia cố mái taluy

Bên cạnh các nội dung bảo dưỡng như mục 7.2, cần thực hiện công tác bảo dưỡng với các phần gia cố phù hợp với từng loại (lát đá khan, xây ốp mái, khung bê tông, phụt vữa bê tông,...).

7.3.1 Tu bổ các mạch vữa liên kết.

7.3.2 Tu bổ, xây lại hoặc xếp bổ sung bằng đá hộc với phần chân khay bị xói, hư hỏng;

7.3.3 Những vị trí bị khuyết, vỡ, sạt phải được sửa chữa bằng vật liệu phù hợp với vật liệu gia cố mái taluy cũ như:

- Dọn mặt bằng, thu gom các cấu kiện bị hư hỏng cùng đất đá sạt không sử dụng lại được và chất thải để vận chuyển đến nơi quy định;
- Bịt các mạch vữa bị hư hỏng, khiếm khuyết;
- Chèn chèn đá hộc và vật liệu phù hợp vào những vị trí bị mất đá, phần móng bị sạt, hỏng chân;
- Tu bổ các cấu kiện gia cố bị khiếm khuyết, bị sụt lún, bị bung rơi như: xây đá, lát đá, trát vữa, trát vữa bê tông (với mái gia cố bằng phương pháp phụt vữa bê tông), liên kết các cấu kiện;
- Thay thế các tấm bê tông bị vỡ, mất kết hợp đảm bảo điều kiện nền móng trước khi lắp đặt cấu kiện;
- Thay thế các khung bê tông bị vỡ, mất kết hợp đảm bảo điều kiện nền móng trước khi lắp đặt cấu kiện;
- Với mái gia cố bằng khung bê tông kết hợp trồng cỏ, sau khi hoàn thiện phần kết cấu cần tu bổ, trồng dặm lại cỏ trên bề mặt mái.

7.4 Bảo dưỡng nền đường có thiết kế mái taluy đặc biệt

Với nền đường có thiết kế mái taluy đặc biệt (nền đắp cao có dải phản áp, mái taluy nền đào có nhiều bậc, nền đắp gia cố bằng đất có cốt,...), bên cạnh các nội dung bảo dưỡng như mục 7.2 và mục 7.3, cần lưu ý:

- Đảm bảo phòng và chống xói mái dốc;
- Bảo dưỡng để đảm bảo hệ thống thoát nước hoạt động tốt, đặc biệt với rãnh bậc và rãnh dọc của các bậc đào;
- Đảm bảo tính nguyên dạng của dải phản áp.
- Thực hiện công tác bảo dưỡng phù hợp theo thiết kế đặc biệt của mái taluy.

7.5 Dọn dẹp các vật cản trong khu vực hành lang an toàn của đường

7.5.1 Các vật cản như đá rơi, cành cây gãy, đất tích tụ, cát đọng, rác, vật rơi từ xe và phương tiện lưu thông trên đường hay xe cộ hỏng,... có thể gây nguy hiểm lưu thông, cản trở thoát nước mặt của đường cũng như tác động bất lợi đến hệ thống các trang thiết bị trên đường.

7.5.2 Thực hiện thu gom, bốc xúc và vận chuyển các vật cản ra khỏi phạm vi của đường đến vị trí thích hợp.

7.5.3 Hoạt động này có thể tiến hành đồng thời với các hoạt động bảo dưỡng khác.

7.6 Kiểm tra định kỳ hàng tháng với nền đường và công tác thực hiện bảo dưỡng nền đường

7.6.1 Kiểm tra thường xuyên tình trạng công trình đường cao tốc được thực hiện theo mục 5.3.

7.6.2 Kiểm tra các vị trí có khả năng xảy ra lún, sụt lở, mất ổn định nền đường, các đoạn đường đèo, dốc cao nguy hiểm, các vị trí về mùa mưa hay bị ngập nước,... đảm bảo các hư hỏng phải được sửa chữa hoặc nếu chưa kịp sửa chữa phải có bố trí đầy đủ biển báo hiệu, rào chắn phạm vi nguy hiểm hoặc cắm cột thủy chí và phải báo cáo về lý do không thực hiện hoạt động sửa chữa;

7.6.3 Định kỳ hàng tháng kiểm tra theo dõi tình trạng kỹ thuật của các sửa chữa và bảo dưỡng đã thực hiện làm cơ sở đánh giá công tác bảo dưỡng.

7.6.4 Đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng đối với nền đường.

7.6.5 Khuyến khích hệ thống hóa các mẫu biểu đăng ký tình trạng công trình để thuận lợi khi kiểm tra cũng như tổng hợp chuỗi dữ liệu giúp đánh giá, xác định giải pháp phù hợp cho sửa chữa công trình.

8 Bảo dưỡng hệ thống thoát nước nhỏ trên đường

8.1 Bảo dưỡng công trình cống

8.1.1 Phát quang, nạo vét, thanh thải dòng chảy

Thực hiện khi cống bị ứ nước, tắc hay dự phòng trước mùa mưa lũ theo trình tự:

- Phát quang cây, cỏ, bèo và thu gom rác ở hai bên dòng chảy, hai đầu cống, hồ thu nước, trước và sau cửa cống đảm bảo thoát nước tốt;
- Nạo vét bùn đất, rác trong hồ thu nước thượng lưu, trong lòng cống và thượng, hạ lưu cống;
- Trường hợp có nhiều bèo, rác từ thượng lưu đẩy về cống, thiết lập hệ thống chắn rác trước cống;
- Vận chuyển bùn đất, rác và cây cỏ, bèo được thu gom đến vị trí đổ thích hợp.

8.1.2 Tu bổ, trám lại các khe nối thân cống bị bong nứt, các vết nứt tại tường đầu, tường cánh, sân thượng hạ lưu, mái vòm cống bằng vữa xi măng cát vàng mác M10.

8.1.3 Tu bổ, xây lại các kết cấu xây hoặc BTXM bị vỡ bằng đá hộc xây vữa xi măng mác M10 hoặc đổ BTXM mác M20 đảm bảo hình dạng và trạng thái như ban đầu.

8.1.4 Tu bổ phần gia cố chống xói bị hư hỏng, khiếm khuyết; xử lý hiện tượng nước chảy ngầm dưới hồ thu, chảy bên ngoài cống.

8.2 Bảo dưỡng hệ thống rãnh thoát nước, dốc nước, bậc nước, hồ tiêu năng

8.2.1 Đảm bảo khả năng thoát nước

8.2.1.1 Vét rãnh: Nạo vét bùn đất, cỏ rác trong lòng công trình thoát nước; không để đọng nước trong rãnh đất làm giảm cường độ nền, lề đường. Ưu tiên cơ giới hóa bằng các thiết bị nạo vét chuyên dụng, thông thoát chuyên dụng đặc biệt với rãnh kín có tiết diện nhỏ. Thanh thải dòng chảy khi nước còn chảy trong rãnh sẽ lợi dụng được động năng của dòng chảy tự nhiên. Đất, rác nạo vét phải được vận chuyển đến nơi quy định, không được để trên lề đường hay mặt đường gây cản trở thoát nước, ảnh hưởng tới mỹ quan và ATGT.

8.2.1.2 Khơi dòng: Khi mưa to phải khơi dòng, loại bỏ đất, đá, cây cỏ rơi vào trong lòng công trình thoát nước gây tắc dòng chảy, làm cho nước chảy tràn lên lề đường, dọc theo mặt đường hoặc tràn qua đường gây xói lở lề đường/nền đường/mái dốc, xói mặt đường, sạt lở taluy âm nền đường. Trường hợp cần thiết, khơi tạo đường thoát nước bổ sung hoặc có biện pháp phù hợp để ngăn nước tràn lên mặt đường.

8.2.1.3 Bố trí chắn rác ở các vị trí phù hợp.

8.2.1.4 Đào sâu hạ lưu, tăng độ dốc dọc rãnh để cải thiện thoát nước và hạn chế lắng đọng bùn đất với rãnh đào trần, có lưu ý đến điều kiện chống xói.

8.2.1.5 Khi khơi thông, nạo vét rãnh xây có bản đáy: chỉ lựa chọn vị trí phù hợp để lật bản đáy, hạn chế việc lật toàn bộ các bản đáy.

8.2.1.6 Vệ sinh, thông thoát đảm bảo chức năng thu nước trực tiếp trên bản đáy rãnh xây theo thiết kế.

8.2.2 Chống xói lở

8.2.2.1 Gia cố chống xói.

8.2.2.2 Tạo bậc chống xói, hồ tiêu năng.

8.2.2.3 Chỉnh lại độ dốc, điều chỉnh chế độ chảy.

8.2.2.4 Bịt các vị trí rò rỉ, ngăn nước chảy sau lưng tường đối với kết cấu.

8.2.3 Sửa chữa hư hỏng

8.2.3.1 Tu bổ rãnh đất: đào chỗ bị bồi, lấp; đắp, cạp, vỗ chặt thành và đáy những chỗ bị lở, xói đảm bảo kích thước hình học, độ dốc và độ ổn định.

8.2.3.2 Tu bổ phần gia cố.

8.2.3.3 Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng kết cấu xây: thân, móng, tường, mũ mố, tường đầu, tường cánh, nắp đáy, khe tiếp giáp giữa thành kết cấu và mặt đường hoặc lề đường,...

8.2.3.4 Chống cập kênh nắp, bản đáy: kê, chèn vữa đệm đảm bảo hết cập kênh và đạt độ phẳng của bề mặt công trình, bề mặt đoạn rãnh.

8.2.3.5 Thay thế, bổ sung các tấm bê tông bị hư hỏng hoặc mất.

8.3 Bảo dưỡng mương thoát nước

8.3.1 Đảm bảo khả năng thoát nước

8.3.1.1 Khơi thông, dọn cây bụi trong lòng mương, nạo vét mương.

8.3.1.2 Tu bổ hệ thống thủy sinh (nếu có) giúp thanh lọc môi trường.

8.3.1.3 San gạt phần nền tiếp giáp mương, các cửa thoát nước ra mương đảm bảo nước mặt thoát dễ dàng ra mương.

8.3.1.4 Bố trí lưới chắn rác thuận tiện cho việc thu gom tập trung.

8.3.2 Chống xói lở

8.3.2.1 Gia cố chống xói.

8.3.2.2 Bịt các vị trí rò rỉ, ngăn nước chảy sau lưng thành gia cố.

8.3.3 Sửa chữa hư hỏng

8.3.3.1 Tu bổ mặt cắt với mương đào trần.

8.3.3.2 Tu bổ phần gia cố.

8.3.3.3 Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng kết cấu mương xây: thân, móng, mái, tường,...

8.4 Kiểm tra định kỳ hàng tháng với hệ thống thoát nước nhỏ trên đường và công tác thực hiện bảo dưỡng hệ thống thoát nước nhỏ trên đường

8.4.1 Kiểm tra thường xuyên tình trạng công trình đường cao tốc được thực hiện theo mục 5.5.

8.4.1.1 Kiểm tra tình trạng thoát nước tại các cống, mức độ lắng đọng đất cát ở hồ thu nước thượng lưu, cửa cống hạ lưu và trong lòng cống; sự hư hỏng của thân cống, tấm bản, mối nối, tường đầu, tường cánh, sân cống, chân khay chống xói.

8.4.1.2 Kiểm tra khả năng thoát nước của hệ thống rãnh, trong đó đặc biệt lưu ý đối với đoạn đường có độ dốc dọc lớn thường bị xói lở sâu gây nguy hiểm và mất ổn định của nền đường; kiểm tra sự hư hỏng của rãnh xây.

8.4.1.3 Kiểm tra khả năng thoát nước và kết cấu của mương thoát nước.

8.4.2 Định kỳ hàng tháng kiểm tra theo dõi tình trạng kỹ thuật của các sửa chữa và bảo dưỡng đã thực hiện làm cơ sở đánh giá công tác bảo dưỡng.

8.4.3 Đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng đối với hệ thống thoát nước nhỏ trên đường.

8.4.4 Khuyến khích hệ thống hóa các mẫu biểu đăng ký tình trạng công trình để thuận lợi khi kiểm tra cũng như tổng hợp chuỗi dữ liệu giúp đánh giá, xác định giải pháp phù hợp cho sửa chữa công trình.

9 Bảo dưỡng công trình cầu

9.1 Bảo dưỡng mặt cầu

9.1.1 Vệ sinh và đảm bảo thoát nước mặt cầu

9.1.1.1 Vệ sinh mặt đường trên cầu: thực hiện theo mục 6.1.1.

9.1.1.2 Vệ sinh các cửa thu nước, khơi thông lỗ và đường ống thoát nước mặt cầu, đảm bảo mặt cầu không bị đọng nước.

9.1.1.3 Đảm bảo liên kết, tu bổ, sửa chữa nắp chắn rác và đường ống thoát nước mặt cầu.

9.1.1.4 Vệ sinh, thu dọn rác, đất, cát tại khe co giãn.

9.1.2 Bảo dưỡng lan can cầu

9.1.2.1 Vệ sinh lan can cầu bằng biện pháp phù hợp: lau, thổi bụi, xịt nước,... Lưu ý tránh ảnh hưởng đến giao thông thủy bên dưới (nếu có).

9.1.2.2 Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;

9.1.2.3 Cải thiện điều kiện chống rỉ của các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm; xử lý chống rỉ.

9.1.2.4 Nắn chỉnh các cấu kiện thép bị cong vênh, khiếm khuyết.

9.1.2.5 Thay thế, bổ sung cấu kiện bị hư hỏng hoặc mất.

9.1.2.6 Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng kết cấu bê tông, BTCT, kết cấu xây của lan can cầu.

9.1.2.7 Sơn bề mặt: sơn dặm tu bổ hoặc sơn lại toàn bộ theo thiết kế tùy thuộc vào tình trạng thực tế. Tần suất sơn lại lan can cầu thực hiện phụ thuộc kế hoạch được giao hoặc phù hợp với điều kiện hợp đồng, có thể thực hiện 2+5 năm/1 lần. Trước khi sơn phải hoàn thiện các sửa chữa kết cấu;

9.1.2.8 Kiểm tra, có biện pháp đảm bảo liên kết chắc chắn và bó gọn gàng của các hệ thống kỹ thuật treo, gá trên cầu.

9.1.3 Bảo dưỡng bó vĩa, gờ chắn

9.1.3.1 Vệ sinh bó vĩa, gờ chắn bằng biện pháp phù hợp: quét, lau, thổi bụi, xịt nước,....

9.1.3.2 Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng kết cấu.

9.1.3.3 Sơn bề mặt: sơn dặm tu bổ hoặc sơn lại toàn bộ theo thiết kế tùy thuộc vào tình trạng thực tế. Trước khi sơn phải hoàn thiện các sửa chữa kết cấu.

9.1.4 Bảo dưỡng khe co giãn

9.1.4.1 Dọn sạch vật cứng rơi vào khe co giãn bằng phương pháp thích hợp.

9.1.4.2 Vệ sinh sạch sẽ các khe và máng thoát nước.

9.1.4.3 Kiểm tra xiết chặt các bu lông liên kết khe co giãn với dầm; bổ sung các nút đẩy, tu bổ phần liên kết (đối với khe co giãn bằng cao su).

9.1.4.4 Sửa chữa, hàn lại theo đúng yêu cầu kỹ thuật hoặc tu bổ và thay thế phần khe co giãn bằng lược, khe co giãn thép bị hư hỏng, vỡ, gãy,...; xử lý các bản thép bị cong vênh (đối với khe co giãn bằng thép bản).

9.1.4.5 Trường hợp các khe co giãn thép bị bung, bật gây nguy hiểm cho lưu thông mà không thể khắc phục cũng như chưa kịp thay thế, phải triển khai ngay biện pháp xử lý tạm để đảm bảo giao thông (phủ bằng tấm bản thép được cố định) kết hợp với cảnh báo phương tiện lưu thông bằng phương pháp phù hợp.

9.1.4.6 Kiểm tra sự làm việc của khe co giãn bằng thép dạng răng lược, kịp thời phát hiện bất thường để xử lý, đặc biệt trong điều kiện thời tiết gây co ngót hoặc giãn nở mạnh (quá lạnh hoặc quá nóng).

9.1.4.7 Xử lý phần bê tông hai bên khe co giãn: mài phần gồ, gờ bề mặt; trám bít khe nứt, vá chỗ vỡ.

9.1.5 Bảo dưỡng mặt đường trên cầu

9.1.5.1 Bảo dưỡng mặt đường BTN xem mục 6.1.

9.1.5.2 Bảo dưỡng mặt đường BTXM xem mục 6.2.

9.2 Bảo dưỡng dầm cầu

9.2.1 Với kết cấu BTCT và BTCT-DUL

9.2.1.1 Làm sạch bề mặt bị rêu mốc.

9.2.1.2 Quét chất chống thấm hoặc vữa xi măng để bảo vệ với bề mặt bị lão hóa, rêu mốc, các-bô-nát hóa.

9.2.1.3 Xử lý và quét lại lớp bảo vệ bề mặt hoặc chống thấm theo thiết kế tại các vị trí không còn đảm bảo.

9.2.1.4 Xử lý vết nứt trên dầm BTCT:

- Vết nứt lớn hơn giới hạn cho phép $0,2 \leq \Delta \leq 0,3\text{mm}$ phải được quét chất chống thấm đặc biệt.
- Nếu vết nứt lớn hơn sẽ có giải pháp riêng nhưng phải dán “tem” bằng thạch cao, hoặc keo, hoặc thiết bị quan trắc vết nứt, hoặc một phương pháp thích hợp để theo dõi sự tiến triển của vết nứt làm cơ sở đề xuất biện pháp xử lý phù hợp.

9.2.1.5 Xử lý vết nứt trên dầm BTCT-DUL: phải dán “tem” bằng thạch cao, hoặc keo, hoặc thiết bị quan trắc vết nứt, hoặc một phương pháp thích hợp để theo dõi sự tiến triển của vết nứt làm cơ sở đề xuất biện pháp xử lý phù hợp.

9.2.1.6 Trường hợp có bất thường về tiến triển vết nứt hoặc vết nứt lớn có nguy cơ mất an toàn khai thác công trình, phải báo cáo ngay để có biện pháp xử lý kịp thời.

9.2.1.7 Tu bổ vị trí bê tông bị hư hỏng và khuyết tật: làm sạch, trát lại như ban đầu.

9.2.1.8 Xử lý hiện tượng cốt thép bị rỉ gây bong vỡ bê tông bảo vệ:

- Đục tẩy phần bê tông chỗ bong vỡ để đảm bảo liên kết chắc của lớp trát, trám mới với bê tông cũ.
- Đánh sạch rỉ cốt thép.
- Trám, trát khôi phục lại mặt cắt như ban đầu; dùng keo gốc Epoxy có pha với xi măng (tỷ lệ theo nhà sản xuất quy định) hoặc sử dụng loại vật liệu thích hợp để sửa chữa.

9.2.2 Với dầm, dàn thép và thép - bê tông liên hợp

9.2.2.1 Thường xuyên vệ sinh hai đầu dầm (đặc biệt là đầu dầm bên dưới các khe co giãn và các dầm biên) thường bị các tạp chất rơi, bám vào, đọng ẩm dễ gây rỉ; đảm bảo vệ sinh, không đọng nước.

9.2.2.2 Tại các nút liên kết của dầm, dàn (đặc biệt là đối với các nút dưới má hạ) phải đảm bảo sạch sẽ, thoáng gió. Tuyệt đối không để nước đọng tại các nút liên kết, hạn chế ẩm; không để nước chảy trong ống thoát nước mặt cầu bắn vào.

9.2.2.3 Những vị trí bị xước sơn do va quệt thì phải sơn lại ngay bằng sơn chống rỉ (2 lớp), sau đó sơn lại 1 lớp sơn phủ bên ngoài.

9.2.2.4 Những vị trí han rỉ cục bộ thì phải làm sạch rỉ (có thể dùng bàn chải sắt) và sơn lại như trên.

9.2.2.5 Xiết lại các bu lông bị lỏng; tu bổ phần liên kết, thay thế những bu lông, đinh tán bị hư hỏng bằng bu lông có kích thước tương tự.

9.2.2.6 Nếu các tấm bản BTCT kê trên dầm thép bị “cập kênh” thì phải dùng nêm bằng cao su chèn chặt. Có thể dùng vữa không co ngót tự chảy hoặc keo gốc Epoxy hay một loại vật liệu thích hợp bơm vào đáy tấm để sửa chữa. Với mỗi loại vật liệu sử dụng, trình tự thực hiện và yêu cầu bảo dưỡng cần được tuân thủ tùy thuộc vào từng loại theo khuyến cáo của nhà cung cấp.

9.2.2.7 Bảo dưỡng phần bê tông liên hợp xem mục 9.2.1.

9.2.2.8 Trường hợp phát hiện vết nứt trên kết cấu thép, phải báo cáo ngay để có biện pháp xử lý kịp thời.

9.3 Bảo dưỡng gối cầu

9.3.1 Vệ sinh mặt gối cầu, mặt đỉnh mố, mặt đỉnh trụ và khu vực xung quanh.

9.3.2 Bôi mỡ toàn bộ gối cầu đối với gối cầu bằng thép; Lưu ý kiểm tra nếu lớp mỡ cũ không đảm bảo thì cạo bỏ lớp mỡ cũ, lau sạch, bôi lại lớp mỡ mới phủ đều khắp bề mặt gối và các chi tiết (thót trên, thót

dưới và các đầu bu lông neo gối). Tần suất thực hiện tùy theo kế hoạch được giao hay theo điều kiện hợp đồng, thực hiện ít nhất 1 lần/năm.

9.3.3 Tu bổ, trám trát các vị trí nứt, vỡ, khiếm khuyết trên đá kê gối.

9.3.4 Cần lưu ý khi bảo dưỡng gối di động:

- Không để các vật cứng như sắt thép, sỏi đá, ê-cu, bu lông rơi vào giữa các khe gối ảnh hưởng đến sự làm việc của gối;
- Khi bôi mỡ phải bôi đầy đủ vào khe các con lăn;
- Khi có bu lông liên kết bị đứt gãy cần thay thế ngay.

9.3.5 Kiểm tra xiết lại bu lông đối với gối cầu có liên kết bằng bu lông.

9.3.6 Kiểm tra sự làm việc của gối cầu bao gồm:

- Vị trí dầm theo phương ngang và phương dọc đặt trên gối, nếu không đúng vị trí báo cáo ngay để có phương án kích, kê lại theo đúng vị trí thiết kế;
- Hiện tượng xẹp hoặc bị xô của gối cao su; hiện tượng trượt gối ra khỏi bề kê gối, đặc biệt là các loại gối cao su. Nếu bị trượt phải sử dụng gỗ tốt để kê phòng hộ, sau đó báo cáo ngay để có phương án xử lý tiếp theo. Gỗ phòng hộ phải được kê, chèn và liên kết chắc chắn.
- Hiện tượng gối có góc xiên quá mức đối với các loại gối thép, gối con lăn. Nếu có hiện tượng này phải sử dụng gỗ tốt để kê phòng hộ, sau đó báo cáo ngay để có phương án xử lý tiếp theo. Gỗ phòng hộ phải được kê, chèn và liên kết chắc chắn.
- Công tác bảo dưỡng còn bao gồm các công việc phù hợp khác đối với từng loại gối và tình hình hư hỏng cụ thể.

9.4 Bảo dưỡng mố, trụ cầu

9.4.1 Vệ sinh bề mặt và khu vực chân mố, trụ cầu; làm sạch bề mặt bị rêu mốc.

9.4.2 Quét chất chống thấm hoặc vữa xi măng để bảo vệ với bề mặt bị lão hóa, rêu mốc, các-bô-nát hóa.

9.4.3 Xử lý và quét lại lớp bảo vệ bề mặt hoặc chống thấm theo thiết kế tại các vị trí không còn đảm bảo.

9.4.4 Phát quang cây cỏ phần tường mố, trên 1/4 nón và 20m trong phạm vi thượng và hạ lưu cầu.

9.4.5 Thanh thải dòng chảy dưới cầu, gỡ cây trôi và vật cản mắc vào mố, trụ cầu.

9.4.6 Tu bổ vị trí bê tông bị hư hỏng và khuyết tật: làm sạch, trám trát lại như ban đầu.

9.4.7 Láng tạo dốc đảm bảo thoát nước đỉnh mố và đỉnh trụ, tránh đọng nước.

9.4.8 Kiểm tra điều kiện thoát nước của máng thoát nước dưới khe co giãn và trên đỉnh mố, trụ; trường hợp cần thiết có thể đề xuất thay thế bằng máng dạng bán nguyệt mặt cắt lớn bằng thép không rỉ, đặt dốc và treo ngay dưới khe co giãn để thoát nước và tiện gom đất, cát, rác.

9.4.9 Xử lý hiện tượng cốt thép bị rỉ gây bong vữa bê tông bảo vệ:

- Đục tẩy phần bê tông chỗ bong vữa để đảm bảo liên kết chắc của lớp trát, trám mới với bê tông cũ.
- Đánh sạch rỉ cốt thép.
- Trám, trát khôi phục lại mặt cắt như ban đầu; dùng keo gốc Epoxy có pha với xi măng (tỷ lệ theo nhà sản xuất quy định) hoặc sử dụng loại vật liệu thích hợp để sửa chữa.

9.4.10 Trát vá các chỗ nứt vỡ, bung mạch vữa xây cục bộ của mố, trụ cầu và 1/4 nón bằng vữa xi măng mác 100#.

9.4.11 Tu bổ, sửa chữa bậc lên xuống cầu.

9.4.12 Sơn chống rỉ các thang kiểm tra cầu, hệ lan can bên dưới (nếu có).

9.4.13 Đối với bệ trụ, bệ mố nhô lên khỏi mặt đất, mặt nước phải được kiểm tra trước mùa mưa lũ, sau các trận lũ và sau mùa mưa lũ. Khi kiểm tra thấy có hiện tượng xói hở bệ móng thì phải đắp đá, rọ thép xếp đá hoặc xây gia cố để bảo vệ bệ móng của trụ, mố.

9.4.14 Công việc bảo dưỡng đối với mố, trụ còn bao gồm kiểm tra các vết nứt của các bộ phận bằng bê tông hoặc đá xây. Đặc biệt là kiểm tra vết nứt trên bề mặt thân trụ, móng trụ, thân mố, móng mố, xà mũ trụ và mố. Duy trì theo dõi sự tiến triển của vết nứt bằng cách dán “tem” thạch cao kết hợp ghi chép,

đăng ký. Trường hợp có bất thường hoặc vết nứt lớn có nguy cơ **mất an toàn khai thác** công trình, phải báo cáo ngay để có biện pháp xử lý kịp thời.

9.5 Bảo dưỡng đường đầu cầu

9.5.1 Bảo dưỡng nền đường đầu cầu xem mục 7.

9.5.2 Bảo dưỡng mặt đường đầu cầu

9.5.2.1 Bảo dưỡng mặt đường đầu cầu xem mục 6.

9.5.2.2 Bù lún tại vị trí tiếp giáp giữa đường và cầu

- Với phạm vi và chiều sâu bù lún nhỏ, xử lý tương tự như mục 6.1.3.2, mục 6.1.6.
- Với bậc chênh lệch quá 20mm phải thực hiện bù lún mặt đường bằng loại vật liệu giống như vật liệu làm lớp trên cùng của mặt đường hoặc bằng BTN. Trong trường hợp khẩn cấp, cho phép sử dụng vật liệu tạm (carboncor, vật liệu có chất kết dính) để bù lún, nhưng phải hoàn trả bằng BTN nóng/ấm/nguội trong vòng 15 ngày để đảm bảo chất lượng khai thác đường cao tốc theo quy định.

9.5.3 Phát quang cây cỏ trên mái ta luy đường đầu cầu, mỗi bên 10m tính từ đuôi mố cầu.

9.5.4 Đắp phụ nền đường đầu cầu bị thiếu khuyết.

9.6 Bảo dưỡng hệ thống kè hướng dòng, các kết cấu phòng hộ

9.6.1 Trát vữa các chỗ nứt vỡ, bung mạch vữa xây cục bộ của kè hướng dòng bằng vữa xi măng mác M10. Xử lý chống xói; trường hợp điều kiện thực hiện không phù hợp với bảo dưỡng, đăng ký thông tin và báo cáo để có phương án xử lý tiếp theo.

9.6.2 Phát quang cây cỏ quanh khu vực kè hướng dòng, các kết cấu phòng hộ.

9.7 Bảo dưỡng hệ thống báo hiệu của cầu

9.7.1 Bảo dưỡng hệ thống báo hiệu trên cầu như mục 11.1.1.

9.7.2 Bảo dưỡng hệ thống báo hiệu đường thủy của cầu: xem mục 11.1.1.

9.8 Bảo dưỡng các hệ thống khác trên cầu

9.8.1 Bảo dưỡng vạch sơn như mục 11.3.

9.8.2 Bảo dưỡng đỉnh phản quang như mục 11.4.

9.8.3 Bảo dưỡng cọc trụ dềo phân làn như mục 11.5.

9.8.4 Bảo dưỡng hệ thống hộ lan như mục 12.1.

9.8.5 Bảo dưỡng hệ thống điện chiếu sáng trên cầu như mục 12.8.

9.9 Kiểm tra định kỳ hàng tháng với công trình cầu và công tác thực hiện bảo dưỡng công trình cầu

9.9.1 Kiểm tra thường xuyên tình trạng công trình đường cao tốc được thực hiện theo mục 5.4.

9.9.1.1 Kiểm tra tình trạng lớp phủ mặt cầu; tình trạng thoát nước của mặt cầu; các khe co giãn có bị nứt vỡ, dập nát; các gờ chắn bánh xe, lan can cầu; các thiết bị khác như biển báo, báo hiệu cho đường thủy, cột đèn chiếu sáng, tường phòng vệ ở hai đầu cầu.

9.9.1.2 Kiểm tra tình trạng của kết cấu dầm cầu: Sự cong, võng, vênh, vặn, móp, méo hoặc gãy của các thanh dầm và dầm thép; tình trạng sơn và rỉ của dầm thép, đặc biệt các liên kết cầu và các bản nút liên kết các thanh dầm; kiểm tra các bulông, đinh tán liên kết và tình trạng rỉ sét của các bộ phận kết cấu. Với kết cấu BTCT, BTCT-DUL hoặc dầm thép liên hợp, kiểm tra tình trạng nứt nẻ, sụt vỡ, bong bật của bê tông; tình trạng han rỉ và hư hỏng của cốt thép; tình trạng thấm nước, rỉ nước dưới cánh dầm và bản mặt cầu. Với kết cấu vòm, kiểm tra tình trạng nứt vỡ, bung mạch vữa và thấm nước ở đáy vòm.

9.9.1.3 Kiểm tra gối cầu bao gồm: Kiểm tra biến dạng, mòn, sụt mẻ của con lăn, các chốt của thớt gối, độ dịch ngang của con lăn, độ nghiêng lệch dọc tim cầu của con lăn ở loại gối thép; kiểm tra sự lão hoá và biến dạng của gối cao su; kiểm tra độ bằng phẳng, độ sạch và thông thoáng của gối cầu; kiểm tra việc bôi mỡ gối cầu thép; kiểm tra sự xô dịch của gối cao su, bản thép.

9.9.1.4 Kiểm tra móng, trụ cầu bao gồm: Kiểm tra nứt vỡ, bung mạch vữa xây, bong đá xây; sự phong hoá và ăn mòn bê tông thân móng, thân trụ; kiểm tra sự xói lở chân móng móng, trụ; sự nghiêng lệch, trượt dịch, lún của móng, trụ. Trong tất cả các trường hợp đều phải kiểm tra nứt ngang của móng trụ, đặc biệt chú

ý kiểm tra trụ có chiều cao lớn và các trụ trên đường cong, kiểm tra phần cọc bị lộ ra do xói; kiểm tra chân khay và 1/4 nón mố; kiểm tra nền mặt đường sau mố.

9.9.1.5 Kiểm tra các công trình phòng hộ và điều tiết dòng chảy, như kè hướng dòng, kè ốp mái nền đường dẫn, kè mép sông,... cần chú ý đến sự ổn định của các công trình này (không bị nứt vỡ, sạt lở, nghiêng lún) và đánh giá hiệu quả của công trình điều tiết đó.

9.9.2 Định kỳ hàng tháng kiểm tra theo dõi tình trạng kỹ thuật của các sửa chữa và bảo dưỡng đã thực hiện làm cơ sở đánh giá công tác bảo dưỡng.

9.9.3 Đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng đối với công trình cầu.

9.9.4 Khuyến khích hệ thống hóa các mẫu biểu đăng ký tình trạng công trình để thuận lợi khi kiểm tra cũng như tổng hợp chuỗi dữ liệu giúp đánh giá, xác định giải pháp phù hợp cho sửa chữa công trình.

10 Bảo dưỡng hầm chui dân sinh

10.1 Bảo dưỡng mặt đường hầm chui dân sinh

- Bảo dưỡng mặt đường hầm chui dân sinh như bảo dưỡng mặt đường nêu trong TCVN 14182.
- Đảm bảo thoát nước cho đường trong hầm chui: vệ sinh, khơi thông rãnh dọc, hố thu; thanh thải các đường thoát nước ở cửa ra.
- Kiểm tra, có biện pháp đảm bảo liên kết chắc chắn và bó gọn gàng của các hệ thống kỹ thuật treo, gá trên tường hầm chui dân sinh.

Lưu ý khi thực hiện bảo dưỡng trong hầm chui dân sinh do mặt đường hẹp, cần có biện pháp đảm bảo giao thông đầy đủ.

10.2 Bảo dưỡng kết cấu hầm chui dân sinh

10.2.1 Làm sạch bề mặt bị rêu mốc.

10.2.2 Quét chất chống thấm hoặc vữa xi măng để bảo vệ với bề mặt bị lão hóa, rêu mốc, các-bô-nát hóa.

10.2.3 Xử lý và quét lại lớp bảo vệ bề mặt hoặc chống thấm theo thiết kế tại các vị trí không còn đảm bảo.

10.2.4 Xử lý vết nứt:

- Vết nứt lớn hơn giới hạn cho phép $0,2 \leq \Delta \leq 0,3\text{mm}$ phải được quét chất chống thấm đặc biệt.
- Nếu vết nứt lớn hơn sẽ có giải pháp riêng nhưng phải dán “tem” bằng thạch cao, hoặc keo, hoặc thiết bị quan trắc vết nứt, hoặc một phương pháp thích hợp để theo dõi sự tiến triển của vết nứt làm cơ sở đề xuất biện pháp xử lý phù hợp.

- Trường hợp có bất thường về tiến triển vết nứt hoặc vết nứt lớn có nguy cơ mất an toàn khai thác công trình, phải báo cáo ngay để có biện pháp xử lý kịp thời.

10.2.5 Tu bổ vị trí bê tông bị hư hỏng và khuyết tật: làm sạch, trát lại như ban đầu.

10.2.6 Xử lý hiện tượng cốt thép bị rỉ gây bong vữa bê tông bảo vệ:

- Đục tẩy phần bê tông chỗ bong vữa để đảm bảo liên kết chắc của lớp trát, trám mới với bê tông cũ.
- Đánh sạch rỉ cốt thép.
- Trám, trát khôi phục lại mặt cắt như ban đầu; dùng keo gốc Epoxy có pha với xi măng (tỷ lệ theo nhà sản xuất quy định) hoặc sử dụng loại vật liệu thích hợp để sửa chữa.

10.2.7 Trát vá các chỗ nứt vỡ, bung mạch vữa xây cục bộ của 1/4 nón bằng vữa xi măng mác 100#. Tu bổ, sửa chữa phần chân móng bị hư hỏng.

10.3 Bảo dưỡng phần đường đầu hầm chui dân sinh

- Bảo dưỡng phần đường đầu hầm chui dân sinh như bảo dưỡng đường nêu trong TCVN 14182.
- Nếu chỗ tiếp giáp giữa đường với hầm chui dân sinh có bậc chênh lệch quá 20mm, phải thực hiện bù lún mặt đường bằng loại vật liệu giống như vật liệu làm lớp trên cùng của mặt đường hoặc bằng BTN.
- Phát quang cây cỏ trên mái ta luy hầm chui dân sinh, mỗi bên 10m tính từ cửa hầm chui dân sinh.
- Kiểm tra, tu bổ hàng rào hai bên tường cánh hoặc 1/4 nón của hầm chui dân sinh.

10.4 Bảo dưỡng hệ thống báo hiệu giao thông

Bảo dưỡng hệ thống báo hiệu giao thông của hầm chui dân sinh được thực hiện như bảo dưỡng hệ thống báo hiệu giao thông nêu trong TCVN 14182. Trong đó đặc biệt lưu ý đảm bảo yêu cầu báo hiệu về khổ thông xe (bề rộng, tính không).

10.5 Bảo dưỡng các hệ thống kỹ thuật trong hầm chui dân sinh

Bảo dưỡng các hệ thống kỹ thuật trong hầm chui dân sinh (nếu có) thực hiện theo các nội dung tương ứng trong mục 12.8, 13.

10.6 Kiểm tra định kỳ hàng tháng với hầm chui dân sinh và công tác thực hiện bảo dưỡng hầm chui dân sinh

10.6.1 Kiểm tra thường xuyên tình trạng công trình đường cao tốc được thực hiện theo mục 5.6.

10.6.2 Kiểm tra tình trạng mặt đường hầm chui dân sinh như kiểm tra mặt đường nêu trong TCVN 14182; kiểm tra tình trạng thoát nước của hầm chui dân sinh; kiểm tra tình trạng hệ thống báo hiệu.

10.6.3 Kiểm tra tình trạng của kết cấu hầm chui dân sinh: kiểm tra tình trạng nứt nẻ, sụt vỡ, bong bật của bê tông; tình trạng han rỉ và hư hỏng của cốt thép; kiểm tra sự nghiêng lệch, lún của hầm chui dân sinh.

10.6.4 Định kỳ hàng tháng kiểm tra theo dõi tình trạng kỹ thuật của các sửa chữa và bảo dưỡng đã thực hiện làm cơ sở đánh giá công tác bảo dưỡng.

10.6.5 Đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng đối với hầm chui dân sinh.

10.6.6 Khuyến khích hệ thống hóa các mẫu biểu đăng ký tình trạng công trình để thuận lợi khi kiểm tra cũng như tổng hợp chuỗi dữ liệu giúp đánh giá, xác định giải pháp phù hợp cho sửa chữa công trình.

11 Bảo dưỡng hệ thống báo hiệu đường cao tốc

11.1 Bảo dưỡng biển báo hiệu giao thông

11.1.1 Bảo dưỡng biển báo phản quang

- Phát cây, cắt bỏ dây leo, thu dọn các chướng ngại vật đảm bảo không che lấp biển báo;
- Làm vệ sinh màng phản quang và mặt biển báo (3 tháng/1 lần) bằng biện pháp phù hợp: lau, xịt nước,... đảm bảo các màng phản quang luôn sáng rõ;
- Sơn hoặc dán lại lớp phản quang trên bề mặt biển báo bị hư hỏng. Lưu ý đảm bảo tránh làm sai lệch tính chất báo hiệu của biển báo;
- Thay thế, bổ sung biển báo bị gãy, mất;
- Nắn chỉnh, tu sửa các biển báo bị cong, vênh; dựng lại các biển báo bị nghiêng lệch cho ngay ngắn, đúng vị trí và vệ sinh bề mặt biển báo đảm bảo sáng sủa, rõ ràng;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Dựng lại cột biển báo bị nghiêng lệch cho thẳng, ngay ngắn, vững chắc, đúng vị trí và vệ sinh bề mặt biển báo đảm bảo sáng sủa, rõ ràng. Bóc bỏ decal quảng cáo, dỡ bỏ treo băng rôn trái phép trên cột biển báo;
- Xử lý hiện tượng rỉ sét;
- Sơn bề mặt cột biển báo: sơn dặm tu bổ hoặc sơn lại toàn bộ theo thiết kế tùy thuộc vào tình trạng thực tế;
- Tu bổ, thay thế cột biển báo và các cấu kiện treo biển báo bị hư hỏng (cột tay vươn, giá long môn);
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu móng cột, móng trụ biển báo; xử lý hiện tượng xói chân móng.

11.1.2 Bảo dưỡng biển báo điện tử

11.1.2.1 Bảo dưỡng biển báo điện tử

- Cắt bỏ dây leo, thu dọn các chướng ngại vật đảm bảo không che lấp biển báo;
- Mặt biển báo điện tử thường xuyên được vệ sinh bằng phương pháp phù hợp, không để tình trạng mặt biển báo điện tử bị bụi bẩn bám làm mờ mặt biển báo;

- Tu bổ, cố định lại các mô đun led bị lỏng, kênh, lệch;
- Trám trét, xử lý các khiếm khuyết, hư hỏng về chống thấm của biển báo điện tử;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Vệ sinh, cột và hệ khung, giá đỡ biển báo điện tử;
- Tu bổ, sửa chữa các cấu kiện bị hư hỏng, khiếm khuyết;
- Xử lý hiện tượng rỉ sét;
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu móng cột, móng trụ biển báo; xử lý hiện tượng xói chân móng.
- Đảm bảo điều kiện cấp nguồn an toàn cho biển báo điện tử;
- Kiểm tra phát hiện và thông báo kịp thời về thông tin sai trên biển báo điện tử để xử lý.

11.1.2.2 Sửa chữa biển báo điện tử bị hư hỏng

- Đảm bảo mặt biển báo LED hoạt động tốt, ổn định; tỷ lệ đèn LED bị tắt trên một mặt biển báo phải bảo đảm ít hơn $\frac{1}{4}$ tổng số đèn sáng;
- Ghi chép đầy đủ tình trạng hư hỏng, khiếm khuyết trên biển báo điện tử. Kịp thời khắc phục, sửa chữa, thay thế các đèn chiếu sáng bị hư hỏng, không hoạt động.

11.1.2.3 Bảo dưỡng tủ điều khiển

- Tu bổ các hư hỏng, khiếm khuyết về cơ khí của tủ; đảm bảo tủ được treo, gá vững chắc; nắp tủ không bị mờ, có cơ cấu bảo vệ phù hợp;
- Đảm bảo vệ sinh trong và ngoài tủ; tránh đọng, ngấm nước;
- Đảm bảo tính toàn vẹn về vật lý của các hệ thống kết nối (tín hiệu, nguồn) và việc bó gọn các dây/bó dây trong và ngoài tủ theo quy định. Với các dây kết nối được phát hiện đã có hư hại (bị động vật gặm nhấm cắn, bị gập/gãy, vỡ/tróc lớp vỏ bảo vệ, giắc nối bị lỏng/tuột/vỡ,...): phối hợp với bộ phận vận hành để sửa chữa, thay thế hoặc khắc phục phù hợp.
- Xử lý hiện tượng rỉ sét;
- Đảm bảo điều kiện cấp nguồn an toàn cho tủ;
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng tiếp địa của hệ thống, dòng rò; khắc phục ngay tình trạng rò điện, mất an toàn điện của hệ thống;
- Sửa chữa các hư hỏng nhỏ (tra chì, thay thiết bị điện tử trong tủ điều khiển, chạm dây tín hiệu, mất kết nối đường truyền,...) mỗi khi xảy ra tình trạng hệ thống hoạt động không bình thường (biển báo hiện thông số không đầy đủ, bị nhấp nháy, bị sai màu, ...);

11.2 Bảo dưỡng đèn tín hiệu giao thông

11.2.1 Bảo dưỡng đèn tín hiệu giao thông

- Phát cây, cắt bỏ dây leo, thu dọn các chướng ngại vật đảm bảo không che lấp đèn tín hiệu;
- Vệ sinh đèn, không để tình trạng mặt đèn bị bụi bẩn bám làm mờ mặt đèn;
- Nắn chỉnh, tu sửa đèn bị nghiêng, lệch, lỏng;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Xử lý hiện tượng rỉ sét;
- Dựng lại cột đèn bị nghiêng lệch cho thẳng, ngay ngắn, vững chắc, đúng vị trí và vệ sinh bề mặt bảo đảm sáng sủa, rõ ràng. Bóc bỏ decal quảng cáo, dỡ bỏ treo băng rôn trái phép trên cột đèn;
- Sơn bề mặt cột đèn: sơn dặm tu bổ hoặc sơn lại toàn bộ theo thiết kế tùy thuộc vào tình trạng thực tế;
- Tu bổ, thay thế cột biển đèn và các cấu kiện treo đèn bị hư hỏng (cột tay vươn, giá long môn);
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu móng cột đèn; xử lý hiện tượng xói chân móng.

11.2.2 Sửa chữa đèn tín hiệu giao thông bị hư hỏng

- Đảm bảo mặt đèn LED hoạt động tốt, ổn định; tỷ lệ đèn LED bị tắt trên một mặt đèn phải bảo đảm ít hơn $\frac{1}{4}$ tổng số đèn sáng;
- Ghi chép đầy đủ tình trạng hư hỏng, khiếm khuyết trên đèn. Kịp thời khắc phục, sửa chữa, thay thế các đèn chiếu sáng bị hư hỏng, không hoạt động.

11.2.3 Bảo dưỡng tủ điều khiển

Thực hiện như mục 11.1.2.3.

11.2.4 Kiểm tra đo thông số định kỳ hệ thống đèn

- Hàng tháng phải đo thông số cường độ dòng điện (A), điện áp (V), điện trở (Ω), đặc biệt trong các điều kiện thời tiết bất lợi như: mưa, nồm ẩm.

11.3 Bảo dưỡng vạch kẻ đường

- Đảm bảo vạch sơn phải sáng rõ, sạch, phản quang tốt, không bị cát bụi lấp, không bị khuất bởi vệt gôm cao su, không bị khuyết;
- Vá dặm; sơn kẻ lại các đoạn vạch sơn mờ, bong tróc, không đảm bảo phản quang. Lưu ý kỹ thuật sơn cần phù hợp với loại vật liệu bề mặt (Bê tông nhựa chặt, bê tông nhựa rỗng, bê tông nhựa độ nhám cao,...); đảm bảo độ phản quang đạt yêu cầu thiết kế.
- Tại các vị trí bất lợi có bánh xe thường đè qua, mài lên vạch sơn (các vị trí lối vào, lối ra đường cao tốc, trạm dừng nghỉ, trạm thu phí, trạm dịch vụ,...): tần suất sơn lại có thể dày hơn.

- Theo dõi diễn biến hư hỏng, xuống cấp các vạch sơn trên tuyến đặc biệt tại các vị trí bất lợi để có đề xuất sử dụng công nghệ sơn phù hợp giúp kéo dài chu kỳ sơn lại, hạn chế ảnh hưởng tới điều kiện lưu thông trên đường cao tốc.
- Tùy theo kế hoạch được giao hoặc theo điều kiện hợp đồng và tùy thuộc loại sơn, cạo bỏ vạch sơn cũ và kẻ lại vạch sơn mới trên toàn bộ đường (theo TCVN 8788 hay TCVN 8791). Khuyến cáo với sơn loại thường (TCVN 8786, TCVN 8787), sơn kẻ lại sơn 2 lần/năm; với sơn nóng phản quang (sơn nhiệt dẻo, TCVN 8791), tối thiểu là $2 \div 3$ năm/1lần.

11.4 Bảo dưỡng đỉnh phản quang

- Vệ sinh bề mặt đỉnh phản quang;
- Tu bổ hư hỏng, khiếm khuyết;
- Loại bỏ đầu bu lông nhô lên mặt đường trên những đỉnh phản quang đã bị hư hỏng, mất;
- Thay thế các đỉnh phản quang bị mất, hỏng.

11.5 Bảo dưỡng cọc trụ dèo phân làn

- Đảm bảo vệ sinh và phản quang;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết;
- Tu bổ, nắn sửa các cọc trụ dèo phân làn bị nghiêng lệch cho thẳng, ngay ngắn;
- Bổ sung, thay thế những cọc bị gãy, dập vỡ, mất;

11.6 Bảo dưỡng cọc tiêu, cọc H, cột Km, cọc MGPMB, cọc MLG

- Phát cây, cắt bỏ dây leo, thu dọn các chướng ngại vật đảm bảo không bị che lấp;
- Đảm bảo vệ sinh sạch sẽ, rõ ràng về ký hiệu và chữ, số; đảm bảo phản quang theo yêu cầu;
- Sơn các cọc tiêu, cọc H, cột Km bị mờ. Sơn lại toàn bộ hệ thống cọc tiêu, cọc H, cột Km, cọc MGPMB, cọc MLG theo kế hoạch được giao hoặc theo điều kiện hợp đồng, tối thiểu 1 lần/ năm. Trước khi sơn phải hoàn thiện các sửa chữa kết cấu;
- Tu bổ, thay thế màng phản quang dán cọc H, cột Km bị hư hại;
- Nắn sửa cọc tiêu, cọc H, cột Km, cọc MGPMB, cọc MLG,... bị nghiêng lệch cho thẳng, ngay ngắn;
- Bổ sung, thay thế những cọc bị gãy, mất;
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu và hoàn thiện bề mặt theo quy định; xử lý hiện tượng xói chân móng.

11.7 Kiểm tra định kỳ hàng tháng với hệ thống báo hiệu đường cao tốc và công tác thực hiện bảo dưỡng hệ thống báo hiệu đường cao tốc

11.7.1 Kiểm tra thường xuyên tình trạng công trình đường cao tốc được thực hiện theo mục 5.7.

11.7.2 Định kỳ hàng tháng kiểm tra theo dõi tình trạng kỹ thuật của các sửa chữa và bảo dưỡng đã thực hiện làm cơ sở đánh giá công tác bảo dưỡng.

11.7.3 Đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng đối với hệ thống báo hiệu đường cao tốc.

11.7.4 Khuyến khích hệ thống hóa các mẫu biểu đăng ký tình trạng công trình để thuận lợi khi kiểm tra cũng như tổng hợp chuỗi dữ liệu giúp đánh giá, xác định giải pháp phù hợp cho sửa chữa công trình.

12 Bảo dưỡng công trình an toàn giao thông đường cao tốc

12.1 Bảo dưỡng tiêu phản quang dẫn hướng

- Đảm bảo vệ sinh; cắt bỏ dây leo;
- Vệ sinh sạch sẽ và nắn chỉnh phù hợp các tấm phản quang dẫn hướng;
- Tu bổ, thay thế màng phản quang bị hư hại;
- Thay thế các tấm phản quang bị mất, hỏng;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Dựng lại cọc bị nghiêng lệch cho thẳng, ngay ngắn, vững chắc, đúng vị trí và vệ sinh bề mặt bảo đảm sáng sủa, rõ ràng. Bóc bỏ decal quảng cáo, dỡ bỏ treo bằng rôn trái phép trên cọc;
- Xử lý hiện tượng rỉ sét;
- Sơn bề mặt cọc: sơn dặm tu bổ hoặc sơn lại toàn bộ theo thiết kế tùy thuộc vào tình trạng thực tế;
- Tu bổ, thay thế cọc bị hư hỏng nặng;
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu móng cọc; xử lý hiện tượng xói chân móng.

12.2 Bảo dưỡng hệ thống hộ lan

12.2.1 Bảo dưỡng hộ lan tôn sóng

- Đảm bảo vệ sinh; cắt bỏ dây leo;
- Vệ sinh sạch sẽ và nắn chỉnh phù hợp các “mắt phản quang” gắn ở vị trí cột;
- Tu bổ, thay thế màng phản quang bị hư hại;
- Thay thế các “mắt phản quang” bị mất, hỏng;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;

- Sơn lại các đoạn tôn sóng bị rỉ. Sơn lại toàn bộ hộ lan lượn sóng theo kế hoạch được giao hoặc theo điều kiện hợp đồng, trừ loại tôn sóng mạ kẽm;
- Điều chỉnh chiều cao đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và độ phẳng;
- Nắn sửa và tu bổ các cấu kiện bị cong vênh nhẹ;
- Thay thế các đoạn bị hư hỏng nặng;
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu móng và hoàn thiện bề mặt theo quy định; xử lý hiện tượng xói chân móng.

12.2.2 Bảo dưỡng hộ lan bằng dây cáp

Thực hiện cơ bản theo mục 12.2.1, kết hợp với các công tác đặc trưng cho hộ lan bằng dây cáp như sau:

- Nắn sửa và thay thế các cột hộ lan bằng thép bị hư hỏng;
- Sơn lại cột hộ lan;
- Vệ sinh, bôi mỡ dây cáp chống han rỉ;
- Căng chỉnh lại các đoạn cáp chùng, xiết lại hoặc bổ sung các chốt giữ bị hỏng hoặc mất mát.

12.3 Bảo dưỡng tường phòng hộ bằng bê tông

- Vệ sinh tường và các bộ phận gắn lên công trình; cắt bỏ dây leo; bóc bỏ decal quảng cáo, dỡ bỏ treo băng rôn trái phép;
- Với các cấu kiện gắn lên công trình: tu bổ, xiết chặt các bu lông liên kết (nếu có); chống rỉ, thay thế;
- Xử lý hiện tượng đọng nước tại các khe, rãnh;
- Tu bổ phần sơn phủ (nếu có);
- Tu bổ, gia cố, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu tường phòng hộ, bề mặt móng; xử lý hiện tượng xói chân móng.

12.4 Bảo dưỡng hệ thống giải phân cách, đảo giao thông

12.4.1 Bảo dưỡng dải phân cách, đảo giao thông

- Đảm bảo vệ sinh;
- Trường hợp có trồng cây xanh trên dải phân cách: đảm bảo không để đất, rác tràn ra đường đặc biệt khi mưa; cây xanh được chăm sóc và cắt tỉa đảm bảo không ảnh hưởng đến lưu thông;
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng kết cấu; trám vữa liên kết các khối bó vỉa và liên kết với phần móng;
- Thay thế các khối bó vỉa bị hư hỏng, mất; nâng vỉa kết hợp tu bổ kết cấu móng;
- Sơn bề mặt: sơn dặm tu bổ hoặc sơn lại toàn bộ theo thiết kế tùy thuộc vào tình trạng thực tế. Trước khi sơn phải hoàn thiện các sửa chữa kết cấu;
- Vệ sinh sạch sẽ và nắn chỉnh phù hợp các “mắt phản quang” (nếu có);

- Tu bổ, thay thế màng phản quang bị hư hại;
- Thay thế các “mắt phản quang” bị mất, hỏng;
- Sửa chữa các tấm biển gắn mũi tên chỉ hướng;

12.4.2 Bảo dưỡng dải phân cách bằng hệ lan tôn sóng

Thực hiện như mục 12.2.1.

12.4.3 Bảo dưỡng dải phân cách khối BTXM

- Vệ sinh sạch sẽ dải phân cách;
- Tu bổ phần sơn (nếu có);
- Vệ sinh sạch sẽ và nắn chỉnh phù hợp các “mắt phản quang” (nếu có);
- Tu bổ, thay thế màng phản quang bị hư hại;
- Thay thế các “mắt phản quang” bị mất, hỏng;
- Kê, căn, dịch về vị trí chuẩn kết hợp chèn vữa; sửa, trám vá, tu bổ mặt cắt chỗ nứt, vỡ;
- Thay thế các khối bị hư hỏng nặng.

12.4.4 Bảo dưỡng dải phân cách cơ động bằng thép xếp

- Đảm bảo chốt, hãm chắc chắn;
- Vệ sinh sạch sẽ, dọn dẹp rác bám; tránh đọng nước lâu trên các cấu kiện;
- Nắn sửa và thay thế các cấu kiện, bộ phận và phân đoạn bị hư hỏng;
- Tra dầu mỡ bôi trơn các ổ bi, cơ cấu quay của bánh lăn (nếu có);
- Sơn, chống rỉ tại các liên kết;
- Kiểm tra, đảm bảo hệ thống tháo dỡ dễ dàng trong trường hợp khẩn cấp;
- Bảo dưỡng “mắt phản quang” (nếu có).

12.4.5 Bảo dưỡng dải phân làn bằng hàng rào cọc thép

Thực hiện như mục 9.1.2.

12.4.6 Bảo dưỡng dải phân làn bằng cọc trụ dẹt

Thực hiện như mục 11.5.

12.5 Bảo dưỡng hệ thống chống chói

12.5.1 Bảo dưỡng tấm chống chói

- Làm vệ sinh các tấm chống chói đảm bảo sạch sẽ;

- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Tu bổ, thay thế tấm chống chói khi bị hư hỏng, mất;
- Căn, chỉnh vị trí tấm chống chói đảm bảo thẳng, phẳng, ngay ngắn.

12.5.2 Bảo dưỡng lưới chống chói

- Làm vệ sinh lưới chống chói đảm bảo sạch sẽ;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Nắn sửa, tu bổ hệ thống khung đỡ, lưới chống chói bị biến dạng, hư hỏng;
- Thay thế hệ thống khung đỡ, lưới chống chói bị rỉ hoặc hư hỏng, biến dạng nặng không thể sửa chữa;
- Căn, chỉnh vị trí tấm chống chói, khung chống chói đảm bảo thẳng, phẳng, ngay ngắn.

12.6 Bảo dưỡng gờ giảm tốc

- Sửa chữa các vị trí sụt vỡ các gờ giảm tốc bằng vật liệu thích hợp;
- Sơn kẻ lại các vệt sơn giảm tốc bị mòn;
- Sơn lại các vạch sơn giảm tốc theo kế hoạch hay theo điều kiện hợp đồng.

12.7 Bảo dưỡng ụ chống va đập

- Vệ sinh ụ chống va đập.
- Đảm bảo phản quang bề mặt ụ chống va đập.
- Kết hợp đảm bảo hệ thống sơn mặt đường khu vực ụ chống va đập.
- Bổ sung vật liệu chất tải chứa trong ụ chống va đập.
- Sửa chữa, tu bổ, thay thế các ụ chống va đập bị hư hỏng.
- Kết hợp theo dõi tình hình tai nạn giao thông, va chạm có liên quan đến khu vực và hệ thống ụ chống va đập để có đề xuất điều chỉnh phù hợp về giải pháp đảm bảo ATGT.

12.8 Bảo dưỡng hệ thống chiếu sáng

Đảm bảo hệ thống chiếu sáng hoạt động ổn định, thời lượng thấp sáng đúng quy định, đảm bảo mỹ quan và an toàn điện của hệ thống.

Công tác bảo dưỡng hệ thống chiếu sáng được thực hiện theo các nội dung công việc như sau:

12.8.1 Bảo dưỡng hệ thống đèn, cột, cấp nguồn

- Vệ sinh, cắt bỏ dây leo; dỡ bỏ chướng ngại vật; bóc bỏ decal quảng cáo, dỡ bỏ treo băng rôn trái phép trên cột đèn, cần đèn;

- Vệ sinh đèn, mặt kính đảm bảo không bị mờ;
- Tu bổ chóa đèn, hộp đèn đảm bảo chắc chắn, không bị nghiêng lệch, không đọng nước, không bị hở;
- Sửa chữa, thay thế mặt kính, chóa đèn và các bộ phận hư hỏng, bị mất của hộp đèn;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết (đai, kiềng,...) đảm bảo chắc chắn, không bị xoay, lỏng; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Tu bổ đảm bảo trụ đèn, cần đèn bằng kim loại không bị cong, vênh, rỉ sét;
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu móng cột, móng trụ cột đèn (gồm cả cột đèn bằng BTCT); xử lý hiện tượng xói chân móng;
- Nắp cửa trụ chiếu sáng, hộp đấu nối không được để trống; đảm bảo đóng kín, chắc chắn;
- Xử lý tình trạng cáp nổi chùng võng, bị nứt vỏ, vướng cây xanh, mái nhà, dây tạp hoặc các công trình xung quanh, đấu nối không bảo đảm;
- Xử lý tình trạng cáp ngầm hở trên mặt đất, hư hỏng ống bảo vệ cáp; xử lý hư hỏng bể cáp, rãnh cáp của hệ thống cáp ngầm;
- Xử lý hiện tượng lỏng, tuột dây tiếp địa, cọc tiếp địa, cáp nối.

12.8.2 Bảo dưỡng tủ điều khiển

Thực hiện như mục 11.1.2.3.

12.8.3 Theo dõi và đọc chỉ số đồng hồ công tơ điện hàng ngày; kịp thời điều chỉnh thời gian tắt, mở hoạt động của hệ thống chiếu sáng theo đúng thời gian quy định, không để tình trạng sáng ngày, tắt đêm.

12.8.4 Bảo dưỡng mô tơ điện cho dàn đèn nâng hạ

- Kiểm tra tình trạng bên ngoài trong cả trường hợp hoạt động và không hoạt động. Phát hiện các bất thường khi động cơ làm việc như: tiếng ồn, rung động, phát nhiệt, tia lửa điện,...
- Kiểm tra cánh quạt tản nhiệt;
- Vệ sinh mô tơ và khu vực đặt mô tơ; làm khô nếu có hiện tượng đọng nước.
- Cố định các liên kết động cơ với bộ móng, khung gá; xử lý các hư hỏng hệ liên kết. Căn chỉnh động cơ về đúng vị trí chuẩn nếu phát hiện có sai lệch.
- Bôi trơn các bộ phận quay theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Thay thế các vật tư đã hết khấu hao, hao mòn quá giới hạn,...

12.8.5 Sửa chữa khắc phục sự cố

12.8.5.1 Xử lý, sửa chữa ngay các trường hợp sau đây:

- Rò điện, mất an toàn điện;
- Chập điện, cháy nổ;
- Đứt cáp, mất cáp;
- Đứt, mất dây tiếp địa, cọc tiếp địa;

12.8.5.2 Có biện pháp cô lập các vị trí xảy ra sự cố mất an toàn điện.

12.8.5.3 Hệ thống đèn chiếu sáng phải đảm bảo tỷ lệ bóng làm việc tốt tối thiểu 90% trên tổng số bộ đèn của tủ điều khiển (ngoại trừ số lượng đèn tiết giảm, đèn bị mất cấp dây nguồn).

12.8.5.4 Đảm bảo có thiết bị thay thế tạm các vật tư, thiết bị hư hỏng (đèn, dây cáp, thiết bị tủ điều khiển, tủ điều khiển,...).

12.8.6 Phát hiện và xử lý kịp thời các sự cố: Do giông, bão, mưa lớn, triều cường gây ngập úng, sét đánh gây hư hỏng...; Do các phương tiện giao thông gây ra, bị phá, bị mất cáp, các công trình khác thi công gây sự dịch chuyển, hư hỏng, thất thoát hoặc có nguy cơ ảnh hưởng tới hệ thống chiếu sáng; Tất cả các sự cố xảy ra đều phải xác định thời gian, nguyên nhân và lập biên bản hiện trường, riêng các sự cố do con người gây ra, trong biên bản phải có xác nhận của cơ quan công an hoặc xác nhận của chính quyền địa phương nơi xảy ra sự cố và yêu cầu người gây ra sự cố phải bồi thường thiệt hại đã gây ra đối với hệ thống.

12.9 Bảo dưỡng hệ thống tường chống ồn

- Vệ sinh các tấm chống ồn; cắt bỏ dây leo; dỡ bỏ chướng ngại vật; bóc bỏ decal quảng cáo, dỡ bỏ treo băng rôn trái phép;
- Xử lý hiện tượng đọng nước tại các khe, rãnh;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Sơn chống rỉ hệ thống khung đỡ, tấm chống ồn bằng kim loại;
- Nắn sửa, tu bổ hệ thống khung đỡ, tấm chống ồn bị biến dạng, hư hỏng;
- Thay thế hệ thống khung đỡ bị rỉ hoặc hư hỏng, biến dạng nặng không thể sửa chữa;
- Thay thế tấm chống ồn bị rỉ hoặc hư hỏng, biến dạng nặng không thể sửa chữa;
- Thay thế các đoạn bị hư hỏng nặng;
- Tu bổ, gia cố, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu móng và hoàn thiện bề mặt theo quy định; xử lý hiện tượng xói chân móng.

12.10 Bảo dưỡng hệ thống tường rào bảo vệ

- Vệ sinh; cắt bỏ dây leo, cây dại bám trên tường rào; dỡ bỏ chướng ngại vật; bóc bỏ decal quảng cáo, dỡ bỏ treo băng rôn trái phép;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Sơn chống gỉ hệ thống khung đỡ tối thiểu 1 lần/3 năm;
- Nắn sửa, tu bổ hệ thống khung đỡ, tường rào bị biến dạng, hư hỏng;
- Thay thế hệ thống khung đỡ, tường rào bị rỉ hoặc hư hỏng, biến dạng nặng không thể sửa chữa;
- Thay thế các đoạn bị hư hỏng nặng;
- Tu bổ, gia cố, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu móng và hoàn thiện bề mặt theo quy định; xử lý hiện tượng xói chân móng.

12.11 Bảo dưỡng cây xanh trên đường

12.11.1 Bảo dưỡng cây xanh bên đường

12.11.1.1 Giải tỏa cây gãy, cây đổ, cây chết

- Chặt hạ, giải tỏa cây gãy, cây đổ, cây chết; xử lý cành nhánh, thân cây, đào gốc (khi cần thiết); thu gom vận chuyển đúng nơi quy định, san phẳng hố đào gốc cây;

12.11.1.2 Cắt tỉa cành

- Chặt hạ cành gãy, cành bị sâu, mục có nguy cơ bị gãy và những cây ảnh hưởng đến ATGT;
- Cắt cành sửa tán, khống chế chiều cao: tùy từng loại cây, từng loại cành cụ thể, đảm bảo yêu cầu phòng chống gió bão cũng như không cản trở lưu thông và tầm nhìn khi lưu thông đồng thời không làm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây;
- Thu dọn cành, lá cây, vận chuyển đúng nơi quy định.

12.11.1.3 Công tác bảo dưỡng khác

- Cắt cỏ tạp;
- Chống sửa cây nghiêng; tăng cường chống cho cây trong mùa mưa bão;
- Tưới nước, bón phân, phòng trừ sâu bệnh khi cần thiết.

12.11.2 Bảo dưỡng hàng cây trồng, thảm cỏ trên dải phân cách trung tâm hay dải đất lưu không dành cho đường

- Tưới nước cho cây, thảm cỏ bằng xe tưới nước chuyên dụng hoặc hệ thống tưới nước tự động từ đường ống nước bố trí dọc đường. Tùy theo điều kiện thời tiết từng mùa để tưới cho phù hợp bảo đảm cây, cỏ sống và sinh trưởng bình thường, phát huy công năng theo thiết kế;

- Trồng bổ sung những cây, các mảng thảm cỏ bị chết, mất, khuyết;
- Xén tỉa cành, tán gọn gàng, cân đối; xén cỏ đảm bảo mỹ quan. Đảm bảo cây trên dải phân cách không cản trở lưu thông, không cản trở báo hiệu, không chồm ra ngoài bó vỉa; chiều cao cây không quá $1,3 \div 1,5$ m kể từ cao độ mặt vỉa; tuy nhiên cần xem xét phù hợp tại vị trí đường cong đứng lõm để phát huy hiệu quả hạn chế pha đèn của xe ngược chiều;
- Bón phân, phòng trừ sâu bệnh khi cần thiết.

12.12 Kiểm tra định kỳ hàng tháng các trang thiết bị đường cao tốc

Kiểm tra về số lượng và tình trạng kỹ thuật (đèn chiếu sáng, tường chống ồn, hàng rào bảo vệ ...). Đánh giá chất lượng các trang thiết bị đường cao tốc theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng.

12.13 Kiểm tra định kỳ hàng tháng với công trình ATGT đường cao tốc và công tác thực hiện bảo dưỡng công trình ATGT đường cao tốc

12.13.1 Kiểm tra thường xuyên tình trạng công trình đường cao tốc được thực hiện theo mục 5.8.

12.13.2 Định kỳ hàng tháng kiểm tra theo dõi tình trạng kỹ thuật của các sửa chữa và bảo dưỡng đã thực hiện làm cơ sở đánh giá công tác bảo dưỡng.

12.13.3 Đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng đối với công trình ATGT đường cao tốc.

12.13.4 Khuyến khích hệ thống hóa các mẫu biểu đăng ký tình trạng công trình để thuận lợi khi kiểm tra cũng như tổng hợp chuỗi dữ liệu giúp đánh giá, xác định giải pháp phù hợp cho sửa chữa công trình.

13 Bảo dưỡng hệ thống điện, phòng cháy chữa cháy, chống sét

13.1 Bảo dưỡng hệ thống điện

13.1.1 Bảo dưỡng trạm biến áp

- Vệ sinh tổng thể trạm biến áp;
- Kiểm tra sứ cách điện có bị rạn nứt không, làm sạch sứ cách điện;
- Vệ sinh và siết lực lại các đầu cos, mối nối cáp phía cao áp và hạ áp;
- Kiểm tra mức dầu, bổ sung kịp thời khi bị hụt dầu vận hành; nếu mức dầu quá thấp cần kiểm tra hiện tượng rò rỉ dầu;
- Thí nghiệm mẫu dầu định kỳ;
- Kiểm tra độ cách điện, nhiệt độ của dầu;
- Kiểm tra giá trị cách điện ở các thành phần: cao áp-vỏ, cao áp-hạ áp và hạ áp-vỏ;
- Kiểm tra điện trở cách điện của các cuộn dây bên trong máy biến áp;
- Kiểm tra các điểm tiếp xúc của máy biến áp;

- Kiểm tra hoạt động của bộ điều khiển;
- Kiểm tra bộ nguồn AC, DC vệ sinh tủ điều khiển, các bo mạch của bộ chuyển nấc;
- Gia cố mặt bằng trạm cho phù hợp với sự vận hành ổn định của máy biến áp;
- Đảm bảo các thiết bị bảo vệ gắn trên máy biến làm việc tốt;
- Ngoài ra, cần thực hiện các công việc sau trong khu vực trạm:
 - + Đảm bảo vệ sinh khu toàn bộ khu vực trạm biến áp: cắt cây, dỡ bỏ dây leo, nhổ cỏ, lối đi lại và nền sạch sẽ.
 - + Đảm bảo lối đi, nền trạm, khu vực cửa vào trạm biến áp không đọng nước, không ngập, không bị cản trở.
 - + Đảm bảo an ninh.

13.1.2 Bảo dưỡng máy phát điện

13.1.2.1 Phần động cơ

- Vệ sinh, kiểm tra thay thế lọc gió, lọc dầu diesel, lọc nhớt bôi trơn, thay nhớt bôi trơn động cơ;
- Kiểm tra két nước, thay nước làm mát đúng chủng loại;
- Kiểm tra bảo dưỡng turbo;
- Kiểm tra cảm biến nhiệt độ nước làm mát, cảm biến áp suất nhớt, cảm biến đo mức dầu diesel;
- Kiểm tra rơ-le khởi động;
- Kiểm tra khớp nối động cơ và đầu phát;
- Kiểm tra dây cu-roa, căn chỉnh độ căng, độ chùng theo thực tế và quy định của nhà sản xuất; thay thế nếu dây cu-roa không còn đảm bảo;
- Kiểm tra cánh quạt tản nhiệt, vệ sinh và bảo dưỡng phù hợp;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Xiết chặt đai liên kết các đường ống;
- Vệ sinh tổng thể khu vực máy phát điện.

13.1.2.2 Hệ thống điều khiển

- Kiểm tra tiếp điểm, cách điện và dây điều khiển;
- Kiểm tra các chế độ của tủ điều khiển;
- Kiểm tra các hệ thống cảm biến;
- Bảo dưỡng tủ điều khiển (xem mục 11.1.2.3).

13.1.2.3 Chạy thử máy phát điện định kỳ và kiểm tra khi chạy thử

- Chạy thử máy theo định kỳ căn cứ vào hướng dẫn của nhà sản xuất, sau khi các điều kiện an toàn vận hành được đảm bảo;
- Trong quá trình máy hoạt động, liên tục kiểm tra
 - + Các hệ thống liên kết giữa các bộ phận và liên kết giữa máy và bệ sàn;
 - + Kiểm tra phát hiện tiếng động bất thường để có biện pháp xử lý;
 - + Kiểm tra hệ thống xả;
 - + Kiểm tra các vị trí lọc nhiên liệu, lọc nhớt, đường dẫn nhiên liệu: nếu có hiện tượng rò rỉ nhiên liệu, nhớt ra ngoài thì ngừng máy để siết chặt lọc, đường dẫn;
 - + Đo kiểm tra các thông số hoạt động của máy (điện áp, dòng, vòng quay động cơ), đảm bảo hoạt động bình thường; đo kiểm các thông số khác khi vận hành thực tế (nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ động cơ và áp suất nhớt,...).

13.1.2.4 Bảo dưỡng phần bệ sàn

- Vệ sinh, đảm bảo thoát nước, xử lý đọng nước;
- Tu bổ, sửa chữa những hư hỏng, khiếm khuyết trên kết cấu bệ sàn.

13.1.2.5 Ghi chú vào sổ tay vận hành theo máy lịch trình bảo dưỡng máy, số giờ chạy, các phụ tùng thay thế.

13.1.3 Bảo dưỡng tủ điện

- Kiểm tra:
 - + Tình trạng nguyên vẹn;
 - + Tình trạng bên ngoài của tủ xem có bị móp, méo;
 - + Tình trạng kín nước đối với các tủ ngoài trời;
 - + Đèn báo pha (xem có bị mất pha nào không);
 - + Các điểm tiếp xúc của đầu cos;
 - + Tình trạng rò điện của tủ;
- Tu bổ các hư hỏng, khiếm khuyết về cơ khí của tủ; đảm bảo tủ được treo, gá vững chắc; nắp tủ không bị mở, có cơ cấu bảo vệ phù hợp;
- Đảm bảo vệ sinh trong và ngoài tủ; tránh đọng, ngấm nước;
- Đảm bảo tính toàn vẹn về vật lý của các hệ thống kết nối (tín hiệu, nguồn) và việc bó gọn các dây/bó dây trong và ngoài tủ theo quy định. Với các dây kết nối được phát hiện đã có hư hại (bị động vật gặm nhấm cắn,

bị gập/gãy, vỡ/tróc lớp vỏ bảo vệ, giắc nối bị lỏng/tuột/vỡ,...): phối hợp với bộ phận vận hành để sửa chữa, thay thế hoặc khắc phục phù hợp.

- Xử lý hiện tượng rỉ sét;
- Đảm bảo điều kiện cấp nguồn an toàn cho tủ;
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng tiếp địa của hệ thống, dòng rò; khắc phục ngay tình trạng rò điện, mất an toàn điện của hệ thống.

13.1.4 Bảo dưỡng hồ cáp, bể cáp

- Kiểm tra ngoại quan phát hiện các bất thường;
- Vệ sinh khu vực hồ cáp, bể cáp; phát quang cây cỏ; tháo nước đọng (nếu có) kết hợp tu bổ để đảm bảo không bị ngập, đọng nước;
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu tường, móng, thành và nắp hồ cáp, bể cáp; xử lý hiện tượng xói, hang hốc chân móng;
- Kê, căn, dịch nắp hồ cáp, bể cáp về vị trí chuẩn kết hợp chèn vữa. Thay thế nắp hồ cáp, bể cáp bị hư hỏng nặng, bị mất;
- Bảo dưỡng trong lòng hồ cáp, bể cáp theo định kỳ: vệ sinh; sắp xếp các bó cáp gọn gàng đúng theo thiết kế; tu bổ, gia cường hệ giá đỡ, chống rỉ; tu bổ, sửa chữa các hư hỏng trên kết cấu tường, móng.

13.1.5 Bảo dưỡng rãnh cáp

- Kiểm tra ngoại quan phát hiện các bất thường như: rãnh cáp bị đào bới, bị cắt trộm, bị đứt; rãnh cáp bị xói, đường cáp bị hở lộ; ống bảo vệ cáp bị hư hỏng,...;
- Bù lún, lấp đất rãnh cáp bị lún, xói lở hoặc bị đào đắp bảo chiều sâu chôn cáp;
- Chặt cây mọc ngay gần đường cáp tránh rễ cây phát triển ảnh hưởng đến đường cáp;
- Sửa chữa, tu bổ các khiếm khuyết, hư hỏng trên mốc báo cáp (nếu có); đảm bảo mốc không bị vùi lấp và không bị cỏ cây che khuất;
- Xử lý ngay các trường hợp sau đây:
 - + Cáp bị mất, đứt;
 - + Cáp bị hở lộ do xói lở, đào bới hoặc ống cáp bị đẩy lên;
 - + Ống cáp bảo vệ bị hư hỏng.

13.1.6 Bảo dưỡng hệ thống cấp điện bằng tấm pin mặt trời

- Vệ sinh bề mặt tấm pin mặt trời, làm sạch lớp bụi và rác, loại bỏ các mảng bám, kết bẩn bên ngoài như phân chim,...: thực hiện theo định kỳ hoặc khi có sự sụt giảm về hiệu suất được đơn vị vận hành xác định;
- Phát cây, cắt bỏ dây leo, thu dọn các chướng ngại vật đảm bảo không che lấp làm giảm hiệu suất sản xuất điện;

- Đảm bảo hoạt động bình thường của dây dẫn và tủ điện.
- Kiểm tra và bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống khung giá đỡ và liên kết.

13.1.7 Bảo dưỡng hệ thống cáp điện bằng tua-bin gió

- Phát cây, cắt bỏ dây leo, thu dọn các chướng ngại vật gây cản trở tới hoạt động của tua-bin gió;
- Định kỳ thực hiện vệ sinh cánh quạt và tua-bin gió; sửa chữa, tu bổ, sửa chữa các khiếm khuyết; thay thế cánh quạt bị hư hỏng hoặc bị mất;
- Kiểm tra và bảo dưỡng, sửa chữa tua-bin gió theo hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Đảm bảo hoạt động bình thường của dây dẫn và tủ điện.
- Kiểm tra và bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống khung giá đỡ và liên kết.

13.2 Bảo dưỡng hệ thống phòng cháy, chữa cháy

13.2.1 Bảo dưỡng hệ thống báo cháy

- Kiểm tra, vệ sinh các cảm biến: đầu báo khói, đầu báo nhiệt,...;
- Kiểm tra, vệ sinh chuông báo khẩn cấp;
- Kiểm tra, vệ sinh nút nhấn khẩn cấp;
- Kiểm tra, vệ sinh, bảo dưỡng tủ điều khiển trung tâm báo cháy (tham khảo mục 13.1.3);
- Thay thế thiết bị hư hỏng.

13.2.2 Bảo dưỡng bơm PCCC

13.2.2.1 Bảo dưỡng máy bơm và đường ống

- Kiểm tra ngoại quan đảm bảo điều kiện làm việc bình thường của bơm PCCC;
- Kiểm tra hoạt động của các quạt, motor, bơm nước, trục rìa phân phối nước hoạt động ổn định;
- Kiểm tra và sửa chữa hiện tượng rò rỉ các đường ống;
- Định kỳ kiểm tra bạc trục, tra dầu mỡ.
- Kiểm tra tình trạng làm việc, bạc trục, đệm kín nước, xả air cho bơm, kiểm tra khớp nối truyền động bôi trơn bạc trục;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết;
- Xiết chặt đai liên kết các đường ống;
- Kiểm tra, sửa chữa đường ống; sắp xếp hoặc quấn gọn đường ống;
- Thay thế thiết bị hư hỏng;
- Vệ sinh tổng thể khu vực máy bơm.

13.2.2.2 Chạy thử máy bơm và kiểm tra khi chạy thử

- Chạy thử máy theo định kỳ căn cứ vào hướng dẫn của nhà sản xuất, sau khi các điều kiện an toàn vận hành được đảm bảo;
- Trong quá trình máy hoạt động, liên tục kiểm tra:
 - + Các hệ thống liên kết giữa các bộ phận và liên kết giữa máy và bệ sàn;
 - + Kiểm tra phát hiện tiếng động bất thường để có biện pháp xử lý;
 - + Kiểm tra hiện tượng rò rỉ để siết chặt, xử lý;
 - + Kiểm tra hiện tượng rò điện để xử lý.

13.2.2.3 Bảo dưỡng phần bệ sàn

- Vệ sinh, đảm bảo thoát nước, xử lý đọng nước;
- Tu bổ, sửa chữa những hư hỏng, khiếm khuyết trên kết cấu bệ sàn.

13.2.2.4 Ghi chú vào sổ tay vận hành theo máy lịch trình bảo dưỡng máy, số giờ chạy, các phụ tùng thay thế.

13.2.3 Bảo dưỡng các hệ thống khác

- Bảo dưỡng các đường ống, đầu phun chữa cháy sprinkler;
- Bảo dưỡng hệ thống van, hòng nước cứu hỏa;
- Bảo dưỡng cuộn vòi, lăng phun, tủ chữa cháy;
- Bảo dưỡng bình chữa cháy.

13.3 Bảo dưỡng hệ thống chống sét

- Kiểm tra ngoại quan phát hiện các bất thường: toàn bộ các thành phần, vị trí, các kết nối của kim thu sét, các dây dẫn từ trên xuống hệ thống tiếp địa đảm bảo chắc chắn, an toàn, đúng tiêu chuẩn kỹ thuật;
- Kiểm tra nối đất, tiếp điểm, dây dẫn đảm bảo hệ thống làm việc bình thường; thực hiện vệ sinh, chống rỉ, tu bổ, sửa chữa, thay thế khi cần thiết (mất, hỏng, đã bị đánh thủng, bị ăn mòn đáng kể,...); xiết chặt các liên kết; xử lý mối nối hàn có khiếm khuyết;
- Phát cây, cắt bỏ dây leo, thu dọn các chương ngại vật hoặc dây treo vào hệ thống chống sét;
- Đo kiểm tra điện trở tiếp địa; có biện pháp xử lý phù hợp để đảm bảo yêu cầu;
- Xử lý ngay trường hợp hệ thống bị đứt, mất.

Lưu ý: tránh làm việc trong các điều kiện bất lợi về thời tiết (nhưng giông, sét, mây mù âm u,...) để đảm bảo an toàn.

14 Bảo dưỡng trạm thu phí

14.1 Bảo dưỡng công trình nhà trạm thu phí

Bảo dưỡng công trình nhà trạm thu phí theo quy định bảo dưỡng công trình nhà xây dựng thông thường.

14.2 Bảo dưỡng đường và công trình khu vực trạm thu phí

14.2.1 Bảo dưỡng mặt đường trạm thu phí xem quy định tại mục 6.

14.2.2 Bảo dưỡng nền đường trạm thu phí xem quy định tại mục 7.

14.2.3 Bảo dưỡng hệ thống thoát nước trạm thu phí xem quy định tại mục 8.

14.2.4 Bảo dưỡng biển báo của trạm thu phí xem quy định tại mục 11.1.1.

14.2.5 Bảo dưỡng vạch kẻ đường trạm thu phí xem quy định tại mục 11.3.

14.2.6 Bảo dưỡng đỉnh phản quang trên mặt đường trạm thu phí xem quy định tại mục 11.4.

14.2.7 Bảo dưỡng cọc trụ dề phân làn tại trạm thu phí xem quy định tại mục 11.5.

14.2.8 Bảo dưỡng dải phân cách khu vực trạm thu phí xem quy định tại mục 12.3.

14.2.9 Bảo dưỡng hệ thống hộ lan khu vực trạm thu phí xem quy định tại mục 12.1.

14.2.10 Bảo dưỡng đảo giao thông khu vực trạm thu phí xem quy định tại mục 12.4.1.

14.2.11 Bảo dưỡng gờ giảm tốc khu vực trạm thu phí xem quy định tại mục 12.6.

14.2.12 Bảo dưỡng ụ chống va đập khu vực trạm thu phí xem quy định tại mục 12.7.

14.2.13 Bảo dưỡng hệ thống chiếu sáng khu vực trạm thu phí xem quy định tại mục 12.8.

14.2.14 Bảo dưỡng hệ thống tường chống ồn khu vực trạm thu phí xem quy định tại mục 12.9.

14.2.15 Bảo dưỡng tường rào bảo vệ khu vực trạm thu phí xem quy định tại mục 12.10.

14.3 Bảo dưỡng cabin thu phí và khung chống va

- Vệ sinh cabin thu phí (bên ngoài, trên nóc, bên trong) và hệ khung chống va, định kỳ 6 tháng/1 lần;
- Kiểm tra, có biện pháp đảm bảo liên kết chắc chắn và bó gọn gàng của các hệ thống kỹ thuật treo, gá, đặt vào cabin thu phí (cả trong và ngoài);
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng; tu bổ liên kết đảm bảo chắc chắn; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Nắn chỉnh các cấu kiện kim loại bị cong vênh, khiếm khuyết;
- Xử lý các lỗi cơ khí như móp méo; xử lý các lỗi cơ khí trên tay cầm, cửa chính, cửa sổ, ray trượt,...
- Thay thế, bổ sung cấu kiện bị hư hỏng hoặc mất;
- Thay thế kính cabin thu phí bị vỡ, mất;
- Vệ sinh, sơn lại phần bị rỉ sét;

- Bôi dầu mỡ chống rỉ cho các liên kết và các hệ trượt;
- Sơn bề mặt khung chống va: sơn dậm tu bổ hoặc sơn lại toàn bộ theo thiết kế tùy thuộc vào tình trạng thực tế;
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng kết cấu bê tông, BTCT, kết cấu xây.

14.4 Bảo dưỡng hệ thống cổng, dàn trạm thu phí, giá long môn

14.4.1 Bảo dưỡng hệ kết cấu thép

- Vệ sinh bề mặt các cấu kiện bằng biện pháp phù hợp: lau, thổi bụi, xịt nước,...; dỡ bỏ chướng ngại vật; bóc bỏ decal quảng cáo, dỡ bỏ treo băng rôn trái phép;
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng bằng bu lông cùng loại hoặc tương đương; tu bổ liên kết; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Tại các nút liên kết của dầm, dàn (đặc biệt là đối với các nút dưới má hạ) phải đảm bảo sạch sẽ, thoáng gió. Tuyệt đối không để nước đọng tại các nút liên kết, hạn chế ẩm; không để nước chảy trong máng và ống thoát nước bắn vào các cấu kiện thép.
- Cải thiện điều kiện chống rỉ của các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm; xử lý chống rỉ;
- Những vị trí bị xước sơn do va quệt thì phải sơn lại ngay bằng sơn chống rỉ (2 lớp), sau đó sơn lại 1 lớp sơn phủ bên ngoài.
- Những vị trí han rỉ cục bộ thì phải làm sạch rỉ (có thể dùng bàn chải sắt hoặc biện pháp phù hợp) và sơn lại như trên.
- Nắn chỉnh, tu bổ các cấu kiện thép bị cong vênh, khiếm khuyết;
- Thay thế, bổ sung cấu kiện phụ bị hư hỏng hoặc mất. Với cấu kiện chính, phải được thực hiện theo quy trình ngoài bảo dưỡng;
- Sơn bề mặt: sơn dậm tu bổ phù hợp với thiết kế;
- Kiểm tra, có biện pháp đảm bảo liên kết chắc chắn và bó gọn gàng của các hệ thống kỹ thuật treo, gá trên hệ kết cấu;
- Trường hợp phát hiện vết nứt trên kết cấu thép, hư hỏng các mối nối hàn (mối nối hàn bị bong, đường hàn có vết nứt,...) hoặc các bất thường khác: phải báo cáo ngay để có biện pháp xử lý kịp thời.

14.4.2 Bảo dưỡng kết cấu bao che

14.4.2.1 Kết cấu bao che công trình trạm thu phí gồm trần, mái và các lớp bọc cấu kiện như cột, trụ chính tại trạm.

14.4.2.2 Nội dung bảo dưỡng kết cấu bao che trạm thu phí

- Vệ sinh bề mặt bằng biện pháp phù hợp: lau, thổi bụi, hút bụi, xịt nước,...; dỡ bỏ chướng ngại vật; bóc bỏ decal quảng cáo, dỡ bỏ treo băng rôn trái phép;
- Vệ sinh, làm sạch máng xối và các đường ống thoát nước đảm bảo không bị tắc nghẽn bởi lá cây, cát bụi hay rác,...;
- Gia cường, tăng cường liên kết hoặc thay thế (một phần, toàn bộ) hệ thống máng xối, các đường ống thoát nước;
- Thông thoát các lỗ thoát nước của kết cấu bao che. Tháo thoát, đảm bảo không đọng nước bên trong các kết cấu bao che gây hư hại kết cấu chính;
- Chống thấm dột. Tu bổ, gia cường, thay thế lớp chống thấm; chống thấm tại các vị trí dính liên kết, các khe chõng giữa các tấm tôn, các vị trí tấm bị thủng, rách;
- Nắn sửa, căn chỉnh, tu bổ kết cấu bao che bị lệch, kênh, hở, cong vênh nhẹ;
- Thay thế cục bộ các mảng bao che không đảm bảo (thủng, rách lớn, nhiều gập nếp,...);
- Xiết chặt các bu lông liên kết, bổ sung hoặc thay thế các bu lông liên kết bị rơi, hỏng bằng bu lông cùng loại hoặc tương đương; bôi mỡ chống rỉ với các bu lông liên kết ở các vị trí hay bị đọng nước, đọng ẩm;
- Tu bổ, gia cường liên kết cho kết cấu bao che tại các khu vực không đảm bảo liên kết cũng như các khu vực thường xuyên chịu tác động của gió mạnh bằng biện pháp phù hợp như: bổ sung liên kết bằng đinh vít, dán hoặc trét keo, bổ sung đai, nẹp, dây chằng...;
- Chống rỉ, tu bổ, sửa chữa, gia cường hệ thống khung giá cho kết cấu bao che (xem mục 14.4.1).

Lưu ý trong quá trình làm việc, tránh gây ra hư hại thứ cấp do hoạt động bảo dưỡng (gây cong, gãy tấm, hở khe tại các dính liên kết, tắc đường ống, gãy bật cổ ống,...).

14.4.3 Bảo dưỡng phần móng

- Đảm bảo vệ sinh;
- Tu bổ, sửa chữa các hư hỏng kết cấu bê tông, BTCT, kết cấu xây.

14.5 Bảo dưỡng thiết bị thu phí

14.5.1 Bảo dưỡng biển báo điện tử của trạm thu phí như bảo dưỡng biển báo điện tử được quy định tại mục 11.1.2.

14.5.2 Bảo dưỡng đèn tín hiệu, đèn báo của trạm thu phí xem quy định tại mục 11.2.

14.5.3 Bảo dưỡng hệ thống các tủ điều khiển, tủ thiết bị của trạm thu phí xem quy định tại mục 11.1.2.3.

14.5.4 Bảo dưỡng vòng từ dò xe tại trạm thu phí

- Đảm bảo vệ sinh;
- Trám trét các vết nứt, nứt vỡ mặt đường chỗ đặt vòng từ và vật liệu chèn vòng từ bằng vật liệu phù hợp. Sau khi hoàn thiện vá, tiến hành mài phẳng bằng máy đập ứng độ bằng phẳng theo yêu cầu của hệ thống dò xe bằng vòng từ.

14.5.5 Bảo dưỡng camera trạm thu phí xem quy định tại mục 16.3.2.

14.5.6 Bảo dưỡng thiết bị RFID trạm thu phí xem quy định tại mục 16.3.4.

14.5.7 Bảo dưỡng barie thu phí

- Vệ sinh barie và cảm biến;
- Đảm bảo sơn phủ bề mặt của thanh barie;
- Xiết chặt lại hay thay thế các ốc vít, bu lông liên kết barie;
- Nắn chỉnh lại barie nếu có hiện tượng cong, vênh, biến dạng nhẹ;
- Thay thế thanh barie bị gãy, bị biến dạng nặng không thể nắn sửa;
- Căn chỉnh hệ liên kết đảm bảo đúng các vị trí hoạt động của barie;
- Tra dầu, mỡ vào các khớp liên kết, trục quay.

14.5.8 Phát hiện và xử lý kịp thời các sự cố: Do giông, bão, mưa lớn gây ngập úng, sét đánh gây hư hỏng...; Do các phương tiện giao thông gây ra, bị phá, bị mất cắp, các công trình khác thi công gây sự dịch chuyển, hư hỏng, thất thoát hoặc có nguy cơ ảnh hưởng tới các thiết bị thu phí; Tất cả các sự cố xảy ra đều phải xác định thời gian, nguyên nhân và lập biên bản hiện trường, riêng các sự cố do con người gây ra, trong biên bản phải có xác nhận của cơ quan công an hoặc xác nhận của chính quyền địa phương nơi xảy ra sự cố và yêu cầu người gây ra sự cố phải bồi thường thiệt hại đã gây ra đối với hệ thống thiết bị.

14.6 Kiểm tra định kỳ hàng tháng trạm thu phí

Kiểm tra về tình trạng kỹ thuật và tình trạng hoạt động của các trang thiết bị trạm thu phí.

14.7 Kiểm tra định kỳ hàng tháng với trạm thu phí và công tác thực hiện bảo dưỡng trạm thu phí

14.7.1 Kiểm tra thường xuyên tình trạng công trình đường cao tốc được thực hiện theo mục 5.10.

14.7.2 Định kỳ hàng tháng kiểm tra theo dõi tình trạng kỹ thuật của các sửa chữa và bảo dưỡng đã thực hiện làm cơ sở đánh giá công tác bảo dưỡng.

14.7.3 Đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng đối với trạm thu phí.

14.7.4 Khuyến khích hệ thống hóa các mẫu biểu đăng ký tình trạng công trình để thuận lợi khi kiểm tra cũng như tổng hợp chuỗi dữ liệu giúp đánh giá, xác định giải pháp phù hợp cho sửa chữa công trình.

15 Bảo dưỡng công trình kiểm soát tải trọng xe

15.1 Bảo dưỡng kết cấu hạ tầng công trình kiểm soát tải trọng xe

15.1.1 Bảo dưỡng mặt đường công trình KSTTX

- Công tác bảo dưỡng mặt đường vùng cân thực hiện theo mục 6, với yêu cầu đáp ứng các quy định về hạ tầng của công trình KSTTX.

- Ngoài ra, do tính chất riêng tại vùng cân, có thể xem xét áp dụng thêm các biện pháp khác với mặt đường khu vực đặt cảm biến cân:

- + Mài phẳng các vị trí mặt đường bị gồ lên (do biến dạng mặt đường hoặc do thanh cảm biến bị thấp xuống) bằng máy mài bề mặt chuyên dụng. Phạm vi và chiều sâu mài mặt đường đáp ứng độ bằng phẳng theo yêu cầu của hệ thống cân. Lưu ý đến yêu cầu độ bám của mặt đường, chống trơn trượt.
- + Vá mỏng để bù lún mặt đường bị lún lõm khu vực đặt cảm biến cân bằng vật liệu phù hợp đảm bảo liên kết và ổn định lâu dài như: bê tông không co ngót, bê tông epoxy, bê tông polime,... Sau khi hoàn thiện vá, tiến hành mài phẳng bằng máy đáp ứng độ bằng phẳng theo yêu cầu của hệ thống cân.

15.1.2 Bảo dưỡng nền đường công trình KSTTX xem quy định tại mục 7.

15.1.3 Bảo dưỡng hệ thống thoát nước của công trình KSTTX xem quy định tại mục 8.

15.1.4 Bảo dưỡng biển báo của công trình KSTTX xem quy định tại mục 11.1.1.

15.1.5 Bảo dưỡng vạch kẻ đường công trình KSTTX xem quy định tại mục 11.3.

15.1.6 Bảo dưỡng đỉnh phản quang trên mặt đường công trình KSTTX xem quy định tại mục 11.4.

15.1.7 Bảo dưỡng cọc trụ dẽo phân làn tại công trình KSTTX xem quy định tại mục 11.5.

15.1.8 Bảo dưỡng dải phân cách khu vực công trình KSTTX xem quy định tại mục 12.3.

15.1.9 Bảo dưỡng hệ thống hệ lan khu vực công trình KSTTX xem quy định tại mục 12.1.

15.1.10 Bảo dưỡng đảo giao thông khu vực công trình KSTTX xem quy định tại mục 12.4.1.

15.1.11 Bảo dưỡng gờ giảm tốc khu vực công trình KSTTX xem quy định tại mục 12.6.

15.1.12 Bảo dưỡng ụ chống va đập khu vực công trình KSTTX xem quy định tại mục 12.7.

15.1.13 Bảo dưỡng hệ thống chiếu sáng khu vực công trình KSTTX xem quy định tại mục 12.8.

15.1.14 Bảo dưỡng giá long môn khu vực công trình KSTTX xem quy định tại mục 14.4.

15.2 Bảo dưỡng thiết bị KSTTX

15.2.1 Bảo dưỡng biển báo điện tử của công trình KSTTX như bảo dưỡng biển báo điện tử được quy định tại mục 11.1.2.

15.2.2 Bảo dưỡng đèn tín hiệu, đèn báo của công trình KSTTX

Xem quy định tại mục 11.2.

15.2.3 Bảo dưỡng hệ thống các tủ điều khiển, tủ thiết bị của công trình KSTTX

Xem quy định tại mục 11.1.2.3.

15.2.4 Bảo dưỡng barie (nếu có) của công trình KSTTX

Xem quy định tại mục 14.5.5.

15.2.5 Bảo dưỡng vòng từ dò xe tại công trình KSTTX

Xem quy định tại mục 14.5.4.

15.2.6 Bảo dưỡng cảm biến cân tại công trình KSTTX

Tùy theo loại cảm biến cân mà thực hiện công tác bảo dưỡng phù hợp theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

15.2.7 Với cảm biến dạng thanh

- Đảm bảo vệ sinh;
- Mài một phần bề mặt thanh cảm biến tại các vị trí thanh cảm biến cao hơn mặt đường liền kề. Phạm vi mài cho phép căn cứ vào chỉ dẫn của nhà sản xuất, cung ứng thiết bị;

- Trường hợp cảm biến thanh được lắp đặt trong hộp U-bed, tiến hành kiểm tra xiết chặt liên kết khi cần thiết.
- Trám trét các vết nứt, sứt vỡ mặt đường chỗ đặt cảm biến và vật liệu chèn vòng từ bằng vật liệu phù hợp. Sau khi hoàn thiện vá, tiến hành mài phẳng bằng máy đáp ứng độ bằng phẳng theo yêu cầu của hệ thống cân.

Lưu ý: sau khi thực hiện các công tác bảo dưỡng liên quan đến làm thay đổi đặc tính của mặt đường vùng cân đặc biệt là vùng đặt thiết bị cân (độ bằng phẳng, mài gồ, bù lún,...) cũng như công tác mài bề mặt cảm biến: thực hiện hiệu chuẩn hệ thống cân để chuẩn hóa độ chính xác và độ ổn định.

15.2.8 Với cảm biến dạng bàn, tấm: thực hiện theo chỉ dẫn của nhà sản xuất, cung ứng thiết bị.

15.2.9 Bảo dưỡng camera tại công trình KSTTX xem quy định tại mục 16.3.2.

15.2.10 Bảo dưỡng thiết bị RFID tại công trình KSTTX xem quy định tại mục 16.3.4.

16 Bảo dưỡng hệ thống ITS

16.1 Yêu cầu chung

16.1.1 Ưu tiên thực hiện vào khung giờ thấp điểm về lưu lượng xe hoạt động trên tuyến.

16.1.2 Cần cập nhật và tiếp nhận thông tin từ bộ phận vận hành phản ánh về tình trạng hoạt động và những bất thường của các hệ thống, thiết bị. Những bất thường được xác định bởi con người hay thông qua phân hệ phần mềm quản lý thiết bị.

16.1.3 Tham chiếu điều kiện làm việc thực tế của các hệ thống, thiết bị so với thông số công bố của nhà sản xuất (ví dụ tổng số giờ hoạt động/thời gian hoạt động thực tế so với tuổi thọ của thiết bị do nhà sản xuất công bố) để lên kế hoạch quản lý và bảo dưỡng phù hợp.

16.1.4 Lên kế hoạch thực hiện chi tiết, cụ thể cho từng hệ thống, từng khu vực,... trên cơ sở thống nhất hiệp đồng chặt chẽ với bộ phận vận hành (cả nội nghiệp và ngoài tuyến), nhân viên quản trị mạng và các bên liên quan khác. Trong kế hoạch thực hiện, cần lên phương án xử lý cho sự cố hoạt động của hệ thống bị gián đoạn không có trong kế hoạch do thực hiện bảo dưỡng.

16.1.5 Phối hợp với bộ phận vận hành hỗ trợ điều tiết, phân làn giao thông khi cần thiết do yêu cầu của hoạt động bảo dưỡng.

16.1.6 Khi bảo dưỡng, ưu tiên tối đa việc không làm gián đoạn hoạt động bình thường của thiết bị và hệ thống. Chỉ với các công việc bắt buộc phải dừng hoạt động của thiết bị, hệ thống (tắt thiết bị, ngắt nguồn,...) thì mới tiến hành dừng hoạt động để thực hiện bảo dưỡng nhanh chóng, hiệu quả với đầy đủ phương án dự phòng cho các tình huống xảy ra sự cố.

16.1.7 Khi thực hiện bảo dưỡng thiết bị phòng máy chủ, không được tắt nguồn tổng hoặc ngắt nguồn toàn bộ các hệ thống, không được ngắt kết nối truyền dẫn kỹ thuật số tổng hoặc ngắt kết nối truyền dẫn kỹ thuật số toàn bộ các hệ thống.

16.1.8 Trường hợp phải ngắt kết nối, tắt thiết bị, ngắt nguồn,... phải thực hiện trên đúng thiết bị, hệ thống cần bảo dưỡng theo kế hoạch chi tiết và trong đúng khung giờ theo hiệp đồng. Trường hợp có thay đổi so với kế hoạch thực hiện chi tiết, cần có thống nhất với bộ phận vận hành và các bên liên quan.

16.1.9 Khi phải ngắt kết nối, tắt thiết bị, ngắt nguồn: cần thực hiện đúng trình tự theo hướng dẫn của nhà sản xuất, đơn vị cung cấp hoặc các đơn vị chuyên ngành để tránh gây lỗi hệ thống hoặc mất dữ liệu.

16.1.10 Với từng thiết bị phần cứng và phần mềm, công tác bảo dưỡng cần tuân thủ đúng hướng dẫn của nhà sản xuất. Với các tình huống phức tạp, cần tham vấn hỗ trợ kỹ thuật của nhà sản xuất, đơn vị cung cấp hoặc các đơn vị chuyên ngành để xử lý theo quy trình ngoài bảo dưỡng như: sửa chữa đột xuất, sửa chữa định kỳ hoặc thay thế, kiểm tra chi tiết,...

16.1.11 Công tác bảo dưỡng hệ thống ITS trình bày trong tiêu chuẩn này chủ yếu tập trung vào phần vật lý của thiết bị cũng như môi trường vật lý của các trang thiết bị (vệ sinh, liên kết, kết cấu,...). Việc phát hiện và xử lý các lỗi, sự cố,... của thiết bị được kết hợp chặt chẽ với công tác vận hành và quản trị

hệ thống, quản trị mạng. Các công tác liên quan đến thiết lập cấu hình, sao lưu cấu hình, sao lưu dữ liệu, cài đặt và cập nhật phần mềm, bảo mật và an toàn thông tin, quét vi-rút,... được thực hiện theo quy định trong quy trình vận hành và hướng dẫn của nhà sản xuất, đơn vị cung cấp hoặc các đơn vị chuyên ngành.

16.1.12 Sau khi hoàn thành công việc bảo dưỡng, phối hợp với bộ phận vận hành để xác thực tình trạng hoạt động của thiết bị và hệ thống.

16.1.13 Khi phải thay thế thiết bị, có thể không còn loại thiết bị như thiết kế ban đầu trên thị trường hoặc có những thiết bị đời mới có hiệu năng tốt hơn: cần có đánh giá về tổng thể để đảm bảo sự tương thích giữa cả phần cứng và phần mềm để lựa chọn thiết bị phù hợp.

16.1.14 Tần suất bảo dưỡng hệ thống ITS được xác định căn cứ theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị, đơn vị cung cấp hệ thống, điều kiện làm việc cũng như tình trạng thực tế. Tham khảo tần suất thực hiện trung bình 1 tháng/lần với camera, thiết bị RFID và 3 tháng/lần với các thiết bị khác. Trường hợp thiết bị mới đưa vào khai thác có độ tin cậy cao, có thể thực hiện với tần suất thấp hơn; khi thiết bị ở cuối vòng đời khai thác hoặc làm việc trong các điều kiện bất lợi, xem xét tăng tần suất cho phù hợp.

16.2 Bảo dưỡng thiết bị hệ thống ITS tại các trung tâm điều hành, trạm thu phí

16.2.1 Bảo dưỡng phòng máy chủ, phòng tường màn hình trung tâm, phòng thiết bị

Nội dung công việc bao gồm:

- Kiểm tra:
 - + Kiểm tra tổng thể phòng, nhiệt độ, độ ẩm, tình trạng làm việc của hệ thống điều hòa, tình trạng cấp nguồn hệ thống, dò và động nước trong phòng, con vật gây hại,...
 - + Kiểm tra các đèn báo trên các thiết bị trong phòng, bất thường của quạt tản nhiệt thiết bị,... Sử dụng thang, giá phù hợp để kiểm tra các module trên cao khi phát hiện dấu hiệu bất thường.
 - + Ghi chép, lập hồ sơ báo cáo.
- Vệ sinh phòng, lưu ý tránh để bụi bay lên bám vào các thiết bị.
- Tu bổ các vị trí bị hư hại, xuống cấp.

16.2.2 Bảo dưỡng tủ rack

- Kiểm tra sự ổn định về vị trí của tủ rack. Kê, đặt lại đúng vị trí, liên kết chắc chắn. Nếu có hư hỏng về nền móng, xử lý phù hợp.
- Kiểm tra tính toàn vẹn về vật lý của tủ rack (các mặt thành, khung giá còn nguyên vẹn, không bị xô lệch/bung/lỏng/thiếu/hư hại; chốt, khóa còn đảm bảo; các giá đúng vị trí, chắc chắn). Xiết chặt liên kết, lắp lại theo đúng yêu cầu kỹ thuật với các trường hợp bị xô lệch/bung/long/mất liên kết. Trường hợp cánh tủ bị kẹt,

kêu: tra dầu, bôi mỡ vừa đủ, tránh để bị chảy, dây ra ngoài. Nắn chỉnh cơ khí những vị trí móp méo (lưu ý không được gây tác động hư hại đến các thiết bị trong tủ).

- Kiểm tra, đảm bảo các quạt hút ở trạng thái hoạt động tốt. Bảo dưỡng phù hợp theo hướng dẫn của nhà sản xuất, đơn vị cung cấp hoặc các đơn vị chuyên ngành.
- Kiểm tra việc đánh số, ghi mã thiết bị lên vỏ tủ rack (nếu có). Trường hợp phát hiện không đảm bảo (mò, rách, bong/roi,...): thay thế theo đúng quy định.
- Kiểm tra việc tồn tại côn trùng, các chất bẩn: bụi bẩn kết mảng, chất thải hoặc xác động vật, côn trùng,... Loại bỏ triệt để.
- Hút bụi bên ngoài, gầm và khu vực xung quanh, vệ sinh vỏ tủ bằng vải mềm.
- Hút bụi, vệ sinh bên trong tủ Rack, các khe, rãnh, góc (kết hợp vệ sinh các thiết bị trong tủ rack).

Lưu ý: không đưa cả máy hút bụi vào trong tủ rack; hạn chế không đưa máy hút bụi vào phòng/buồng chứa tủ rack, chỉ đưa đầu hút vào trong. Trường hợp phải đưa cả máy hút bụi vào phòng thì hướng cửa xả khí của máy hút bụi ra phía cửa, tránh hướng vào phía tủ rack. Máy hút bụi phải có bộ lọc còn làm việc tốt, được bảo trì phù hợp.

16.2.3 Bảo dưỡng máy chủ và thiết bị lưu trữ

- Kiểm tra các bất thường về hoạt động của thiết bị: đèn báo, tiếng quạt tản nhiệt, các âm thanh/chớp sáng bất thường, khói, mùi cháy khét,...
- Trường hợp cần tắt nguồn và ngắt kết nối để bảo dưỡng: cần có thống nhất và hiệp đồng chặt chẽ với bộ phận vận hành để thực hiện. Tránh thực hiện vào khung giờ cao điểm. Kết nối lại và bật mở nguồn theo đúng quy định khi thực hiện xong.
- Kiểm tra sự ổn định về vị trí của thiết bị trên các giá trong tủ rack. Kê, đặt lại đúng vị trí. Trường hợp có bất thường về hệ thống giá và tủ rack, xử lý theo hướng dẫn trong phần bảo dưỡng tủ rack.
- Kiểm tra tính toàn vẹn về vật lý của khối thiết bị (các mặt thành còn nguyên vẹn, không bị bung/lồng/thiếu/hư hại). Xiết chặt liên kết, lắp lại theo đúng yêu cầu kỹ thuật với các trường hợp bị bung/long/mất liên kết. Với các hư hại khác như bị móp, méo, nứt, vỡ các bộ phận (nắp đậy, nút bấm, giắc nối,...): thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất, đơn vị cung cấp hoặc các đơn vị chuyên ngành. Với những nội dung ngoài phạm vi bảo dưỡng, lên kế hoạch xử lý phù hợp như sửa chữa khẩn cấp, sửa chữa định kỳ hoặc thay thế.
- Kiểm tra tính toàn vẹn về vật lý của các hệ thống kết nối (tín hiệu, nguồn) và việc bó gọn các dây/bó dây. Bó gọn gàng các dây kết nối theo đúng quy định khi cần thiết. Với các dây kết nối được phát hiện đã có hư hại (bị động vật gặm nhấm cắn, bị gập/gãy, vỡ/tróc lớp vỏ bảo vệ, giắc nối bị lỏng/tuột/vỡ,...): thông báo tới bộ phận vận hành để phối hợp thay thế hoặc khắc phục phù hợp.
- Kiểm tra việc đánh số, ghi mã thiết bị lên vỏ máy (nếu có). Trường hợp phát hiện không đảm bảo (mò, rách, bong/roi,...): thay thế theo đúng quy định.

- Kiểm tra các hiện tượng long, lỏng, tuột, rơi của các bộ phận (cáp kết nối, dây nguồn, ốc vít,...). Nếu có, xử lý theo đúng yêu cầu kỹ thuật; trường hợp cần thiết phải báo với bộ phận vận hành để phối hợp xử lý.
- Kiểm tra việc tồn tại côn trùng, các chất bẩn: bụi bẩn kết mảng, chất thải hoặc xác động vật, côn trùng,... Loại bỏ triệt để.
- Vệ sinh bước 1: hút bụi bằng máy hút bụi phù hợp các khe, rãnh, bề mặt xung quanh thiết bị, giá đỡ, khung đỡ và các khe rãnh tản nhiệt, quạt tản nhiệt, các góc, hốc, khe cắm kết nối trên thiết bị bằng các đầu hút nhỏ; kết hợp chổi nhỏ. Thực hiện nhẹ nhàng, không chọc, tỳ đầu hút vào thiết bị.
- Vệ sinh bước 2: dùng khăn mềm khô, lau sạch bụi trên các bề mặt thiết bị, giá đỡ, khung đỡ. Trường hợp lau khô không hết các vết bẩn: lau ẩm bằng khăn vải (thấm nước hoặc chất tẩy rửa trung tính). Lưu ý đảm bảo an toàn điện cho cả thiết bị và người thực hiện.
- Ghi chép, cập nhật vào hồ sơ quản lý.

16.2.4 Bảo dưỡng thiết bị lưu trữ và sao lưu dự phòng

Xem phần bảo dưỡng máy chủ.

16.2.5 Bảo dưỡng hệ thống thiết bị mạng - Thiết bị định tuyến, thiết bị chuyển mạch

Xem phần bảo dưỡng máy chủ.

16.2.6 Bảo dưỡng hệ thống thiết bị mạng - Thiết bị tường lửa

Xem phần bảo dưỡng máy chủ.

16.2.7 Bảo dưỡng thiết bị ghi hình

Xem phần bảo dưỡng máy chủ.

16.2.8 Bảo dưỡng bộ chuyển đổi quang điện

Xem phần bảo dưỡng máy chủ.

16.2.9 Bảo dưỡng bộ xử lý ANPR

Xem phần bảo dưỡng máy chủ.

16.2.10 Bảo dưỡng máy tính, máy trạm

- Cập nhật và tiếp nhận thông tin từ bộ phận vận hành phản ánh về tình trạng hoạt động và những bất thường của thiết bị.
- Làm sạch (kết hợp với chổi nhỏ) và hút bụi các chỗ cắm, cổng LAN, cổng USB, cổng VGA, cổng nguồn,...
- Hút bụi bên ngoài trên bàn phím, các chỗ cắm, quạt tản nhiệt, cục nguồn (chú ý làm cẩn thận nhẹ nhàng, không chạm đầu hút vào thiết bị).
- Làm sạch vỏ máy tính và khu vực đặt máy tính.
- Làm vệ sinh màn hình (tham khảo công tác vệ sinh màn hình trong hệ thống tường màn hình).

- Vệ sinh chuột và bàn rê chuột (loại rời hoặc bàn cảm ứng).
- Kiểm tra, đảm bảo các kết nối chắc chắn.
- Bó gọn các đường cáp.
- Kiểm tra việc đánh số, ghi mã thiết bị lên vỏ máy (nếu có). Trường hợp phát hiện không đảm bảo (mờ, rách, bong/rơi,...): thay thế theo đúng quy định.
- Kiểm tra lại máy tính cùng các thiết bị ngoại vi đảm bảo hoạt động bình thường.
- Tiếp nhận và xác nhận thông tin từ người vận hành về tình trạng hoạt động và những bất thường nếu có của máy tính và các thiết bị ngoại vi. Với những nội dung ngoài phạm vi bảo dưỡng như trên, lên kế hoạch xử lý phù hợp như sửa chữa khẩn cấp, sửa chữa định kỳ hoặc thay thế.

Trong trường hợp kiểm tra phát hiện tình trạng không đảm bảo vệ sinh bên trong case máy tính, thống nhất với bộ phận vận hành để tắt máy tính, ngắt nguồn, xử lý bên trong như sau:

- + Dùng tua-vít để tháo ốc nắp vỏ máy tính; vệ sinh làm sạch vỏ máy tính (cả trong và ngoài) bằng vải khô mềm. Với các vị trí bị kết bẩn, lau sạch bằng vải được xịt ẩm (nước hoặc dung dịch phù hợp).
- + Dùng chổi lông mềm xua nhẹ trên bo mạch chủ, các chỗ cắm, ổ cứng, bộ nguồn, quạt tản nhiệt,... (chú ý làm cẩn thận nhẹ nhàng, không ảnh hưởng đến thiết bị). Kết hợp hút bụi nếu cần thiết (chú ý làm cẩn thận nhẹ nhàng, không chạm đầu hút vào thiết bị). Lưu ý, chuẩn bị chổi lông phù hợp để tránh rơi sợi chổi hoặc bụi bẩn bám trên chổi rơi vào các linh kiện máy tính.
- + Vệ sinh sạch quạt tản nhiệt.
- + Đóng nắp.
- + Cắm nguồn.
- + Bật mở máy tính và kiểm tra đảm bảo máy tính cùng các thiết bị ngoại vi hoạt động bình thường.

16.2.11 Bảo dưỡng hệ thống tường màn hình

- Cập nhật và tiếp nhận thông tin từ người vận hành phản ánh về tình trạng hoạt động và những bất thường của thiết bị.
- Kiểm tra các bất thường về hoạt động của thiết bị: đèn báo, điểm ảnh màn hình, mất hình, sọc màn hình, nhấp nháy, không đều màu/mất màu, các âm thanh/chớp sáng bất thường, khói, mùi cháy khét,... Kiểm tra hoạt động của hệ thống quạt.
- Kiểm tra độ lệch của hình ảnh trên màn hình.
- Kiểm tra sự ổn định về vị trí của hệ tường màn hình trên chân đế và các khung giá, hệ treo, đỡ tường màn hình, các liên kết vào tường/trần/sàn. Trường hợp có bất thường, xử lý tu bổ đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Kiểm tra tính toàn vẹn về vật lý của hệ tường màn hình (mặt màn hình còn nguyên vẹn, khung bao không cong/vênh/bung/lồng/thiếu/hư hại; mạch ghép giữa các tấm màn hình thẳng, phẳng, đều).
- Trường hợp mạch ghép giữa các tấm màn hình không đảm bảo, căn chỉnh theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất, đơn vị cung cấp hoặc các đơn vị chuyên ngành.
- Với các hư hại khác như bị móp, méo, nứt, vỡ các bộ phận (khung bo, nắp đậy, giắc nối, công tắc/at-tô-mát,...): thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất, đơn vị cung cấp hoặc các đơn vị chuyên ngành.
- Kiểm tra tính toàn vẹn về vật lý của các hệ thống kết nối (tín hiệu, nguồn) và việc bó gọn các dây/bó dây trong và ngoài máng cáp. Bó gọn gàng các dây kết nối theo đúng quy định khi cần thiết. Với các dây kết nối được phát hiện đã có hư hại (bị động vật gặm nhấm cắn, bị gập/gãy, vỡ/tróc lớp vỏ bảo vệ, giắc nối bị lỏng/tuột/vỡ,...): thông báo tới bộ phận vận hành để phối hợp thay thế hoặc khắc phục phù hợp.
- Kiểm tra việc đánh số, ghi mã thiết bị lên vỏ máy (nếu có). Trường hợp phát hiện không đảm bảo (mờ, rách, bong/roi,...): thay thế theo đúng quy định.
- Kiểm tra các hiện tượng long, lỏng, tuột, rơi của các bộ phận (cáp kết nối, dây nguồn, ốc vít,...). Nếu có, xử lý theo đúng yêu cầu kỹ thuật; trường hợp cần thiết phải báo với bộ phận vận hành để phối hợp xử lý.
- Tháo nắp đậy tường màn hình. Hút bụi làm sạch (chú ý làm cẩn thận nhẹ nhàng, không chạm đầu hút vào thiết bị). Kiểm tra việc tồn tại côn trùng, các chất bẩn: bụi bẩn kết mảng, chất thải hoặc xác động vật, côn trùng,... Loại bỏ triệt để. Đóng nắp sau khi thực hiện xong.
- Vệ sinh chung: hút bụi bằng máy hút bụi phù hợp các khe, rãnh, bề mặt xung quanh tường màn hình, giá đỡ, khung đỡ và các khe rãnh tản nhiệt, các góc, hốc, khe cắm kết nối bằng các đầu hút nhỏ; kết hợp chải nhỏ và khăn mềm. Thực hiện nhẹ nhàng, không chọc, tỳ đầu hút vào thiết bị.
- Vệ sinh mặt màn hình theo định kỳ:
 - + Bước 1: dùng chổi lông mềm xua nhẹ trên bề mặt màn hình để loại bỏ các hạt bụi bám trên bề mặt và tránh xước màn hình, bật mắt Led. Xua nhẹ từ trên xuống dưới. Kết hợp hút bụi nếu cần thiết. Thực hiện nhẹ nhàng, không chọc, tỳ đầu hút vào thiết bị. Lưu ý, chuẩn bị chổi lông phù hợp để tránh rơi chổi hoặc bụi bẩn bám trên chổi rơi vào bề mặt màn hình.
 - + Bước 2: trường hợp có các vết bẩn, kết hợp lau nhẹ bằng khăn vải mềm ẩm và sạch. Khi cần thiết, dùng các dung dịch chuyên dụng thấm vào vải mềm sạch để lau sạch mặt màn hình.
 - + Cuối cùng, lau sạch hệ khung tường màn hình, các khung giá đỡ và bề mặt nội thất xung quanh.
- Kiểm tra lần cuối trước khi kết thúc. Nếu phát hiện các lỗi không thể khắc phục bằng biện pháp bảo dưỡng, liên hệ với nhà sản xuất, đơn vị cung cấp hoặc các đơn vị chuyên ngành để hỗ trợ xử lý đảm bảo kỹ thuật.
- Bảo dưỡng phần nội thất khu vực tường màn hình.
- Bảo dưỡng bộ điều khiển tường màn hình: kiểm tra, vệ sinh làm sạch, đảm bảo các liên kết chắc chắn.

Lưu ý: do tường màn hình có kích thước lớn, ưu tiên sử dụng các dụng cụ chuyên dụng hỗ trợ công tác bảo dưỡng như: thang nâng, sàn thao tác chuyên dụng.

16.2.12 Bảo dưỡng máy điện thoại bàn

- Cập nhật và tiếp nhận thông tin từ bộ phận vận hành phản ánh về tình trạng hoạt động và những bất thường của thiết bị.
- Kiểm tra kết nối tín hiệu vào điện thoại bàn. Các hiện tượng lỏng, tuột dây tín hiệu: cắm chặt lại; hiện tượng hỏng, đứt dây tín hiệu hoặc đầu giắc cắm: thay thế giắc cắm hoặc thay thế cả dây tín hiệu và giắc cắm.
- Kiểm tra tính toàn vẹn về vật lý của điện thoại bàn và kiểm tra các sự hoạt động bình thường của điện thoại bàn (bấm gọi, đổ chuông, nghe cuộc gọi,...).
- Kiểm tra việc đánh số, ghi mã thiết bị lên vỏ máy (nếu có). Trường hợp phát hiện không đảm bảo (mò, rách, bong/rơi,...): thay thế theo đúng quy định.
- Vệ sinh: dùng khăn mềm khô, lau sạch bụi bẩn trên các bề mặt máy. Trường hợp lau khô không hết các vết bẩn: lau ẩm bằng khăn vải (thấm nước hoặc chất tẩy rửa trung tính).

16.2.13 Bảo dưỡng thiết bị lưu điện (UPS)

- Tiếp nhận và xác nhận thông tin từ bộ phận vận hành về tình trạng liên quan đến thiết bị và những bất thường nếu có để thực hiện việc bảo dưỡng có hiệu quả. Với những nội dung ngoài phạm vi bảo dưỡng, lên kế hoạch xử lý phù hợp như sửa chữa khẩn cấp, sửa chữa định kỳ hoặc thay thế.
- Kiểm tra môi trường và điều kiện đặt thiết bị: đảm bảo sạch, khô thoáng, chắc chắn, vệ sinh.
- Kiểm tra trạng thái hoạt động của bộ lưu điện qua các đèn báo và màn hình LCD.
- Đo, kiểm tra thông số điện áp đầu vào, đầu ra của UPS, các đèn hiển thị trên màn hình của thiết bị.
- Vệ sinh thiết bị.
- Kiểm tra các giắc cắm ngõ vào/ra đảm bảo chắc chắn.
- Kiểm tra việc đánh số, ghi mã thiết bị lên vỏ máy (nếu có). Trường hợp phát hiện không đảm bảo (mò, rách, bong/rơi,...), thay thế phù hợp.

16.2.14 Bảo dưỡng hệ thống cáp quang, cáp mạng

- Tiếp nhận và xác nhận thông tin từ bộ phận quản trị mạng, người vận hành về tình trạng liên quan đến tín hiệu mạng và những bất thường nếu có để thực hiện việc bảo dưỡng có hiệu quả (ưu tiên phối hợp cùng bộ phận quản trị mạng). Với những nội dung ngoài phạm vi bảo dưỡng, lên kế hoạch xử lý phù hợp như sửa chữa khẩn cấp, sửa chữa định kỳ hoặc thay thế.
- Kiểm tra môi trường và điều kiện đặt cáp: đảm bảo sạch, khô, chắc chắn, vệ sinh.
- Kiểm tra vật lý với hệ thống máng cáp, ống cáp: đảm bảo chắc chắn, các tỉ treo, vít liên kết chắc chắn; không đọng rác, đọng nước; không có động vật gặm nhấm ẩn nấp/làm tổ/ổ bên trong; không lẫn các vật

ngoại lai. Trường hợp có bất thường và các khiếm khuyết: xử lý phù hợp như vệ sinh, xiết/tăng cường liên kết, tu sửa. Trường hợp hỏng nặng cần thay thế theo quy trình ngoài bảo dưỡng.

- Kiểm tra vật lý với cáp được, cáp mạng. Trường hợp phát hiện đã có hư hại (bị động vật gặm nhấm cắn, bị gập/gãy, vỡ/tróc lớp vỏ bảo vệ, giắc nối bị lỏng/tuột/vỡ, hư hỏng giá đỡ/máng đỡ,...): thông báo tới bộ phận vận hành để phối hợp thay thế hoặc khắc phục phù hợp. Bó gọn gàng các dây cáp theo đúng quy định khi cần thiết.
- Kiểm tra việc đánh số, ghi mã các tuyến cáp (nếu có). Trường hợp phát hiện không đảm bảo (mờ, rách, bong/rơi,...): thay thế theo đúng quy định.
- Kiểm tra các hiện tượng long, lỏng, tuột, rơi của các bộ phận (cáp kết nối, dây nguồn, ốc vít,...). Nếu có, xử lý theo đúng yêu cầu kỹ thuật; trường hợp cần thiết phải báo với bộ phận vận hành để phối hợp xử lý.
- Kiểm tra việc tồn tại côn trùng, các chất bẩn: bụi bẩn kết mảng, chất thải hoặc xác động vật, côn trùng,... Loại bỏ triệt để.
- Kiểm tra đo tác động của môi trường đến cáp.
- Đo độ suy hao của cáp quang, kiểm tra thông cáp mạng, đo độ bền cơ học của cáp quang được thực hiện trong kế hoạch kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất.
- Hàn nối cáp quang bị đứt bằng máy hàn chuyên dụng.
- Thay thế cáp quang theo quy định khi bị hư hỏng nặng hoặc không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về truyền dẫn.

Lưu ý: khi đo kiểm tra tín hiệu, hoặc phải sửa chữa cáp tín hiệu cần hiệp đồng chặt chẽ với bộ phận quản trị mạng và các bộ phận vận hành để đảm bảo không làm gián đoạn gây bất lợi đến các hoạt động có liên quan đặc biệt công tác quản lý, điều hành giao thông và thu phí.

16.3 Bảo dưỡng thiết bị hệ thống ITS dọc tuyến

16.3.1 Kiểm tra từ xa thiết bị ITS dọc tuyến

- Cập nhật và tiếp nhận thông tin từ bộ phận vận hành phản ánh về tình trạng hoạt động và những bất thường của các hệ thống, thiết bị ITS dọc tuyến. Những bất thường được xác định bởi con người hay thông qua phân hệ phần mềm quản lý thiết bị.
- Phối hợp với bộ phận vận hành để kiểm tra trên hệ thống nhằm xác thực tình trạng thực tế của hệ thống, thiết bị ITS dọc tuyến qua việc quan sát trên phân hệ phần mềm quản lý thiết bị, truy cập các thông tin về quản trị vận hành của hệ thống, thiết bị (audit logging), xem trực tiếp chất lượng dữ liệu hình ảnh, thông tin gửi về cũng như quan sát ngoại quan từ xa bằng camera đến các thiết bị mục tiêu cần bảo dưỡng.

16.3.2 Bảo dưỡng hệ thống camera trên tuyến

- Gồm camera giám sát CCTV, camera dò xe VDS, camera giám sát góc quét cố định (Fix), camera nhận diện biển số xe.

- Nội dung công việc bao gồm:

16.3.2.1 Kiểm tra chất lượng hình ảnh và các tính năng

- Tình trạng hoạt động: camera quan sát có lên hình hay không (kể cả chế độ làm việc ban đêm và trong các điều kiện bất lợi), kiểm tra tình trạng của các chế độ làm việc: quay, quét, zoom, kiểm tra kích hoạt chế độ hồng ngoại (nếu có).
- Chất lượng hình ảnh: ảnh có bị nhiễu, bị mờ, kẻ sọc, lóa, giảm chất lượng so với trước không (kể cả chế độ làm việc ban đêm và trong các điều kiện bất lợi).
- Chất lượng truyền tín hiệu: có bị dừng, ngắt, mất ổn định không (kể cả trong các điều kiện bất lợi như mưa, ẩm,...).

16.3.2.2 Kiểm tra, bảo dưỡng tủ kỹ thuật camera

- Kiểm tra, tu bổ các hư hỏng, khiếm khuyết về cơ khí của tủ; đảm bảo tủ được treo, gá vững chắc; nắp tủ không bị mở, có cơ cấu bảo vệ phù hợp.
- Đảm bảo vệ sinh trong và ngoài tủ; tránh đọng, ngấm nước.
- Đảm bảo tính toàn vẹn về vật lý và liên kết chắc chắn của các hệ thống thành phần trong tủ, hệ thống kết nối (tín hiệu, nguồn) và việc bó gọn các dây/bó dây trong và ngoài tủ theo quy định. Với các dây kết nối được phát hiện đã có hư hại (bị động vật gặm nhấm cắn, bị gập/gãy, vỡ/tróc lớp vỏ bảo vệ, giắc nối bị lỏng/tuột/vỡ,...): phối hợp với bộ phận vận hành để sửa chữa, thay thế hoặc khắc phục phù hợp.
- Kiểm tra và siết chặt các cầu đầu kết nối cáp nguồn.
- Kiểm tra và siết chặt các cầu đầu kết nối cáp tín hiệu.
- Kiểm tra và đảm bảo các áp-tô-mát vẫn hoạt động tốt, được cấp nguồn đầy đủ, áp-tô-mát được cố định vào thanh cài.
- Đo suy hao cáp quang các sợi cáp quang dự phòng.
- Đo suy hao cáp quang các sợi đang sử dụng.
- Kiểm tra sự làm việc bình thường của các hệ thống thành phần trong tủ (bộ nguồn PoE, thiết bị chuyển mạch, thiết bị làm mát, UPS/bình tích điện,...). Trường hợp có hư hỏng cần sửa chữa hoặc thay thế cho phù hợp đảm bảo sự làm việc bình thường. Với những nội dung công việc ngoài phạm vi bảo dưỡng, lên kế hoạch xử lý phù hợp như sửa chữa khẩn cấp, sửa chữa định kỳ hoặc thay thế.
- Xử lý hiện tượng rỉ sét;
- Đảm bảo điều kiện cấp nguồn an toàn cho tủ;
- Kiểm tra tình trạng tiếp địa của hệ thống, dòng rò; khắc phục ngay tình trạng rò điện, mất an toàn điện của hệ thống;

16.3.2.3 Kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống liên kết của camera

- Kiểm tra liên kết giữa camera với hệ thống khung, giá; kiểm tra các cơ cấu liên kết của camera.
- Kiểm tra vị trí của camera so với vị trí lắp đặt ban đầu (có thể bị dịch chuyển, nghiêng lệch do nhiều nguyên nhân dẫn đến vùng quan sát không đúng như thiết kế).
- Xử lý chống rỉ nếu có.
- Làm chặt các liên kết bị lỏng; thay thế ốc vít, long đen bị han rỉ; đảm bảo cơ cấu liên kết của camera hoạt động tốt; bôi mỡ chống rỉ cho các bu lông, ốc vít.
- Điều chỉnh lại vị trí camera về đúng vị trí chuẩn (nếu có hiện tượng dịch chuyển, nghiêng lệch) trên cơ sở phối hợp với bộ phận vận hành.

16.3.2.4 Kiểm tra, bảo dưỡng nắp vỏ camera

- Vỏ camera phải đảm bảo không thấm nước, không đọng nước, không có hư hại để bảo vệ cho các bộ phận chính của camera bên trong.
- Kiểm tra, vệ sinh vỏ camera bằng cách lau sạch (dùng chổi lông mềm kết hợp khăn vải mịn), loại bỏ các mảng bám, kết bần bên ngoài như phân chim, bụi đất,...
- Mở vỏ hộp chứa camera, kiểm tra các dấu hiệu của nước, bụi bẩn và nước ngưng tụ bên trong. Khi có các dấu hiệu trên, vệ sinh khô sạch và xử lý chống thấm nước (thường dùng silicon).
- Xử lý chống rỉ nếu có.
- Xử lý làm chặt các ốc vít bị lỏng; thay thế ốc vít, long đen bị han rỉ.
- Đóng nắp vỏ camera, đảm bảo liên kết, kín khít.

16.3.2.5 Kiểm tra, bảo dưỡng các đầu nối, dây nối cáp nguồn và tín hiệu tại camera

- Kiểm tra tất cả các đầu nối, dây nối cáp nguồn và tín hiệu đảm bảo còn nguyên vẹn: không bị rời, lỏng, hở, đứt, ô xi hóa, han rỉ,... Trường hợp có hư hỏng cần sửa chữa hoặc thay thế cho phù hợp đảm bảo sự làm việc bình thường và loại trừ nguy cơ chập cháy thiết bị. Với những nội dung ngoài phạm vi bảo dưỡng, lên kế hoạch xử lý phù hợp như sửa chữa khẩn cấp, sửa chữa định kỳ hoặc thay thế.

16.3.2.6 Vệ sinh ống kính, mặt bảo vệ ống kính camera

- Ống kính camera không đảm bảo vệ sinh làm giảm chất lượng hình ảnh như bị nhòe, mờ,...
- Kiểm tra ống kính camera, đảm bảo trong và sạch. Kiểm tra phát hiện các vết ố, bụi, đốm nước, mạng nhện, vân tay và các yếu tố không mong muốn khác.
- Vệ sinh mặt bảo vệ ống kính camera (dạng mặt phẳng hoặc dạng cầu). Dùng chổi lông mềm xua nhẹ trên bề mặt để loại bỏ bụi bám trên bề mặt; lưu ý tránh xước. Tiếp theo, lau nhẹ bằng khăn sợi mịn, sạch và ẩm; khi cần thiết, dùng các dung dịch chuyên dụng thấm vào vải mềm sạch để lau sạch.

Với mặt bảo vệ dạng cầu tháo lắp được, tháo lau cả mặt trong, lưu ý lau khô và tránh ẩm, tránh để bám vân tay ở mặt trong. Thay thế mặt bảo vệ bị hư hỏng, mờ, đục.

16.3.2.7 Kiểm tra, bảo dưỡng đèn hồng ngoại và hệ thống hỗ trợ ánh sáng về ban đêm (nếu có)

- Kiểm tra sự làm việc bình thường của đèn hồng ngoại và hệ thống hỗ trợ ánh sáng về ban đêm.
- Trường hợp có hư hỏng hoặc khiếm khuyết, xử lý phù hợp.

Lưu ý: Tuân thủ quy định của nhà sản xuất tránh bị hồng ngoại gây ảnh hưởng đến mắt !

16.3.2.8 Kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống chống sét.

Xem mục bảo dưỡng hệ thống chống sét.

16.3.2.9 Kiểm tra, xử lý các vật cản, cây, dây leo

- Kiểm tra và xử lý các vật cản trong tầm quét của camera (cành, thân cây, vật ngoại lai; các công trình mới được lắp đặt như biển báo, biển quảng cáo,...; lưu ý hơn ở các vị trí đường cong bằng, đường cong đứng lồi).
- Kiểm tra các đèn chiếu sáng về ban đêm trong phạm vi hành lang đường cao tốc nhằm phát hiện và có giải pháp xử lý phù hợp hạn chế hoặc loại bỏ ảnh hưởng của hiện tượng ngược sáng tới camera.
- Kiểm tra và cắt, dỡ bỏ các cây leo xung quanh khu vực gắn camera hoặc cột, gá gắn camera.

16.3.2.10 Kiểm tra, bảo dưỡng cột camera

Xem mục bảo dưỡng hệ thống chiếu sáng.

16.3.3 Bảo dưỡng hệ thống radar trên tuyến

Xem mục bảo dưỡng hệ thống camera.

16.3.4 Bảo dưỡng thiết bị RFID trên tuyến

16.3.4.1 Kiểm tra, bảo dưỡng tủ kỹ thuật

- Tủ kỹ thuật hệ thống RFID thường bố trí chung với các hệ thống khác như: camera, vòng từ,...
- Thực hiện: xem bảo dưỡng tủ kỹ thuật camera.

16.3.4.2 Kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống liên kết của thiết bị RFID

- Kiểm tra liên kết giữa thiết bị RFID với hệ thống khung, gá; kiểm tra các cơ cấu liên kết của thiết bị RFID.
- Kiểm tra vị trí của thiết bị RFID so với vị trí lắp đặt ban đầu (có thể bị dịch chuyển, nghiêng lệch do nhiều nguyên nhân dẫn đến vùng phát sóng vô tuyến không đúng như thiết kế).
- Xử lý chống rỉ nếu có.
- Làm chặt các liên kết bị lỏng; thay thế ốc vít, long đen bị han rỉ; đảm bảo cơ cấu liên kết của camera hoạt động tốt; bôi mỡ chống rỉ cho các bu lông, ốc vít.

- Điều chỉnh lại vị trí thiết bị RFID về đúng vị trí chuẩn (nếu có hiện tượng dịch chuyển, nghiêng lệch) trên cơ sở phối hợp với bộ phận vận hành và đối chiếu với hồ sơ thiết kế, hồ sơ hoàn công.

16.3.4.3 Kiểm tra, bảo dưỡng thiết bị RFID

- Kiểm tra tất cả các đầu nối, dây nối cáp nguồn và tín hiệu đảm bảo còn nguyên vẹn: không bị rời, lỏng, hở, đứt, ô xi hóa, han rỉ,... Trường hợp có hư hỏng cần sửa chữa hoặc thay thế cho phù hợp đảm bảo sự làm việc bình thường và loại trừ nguy cơ chập cháy thiết bị. Với những nội dung ngoài phạm vi bảo dưỡng, lên kế hoạch xử lý phù hợp như sửa chữa khẩn cấp, sửa chữa định kỳ hoặc thay thế.
- Vệ sinh, làm sạch mặt thiết bị RFID
- Kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống chống sét: xem bảo dưỡng hệ thống chống sét, tiếp địa.
- Kiểm tra và xử lý các vật cản phát sinh trong tầm quét của thiết bị RFID.
- Kiểm tra và cắt, dỡ bỏ các cây leo xung quanh khu vực gắn thiết bị RFID hoặc cột, gá gắn thiết bị.

16.3.4.4 Kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống gá, lắp thiết bị RFID

- Với khung, cột: Xem mục bảo dưỡng hệ thống chiếu sáng.
- Với giàn, giá long môn: Xem mục bảo dưỡng hệ thống cổng, dàn trạm thu phí, giá long môn.

16.3.5 Bảo dưỡng hệ thống vòng từ

- Với vòng từ: xem mục bảo dưỡng vòng từ dò xe tại trạm thu phí, công trình KSTTX.
- Với tủ kỹ thuật: xem mục bảo dưỡng tủ kỹ thuật camera.

16.3.6 Bảo dưỡng biển báo điện tử

- Với biển báo điện tử: xem mục bảo dưỡng biển báo điện tử trong Hệ thống báo hiệu đường cao tốc.
- Với giàn, giá long môn treo biển báo điện tử: Xem mục bảo dưỡng hệ thống cổng, dàn trạm thu phí, giá long môn.

16.3.7 Bảo dưỡng tủ kỹ thuật chung

- Xem bảo dưỡng tủ kỹ thuật camera.

16.3.8 Bảo dưỡng hệ thống cáp quang, cáp mạng

- Kiểm tra ngoại quan toàn bộ tuyến cống bể cáp trên tuyến (dọc tuyến và nhánh nối đến các cột CCTV/VDS/VMS,...). Xác định các hư hại hoặc xâm hại (kể cả ở mức tiềm năng) đối với hệ thống kỹ thuật này. Xử lý đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế ban đầu.
- Kiểm tra đo tác động của môi trường đến cáp quang.
- Đo độ suy hao của cáp quang, kiểm tra thông cáp mạng, đo độ bền cơ học của cáp quang được thực hiện trong kế hoạch kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất.
- Lắp các tuyến cáp bị lộ, hở.

- Xử lý các vị trí tuyến cáp bị cong, gập, biến dạng bất thường theo các phương để hạn chế suy hao về quang thông.
- Hàn nối cáp quang bị đứt bằng máy hàn chuyên dụng.
- Thay thế cáp quang theo quy định khi bị hư hỏng nặng hoặc không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về truyền dẫn. Với những nội dung ngoài phạm vi bảo dưỡng, lên kế hoạch xử lý phù hợp như sửa chữa khẩn cấp, sửa chữa định kỳ hoặc thay thế.
- Đưa ra chỉ dẫn cụ thể với bộ phận và nhân sự bảo dưỡng trên tuyến để tránh làm hư hại tuyến cáp trong quá trình bảo dưỡng.
- Bảo dưỡng hồ ga kỹ thuật, bể cáp: xem mục bảo dưỡng hệ thống điện.

Lưu ý: khi đo kiểm tra tín hiệu, hoặc phải sửa chữa cáp tín hiệu cần hiệp đồng chặt chẽ với bộ phận quản trị mạng và các bộ phận vận hành để đảm bảo không làm gián đoạn gây bất lợi đến các hoạt động có liên quan đặc biệt công tác quản lý, điều hành giao thông và thu phí.

17 Giám sát, nghiệm thu, đánh giá công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc

17.1 Công tác giám sát, nghiệm thu, đánh giá công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc phụ thuộc vào hình thức hợp đồng, theo cấp quản lý và các quy định hiện hành.

17.2 Nội dung giám sát, nghiệm thu, đánh giá công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc tham khảo trong Phụ lục A, Phụ lục B.

18 Đảm bảo ATGT trong thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc

Trong khi thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc, phải tuyệt đối đảm bảo an toàn cho người thi công, cho người tham gia giao thông và các phương tiện giao thông trên đường.

18.1 Các yêu cầu cơ bản

18.1.1 Trang phục, dụng cụ, đảm bảo sức khỏe và đào tạo về đảm bảo ATGT

- Người làm việc trên công trường (kể cả lái máy) phải mặc quần áo bảo hộ lao động có phản quang và các trang bị bảo hộ phù hợp khác. Bố trí áo phản quang trên các phương tiện phục vụ bảo dưỡng công trình đường cao tốc để đảm bảo người điều khiển và người trên xe phải mặc áo phản quang khi xuống xe thực hiện các công việc trên đường.
- Người thực hiện công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc phải đảm bảo tình trạng sức khỏe tốt, tinh táo, không sử dụng các chất kích thích như rượu, bia, ma túy,...
- Người làm việc trên công trường (kể cả lái xe, lái máy) phải được đào tạo về ATGT trong thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc.

18.1.2 Lái xe an toàn

- Người lái xe phục vụ công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc phải nhận thức đầy đủ việc mình đang tham gia giao thông chung trên đường cao tốc, phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy định và việc lái xe an toàn khi tham gia giao thông cũng như khi dừng, đỗ, thao tác phục vụ công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc. Khi xuống xe thực hiện các công việc trên đường, phải mặc áo phản quang.
- Trường hợp do yêu cầu kỹ thuật của công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc, xe phải chạy với vận tốc thấp hơn vận tốc tối thiểu cho phép của làn đường cao tốc hoặc thấp hơn đáng kể so với vận tốc trung bình của dòng xe đang lưu thông (xe vệ sinh đường, xe tưới cây,...), hoặc thường xuyên cần tăng tốc, giảm tốc, chuyển làn, dừng lại: phải có và kích hoạt báo hiệu đầy đủ, rõ ràng hướng về phía sau để các phương tiện lưu thông trên đường kịp nhận biết (tham khảo Phụ lục C) và xử lý an toàn; tối thiểu gồm:
 - + Đèn cảnh báo dạng đèn quay hoặc đèn chớp phát sáng;
 - + Biển báo, biển quang báo/biển báo điện tử có tần số hiển thị báo hiệu cao;
 - + Còi/loa phát tín hiệu;
 - + Tấm phản quang ở phía sau.

- Khuyến khích lắp đặt các hệ thống tự động phát hiện nguy cơ va chạm từ xa trên các xe này (phía sau có phương tiện đang lưu thông tới với vận tốc cao, phương tiện tới gần không chuyển làn,...) để người lái xe bảo dưỡng đường cao tốc chủ động ứng phó cũng như kích hoạt các hệ thống báo hiệu mạnh tới các xe đang lưu thông tới (loa, đèn chớp nháy,...), hệ thống hấp thụ xung lực giảm chấn,...; xem xét bố trí phương tiện xe hộ tống phù hợp đi phía sau khi cần thiết.
- Xe làm việc tại công trường phải được bố trí báo hiệu rõ ràng cho các điều kiện thi công để phân biệt với các phương tiện cơ giới lưu thông thông thường khác đặc biệt khi xe dừng, đỗ, hoạt động tại khu vực công trường; khuyến khích trang bị và kích hoạt hệ thống báo hiệu (đèn cảnh báo, biển báo/biển quang báo/biển báo điện tử, âm thanh,...) cũng như các hệ thống hấp thụ xung lực để giảm thiểu thiệt hại trong trường hợp xảy ra va chạm khi xe dừng, đỗ, hoạt động tại công trường.

18.1.3 Đỗ xe, dừng xe và hoạt động tại công trường

- Xe phải bật đèn tín hiệu nguy hiểm trong khi dừng, đỗ.
- Phải đặc biệt chú ý tới các phương tiện giao thông khác trong quá trình tăng hoặc giảm tốc độ, chuyển làn, đỗ và dừng xe.
- Xe phải đỗ ở vị trí quy định và có đầy đủ báo hiệu theo quy định để các phương tiện lưu thông trên đường kịp nhận biết và xử lý an toàn. Trường hợp bắt buộc phải dừng, đỗ tại làn dừng xe khẩn cấp: phải đảm bảo có thông báo kịp thời từ trung tâm quản lý, điều hành giao thông về việc sử dụng làn dừng xe khẩn cấp của các xe ưu tiên để kịp thời di chuyển xe phục vụ công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc ra khỏi làn dừng xe khẩn cấp.
- Trường hợp dừng, đỗ trong khu vực thi công phải đảm bảo nằm hoàn toàn trong khu vực bố trí phòng hộ an toàn, kể cả với các bộ phận lắp đặt trên xe cũng như hàng hóa trên xe.
- Khuyến khích trang bị và kích hoạt hệ thống báo hiệu (đèn cảnh báo, biển báo/biển quang báo/biển báo điện tử, âm thanh, tấm phản quang,...) cũng như các hệ thống hấp thụ xung lực để giảm thiểu thiệt hại trong trường hợp xảy ra va chạm khi xe dừng, đỗ, hoạt động tại công trường.
- Người tham gia thi công không được tự ý vào/ra khu vực thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc.
- Người tham gia thi công thường làm việc đảm bảo hướng mặt về hướng di chuyển của các phương tiện lưu thông trên đường.

18.1.4 Điều tiết giao thông

- Khu vực hiện trường thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc phải được điều tiết giao thông để đảm bảo ATGT và an toàn cho hoạt động bảo dưỡng công trình đường cao tốc theo các tiêu chuẩn và quy định hiện hành. Báo hiệu phải đảm bảo rõ ràng, đúng quy định, tránh nhầm lẫn và gây rối cho người tham gia giao thông đặc biệt khi thiết lập gần các báo hiệu cố định của đường cao tốc. Báo hiệu tạm thời phải được thu hồi toàn bộ khi kết thúc hoạt động bảo dưỡng công trình đường cao tốc tại hiện trường.

- Các thiết bị điều tiết giao thông và khu vực hiện trường thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc phải được đặt ở các vị trí để các phương tiện lưu thông trên đường dễ dàng quan sát được.
- Các thiết bị điều tiết giao thông phải được lắp đặt trực diện với hướng di chuyển của các phương tiện lưu thông trên đường.
- Các thiết bị điều tiết giao thông không được sử dụng phải đặt ngược lại với hướng di chuyển của các phương tiện lưu thông trên đường, hoặc che lại để tránh nhầm lẫn.
- Khuyến khích sử dụng biển báo điện tử di động đặt trước khu vực thi công; khuyến khích sử dụng rô-bốt tự động được trang bị hệ thống cảm biến, báo hiệu, hoạt động tin cậy để hỗ trợ thực hiện công tác điều tiết giao thông.
- Người làm nhiệm vụ điều tiết giao thông phải liên tục quan sát, cảnh giới, hướng dẫn các phương tiện giao thông di chuyển theo quy định và theo phương án tổ chức giao thông được phê duyệt đảm bảo ATGT và an toàn cho hoạt động bảo dưỡng công trình đường cao tốc.
- Khi người tham gia thi công, xe cơ giới, xe máy chuyên dùng phải vào/ra khu vực thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc: người làm nhiệm vụ điều tiết giao thông phải quan sát tình hình giao thông trong khu vực, quyết định thời điểm phù hợp để báo hiệu cho người tham gia thi công, xe cơ giới, xe máy chuyên dùng thực hiện ra/vào cũng như hướng dẫn các phương tiện lưu thông trong khu vực đảm bảo an toàn.
- Công tác điều tiết giao thông tại hiện trường cần được phối hợp, hiệp đồng chặt chẽ và hiệu quả với công tác vận hành, khai thác đường cao tốc và được hỗ trợ tối đa từ hệ thống giao thông thông minh (thông báo lên biển báo điện tử trên tuyến, loa phát thanh tại các trạm dừng nghỉ và các kênh cung cấp thông tin giao thông khác; giới hạn tốc độ trên biển báo điện tử, biển báo làn; báo đóng làn/mở làn trên biển báo làn,...).

18.2 Biện pháp đảm bảo an toàn giao thông trong quá trình kiểm tra

18.2.1 Quy định chung

- Luôn chuẩn bị đầy đủ các tài liệu, công cụ hỗ trợ và nhân sự thực hiện chuyên nghiệp để hạn chế tối đa ảnh hưởng tới lưu thông của các phương tiện trên đường. Phối hợp với đơn vị vận hành và kiểm tra, phân tích trước trên hình ảnh thu thập (qua hệ thống ITS hoặc camera, cảm biến lắp đặt trên xe kết hợp phân tích AI) giúp lập kế hoạch kiểm tra ngoài hiện trường đạt hiệu quả, hiệu suất và giảm thiểu ảnh hưởng đến lưu thông của các phương tiện.
- Phải có ít nhất hai (2) người cùng thực hiện kiểm tra và đánh giá. Một người phải làm nhiệm vụ phát cờ cảnh báo các phương tiện giao thông trên đường để đảm bảo an toàn.
- Phương tiện tham gia kiểm tra phải có báo hiệu đầy đủ, rõ ràng (đèn cảnh báo, biển báo/biển quang báo/biển báo điện tử, âm thanh, tấm phản quang ở phía sau,...) để các phương tiện lưu thông trên đường kịp nhận biết và xử lý an toàn. Bố trí áo phản quang trên xe kiểm tra để đảm bảo người điều khiển và người trên xe phải mặc áo phản quang khi xuống xe thực hiện các công việc trên đường.

18.2.2 Đảm bảo an toàn giao thông trong kiểm tra thường xuyên

- Xe kiểm tra thường xuyên phải được tiến hành ở làn tốc độ thấp, không được lấn làn, sao cho những người tham gia có thể kiểm tra kết cấu ở tốc độ thấp.
- Khi phát hiện tình trạng bất thường, các khuyết tật, hư hỏng cần thiết phải kiểm tra: cần quan sát đảm bảo an toàn rồi mới cho xe kiểm tra dừng tại làn dừng xe khẩn cấp, lề đường hoặc vị trí phù hợp với đầy đủ cảnh báo như trường hợp xe tuần đường và tiến hành kiểm tra. Người kiểm tra có thể kết hợp chụp ảnh, quay video để quan sát chi tiết trên hình ảnh; hạn chế tối đa việc tiếp cận vào phần đường xe lưu thông, ưu tiên đứng trên lề đường bên ngoài hộ lan để quan sát vào phần mặt đường. Với các công trình, kết cấu khó tiếp cận, có thể sử dụng phương pháp thay thế như dùng ống nhòm, chụp ảnh phóng gần, cần camera hoặc các thiết bị chuyên dụng (Flycam, rô bốt tự hành, thiết bị nâng/đỡ,...) với điều kiện đáp ứng được yêu cầu của công tác kiểm tra và đảm bảo an toàn theo quy định.
- Trong trường hợp khẩn cấp, phải đảm bảo an toàn giao thông tại hiện trường và thông báo ngay về trụ sở và trung tâm quản lý, điều hành giao thông để nhận sự hỗ trợ.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn giao thông theo các tiêu chuẩn và quy định hiện hành.

18.3 Biện pháp đảm bảo an toàn giao thông trong bảo dưỡng công trình đường cao tốc

18.3.1 Quy định chung

- Biện pháp đảm bảo giao thông trong bảo dưỡng công trình đường cao tốc phải tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ (QCVN 41) và các quy định về tổ chức giao thông khi thi công trên đường bộ đang khai thác nhằm đảm bảo ATGT.
- Luôn chuẩn bị đầy đủ về nhân lực, vật tư, vật liệu, máy móc, thiết bị, dụng cụ (Nhân-Vật-Lực) phù hợp cho công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc cũng như các nguồn lực phụ trợ (vận chuyển, huy động/giải thể, đảm bảo giao thông, cung cấp năng lượng, vệ sinh, hoàn trả,...) để đảm bảo thực hiện nhanh, gọn, hiệu quả, hiệu suất, hạn chế tối đa ảnh hưởng đến lưu thông. Máy móc, thiết bị, dụng cụ phải được kiểm tra trước khi đưa đến công trường đảm bảo ở trạng thái làm việc tốt, ổn định.
- Chỉ tiến hành tập kết Nhân-Vật-Lực và triển khai thi công tại khu vực thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc sau khi đã hoàn thành bố trí phòng hộ an toàn và bố trí điều khiển, điều tiết giao thông theo quy định. Chỉ kết thúc điều khiển, điều tiết giao thông và tháo dỡ phòng hộ an toàn khi đã hoàn thành toàn bộ các hoạt động bảo dưỡng công trình đường cao tốc.
- Với các hoạt động bảo dưỡng công trình đường cao tốc có ảnh hưởng đến lưu thông của phương tiện, có phương án cung cấp thông tin phù hợp tới người tham gia giao thông (biển báo điện tử, trên trang Web, qua ứng dụng di động và các nền tảng cung cấp thông tin giao thông,...). Khi cần thiết, sử dụng tăng cường các biển báo điện tử di động.

18.3.2 Quy định cụ thể khác

- Với các công tác bảo dưỡng mà xe cơ giới, xe máy chuyên dùng vừa di chuyển vừa thực hiện công tác (vệ sinh mặt đường, tưới cây,...): phải chủ động ứng phó với các tình huống giao thông trên đường, phải có và kích hoạt báo hiệu đầy đủ, rõ ràng (xem mục 18.1.2). Cần phối hợp, hiệp đồng chặt chẽ và hiệu quả với công tác vận hành, khai thác đường cao tốc và được hỗ trợ tối đa từ hệ thống giao thông thông minh:
 - + Phải thông báo lên biển báo điện tử trên tuyến, loa phát thanh tại các trạm dừng nghỉ;
 - + Giới hạn tốc độ trên biển báo điện tử, biển báo làn; báo đóng làn/mở làn trên biển báo làn,... theo phương án đảm bảo giao thông;
 - + Phối hợp cung cấp thông tin hiệu quả qua các nền tảng cung cấp thông tin giao thông khác.
- Sắp xếp gọn gàng vật tư, vật liệu, trang thiết bị, dụng cụ cũng như các chất thải, vật tư, vật liệu thừa đảm bảo thuận tiện cho thi công, không lấn hoặc văng vãi ra ngoài khu vực phòng hộ.
- Có biện pháp phù hợp để ngăn bùn đất, nước tràn ra mặt đường phần xe chạy từ khu vực thi công.
- Tổ chức thi công hợp lý đảm bảo kỹ thuật, đồng thời không để người, vật tư, vật liệu, các bộ phận của máy móc, thiết bị lấn ra ngoài khu vực phòng hộ.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn giao thông theo các tiêu chuẩn và quy định hiện hành.

18.4 Trang thiết bị sử dụng đảm bảo an toàn trong bảo dưỡng công trình đường cao tốc

Trang thiết bị sử dụng để đảm bảo an toàn giao thông theo các tiêu chuẩn và quy định hiện hành.

18.5 Xử lý sự cố mất an toàn giao thông khi thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc

Trường hợp xảy ra sự cố mất an toàn giao thông khi thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc, Nhà thầu bảo dưỡng cần thông báo ngay tới các cơ quan hữu quan và chủ động, khẩn trương thực hiện ngay các biện pháp xử lý theo quy định nhằm giảm thiểu thiệt hại, giải tỏa sớm sự cố và ngăn ngừa phát sinh các nguy cơ mất ATGT thứ phát.

19 Đảm bảo ATLD trong thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc

Đảm bảo ATLD trong thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc cũng là một biện pháp đảm bảo ATGT khi thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc và ngược lại.

19.1 Khi thực hiện công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc phải thực hiện các biện pháp đảm bảo ATGT như đã nêu ở mục 18.

19.2 Khi làm việc trên taluy cao phải đeo dây an toàn. Khi làm việc dưới chân taluy phải lưu ý khả năng đất sụt lở hoặc đất, đá rơi từ trên taluy xuống.

19.3 Không đun nấu nhựa đường, mài cắt phát sinh tia lửa điện gần khu vực dễ cháy, dễ nổ.

19.4 Khi đun nhựa đường, cần lưu ý:

19.4.1 Chỉ được phép sử dụng các thiết bị nấu nhựa đường chuyên dụng.

19.4.2 Trước khi đổ nhựa đường vào thiết bị nấu, thùng nấu nhựa phải được kiểm tra để tuyệt đối không còn dính nước và đảm bảo thao tác được thuận tiện. Tuyệt đối không để nước rơi vào thùng nấu trong quá trình đun nhựa.

19.4.3 Công nhân phụ trách thiết bị nấu nhựa đường phải được trang bị dụng cụ an toàn lao động và phải tuân thủ qui trình theo an toàn tùy thuộc vào từng thiết bị.

19.4.4 Thùng nấu nhựa chỉ được chứa đầy 75÷80% thể tích thùng để đun nhựa. Nhiệt độ nhựa trong quá trình đun phải được kiểm soát để không quá 160°C. Không bố trí đặt thiết bị đun nấu nhựa đường gần khu vực dễ cháy, chất nổ.

19.5 Khi vận chuyển nhựa nóng, thùng chứa nhựa nóng phải có nắp đậy kín.

19.6 Khi tưới nhựa theo phương pháp thủ công, phải kiểm tra kỹ gáo, cán gáo, quai thùng ô doa để khi múc nhựa, tưới nhựa được an toàn. Trường hợp dùng máy phun với vòi cầm tay, nhất thiết phải kiểm tra hoạt động của máy và vòi phun trước khi tưới.

19.7 Khi tưới nhựa thường đi giật lùi ngược hướng gió thổi. Công nhân phải được trang bị đầy đủ các trang bị phòng hộ (ủng cao su, găng tay, khẩu trang,...).

19.8 Các lưu ý về an toàn trong khi thực hiện bảo dưỡng các hạng mục cầu:

19.8.1 Những người bị bệnh tim mạch, mắt kém, tai điếc hoặc suy nhược thần kinh, bệnh thần kinh,... thì không được làm việc trên cao.

19.8.2 Khi làm sạch rỉ, sơn, sửa chữa dầm, dàn, thanh giằng, khung, gối cầu hoặc thay thế một số chi tiết của cầu nhất thiết phải làm đà giáo kín để đi lại làm việc và che chắn các vật rơi; đà giáo phải chắc chắn an toàn đủ độ tin cậy trong quá trình khi sử dụng.

19.8.3 Cấm đi giày đế cứng, guốc, dép không quai hậu làm việc ở hiện trường. Làm việc trên cao phải đi giày bảo hộ; cạo rỉ, sơn, sửa chữa cầu phải đeo dây an toàn, đeo khẩu trang, đi găng tay, kính bảo hộ,...

19.9 Tuân thủ các điều kiện an toàn khi sử dụng máy móc, thiết bị thực hiện công tác bảo dưỡng tùy thuộc đặc tính của từng loại thiết bị.

Một số quy định chung về an toàn:

19.9.1 Tất cả các loại máy, thiết bị dùng trong công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc đều phải có lý lịch, bản hướng dẫn bảo quản, sử dụng, sổ giao ca, sổ theo dõi tình trạng kỹ thuật hàng ngày của máy đảm bảo công nhân vận hành máy được an toàn.

19.9.2 Những bộ phận chuyển động của máy (trục chuyển, con lăn, bánh đai, bánh răng xích đĩa ma sát, trục nối, khớp nối,...) phải có che chắn an toàn. Các thiết bị an toàn đã ghi trong lý lịch máy hoặc mới được bổ sung phải lắp đủ vào máy và bảo đảm tốt, trường hợp hư hỏng phải sửa ngay.

19.9.3 Khi máy làm việc hoặc di chuyển trên đường phải được trang bị tín hiệu âm thanh hoặc ánh sáng phù hợp đảm bảo cảnh báo cho phương tiện khác. Trong phạm vi hoạt động của máy phải có biển báo hoặc rào ngăn cách. Tuyệt đối không đứng trong phạm vi các bộ phận của máy có thể va vào (trong phạm vi mâm quay, gầu xúc của máy đào,...) hoặc đồ vật khi nâng, cầu có thể xô vào; khi nâng các vật lên cao, thường bố trí dây gió để điều khiển vật nâng tránh va vào xung quanh.

19.9.4 Đối những máy vận hành bằng động cơ điện, cần phải:

- Nối đất bảo vệ theo quy định hiện hành;
- Dây dẫn điện từ nguồn tới máy phải có vỏ bọc cách điện an toàn và được treo, bó gọn gàng trên cột hoặc giá đỡ. Nếu đi dưới đất thì phải lồng trong ống bảo vệ;
- Có hộp đựng cầu dao và đặt hộp ở vị trí thuận tiện, nơi khô ráo và có khoá để đảm bảo an toàn.
- Trường hợp mất điện phải ngắt cầu dao để đề phòng động cơ điện khởi động bất ngờ khi có điện trở lại.

19.9.5 Khi máy đang vận hành: cấm lau chùi, tra dầu mỡ và sửa chữa bất cứ một bộ phận nào của máy.

19.9.6 Nơi đặt máy phải có đầy đủ biện pháp phòng, chống cháy theo qui định hiện hành về phòng cháy chữa cháy. Phạm vi máy hoạt động phải được chiếu sáng đầy đủ.

19.9.7 Công nhân vận hành máy phải nắm chắc về kỹ thuật an toàn. Khi làm việc phải có đầy đủ trang bị bảo hộ lao động.

19.9.8 Đảm bảo an toàn lao động trong khai thác vật liệu phục vụ bảo dưỡng công trình đường cao tốc tùy thuộc vào loại vật liệu cần khai thác.

19.10 Phòng hộ cá nhân trong khi thực hiện công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc cần tuân thủ theo các quy định hiện hành.

20 Bảo vệ môi trường và phòng chống cháy nổ trong thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc

20.1 Trong quá trình bảo dưỡng công trình đường cao tốc cần tuân thủ nghiêm chỉnh các quy định hiện hành về bảo vệ môi trường và phòng chống cháy nổ.

20.2 Khi tiến hành các hoạt động bảo dưỡng công trình đường cao tốc, phải thực hiện tốt các quy tắc đảm bảo vệ sinh, an toàn, không gây ô nhiễm môi trường nước, không khí, đất,...

20.3 Vật tư, vật liệu phải được bao gói gọn gàng. Các phương tiện vận chuyển vật liệu phải được che chắn, không để rơi vãi trên đường.

20.4 Có biện pháp phòng chống cháy, nổ phù hợp trong tập kết, bảo quản và sử dụng vật liệu, vật tư, nhiên liệu, trang thiết bị (đun, nấu nhựa; đốt, gia nhiệt, khô nóng; hàn, cắt; sử dụng hóa chất,...) cũng như đầu nối và sử dụng điện,...

20.5 Các loại chất thải thông thường và nguy hại (nếu có) thu gom trong quá trình bảo dưỡng cần được chứa gọn gàng và vận chuyển ra ngoài đến nơi tập kết đảm bảo vệ sinh và quy định về môi trường.

20.6 Tuyệt đối không đun nhựa đường bằng phương pháp thủ công. Phải dùng thiết bị chuyên dụng để đun nhựa đường với chất đốt là dầu, khí gas hoặc năng lượng sạch thân thiện với môi trường.

20.7 Hạn chế dùng biện pháp vá ổ gà, lán nhựa mặt đường bằng hình thức nhựa nóng tại các khu dân cư dọc tuyến. Sử dụng các giải pháp kỹ thuật và vật liệu thay thế khác ít ảnh hưởng đến môi trường như dùng hỗn hợp nguội hay các giải pháp sử dụng nhũ tương nhựa đường,...

20.8 Giảm thiểu tối đa ảnh hưởng của tiếng ồn, khói xả do xe máy thi công gây ra trong quá trình bảo dưỡng công trình đường cao tốc tại các vị trí gần khu dân cư bằng cách bố trí thời gian thi công hợp lý.

20.9 Khi kết thúc công việc phải thu dọn gọn, sạch và hoàn trả mặt bằng tại hiện trường thi công.

20.10 Khuyến khích áp dụng các công nghệ xanh, công nghệ thân thiện với môi trường cũng như sử dụng tiết kiệm, hiệu quả về năng lượng, nguyên-nhiên-vật liệu và chuyển đổi năng lượng trong bảo dưỡng công trình đường cao tốc.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Các yêu cầu về chất lượng thực hiện đối với công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc

A.1. Đối với công tác quản lý công trình đường cao tốc

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
1.1	Lập, quản lý hồ sơ và cập nhật hồ sơ tài liệu trong thời gian thực hiện bảo dưỡng công trình	<ul style="list-style-type: none"> a) Có đủ các hồ sơ, tài liệu theo yêu cầu của hợp đồng; thể hiện đầy đủ, chính xác các số liệu so với hiện trường và quy định; cập nhật, bổ sung những thay đổi của công trình vào hồ sơ, tài liệu. b) Lưu giữ, bảo quản có hệ thống, khoa học, không mất, hư hỏng hồ sơ. Cung cấp hồ sơ, tài liệu kịp thời khi cơ quan QLDB (cơ quan ký kết hợp đồng – Bên A) yêu cầu. c) Đối với việc quản lý cầu bằng phần mềm quản lý (VBMS, LRMS) và các công việc khác đã quy định sử dụng phần mềm quản lý phải được cập nhật và lưu trữ thường xuyên trên phần mềm quản lý. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Các thay đổi công trình đường cao tốc phải được cập nhật không quá 15 ngày. b) Các nội dung khác: 15 ngày kể từ ngày có thông báo về tồn tại trong công tác này của cơ quan ký hợp đồng.
1.2	Quản lý bảo vệ hành lang an toàn đường bộ	<ul style="list-style-type: none"> a) Phát hiện, xử lý theo quy định, ngăn chặn kịp thời các vi phạm hành lang an toàn đường bộ. b) Phối hợp chặt chẽ với người quản lý sử dụng công trình đường bộ, cơ quan QLDB, chính quyền địa phương, lực lượng thanh tra và công an trong công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc, bảo vệ hành lang an toàn đường bộ. c) Cập nhật đầy đủ, kịp thời kết quả kiểm tra MGPMB, MLG, mốc đất của đường bộ vào hồ sơ quản lý hành lang an toàn đường bộ. Trường hợp 	15 ngày kể từ ngày có thông báo về tồn tại trong công tác này của cơ quan ký hợp đồng.

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
		phát hiện mất mốc phải xử lý ngay hoặc báo cáo chính quyền địa phương và cơ quan QLDB để xử lý. d) Tổng hợp, báo cáo kết quả xử lý vi phạm đầy đủ, đúng quy định.	
1.3	Thực đảm bảo giao thông	a) Thực đảm bảo giao thông khi các tình huống đột xuất trong mưa bão, lũ lụt hay trường hợp có TNGT; nắm bắt tình hình thiệt hại; ghi chép đầy đủ diễn biến thời tiết, thiệt hại, hư hỏng công trình đường bộ được giao quản lý trong ca trực. b) Báo cáo ngay khi có sự cố, tham gia xử lý các sự cố, đảm bảo thông đường theo điều kiện hợp đồng, quy định về công tác phòng, chống và khắc phục hậu quả thiên tai trong lĩnh vực đường bộ.	a) Đối với công tác báo cáo: Báo cáo cho các bên liên quan ngay khi xảy ra sự cố. b) Các nội dung khác: 15 ngày kể từ ngày có thông báo về tồn tại trong công tác này.
1.4	Đăng ký cầu, đường	a) Lập hồ sơ đăng ký cầu đường b) Thu thập, tổng hợp thông tin, dữ liệu để cập nhật hồ sơ đăng ký cầu đường	a) Lập hồ sơ đăng ký cầu đường: khi tuyến đường cao tốc khi bắt đầu đưa vào khai thác. b) Bổ sung, cập nhật những thay đổi về tình trạng kỹ thuật của cầu, đường vào hồ sơ đăng ký (phần mềm nếu có): định kỳ hàng năm và khi công trình được nâng cấp, cải tạo, thay đổi hướng tuyến, lý trình.
1.5	Điều tra giao thông trên đường cao tốc	a) Đảm bảo đầy đủ dữ liệu về lưu lượng, thành phần xe. Dữ liệu đảm bảo độ tin cậy, kết quả chính xác cao. b) Đảm bảo dữ liệu về điều tra tải trọng xe (khi có công trình kiểm soát tải trọng xe được lắp đặt và hoạt động trên tuyến).	a) Ngày đếm xe được phép lùi (hoặc tiến) không quá 5 ngày so với quy định nếu trùng vào dịp Lễ, Tết hoặc sự kiện, sự cố ảnh hưởng làm thay đổi đột ngột lưu lượng (không áp dụng khi tổng hợp dữ liệu từ nguồn dữ liệu đếm xe đảm bảo).

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
			b) Công tác tổng hợp, lưu trữ và báo cáo kết quả đếm xe cho phép chậm không quá 10 ngày kể từ ngày phải đếm xe.
1.6	Theo dõi, thống kê TNGT đường cao tốc (Đảm bảo trật tự ATGT)	a) Khi có TNGT, phải thông báo ngay cho lực lượng chức năng, xử lý ùn tắc giao thông, tham gia hướng dẫn giao thông (nếu cần), tham gia cứu nạn cứu hộ, bảo vệ hiện trường. b) Phát hiện, phối hợp kịp thời với lực lượng chức năng lập biên bản xác nhận thiệt hại đối với các vụ TNGT gây hư hỏng công trình đường bộ. c) Phát hiện, theo dõi kịp thời các tồn tại trong tổ chức giao thông, điểm đen, điểm tiềm ẩn nguy cơ mất ATGT. d) Báo cáo định kỳ, đột xuất theo quy định.	a) Đối với công tác báo cáo: cho phép chậm không quá 02 ngày theo quy định, nhưng trước khi nghiệm thu tháng phải báo cáo đầy đủ kết quả thực hiện công tác đảm bảo trật tự ATGT. b) Các nội dung khác: 15 ngày kể từ ngày có thông báo về tồn tại trong công tác này của cơ quan ký hợp đồng.
1.7	Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc	a) Các khiếm khuyết, hư hỏng và tình trạng bất thường khác gây mất an toàn giao thông cũng như các mối nguy hiểm tiềm ẩn hoặc khác thường so với kết quả đăng ký trước đó được kịp thời phát hiện. b) Các khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ phù hợp với phạm vi công tác bảo dưỡng được kịp thời tổ chức xử lý ngay sau khi phát hiện (nếu phù hợp) hoặc đưa vào kế hoạch bảo dưỡng. c) Sự cố, hư hỏng lớn, hư hỏng ảnh hưởng đến an toàn công trình, an toàn khai thác và hệ thống thu phí: được báo ngay với cấp có thẩm quyền để kịp thời quyết định xử lý. d) Khuyến khích áp dụng các công nghệ tự động hóa và trí tuệ nhân tạo kết hợp khai thác hệ thống ITS để	a) Các sự cố, sự kiện đe dọa ATGT cần được thông báo ngay tới các bên liên quan. b) Thông tin về các khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ phù hợp để thực hiện sớm các hoạt động bảo dưỡng được thông báo ngay tới đơn vị và các bộ phận liên quan. c) Kết quả kiểm tra thường xuyên được lập trong ngày làm cơ sở lên kế hoạch bảo dưỡng (cũng như các hoạt động bảo trì khác) được kịp thời, hiệu quả.

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
		tăng hiệu quả, hiệu suất, độ tin cậy công tác kiểm tra công trình và giảm thiểu ảnh hưởng tới lưu thông trên đường.	

A.2. Đối với công tác bảo bảo dưỡng công trình đường cao tốc

A.2.1 Đối với công tác bảo dưỡng mặt đường

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
1.1	Vá ổ gà (gồm cả vá mép mặt đường nứt vỡ)	a) Theo hình vuông hoặc chữ nhật. b) Bằng với mặt đường xung quanh, chênh cao độ không quá 5 mm để đảm bảo độ êm thuận và ATGT. c) Mỗi nối giữa miếng vá với mặt đường xung quanh không được để khe hở rộng quá 3 mm.	a) Phải sửa chữa trong vòng 1 ngày từ khi phát hiện. b) Trường hợp xử lý tạm trong điều kiện mưa ướt, phải xử lý triệt để lại khi điều kiện thời tiết thuận lợi.
1.2	Xử lý vết nứt dọc, nứt ngang, nứt đơn	Nứt dọc, ngang, nứt đơn: không có vết nứt có độ rộng trên 5 mm.	a) Phải sửa chữa trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện. b) Trường hợp điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo.
1.3	Xử lý nứt mai rùa và các dạng nứt dày đặc khác	Diện tích mặt bị nứt không được vượt quá 10% diện tích mặt đường tính cho 50 m dài đường bất kỳ.	a) Phải sửa chữa trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện. b) Trường hợp điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo.

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
1.4	Xử lý lún lõm, đầy trời, dồn nhựa, lún vệt bánh xe. Sinh lún	Không được để các chỗ lún lõm quá 50 mm. Không được quá 0,5% diện tích mặt đường.	a) Các chỗ lún lõm vượt quá định mức giới hạn phải được loại bỏ trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện (không tính các ngày trời mưa, mặt đường ẩm ướt không thi công được). b) Trường hợp điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo.
1.5	Xử lý bong tróc lớp vật liệu mặt đường	Xem phần xử lý Ô gà.	Xử lý bong tróc: như với xử lý Ô gà.
1.6	Xử lý bong bật vật liệu bề mặt	Diện tích bề mặt bị bong bật vật liệu không được vượt quá 3% diện tích mặt đường tính cho 50 m dài đường bất kỳ.	a) Xử lý bong bật ảnh hưởng đến ATGT: trong vòng 2 ngày từ khi phát hiện. b) Xử lý bong bật ít ảnh hưởng đến ATGT: trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện. c) Trường hợp điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo.
1.7	Xử lý khe nổi trên mặt đường BTXM	Các khe co, khe giãn, khe dọc không bị bong bật mất vật liệu chèn khe có mức độ hư hỏng M trở lên (xem Phụ lục D, biểu mẫu D.5,) TCVN 14182:2024; không bị đất, cát, đá sỏi chèn bít khe.	Phải xử lý trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện (không tính các ngày trời mưa, mặt đường ẩm ướt không thi công được).
1.8	Sơn kẻ đường hoàn trả tại các vị trí sửa chữa	Vạch sơn sáng rõ, dễ quan sát và bám chắc vào mặt đường. Các hạt vật liệu phải chắc và phản quang.	a) Xử lý ngay khi có thể. b) Tối đa không quá 5 ngày từ khi hoàn thành sửa chữa mặt đường hoặc ngay khi thời tiết cho phép.

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
1.9	Vệ sinh mặt đường và lề đường	(a) Khắc phục các vật rơi, chướng ngại vật trên mặt đường đe dọa tới ATGT.	a) Xử lý ngay khi phát hiện. Xử lý xong trong vòng 1 giờ từ khi phát hiện. b) Trường hợp cần xử lý nhiều giai đoạn (xử lý mặt đường bị đổ dầu, hóa chất,...): xử lý triệt để trong vòng 4 giờ từ khi phát hiện. Phải phối hợp với bộ phận vận hành để tổ chức giao thông đảm bảo an toàn lưu thông.
		(b) Khắc phục các trường hợp khác không đe dọa trực tiếp tới ATGT.	a) Thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Xử lý xong trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện.

A.2.2 Đối với công tác bảo dưỡng hệ thống báo hiệu, an toàn giao thông và chiếu sáng

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
2.1	Biển chỉ dẫn	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đảm bảo vệ sinh, không bị mờ, không bị che khuất, dễ đọc và phải quan sát được rõ cả ban ngày, ban đêm.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Đối với hư hỏng, mất phải sửa chữa hoặc thay thế: trong vòng 1 ngày từ khi phát hiện.
2.2	Biển báo nguy hiểm	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đảm bảo vệ sinh, không bị mờ, không bị che khuất, dễ đọc và phải quan sát được rõ cả ban ngày, ban đêm.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Đối với hư hỏng, mất phải sửa chữa hoặc thay thế: trong vòng 4 giờ từ khi phát hiện, tối đa không quá 1 ngày.
2.3	Biển cấm, biển hiệu lệnh	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đảm bảo vệ sinh, không bị mờ, không bị che khuất, dễ đọc và phải quan sát được rõ cả ban ngày, ban đêm.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Đối với hư hỏng, mất phải sửa chữa hoặc thay thế: trong vòng 4 giờ từ khi phát hiện, tối đa không quá 1 ngày.
2.4	Đèn tín hiệu giao thông	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn,	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
		đảm bảo vệ sinh, hoạt động ổn định.	<p>b) Đối với hư hỏng, mất phải sửa chữa hoặc thay thế phần tín hiệu: trong vòng 4 giờ từ khi phát hiện, tối đa không quá 1 ngày.</p> <p>c) Đối với hư hỏng, mất phải sửa chữa hoặc thay thế phần kết cấu: trong vòng 1 ngày từ khi phát hiện, tối đa không quá 7 ngày.</p> <p>d) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế thiết bị chính, cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.</p>
2.5	Vạch kẻ đường	Đúng quy cách, dễ nhận biết, sáng rõ và bám chắc vào mặt đường. Các hạt vật liệu phải chắc và phản quang.	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Những vạch kẻ đường không đảm bảo: được sơn lại trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện.</p>
2.6	Cột Km, cọc H, cọc tiêu, tiêu phản quang	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đảm bảo vệ sinh, không bị mờ, không bị che khuất, dễ đọc và phải quan sát được rõ cả ban ngày, ban đêm.	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Trường hợp phải thay thế: trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện.</p> <p>c) Đối với cọc tiêu, tiêu phản quang hư hỏng, mất phải sửa chữa hoặc thay thế: trong vòng 1 ngày từ khi phát hiện.</p>
2.7	Đỉnh phản quang	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đảm bảo vệ sinh, không bị trôi chột sất lên mặt đường (khi đỉnh phản quang bị hỏng hoặc thay thế/điều chỉnh), phải quan sát được rõ vào ban đêm.	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Xử lý trôi chột sất lên mặt đường: trong vòng 1 giờ từ khi phát hiện.</p> <p>c) Trường hợp phải thay thế: trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện.</p>
2.8	Cọc trụ dèo phân làn	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đảm bảo vệ sinh, không bị trôi chột sất lên mặt đường	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Xử lý trôi chột sất lên mặt đường: trong vòng 1 giờ từ khi phát hiện.</p>

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
		(khi trụ bị hỏng hoặc thay thế/điều chỉnh), dễ nhận biết và phải quan sát được rõ vào ban đêm.	c) Trường hợp phải thay thế: trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện.
2.9	Hệ thống hộ lan	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đủ bu lông liên kết siết chặt, đảm bảo vệ sinh và hình học, các cấu kiện làm việc tốt, không xói lở chân cột, phải quan sát được cả ban ngày, ban đêm.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Vỡ hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện. c) Vỡ nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
2.10	Dải phân cách, đảo giao thông	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đúng vị trí, đảm bảo vệ sinh và hình học, các cấu kiện làm việc tốt, phải quan sát được cả ban ngày, ban đêm.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Vỡ hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện. c) Vỡ nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
2.11	Lưới chống chói	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đủ bu lông liên kết siết chặt, đảm bảo vệ sinh và hình học, đảm bảo hiệu quả chống chói.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Vỡ hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện. c) Trường hợp phải thay thế: trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện.
2.12	Tường chống ồn	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đủ bu lông liên kết siết chặt, đảm bảo vệ sinh và hình học, các cấu kiện làm việc tốt, không xói lở chân cột.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Vỡ hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện. c) Vỡ nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
			lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
2.13	Gờ giảm tốc	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đảm bảo vệ sinh, không bị trôi chốt sắt lên mặt đường (khi tẩm gờ bị hỏng hoặc thay thế/điều chỉnh), phải quan sát được rõ vào ban đêm.	<ul style="list-style-type: none"> a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Xử lý trôi chốt sắt lên mặt đường: trong vòng 1 giờ từ khi phát hiện. c) Trường hợp phải thay thế: trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện.
2.14	Ụ chống va đập	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đảm bảo vệ sinh, dễ nhận biết và phải quan sát được rõ cả ban ngày, ban đêm.	<ul style="list-style-type: none"> a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Vết hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện. c) Trường hợp phải thay thế: trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện.
2.15	Tường rào bảo vệ	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đủ bu lông liên kết siết chặt, đảm bảo vệ sinh và hình học, các cấu kiện làm việc tốt, không xói lở chân cột.	<ul style="list-style-type: none"> a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Vết hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện. c) Trường hợp phải thay thế: trong vòng 7 ngày từ khi phát hiện.
2.16	Cọc MGPMB, cọc MLG	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, đảm bảo vệ sinh, không bị mòn.	<ul style="list-style-type: none"> a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Trường hợp phải thay thế: trong vòng 7 ngày.
2.17	Hệ thống chiếu sáng	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn; được bảo vệ chống rỉ, chống sét, chống rò điện; trong tình trạng bình thường, ổn định và làm việc tốt.	<ul style="list-style-type: none"> a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Bóng đèn hỏng phải sửa chữa, thay thế trong vòng 2 ngày từ khi phát hiện. c) Vết hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện.

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
			d) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế thiết bị chính, cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.

A.2.3 Đối với công tác bảo dưỡng nền đường, công trình thoát nước nhỏ và cây xanh

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
3.1	Lề đường	<p>c) Đảm bảo vệ sinh và hình học, đảm bảo độ chặt, không xói lở, đảm bảo độ dốc thoát nước ngang ra ngoài, không đọng nước;</p> <p>d) Chênh lệch cao độ lề đường so với mép mặt đường tiếp xúc trực tiếp không được vượt quá 50 mm;</p> <p>e) Cây cỏ không cao quá 20 cm và không lấn ra mặt đường;</p> <p>f) Lề đường có lớp phủ không bị biến dạng, xói lở, dập vỡ.</p>	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với hư hỏng, khiếm khuyết: xử lý trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện.</p>
3.2	Taluy đắp	<p>a) Không bị xói lở; đảm bảo ổn định toàn khối và độ chặt; đảm bảo hình dạng và kích thước hình học cơ bản.</p> <p>b) Không có cây cối đổ, gãy, cây chết.</p> <p>c) Cây không che khuất tầm</p>	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 1 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo.</p> <p>c) Với nhu cầu sửa chữa lớn: báo cáo kịp thời</p>

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
		nhìn, không che khuất hệ thống báo hiệu, công trình ATGT, các trang thiết bị trên đường.	để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
3.3	Taluy đào	<p>a) Không có nguy cơ mất ổn định toàn khối trong điều kiện thông thường; đảm bảo hình dạng và kích thước hình học cơ bản.</p> <p>b) Đất đá sụt phải được hút, dọn.</p> <p>c) Không có cây cối đổ, gãy, cây chết.</p> <p>d) Cây không che khuất tầm nhìn, không che khuất hệ thống báo hiệu, công trình ATGT, các trang thiết bị trên đường.</p>	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với hư hỏng, khiếm khuyết nhỏ: xử lý trong vòng 1 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo.</p> <p>c) Trường hợp sạt lở khối lượng nhỏ làm ách tắc giao thông hoặc mất ATGT: phải tiến hành khắc phục ngay từ khi phát hiện và hoàn thành trong vòng 6 giờ để đảm bảo lưu thông an toàn.</p> <p>d) Với nhu cầu sửa chữa lớn: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.</p>
3.4	Hành lang an toàn của đường	<p>Không chứa vật liệu đổ thải, đất đá sạt lở.</p> <p>Không có cây cối đổ, gãy, cây chết.</p> <p>Cây không che khuất tầm nhìn, không che khuất hệ thống báo hiệu, công trình ATGT, các trang thiết bị trên đường.</p>	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với hư hỏng, khiếm khuyết, xử lý chất thải: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện.</p>
3.5	Kết cấu gia cố mái taluy	Chắc chắn, đúng quy cách và hình học; đảm bảo vệ sinh và thoát nước; các cấu	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp</p>

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
		kiện đầy đủ và làm việc tốt; không xói lở chân móng.	điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo. c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế lượng lớn cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
3.6	Rãnh và các công trình thoát nước bằng đất đá tự nhiên	Thoát nước tốt, không có vật cản gây cản trở dòng chảy và giảm mặt cắt ướt; ổn định, không xói lở.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Với khơi thông vật cản dòng chảy: thực hiện ngay khi phát hiện với mùa mưa, ngày mưa; trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện với mùa khô. c) Với hư hỏng, khiếm khuyết: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo.
3.7	Rãnh và các công trình thoát nước có gia cố (gạch, đá, bê tông,...)	Thoát nước tốt, không có vật cản gây cản trở dòng chảy và giảm mặt cắt ướt; ổn định, các cấu kiện đầy đủ và làm việc tốt, không xói lở; không bị chảy nước sau lưng tường/bên dưới đáy. Hố thu không ứ đọng bùn rác.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Với khơi thông vật cản dòng chảy, hố thu: thực hiện ngay khi phát hiện với mùa mưa, ngày mưa; trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện với mùa khô. c) Với hư hỏng, khiếm khuyết nhỏ: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo. d) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế lượng lớn cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
			xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
3.8	Cây xanh trên dải phân cách	<p>Không có cây đổ, gãy, cây chết.</p> <p>Không chườm ra mặt ngoài hàng vỉa bê tông.</p> <p>Không che khuất hệ thống báo hiệu.</p> <p>Cây không cao quá $1,3 \div 1,5\text{m}$ kể từ cao độ mặt vỉa (trừ các vị trí để đảm bảo yêu cầu chống chói: đường cong đứng lõm,...).</p> <p>Đất/rác không tràn ra đường, đặc biệt khi mưa.</p>	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Khi có cây đổ ngang đường: phải tiến hành khắc phục ngay từ khi phát hiện và hoàn thành trong vòng 3 giờ để đảm bảo lưu thông an toàn.</p> <p>c) Cắt cây, tỉa cành, phát quang, dọn dẹp để đảm bảo tầm nhìn và xử lý việc che lấp báo hiệu: trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện.</p> <p>d) Lưu ý: cần đặc biệt tuân thủ các quy định và giải pháp đảm bảo ATGT khi bố trí phương tiện hoạt động trên đường như xe tưới cây.</p>
3.9	Cây xanh khác	<p>Không có cây đổ, gãy, cây chết.</p> <p>Cây không che khuất tầm nhìn, không che khuất hệ thống báo hiệu, công trình ATGT, các trang thiết bị trên đường.</p> <p>Không có cây dây leo bám lên công trình gây hư hại và tiềm ẩn rủi ro.</p> <p>Không cản trở thoát nước.</p>	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Khi có cây đổ ngang đường: phải tiến hành khắc phục ngay từ khi phát hiện và hoàn thành trong vòng 3 giờ để đảm bảo lưu thông an toàn.</p> <p>c) Cắt cây, tỉa cành, phát quang, dọn dẹp để đảm bảo tầm nhìn và xử lý việc che lấp báo hiệu: trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện.</p>

A.2.4 Đối với công tác bảo dưỡng cầu và các công trình

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
4.1	Mặt cầu	Như mặt đường	Xem phần “Bảo dưỡng mặt đường”

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
4.2	Thoát nước mặt cầu	Thoát nước tốt, không có vật cản gây cản trở dòng chảy; các cấu kiện đầy đủ, liên kết đảm bảo và làm việc tốt. Cửa thu nước không đọng đất cát, rác, kẹt các vật ngoại lai.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Vết hư hỏng, khiếm khuyết: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện.
4.3	Phần tiếp giáp đầu cầu	Êm thuận, vị trí tiếp giáp giữa đường và cầu có bậc chênh cao độ thấp hơn 20 mm.	a) Bù lún mặt đường với bậc chênh cao độ quá 20mm phải thực hiện trong vòng 3 ngày từ khi phát hiện. b) Trường hợp xử lý tạm trong điều kiện mưa ướt, phải xử lý triệt để lại khi điều kiện thời tiết thuận lợi trong vòng 15 ngày.
4.4	Kết cấu bằng thép hoặc bằng kim loại khác	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách và hình học; chắc chắn, không biến dạng, liên kết đầy đủ và đảm bảo; vệ sinh, thoát nước tốt; được bảo vệ chống rỉ sét; các cấu kiện làm việc tốt; không xói lở chân móng.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Vết khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thi công không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo. c) Vết nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
4.5	Kết cấu bê tông các loại	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách và hình học; chắc chắn; vệ sinh, thoát nước tốt; các cấu kiện trong tình trạng bình thường và làm	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Vết khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thi công không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
		việc tốt; không xói lở chân móng.	điều kiện thi công được đảm bảo. c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
4.6	Kết cấu xây, lát	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách và hình học; chắc chắn; vệ sinh, thoát nước tốt; các cấu kiện trong tình trạng bình thường và làm việc tốt; không xói lở chân móng.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thi công không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo. c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế lượng lớn cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
4.7	Khe co giãn	Đầy đủ, chắc chắn, đúng quy cách; đảm bảo vệ sinh, không kẹt đất cát, đá sỏi, vật ngoại lai; không bị cong vênh, gãy, rách, bung, bật; bê tông hai bên không bị dập, vỡ.	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ, thay thế phụ kiện (bu lông, nút đệm,...): xử lý trong vòng 1 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thời tiết không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo. c) Với nhu cầu sửa chữa lớn, quan trọng hoặc phải thay thế cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
			để.
4.8	Gối cầu	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách và hình học; chắc chắn, không biến dạng, liên kết đầy đủ và đảm bảo; vệ sinh, thoát nước tốt; được bảo vệ chống rỉ sét; trong tình trạng bình thường và làm việc tốt.	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ, thay thế phụ kiện (bu lông, đai,...): xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thi công không phù hợp để xử lý (gối cầu bị ngập,...), phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo.</p> <p>c) Với nhu cầu sửa chữa lớn, quan trọng hoặc phải thay thế cấu kiện chính, thay thế gối cầu: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.</p>
4.9	Tường chắn	Chắc chắn, vững chắc, đúng quy cách và hình học; vệ sinh, thoát nước tốt; các cấu kiện đầy đủ và làm việc tốt; không xói lở chân móng.	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện.</p> <p>c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.</p>
4.10	Lòng sông	Không có vật cản, cây trôi mắc/kẹt chắn dòng chảy dưới cầu.	<p>a) Trong mùa lũ: xử lý ngay khi phát hiện; trường hợp nghiêm trọng, phối hợp hiệu quả với các lực lượng để xử lý trong quy trình đột xuất, khẩn cấp.</p> <p>b) Trường hợp thông thường: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện.</p>

A.2.5 Đối với công tác bảo dưỡng hệ thống trang thiết bị, hệ thống ITS

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
5.1	Hệ thống điện	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, không biến dạng, liên kết đầy đủ và đảm bảo; vệ sinh, thoát nước tốt; được bảo vệ chống rỉ, chống sét, chống rò điện; trong tình trạng bình thường, ổn định và làm việc tốt.	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ, thay thế phụ kiện (cầu chì, đai xiết, bu lông,...): xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. Trường hợp điều kiện thi công không phù hợp để xử lý, phải thực hiện ngay khi điều kiện thi công được đảm bảo.</p> <p>c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện, thiết bị chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn hệ thống trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để. Có biện pháp phòng ngừa trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để (sẵn sàng các phương án cấp nguồn khác,...).</p>
5.2	Hệ thống phòng cháy chữa cháy	Đầy đủ, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, không biến dạng, liên kết đầy đủ và đảm bảo; vệ sinh, thoát nước tốt; được bảo vệ chống rỉ, chống sét, chống rò điện; trong tình trạng bình thường, sẵn sàng làm việc tốt khi được kích hoạt.	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ, thay thế phụ kiện (cầu chì, đai xiết, bu lông,...): xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện.</p> <p>c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện, thiết bị chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp phòng ngừa trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.</p>
5.3	Hệ thống chống sét	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; chắc chắn, kết nối và liên kết đầy đủ, đảm bảo; được bảo vệ chống rỉ; trong tình trạng	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ: xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện.</p>

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
		bình thường, sẵn sàng chống sét tốt.	c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện, thiết bị chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp phòng ngừa trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
5.4	Hệ thống trạm thu phí – phần công trình và kết cấu	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách và hình học; chắc chắn, không biến dạng, liên kết đầy đủ và đảm bảo; vệ sinh, thoát nước tốt; được bảo vệ chống rỉ sét; các cấu kiện làm việc tốt; không xói lở chân móng.	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ: xử lý trong khoảng thời gian tương ứng với hạng mục của trạm thu phí (Xem các phần tương ứng trong A.2.1, A.2.2, A.2.3, A.2.4); trường hợp ngoài các quy định trên, xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện;.</p> <p>c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện, thiết bị chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để. Có biện pháp phòng ngừa trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.</p>
5.5	Hệ thống trạm thu phí – phần thiết bị	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; liên kết chắc chắn; kết nối đảm bảo; được bảo vệ chống rỉ, chống sét, chống rò điện; vệ sinh và thoát nước tốt; trong tình trạng bình thường, ổn định và làm việc tốt (kết hợp với bộ phận vận hành để xác thực).	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ, thay thế phụ kiện (đai xiết, bu lông,...): xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện.</p> <p>c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế linh kiện, thiết bị chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp phòng ngừa trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để (sẵn sàng thiết bị dự</p>

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
			phòng tạm có thể,...).
5.6	Hệ thống công trình kiểm soát tải trọng xe – phần công trình và kết cấu	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách và hình học; chắc chắn, không biến dạng, liên kết đầy đủ và đảm bảo; vệ sinh, thoát nước tốt; được bảo vệ chống rỉ sét; các cấu kiện làm việc tốt; không xói lở chân móng.	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ: xử lý trong khoảng thời gian tương ứng với hạng mục của công trình kiểm soát tải trọng xe (Xem các phần tương ứng trong A.2.1, A.2.2, A.2.3, A.2.4); trường hợp ngoài các quy định trên, xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện.</p> <p>c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện, thiết bị chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.</p>
5.7	Hệ thống công trình kiểm soát tải trọng xe – phần thiết bị	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; liên kết chắc chắn; kết nối đảm bảo; được bảo vệ chống rỉ, chống sét, chống rò điện; vệ sinh và thoát nước tốt; trong tình trạng bình thường, ổn định và làm việc tốt (kết hợp với bộ phận vận hành để xác thực).	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ, thay thế phụ kiện (đai xiết, bu lông,...): xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện.</p> <p>c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế linh kiện, thiết bị chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp phòng ngừa trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để (sẵn sàng thiết bị dự phòng tạm có thể,...).</p>
5.8	Hệ thống ITS – phần công trình và kết cấu	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách và hình học; chắc chắn, không biến dạng, liên kết đầy đủ và đảm bảo; vệ sinh, thoát nước tốt; được bảo vệ chống rỉ sét; các cấu kiện	<p>a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ.</p> <p>b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ: xử lý trong khoảng thời gian tương ứng với hạng mục của hệ thống ITS (Xem các phần tương ứng trong A.2.1, A.2.2, A.2.3,</p>

TT	Hạng mục	Yêu cầu mức độ đáp ứng	Yêu cầu về thời gian thực hiện
		làm việc tốt; không xói lở chân móng.	A.2.4, A2.5); trường hợp ngoài các quy định trên, xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế cấu kiện, thiết bị chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp đảm bảo ATGT, an toàn công trình trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để. Có biện pháp phòng ngừa trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để.
5.9	Hệ thống ITS – phần thiết bị	Đầy đủ, đúng vị trí, đúng quy cách theo hồ sơ cập nhật; liên kết chắc chắn; kết nối đảm bảo; được bảo vệ chống rỉ, chống sét, chống rò điện; vệ sinh và thoát nước tốt; trong tình trạng bình thường, ổn định và làm việc tốt (kết hợp với bộ phận vận hành để xác thực).	a) Bảo dưỡng: thực hiện ngay khi không đảm bảo yêu cầu hoặc theo kỳ. b) Với khiếm khuyết, hư hỏng nhỏ, thay thế phụ kiện (đai xiết, bu lông,...): xử lý trong vòng 5 ngày từ khi phát hiện. c) Với nhu cầu sửa chữa lớn hoặc phải thay thế linh kiện, thiết bị chính: báo cáo kịp thời để xử lý theo quy trình sửa chữa đột xuất hoặc sửa chữa định kỳ. Có biện pháp phòng ngừa trong giai đoạn trước khi xử lý triệt để (sẵn sàng thiết bị dự phòng tạm có thể,...).

Phụ lục B

(Tham khảo)

Hướng dẫn về giám sát, nghiệm thu, đánh giá công tác bảo dưỡng công trình đường cao tốc theo chất lượng thực hiện**B.1 Quy định về giám sát**

B.1.1 Cơ quan được giao quản lý tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ có trách nhiệm tổ chức việc giám sát, nghiệm thu hoạt động BDTX đường bộ theo chất lượng thực hiện của nhà thầu.

B.1.2 Nội dung giám sát

a) Thông báo cho nhà thầu bảo dưỡng công trình đường cao tốc về nhiệm vụ, quyền hạn của các cá nhân trong hệ thống quản lý chất lượng của cơ quan được giao quản lý tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, đại diện của cơ quan được giao quản lý tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, người thực hiện nhiệm vụ giám sát để phối hợp thực hiện.

b) Kiểm tra đối chiếu nhân lực, thiết bị thi công, hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu bảo dưỡng công trình đường cao tốc trên thực tế với các quy định của hợp đồng bảo dưỡng công trình đường cao tốc.

c) Giám sát chất lượng thực hiện hoạt động bảo dưỡng tài sản của nhà thầu theo các tiêu chí chất lượng quy định trong hợp đồng, phát hiện các tồn tại về chất lượng thực hiện; lập biên bản hoặc có văn bản thông báo với đại diện nhà thầu yêu cầu khắc phục các tồn tại theo quy định; hết thời hạn khắc phục cho phép, tổ chức kiểm tra việc khắc phục của nhà thầu.

d) Định kỳ tối thiểu 01 tuần, giám sát phải kiểm tra kết quả thực hiện của nhà thầu (bao gồm cả công tác quản lý và bảo dưỡng); kiểm tra đột xuất. Tạm dừng thi công đối với nhà thầu bảo dưỡng công trình đường cao tốc khi xét thấy chất lượng thi công xây dựng không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, biện pháp thi công không đảm bảo an toàn; chủ trì, phối hợp với các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong quá trình thực hiện và phối hợp xử lý, khắc phục sự cố theo quy định.

đ) Báo cáo kịp thời cơ quan được giao quản lý tài sản các tồn tại vướng mắc ngoài thẩm quyền, kiến nghị giải pháp xử lý để đảm bảo chất lượng thực hiện.

e) Hàng tháng, trước ngày nghiệm thu kết quả thực hiện ít nhất 02 ngày, trên cơ sở kết quả nghiệm thu đánh giá nội bộ của nhà thầu, kết quả kiểm tra nội nghiệp và hiện trường; người thực hiện nhiệm vụ giám sát đánh giá kết quả thực hiện đối với từng tiêu chí chất lượng của từng hạng mục công việc trong tháng, đề xuất mức điểm đạt được đối với kết quả thực hiện của nhà thầu, các tồn tại, bất cập cần chấn chỉnh, báo cáo bằng văn bản gửi cơ quan được giao quản lý tài sản hoặc đại diện cơ quan được giao quản lý tài sản xem xét, quyết định.

g) Phát hiện các sai sót bất cập trong quá trình triển khai thực hiện cũng như quy định hợp đồng, kiến nghị cơ quan được giao quản lý tài sản tổ chức điều chỉnh hợp đồng.

h) Thực hiện các nội dung khác theo quy định của hợp đồng bảo dưỡng công trình đường cao tốc.

B.2 Quy định về nghiệm thu

B.2.1 Việc nghiệm thu chất lượng thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc được thực hiện từng tháng.

B.2.2 Các bên tham gia kiểm tra nghiệm thu gồm: đại diện cơ quan được giao quản lý tài sản (chủ trì) phối hợp với nhà thầu thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc để tiến hành kiểm tra khi nghiệm thu. Bên chủ trì có thể mời thêm thành phần khác tham gia kiểm tra khi tiến hành nghiệm thu.

a) Cơ cấu tham gia nghiệm thu theo quy định.

b) Các thành viên tham gia nghiệm thu có trách nhiệm chấm điểm đánh giá kết quả thực hiện của nhà thầu trong kỳ nghiệm thu. Điểm đánh giá trong tháng là điểm trung bình cộng của các thành viên tham gia nghiệm thu.

c) Người tham gia nghiệm thu chịu trách nhiệm cá nhân về kết quả thực hiện công việc của mình.

B.2.3 Kết quả nghiệm thu được lập thành biên bản.

B.2.4 Việc đánh giá kết quả thực hiện của nhà thầu được xem xét trên cơ sở:

a) Báo cáo kết quả thực hiện của nhà thầu, biên bản nghiệm thu, bảng chấm điểm nội bộ của nhà thầu;

b) Báo cáo, đánh giá nhận xét, bảng chấm điểm, ý kiến đề xuất của giám sát đối với kết quả thực hiện của nhà thầu trong tháng;

c) Kết quả kiểm tra nội nghiệp (hồ sơ quản lý bảo dưỡng công trình đường cao tốc, hồ sơ đăng ký cầu đường, nhật ký tuần đường, hồ sơ quản lý hành lang an toàn đường bộ và các tài liệu khác), kiểm tra hiện trường.

B.2.5 Đối với các tồn tại được xác định khi kiểm tra nghiệm thu, nhà thầu bảo dưỡng công trình đường cao tốc có trách nhiệm tổ chức khắc phục ngay các tồn tại với thời hạn tối đa không quá 10 ngày kể từ khi kiểm tra nghiệm thu. Người thực hiện nhiệm vụ giám sát của cơ quan được giao quản lý tài sản có trách nhiệm kiểm tra, xác nhận kết quả khắc phục tồn tại của nhà thầu thực hiện công tác bảo dưỡng bằng biên bản; biên bản này là tài liệu để xem xét kết quả nghiệm thu tháng tiếp theo cho nhà thầu.

B.3 Hướng dẫn phương pháp đánh giá chất lượng thực hiện

B.3.1 Việc đánh giá kết quả việc thực hiện bảo dưỡng công trình đường cao tốc theo chất lượng thực hiện được thực hiện theo phương pháp chấm điểm. Khung điểm để lựa chọn đánh giá là 100 điểm (trường hợp có nhiều công việc đánh giá có thể lựa chọn khung điểm để đánh giá là 1000 điểm) cho tất cả công việc bảo dưỡng công trình đường cao tốc trong một hợp đồng, một gói thầu.

B.3.2 Nguyên tắc phân bổ điểm của mỗi công việc bảo dưỡng trong khung điểm thực hiện theo một trong các phương pháp sau:

a) Phương pháp xác định điểm theo giá trị dự toán chi phí bảo dưỡng được duyệt để xác định điểm cho từng công việc.

Theo phương pháp này, điểm của mỗi công việc bằng 100 điểm (nếu áp dụng khung điểm 1000 thì thay 100 điểm bằng 1000 điểm) nhân với tỷ số giữa giá trị công việc chia cho giá trị dự toán của gói thầu, cụ thể được xác định như sau:

$$N_i = 100 \times \frac{D_i}{TD} \quad (B.1)$$

Trong đó:

N_i là điểm số công việc thứ i ($i = 1 + n$, n là tổng số công việc thuộc gói thầu);

D_i là dự toán công việc thứ i ;

TD là tổng dự toán gói thầu được duyệt của các hạng mục, công việc trong gói thầu áp dụng bảo dưỡng theo chất lượng.

b) Phương pháp xác định điểm có ưu tiên đối cho một số công việc quan trọng so với các công việc khác thuộc gói thầu bảo dưỡng.

Căn cứ tính chất quan trọng của các công việc bảo dưỡng để xác định mức điểm cho từng công việc. Các công việc quan trọng được ưu tiên có số điểm cao. Trong trường hợp này căn cứ tất cả các công việc bảo dưỡng và hệ số phản ánh mức độ ưu tiên của hạng mục để xác định như sau:

Bước 1. *Xác định các công việc ưu tiên, mức ưu tiên và công việc không ưu tiên*

Các công việc ưu tiên thứ nhất gồm bảo dưỡng vá ổ gà, trám vá vết nứt, xử lý lún lõm mặt đường, bảo dưỡng sửa chữa mặt cầu, khe co giãn, hệ thống ATGT, hệ thống thu phí, hệ thống quản lý giám sát, điều hành đường cao tốc gọi là A_i và được ưu tiên thực hiện có hệ số K_{Ai} từ 1,5 đến 2. Giá trị dự toán hạng mục này là DA_i .

Các công việc cần ưu tiên thứ hai gồm nạo vét, khơi thông cống, rãnh thoát nước, sửa chữa lề đường, nền đường, phát hiện xử lý vi phạm hành lang, đấu nối trái phép gọi là B_i có hệ số K_{Bi} từ 1,25 đến 1,5. Giá trị dự toán hạng mục này là DB_i .

Cắt cỏ và các công việc còn lại gọi là C_i có hệ số $K_{Ci} = 1$. Giá trị dự toán hạng mục này là DC_i .

Bước 2. *Xác định điểm của công việc ưu tiên, mức ưu tiên và công việc không ưu tiên*

- Điểm của công việc A_i :

$$A_i = 100 \times \left(K_{Ai} \times \frac{DA_i}{TL} \right) \quad (B.2)$$

- Điểm của công việc Bi:

$$Bi = 100 \times \left(Kbi \times \frac{DBi}{TL} \right) \quad (B.3)$$

- Điểm của công việc Ci:

$$Ci = 100 \times \left(Kci \times \frac{DCi}{TL} \right) \quad (B.4)$$

Trong đó, TL xác định như sau:

$$TL = Kai \times \sum DAi + Kbi \times \sum DBi + Kci \times \sum DCi \quad (B.5)$$

c) Trường hợp gói thầu kết hợp hình thức bảo dưỡng theo chất lượng thực hiện và bảo dưỡng theo khối lượng thực tế thì chỉ xác định điểm để đánh giá và phần giá trị gói thầu của các công việc áp dụng hình thức bảo dưỡng theo chất lượng thực hiện theo một trong hai phương pháp nêu trên.

d) Trường hợp một số tiêu chí cần thực hiện thuộc công tác quản lý nhưng không được bố trí kinh phí để thực hiện riêng hạng mục đó (như tiêu chí A là “*Lập, quản lý hồ sơ và cập nhật hồ sơ tài liệu trong thời gian thực hiện bảo dưỡng công trình*”, tiêu chí B là “*Đảm bảo trật tự ATGT*”); trường hợp này điểm của tiêu chí được xác định bằng điểm của tiêu chí tương tự (tiêu chí A bằng điểm của tiêu chí “*Kiểm tra thường xuyên công trình đường cao tốc*”, tiêu chí B bằng điểm của tiêu chí “*Quản lý bảo vệ hành lang an toàn đường bộ*” hoặc tiêu chí “*Trực đảm bảo giao thông*”).

Trường hợp hạng mục công việc có bố trí kinh phí nhưng không có tiêu chí riêng như công tác “X”, công tác này nằm trong tiêu chí “*Lập, quản lý hồ sơ và cập nhật hồ sơ tài liệu trong thời gian thực hiện bảo dưỡng công trình*” thì kinh phí để thực hiện công tác “X” được dùng để xác định điểm của tiêu chí “*Lập, quản lý hồ sơ và cập nhật hồ sơ tài liệu trong thời gian thực hiện bảo dưỡng công trình*”.

B.3.3 Hướng dẫn chấm điểm theo kết quả thực hiện

B.3.3.1 Cơ quan được giao quản lý tài sản đường bộ có trách nhiệm quy định cụ thể việc chấm điểm. Việc xây dựng cách chấm điểm phải căn cứ vào Phụ lục A, tính chất và các yêu cầu đối với công việc, yêu cầu của từng tiêu chí trong Phụ lục A.

B.3.3.2 Hướng dẫn xây dựng cách chấm điểm: Được thực hiện trên cơ sở đánh giá đối với từng tiêu chí chất lượng cụ thể theo nguyên tắc sau:

a) Đối với công tác quản lý, việc đánh giá điểm của từng tiêu chí được xác định theo các mức độ sau:

- Nhà thầu không thực hiện: Không cung cấp các tài liệu chứng minh kết quả thực hiện tiêu chí, số điểm chấm là 0 điểm;

- Nhà thầu có thực hiện nhưng dễ xảy ra từ 03 lỗi trở lên trong các lỗi thì được không quá 25 % điểm của tiêu chí. Các lỗi được xác định dựa trên các lỗi của nhà thầu không đáp ứng mức độ yêu cầu, thời gian khắc phục cho phép trong tiêu chí chất lượng của hạng mục công việc, ví dụ: không có hồ sơ quản

lý; không kiểm tra; không phát hiện kịp thời các phát sinh, biến động tài sản và tình hình hư hỏng, xuống cấp; không cập nhật diễn biến phát sinh trình trạng công trình; không báo cáo theo quy định; không xử lý tồn tại;

- Nhà thầu có thực hiện nhưng để xảy ra 02 lỗi trong các lỗi trên thì số điểm chấm không quá 50 % số điểm tối đa của tiêu chí;

- Nhà thầu có thực hiện nhưng để xảy ra 01 lỗi trong các lỗi trên thì số điểm chấm là 75 % số điểm tối đa của tiêu chí;

- Nhà thầu thực hiện đầy đủ các yêu cầu chất lượng: Số điểm chấm là 100 % số điểm tối đa của tiêu chí.

b) Đối với công tác bảo dưỡng, việc đánh giá điểm của tiêu chí được xác định theo các mức độ sau:

- Nhà thầu không thực hiện: số điểm chấm là 0 điểm;

- Nhà thầu có thực hiện nhưng để xảy ra từ 03 lỗi trở lên trong các lỗi ở phần sau thì đánh giá tối đa 25% số điểm của tiêu chí. Các lỗi được xác định dựa trên các lỗi của nhà thầu không đáp ứng mức độ yêu cầu, thời gian khắc phục cho phép trong tiêu chí chất lượng của từng hạng mục công việc, ví dụ xác định điểm công tác bảo dưỡng thứ i trong kỳ nghiệm thu xác định trên các lỗi:

- + Bảo dưỡng không đầy đủ, vẫn còn tồn tại không đáp ứng mức độ yêu cầu của tiêu chí chưa được xử lý;
- + Bảo dưỡng một số vị trí, bộ phận chưa đúng yêu cầu kỹ thuật chất lượng;
- + Bảo dưỡng không đáp ứng thời gian khắc phục cho phép (trừ trường hợp bất khả kháng như: hỏa hoạn, thiên tai, bão, động động và bất khả kháng khác mà bảo dưỡng không kịp thời);
- + Không báo cáo, ghi chép và thực hiện các nội dung có liên quan đến bảo dưỡng theo quy định;
- + Không thực hiện hoặc thực hiện nhưng còn nhiều tồn tại đối các quy định khác liên quan đến công tác bảo dưỡng đang xem xét;
- + Không thực hiện các quy định về đảm bảo an toàn lao động, ATGT, vệ sinh môi trường và các quy định khác khi thực hiện hoạt động bảo dưỡng trong hợp đồng.

- Có thực hiện nhưng để xảy ra 02 lỗi trong các lỗi trên: Số điểm chấm là 50 % số điểm tối đa của tiêu chí;

- Có thực hiện nhưng để xảy ra 01 lỗi trong các lỗi trên: Số điểm chấm là 75 % số điểm tối đa của tiêu chí;

- Đáp ứng yêu cầu: Thực hiện đầy đủ các yêu cầu chất lượng, số điểm chấm là 100 % số điểm tối đa của tiêu chí.

c) Việc xác định lỗi của tiêu chí có thể được xác định trên toàn bộ gói thầu hoặc trên một đoạn tuyến tùy theo tính chất công việc nhưng chiều dài xem xét không nên nhỏ hơn 10 km. Ví dụ đối với công tác quản lý được xem xét trên toàn bộ gói thầu, đối với công tác bảo dưỡng như bảo dưỡng mặt đường có thể

TCVN xxx:2026

được phân loại theo kết cấu mặt đường, tình trạng khai thác, điều kiện tự nhiên – xã hội của từng đoạn tuyến để phân đoạn đánh giá điểm, nhưng chiều dài của đoạn tuyến để xác định lỗi không nên nhỏ hơn 10 km.

B.3.4 Đối với công trình đã hư hỏng xuống cấp nhưng chưa được sửa chữa khôi phục lại theo thiết kế, cơ quan được giao quản lý công trình đường bộ xem xét áp dụng một phần hoặc toàn bộ các quy định tại Phụ lục A khi xây dựng tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả bảo dưỡng theo chất lượng thực hiện.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Tiêu chí tham khảo để xác định giải pháp kỹ thuật về báo hiệu trên xe máy chuyên dùng vừa di chuyển vừa thực hiện công tác (vệ sinh mặt đường, tưới cây,...) trên đường cao tốc

C.1 Tiêu chí về khả năng nhận diện

Đây là tiêu chí quan trọng nhất, đảm bảo phương tiện nổi bật hoàn toàn giữa bối cảnh giao thông phức tạp và môi trường thay đổi.

C.1.1 Màu sắc và độ tương phản: Hệ thống báo hiệu phải có màu sắc và cường độ sáng tương phản hoàn toàn với môi trường (trời nắng gắt, mưa rào, sương mù) và các vật thể xung quanh. Màu sắc có bước sóng dài, đảm bảo nhìn rõ trong điều kiện sương mù, bụi. Cường độ sáng được điều tiết theo điều kiện ánh sáng môi trường (rõ vào ban ngày, trời nắng; không bị chói vào ban đêm).

C.1.2 Gây chú ý và định hướng: Tần số nhấp nháy/phát báo hiệu đủ lớn để gây hiệu ứng chú ý; không quá cao để tránh gây ảo ảnh thị giác. Tín hiệu không chỉ báo hiệu "có xe", mà phải chỉ dẫn rõ ràng "hành động cần làm" (ví dụ: chuyển sang làn phải hay làn trái).

C.1.3 Khoảng cách nhận diện: Phải đảm bảo tài xế đang lưu thông nhận biết được vật cản từ khoảng cách tối thiểu tương đương với 35-40 giây di chuyển ở tốc độ tối đa của tuyến đường. Bao gồm cả với nhận diện thụ động (Decal phản quang phía sau xe).

C.1.4 Tính đồng bộ: Nếu có nhiều thiết bị báo hiệu (ví dụ xe hộ tống và xe công tác), các tín hiệu nhấp nháy đồng bộ hoặc theo nhịp để tránh gây nhiễu loạn thị giác.

C.2 Tiêu chí về hình học và vị trí

Tiêu chí này đảm bảo tín hiệu không bị che khuất bởi các yếu tố địa hình hoặc phương tiện khác.

C.2.1 Tầm nhìn vượt: Tín hiệu phải được đặt ở độ cao đủ để xe chạy phía sau 2 + 3 lớp phương tiện vẫn có thể nhìn thấy.

C.2.2 Góc quan sát: Tín hiệu phải duy trì được cường độ sáng trong một góc quét nhất định để bao phủ toàn bộ các làn đường trên cao tốc.

C.3 Tiêu chí về cảnh báo ngược

Hệ thống phải có cơ chế báo lại cho tài xế xe bảo trì biết nếu các báo hiệu phía sau đang bị hỏng hoặc hoạt động không đúng chế độ.