



Tổng cục Đường bộ Việt Nam



Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản

**Dự án Tăng cường năng lực hệ thống
Vận hành và Bảo trì đường cao tốc tại Việt Nam**

**PHẦN II
HƯỚNG DẪN
KIỂM TRA VÀ BẢO DƯỠNG
CẦU, CÔNG HỘP**

**Văn phòng Quản lý đường cao tốc Việt Nam
Nhóm chuyên gia JICA của Dự án**

Tháng 6- 2013

2	Cầu, Công hợp.....	2-1
2.1	Giới thiệu chung.....	2-1
2.1.1	Công năng yêu cầu của các công trình trên đường.....	2-2
2.1.2	Đánh giá tình trạng hoạt động tốt của kết cấu.....	2-3
2.1.3	Nguyên nhân hư hỏng kết cấu.....	2-3
2.1.4	Tính cần thiết và mục đích của công tác bảo trì công trình trên đường.....	2-10
2.1.5	Sơ đồ công tác bảo trì công trình trên đường.....	2-10
2.2	Kiểm tra.....	2-13
2.2.1	Kiểm tra Hàng ngày.....	2-13
2.2.2	Kiểm tra Định kỳ Kết cấu Bê tông.....	2-14
2.2.3	Kiểm tra chi tiết Kết cấu Bê tông.....	2-28
2.2.4	Kiểm tra Khẩn cấp và Đặc biệt.....	2-30
2.2.5	Hệ thống lưu giữ tài liệu.....	2-32
2.3	Chương trình bảo trì và đánh giá.....	2-34
2.3.1	Đánh giá dựa trên kết quả kiểm tra.....	2-35
2.3.2	Chương trình bảo trì.....	2-36
2.4	Công tác bảo trì.....	2-37
2.4.1	Công tác bảo trì hàng ngày.....	2-37
2.4.2	Công tác bảo trì định kỳ.....	2-41
2.4.3	Công tác sửa chữa cho kết cấu phụ trợ của cầu.....	2-43
2.4.4	Hệ thống Ghi chép-Lưu trữ hồ sơ.....	2-45
2.4.5	Phản hồi.....	2-46
2.5	An toàn trong công tác Kiểm tra và Bảo trì.....	2-47
2.5.1	Biện pháp an toàn.....	2-47
2.5.2	Thiết bị sử dụng cho biện pháp đảm bảo an toàn.....	2-48
2.6	Thiết bị sử dụng cho công tác Kiểm tra và Bảo trì Cầu bê tông.....	2-50
2.6.1	Thiết bị cho Kiểm tra.....	2-50
2.6.2	Thiết bị sử dụng cho Công tác sửa chữa.....	2-51
	Phụ Lục Biểu Mẫu Kiểm Tra.....	2-52

2 Cầu, Cống hộp

2.1 Giới thiệu chung

Trong công tác vận hành và bảo dưỡng công trình trên đường cao tốc, điều quan trọng là các đơn vị vận hành đường cao tốc phải xây dựng được chương trình bảo trì và tiến hành đúng các công việc bảo trì nhằm đảm bảo đầy đủ các chức năng của công trình trên đường trong suốt tuổi thọ khai thác với đội ngũ nhân viên giàu kinh nghiệm và được tổ chức hợp lý.

Thuật ngữ sử dụng trong Chương này được định nghĩa như sau:

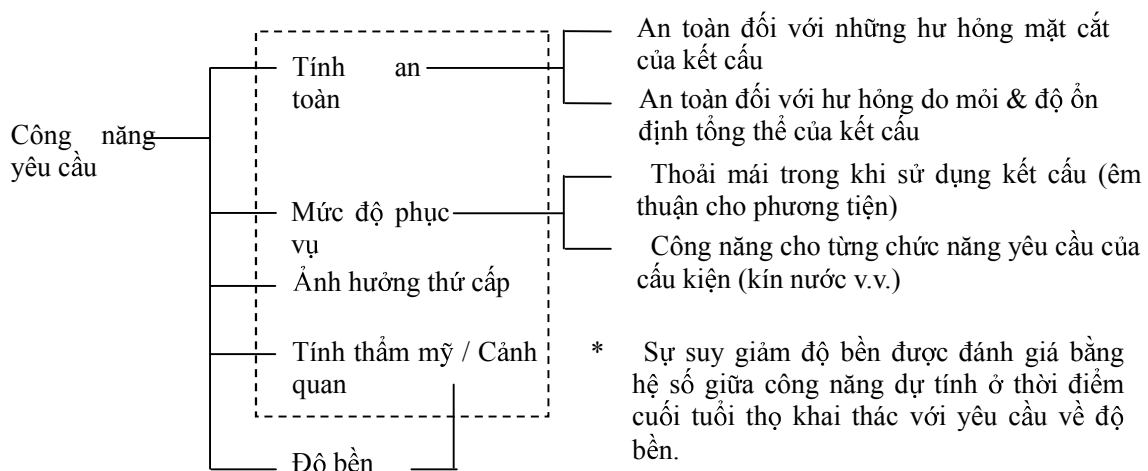
Bảng 2.1-1 Thuật ngữ sử dụng cho bảo trì công trình trên đường

Thuật ngữ	Định nghĩa
Bảo trì	Toàn bộ các công tác kỹ thuật được tiến hành nhằm đảm bảo mức độ khai thác yêu cầu theo công năng của kết cấu trong suốt tuổi thọ khai thác.
Công năng của kết cấu/ Cấu kiện	Khả năng đảm nhận chức năng được thiết kế theo các mục đích và yêu cầu.
Độ bền	Khả năng chống lại sự suy giảm công năng theo thời gian do vật liệu công trình xuống cấp trong những điều kiện khai thác cụ thể.
An toàn	Một yêu cầu về công năng không gây ra tác động bất lợi cho tính mạng / tài sản của người tham gia giao thông và cư dân quanh vùng.
Kiểm tra	Tất cả các hoạt động nhằm phát hiện khuyết tật / hư hỏng của toàn bộ kết cấu và cấu kiện kết cấu để có đánh giá về sau.
Kiểm tra hàng ngày	Kiểm tra bằng mắt trong quá trình tuần tra cầu hàng ngày nhằm phát hiện sớm các khuyết tật / hư hỏng.
Kiểm tra định kỳ	Kiểm tra định kỳ bằng mắt kết hợp với các dụng cụ / thiết bị để duy trì kết cấu trong tình trạng tốt.
Kiểm tra bất thường	Kiểm tra mức độ an toàn của kết cấu trước hoặc sau khi chịu thiên tai như mưa to, bão, động đất, và / hoặc khi phát hiện thấy các khuyết tật và hư hỏng.
Kiểm tra chi tiết	Kiểm tra thu thập thêm thông tin chi tiết mà kiểm tra định kỳ / hàng ngày không có.
Xuống cấp	Cách gọi chung của khuyết tật, hư hỏng và suy thoái.
Khuyết tật ban đầu	Khuyết tật như vết nứt / mối nối thi công trong kết cấu bê tông, vết nứt hàn trong kết cấu thép xảy ra trong quá trình thi công hoặc ngay sau khi thi công. Cũng bao gồm những khuyết tật quan sát được sau thi công nếu những khuyết tật này có nguyên nhân từ các hoạt động trong quá trình thi công.
Hư hỏng	Sự xuống cấp diễn ra trong thời gian ngắn do động đất hoặc va xô của xe / tàu chứ không phải do thời gian. Hư hỏng môi do ngoại lực tác động lặp đi lặp lại, mặc dù diễn ra trong thời gian dài, nhưng cũng có thể gộp chung ở đây. “Hư hỏng” theo nghĩa rộng đôi khi được sử dụng với ý nghĩa tương tự “xuống cấp”.
Suy giảm	Các chức năng khác nhau của kết cấu / cấu kiện bị suy giảm theo thời gian.
Sửa chữa	Các biện pháp để loại bỏ tác động bất lợi thứ cấp và phục hồi lại / cải thiện tính thẩm mỹ / cảnh quan và độ bền. Bao gồm việc nâng cao sức chịu tải bằng với sức chịu tải của kết cấu tại thời điểm công trình hoàn thành.
Tăng cường	Các biện pháp để tăng cường sức chịu tải bằng hoặc lớn hơn sức chịu tải tại thời điểm công trình hoàn thành.
Chi phí vòng đời	Tổng chi phí bao gồm toàn bộ giá thành cho việc lập kế hoạch, thiết kế, xây dựng, bảo trì kết cấu trong suốt tuổi thọ khai thác và phá dỡ kết cấu (bao gồm giá thành phá dỡ).
Cấu kiện chính	Cấu kiện được thiết kế để chịu tải cho kết cấu được xác định trong quá trình tính toán.
Cấu kiện phụ	Cấu kiện mà ứng suất của nó thường không được xác định trong quá trình tính toán.

2.1.1 Công năng yêu cầu của các công trình trên đường

Công năng yêu cầu của các công trình trên đường phải được xác định rõ ràng trước khi tiến hành hoạt động bảo trì.

- (1) Công năng yêu cầu của kết cấu trên đường được quan tâm chủ yếu là tính an toàn, mức độ phục vụ, sự ảnh hưởng thứ cấp, tính thẩm mỹ / cảnh quan và độ bền.
- (2) Xem xét tính an toàn đối với những hư hỏng mặt cắt của cấu kiện, hư hỏng do môi và độ ổn định tổng thể của kết cấu.
- (3) Mức độ phục vụ phải đảm bảo sự thoải mái cho người tham gia giao thông và người dân xung quanh cũng như khả năng đáp ứng công năng yêu cầu của kết cấu.
- (4) Sự ảnh hưởng thứ cấp bao gồm gây thương tích cho người tham gia giao thông do nứt vỡ lớp bê tông bảo vệ và các phương tiện lưu thông gây ra tiếng ồn cho người dân xung quanh.
- (5) Tính thẩm mỹ / cảnh quan là việc xem xét hình dáng bị suy giảm do bụi bẩn / han gỉ ở bề mặt và các vết nứt có hài hòa với môi trường xung quanh.
- (6) Độ bền của kết cấu trên đường phải được kiểm tra dựa trên bốn (4) công năng yêu cầu: tính an toàn, mức độ phục vụ, ảnh hưởng thứ cấp, và tính thẩm mỹ / cảnh quan.



Hình 2.1-1 Phân loại công năng yêu cầu

Đường cao tốc phải thỏa mãn những yêu cầu cao về công năng trong việc đảm bảo điều kiện giao thông được êm thuận, an toàn và thuận tiện ngay cả với lưu lượng giao thông lớn trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Công trình trên đường cao tốc do đó phải đáp ứng những yêu cầu sau đây:

- (1) Chuyển tiếp êm thuận giữa đường dẫn và cầu / cống hộp;
- (2) Độ võng của kết cấu trong giới hạn cho phép.
- (3) Kết cấu phải ổn định, đủ cường độ trong bất kỳ điều kiện không lường trước được;
- (4) Trên mặt cầu và cống hộp không được đọng nước;
- (5) Hệ thống thoát nước không được ngập, tràn trong mùa mưa lũ;
- (6) Kết cấu phải được theo dõi thường xuyên để phát hiện bất kỳ khuyết tật / hư hỏng nào, đánh giá và có biện pháp thích hợp để đảm bảo yêu cầu về cường độ.

2.1.2 Đánh giá tình trạng hoạt động tốt của kết cấu

Tình trạng hoạt động tốt của kết cấu trên đường cao tốc phải được đánh giá như sau:

- (1) Độ võng của kết cấu dầm;
- (2) Dịch chuyển ngang và lún của móng và trụ cầu;
- (3) Tốc độ suy giảm theo thời gian của cấu kiện bê tông, tốc độ ăn mòn của cấu kiện thép;
- (4) Kích thước và khuyết tật / hư hỏng của lan can / rào chắn trên cầu và cống hộp;
- (5) Tình trạng làm việc của khe co giãn và chênh cao độ tại vị trí khe co giãn;
- (6) Kích thước của gối cầu, khả năng dịch chuyển và quay hiện tại của gối cầu;
- (7) Hư hỏng hệ thống thoát nước;
- (8) Vết nứt, vị trí khuyết tật / hư hỏng, chênh cao độ và biến dạng uốn của dầm, móng và trụ cầu;
- (9) Xói lở lòng sông và sạt lở bờ sông.

2.1.3 Nguyên nhân hư hỏng kết cấu

Dưới đây mô tả một số nguyên nhân chủ yếu gây hư hỏng cho các công trình trên đường.

2.1.3.1 Kết cấu phần dưới

2.1.3.1.1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng cho móng trụ bằng bê tông cốt thép, móng cầu và công trình liên quan như công trình bảo vệ, tường chắn và kè.

2.1.3.1.2 Khuyết tật / hư hỏng của kết cấu phần dưới

Một số khuyết tật / hư hỏng điển hình được mô tả trong Bảng 2.1-2.

Bảng 2.1-2 Khuyết tật / hư hỏng điển hình của kết cấu phần dưới

Khuyết tật / hư hỏng.
- Nứt hoặc hư hỏng ở trụ do va xô của rác thải, tàu bè và xe cộ;
- Nứt hoặc hư hỏng ở gối cầu;
- Nứt do co ngót và tác động nhiệt độ đối với bê tông toàn khối;
- Bong tróc tại mối nối thi công, khuyết tật giữa cấu kiện bê tông đúc sẵn và cấu kiện bê tông đổ tại chỗ;
- Suy giảm theo thời gian và khuyết tật / hư hỏng của bê tông trong vùng ngập nước và mực nước thay đổi;
- Ăn mòn bê tông do dòng chảy;
- Phế liệu, rác thải hoặc chất bẩn tích tụ trên móng và trụ cầu sau lũ lụt;
- Ứ đọng nước / chất bẩn ở gối cầu.

Khuyết tật và hư hỏng của từng loại kết cấu được tóm tắt trong Bảng 2.1-3.

Những hư hỏng này ở trụ và móng được phân thành hai (2) loại chủ yếu: một là trên bề mặt, và hai là trên toàn bộ kết cấu như lún hoặc chuyển vị.

Đối với móng cầu, thống kê các khuyết tật và hư hỏng phát hiện được bằng mắt thường.

Đối với công trình phụ trợ, trong bảng cũng đưa ra những khuyết tật và hư hỏng dẫn đến mất an toàn của tổng thể kết cấu.

Bảng 2.1-3 Kiểm tra khuyết tật / hư hỏng theo từng loại kết cấu

Loại kết cấu	Khuyết tật / Hư hỏng phải được kiểm tra
Mố, trụ	(1) Nứt, (2) Sùi rộp / Bong tróc, (3) Lộ cốt thép, (4) Lỗ rỗng, Rỗ tổ ong, (5) Thẩm nước, (6) Vôi hóa, (7) Vết ố sét, (8) Thoái hóa / đổi màu, (9) Lún, (10) Chuyển vị
Móng	(1) Lún, (2) Chuyển vị, (3) Nghiêng, (4) Xói lở
Công trình phụ trợ	(1) Nứt, (2) Sùi rộp / Bong tróc, (3) Thẩm nước, (4) Vôi hóa, (5) Vết ố sét, (6) Lún, (7) Chuyển vị

Bảng 2.1-4 mô tả về khuyết tật và hư hỏng đối với kết cấu phần dưới.

Bảng 2.1-4 Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng của kết cấu phần dưới cần kiểm tra

Hư hỏng	Mô tả
(1) Nứt	Ứng suất kéo, phát sinh từ vật liệu được sử dụng, môi trường khai thác, đặc tính kết cấu và ngoại lực, gây ra vết nứt ở cấu kiện bê tông.
(2) Sùi rộp / Bong tróc	Lớp bê tông bảo vệ bị bong bật hoặc bị tách lớp do cốt thép bị ăn mòn trương nở, ứng suất trong bê tông, mỗi nối thi công kém và nhiều nữa.
(3) Lộ cốt thép	Cốt thép trong bê tông bị lộ ra ngoài do bê tông bị Sùi rộp / Bong tróc hoặc chất lượng thi công kém.
(4) Lỗ rỗng, rỗ tổ ong	Trong quá trình thi công, bơm không đủ bê tông / công tác đầm nén.
(5) Thẩm nước	Nước rò rỉ ra mặt đường và vật liệu đắp chảy ra từ mỗi nối thi công, vết nứt hình thành xuyên qua chiều dày cấu kiện, khe co giãn, mỗi nối cấu kiện như mỗi nối co / giãn và sai sót của hệ thống thoát nước.
(6) Vôi hóa	Thành phần vôi phản ứng với nước ở mỗi nối thi công hoặc vết nứt hình thành xuyên qua chiều dày cấu kiện và đóng khô lại ở bề mặt bê tông.
(7) Vết ố sét	Vết ố sét trên bề mặt bê tông chảy ra từ mỗi nối thi công hoặc vết nứt do cốt thép bị ăn mòn trong bê tông.
(8) Thoái hóa, đổi màu	Sự suy giảm công năng của bê tông diễn ra chủ yếu do phản ứng hóa học, sự đổi màu của bề mặt bê tông xảy ra do phản ứng hóa học.
(9) Lún	Mố, trụ, móng cầu và công trình phụ trợ bị lún.
(10) Dịch chuyển	Mố, trụ, móng cầu hoặc công trình phụ trợ bị dịch chuyển hoặc nghiêng. Tường chắn, tường chắn hoặc kê bị dịch chuyển về phía trước.
(11) Xói	Mố gần bờ sông hoặc trụ dưới nước có thể bị xói ở bề móng / móng do dòng nước chảy.
(12) Xói lở chân	Móng cầu bị lộ ra / xói lở chân.

2.1.3.2 Kết cấu phần trên (Cầu bê tông)

2.1.3.2.1 Phạm vi sử dụng

Áp dụng cho kết cấu phần trên dạng dầm bằng bê tông cốt thép / dự ứng lực.

2.1.3.2.2 Khuyết tật / Hư hỏng của kết cấu phần trên bằng bê tông

Khuyết tật và hư hỏng của kết cấu phần trên bằng bê tông được mô tả như trong Bảng 2.1-5.

Bảng 2.1-5 Khuyết tật / Hư hỏng điển hình của bản mặt cầu

Cấu kiện	Khuyết tật / Hư hỏng
Kết cấu dầm bê tông cốt thép / dự ứng lực	Nứt do nước thấm và môi trường xung quanh, thoái hóa theo thời gian, co ngót, thay đổi nhiệt độ và thời gian bảo dưỡng ngắn.
Bản mặt cầu	Biến dạng của bê tông nhựa Asphalt, vết nứt ở bê tông xi măng, lớp phòng nước bị phá hoại.

Đối với cốt thép trong bê tông, khuyết tật / hư hỏng của cầu bê tông cần sửa chữa / tăng cường phạm vi rộng nếu cốt thép bị ăn mòn nghiêm trọng. Cầu bê tông có thể có độ bền thấp do thi công kém chất lượng hoặc có thể bị suy giảm với tốc độ nhanh trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

Các khuyết tật / hư hỏng cần kiểm tra đối với cầu bê tông được tóm tắt theo từng loại kết cấu trong Bảng 2.1-6

Bảng 2.1-6 Khuyết tật / Hư hỏng của loại kết cấu

Loại kết cấu	Khuyết tật / Hư hỏng
Bê tông cốt thép thường	(1) Vết nứt, (2) Rò rỉ nước / Động nước, (3) Vôi hóa, (4) Sùi rộp / Bong tróc, (5) Lộ cốt thép, (6) Vết ố sét, (7) Thoái hóa / Đổi màu, (8) Độ võng quá mức, (9) Âm thanh bất thường, (10) Dao động quá mức, (11) Khe hở đầu dầm lớn / nhỏ quá mức, (12) Lún, (13) Dịch chuyển.
Bê tông dự ứng lực	(1) Vết nứt, (2) Rò rỉ nước / Động nước, (3) Vôi hóa, (4) Sùi rộp / Bong tróc, (5) Lộ cốt thép, (6) Vết ố sét, (7) Thoái hóa / Đổi màu, (8) Phá hủy thép, (9) Độ võng quá mức, (10) Âm thanh bất thường, (11) Dao động quá mức, (12) Khe hở đầu dầm lớn / nhỏ quá mức, (13) Lún, (14) Dịch chuyển.

Kiểm tra bằng mắt là rất quan trọng để xác định khuyết tật / hư hỏng trên toàn bộ kết cấu hoặc ở các co giãn, gối, lan can và kết cấu phần dưới những nơi có thể tiếp cận được, từ đó đưa ra đánh giá cho khuyết tật / hư hỏng chỗ đó ở cấu kiện kết cấu khác.

Bảng 2.1-7 mô tả khuyết tật / hư hỏng trên toàn bộ kết cấu cầu qua việc quan sát bằng mắt thường.

Bảng 2.1-7 Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng của Kết cấu Cầu

Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả
(1) Độ võng lớn	Độ võng / độ vòng quá mức của bản / dầm cầu do từ biến và co ngót trong bê tông, hoặc căng kéo thiếu lực dự ứng lực.
(2) Âm thanh bất thường	Khe hở hoặc hư hỏng ở đầu dầm hoặc mối nối cấu kiện gây ra tiếng lách cách. Liên kết lỏng lẻo hoặc mài mòn của mối nối cấu kiện gây ra tiếng cọt cọt.
(3) Dao động quá mức	Dao động lớn của kết cấu được quan sát bằng mắt hoặc biện pháp thích hợp.
(4) Khe hở đầu dầm lớn / nhỏ quá mức	Va chạm vào đầu dầm, tường đầu mố, chốt hãm, và khe co giãn do khe hở đầu dầm nhỏ quá mức. Khe hở đầu dầm lớn quá mức.
(5) Lún	Kết cấu đỡ của cầu như gối, trụ và mố bị lún.
(6) Dịch chuyển	Mố và trụ bị nghiêng hoặc dịch chuyển ngang.

Tất cả khuyết điểm / hư hỏng của cấu kiện kết cấu sẽ không gây nguy hiểm ngay tức thời cho toàn bộ kết cấu cầu. Tuy nhiên, khuyết tật / hư hỏng tiến triển, có thể kéo theo các vấn đề nghiêm trọng, phải được xác định sớm để có thể đánh giá mức độ xuống cấp hiện tại.

Bảng 2.1-8 mô tả kiểm khuyết / hư hỏng trên cấu kiện kết cấu cầu.

Bảng 2.1-8 Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng Cầu kiến Cầu

Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả
(1) Vết nứt	Ứng suất kéo, phát sinh từ vật liệu được sử dụng, môi trường khai thác, đặc tính kết cấu và ngoại lực, gây ra vết nứt ở cấu kiện bê tông.
(2) Nước rò rỉ	Nước ngấm chủ yếu ra mặt đường và vật liệu đắp đùn chảy ra từ mối nối thi công, vết nứt hình thành xuyên qua chiều dày cấu kiện, khe co giãn, mối nối cấu kiện như mối nối co / giãn và sai sót của hệ thống thoát nước.
(3) Vôi hóa	Thành phần vôi phản ứng với nước từ mối nối thi công hoặc vết nứt tạo thành xuyên quan chiều dày cấu kiện và đóng khô lại ở bề mặt bê tông.
(4) Sùi rộp / Bong tróc	Lớp bê tông bảo vệ bị bong bật hoặc bị tách lớp do cốt thép trương nở do ăn mòn, ứng suất trong bê tông, mối nối thi công kém.
(5) Lộ cốt thép	Cốt thép thường bị lộ ra ngoài do bê tông bị sùi rộp hoặc chất lượng thi công kém.
(6) Vết ố sét	Vết ố sét trên bề mặt bê tông chảy ra từ mối nối thi công hoặc vết nứt do cốt thép bị ăn mòn trong bê tông.
(7) Thoái hóa/ Đổi màu	Sự suy giảm công năng của bê tông diễn ra chủ yếu do phản ứng hóa học. Bề mặt bê tông bị đổi màu xảy ra do phản ứng hóa học.
(8) Ăn mòn	Cấu kiện thép trong không khí hoặc trong bê tông bị oxy hóa và gỉ sét.
(9) Phá hoại của thép	Các yếu tố như vữa kém chất lượng trong ống gen, hư hỏng clorua, carbonat hóa, nước rò rỉ từ vết nứt gây phá hoại cho cốt thép dự ứng lực hoặc neo.

2.1.3.3 Công trình phụ trợ

Khuyết tật và hư hỏng điển hình của công trình phụ trợ được đưa ra trong Bảng 2.1-9.

Bảng 2.1-9 Khuyết tật / Hư hỏng điển hình về Công trình Phụ trợ

Cấu kiện	Khuyết tật / Hư hỏng của Công trình Phụ trợ
Khe co giãn	Hư hỏng vật liệu chỗ khe hở (bê tông), bị tắc do đất hoặc vật liệu thải cứng, phá hoại tấm cao su, vỡ máng thoát nước, làm rơi bu lông, lỏng đai ốc của bu lông neo.
Gối	Bụi bẩn ở gối cầu, phòng / biến dạng / nứt ở gối cao su, chênh cao, nứt / phá hoại tấm PTFE, nứt ở vật liệu vữa, tấm đệm thép bị ăn mòn, gối mất tính năng quay và chuyển vị ngang.
Hệ thống thoát nước	Tắc nghẽn do đất hoặc rác trong ống thoát nước hoặc ở miệng ống thoát nước, nứt hoặc vỡ ống, các nút nối không chặt, mất nút nối và liên kết.
Lan can cầu / rào chắn, dải phân cách	Thanh thép hoặc cột bị cong vênh, nứt hoặc phá hoại phần bê tông do va xe, ăn mòn lan can hoặc cột thép, rơi bu lông ở bản liên kết cột, nứt vết hàn, nứt hoặc phá hoại vữa ở đế móng.

2.1.3.3.1 Gối cầu

2.1.3.3.1.1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng cho gối cầu bằng cao su hoặc thép.

2.1.3.3.1.2 Khuyết tật / Hư hỏng của Gối cầu cần kiểm tra

Khuyết tật và hư hỏng của gối cầu cần kiểm tra được tóm tắt trong Bảng 2.1-10.

Bảng 2.1-10 Khuyết tật / Hư hỏng của Gối cầu cần kiểm tra

Cấu kiện	Loại	Khuyết tật / Hư hỏng
Gối cầu	Gối cầu thép	(1) Thép khiếm khuyết, (2) Thiếu liên kết, (3) Ăn mòn, (4) Thiếu bê tông / vữa lớp đệm gối, (5) Khe hở lớn / nhỏ quá mức, (6) Âm thanh bất thường, (7) Đất và rác bẩn tích tụ
	Gối cao su	(1) Cao su bị lão hóa, (2) Thiếu liên kết, (3) Ăn mòn, (4) Thiếu bê tông / vữa lớp đệm gối, (5) Khe hở lớn / nhỏ quá mức, (6) Đất và rác bẩn tích tụ

2.1.3.3.1.3 Lưu ý về Khuyết tật / Hư hỏng đối với Gối cầu

Theo nguyên tắc, phải tiến hành kiểm tra 100 % gối cầu, tuy nhiên ở những vị trí khó tiếp cận gối cầu, thì cần xem xét đến mối liên quan với các cấu kiện khác. Trong khi thực hiện kiểm tra, phải chú ý tới những điều sau đây:

- (1) Độ dịch chuyển thực tế tại gối chuyển vị ngang hoặc khe hở đầu dầm phải được kiểm tra và đánh giá theo nhiệt độ không khí tại thời điểm kiểm tra;
- (2) Chênh cao ở khe co giãn phải được kiểm tra cẩn thận tại vị trí vữa đệm gối bị thoái hóa hoặc phá hoại;
- (3) Sự khác nhau giữa hướng dịch chuyển chính và ngang, do bản mặt cầu cong hoặc thay đổi bề rộng, có thể gây ra khuyết tật / hư hỏng hoặc âm thanh bất thường;
- (4) Gối cầu có lực hướng lên dễ bị khuyết tật và hư hỏng;
- (5) Ăn mòn của gối cầu chủ yếu là do tích tụ chất thải / đất hoặc rò rỉ nước từ khe co giãn;
- (6) Vữa lớp đệm gối bị hư hỏng do rò rỉ nước;
- (7) Đối với gối cầu thép, bất cứ chỗ nào tính năng quay và chuyển vị ngang bị giảm, thì tấm đệm dưới dễ bị nứt vết hàn.

2.1.3.3.2 Khe Co giãn trên cầu

2.1.3.3.2.1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng cho khe co giãn dạng răng lược bằng thép, dải cao su, cao su cốt bản thép, khe chèn cao su và khe co giãn dạng ray.

2.1.3.3.2.2 Khuyết tật / Hư hỏng của Khe Co giãn cần kiểm tra

Khuyết tật và hư hỏng của khe co giãn trên cầu được tóm tắt trong Bảng 2.1-11.

Bảng 2.1-11 Khuyết tật / Hư hỏng của Khe Co giãn cần kiểm tra

Vị trí kiểm tra	Khuyết tật / Hư hỏng
Khe co giãn	(1) Cao su hay thép, (2) Vật liệu chèn, (3) Răng lược / Tấm trượt, (4) Vết hàn tại răng lược / Tấm trượt, (5) Đệm / dải / tấm cao su, (6) Bu lông neo bị lỏng hoặc phá hoại, (7) Nắp đậy của bu lông neo
Khu vực xung quanh khe co giãn	(1) Vật liệu chèn, (2) Khe hở
Gờ bê tông khe hở	(1) Vật liệu gờ bê tông khe hở, (2) Mối nối thi công giữa Khe Co giãn và Gờ bê tông khe hở, (3) mối nối thi công giữa Khe co giãn và Vật liệu của mặt đường.
Chênh cao độ	(1) Mối nối thi công giữa khe co giãn và Gờ bê tông, (2) Mối nối thi công giữa khe co giãn và Vật liệu của mặt đường.
Khe hở đầu dầm	(1) Độ mở của khe hở đầu dầm
Rò rỉ nước	(1) Nước chảy ra từ Khe co giãn, (2) Vật liệu thoát nước, (3) Nước rò rỉ ra từ gờ chắn.
Âm thanh bất thường	(1) Âm thanh bất thường khi xe chạy qua

2.1.3.3.2.3 Lưu ý đến Khuyết tật / Hư hỏng của Khe co giãn

Khuyết tật và hư hỏng của khe co giãn có thể gây ra bất tiện cho xe cộ cũng như những tác động có hại cho kết cấu cầu. Do đó khe co giãn và khu vực xung quanh khe co giãn phải được chú trọng và

thực hiện bảo trì thường xuyên hơn. Nguyên nhân gây ra khuyết tật / hư hỏng là do tác động trùng phục của bánh xe. Điều này sẽ gây ra khuyết tật và hư hỏng tại gối cầu, bản mặt cầu và kết cấu phần dưới. Do đó, phải đặc biệt chú trọng tới khu vực xung quanh vị trí khe co giãn trong quá trình tiến hành kiểm tra.

Chênh cao tại khe co giãn có nguyên nhân do lớp vữa đệm gối bị phá hoại, gối bị vỡ / thoái hóa và tấm thép gối bị hư hỏng.

Bất cứ chỗ nào có khuyết tật và hư hỏng bất thường quan sát được, có thể nghi ngờ phát sinh do chuyển vị ngang / lún của kết cấu phần dưới, lún của đường dẫn. Trong những trường hợp đó, phải tiến hành kiểm tra ngay để tìm hiểu rõ nguyên nhân.

Khuyết tật và hư hỏng bất thường ở khe co giãn như sau:

- (1) Dịch chuyển lớn hoặc chênh cao độ ở đầu dầm;
- (2) Âm thanh bất thường mà không tìm được nguyên nhân;
- (3) Khuyết tật hoặc hư hỏng do hỏa hoạn hoặc động đất;
- (4) Phát hiện sớm khuyết tật hoặc hư hỏng tương tự ở khu vực sửa chữa.

2.1.3.3.3 Lan can cầu / rào chắn

2.1.3.3.3.1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng đối với lan can bằng bê tông cốt thép / gờ chắn bánh và rào chắn thép.

2.1.3.3.3.2 Khuyết tật / Hư hỏng ở lan can cầu / rào chắn phải được kiểm tra

Khuyết tật và hư hỏng của lan can cầu / rào chắn được tóm tắt trong Bảng 2.1-12.

Bảng 2.1-12 Khuyết tật / Hư hỏng của Lan can cầu / Rào chắn cần kiểm tra

Cấu kiện	Khuyết tật / Hư hỏng cần được kiểm tra
Lan can bê tông cốt thép / Gờ chắn bánh	(1) Vết nứt, (2) Rò rỉ nước / Vôi hóa, (3) Sùi rộp lớp bê tông bảo vệ, (4) Nứt vỡ, (5) Lộ cốt thép / Ăn mòn.
Rào chắn thép	(1) Biến dạng / Khuyết tật (do xe va chạm), (2) Ăn mòn

2.1.3.3.4 Hệ thống thoát nước

2.1.3.3.4.1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng cho cửa thu nước, ống thoát nước và liên kết với kết cấu cầu.

Hệ thống thoát nước phải đáp ứng đầy đủ vai trò là thoát nước cho bản mặt cầu qua cửa xả ra ngoài. Việc không đáp ứng đầy đủ chức năng có thể gây nguy hiểm cho phương tiện giao thông trên cầu, ăn mòn và thoái hóa kết cấu cầu và gây bất lợi cho hoạt động ở dưới cầu. Trong quá trình kiểm tra phải chú trọng tới hạng mục này.

2.1.3.3.4.2 Khuyết tật / Hư hỏng của hệ thống thoát nước cần kiểm tra

Bảng 2.1-13 và Bảng 2.1-14 trình bày Khuyết tật / Hư hỏng cần kiểm tra và mô tả về các Khuyết tật /

Hư hỏng của hệ thống thoát nước.

Bảng 2.1-13 Khuyết tật / Hư hỏng của Hệ thống Thoát nước cần kiểm tra

Cấu kiện	Khuyết tật / Hư hỏng cần kiểm tra
Cửa thu nước	(1) Sai sót, (2) Ăn mòn, (3) Tắc nghẽn, (4) Biến dạng, (5) Khuyết tật / ăn mòn trên cấu kiện phụ, (6) Mất tấm chắn rác.
Ống thoát nước	(1) Sai sót, (2) Ăn mòn, (3) Tắc nghẽn, (4) Đứt gãy / không khí, (5) Biến dạng, (6) Rò rỉ nước
Cút nối/ Liên kết	(1) Sai sót, (2) Ăn mòn, (3) Biến dạng

Bảng 2.1-14 mô tả Khuyết tật / Hư hỏng của hệ thống thoát nước

Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả
(1) Sai sót	Bị thiếu một phần hoặc tất cả cửa thu, bị mất ống thoát nước và các liên kết.
(2) Ăn mòn	Cấu kiện thép bị ăn mòn.
(3) Tắc nghẽn	Hư hỏng hệ thống thoát nước do tắc nghẽn ở cửa thu và ống thoát nước.
(4) Đứt gãy / Không khí	Cút nối ống thoát nước bị hở. Ống thoát nước liên kết lỏng lẻo.
(5) Biến dạng	Một phần hoặc tất cả cửa thu, ống thoát nước và liên kết bị biến dạng.
(6) Rò rỉ nước	Rò rỉ nước nhìn thấy được do ống thoát nước bị vỡ hoặc cút nối bị hở.
(7) Mất tấm chắn rác	Tấm chắn rác bị vỡ, ăn mòn hoặc mất.

2.1.3.3.5 Kết cấu chống động đất

2.1.3.3.5.1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng cho chốt neo, khối chống chuyển vị và dầm ngang của bản mặt cầu.

2.1.3.3.5.2 Khuyết tật / Hư hỏng phải được kiểm tra

Khuyết tật và hư hỏng của kết cấu chống động đất được mô tả trong Bảng 2.1-15. Bất kỳ chỗ nào có rò rỉ nước quan sát được ở khu vực dầm ngang, thì có thể gây ra ăn mòn chốt neo. Phải chú ý không để có gỉ sét trong kết cấu.

Bảng 2.1-15 Khuyết tật / Hư hỏng của kết cấu chống động đất phải kiểm tra

Kết cấu	Khuyết tật / Hư hỏng
Dầm ngang đầu dầm	(1) Vết nứt, (2) Sùi rộp, (3) Lộ cốt thép, (4) Vôi hóa
Khối chống chuyển vị	(1) Vết nứt, (2) Sùi rộp, (3) Lộ cốt thép, (4) Vôi hóa, (5) Gỉ sét chốt neo

2.1.3.4 Cống

2.1.3.4.1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng cho cống hộp và cống tròn.

2.1.3.4.2 Khuyết tật / Hư hỏng của cống

Khuyết tật và hư hỏng của cống bằng bê tông cốt thép được mô tả chi tiết như trong mục 2.1.3.1.

2.1.4 Tính cần thiết và mục đích của công tác bảo trì công trình trên đường

Công tác bảo trì bao gồm kiểm tra, xây dựng chương trình bảo trì và các hoạt động bảo trì, phải được thực hiện để đảm bảo an toàn cho đường và phòng ngừa các tác động bất lợi cho bên thứ ba. Công tác kiểm tra để thu thập số liệu cơ bản về kết cấu hiện tại nhằm đánh giá tình trạng và lập kế hoạch sửa chữa / tăng cường công trình. Xây dựng chương trình bảo trì và các hoạt động bảo trì sẽ được thực hiện trên quan điểm đảm bảo mức độ yêu cầu về khai thác, giảm thiểu chi phí vòng đời và thiệt hại về kinh tế do việc tạm dừng giao thông đường cao tốc để sửa chữa / tăng cường. Các công việc thích hợp phải được thực hiện để sửa chữa / thay thế khuyết tật và hư hỏng với phương pháp phù hợp trước khi tới trạng thái giới hạn khai thác.

Vai trò cụ thể của công việc bảo trì đối với công trình trên đường được trình bày dưới đây:

- (1) Đảm bảo an toàn cho đường và ngăn ngừa các tác động có hại cho bên thứ ba thông qua việc phát hiện sớm khuyết tật và hư hỏng;
- (2) Xây dựng chương trình bảo trì trung và dài hạn trên cơ sở xác định tình trạng xuống cấp, và dự đoán chính xác tốc độ xuống cấp đó;
- (3) Đảm bảo tình trạng hoạt động tốt của công trình trên đường trong một thời gian dài bằng cách đánh giá khuyết tật / hư hỏng hiện tại và định lượng chính xác tình trạng kết cấu.

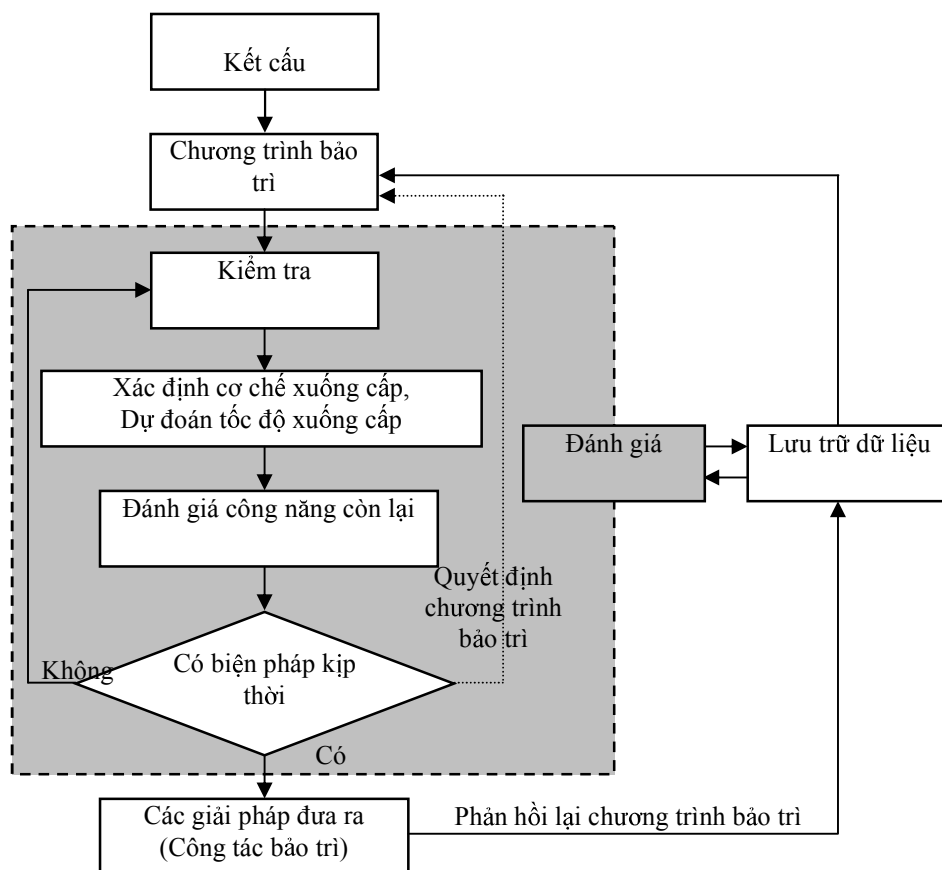
Phải chú trọng tới việc thực hiện kiểm tra không chỉ để phát hiện khuyết tật và hư hỏng hiện tại, mà còn nắm được tình trạng của các kết cấu liên quan, điều kiện giao thông, môi trường xung quanh đường và sự cố phát sinh trước đó của công trình.

Chương trình bảo trì phải được xây dựng để đảm bảo yêu cầu về công năng trong suốt tuổi thọ thiết kế của công trình. Đánh giá kết quả kiểm tra, biện pháp xử lý tiếp theo, và lưu trữ thông tin phải được thực hiện một cách phù hợp, kịp thời.

2.1.5 Sơ đồ công tác bảo trì công trình trên đường

2.1.5.1 Sơ đồ chung về công tác bảo trì

Như trong Hình 2.1-2, công tác bảo trì công trình trên đường bao gồm quá trình đánh giá kiểm tra, xác định cơ chế xuống cấp, dự đoán tốc độ xuống cấp, đánh giá khả năng đáp ứng công năng và biện pháp xử lý thích hợp, các giải pháp có được từ kết quả đánh giá và công tác lưu trữ kết quả. Đơn vị vận hành đường cao tốc phải xây dựng được chương trình bảo trì nhằm tiến hành công việc bảo trì một cách hợp lý.

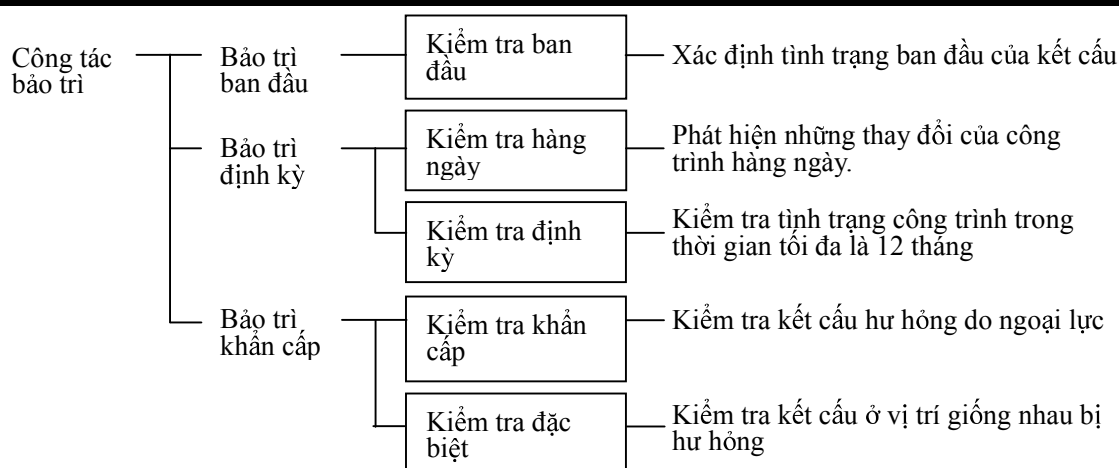


Hình 2.1-2 Sơ đồ chung về bảo trì

2.1.5.2 Thời gian qui định cho kiểm tra và bảo trì

Khoảng thời gian qui định cho kiểm tra và bảo trì phải xem xét kết quả của quá trình kiểm tra trước đó, tình trạng hiện tại của kết cấu, môi trường xung quanh và điều kiện khai thác.

- (1) Kiểm tra công trình phải quan tâm tới mục đích của các công việc được thực hiện tiếp theo sau đó;
- (2) Kiểm tra ban đầu phải được thực hiện để xác định tình trạng ban đầu của kết cấu;
- (3) Kiểm tra hàng ngày và định kỳ phải được tiến hành để phát hiện những sự thay đổi của công trình;
- (4) Kiểm tra đặc biệt và bất thường phải quan tâm tới mục đích của loại kiểm tra này;
- (5) Kiểm tra hàng ngày và định kỳ phải tuân theo thời hạn kiểm tra, hạng mục và phương pháp kiểm tra được đưa ra cụ thể trong chương trình bảo trì. Khi cần phải xác định chi tiết tình trạng của kết cấu từ kết quả kiểm tra, phải tiến hành kiểm tra chi tiết.
- (6) Bất cứ khi nào từ kết quả kiểm tra nhận thấy cần phải có biện pháp xử lý khẩn cấp, thì phải thực hiện ngay những biện pháp xử lý khẩn cấp này.



Hình 2.1-3 Các loại kiểm tra

2.1.5.2.1 Kiểm tra hàng ngày

Bảng 2.1-16 Tần suất quy định kiểm tra hàng ngày.

Loại kiểm tra		Thời gian	Lưu lượng giao thông, V
Tuần tra an toàn		4 ngày / 2 tuần	$V < 25.000$ xe / ngày
		5 ngày / 2 tuần	$25.000 \leq V < 50.000$ xe / ngày
		6 ngày / 2 tuần	$50.000 \leq V < 80.000$ xe / ngày
		7 ngày / 2 tuần	80.000 xe / ngày $\leq V$
Kiểm tra Khuyết tật / Hư hỏng	Theo dõi	Theo yêu cầu.	
	Kiểm tra tổng thể	Theo yêu cầu.	

Đối với việc tuần tra an toàn, ngoài việc kiểm tra trên xe, phải tiến hành kiểm tra trực tiếp bằng mắt công trình ở bên ngoài xe tuần với khoảng thời gian kiểm tra tối đa 6 tháng.

2.1.5.2.2 Kiểm tra định kỳ

Thời gian kiểm tra tối đa là 12 tháng.

2.1.5.2.3 Kiểm tra chi tiết

- 1) Thời gian kiểm tra tối đa 60 tháng ở những nơi dự kiến có tác động bất lợi tới an toàn giao thông hoặc bên thứ ba.
- 2) Thời gian kiểm tra tối đa 120 tháng cho những nơi khác.

2.1.5.2.4 Kiểm tra khẩn cấp & đặc biệt

Kiểm tra khẩn cấp phải được tiến hành ở những vị trí kết cấu có nghi ngờ về khả năng đảm bảo công năng do các tác động bất ngờ như động đất, bão gió với qui mô lớn, va xe và tàu bè, hỏa hoạn.

Kiểm tra đặc biệt phải được tiến hành đối với những nơi có vị trí tương tự hoặc dưới điều kiện tương tự với khu vực kết cấu bị hư hỏng và phá hoại lớn.

2.2 Kiểm tra

2.2.1 Kiểm tra Hàng ngày

2.2.1.1 Các hạng mục kiểm tra

Công tác kiểm tra hàng ngày được tiến hành nhằm mục đích phát hiện các khuyết tật / hư hỏng của kết cấu thông qua việc tuần tra hàng ngày, đảm bảo an toàn giao thông trên đường cao tốc và phòng ngừa các tác động bất lợi cho bên thứ ba. Việc phát hiện sớm các khuyết tật / hư hỏng bảo đảm duy trì công trình trong tình trạng tốt và có phương án phù hợp giải quyết những trường hợp khẩn cấp cũng như sửa chữa công trình một cách kịp thời.

Phát hiện khuyết tật / hư hỏng của công trình trên đường bằng mắt hay biện pháp phù hợp từ xe tuần đường chỉ áp dụng cho những kết cấu có thể quan sát được từ đường cao tốc.

Các hạng mục kiểm tra trong Kiểm tra hàng ngày được đưa ra trong Bảng 2.2-1. Đối với mặt đường trên kết cấu công trình, được mô tả trong chương 1.

Bảng 2.2-1 Các Khuyết tật / Hư hỏng kiểm tra được bằng mắt hoặc một biện pháp phù hợp trong công tác Kiểm tra Hàng ngày

Hạng mục kiểm tra	Khuyết tật / Hư hỏng quan sát được
(1) Sự đổi màu / ố màu của bê tông	<ul style="list-style-type: none"> ● Vị trí và phạm vi có nước / vôi hóa ● Vị trí và phạm vi có thấm nước ● Vị trí và phạm vi có vết ố sét
(2) Lộ cốt thép / Ăn mòn	<ul style="list-style-type: none"> ● Lớp bê tông bảo vệ cốt thép thường, số lượng và vị trí thanh thép bị lộ, mức độ han rỉ.
(3) Độ võng / Biến dạng của Kết cấu	<ul style="list-style-type: none"> ● Độ võng, chuyển vị, lún quá mức
(4) Khe Co giãn trên Cầu	<ul style="list-style-type: none"> ● Chênh cao độ, hư hỏng răng lược
(5) Lan can / Gờ chắn trên Cầu	<ul style="list-style-type: none"> ● Biến dạng, hư hỏng
(6) Hệ thống Thoát nước	<ul style="list-style-type: none"> ● Động nước, tắc nghẽn đất cát ở miệng thu nước, hư hỏng ống thoát nước, nước bị rò rỉ ra ngoài ống thoát nước.
(7) Phá hoại Cáp Dự ứng lực	<ul style="list-style-type: none"> ● Cáp dự ứng lực bị phá hoại trôi ra ngoài bản mặt cầu và dầm ngang

2.2.1.2 Đánh giá Khuyết tật / Hư hỏng

Kết quả kiểm tra hàng ngày được ghi lại theo mẫu từ 2-1 đến 2-4 trong Báo cáo Kiểm tra.

Phạm vi Khuyết tật / Hư hỏng phải được đánh giá với các tiêu chí nêu trong Bảng từ 2.2-4 đến 2.2-14 đối với từng loại kết cấu, và mỗi loại Khuyết tật / Hư hỏng được phân loại theo 4 nhóm trong Bảng 2.2-2.

Bảng 2.2-2 Đánh giá loại Khuyết tật/ Hư hỏng

Mức độ hư hỏng		Mức độ ưu tiên	
Ký hiệu	Mô tả	Ký hiệu	Mô tả
A	Tốt (Không phát hiện hư hỏng/ khuyết tật, hoặc hư hỏng/ khuyết tật rất nhỏ)	Bình thường	
B	Trung bình (Kết cấu vẫn duy trì được tình trạng hoạt động tốt ngay cả khi có Khuyết tật / Hư hỏng. Sự tiến triển của Khuyết tật / Hư hỏng cần được theo dõi định kỳ.)	Bình thường Cần phải kiểm tra và theo dõi tiếp.	
C	Hư hỏng (Khuyết tật / Hư hỏng có thể gây nguy hiểm tới an toàn giao thông, bên thứ ba hoặc sự ổn định của kết cấu, cần phải nghiên cứu các giải pháp khắc phục..)	T	Thấp (Ảnh hưởng không nhiều tới sự ổn định của kết cấu. Không cần phải có biện pháp xử lý ngay)
		C	Cao (Ảnh hưởng lớn tới sự ổn định của kết cấu. Cần phải có biện pháp xử lý ngay)
D	Hư hỏng nặng (Khuyết tật / Hư hỏng đột ngột có thể gây tai nạn giao thông, nguy hiểm cho bên thứ ba hoặc gây ra sụp đổ kết cấu, cần phải có biện pháp xử lý khẩn cấp.)	C	Cao (Ảnh hưởng lớn tới sự ổn định của kết cấu. Cần phải có biện pháp xử lý ngay)
		K	Khẩn cấp

2.2.1.3 Phương pháp Kiểm tra

Kiểm tra Hàng ngày được thực hiện bằng mắt thường, máy ảnh, hoặc ống nhòm, và quan sát từ xe tuần tra.

Việc quan sát trên xe tuần tra để phát hiện các hư hỏng của khe co giãn trên cầu, độ võng và dao động quá mức của dầm chủ / dầm ngang, và là biện pháp hiệu quả trong việc xác định mức độ phục vụ của đường một cách trực tiếp.

Khu vực nào có Khuyết tật / Hư hỏng nghiêm trọng nằm trong nhóm C hoặc D, có thể gây nguy hiểm tới giao thông trên đường hoặc tới bên thứ ba, khi quan sát được, thì phải kiểm tra trực tiếp bằng trực quan hoặc búa gõ bên ngoài xe tuần đường. Những kết quả này phải được ghi lại bằng máy quay và ghi vào biểu Kiểm tra Hàng ngày.

Tiến hành chụp ảnh theo hai cách: Chụp gần để xác định loại và phạm vi của Khuyết tật / Hư hỏng, và chụp xa để xác định vị trí trên toàn kết cấu. Chụp gần phải bao gồm việc đo kích thước vết nứt, chỗ lồi và chỗ lõm, nếu có thể.

2.2.2 Kiểm tra Định kỳ Kết cấu Bê tông

2.2.2.1 Hạng mục Kiểm tra

Kiểm tra Định kỳ sử dụng ống nhòm hoặc tiếp cận trực tiếp.

Nếu cần thiết, Kiểm tra Định kỳ có thể tiến hành bằng kiểm tra trực quan, bằng búa gõ, và các dụng

cụ đo đặc đơn giản thông qua việc tiếp cận kết cấu bằng các phương tiện đặc biệt. Sự xuống cấp, Khuyết tật / Hư hỏng, Khuyết tật ban đầu của cấu kiện được kiểm tra một cách chi tiết trên toàn kết cấu.

Các hạng mục được kiểm tra và mô tả trong kiểm tra định kỳ được đưa ra theo Bảng 2.2-3.

Bảng 2.2-3 Các hạng mục điển hình được kiểm tra trong Kiểm tra Định kỳ

Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả
Hư hỏng tổng thể	Độ võng lớn, âm thanh bất thường, dao động quá mức, khe hở đầu dầm lớn / nhỏ quá mức, chuyển vị lớn.
Khuyết tật ban đầu	Nứt, lỗ rỗng không khí, rỗ tổ ong
Xuống cấp	Vết nứt, vôi hóa, ổ sét, sùi rộp / bong tróc, nứt vỡ, lộ cốt thép / ăn mòn
Hư hỏng cáp dự ứng lực	Ăn mòn hoặc phá hoại cáp dự ứng lực
Hư hỏng do ngoại lực	Vết nứt
Thấm nước, Động nước	Thấm nước, động nước
Hư hỏng của Kết cấu Phụ trợ	Khuyết tật / Hư hỏng của Gối và Khe co giãn, Hệ thống Thoát nước của cầu

2.2.2.2 Đánh giá Khuyết tật / Hư hỏng

Kết quả kiểm tra định kỳ cũng như việc đánh giá Khuyết tật / Hư hỏng được ghi lại vào mẫu từ 2-1 đến 2-5, 2-7, 2-8 của sổ ghi chép Kiểm tra Định kỳ. Khu vực nào không thực hiện được việc kiểm tra do tiếp cận khó khăn hoặc khó đánh giá, thì những nguyên nhân này phải được ghi trong mục “Ghi chú” lý do không đưa ra đánh giá.

Phạm vi của Khuyết tật / Hư hỏng phải được đánh giá theo tiêu chí trong Bảng từ 2.2-4 đến 2.2-14 cho từng loại kết cấu, và từng loại khuyết tật / hư hỏng được phân loại theo 4 mục dưới đây như trong Bảng 2.2-2.

Bất cứ khi nào khuyết tật / hư hỏng, mà cần có các biện pháp khẩn cấp, được phát hiện ra trong Kiểm tra định kỳ, những khuyết tật / hư hỏng này phải được ghi chép lại theo mẫu 2-3 và phải báo cáo. Những khuyết tật / hư hỏng này cũng được ghi chép theo mẫu 2-7 vì trong một thời gian ngắn sau khi phát hiện ra cần có các biện pháp khẩn cấp.

Bảng 2.2-4 Các tiêu chí đánh giá (Cầu bê tông dự ứng lực 1/2)

Kết cấu	Loại kết cấu	Cấu kiện / Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Cầu Bê tông dự ứng lực	Dầm Bê tông dự ứng lực	Sự xuống cấp Tổng thể kết cấu*	Độ võng quá mức	Các dầm hoặc dầm ngang bị võng lên hoặc võng xuống do từ biến và co ngót của bê tông, hoặc do thiếu lực dự ứng lực.	Độ võng quá mức quan sát được trên dầm chủ hoặc dầm ngang.	Độ võng của dầm chủ hoặc dầm ngang có thể dễ dàng quan sát được.	-
				Tiếng động bất thường	Tiếng lách cách do khe hở hoặc phá hoại ở các cấu kiện mới nối khi xe đi qua hoặc tiếng cọt kẹt do khuyết tật hoặc mài mòn giữa các bộ phận khớp nối mà quan sát được.	-	Phát ra tiếng động bất thường khi xe chạy qua.	-
				Dao động quá mức	Dao động quá mức quan sát thấy hoặc phát hiện bằng biện pháp thích hợp.	-	Dao động quá mức có thể quan sát thấy hoặc bằng các dụng cụ đơn giản.	-
				Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ quá mức	Các đầu dầm, đầu dầm và móng, các tấm khe co giãn, chốt chống chuyển vị va vào nhau hoặc có khoảng cách bất thường.	-	Khe hở đầu dầm quá sát hoặc quá rộng.	Khe hở đầu dầm nhỏ hơn hoặc lớn hơn so với giá trị thiết kế.
				Lún	Lún không đều giữa Gối cầu hoặc kết cấu đỡ (Trụ cầu / Mố cầu) quan sát được.	Do nguyên nhân lún kết cấu chống đỡ không đều, có thể nhận thấy khả năng chịu lực bị suy giảm trên bản mặt cầu.	Do kết cấu chống đỡ bị lún không đều, có thể nhận thấy khả năng chịu lực bị suy giảm trên bản mặt cầu.	Quan sát thấy lún ít trên bản mặt cầu.
				Dịch chuyển	Mố cầu hoặc Trụ cầu bị nghiêng hoặc dịch chuyển ngang.	Bản mặt cầu có chuyển vị lớn.	Bản mặt cầu dịch chuyển ít.	-
		Rò rỉ nước, đọng nước	Rò rỉ nước	Bề mặt bê tông bị ẩm do nước thấm ra ngoài ở vị trí mối nối thi công, vị trí trám hoặc bị nứt, do rò rỉ nước từ hệ thống thoát nước và khe co giãn.	-	Nhìn thấy nước rò rỉ trong suốt quá trình kiểm tra bất kể điều kiện thời tiết nào Quan sát thấy rò rỉ nước ở mối nối các cấu kiện.	Rò rỉ nước hoặc đọng nước sau khi mưa.	
			Đọng nước	Nước chảy trực tiếp vào cấu kiện hoặc chảy bên trong dầm hộp và đọng nước.	-	Quan sát thấy đọng nước trong bất kể điều kiện thời tiết nào.	Đọng nước sau khi mưa.	
		Khuyết tật ban đầu	Nứt	Phá hoại do ứng suất kéo gây ra chủ yếu bởi vật liệu sử dụng hoặc trình độ thi công như co ngót khô. Nứt xung quanh cáp dự ứng lực và đế neo phải được đánh giá theo ăn mòn hoặc phá hoại cáp dự ứng lực.	-	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Nứt nhỏ, có thể dẫn tới chút ít trong suy giảm độ bền, quan sát được.	
			Lỗ rỗng, Rỗ tổ ong	Lỗ rỗng hoặc Rỗ tổ ong có thể xuất hiện trong bê tông do công tác bê tông kém chất lượng. Lỗ rỗng có thể tồn tại trong ống cáp dự ứng lực do công tác bơm vữa kém chất lượng.	-	Quan sát thấy một phạm vi lớn lỗ rỗng hoặc rỗ tổ ong. Quan sát thấy Lỗ rỗng trong ống cáp dự ứng lực do công tác bơm vữa kém chất lượng.	Lỗ rỗng hoặc Rỗ tổ ong quan sát được.	

* Bất cứ khu vực nào có xuống cấp như là độ võng quá mức, tiếng động bất thường và dao động quá mức quan sát được, Kiểm tra chi tiết phải được thực hiện ngay lập tức.

Bảng 2.2-4 Các tiêu chí đánh giá (Cầu Bê tông dự ứng lực 2/2)

Kết cấu	Loại Kết cấu	Cấu kiện / Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Bê tông dự ứng lực Cầu	Dầm Bê tông dự ứng lực	Bê tông bị xuống cấp	Nứt	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo phát sinh từ điều kiện môi trường (hư hỏng do clorua, v.v). Vết nứt xung quanh cáp dự ứng lực hoặc để neo sẽ được đánh giá là cấp bị ăn mòn hoặc phá hoại.	-	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Nứt nhỏ, có thể dẫn tới chút ít suy giảm độ bền, quan sát được.
				Vôi hóa	Hàm lượng vôi phải ứng với nước ở các mối nối thi công hoặc trong vết nứt hình thành sâu ở cấu kiện và khô lại ở trên bề mặt. Vôi hóa xung quanh cáp dự ứng lực hoặc để neo sẽ được đánh giá là cấp dự ứng lực bị ăn mòn hoặc phá hoại.	-	Rò rỉ nước hoặc vôi hóa dễ dàng nhận thấy.	Rò rỉ nước hoặc vôi hóa xuất hiện trong phạm vi nhỏ.
				Hạn rỉ	Hạn rỉ phát sinh do cốt thép bị ăn mòn rỉ ra với nước từ các vết nứt bê tông Hạn rỉ xung quanh cáp dự ứng lực hoặc để neo sẽ được đánh giá là cấp dự ứng lực bị ăn mòn hoặc phá hoại.	-	Hạn rỉ dễ dàng quan sát thấy.	Rỉ cùng với nước rò rỉ trong phạm vi nhỏ quan sát thấy do thép thường bị ăn mòn.
				Sùi rộp / Bong tróc / Nứt vỡ	Sùi rộp, bong tróc bề mặt bê tông do cốt thép trương nở do ăn mòn trong bê tông, ứng suất trong bê tông hoặc do mối nối thi công kém chất lượng. Sùi rộp / Bong tróc xung quanh cáp dự ứng lực hoặc để neo sẽ được đánh giá là cấp dự ứng lực bị ăn mòn hoặc phá hoại.	-	Một phạm vi lớn bê tông bị Sùi rộp hoặc Bong tróc dễ dàng quan sát được. Sùi rộp hoặc Bong tróc xuất hiện rải rác.	Sùi rộp hoặc Bong tróc có thể nhìn thấy trong phạm vi nhỏ.
				Lộ cốt thép / Ăn mòn	Thép thường trong bê tông hoặc trong không khí bị ăn mòn.	Mặt cắt cốt thép bị giảm có thể quan sát thấy.	Thép thường bị lộ ra ngoài và bị ăn mòn nghiêm trọng.	Thép thường bị lộ ra ngoài trong phạm vi nhỏ hoặc bị ăn mòn.
				Bạc màu	Cấu kiện bê tông bị thoái hóa chủ yếu do phản ứng hóa học và bạc màu bề mặt.	-	Bạc màu quan sát được trên bề mặt bê tông với các vết nứt.	Bạc màu có thể nhìn thấy trên bề mặt bê tông trong phạm vi nhỏ.
		Suy giảm của cáp dự ứng lực*	Phá hoại thép dự ứng lực	Cáp dự ứng lực trong bê tông hoặc tông không khí bị ăn mòn. Cáp dự ứng lực bị phá hoại do ăn mòn.	Cáp dự ứng lực bị phá hoại hoặc dãn.	Cáp dự ứng lực bị ăn mòn. Nứt, vôi hóa, Hạn rỉ, Sùi rộp / Bong tróc hoặc Nứt vỡ quan sát thấy dọc theo Cáp dự ứng lực. Vật liệu chèn ở để neo bị Nứt, Vôi hóa, Hạn rỉ, Sùi rộp / Bong tróc hoặc Nứt vỡ.	-	
		Xuống cấp do đặc điểm của kết cấu và ngoại lực	Nứt	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo hoặc nén chủ yếu phát sinh từ đặc điểm kết cấu hoặc ngoại lực.	Phần mô tả được trình bày trong Bảng (Các tiêu chí đánh giá cấu kiện bê tông dự ứng lực).			

* Kiểm tra chi tiết phải được thực hiện ngay bất kể khu vực nào phát hiện thấy rò rỉ nước và vôi hóa ở cáp dự ứng lực.

Bảng 2.2-5 Tiêu chí đánh giá (Vết nứt theo các vị trí ở Dầm Bê tông dự ứng lực)

Kết cấu	Loại kết cấu	Cấu kiện / Vị trí		Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
							D	C	B
Cầu	Bê tông dự ứng lực Cầu	Dầm Bê tông dự ứng lực	Vị trí gối đỡ biên	Xuống cấp do đặc điểm của kết cấu hoặc do ngoại lực *	Nứt	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo hoặc nén phát sinh từ đặc điểm kết cấu hoặc ngoại lực.	Vết nứt thẳng đứng hoặc chéo quan sát thấy ở vị trí đỡ kết cấu.	-	-
			Vị trí gối đỡ giữa				Vết nứt thẳng đứng quan sát thấy trên dầm.	-	-
			Vị trí giữa nhịp				Vết nứt thẳng đứng quan sát thấy ở dưới cánh dầm.	-	-
			Vị trí 1/4 nhịp				Vết nứt xiên quan sát thấy ở bụng dầm.	-	-
			Mỗi nối các đoạn				Vết nứt quan sát thấy dọc theo mỗi nối cấu kiện.	-	-
			Vị trí neo				Vết nứt sòng quan sát thấy ở vị trí đế neo của cáp dự ứng lực.	-	Vết nứt chết quan sát thấy xung quanh đế neo của cáp dự ứng lực.
			Vị trí khác rãnh				Vết nứt xiên ở vị trí khác nhìn thấy được.	-	-

* Phải tiến hành kiểm tra chi tiết khi xuất hiện suy giảm có nguyên nhân từ đặc điểm của kết cấu hoặc do ngoại lực quan sát được.

Bảng 2.2-6 Tiêu chí đánh giá (Bản mặt cầu)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Bản mặt cầu	Bản mặt cầu	Khuyết tật ban đầu	Nứt *	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo / nén chủ yếu phát sinh do vật liệu sử dụng hoặc trình độ thi công.	Vết nứt có vôi hóa và/hoặc han rỉ quan sát trong phạm vi rộng. Mặt cắt của thép thường bị suy giảm có thể phát hiện thấy.	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Vết nứt nhỏ, có thể dẫn tới chút ít suy giảm độ bền, có thể quan sát được.
				Lỗ rỗng, Rỗ tổ ong *	Lỗ rỗng hoặc Rỗ tổ ong có thể xuất hiện trong bê tông do công tác bê tông kém chất lượng.	-	Lỗ rỗng và/hoặc Rỗ tổ ong trong phạm vi rộng có thể quan sát được.	Lỗ rỗng và/hoặc Rỗ tổ ong có thể quan sát được.
			Xuống cấp	Nứt *	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo / nén chủ yếu phát sinh do điều kiện môi trường.	Vết nứt có vôi hóa và/hoặc han rỉ quan sát trong phạm vi rộng. Mặt cắt của thép thường bị suy giảm có thể phát hiện thấy.	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Vết nứt nhỏ, có thể dẫn tới chút ít suy giảm độ bền, có thể quan sát được.
				Vôi hóa	Hàm lượng vôi phản ứng với nước ở trong mối nối thi công hoặc trong vết nứt sâu và khô lại ở bề mặt bê tông.	-	Nước và/hoặc vôi hóa rỉ ra có thể quan sát trong phạm vi rộng.	Nước và/hoặc vôi hóa rỉ ra có thể quan sát trong phạm vi nhỏ cục bộ.
				Han rỉ	Han rỉ phát sinh do thép thường bị ăn mòn và chảy ra ngoài cùng với nước từ vết nứt trong bê tông.	-	Chú ý có thể quan sát được han rỉ. Han rỉ ở vị trí cấp dự ứng lực hoặc đế neo quan sát được.	Han rỉ cùng với nước bị rò rỉ cục bộ có thể quan sát được do thép thường bị ăn mòn.
				Sùi rộp / Bong tróc / Nứt vỡ *	Sùi rộp hoặc Bong tróc do cốt thép bị ăn mòn trương nở trong bê tông, ứng suất trong bê tông hoặc mối nối thi công kém chất lượng.	-	Sùi rộp hoặc Bong tróc có thể quan sát được trong phạm vi rộng. Sùi rộp hoặc Bong tróc nằm rải rác.	Sùi rộp hoặc Bong tróc quan sát trong phạm vi nhỏ.
				Lộ cốt thép / Ăn mòn *	Thép thường trong bê tông hoặc trong không khí bị ăn mòn.	Mặt cắt thép thường bị giảm quan sát trong phạm vi rộng.	Thép thường bị lộ ra ngoài và bị ăn mòn nghiêm trọng.	Thép thường bị lộ ra ngoài hoặc bị ăn mòn trong phạm vi nhỏ.
				Rò rỉ nước	Rò rỉ nước	Bề mặt bê tông bị ẩm do nước thấm qua các mối nối thi công, chỗ trám hoặc vết nứt, hoặc nước bị rò rỉ từ hệ thống thoát nước hoặc khe co giãn.	-	Rò rỉ nước quan sát được bất kỳ thời điểm nào ở bất kỳ điều kiện thời tiết nào.

* Bất cứ Khu vực nào cấu kiện bê tông đúc sẵn được sử dụng như là ván khuôn đúc bản bê tông bản mặt cầu, không thể phát hiện ra các khuyết tật / Hư hỏng như vết nứt của tấm bản mặt cầu qua kiểm tra trực quan và/hoặc búa gõ. Vôi hóa hoặc Han rỉ có thể là dấu hiệu để phát hiện ra Khuyết tật / Hư hỏng.

Bảng 2.2-7 Tiêu chí đánh giá (Kết cấu phần dưới)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Kết cấu phần dưới	Kết cấu phần dưới	Khuyết tật ban đầu	Nứt	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo / nén chủ yếu phát sinh do vật liệu sử dụng hoặc trình độ thi công.	Vết nứt có vôi hóa và/hoặc han rỉ quan sát trong phạm vi rộng. Mặt cắt của thép thường bị suy giảm có thể phát hiện thấy.	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Vết nứt nhỏ, có thể dẫn tới chút ít suy giảm độ bền, có thể quan sát được.
				Lỗ rỗng, Rỗ tổ ong	Lỗ rỗng hoặc Rỗ tổ ong có thể xuất hiện trong bê tông do công tác bê tông kém chất lượng.	-	Lỗ rỗng và/hoặc Rỗ tổ ong trong phạm vi rộng có thể quan sát được.	Lỗ rỗng và/hoặc Rỗ tổ ong có thể quan sát được.
			Xuống cấp	Nứt	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo / nén chủ yếu phát sinh do điều kiện môi trường (hư hỏng clorua .v.v).	-	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Vết nứt nhỏ, có thể dẫn tới chút ít suy giảm độ bền, có thể quan sát được.
				Vôi hóa	Hàm lượng vôi phản ứng với nước ở trong mối nối thi công hoặc trong vết nứt sâu và khô lại ở bề mặt bê tông.	-	Nước và/hoặc vôi hóa rỉ ra có thể quan sát trong phạm vi rộng.	Nước và/hoặc vôi hóa rỉ ra có thể quan sát trong phạm vi nhỏ cục bộ.
				Han rỉ	Han rỉ phát sinh do thép thường bị ăn mòn và chảy ra ngoài cùng với nước từ vết nứt trong bê tông.	-	Có thể quan sát thấy han rỉ dễ dàng.	Han rỉ cùng với nước bị rò rỉ cục bộ có thể quan sát được do thép thường bị ăn mòn.
				Sùi rộp / Bong tróc / Nứt vỡ	Sùi rộp hoặc Bong tróc do cốt thép bị ăn mòn trương nở trong bê tông, ứng suất trong bê tông hoặc mối nối thi công kém chất lượng.	-	Sùi rộp hoặc Bong tróc có thể quan sát được trong phạm vi rộng. Sùi rộp hoặc Bong tróc nằm rải rác.	Sùi rộp hoặc Bong tróc quan sát trong phạm vi nhỏ.
				Lộ cốt thép / Ăn mòn	Thép thường trong bê tông hoặc trong không khí bị ăn mòn.	Mặt cắt thép thường bị giảm quan sát trong phạm vi rộng.	Thép thường bị lộ ra ngoài và bị ăn mòn nghiêm trọng.	Thép thường bị lộ ra ngoài hoặc bị ăn mòn trong phạm vi nhỏ.
				Bạc màu	Cấu kiện bê tông bị thoái hóa chủ yếu do phản ứng hóa học và bạc màu bề mặt.	-	Bạc màu quan sát được trên Bề mặt bê tông cùng với vết nứt.	Bạc màu quan sát được cục bộ trên Bề mặt bê tông cùng với vết nứt.
			Lún, Dịch chuyển	Lún	Tổng thể kết cấu phần dưới, móng cầu hoặc công trình phụ trợ bị lún.	Tổng thể kết cấu phần dưới, móng cầu hoặc công trình phụ trợ bị lún nhiều.	Tổng thể kết cấu phần dưới, móng cầu hoặc công trình phụ trợ bị lún ít hơn.	-
				Dịch chuyển	Tổng thể kết cấu phần dưới, móng cầu hoặc công trình phụ trợ bị dịch chuyển hoặc nghiêng. Tường cánh hoặc kê bị dịch chuyển ngang.	Tổng thể kết cấu phần dưới, móng cầu hoặc công trình phụ trợ bị dịch chuyển lớn	Tổng thể kết cấu phần dưới, móng cầu hoặc công trình phụ trợ bị dịch chuyển nhỏ	-
			Rò rỉ nước	Rò rỉ nước	Bề mặt bê tông bị ẩm do nước thấm qua các mối nối thi công, chỗ trám hoặc vết nứt, hoặc nước bị rò rỉ từ hệ thống thoát nước hoặc khe co giãn.	-	Rò rỉ nước quan sát được bất kỳ thời điểm nào ở bất kỳ điều kiện thời tiết nào.	Rò rỉ nước hoặc vết bẩn quan sát được sau khi mưa.
			Xói lở, lộ diện	Xói lở	Mố cầu tiếp giáp với nước hoặc Trụ cầu nằm dưới sông có thể bị xói lở xung quanh chân / bệ cọc hoặc móng cầu.	Móng hoặc giằng chìm bị lộ ra ngoài do cao độ lòng sông thấp hơn thiết kế do xói lở hoặc bào mòn đáy sông. Tường cánh của mố cầu bị xói lở đáng kể.	Móng hoặc giằng chìm bị lộ ra ngoài do cao độ lòng sông thấp hơn thiết kế do xói lở hoặc bào mòn đáy sông. Tường cánh của mố cầu bị xói lở.	-
				Lộ	Móng cầu bị lộ ra ngoài.	Móng cầu bị lộ hầu hết.	Móng cầu bị lộ một phần.	-

Bảng 2.2-8 Tiêu chí đánh giá (Gối cầu 1/2)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Gối cầu	Gối cầu thép	Gối cầu xuống cấp	Gối cầu bị xuống cấp	Những xuống cấp theo thời gian như nứt hoặc biến dạng có thể quan sát được ở gối cầu.	Khả năng chịu tải bị giảm do suy giảm độ đàn hồi như khả năng chịu tải thẳng đứng của cầu kiện như tấm đệm trên, đệm dưới và gối cao su.	Do trượt / lăn mài mòn các cầu kiện, dịch chuyển lên xuống quan sát được. Xuống cấp nhỏ như vết nứt quan sát được ở cấu kiện chịu tải thẳng đứng.	Suy giảm tính năng dịch chuyển và quay có thể quan sát được.
				Khuyết tật / Hư hỏng ở Gối cầu	Khuyết tật / Hư hỏng do các sự kiện bất ngờ như động đất có thể nhìn thấy ở gối cầu.	Khả năng chịu tải bị giảm do suy giảm độ đàn hồi như khả năng chịu tải thẳng đứng của cầu kiện như tấm đệm trên, đệm dưới và gối cao su. Các tấm đệm gối bị / có thể bị hư hỏng do di chuyển gối hoặc trật ra khỏi tấm đệm dưới.	Xuống cấp nhỏ như vết nứt quan sát được ở cấu kiện chịu tải thẳng đứng.	Suy giảm tính năng dịch chuyển và quay có thể quan sát được.
				Gối cầu bị ăn mòn	Xuống cấp ở bề mặt, ăn mòn, giảm mặt cắt hoặc phá hoại quan sát được ở Gối cầu.	Do ăn mòn nghiêm trọng, khả năng chịu tải thẳng đứng bị suy giảm. Các tấm đệm gối bị / có thể bị hư hỏng do di chuyển gối hoặc trật ra khỏi tấm đệm dưới.	Do ăn mòn, suy giảm khả năng chịu tải thẳng đứng có thể quan sát được.	Do ăn mòn, suy giảm tính năng dịch chuyển và quay có thể quan sát được.
			Xuống cấp ở kết cấu phụ trợ	Khuyết tật / Hư hỏng ở kết cấu phụ trợ	Xuống cấp theo thời gian như nứt hoặc biến dạng có thể quan sát được Khuyết tật / Hư hỏng do các sự kiện bất ngờ như động đất có thể nhìn thấy ở kết cấu phụ trợ.	-	Các bu lông bị phá hoại. Khối biên bị xuống cấp.v.v. Phá hoại bu lông ở khối biên. Bu lông neo bị phá hoại hoặc tuột ra.	Bu lông bị lỏng, bu lông khối biên, hoặc đai cho bu lông neo có thể quan sát thấy được.
				Ăn mòn ở kết cấu phụ trợ	Xuống cấp ở bề mặt, ăn mòn, giảm mặt cắt hoặc phá hoại quan sát được ở kết cấu phụ trợ.	-	Mặt cắt bị giảm có thể quan sát được do ăn mòn.	Kết cấu phụ trợ bị ăn mòn cùng với việc xuống cấp của bề mặt.
			Xuống cấp ở lớp vữa / bê tông đệm	Khuyết tật / Hư hỏng ở lớp vữa / bê tông đệm	Xuống cấp theo thời gian hoặc Khuyết tật / Hư hỏng do động đất quan sát được ở lớp vữa / bê tông đệm gối.	Do lớp vữa / bê tông đệm bị xuống cấp, khả năng chịu tải thẳng đứng bị giảm.	Vết nứt và lỗ rỗng có thể quan sát được ở lớp vữa / bê tông đệm gối.	Vết nứt nhỏ hoặc sùi rộp có thể quan sát thấy được ở lớp vữa / bê tông đệm gối.
			Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ quá mức	Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ quá mức	Các đầu dầm, đầu dầm và mỏ, các tấm khe co giãn, chốt chống chuyển vị va vào nhau hoặc có khoảng cách bất thường.	Khả năng chịu tải thẳng đứng bị giảm do dịch chuyển lớn của tấm đệm trên và dưới của gối cầu.	Dịch chuyển thông thường đạt mức cho phép lớn nhất. (Ự chống chuyển vị va vào tường)	Dịch chuyển thông thường vượt quá mức yêu cầu của thiết kế
			Tiếng động bất thường	Tiếng động bất thường	Tiếng lách cách do khe hở hoặc phá hoại ở các cầu kiện mỗi nối ở thời điểm xe đi qua hoặc tiếng cọt két do khuyết tật hoặc mài mòn giữa các bộ phận của khớp nối mà quan sát được.	-	Có nhiều âm thanh phát ra.	Có âm thanh phát ra ở gối cầu.
			Tích tụ rác / đất cát	Tích tụ rác / đất cát	Rác hoặc đất cát tích tụ gây tác hại cho gối cầu và các kết cấu phụ của nó.	-	Gối cầu bị vùi lấp trong rác thải và đất cát.	Rác thải và đất cát tích tụ xung quanh Gối cầu.
			Rò rỉ nước	Rò rỉ nước từ hệ thống thoát nước	Gối cầu bị ẩm ướt do rò rỉ nước từ hệ thống thoát nước hoặc khe co giãn.	-	Gối cầu bị ẩm ướt trong suốt thời gian bất kể điều kiện thời tiết nào.	Gối cầu bị ẩm ướt sau khi mưa.

Bảng 2.2-8 Tiêu chí đánh giá (Gối cầu 2/2)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Gối cầu	Gối cầu cao su	Gối cầu xuống cấp	Gối cầu bị xuống cấp	Những suy giảm theo thời gian như nứt hoặc biến dạng có thể quan sát được ở gối cầu.	Khả năng chịu tải thẳng đứng bị giảm do phá hoại nền của gối cao su.	Nứt, phình, cắt và/hoặc xé có thể quan sát thấy được ở tổng thể toàn bộ gối cao su.	Nứt, phình, cắt và/hoặc xé có thể quan sát thấy được ở vị trí cục bộ gối cao su.
				Khuyết tật / Hư hỏng ở Gối cầu	Khuyết tật / Hư hỏng do các sự kiện bất ngờ như động đất có thể nhìn thấy ở gối cầu.	Khả năng chịu tải thẳng đứng bị giảm do phá hoại nền của gối cao su.	Nứt, phình, cắt và/hoặc xé có thể quan sát thấy được ở tổng thể toàn bộ gối cao su.	Nứt, phình, cắt và/hoặc xé có thể quan sát thấy được ở vị trí cục bộ gối cao su.
				Gối cầu bị ăn mòn	Xuống cấp ở bề mặt, ăn mòn, giảm mặt cắt hoặc phá hoại quan sát được ở Gối cầu.	-	Cấu kiện thép bị ăn mòn.	Tám đệm trên / dưới gối cầu bị ăn mòn.
			Xuống cấp ở kết cấu phụ trợ	Khuyết tật / Hư hỏng ở kết cấu phụ trợ	Xuống cấp theo thời gian như nứt hoặc biến dạng có thể quan sát được Khuyết tật / Hư hỏng do các sự kiện bất ngờ như động đất có thể nhìn thấy ở kết cấu phụ trợ.	-	Các bu lông bị phá hoại. Khối biên bị xuống cấp.v.v. Phá hoại bu lông ở khối biên. Bu lông neo bị phá hoại hoặc tuột ra.	Bu lông bị lỏng, bu lông biên, hoặc đai cho bu lông neo có thể quan sát thấy được.
			Xuống cấp ở lớp Đệm gối bằng vữa / bê tông	Ăn mòn ở kết cấu phụ trợ	Xuống cấp ở bề mặt, ăn mòn, giảm mặt cắt hoặc phá hoại quan sát được ở kết cấu phụ trợ.	-	Mặt cắt bị giảm có thể quan sát được do ăn mòn.	Kết cấu phụ trợ bị ăn mòn cùng với việc hư hỏng của bề mặt.
			Xuống cấp ở lớp vữa / bê tông đệm	Khuyết tật / Hư hỏng ở lớp vữa / bê tông đệm	Xuống cấp theo thời gian hoặc Khuyết tật / Hư hỏng do động đất quan sát được ở lớp vữa / bê tông đệm gối.	Do sự xuống cấp của lớp vữa / bê tông đệm gối, khả năng chịu tải thẳng đứng bị giảm.	Vết nứt và lỗ rỗng có thể quan sát được ở lớp vữa / bê tông đệm gối.	Vết nứt nhỏ hoặc sùi rộp có thể quan sát thấy được ở lớp đệm gối vữa/ bê tông.
			Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ quá mức	Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ quá mức	Các đầu dầm, đầu dầm và mỏ, các tấm khe co giãn, chốt chống chuyển vị va vào nhau hoặc có khoảng cách bất thường.	Khả năng chịu tải thẳng đứng bị giảm do dịch chuyển lớn hoặc rơi dầm khỏi gối đỡ.	Dịch chuyển thông thường đạt mức cho phép lớn nhất. (Ụ chống chuyển vị va vào tường)	Dịch chuyển thông thường vượt quá mức yêu cầu của thiết kế
			Tiếng động bất thường	Tiếng động bất thường	Tiếng lách cách do khe hở hoặc hư hỏng ở các cấu kiện nối nổi ở thời điểm xe đi qua hoặc tiếng cọt kẹt do khuyết tật hoặc mài mòn giữa các bộ phận của khớp nối mà quan sát được.	-	Có nhiều âm thanh phát ra.	Có âm thanh phát ra ở gối cầu.
			Tích tụ rác / đất cát	Tích tụ rác / đất cát	Rác hoặc đất cát tích tụ gây tác hại cho gối cầu và các kết cấu phụ của nó.	-	Gối cầu bị vùi lấp trong rác thải và đất cát.	Rác thải và đất cát tích tụ xung quanh Gối cầu.
			Rò rỉ nước	Rò rỉ nước từ hệ thống thoát nước	Gối cầu bị ẩm ướt do rò rỉ nước từ hệ thống thoát nước hoặc khe co giãn.	-	Gối cầu bị ẩm ướt trong suốt thời gian bất kể điều kiện thời tiết nào.	Gối cầu bị ẩm ướt sau khi mưa.

Bảng 2.2-9 Tiêu chí đánh giá (Khe co giãn)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Khe co giãn trên cầu	Khe co giãn rãnh lược thép Khe co giãn tấm cao su	Xuống cấp ở Khe co giãn	Khuyết tật / Hư hỏng ở Khe co giãn	Xuống cấp theo thời gian hoặc Khuyết tật / Hư hỏng do động đất quan sát được ở khe co giãn.	Nứt ở tấm mặt, khuyết tật hoặc lỗi ra ở chỗ hàn có thể quan sát được. Mất các bu lông neo và mũ bu lông có thể quan sát được.	Vật liệu đàn hồi hư hỏng quan sát được.	-
			Xuống cấp ở gờ bê tông khe hở & Vật liệu chèn khe Asphalt	Khuyết tật / Hư hỏng ở gờ bê tông khe hở & Vật liệu chèn khe Asphalt	Xuống cấp theo thời gian hoặc Khuyết tật / Hư hỏng do động đất quan sát được ở khe co giãn.	-	Khe hở quan sát được giữa gờ bê tông khe hở và bản mặt cầu, hoặc giữa vật liệu chèn khe và vật liệu asphalt. Vết nứt có thể quan sát thấy được ở gờ bê tông khe hở hoặc vật liệu chèn khe.	-
			Chênh cao độ	Chênh cao độ	Mấp mô hoặc Chênh cao độ quan sát được ở khu vực xung quanh khe co giãn.	Xe bị mất lái hoặc bị kích vào gờ mố cầu do chênh cao độ lớn. Chênh cao độ quan sát được ở mố cầu bằng hoặc lớn hơn 20mm. Chênh cao độ quan sát được ở đầm ngang hoặc vùng biên đào / đắp bằng hoặc lớn hơn 30mm.	Chênh cao độ ở mố cầu bằng hoặc lớn hơn 10mm và nhỏ hơn 20mm. Chênh cao độ ở kết cấu đầm ngang hoặc vùng biên đào / đắp bằng hoặc lớn hơn 10 mm và nhỏ hơn 30mm.	-
			Rò rỉ nước	Rò rỉ nước	Rò rỉ nước từ khe co giãn gây tác hại tới các cấu kiện cầu khác.	Rò rỉ nước quan sát được thậm chí trong trời mưa nhỏ, dẫn tới các tác động bất lợi cho gối cầu và các kết cấu cầu khác.	Rò rỉ nước quan sát được.	-
			Tiếng động bất thường	Tiếng động bất thường	Tiếng động bất thường phát sinh khi xe chạy qua.	-	Tiếng động bất thường phát sinh khi xe chạy qua.	-
			Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ quá mức	Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ quá mức	Khe hở đầu dầm có độ mở quá nhỏ hoặc quá lớn.	-	Khe hở đầu dầm có độ mở quá nhỏ hoặc quá lớn.	Khe hở đầu dầm nhỏ hơn hoặc lớn hơn so với yêu cầu của thiết kế.

Bảng 2.2-10 Tiêu chí đánh giá (Lan can gờ chắn của cầu)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Lan can & Gờ chắn của cầu	Lan can cầu và gờ chắn, Lan can bê tông	Khuyết tật ban đầu	Nứt	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo / nén chủ yếu phát sinh từ vật liệu sử dụng hoặc trình độ thi công.	Vết nứt cùng với vôi hóa và/hoặc Han rỉ quan sát thấy trong phạm vi rộng. Mặt cắt của thép bị suy giảm có thể quan sát thấy.	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Vết nứt nhỏ, có thể dẫn tới chút ít suy giảm độ bền, có thể quan sát được.
				Lỗ rỗng, Rỗ tổ ong	Lỗ rỗng hoặc Rỗ tổ ong có thể xuất hiện trong bê tông do công tác bê tông kém chất lượng. Lỗ rỗng có thể tồn tại trong ống cáp dự ứng lực do công tác bơm vữa kém chất lượng.	-	Lỗ rỗng và/hoặc Rỗ tổ ong trong phạm vi rộng có thể quan sát được.	Lỗ rỗng và/hoặc Rỗ tổ ong có thể quan sát được.
			Hư hỏng do Xuống cấp	Nứt	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo chủ yếu phát sinh từ điều kiện môi trường (hư hỏng clourea .v.v.)	-	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Vết nứt nhỏ, có thể dẫn tới chút ít suy giảm độ bền, có thể quan sát được.
				Vôi hóa	Hàm lượng vôi phản ứng với nước ở trong mối nối thi công hoặc trong vết nứt sâu và khô lại ở bề mặt bê tông.	-	Nước và/hoặc vôi hóa rỉ ra có thể quan sát trong phạm vi rộng.	Nước và/hoặc vôi hóa rỉ ra có thể quan sát trong phạm vi nhỏ cục bộ.
				Han rỉ	Han rỉ phát sinh do thép thường bị ăn mòn và chảy ra ngoài cùng với nước từ vết nứt trong bê tông.	-	Có thể quan sát thấy han rỉ dễ dàng.	Han rỉ cùng với nước bị rò rỉ cục bộ có thể quan sát được do thép thường bị ăn mòn.
				Sùi rộp / Bong tróc / Nứt vỡ	Sùi rộp hoặc Bong tróc do cốt thép bị ăn mòn trương nở trong bê tông, ứng suất trong bê tông hoặc mối nối thi công kém chất lượng.	-	Sùi rộp hoặc Bong tróc có thể quan sát được trong phạm vi rộng. Sùi rộp hoặc Bong tróc nằm rải rác.	Sùi rộp hoặc Bong tróc quan sát trong phạm vi nhỏ.
				Lộ cốt thép / Ăn mòn	Thép thường trong bê tông hoặc trong không khí bị ăn mòn.	Mặt cắt của thép thường bị suy giảm có thể phát hiện thấy trong phạm vi rộng.	Thép thường bị lộ ra ngoài và bị ăn mòn nghiêm trọng.	Thép thường bị lộ ra ngoài hoặc bị ăn mòn trong phạm vi nhỏ.
				Bạc màu	Cấu kiện bê tông bị thoái hóa chủ yếu do phản ứng hóa học và bạc màu bề mặt.	-	Bạc màu quan sát được trên Bề mặt bê tông cùng với vết nứt.	Bạc màu quan sát được cục bộ trên Bề mặt bê tông cùng với vết nứt.
			Xuống cấp do Đặc điểm của kết cấu và Ngoại lực	Nứt	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo hoặc nén chủ yếu phát sinh từ đặc điểm kết cấu hoặc ngoại lực.	Do vết nứt không bình thường, Nứt vỡ và/hoặc phá hoại nền trong bê tông có thể quan sát thấy được.	Mặc dù có những vết nứt bất thường có thể quan sát thấy được, các mảnh vỡ bê tông nằm rải rác.	Vết nứt xuất hiện cục bộ.
			Lan can cầu bằng thép	Xuống cấp do Xuống cấp	Ăn mòn	Cấu kiện bằng thép trong không khí bị ăn mòn.	Giảm tiết diện mặt cắt thép của cấu kiện thép cơ bản có thể quan sát thấy được.	Cấu kiện thép bị ăn mòn trong phạm vi rộng.
		Xuống cấp do Đặc điểm của kết cấu và Ngoại lực		Biến dạng, Hư hỏng	Biến dạng và hư hỏng vĩnh viễn gây ra do va xe hoặc động đất.	Cấu kiện không đáp ứng được yêu cầu công năng do phá hoại nghiêm trọng của cấu kiện chính cùng với vết nứt và biến dạng.	Cấu kiện chính bị trực tiếp quan sát được do vết nứt và biến dạng.	Vết nứt nhỏ hoặc biến dạng nhỏ có thể quan sát thấy ở cấu kiện chính.
				Lông và mất bu lông / đai ốc.	Lông hoặc mất bu lông và đai ốc ở các mối nối giữa cột và lan can có thể quan sát thấy được.	Cột và lan can gây nguy hiểm do rơi hoặc mất bu lông và đai ốc.	Cột và lan can vẫn còn, mặc dù bu lông / đai ốc bị rơi mất.	Bu lông / đai ốc vẫn còn, mặc dù bị lỏng.

Bảng 2.2-11 Tiêu chí đánh giá (Hệ thống thoát nước)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá			
						D	C	B	
Cầu	Hệ thống thoát nước trên cầu	Tích tụ rác và đất cát	Tích tụ rác và đất cát	Sai sót, ăn mòn, biến dạng và mất cửa thu nước.	Xuống cấp như là khuyết tật, ăn mòn, biến dạng và mất cửa thu nước quan sát được.	Bị ngập ngay cả trong thời gian mưa nhỏ và xuống cấp ở hộp thoát nước, gây ra tác động có hại cho bên thứ ba hoặc cho kết cấu cầu / gối cầu	Hộp thoát nước không làm việc đúng chức năng do xuống cấp.	Xuống cấp nhỏ quan sát được ở hộp thoát nước.	
			Tích tụ rác và đất cát	Khuyết tật, ăn mòn, và biến dạng của bề ngoài.	Xuống cấp như là khuyết tật, ăn mòn và biến dạng quan sát được ở drain cover.	-	Xuống cấp bất bình thường quan sát được ở bề ngoài thoát nước và/hoặc kết cấu phụ trợ.	Chức năng thoát nước không làm việc đúng công năng do xuống cấp ở bề ngoài ống thoát nước và kết cấu phụ trợ.	
			Tích tụ rác và đất cát	Tắc do đất cát	Tắc do đất cát quan sát được trong hộp thoát nước.	Chức năng thoát nước bị giảm do tắc nghẽn đất cát trong hộp thoát nước, do đó gây ra việc ứ đọng và tác động bất lợi cho bên thứ ba, Cầu Kết cấu và Gối cầu.	Đọng nước quan sát được ở trên bề mặt Cầu do hệ thống thoát nước không làm việc đúng chức năng.	Mặc dù đọng nước quan sát được ở trên bề mặt cầu hoặc trong thời gian ngắn, Chức năng thoát nước được đảm bảo được đảm bảo.	
		Máng ở Khe co giãn	Xuống cấp ở Máng.	Sai sót, ăn mòn, biến dạng và mất máng thoát nước.	Xuống cấp như khuyết tật, ăn mòn, biến dạng và mất máng.	Bị ngập ngay cả trong thời gian mưa nhỏ và xuống cấp ở hộp thoát nước, gây ra tác động có hại cho bên thứ ba hoặc cho kết cấu cầu / gối cầu	Máng không làm việc đúng chức năng do Xuống cấp.	Xuống cấp bất bình thường quan sát được ở kết cấu phụ trợ.	Xuống cấp nhỏ quan sát được ở trong máng.
			Tích tụ rác và đất cát.	Tắc do đất cát	Tắc do đất cát quan sát được trong máng.	Chức năng thoát nước bị giảm do tắc nghẽn đất cát đọng trong máng, do đó gây ra các tác động bất lợi cho bên thứ ba trong máng, do đó gây ra ứ đọng và tác động bất lợi cho bên thứ ba, Cầu Kết cấu và Gối cầu.	Đọng nước quan sát được ở trên bề mặt Cầu do hệ thống thoát nước không làm việc đúng chức năng.	Mặc dù đọng nước quan sát được ở trên bề mặt cầu hoặc trong thời gian ngắn, Chức năng thoát nước được đảm bảo được đảm bảo.	
		Ống thoát nước	Xuống cấp ở ống thoát nước.	Sai sót, ăn mòn, biến dạng và mất ống thoát nước.	Xuống cấp như là khuyết tật, ăn mòn, biến dạng và mất mát quan sát được ở Ống thoát nước.	Bị ngập ngay cả trong thời gian mưa nhỏ và xuống cấp ở hộp thoát nước, gây ra tác động có hại cho bên thứ ba hoặc cho kết cấu cầu / gối cầu.	Ống thoát nước không làm việc đúng chức năng do Xuống cấp.	Xuống cấp bất bình thường quan sát được ở kết cấu phụ trợ.	Xuống cấp nhỏ quan sát được ở Ống thoát nước.
			Xuống cấp ở Khớp nối.	Ăn mòn, biến dạng, và mất nút nối.	Xuống cấp như ăn mòn, biến dạng hoặc mất quan sát được ở Cút nối ống thoát nước.	Rò rỉ nước quan sát được từ miệng cút nối, do đó gây ra Khuyết tật / Hư hỏng cho Kết cấu cầu và Gối cầu.	Ống thoát nước không làm việc đúng chức năng do Xuống cấp của cút nối.	Mặc dù Rò rỉ nước quan sát được, Chức năng thoát nước được đảm bảo.	
			Tích tụ rác và đất cát	Tắc do đất cát	Tắc do đất cát quan sát được trong Ống thoát nước.	Chức năng thoát nước bị giảm do tắc nghẽn đất cát trong ống thoát nước, do đó gây ra ứ đọng và tác động bất lợi cho bên thứ ba, Kết cấu cầu và Gối cầu.	Đọng nước quan sát được ở trên bề mặt Cầu do ống thoát nước không làm việc đúng chức năng.	Mặc dù đọng nước quan sát được ở trên bề mặt cầu hoặc trong thời gian ngắn, Chức năng thoát nước được đảm bảo được đảm bảo.	

Bảng 2.2-12 Tiêu chí đánh giá (Cầu kiên chịu động đất)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Cấu kiện chịu động đất	Cấu kiện chịu động đất	Xuống cấp ở Cầu kiện bê tông	Xuống cấp / Hư hỏng ở Cầu kiện Bê tông	Xuống cấp như Nứt, Sùi rộp, Bong tróc và Lộ cốt thép quan sát được.	Những hư hỏng bất thường như vết nứt và Sùi rộp / Bong tróc quan sát được. Khả năng chịu tải do đó bị giảm.	Xuống cấp như vết nứt quan sát được. Nó có thể gây ra suy giảm khả năng chịu tải.	Xuống cấp nhỏ như vết nứt quan sát được.
			Xuống cấp ở Cầu kiện thép.	Neo hoặc thanh bar bị ăn mòn	Neo hoặc thanh bar bị ăn mòn	Cùng với thanh thép hoặc thanh neo bị ăn mòn, có thể quan sát được han rỉ bất thường.	Hạn rỉ quan sát được do thanh thép hoặc thanh neo bị ăn mòn.	-

Bảng 2.2-13 Tiêu chí đánh giá (Sàn kiểm tra)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá		
						D	C	B
Cầu	Sàn kiểm tra	Sàn kiểm tra	Xuống cấp ở sàn	Khuyết tật, ăn mòn và biến dạng ở Sàn thép	Xuống cấp như là khuyết tật, ăn mòn và biến dạng quan sát được ở Sàn thép bao gồm cả tấm sàn và thang treo và kết cấu phụ trợ.	-	Chức năng yêu cầu bị suy giảm bất thường do xuống cấp ở sàn kiểm tra như là khuyết tật, ăn mòn và biến dạng.	Cùng với Xuống cấp ở sàn, không đáp ứng được chức năng yêu cầu.
				Khuyết tật và Sùi rộp / Bong tróc ở Sàn bê tông	Xuống cấp như là khuyết tật, Sùi rộp / Bong tróc quan sát được ở Sàn bê tông bao gồm cả tấm sàn và thang treo.	-	Chức năng yêu cầu bị suy giảm bất thường do xuống cấp ở sàn kiểm tra như là khuyết tật, Sùi rộp / Bong tróc.	Cùng với Xuống cấp ở sàn, không đáp ứng được chức năng yêu cầu.
			Xuống cấp ở Lan can	biến dạng và Khuyết tật ở Lan can	Khuyết tật và/hoặc biến dạng có thể quan sát thấy được ở Lan can.	-	Cùng với Khuyết tật và / hoặc biến dạng ở Lan can, làm việc ở trên sàn là nguy hiểm.	Cùng với Khuyết tật và/hoặc biến dạng ở Lan can, các chú ý cần phải đưa ra khi làm việc trên sàn.

Bảng 2.2-14 Tiêu chí đánh giá (Cống)

Kết cấu	Cấu kiện	Vị trí	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá			
						D	C	B	
Cống	Cống bê tông cốt thép	Cống bê tông cốt thép	Xuống cấp tổng thể	Dịch chuyển	Khuyết tật / Hư hỏng	Cống bị nghiêng, xoay hoặc chuyển dịch.	-	Cống dịch chuyển lớn, và không làm việc đúng chức năng khi xe chạy qua hoặc dòng chảy.	Cống bị dịch chuyển trong một số khu vực.
				Lún, Xói lở	Khuyết tật / Hư hỏng	Móng có thể bị xói lở do dòng chảy.	-	Động nước quan sát được tồng cống do lún bất thường. Chênh cao độ trong phạm vi lớn giữa cống và đường dẫn có thể quan sát được do lún bất thường. Tường cánh bị xói lở nghiêm trọng.	Do Lún, Cống không làm việc đúng chức năng là thoát nước. Tường cánh bị xói lở.
				Khớp nối không liên tục	Khuyết tật / Hư hỏng	Chức năng như ngăn nước và xe chạy qua êm thuận không đáp ứng tốt do sự chênh lệch độ giữa các đoạn liên kề.	-	Do khe, độ mở và chênh cao độ giữa các đoạn liên kề, tẩm ngăn nước có thể bị rơi ra.	Khe hở, độ mở và/hoặc Chênh cao độ có thể quan sát thấy được.
			Khuyết tật ban đầu	Nứt	Khuyết tật / Hư hỏng	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo chủ yếu phát sinh từ vật liệu sử dụng hoặc trình độ thi công (co ngót khô, v.v.)	-	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Vết nứt nhỏ, có thể dẫn đến suy giảm độ bền một chút, có thể quan sát thấy được.
				Lỗ rỗng, Rỗ tổ ong	Khuyết tật / Hư hỏng	Lỗ rỗng và Rỗ tổ ong có thể tồn tại trong bê tông do công tác bê tông kém chất lượng.	-	Lỗ rỗng và/hoặc Rỗ tổ ong trong phạm vi rộng có thể quan sát được.	Lỗ rỗng và Rỗ tổ ong xuất hiện trong bê tông.
			Hư hỏng do Xuống cấp	Nứt	Khuyết tật / Hư hỏng	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo chủ yếu phát sinh từ môi trường sử dụng (hư hỏng clorua, v.v.)	-	Nứt, gây ra suy giảm độ bền, quan sát được.	Vết nứt nhỏ, có thể dẫn đến suy giảm độ bền một chút, có thể quan sát thấy được.
				Vôi hóa	Khuyết tật / Hư hỏng	Hàm lượng vôi phản ứng với nước ở trong mối nối thi công hoặc trong vết nứt sâu và khô lại ở bề mặt bê tông.	-	Nước và/hoặc vôi hóa rỉ ra có thể quan sát trong phạm vi rộng.	Nước và/hoặc vôi hóa rỉ ra có thể quan sát trong phạm vi nhỏ cục bộ.
				Hạn rỉ	Khuyết tật / Hư hỏng	Hạn rỉ phát sinh do cốt thép thường bị ăn mòn chảy ra cùng với nước từ các vết nứt trong bê tông.	-	Có thể quan sát thấy hạn rỉ dễ dàng.	Hạn rỉ cùng với nước bị rò rỉ cục bộ có thể quan sát được do thép thường bị ăn mòn.
				Sùi rộp / Bong tróc, Nứt vỡ	Khuyết tật / Hư hỏng	Sùi rộp, Bong tróc hoặc Nứt vỡ Bề mặt bê tông do thép trong bê tông bị ăn mòn trương nở, ứng suất trong bê tông hoặc mối nối thi công kém chất lượng.	-	Sùi rộp hoặc Bong tróc có thể quan sát được trong phạm vi rộng. Sùi rộp hoặc Bong tróc nằm rải rác.	Sùi rộp hoặc Bong tróc quan sát trong phạm vi nhỏ.
				Lộ cốt thép / Ăn mòn	Khuyết tật / Hư hỏng	Thép thường trong bê tông hoặc trong không khí bị ăn mòn.	Mặt cắt thép thường bị giảm quan sát trong phạm vi rộng.	Thép thường bị lộ ra ngoài và bị ăn mòn nghiêm trọng.	Thép thường bị lộ ra ngoài hoặc bị ăn mòn trong phạm vi nhỏ.
				Bạc màu	Khuyết tật / Hư hỏng	Cấu kiện bê tông bị xuống cấp chủ yếu do phản ứng hóa học và bạc màu ở bề mặt.	-	Bạc màu quan sát được trên Bề mặt bê tông cùng với vết nứt.	Bạc màu quan sát được cục bộ trên Bề mặt bê tông cùng với vết nứt.
				Xuống cấp do Đặc điểm của kết cấu và Ngoại lực	Nứt	Khuyết tật / Hư hỏng	Phá hoại trong bê tông do ứng suất kéo hoặc nén chủ yếu phát sinh từ đặc điểm kết cấu hoặc ngoại lực.	Vết nứt phát triển theo dọc tim đường / dòng chảy có thể quan sát thấy được cùng với vôi hóa và hạn rỉ. Mặt cắt thép thường bị giảm có thể quan sát được.	Nứt dọc theo tim đường / dòng chảy có thể quan sát thấy được cùng với vôi hóa và Hạn rỉ.
			Tích tụ rác và đất cát	Khuyết tật / Hư hỏng	Khuyết tật / Hư hỏng	Động nước quan sát được trong cống do Tích tụ rác và đất cát.	-	Chức năng thoát nước bị suy giảm bất thường. Động nước quan sát được trong cống.	Chức năng thoát nước không làm việc đúng chức năng.

2.2.2.3 Các Phương pháp Kiểm Tra

Kiểm tra định kỳ được thực hiện bằng quan sát và búa gõ. Khi phát hiện thấy Khuyết tật / Hư hỏng, tiến hành đo đạc phạm vi của Khuyết tật / Hư hỏng bằng cách sử dụng các dụng cụ đơn giản.

Những kiểm tra này được thực hiện từ phía trên xuống phía dưới bản mặt cầu. Khu vực nào tiếp cận khó hoặc phía dưới cầu, có thể sử dụng đà giáo, xe nâng, thuyền.

Khu vực nào có Khuyết tật / Hư hỏng gây nguy hiểm tới độ ổn định của kết cấu hoặc an toàn cho bên thứ ba, phạm vi và tình trạng được ghi chép lại chi tiết và báo cáo ngay cho đơn vị vận hành đường.

2.2.3 Kiểm tra chi tiết Kết cấu Bê tông

Để có thể phát hiện và đánh giá đầy đủ phạm vi của Khuyết tật / Hư hỏng trong quá trình kiểm tra định kỳ phụ thuộc vào chức năng của từng bộ phận.

Khu vực nào khó đánh giá hoặc dự đoán phạm vi Khuyết tật / Hư hỏng theo các tiêu chí trong mục 2.2.2.2, cần thu thập dữ liệu chi tiết thông qua kiểm tra chi tiết.

Các loại Khuyết tật / Hư hỏng yêu cầu kiểm tra chi tiết và thu thập dữ liệu được đưa ra trong Bảng 2.2-15.

Bảng 2.2-15 Khuyết tật / Hư hỏng yêu cầu Kiểm Tra Chi tiết và Thu thập Dữ liệu

Khuyết tật / Hư hỏng Yêu cầu Kiểm Tra Chi tiết		Dữ liệu cần thu thập
Lún và Chuyển vị	Tình trạng của kết cấu móng	Lún
Biến dạng bất thường	Tình trạng của kết cấu	Độ võng của dầm, độ nghiêng của trụ, cường độ chịu nén, mô đun đàn hồi
Vết nứt dọc theo thanh thép thường, Sùi rộp / Bong tróc Bê tông bảo vệ	Ion carbonat	Chiều sâu carbonat hóa, Số lượng vết nứt do han rỉ, ăn mòn
Vết nứt dọc theo thanh thép thường, han rỉ, Giảm mặt cắt Bê tông / Thanh thép	Hư hỏng clorua	Hàm lượng ion clorua, Số lượng vết nứt do han rỉ, ăn mòn
Vết nứt mở rộng (Hướng kiểm chế, Hình thái)	Phản ứng Kiểm-silicat	Tốc độ mở rộng
Nứt rạn, Vôi hóa	Môi	Mật độ vết nứt, độ võng

Trong kiểm tra chi tiết, cường độ chịu nén của bê tông, chiều sâu carbonat hóa và hàm lượng ion clorua thường được khảo sát. Cường độ chịu nén của bê tông thường được sử dụng để đánh giá sức chịu tải, và chiều sâu carbonat hóa và hàm lượng ion clorua để dự đoán thời gian Khuyết tật / Hư hỏng và sự ăn mòn thanh thép. Những dữ liệu này có thể phân thành các trường hợp để so sánh.

Mô tả và phương pháp kiểm tra được trình bày ở dưới đây:

2.2.3.1 Cường độ chịu nén của bê tông

Cường độ chịu nén của bê tông cũng như tình trạng tốt của cáp dự ứng lực và thép thường nằm trong bê tông là một trong những yếu tố quan trọng để đánh giá sức chịu tải của kết cấu.

Phương pháp dùng búa đầu tròn là đơn giản và thường được sử dụng. Đây là phương pháp thuận tiện vì có thể biết cường độ ngay tại chỗ, tuy nhiên tùy thuộc vào bề mặt của bê tông mà có trường hợp đánh giá không chính xác, vì vậy cần chú ý. Cường độ chịu nén của bê tông được đánh giá thấp hơn khi bê tông có Sùi rộp / Bong tróc ở lớp bảo vệ, rỗ tổ ong hoặc bề mặt không bằng phẳng.

Khi Cường độ chịu nén của bê tông trong kết cấu được yêu cầu xác định chính xác hơn, thì sử dụng phương pháp khoan lấy lõi. Thí nghiệm cường độ chịu nén không nguyên dạng sẽ được thực hiện trên mẫu lấy từ mẫu khoan lõi tuân theo tiêu chuẩn tương ứng ASTM hoặc BS.

2.2.3.2 Chiều sâu Carbonat hóa trong Bê tông

Thép thường trong bê tông có độ kiềm tính cao được bảo vệ chống lại sự ăn mòn nhờ màng thụ động. Tuy nhiên, trong bê tông bị carbonat hóa, thép thường bị ăn mòn. Đo chiều sâu carbonat hóa sẽ giúp xác định tốc độ ăn mòn của thép thường.

Các phương pháp dưới đây đơn giản và thường được sử dụng để đo độ sâu carbonat hóa trong kết cấu bê tông đang khai thác.

Phương pháp khoan lấy phần: Chiều sâu carbonat hóa được đánh giá bằng cách sử dụng chất chỉ thị hóa học hàm lượng 1% sẽ đổi màu hồng nếu tiếp xúc với bê tông kiềm hóa với độ pH vượt quá 9 và giữ nguyên màu nếu độ PH thấp hơn. Bụi phần từ lỗ khoan được phun và cho phép rơi xuống giấy thấm chỉ thị.

Phương pháp khoan lõi: Khi lõi khoan hoặc bề mặt bê tông bị phá vỡ được phun chất chỉ thị hóa học hàm lượng 1%, sự thay đổi màu chỉ ra chiều sâu carbonat hóa.

2.2.3.3 Hàm lượng ion clorua

Ion clorua trong bê tông sẽ làm hư hại tới thép thường. Những ion này có trong bê tông trong quá trình thi công hoặc xâm nhập vào bê tông do muối bay khi kết cấu nằm trong vùng mặn.

Nếu vượt quá Hàm lượng ion clorua là 1.2 kg/m^3 trong thép thường, nó được xem là môi trường ăn mòn. Sự phân bố Hàm lượng ion clorua theo chiều sâu sẽ được sử dụng để dự đoán mức độ xuống cấp của kết cấu trong môi trường ăn mòn.

Phương pháp đo độ phân ly thường được sử dụng để xác định Hàm lượng ion clorua.

2.2.3.4 Khảo sát vết nứt

Trong bê tông bị nứt, các tác nhân ăn mòn như nước và oxy cũng như cacbon dioxit thúc đẩy carbonat hóa thâm nhập vào trong bê tông dễ dàng hơn, từ đó gây ra ăn mòn cốt thép và cáp dự ứng lực.

Sơ họa hình dạng nứt được chuẩn bị chỉ nhằm phát hiện vết nứt bằng quan sát. Tốc độ xuống cấp sẽ

được xác định thông qua so sánh với sơ họa vết nứt trước đó.

2.2.3.4.1 Chuẩn bị sơ họa hình dạng vết nứt

Vết nứt với bề rộng mặt là 0.2 mm hoặc lớn hơn sẽ được ghi lại theo mẫu 2-5 với bề rộng mặt, chiều dài, vị trí, phạm vi và hình dạng.

2.2.3.4.2 Đo đạc bề rộng mặt và chiều sâu vết nứt

Sử dụng thước đo vết nứt để đo chiều rộng mặt của vết nứt theo hướng vuông góc với hướng của vết nứt. Chú ý là bề rộng mặt của vết nứt thường không đều dọc theo vết nứt liên tục.

Đối với 1 vết nứt liên tục, nằm trong vùng có bề rộng mặt vết nứt bằng hoặc lớn hơn 0.2 mm mới được ghi chép. Bề rộng đại diện toàn bộ vết nứt này phải là bề rộng vết nứt lớn nhất.

Tiến hành đo chiều sâu vết nứt bằng phương pháp sóng siêu âm hoặc khoan lấy lõi.

Phương pháp sóng siêu âm dùng để khảo sát chất lượng bê tông và chiều sâu vết nứt bằng cách đo tốc độ sóng truyền trong bê tông.

Phương pháp khoan lõi là tiến hành khoan lấy lõi có vết nứt từ kết cấu và đo chiều sâu của nó. Trước khi lấy lõi, mực màu phải được tiêm vào vết nứt để dễ dàng quan sát chiều sâu vết nứt.

2.2.4 Kiểm tra Khẩn cấp và Đặc biệt

2.2.4.1 Hạng mục kiểm tra

2.2.4.1.1 Kiểm tra Khẩn cấp

Kiểm tra khẩn cấp được thực hiện đối với các cấu kiện hoặc vị trí của kết cấu bị hư hỏng do thiên tai như động đất quy mô lớn, bão, lũ, va xe, tàu hoặc do hỏa hoạn. Việc kiểm tra này sẽ được thực hiện trong điều kiện làm việc có mức độ nguy hiểm cao. Cần phải đặc biệt chú ý để đảm bảo an toàn cho nhóm kiểm tra và hoàn thành nhanh chóng công tác kiểm tra này.

Khuyết tật / Hư hỏng của cấu kiện hoặc từng vị trí của kết cấu cho các sự kiện được đưa ra trong Bảng 2.2-6.

Ngoài các Khuyết tật / Hư hỏng này, các loại khác trong Bảng 2.2-16 gây ra sự sụp đổ kết cấu hoặc gây nguy hiểm tới an toàn giao thông cần thiết phải được kiểm tra.

Bảng 2.2-16 Hạng mục kiểm tra **Khẩn Cấp**

Hiện tượng	Cấu kiện / Vị trí	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng
Động đất qui mô lớn	Đầu dầm (Gối cầu)	Phá hoại của gối cầu
		Phá hoại các bu lông
		Đầu dầm rơi khỏi gối cầu
		Các bộ phận chống động đất
	Bản mặt cầu	Hư hỏng đầu dầm do chuyển vị của kết cấu phần dưới
		Hư hỏng do va chạm giữa tường đầu và đầu dầm
	Kết cấu phần dưới	Nứt ở gối cầu
		Nứt do phá hoại cốt
		Chuyển vị / Hư hỏng của lan can và gờ chắn bánh cầu
		Khe hở đầu dầm lớn / nhỏ quá mức
Bảo, Lũ lụt, Va chạm	Bản mặt cầu	Khuyết tật / Hư hỏng do va chạm với rác thải, cây trôi.
		Khuyết tật / Hư hỏng do va chạm với thiết bị trọng tải lớn
		Khuyết tật / Hư hỏng do va chạm với xe cộ
		Khuyết tật / Hư hỏng do va chạm với tàu, xà lan.

2.2.4.1.2 Kiểm tra đặc biệt

Bất cứ chỗ nào phát hiện thấy hư hỏng ở kết cấu thuộc các loại Khuyết tật / Hư hỏng không mong muốn hoặc hư hỏng bất thường, không gây ra những việc bất ngờ nghiêm trọng, mà quan sát được, kiểm tra đặc biệt sẽ được thực hiện trên cấu kiện / vị trí của loại kết cấu tương tự, mà có thể có cùng loại hư hỏng.

Các hạng mục kiểm tra trong Kiểm tra đặc biệt cũng giống như những hạng mục nằm trong kiểm tra định kỳ. Tuy nhiên, nếu kết cấu được yêu cầu kiểm tra chi tiết để dự đoán sự xuống cấp, kiểm tra chi tiết phải được tiến hành.

2.2.4.2 Đánh giá Khuyết tật / Hư hỏng

Trong kiểm tra khẩn cấp, Khuyết tật / Hư hỏng phải được đánh giá theo các tiêu chí sử dụng cho kiểm tra định kỳ.

Tuy nhiên, trường hợp đánh giá xuống cấp, hư hỏng/khuyết tật loại mới, cần phải lập ra tiêu chuẩn đánh giá mới và đánh giá dựa trên tiêu chuẩn đó.

2.2.4.3 Các phương pháp Kiểm tra

2.2.4.3.1 Kiểm tra khẩn cấp

Trong kiểm tra khẩn cấp, sự an toàn phải được đảm bảo đầu tiên ngăn ngừa sự sụp đổ của kết cấu qua việc kiểm tra từ xa, tiếp theo đó là kiểm tra trực tiếp và sử dụng dụng cụ đơn giản là thí nghiệm búa gõ.

Nơi nào có thể bị nghiêng, lún, hoặc chuyển vị, các dụng cụ khảo sát phải được sử dụng để đo đạc.

2.2.4.3.2 Kiểm tra đặc biệt

Kiểm tra đặc biệt phải được thực hiện không chỉ bằng kiểm tra trực quan và búa gõ, mà còn cần yêu cầu kết hợp với phương pháp sử dụng các thiết bị không phá hủy và phương pháp kiểm tra mảnh vỡ.

Đối với các kết cấu được thiết kế và xây dựng theo các tiêu chuẩn và vật liệu giống nhau, các tài liệu hiện có sẽ giúp ích cho kiểm tra. Những tài liệu này, cũng như các điều kiện môi trường khác nhau, phải được khảo sát cẩn thận.

2.2.5 Hệ thống lưu giữ tài liệu

Các nhân viên kiểm tra phải ghi chép kết quả kiểm tra vào các mẫu qui định và báo cáo cho người vận hành đường. Ghi chép các kết quả kiểm tra phải được lưu giữ theo đúng cách và có sẵn khi cần.

- (1) Các kết quả kiểm tra được tiến hành nhằm đánh giá tình trạng kết cấu là quan trọng như là cơ sở dữ liệu cho việc xây dựng kế hoạch kiểm tra, các biện pháp được tiến hành và hơn nữa.
- (2) Trong trường hợp phải thực hiện các biện pháp khẩn cấp cho các Khuyết tật / Hư hỏng phát hiện trong quá trình kiểm tra, những biện pháp này phải được ghi chép lại. Kết quả đánh giá, sau khi thực hiện các biện pháp phải được ghi chép lại và báo cáo.
- (3) Chụp ảnh phải được sử dụng để ghi lại các Khuyết tật / Hư hỏng. Dữ liệu số này phải được lưu trữ theo cách thích hợp.
- (4) Dữ liệu phải được lưu trữ trong suốt quá trình vận hành kết cấu.

2.2.5.1 Mẫu ghi chép lưu trữ

Dữ liệu kiểm tra là số liệu rất có ích cho các hoạt động bảo trì có hiệu quả, những kết quả này phải được lưu trữ theo thứ tự thời gian kiểm tra và theo mẫu ghi chép kiểm tra (Mẫu 2-6) cho từng loại kết cấu.

2.2.5.2 Ghi chép kết quả kiểm tra

Mẫu kết quả kiểm tra thường sử dụng cho từng loại kiểm tra được tóm tắt trong Bảng 2.2-17.

Trình tự kiểm tra, Khuyết tật / Hư hỏng với bản đồ sơ họa, sự đánh giá, các biện pháp lựa chọn và các biện pháp thực hiện phải được ghi chép trong mẫu này.

Bảng 2.2-17 Mẫu kiểm tra sử dụng cho từng loại Kiểm tra

Số thứ tự mẫu	Tên mẫu	Loại kiểm tra					Nội dung	
		Kiểm tra ban đầu	Kiểm tra Hàng ngày		Kiểm tra định kỳ	Kiểm tra chi tiết		
			Tuần tra an toàn	Kiểm tra				
			Theo dõi	Kiểm tra tổng thể				
Mẫu 2-1	Mẫu ghi chép cho Kiểm tra Hàng ngày, Kiểm tra định kỳ		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		Ghi chép tiến trình Kiểm tra và Khuyết tật / Hư hỏng phát hiện được ở ngoài hiện trường.
Mẫu 2-2	Ghi chép Khuyết tật/ Hư hỏng phát hiện được trong quá trình kiểm tra hàng ngày & cần phải có giải pháp kịp thời	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	(<input type="radio"/>)	(<input type="radio"/>)	Ghi chép Khuyết tật / Hư hỏng phát hiện ra trong kiểm tra hàng ngày và các giải pháp xử lý đưa ra.
Mẫu 2-4	Mẫu kiểm tra-ảnh	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tóm tắt bằng ảnh chụp các Khuyết tật / Hư hỏng cho từng loại kết cấu.
Mẫu 2-5	Sơ đồ Khuyết tật/ Hư hỏng	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sơ họa các Khuyết tật / Hư hỏng cho từng loại kết cấu.
Mẫu 2-7	Biểu tóm tắt kiểm tra, đánh giá, giải pháp hàng tháng		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			Tóm tắt hàng tháng công tác kiểm tra, đánh giá và giải pháp xử lý ngay sau đó cho các Khuyết tật / Hư hỏng phát hiện ra trong tháng.
Mẫu 2-8	Biểu tóm tắt kiểm tra, đánh giá, giải pháp hàng năm					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tóm tắt hàng năm công tác kiểm tra, đánh giá và giải pháp xử lý ngay sau đó cho các Khuyết tật / Hư hỏng phát hiện ra trong năm.

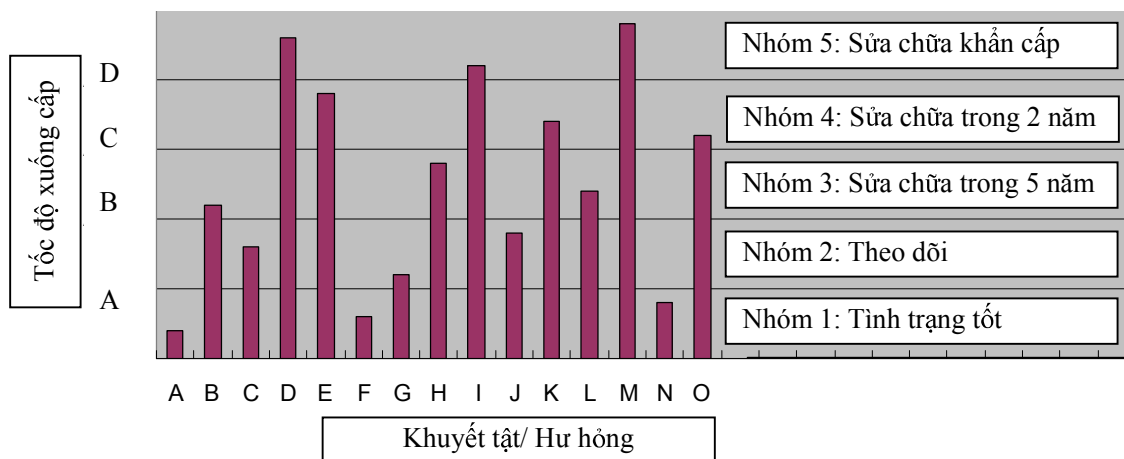
2.3 Chương trình bảo trì và đánh giá

Đường cao tốc có vai trò rất quan trọng trong hệ thống giao thông đối với nền kinh tế và con người. Công trình trên đường cao tốc phải thường xuyên được kiểm tra để phòng ngừa các khuyết tật / hư hỏng gây ảnh hưởng tới sự phát triển kinh tế và tính mạng con người.

Tuy nhiên, vì tốc độ xuống cấp theo thời gian thường chậm và không yêu cầu các biện pháp khẩn cấp tại thời điểm phát hiện ra các dấu hiệu Khuyết tật / Hư hỏng, thì không phải tiến hành ngay việc chuẩn bị và các biện pháp khắc phục. Thêm vào đó, thông thường phạm vi Khuyết tật / Hư hỏng càng lớn, chi phí để phục hồi sửa chữa, nâng cấp và thiệt hại về kinh tế do việc đóng giao thông càng lớn. Trong những trường hợp này, để sử dụng có hiệu quả và an toàn các kết cấu hiện có, các công việc bảo trì định kỳ phải được tiến hành.

Khuyết tật / Hư hỏng trên kết cấu phải được kiểm tra trong công tác kiểm tra, ghi chép và đánh giá theo các tiêu chí đánh giá đưa ra trong mục 2.2.2.2. Các tiêu chí đánh giá được phát triển dựa trên mức độ nguy hiểm tới người tham gia giao thông và bên thứ ba cho từng Khuyết tật / hư hỏng.

Để giảm thiểu khó khăn trong việc tìm các biện pháp giải quyết cho từng khuyết tật / hư hỏng theo cách riêng rẽ, các nhóm khuyết tật / hư hỏng theo từng mức độ xuống cấp có thể được sửa chữa ngay, như Hình 2.3-1



Bảng 2.3-1 Các Nhóm Khuyết tật / Hư hỏng tương ứng giải pháp xử lý

Do đó, với các kết quả kiểm tra khuyết tật / hư hỏng và dự đoán thiệt hại về kinh tế, chương trình bảo trì phù hợp phải được lập ra. Công tác kiểm tra và sửa chữa định kỳ phải thường xuyên được thực hiện tuân theo chương trình bảo trì đã thiết lập.

2.3.1 Đánh giá dựa trên kết quả kiểm tra

Thông tin về loại và mức độ xuống cấp của khuyết tật / hư hỏng của kết cấu có được từ công tác kiểm tra phải được ghi chép và sử dụng cho việc lập chương trình bảo trì. Trong chương trình bảo trì nếu khuyết tật/ hư hỏng được phân loại trong nhóm D và C, những kết cấu này phải được sửa chữa cơ bản. Tuy nhiên, khuyết tật / hư hỏng cần chi phí sửa chữa ít hơn để dễ dàng triển khai công việc, như chỉ ra trong 2.4.1.1 - 2.4.1.3, phải được sửa chữa ngay sau khi phát hiện ra khuyết tật trong lúc kiểm tra hàng ngày.

Khuyết tật / hư hỏng được phân loại vào nhóm D, có thể gây ra các hư hỏng nghiêm trọng, cần công tác sửa chữa khẩn cấp trong vài ngày tới vài tháng sau khi phát hiện ra khuyết tật. Có thể nói rằng những khuyết tật / hư hỏng này xuống cấp nghiêm trọng từ khi kiểm tra lần trước tới những lần kiểm tra gần nhất, hoặc không phát hiện ra trong một thời gian dài do nhiều nguyên nhân.

Khuyết tật / hư hỏng được phân loại trong nhóm C có thể là sự xuống cấp tiệm cận tới nhóm D trong vòng vài tháng tới mười năm sau khi phát hiện. Phụ thuộc vào mức độ khẩn cấp, những khuyết tật hư hỏng này có thể được phân loại theo mức độ T hoặc C của loại C tương ứng 3 năm.

Sự xuống cấp của kết cấu thường phát triển theo bốn (4) giai đoạn:

- (1) Giai đoạn tiềm ẩn : Mặc dù sự xuống cấp không nhìn thấy trên bề mặt, các nguyên nhân xuống cấp tích tụ hoặc có sự thay đổi rất nhỏ trong cấu trúc vật liệu phát sinh. Nó được đánh giá là A.
- (2) Giai đoạn khởi đầu : Mặc dù sự xuống cấp không nhìn thấy trên bề mặt, nó phát triển bên trong kết cấu. Nó được phân loại vào nhóm B.
- (3) Giai đoạn phát triển : Dấu hiệu về sự xuống cấp có thể nhìn thấy. Sự xuống cấp phát triển nhanh. Nó được phân loại là mức độ ưu tiên T của nhóm C.
- (4) Giai đoạn xuống cấp : Những chức năng yêu cầu như khả năng chịu tải bị suy giảm rõ ràng. Nó được phân loại vào là mức độ ưu tiên C của nhóm C hoặc D trong trường hợp khẩn cấp.

Các đặc trưng của sự xuống cấp phụ thuộc vào loại / hình thức trên kết cấu, môi trường xung quanh và điều kiện giao thông ảnh hưởng tới kết cấu. Những đặc trưng về sự xuống cấp như tốc độ xuống cấp có thể được đánh giá bằng quá trình xử lý thống kê các số liệu kiểm tra trước đó đã được phân loại theo loại khuyết tật / hư hỏng và điều kiện môi trường xung quanh. Để thực hiện các công tác bảo trì kết cấu có hiệu quả, điều cực kỳ quan trọng là đánh giá thứ tự ưu tiên sửa chữa của từng loại khuyết tật / hư hỏng trong việc xem xét các đặc tính xuống cấp cũng như ảnh hưởng thứ cấp tới sự ổn định của toàn bộ kết cấu do cấu kiện bị suy giảm, ảnh hưởng tới mạng lưới giao thông do khuyết tật / hư hỏng trên kết cấu.

2.3.2 Chương trình bảo trì

Thường thấy chương trình bảo trì dự phòng, thực hiện các công tác sửa chữa đúng thời điểm và sớm so với kiểm tra định kỳ, hiểu rõ về tình trạng khuyết tật / hư hỏng và dự đoán sự xuống cấp, đó là điều tiên quyết trong việc bảo trì triệt để với công việc sửa chữa qui mô lớn được thực hiện ngay khi phát hiện các khuyết tật / hư hỏng nghiêm trọng, nhằm đảm bảo kết cấu trong tình trạng tốt trong thời một thời gian tới và giảm thiểu chi phí bảo trì.

Vì vậy để chuẩn bị chương trình bảo trì có hiệu quả và tốt, nhiều kịch bản bảo trì phải được lập nhằm xem xét những điều sau:

- (1) Các mức độ sửa chữa;
- (2) Phương pháp sửa chữa và chi phí cho từng mức độ sửa chữa;
- (3) Dự đoán tốc độ xuống cấp.

Với những điều ở trên, trình tự sau phải được thực hiện khi lập một chương trình bảo trì.

- (1) Kịch bản bảo trì cơ bản phải được thiết lập bằng việc so sánh chi phí trong số các kịch bản bảo trì;
- (2) Thời gian giữa các giai đoạn bảo trì và chi phí phải được giả thiết cho từng kết cấu;
- (3) Dựa trên điều (2), tổng dự toán cần thiết cho kết cấu trong chương trình bảo trì phải tổng hợp lại cho một giai đoạn của chương trình bảo trì. Có thể nhận thấy tổng dự toán không bằng nhau được yêu cầu cho từng năm (dự toán lớn cho năm đầu tiên, các năm sau nhỏ hơn).
- (4) Bất cứ khi nào dự toán được xem xét cho năm, dự toán cho năm đó phải được tính theo chu kỳ thời gian là ba (3) năm.
- (5) Trong công tác bảo trì phải bao gồm sổ tay bảo trì thích hợp và nó được chuẩn bị sau khi lập chương trình bảo trì.

2.4 Công tác bảo trì

2.4.1 Công tác bảo trì hàng ngày

Công tác bảo trì hàng ngày công trình phải được thực hiện để đảm bảo sự an toàn và thuận tiện trên đường cao tốc bằng việc loại bỏ các yếu tố gây nguy hiểm tới phương tiện lưu thông trên đường và kéo dài thời gian phải sửa chữa lớn hoặc tăng cường công trình thông qua việc áp dụng các biện pháp phù hợp cho các Khuyết tật / Hư hỏng phát hiện được giúp làm chậm tốc độ xuống cấp của công trình.

Các hoạt động được thực hiện trong công tác bảo trì hàng ngày được mô tả ở dưới đây. Động nước trên mặt đường cao tốc và Khuyết tật / Hư hỏng của khe co giãn có thể gây nguy hiểm cho người tham gia giao thông. Khuyết tật / Hư hỏng của lan can cầu do va chạm xe có thể dẫn tới việc không đáp ứng được chức năng là ngăn cản phương tiện rơi từ trên cầu xuống. Những hư hỏng như vết nứt ở bê tông bản mặt cầu / kết cấu phần dưới, rò rỉ nước bề mặt ở đầu dầm và cấu kiện thép bị ăn mòn sẽ gây ra sự suy giảm khả năng chịu tải nếu không có các biện pháp thích hợp.

2.4.1.1 Hệ thống thoát nước trên cầu

Tắc nghẽn miệng thu / ống thoát nước gây ra đọng nước trên mặt đường cao tốc và có thể dẫn đến các phương tiện giao thông bị mất lái hoặc gây nguy hiểm tới giao thông ở làn bên cạnh / làn đối diện do bắn nước. Tấm đáy của hộp thoát nước bị bật rơi ra trên làn xe chạy cũng có thể dẫn đến tai nạn nghiêm trọng do việc mất lái của các phương tiện đang lưu thông đè lên hoặc làm bắn tấm đáy vào các xe đi ở làn bên cạnh / làn đối diện.

Khuyết tật / Hư hỏng của hệ thống thoát nước trên cầu như thế này phải được sửa chữa ngay lập tức.

2.4.1.2 Khe co giãn trên cầu

Bất cứ chỗ nào quan sát thấy tấm mặt bị phá hoại hoặc một phần khe co giãn bị hỏng, phải đưa ra các giải pháp thích hợp để phòng ngừa tai nạn. Khuyết tật / Hư hỏng của khe co giãn làm cho mặt đường bị gồ ghề phải được sửa chữa tạm thời bằng cách trám vá lại bằng bitum, gom những miếng / bộ phận vỡ lại, và phải thay thế mới ngay khi có thể.



Hình 2.4-1 Trám vá tạm thời bằng Bitum

Sự chênh cao độ giữa kết cấu bê tông khe hở và mặt đường đã được nêu ra trong chương 1.

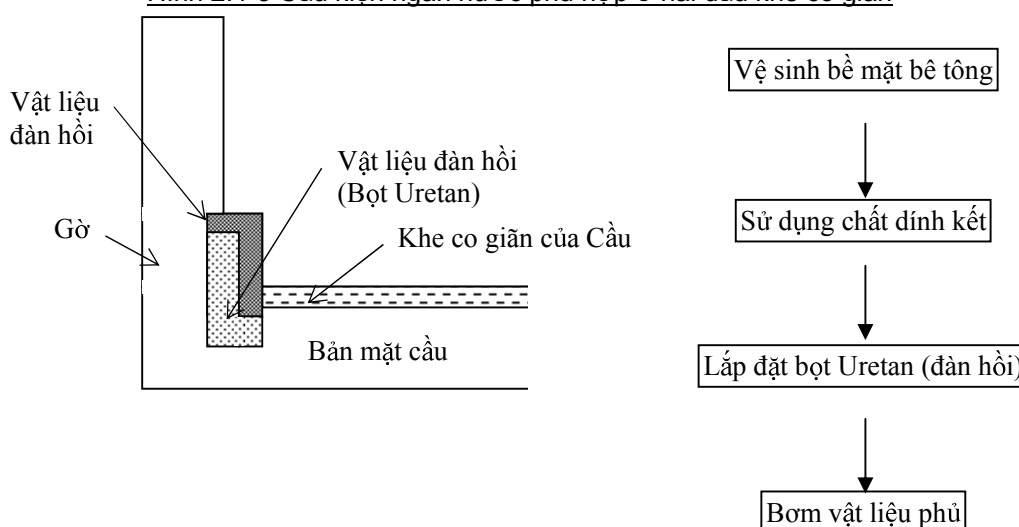
Nước mặt chảy về hai đầu khe co giãn phải được chặn lại bằng các gờ bằng các phương pháp thích hợp như sử dụng vật liệu đàn hồi cùng với lớp bột Uretan(mút). Tuy nhiên, những vật liệu này dễ bị suy giảm hoặc trong quá trình thi công không được chính xác. Vì vậy để hạn chế tốc độ xuống cấp của gờ và kết cấu phần dưới của cầu, điều quan trọng là khi thi công kết cấu gờ ngăn nước một cách phù hợp bằng cách sử dụng vật liệu đàn hồi dưới khe co giãn.



Hình 2.4-2 Cấu kiện ngăn nước không phù hợp ở hai đầu khe co giãn



Hình 2.4-3 Cấu kiện ngăn nước phù hợp ở hai đầu khe co giãn



Hình 2.4-4 Chỉ dẫn lắp đặt cấu kiện ngăn nước ở hai đầu khe co giãn

2.4.1.3 Kết cấu bê tông

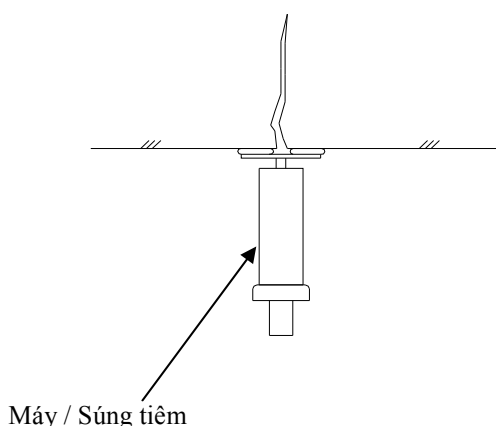
Vết nứt thường xuất hiện trên kết cấu bê tông do các tác động của việc co ngót khô. Vết nứt tạo điều kiện cho các yếu tố gây suy giảm như nước, ôxy thâm nhập vào bê tông và dần dần làm suy giảm khả năng chịu lực của kết cấu. Bất cứ chỗ nào phát hiện vết nứt có chiều rộng bề mặt vượt quá 0.2 mm, cần phải tiến hành các biện pháp xử lý ngay.

Do sự trương nở của thép thường bị ăn mòn, vết nứt sẽ xuất hiện bên trong bê tông và gây ra vỡ lớp bê tông bảo vệ. Trong trường hợp này, phải tiến hành phục hồi lại phần bê tông bị vỡ một cách thích hợp sau khi sử dụng các chất kiềm chế cho thép thường bị lộ để ngăn cản việc tiếp xúc của các yếu tố gây suy giảm vào trong bê tông.

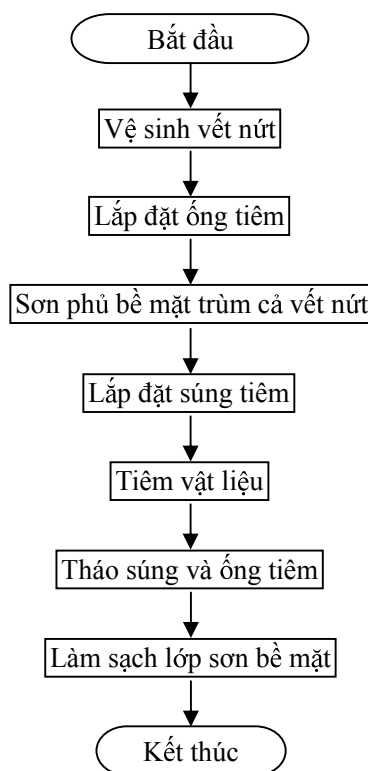
2.4.1.3.1 Phương pháp sửa chữa vết nứt

Sửa chữa vết nứt phải được thực hiện bằng phương pháp tiêm vữa áp lực thấp để vật liệu được bơm hoàn toàn vào vết nứt. Vật liệu tiêm phải là keo epoxy gốc hữu cơ cho vết nứt với bề mặt nhỏ..

Mặc dù có nhiều loại súng / máy tiêm vữa được sử dụng cho tiêm vết nứt, ở đây mô tả loại hình trụ mà có thể tiêm một khối lượng tương đối lớn vật liệu keo một cách dễ dàng.



Hình 2.4-5 Phương pháp tiêm vết nứt áp lực thấp



Chú ý:

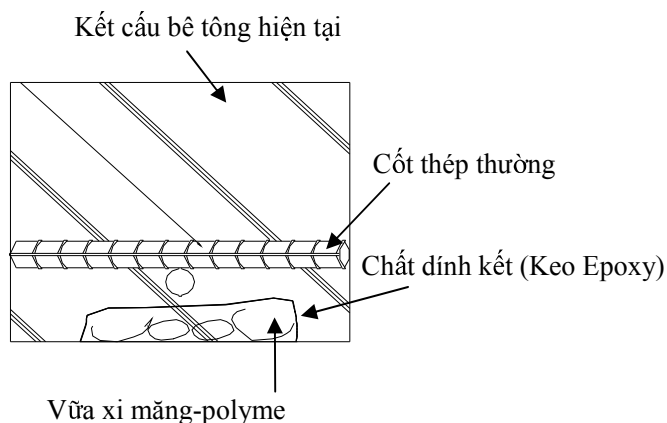
Vật liệu tiêm có thể bị tắc nghẽn trong vết nứt do nước ngấm vào bê tông khi bề mặt vết nứt khô. Cần phải làm ẩm vết nứt bằng cách tiêm nước vào.

Hình 2.4-6 Sơ đồ tiêm vết nứt

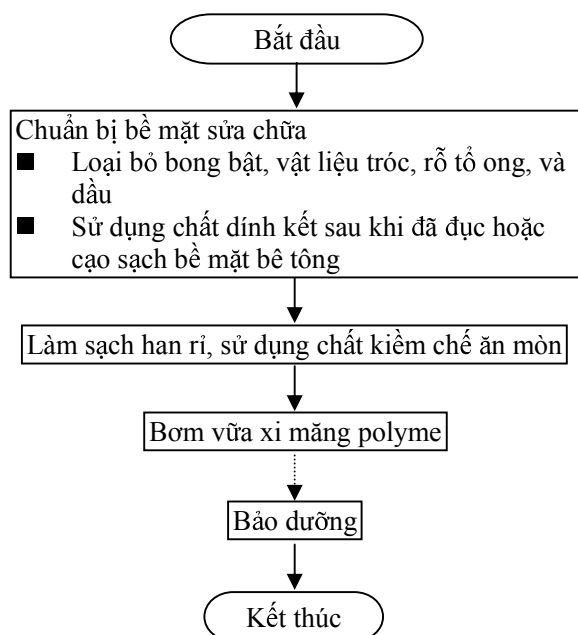
2.4.1.3.2 Phục hồi mặt cắt kết cấu

Trát vữa được sử dụng nhiều hơn đối với phạm vi phục hồi kết cấu bê tông nhỏ.

Bê tông bị Sùi rộp hoặc Bong tróc do lớp bê tông bảo vệ chất lượng kém, quá gần cốt thép hoặc do một số tác nhân môi trường như rò rỉ nước. Do đó, yêu cầu phải ngăn cản các tác nhân gây suy giảm không cho xâm nhập vào bê tông. Sau khi thực hiện xong việc chuẩn bị bề mặt sửa chữa và sử dụng các chất kiềm chế ăn mòn cốt thép thường, vật liệu xi măng polyme được tiêm vào để khôi phục.



Hình 2.4-7 Phương pháp khôi phục mặt cắt kết cấu



Chú ý:

- Khuyết tật / Hư hỏng phải được loại bỏ hoàn toàn với việc đục, thổi rửa bề mặt bê tông cần sửa chữa và sử dụng chất kiềm chế ăn mòn trên bề mặt của cốt thép thường.
- Đối với việc chuẩn bị bề mặt, phải tiến hành loại bỏ bong bật, nứt, lỗ rỗng tổ ong cũng như phân chứa hàm lượng ion clorua cao càng nhiều càng tốt.
- Không có Khuyết tật / Hư hỏng phải đưa vào phần tình trạng tốt.

Hình 2.4-8 Sơ đồ phục hồi lại mặt cắt cấu kiện

2.4.1.4 Vệ sinh đất cát ở vị trí cấu kiện thép, bề mặt sơn kết cấu thép.

2.4.1.4.1 Gối cầu

Bất kể khi nào gối cầu thép bị ăn mòn, han rỉ phải được làm sạch bằng bàn chải thép hoặc máy mài càng nhiều càng tốt. Trước khi sơn phủ, bề mặt thép phải được vệ sinh sạch dầu, hơi nước, tạp chất, và phải khô. Vật liệu sơn bề mặt phải là sơn giàu kẽm.

Ăn mòn của gối cầu do đọng nước ở khe co giãn trên cầu. Ăn mòn của cấu kiện thép nhanh hơn nếu hơi nước tồn tại trong đất cát hoặc chất bẩn tích tụ xung quanh gối cầu. Mặc dù ngoài việc gối cầu bị ăn mòn, cần phải dọn dẹp đất cát và chất thải tích tụ ở bệ đỡ gối cầu cũng như cải thiện chức năng ngăn nước ở khe co giãn trên cầu.

2.4.1.4.2 Lan can Cầu

Những Khuyết tật / Hư hỏng nhỏ như vết xước trên lớp sơn phủ bề mặt phải được sửa chữa khi bề mặt của thép được vệ sinh han rỉ, dầu, tạp chất. Vật liệu sơn phủ bề mặt phải sử dụng loại sơn sửa chữa khô nhanh cho bề mặt thép thông thường và sơn giàu kẽm cho bề mặt thép đã sử dụng lớp bảo vệ.

Khi nào thực hiện sơn phủ bề mặt ở công trường là khó khăn, thì giải pháp thích hợp là tiến hành sơn phủ bề mặt trong nhà máy hoặc thay thế cấu kiện thép hư hỏng, chú ý đảm bảo an toàn giao thông trong quá trình thực hiện.

2.4.2 Công tác bảo trì định kỳ

Khuyết tật / Hư hỏng, thuộc loại C, có nguyên nhân từ sự xuống cấp theo thời gian phải được sửa chữa trong chương trình bảo trì định kỳ. Các công việc sửa chữa cơ bản nhằm cải thiện khả năng chịu lực của kết cấu bê tông và khôi phục lại khả năng phục vụ của công trình phụ trợ.

Ngày nay, rất nhiều công nghệ sửa chữa hiện đại đã đang được phát triển có hiệu quả cao. Ở đây sẽ mô tả một số công nghệ sửa chữa cùng với các lưu ý khi áp dụng.

2.4.2.1 Kết cấu bê tông

Công tác sửa chữa đối với kết cấu bê tông bao gồm vết nứt, Sùi rộp / Bong tróc và ăn mòn của cốt thép thường và thép dự ứng lực. Trong công tác bảo trì định kỳ, các công nghệ sửa chữa cho vết nứt độ mở rộng lớn và bê tông bị Sùi rộp / Bong tróc sẽ được trình bày.

2.4.2.1.1 Phương pháp sửa chữa vết nứt

Ở đây trình bày các công nghệ sửa chữa như phương pháp dán bề mặt và phương pháp tạo rãnh & vá dùng cho vết nứt với bề rộng bề mặt thay đổi.

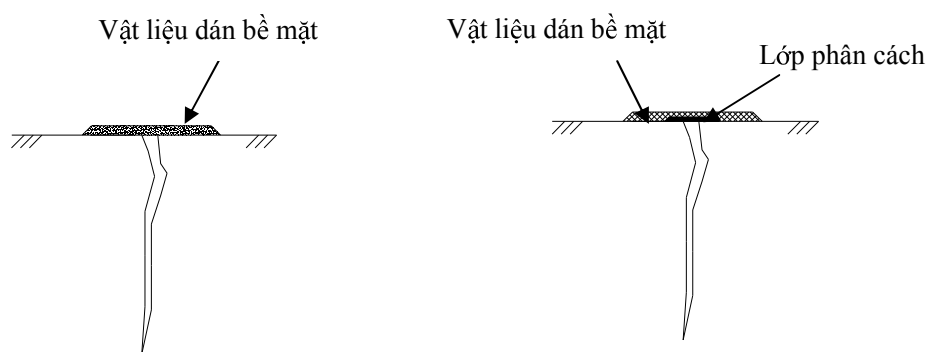
2.4.2.1.1.1 Phương pháp dán bề mặt

Vết nứt có bề rộng và sự thay đổi độ mở bề mặt tương đối nhỏ do quá trình xuống cấp và hoạt tải được sửa chữa bằng cách dán vật liệu đàn hồi dẻo hoặc bơm đầy vật liệu đàn hồi. Vật liệu dính kết phải là hợp chất đàn hồi chịu nước hoặc vữa xi măng polyme cho vết nứt bề rộng thay đổi nhỏ, và phải là vật liệu đàn hồi dẻo cho các vết nứt có độ mở rộng bề mặt thay đổi lớn.

Trình tự cho công tác kết dính bề mặt như sau:

- (1) Bề mặt bê tông dọc theo vết nứt phải được tạo nhám bằng các dụng cụ như bàn chải thép.
- (2) Loại bỏ các tạp chất bằng cách dùng nước rửa sạch và làm khô bề mặt.
- (3) Nhét đầy lỗ rỗng bề mặt bê tông bằng ma tít.

(4) Dán bề mặt vết nứt với vật liệu thích hợp.



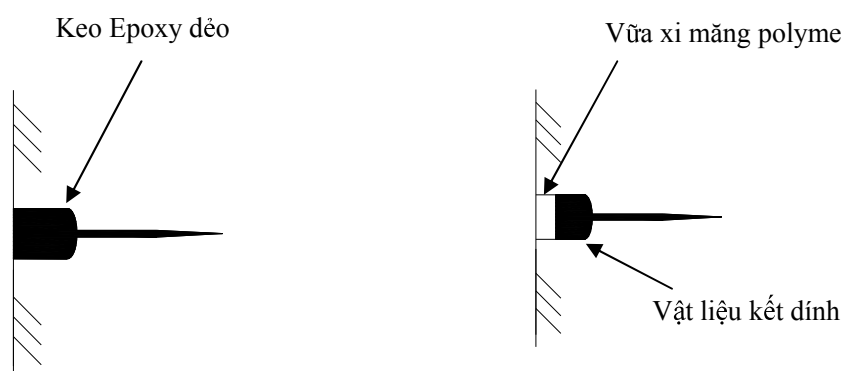
(a) Thay đổi nhỏ trong bề rộng bề mặt vết nứt (b) Thay đổi lớn trong bề rộng bề mặt vết nứt

Hình 2.4-9 Dán bề mặt trên toàn bộ vết nứt

2.4.2.1.1.2 Phương pháp tạo rãnh và vá

Tạo rãnh hình V hoặc U sau đó thực hiện công tác trám vá đối với vết nứt có chiều rộng lớn hơn hoặc bằng 0.5mm nằm trong bê tông cốt thép thường không bị ăn mòn.

Bề mặt bê tông được tạo rãnh hình V hoặc U có bề rộng khoảng 10 mm dọc theo vết nứt. Rãnh này được lấp đầy bằng vật liệu sửa chữa như vật liệu đàn hồi, keo epoxy dẻo hoặc vữa xi măng polyme.



(a) Độ mở rộng bề mặt của vết nứt thay đổi nhỏ (b) Độ mở rộng bề mặt của vết nứt thay đổi lớn

Hình 2.4-10 Phương pháp tạo rãnh và vá

2.4.2.1.2 Phục hồi mặt cắt cấu kiện

Đối với bản mặt cầu với lớp bê tông bảo vệ mỏng, công tác khôi phục bê tông được tiến hành với việc lấp đầy vữa không co ngót hoặc sử dụng vữa xi măng gốc polyme nén khí.

Khuyết tật / Hư hỏng trên kết cấu phần dưới với lớp bê tông bảo vệ dày sẽ được đục để chuẩn bị bề mặt, sử dụng chất dính kết trên bề mặt bê tông, chất kiểm chế ăn mòn trong cốt thép thường, và đổ bê tông.

2.4.2.1.2.1 Bơm vữa

Ván khuôn phải được lắp đặt đảm bảo các yêu cầu về kích thước hình học và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép thường, và được bơm vật liệu đàn hồi liên kết các khe. Vữa không co ngót hoặc vữa xi măng polyme cường độ cao sau đó được bơm áp lực vào.



Hình 2.4-11 Lắp đặt vỉa không co ngót

2.4.2.1.2.2 Áp dụng vỉa xi măng polyme khí nén

Vỉa xi măng polyme khí nén được sử dụng cho bề mặt bê tông là hệ thống hỗn hợp khô hoặc hỗn hợp ướt. Mặt khác, hệ thống hỗn hợp khô, phun hỗn hợp vật liệu trộn gồm xi măng, cát và phụ gia qua miệng ống, nước được bổ sung ở miệng ống và phun trực tiếp vào bề mặt bê tông. Mỗi hệ thống dùng một thiết bị riêng cho từng công việc.



Hình 2.4-12 Vỉa xi măng polyme sử dụng khí nén

2.4.3 Công tác sửa chữa cho kết cấu phụ trợ của cầu.

Đối với kết cấu phụ trợ trên cầu có thể thay thế một phần hoặc toàn bộ kết cấu hiện tại.

2.4.3.1 Khe co giãn trên cầu

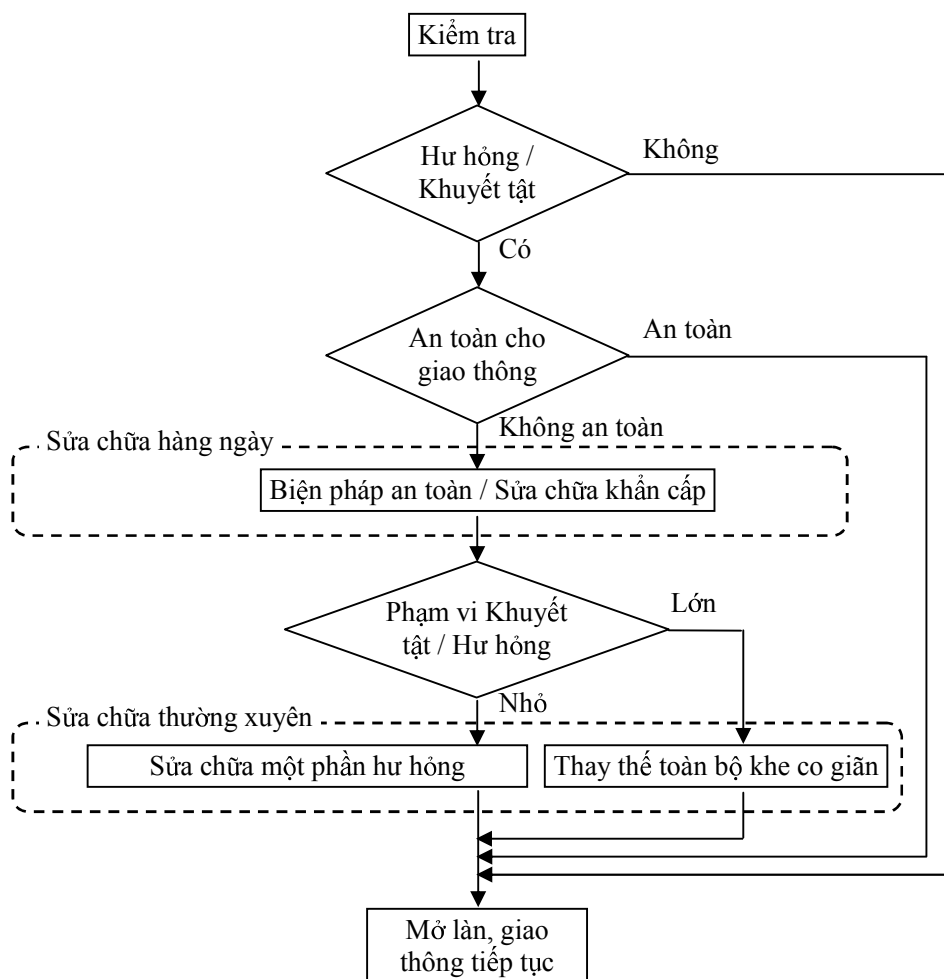
Khuyết tật / Hư hỏng của Khe co giãn trên cầu, ảnh hưởng trực tiếp tới an toàn của các phương tiện lưu thông, phải được sửa chữa ngay lập tức. Công tác sửa chữa lớn như là thay thế toàn bộ khe co giãn yêu cầu phải có ít nhất một làn tạm dừng giao thông. Do đó, để dự phòng việc làm giảm khả năng khai thác của mạng lưới đường cao tốc, cần thực hiện tạm thời các biện pháp khẩn cấp, tiếp theo đó là công tác bảo trì lâu dài cho khe co giãn ở thời điểm sửa chữa có lưu lượng giao thông nhỏ.

Công tác sửa chữa phải được thực hiện theo các phương pháp sau, cần xem xét phạm vi của khuyết tật / hư hỏng, sự ảnh hưởng tới hoạt động kinh tế xã hội do việc đóng làn xe giao thông, sự thuận lợi cho công tác sửa chữa và đảm bảo an toàn trong khi thi công.

- Sửa chữa từng phần bị hư hỏng
Tầm trên mặt bị hỏng sẽ được sửa chữa hoặc thay thế bằng cấu kiện mới. Máng nước của khe co giãn sẽ được thay thế.
- Thay thế toàn bộ khe co giãn trên cầu
Toàn bộ khe co giãn bị hỏng có thể được thay thế bằng khe co giãn cùng loại hoặc khác loại.

- Thay thế kết cấu bê tông khe hở
Thi công mới phần kết cấu bê tông khe hở

Cần phải đặc biệt chú ý việc đảm bảo an toàn thông qua công tác điều tiết giao thông, vì những công việc này được thực hiện rất gần với các phương tiện giao thông chạy với tốc độ cao.



Hình 2.4-13 Trình tự sửa chữa khe co giãn trên cầu

2.4.3.2 Gói cầu

Bất kể khi nào phát hiện sự suy giảm khả năng chịu lực thẳng đứng của gối hoặc chênh cao độ ở khe co giãn do lớp vữa hoặc lớp bê tông bệ gối bị phá hoại, lớp vữa hoặc lớp bê tông bệ gối này phải được thay thế.

Chuyển vị ngang của kết cấu phần dưới có thể dẫn đến chuyển vị quá mức của gối cầu vượt khỏi giá trị thiết kế. Bất kể khi nào gối cầu không bị phá hoại nghiêm trọng hoặc quan sát thấy Khuyết tật / Hư hỏng, thì có thể kích bản mặt cầu lên với một lực nhỏ để giải phóng biến dạng đồng thời đổ thêm lớp vữa đệm gối. Công tác kích lên có thể được thực hiện khi các phương tiện vẫn đang lưu thông vì chỉ kích lên rất ít, chênh cao độ ở khe co giãn khoảng vài mm.

Phần vật liệu đàn hồi bị xẹp / phá hoại hoặc phần thép của gối cầu bị biến dạng cần phải được thay thế bằng việc nâng bản mặt cầu với lực kích lớn. Để đề phòng bất kể sự cố nào do việc chênh cao độ ở

khe co giãn lớn, phải tạm dừng giao thông trên cầu.

Yêu cầu phải tính toán lực kích chính xác cũng như kiểm tra khả năng chịu tải của kết cấu cầu ở vị trí kích. Nếu vị trí kích kết cấu không đủ khả năng chịu tải cần phải tăng cường kết cấu.

2.4.3.3 Lan can cầu

Bất kể khi nào vết nứt hoặc bong bật trên cầu kiện bê tông dễ dàng quan sát được do việc xuống cấp theo thời gian, những Khuyết tật / Hư hỏng này phải được sửa chữa. Lan can cầu bằng thép bị giảm khả năng chịu lực do ăn mòn nghiêm trọng thì phải được thay thế.

Cần phải đặc biệt chú ý việc đảm bảo an toàn thông qua công tác điều tiết giao thông, vì những công việc này được thực hiện rất gần với các phương tiện giao thông chạy với tốc độ cao.

2.4.3.4 Hệ thống thoát nước

Ống thoát nước đặt nằm ngang dễ bị tắc, biến dạng và bị khuyết tật / hư hỏng, rò rỉ nước ở nút nối ống, khuyết tật / hư hỏng xảy ra ở liên kết. Những Khuyết tật / Hư hỏng này có thể gây ra thương tích cho bên thứ ba ở dưới cầu, xói lở nền đắp hoặc khiến bê tông bị suy giảm cục bộ.

Các hoạt động trong công tác bảo trì hệ thống thoát nước trên cầu bao gồm việc lắp lại tấm đậy, thay thế ống thoát nước và các liên kết. Trong quá trình thi công, đất hoặc rác trong ống thoát nước phải được dọn dẹp.

2.4.4 Hệ thống Ghi chép-Lưu trữ hồ sơ

2.4.4.1 Hồ sơ trong quá trình xây dựng

Các loại hồ sơ trong quá trình xây dựng sẽ rất có ích cho công tác bảo trì. Những tài liệu này phải bao gồm bản tính thiết kế, bản vẽ, thời gian và phương pháp kiểm tra, sửa chữa, các kịch bản bảo trì được đưa ra, và phải lưu trữ một cách phù hợp để dễ dàng sử dụng trong toàn bộ tuổi thọ khai thác công trình.

Tiêu chuẩn thiết kế, điều kiện hợp đồng nói chung và riêng và các ghi chú đặc biệt có thể được sử dụng lại trong thời gian khai thác của công trình. Những tài liệu này sử dụng cho quá trình thiết kế và xây dựng kết cấu phải được lưu trữ để có thể sử dụng khi đánh giá tình trạng công trình, công tác sửa chữa và cải tiến chương trình bảo trì.

2.4.4.1.1 Hồ sơ thiết kế

Hồ sơ thiết kế được thực hiện trong quá trình thiết kế phải bao gồm như sau:

- Tính toán thiết kế
- Bản vẽ tổng thể.
- Bản vẽ chi tiết (kết cấu phần dưới, kết cấu phần trên, công trình phụ trợ).
- Tổng hợp khối lượng.
- Dữ liệu địa hình và địa chất.

2.4.4.1.2 Ghi chép trong quá trình thi công

Quản lý hiện trường công tác bê tông rất quan trọng, đảm bảo cường độ và độ bền yêu cầu, phòng

ngừa các sai phạm nghiêm trọng trong việc bố trí cốt thép và đảm bảo độ sạch của bê tông, những vấn đề này không thể phát hiện được sau khi đổ bê tông. Ghi chép về việc kiểm soát chất lượng bê tông, quá trình xây dựng và các kích thước kết cấu khi hoàn thành, thêm vào đó hồ sơ thiết kế, phải được lưu trữ cho công tác bảo trì sau này.

- Hồ sơ thí nghiệm vật liệu và kiểm soát chất lượng xi măng, cốt liệu, phụ gia, và nước.
- Ghi chép quá trình trộn, bơm và bảo dưỡng bê tông và kiểm soát chất lượng.
- Điều kiện thời tiết tại thời điểm bơm bê tông.
- Dữ liệu ảnh quá trình thi công.

2.4.4.2 Hồ sơ công tác bảo trì

2.4.4.2.1 Lập kế hoạch bảo trì

Chương trình bảo trì sẽ được hoàn thiện nhiều lần theo quá trình khai thác. Hồ sơ thiết kế cho công tác sửa chữa phải bao gồm tuổi thọ khai thác thiết kế cũng như lưu lượng giao thông dự báo và điều kiện thời tiết, được chỉ ra cụ thể trong chương trình bảo trì.

2.4.4.2.2 Ghi chép quá trình kiểm tra

Có nhiều loại Khuyết tật / Hư hỏng diễn ra trong kết cấu. Thông qua việc thu thập và phân tích những Khuyết tật / Hư hỏng này, sẽ tăng khả năng dự đoán chính xác sự suy giảm cũng như phân tích cơ chế cơ học của Khuyết tật / Hư hỏng chưa gặp phải trước đây. Kết quả Kiểm tra phải được ghi chép lại.

2.4.4.2.3 Hồ sơ thiết kế

Hồ sơ thiết kế cho công tác sửa chữa cũng như hồ sơ thiết kế công trình ban đầu phải được lưu trữ.

Công tác sửa chữa được thiết kế trên cơ sở bản sơ họa Khuyết tật / Hư hỏng thực hiện trong quá trình Kiểm tra. Tuy nhiên bản sơ đồ này không mô tả được Khuyết tật / Hư hỏng trong bê tông. Khối lượng thực tế được thực hiện thường tăng hơn so với thiết kế. Khi hoàn thành công tác sửa chữa, sự điều chỉnh và bổ sung thiết kế phải được ghi chép rõ ràng trong hồ sơ thiết kế.

2.4.4.2.4 Ghi chép trong Công tác bảo trì

Ghi chép trong công tác bảo trì phải bao gồm dữ liệu ảnh trong quá trình làm việc, thí nghiệm vật liệu và dữ liệu kiểm soát chất lượng vật liệu sửa chữa, cũng như những ghi chép trong quá trình xây dựng ban đầu.

2.4.5 Phản hồi

Những chi tiết kết cấu được chỉ ra trong tiêu chuẩn thiết kế sẽ thích hợp và dễ dàng hơn cho công tác bảo trì. Tuy nhiên, qua công tác kiểm tra và bảo trì, bất cứ vị trí nào nhận thấy những chi tiết này không phù hợp, thì phải được điều chỉnh lại tốt hơn và được chỉ dẫn cụ thể trong tiêu chuẩn. Những điều chỉnh này phải được thảo luận thông qua các buổi thảo luận hoặc được sự chấp thuận của các tổ chức liên quan, cơ quan nhà nước và hiệp hội kỹ sư.

Điều này sẽ góp phần vào việc giảm thiểu Khuyết tật / Hư hỏng của kết cấu, tiết kiệm thời gian và kinh phí cho công tác bảo trì.

2.5 An toàn trong công tác Kiểm tra và Bảo trì

2.5.1 Biện pháp an toàn

Trong quá trình kiểm tra, đánh giá và sửa chữa trên đường cao tốc, xe lưu thông với tốc độ cao, cần thiết phải có biện pháp đảm bảo an toàn giao thông. Biện pháp đảm bảo an toàn giao thông được trình bày như dưới đây:

2.5.1.1 Giới thiệu chung

2.5.1.1.1 Lái xe an toàn

- Người lái xe phải luôn tuân thủ việc lái xe an toàn khi tham gia giao thông trên đường.
- Người lái xe phải thắt dây an toàn trong suốt quá trình tham gia giao thông.
- Phương tiện sử dụng cho công tác bảo trì phải có dấu hiệu nhận biết dễ dàng phân biệt “Xe Kiểm tra” với các phương tiện thông thường.

2.5.1.1.2 Trang phục, Dụng cụ và Thiết bị bảo hộ

- Người tham gia phải có trang phục thuận tiện cho việc di chuyển.
- Người tham gia phải có các dụng cụ bảo hộ bắt buộc (PPE) như mũ cứng, áo bảo hộ phản quang, giày bảo hộ và còi.
- Đối với những người tham gia có tình trạng sức khỏe không tốt thì không được thực hiện công việc.

2.5.1.1.3 Dừng / Đỗ

- Trong khi dừng / đỗ phải bật đèn tín hiệu nguy hiểm.
- Phải đặc biệt chú ý tới các phương tiện giao thông khác trong quá trình tăng hoặc giảm tốc độ.
- Xe phải đỗ ở vị trí lề đường rộng không cản trở tầm nhìn của các phương tiện khác.
- Bánh trước của xe phải nằm ở làn ngoài cùng hoặc lề đường khi dừng / đỗ để tránh việc di chuyển vào làn đường đang lưu thông khi bị va từ phía sau.

2.5.1.1.4 Điều tiết Giao thông

- Điều tiết giao thông để đảm bảo khu vực thi công an toàn cho những người tham gia.
- Các thiết bị điều tiết giao thông và khu vực thi công phải được đặt ở các vị trí cho các phương tiện khác dễ dàng quan sát được.
- Khi lắp đặt các thiết bị điều tiết giao thông phải lắp đặt theo thứ tự từ chiều xe lưu thông.
- Khi loại bỏ các thiết bị điều tiết giao thông phải loại bỏ theo thứ tự ngược hướng với chiều xe lưu thông.

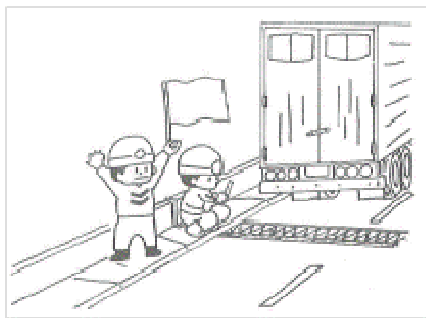
2.5.1.1.5 Thi công trong khu vực được điều tiết giao thông

- Người làm nhiệm vụ canh gác phải hướng dẫn cho các phương tiện giao thông di chuyển.
- Những người tham gia thi công không được làm việc quay lưng lại hướng di chuyển của các phương tiện trên đường.
- Những người tham gia thi công không được đi ra ngoài phạm vi an toàn trong suốt thời gian thi công.

2.5.1.2 Biện pháp đảm bảo an toàn giao thông khi Kiểm Tra / Thanh Tra

2.5.1.2.1 Cảnh báo chung

- Phải có ít nhất hai (2) người cùng thực hiện kiểm tra và đánh giá.
- Một người phải làm nhiệm vụ phát còi cảnh báo các phương tiện giao thông trên đường để đảm bảo an toàn.
- Phương tiện tham gia kiểm tra phải bật đèn vàng báo hiệu cho các phương tiện đi trên đường khác.



Phải có ít nhất hai (2) người làm việc cùng nhau, một trong số đó làm nhiệm vụ phát cờ cảnh báo.

Hình 2.5-1 Đảm bảo an toàn giao thông khi làm việc trên đường

2.5.1.2.2 Cảnh báo trong quá trình Kiểm tra Hàng ngày

- Tuân tra hàng ngày 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.
- Bất cứ khi nào cần thiết phải kiểm tra kết cấu bên ngoài xe tuần tra sau khi phát hiện ra các khuyết tật / hư hỏng, những người tham gia phải đảm bảo sự an toàn là trên hết và xe tuần tra đường phải đỗ ở lề đường.
- Bất cứ khi nào yêu cầu mức độ khẩn cấp cao, những người tham gia phải đảm bảo an toàn cho công trường thi công với sự điều khiển giao thông và báo cáo cho người có trách nhiệm của đơn vị để hỗ trợ.

2.5.1.2.3 Cảnh báo trong quá trình kiểm tra định kỳ và Kiểm tra chi tiết.

- Những người tham gia phải thắt dây an toàn khi làm việc ở trên cao.
- Phải chú ý đặc biệt tới việc có thể rơi các dụng cụ khi làm việc ở trên cao.
- Để tránh sự việc bất ngờ xảy ra như rơi hoặc trượt chân, nghiêm cấm việc chụp ảnh ngoài công việc.
- Khi thực hiện trên sông / suối, đường tránh nạn an toàn phải đặc biệt chú ý trong mùa lũ.
- Những thiết bị tiếp cận mặt dưới của cầu như xe kiểm tra cầu và đã giáo được mô tả trong mục 2.6.1.

2.5.1.2.4 Cảnh báo trong quá trình Kiểm tra Khẩn cấp

- Những người tham gia phải kiểm tra trước tiên độ ổn định không bị sụp đổ của kết cấu và tiến hành kiểm tra trong điều kiện đảm bảo an toàn cao nhất.
- Bất kỳ khi nào phát hiện khuyết tật / hư hỏng, dẫn tới các sự suy giảm sức chịu tải nghiêm trọng, những người tham gia phải báo cáo ngay lãnh đạo phụ trách để trợ giúp, và thực hiện các biện pháp cần thiết như tạm dừng giao thông tạm thời.

2.5.1.2.5 Biện pháp đảm bảo an toàn giao thông trong quá trình sửa chữa

- Quá trình sửa chữa được thực hiện trong khu vực an toàn bởi các chóp nón cao su.
- Nếu không có nhiệm vụ thì không được vào khu vực thi công.
- Khi sử dụng máy nghiền / máy đập, những người tham gia phải đeo bảo hộ mắt và găng tay tránh bị thương, và phải lắp đặt các tấm bạt, gỗ dán để ngăn sự phát tán mảnh vỡ và tia lửa điện.
- Khi sử dụng các vật liệu nóng hoặc hóa học, phải trang bị các thiết bị đảm bảo an toàn phù hợp như găng tay làm việc, kính đeo mắt.

2.5.2 Thiết bị sử dụng cho biện pháp đảm bảo an toàn

Các thiết bị sử dụng cho biện pháp an toàn trong quá trình kiểm tra, thanh tra, và sửa chữa trên đường cao tốc được mô tả như dưới đây:

2.5.2.1.1 Biển mũi tên

Biển mũi tên phải được đặt ở đầu khu vực điều tiết giao thông tạo ra đoạn quá độ bóp hẹp làn xe. Mười một (11) biển mũi tên phải được đặt với khoảng cách 20 m trong suốt chiều dài 200 m đường. Biển mũi tên phải có khối lượng phù hợp, không quá nhẹ để tránh bị gió thổi bay và không quá nặng để dễ dàng trong vận chuyển.



Biển mũi tên



Chóp nón cao su

Hình 2.5-2 Thiết bị kiểm soát giao thông

2.5.2.1.2 Chóp nón cao su

Chóp nón cao su phải được đặt dọc theo làn xe để phân cách với làn xe đang chạy với khoảng cách 10m tới 20 m. Chóp nón cao su phải có khối lượng phù hợp, không quá nhẹ để tránh bị gió thổi bay và không quá nặng để dễ dàng trong vận chuyển.

2.5.2.1.3 Biển báo hiệu di động (VSM)

Biển báo hiệu di động phải được đặt ở đầu khu vực điều tiết giao thông nhằm chỉ dẫn rõ hơn khu vực công trường và bảo vệ khu vực thi công. Biển báo hiệu di động phải gắn biển mũi tên và có đèn báo hiệu nguy hiểm để dễ dàng nhận biết khu vực thi công.

2.5.2.1.4 Biển điều tiết giao thông

Biển điều tiết giao thông phải được đặt để thông báo cho các phương tiện giao thông tuân theo chỉ dẫn đảm bảo giao thông. Nội dung và vị trí lắp đặt phải được xác định sau khi trao đổi với đơn vị vận hành đường.

2.5.2.1.5 Cờ

Sử dụng cờ, người canh gác báo hiệu cho các phương tiện giao thông ở các làn lân cận.

2.6 Thiết bị sử dụng cho công tác Kiểm tra và Bảo trì Cầu bê tông

2.6.1 Thiết bị cho Kiểm tra

Công tác chuẩn bị khu vực làm việc an toàn, và tầm nhìn tốt cho đội thực hiện là việc rất quan trọng trong kiểm tra. Ở đây mô tả các thiết bị cần thiết cho công tác kiểm tra.

2.6.1.1 Thiết bị trong Kiểm tra hàng ngày

Thiết bị sử dụng cho kiểm tra hàng ngày được đưa ra trong Bảng 2.6-1.

Bảng 2.6-1 Thiết bị cần thiết cho Kiểm tra hàng ngày

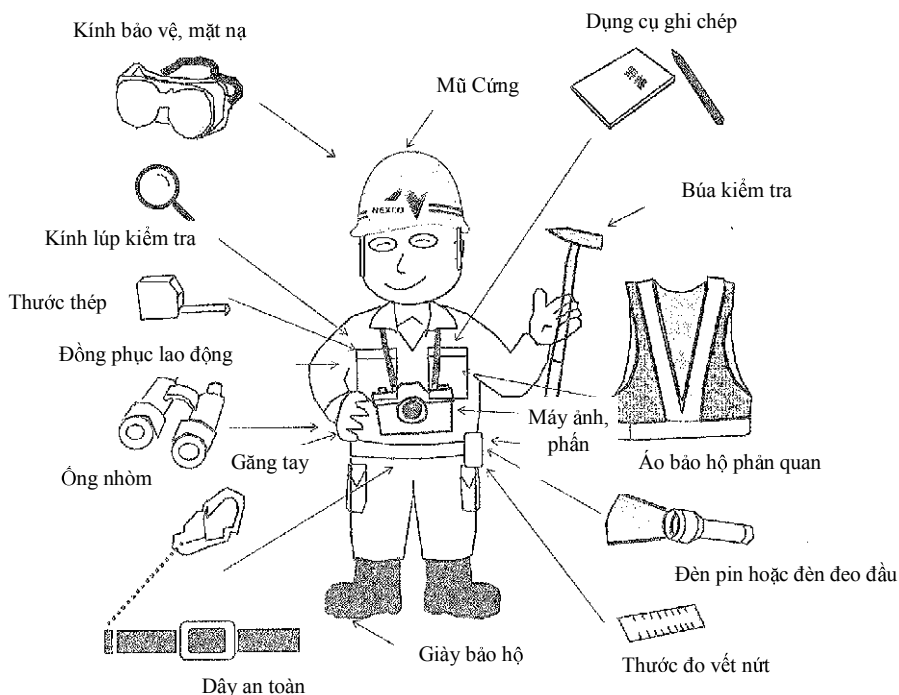
Dụng cụ / Thiết bị		Ghi chú
Dụng cụ Kiểm tra	Búa kiểm tra, thước đo vết nứt hoặc kính lúp, dây thép, thước dây, xà đo, ống nhôm, đèn pin hoặc đèn đeo trên đầu	
Dụng cụ viết	Giấy ghi chép, máy ảnh số, bảng đen, phấn, bảng trắng và bút	
Thiết bị an toàn	Đồng phục lao động, mũ cứng, áo bảo hộ phản quang, giày bảo hộ, găng tay lao động, còi, cờ vàng cho cảnh báo, điện thoại di động cho liên lạc, biển mũi tên, nón cao su	

2.6.1.2 Thiết bị cho Kiểm tra định kỳ và chi tiết

Thiết bị sử dụng cho kiểm tra định kỳ được đưa ra trong Bảng 2.6-2. Thiết bị bổ sung cần thiết cho kiểm tra định kỳ, phụ thuộc vào loại khuyết tật / hư hỏng cần được kiểm tra.

Bảng 2.6-2 Thiết bị cần thiết cho Kiểm tra định kỳ

Dụng cụ / Phương tiện		Ghi chú
Dụng cụ Kiểm tra	Búa kiểm tra, thước đo vết nứt hoặc kính lúp, dây thép, thước dây, xà đo, ống nhôm, đèn pin hoặc đèn đeo trên đầu, búa đầu tròn, thước cặp, dây, bàn chải, gương kiểm tra, dung dịch chỉ thị màu, khoan	
Dụng cụ ghi chép	giấy ghi chép, máy ảnh số, bảng đen, phấn, bảng trắng và bút	
Thiết bị an toàn	Đồng phục lao động, mũ cứng, áo bảo hộ phản quang, giày bảo hộ, găng tay lao động, dây an toàn, kính bảo vệ mặt, mặt nạ, còi, cờ vàng cho cảnh báo, điện thoại di động để liên lạc, biển mũi tên, nón cao su, bảng chỉ dẫn giao thông, áo phao	Đeo dây an toàn khi làm việc trên cao. Mặc áo phao ở dưới nước.
Thiết bị tiếp cận	Dây thừng, thang đứng, thang, sàn nâng di động, xe kiểm tra dưới cầu, thuyền, ủng, sàn treo	Tùy thuộc vào điều kiện hiện trường mà lựa chọn.
Khác	Bản vẽ hiện trạng, nhiệt kế, xẻng, bao tải, sơn ăn chống mòn	Thiết bị chiếu sáng cần thiết cho làm việc ban đêm.



Hình 2.6-1 Thiết bị và Quần áo cần thiết cho Kiểm tra

2.6.2 Thiết bị sử dụng cho Công tác sửa chữa

Thiết bị sử dụng cho công tác sửa chữa phải được lựa chọn và chuẩn bị phù hợp với từng loại khuyết tật / hư hỏng và phương pháp sửa chữa. Đặc biệt, khi làm việc trên đường cao tốc, các thiết bị đảm bảo an toàn phải được chuẩn bị đầy đủ để đảm bảo an toàn cho khu vực làm việc và đội thi công từ các phương tiện lưu thông với tốc độ cao.

Đà giáo gấp phải có đủ cường độ cho đội thi công, vật liệu và các thiết bị sử dụng và cả tác động trong suốt quá trình làm việc. Lưới an toàn phải được sử dụng để đề phòng người, thiết bị và vật liệu sử dụng rơi và để tránh gây thương tích / tai nạn cho bên thứ ba do việc rơi các mảnh vỡ của vật liệu.

Phụ Lục Biểu Mẫu Kiểm Tra

Mã cầu.....

PHIẾU KIỂM TRA CẦU

Mẫu 2-1

Mã cầu:

PHIẾU KIỂM TRA CẦU ĐỊNH KỲ, HÀNG NGÀY

Thông tin chung

<i>Khu QLDB / Sở GTVT (CC):</i>	<i>Tên cầu:</i>
<i>Cty / Đoạn QL&SCDB:</i>	<i>Lý trình:</i> <i>Quốc lộ:</i>
<i>Cán bộ kiểm tra :</i>	<i>Loại Cầu:</i>
<i>Quận / Huyện:</i>	<i>Kinh độ:</i> <i>Vi độ:</i>
<i>Tỉnh/Thành phố:</i>	<i>Tải trọng đang cấm biển:</i>
<i>Thời gian bắt đầu:</i>	<i>Thời gian kiểm tra:</i> Ngày Tháng Năm
<i>Thời gian kết thúc:</i>	<i>Tổng số trang (bao gồm cả sơ họa và ảnh):</i>

Kết quả kiểm tra, đánh giá và xác định yêu cầu công tác được ghi trong các bảng ở sau phiếu này.

Sơ đồ/ ảnh cầu và các bộ phận và vị trí của hư hỏng bổ sung thêm trang ở cuối bản báo cáo, nếu cần.

Nhận xét chung:

.....

 Đề xuất của Đơn vị quản lý:

Kỹ sư phụ trách
 (Ký, ghi rõ họ, tên)

.....
Bản báo cáo được kiểm tra và chấp nhận bởi:

Ghi chú:

- (1) **Hướng dẫn cách nhập số liệu:** Yêu cầu phải đánh dấu toàn bộ các mục, các mức độ hư hỏng. Trường hợp bộ phận kết cấu nào không có thì gạch ngang để xác nhận là không có bộ phận đó. Trường hợp không kiểm tra được, ghi rõ “**Không kiểm tra được**” và lý do kèm theo.
 A=Tốt, B= Trung bình, C= Hư hỏng, D=Hư hỏng nặng.
- (2) **Đánh giá khối lượng hư hỏng:** Ghi tổng số khối lượng hoặc số lượng hư hỏng theo từng mức độ hư hỏng A, B, C, D như phân loại trong tài liệu này. Tổng số khối lượng ước lượng hoặc số lượng của 4 mức độ hư hỏng phải bằng tổng khối lượng/số lượng ở cột trước đó.
Mô tả hư hỏng: Phải đảm bảo người đọc kết quả kiểm tra có thể hiểu được **mức độ, phạm vi và vị trí** hư hỏng. Đối với tất cả các hư hỏng được đánh giá ở **mức độ C hay D phải có sơ họa và ảnh chụp**, để chỉ ra mức độ hư hỏng (ảnh chụp kèm với kích thước) . Đối với các bộ phận kết cấu như dầm, trụ của cầu nhiều nhịp thì khi mô tả phải chỉ rõ vị trí hư hỏng xuống cấp ở nhịp nào, trụ nào. Sơ họa vị trí hư hỏng, ảnh chụp và mô tả chi tiết vị trí hư hỏng đính kèm với phiếu điều tra cầu.
- (3) **Giải pháp sửa chữa đề xuất:** bao gồm các công tác bảo trì thông thường kèm theo khối lượng dự kiến (gồm: làm vệ sinh, đánh rỉ, sơn lại, trám vá bề mặt, trám vá khe nứt, nắn chỉnh cong vênh, bôi mỡ, bọc BTCT, thanh thải ...) hay đề xuất sửa chữa khi hư hỏng ở mức độ cao. Nếu người kiểm tra không chắc chắn về giải pháp sửa chữa đề xuất, thì ghi "thảo luận thêm với kỹ sư" và phải đảm bảo cung cấp đủ thông tin để giúp các kỹ sư có thể đưa ra quyết định tại văn phòng.

Tên cầu:

PHIẾU KIỂM TRA CẦU

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
1	Kết cấu phần trên									
1.1	Cầu bê tông									
	Độ võng quá mức	mm								
	Âm thanh bất thường	vị trí								
	Dao động bất thường	vị trí								
	Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ quá mức	vị trí								
	Rò rỉ nước	vị trí								
	Nứt	m								
	Bong tróc/ Sùi rộp	m ²								
	Lộ cốt thép / Ăn mòn	vị trí								
	Lỗ rỗng	vị trí								

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Rỗ tổ ong	vị trí								
	Vôi hóa (vị trí nứt)	m								
	Hạn rỉ (vị trí nứt)	m								
	Xuống cấp, đổi màu	vị trí								
	Phá hoại thép dự ứng lực	vị trí								
	Khác									
1.2	Bản mặt cầu									
	Nứt	m								
	Bong tróc/ Sùi rộp	m ²								
	Lộ cốt thép / Ăn mòn	vị trí								
	Lỗ rỗng	vị trí								
	Rỗ tổ ong	vị trí								
	Vôi hóa (vị trí nứt)	m								

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Hạn rỉ (vị trí nứt)	m								
	Xuống cấp, đổi màu	vị trí								
	Rò rỉ nước	vị trí								
	Khác									
2	Kết cấu phần dưới									
2.1	Mố									
	Nứt	m								
	Bong tróc/ Sùi rộp	m ²								
	Lộ cốt thép / Ăn mòn	vị trí								
	Lỗ rỗng	vị trí								
	Rỗ tổ ong	vị trí								
	Vôi hóa (vị trí nứt)	m								
	Hạn rỉ (vị trí nứt)	m								

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Xuống cấp, đổi màu	mố								
	Khác									
2.2	Trụ									
	Nứt	m								
	Bong tróc/ Sùi rộp	m ²								
	Lộ cốt thép / Ăn mòn	vị trí								
	Lỗ rỗng	vị trí								
	Rỗ tổ ong	vị trí								
	Vôi hóa (vị trí nứt)	m								
	Hạn rỉ (vị trí nứt)	m								
	Xuống cấp, đổi màu	Trụ								
	Khác									
2.3	Móng									

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Lún; Dịch chuyển	mm								
	Xói, lở	vị trí								
	Khác									
2.4	Kết cấu phụ trợ									
	Lún; Dịch chuyển	mm								
	Nứt	m								
	Bong tróc/ Sùi rộp	m ²								
	Khác									
3	Cống hộp									
	Lún ; Dịch chuyển	mm								
	Xói lở	Vị trí								
	Mỏi nổi bị hở	Vị trí								
	Nứt	m								

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Lỗ rỗng / Rỗ tổ ong	Vị trí								
	Vôi hóa	m								
	Hạn rỉ	m								
	Bong tróc / Sùi rộp	m ²								
	Lộ cốt thép / Ăn mòn	vị trí								
	Xuống cấp /Bạc màu	vị trí								
	Tích tụ rác / đất cát	vị trí								
	Khác									
4	Gối cầu									
4.1	Gối thép									
	Khuyết tật gối thép	Vị trí								
	Ăn mòn gối thép	Vị trí								
	Khuyết tật liên kết	Vị trí								

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Ăn mòn liên kết	Vị trí								
	Hư hỏng đá kê/ vữa	Vị trí								
	Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ quá mức	Khe hở								
	Tích tụ rác / đất cát, rò rỉ nước, đọng nước	Vị trí								
	Âm thanh bất thường	Vị trí								
	Khác									
4.2	Gối cao su									
	Khuyết tật/ Xuống cấp lớp cao su	Vị trí								
	Khuyết tật liên kết	Vị trí								
	Ăn mòn liên kết	Vị trí								
	Hư hỏng đá kê/ vữa	Vị trí								
	Khe hở đầu dầm Lớn / Nhỏ	Khe hở								

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	quá mức									
	Tích tụ rác / đất cát, rò rỉ nước, đọng nước	Vị trí								
	Khác									
5	Khe co giãn									
5.1	Khe co giãn cao su									
	Hư hỏng dải đàn hồi	cái								
	Hư hỏng khu vực xung quan khe co giãn	Vị trí								
	Hư hỏng gờ bê tông	Vị trí								
	Rò rỉ nước	Vị trí								
	Hư hỏng cấu kiện ngăn nước	Vị trí								
	Độ mở đầu dầm	Vị trí								
	Chênh cao	Vị trí								

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Âm thanh bất thường	Vị trí								
	Khác									
5.2	Khe co giãn răng lược									
	Hư hỏng khe co giãn	cái								
	Hư hỏng khu vực xung quanh khe co giãn	Vị trí								
	Hư hỏng gờ bê tông	Vị trí								
	Rò rỉ nước	Vị trí								
	Hư hỏng cấu kiện ngăn nước	Vị trí								
	Độ mở dầu dầm	Vị trí								
	Chênh cao	Vị trí								
	Âm thanh bất thường	Vị trí								
	Khác									
6	Lan can tay vịn									

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
6.1	Gờ Lan can bê tông cốt thép									
	Nứt	m								
	Bong tróc/ Sùi rộp	m ²								
	Lộ cốt thép / Ăn mòn	vị trí								
	Vôi hóa	m								
	Hạn rỉ	m								
	Xuống cấp, đổi màu	vị trí								
	Rò rỉ nước	vị trí								
	Khác									
6.2	Gờ chắn bánh									
	Nứt	m								
	Bong tróc/ Sùi rộp	m ²								
	Lộ cốt thép / Ăn mòn	vị trí								

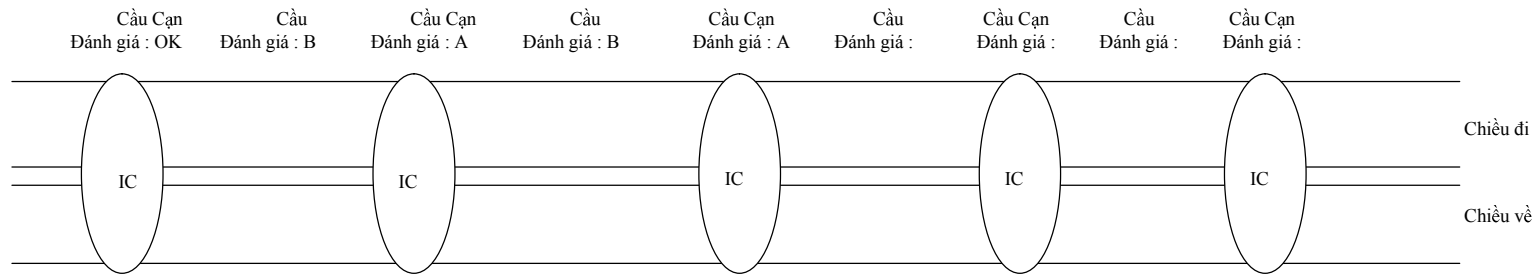
Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Vôi hóa	m								
	Hạn rỉ	m								
	Xuống cấp, đổi màu	vị trí								
	Rò rỉ nước	vị trí								
	Khác									
6.3	Ống lan can thép									
	Biến dạng/ Khuyết tật	M								
	Ăn mòn	m ²								
	Khác									
7	Hệ thống thoát nước									
7.1	Cửa thu nước									
	Khuyết tật ở cửa thu	Cái								
	Khuyết tật/ Ăn mòn cục bộ	Cái								

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Khuyết tật tấm chắn rác	Cái								
	Tắc nghẽn	Vị trí								
	Biến dạng	Cái								
	Khác									
7.2	Ống thoát nước									
	Khuyết tật	Cái								
	Ăn mòn	Cái								
	Tắc nghẽn	Cái								
	Mất nút nổi/ Không khí	Cái								
	Bóp méo	Cái								
	Rò rỉ nước	Cái								
	Khác									
7.3	Liên kết									

Thứ tự	Bộ phận kết cấu/ hư hỏng	Đơn vị	Tổng khối lượng/Số lượng	Ước lượng khối lượng theo mức độ hư hỏng				Mô tả hư hỏng (Phải có sơ họa khi hư hỏng ở mức độ C và D)	Đề xuất biện pháp sửa chữa	Mức độ ưu tiên
				A	B	C	D			
	Khuyết tật	Cái								
	Ăn mòn	Cái								
	Biến dạng	Cái								
	Khác									

Biểu mẫu ghi chép cho Kiểm tra hàng ngày, Kiểm tra định kỳ

Tên đường cao tốc y	Ngày tháng		Số đăng ký xe		Chấp thuận:	Người kiểm tra		
	Đoạn	~	Thời gian kiểm tra	Điểm xuất phát :				
	Thời tiết			Điểm đến :	Đơn vị			



Biểu mẫu ghi chép Khuyết tật / Hư hỏng cùng với giải pháp xử lý khẩn cấp

<< Kiểm tra hàng ngày, Kiểm tra định kỳ, Kiểm tra Khẩn cấp, Kiểm tra Đặc biệt >>

Tên đường cao tốc : Đoạn : IC/JCT – IC/JCT

Chiều đi/ đến : Tên Cầu / Cống:

Ngày / Tháng / Năm,	Điều kiện thời tiết ()	Người kiểm tra				Chấp thuận:	
---------------------	--	----------------	--	--	--	-------------	--

Vị trí Cột KM Tên đường nhánh	Vị trí trong kết cấu			Chi tiết Khuyết tật / Hư hỏng		
	Kết cấu nhịp / Kết cấu phần dưới	Tên Kết cấu	Vị trí cụ thể trong kết cấu	Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá	Số lượng

[Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng]	[Ý kiến của người kiểm tra]
------------------------------	-----------------------------

[Ảnh chụp, Sơ họa, Ý kiến, v.v.] : Ảnh phải được chụp theo kiểu chụp gần và chụp xa. Sơ họa phải được vẽ để có thể xác định vị trí cụ thể của Khuyết tật / Hư hỏng trên kết cấu.

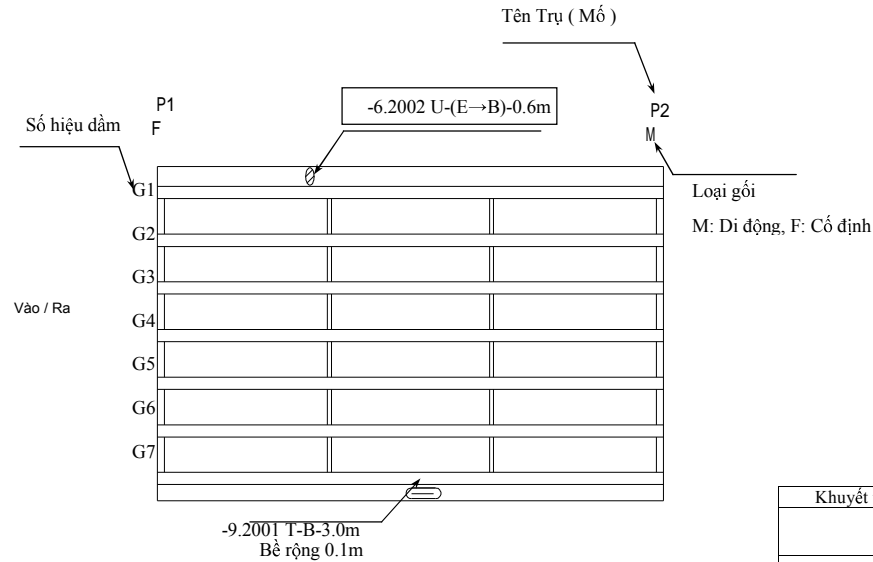
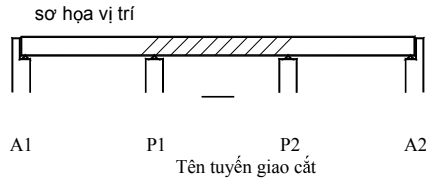
Ghi chép – Chụp Ảnh Kiểm tra

Tuyến cao tốc	IC (Từ)	IC (tới)	Loại Kết cấu	Tên cầu kiện
---------------	---------	----------	--------------	--------------

STT.		STT.		STT.		STT.	
Khuyết tật / Hư hỏng		Khuyết tật / Hư hỏng		Khuyết tật / Hư hỏng		Khuyết tật / Hư hỏng	
Ngày tháng		Ngày tháng		Ngày tháng		Ngày tháng	
Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng		Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng		Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng		Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	
Cầu kiện		Cầu kiện		Cầu kiện		Cầu kiện	
STT.		STT.		STT.		STT.	
Khuyết tật / Hư hỏng		Khuyết tật / Hư hỏng		Khuyết tật / Hư hỏng		Khuyết tật / Hư hỏng	
Ngày tháng		Ngày tháng		Ngày tháng		Ngày tháng	
Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng		Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng		Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng		Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	
Cầu kiện		Cầu kiện		Cầu kiện		Cầu kiện	

Sơ đồ Khuyết tật / Hư hỏng (Ví dụ)

Sơ đồ Khuyết tật / Hư hỏng đối với dầm chủ / dầm ngang trên kết cấu nhịp (Bản mặt cầu)



Tên cầu	
Loại Cầu	
Loại Kết cấu	
Nhịp kiểm tra	P ~ P
Nhịp	Chiều đi / đến m
Chiều rộng từ gờ tới gờ lan can	
Đường giao cắt	

Lịch sử Kiểm tra

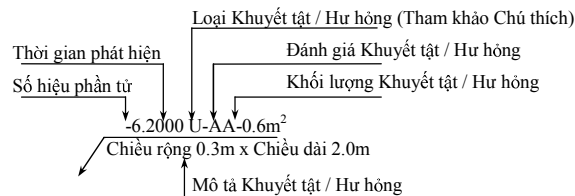
Ngày tháng	Người kiểm tra	Đơn vị
20.6.2000	aaa	bbb
15.9.2001	ccc	bbb
10.3.2002	ddd	bbb

Ghi chú

Giải pháp giai đoạn thi công

Chuẩn bị:	Ngày tháng Hoàn thành : Năm, Tháng, Ngày	Nhà thầu :
(Ví dụ) Đây là cầu dầm thép bản liên tục 3 nhịp. Phát hiện rỗ tổ ong xung quanh cánh hẫng bản mặt cầu sau khi hoàn thành bản bê tông, sứt mẻ tiếp tục. Phải chú ý trong quá trình kiểm tra, Khuyết tật / Hư hỏng sẽ được coi là xuống cấp trong bê tông theo thời gian. (Ngày / Tháng / Năm thực hiện)		

Chú thích ở Khuyết tật / Hư hỏng



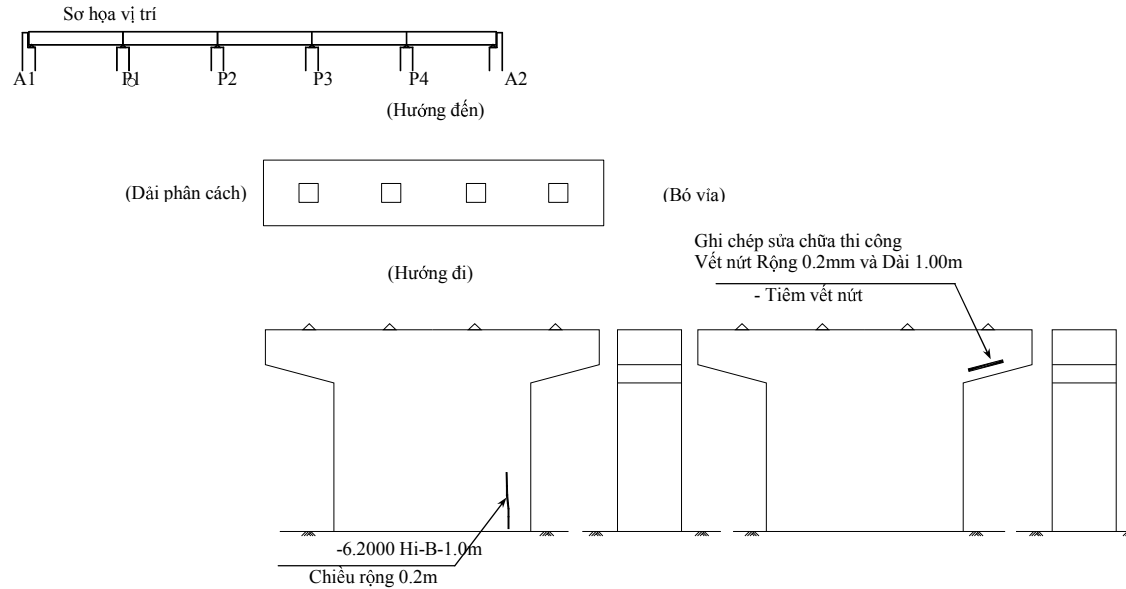
Chú thích

Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả	Ký hiệu	Cấu kiện
Nứt		Nu	Dầm, Bản, Lan can, Gờ
Sứt mẻ		Sm	Dầm, Bản, Lan can, Gờ
Bong tróc		Bo	Dầm, Bản, Lan can, Gờ
Sùi rộp		Sr	Dầm, Bản, Lan can, Gờ
Nứt vỡ		Nv	Dầm, Bản, Lan can, Gờ
Lỗ rỗng, Rỗ tổ ong		Ro	Dầm, Bản, Lan can, Gờ
Rò rỉ nước		Rr	Dầm, Bản, Lan can, Gờ
Vôi hóa		Vh	Dầm, Bản, Lan can, Gờ
Lộ cốt thép / Ăn mòn		Lt	Dầm, Bản, Lan can, Gờ

* Phải đính kèm cùng thí nghiệm búa gõ

エラー! 参照元が見つかりません。5(2) (Ví dụ)

Sơ đồ Khuyết tật / Hư hỏng (Ví dụ)
 Sơ họa Khuyết tật / Hư hỏng trên Kết cấu phần dưới
 (Kết cấu phần dưới)

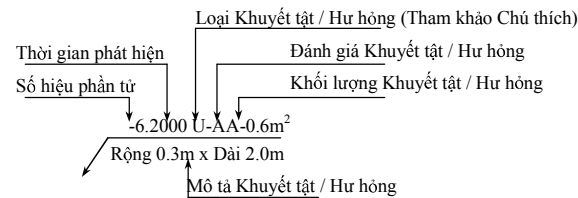


Ghi chú

Giải pháp trong khi thi công

Chuẩn bị:	Ngày tháng Hoàn thành : Năm, Tháng, Ngày	Nhà thầu :
(Ví dụ) Tại thời điểm xây dựng hoàn thành, phát hiện một vết nứt dài 1.0 m và rộng 0.2mm ở tường mố. Tiến hành bơm vữa xi măng polyme vào vết nứt. (Ngày / Tháng / Năm thực hiện)		

Chú thích ở Khuyết tật / Hư hỏng



Tên cầu	
Loại Cầu	
Loại Kết cấu	
Nhịp kiểm tra	P ~ P
Nhịp	Chiều đi / đến m
Chiều rộng từ gờ tới gờ lan can	
Đường giao cắt	

Lịch sử Kiểm tra

Ngày tháng	Người kiểm tra	Đơn vị
20.6.2000	aaa	bbb

Chú thích

Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả	Ký hiệu	Cấu kiện
Nứt		Nu	Mố cầu, Trụ cầu
Sứt mẻ		Sm	Mố cầu, Trụ cầu
Bong tróc		Bo	Mố cầu, Trụ cầu
Sùi rộp		Sr	Mố cầu, Trụ cầu
Nứt vỡ		Nv	Mố cầu, Trụ cầu
Lỗ rỗng, Rỗ tổ ong		Ro	Mố cầu, Trụ cầu
Rò rỉ nước		Rr	Mố cầu, Trụ cầu
Vôi hóa		Vh	Mố cầu, Trụ cầu
Lộ cốt thép / Ăn mòn		Lt	Mố cầu, Trụ cầu

* Phải đính kèm cùng thí nghiệm búa gõ

Bảng thống kê cho Kiểm tra, Đánh giá và Giải pháp

Tên cầu : (Cột KM:) Loại Kết cấu : Cầu, Cống

STT	Ngày tháng	Loại Kiểm tra	Kết quả Kiểm tra / Thanh tra tiếp theo		Lịch sử Sửa chữa		Ghi chú
			Vị trí cầu kiện trong kết cấu	Kết quả Kiểm tra / Thanh tra	Ngày tháng Sửa chữa	Biện pháp sửa chữa	Đơn vị phụ trách

- Ghi chú 1: Loại Kiểm tra bao gồm Kiểm tra định kỳ, Kiểm tra chi tiết, Kiểm tra Khẩn cấp hoặc Kiểm tra Đặc biệt.
- Ghi chú 2: Cầu kiện hoặc Vị trí trong kết cấu bao gồm dầm chủ / dầm ngang, bản mặt cầu, Trụ cầu, Mố cầu, Gối Cầu, khe co giãn cầu, hệ thống thoát nước cầu, Lan can / Gờ chắn bánh cầu, hoặc Sàn kiểm tra.
- Ghi chú 3: Kết quả Kiểm tra / Thanh tra tập trung chủ yếu ở: Tốt / Khá tốt, cầu kiện / vị trí trong kết cấu được kiểm tra, tốc độ xuống cấp nghiêm trọng, Khuyết tật / Hư hỏng không mong muốn do tai nạn tai nạn / hỏa hoạn, Khuyết tật / Hư hỏng phát triển, Hiệu quả của sửa chữa.
- Ghi chú 4: Biện pháp sửa chữa bao gồm việc tiêm vữa, phục hồi thân cầu kiện, sơn phủ bề mặt cầu kiện thép. v.v.

Bảng thống kê Kiểm tra, Đánh giá và Giải pháp hàng tháng
 << Kiểm tra định kỳ, Kiểm tra chi tiết >>

Tên đường cao tốc :
 Đoạn Kiểm tra :

STT.	Vị trí		Loại Kết cấu	Tên cầu kiện	Cấu kiện	Vị trí trong kết cấu	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá	Ngày tháng Đánh giá	Giải pháp			Đơn vị phụ trách	Loại Sửa chữa	Ngày tháng Sửa chữa
	Chiều dài / đến	Cột KM									Giải pháp	Ngày tháng Dự kiến	Định kỳ theo đổi			

Bảng thống kê Kiểm tra, Đánh giá và Giải pháp hàng năm
 << Kiểm tra định kỳ, Kiểm tra chi tiết >>

Tên đường cao tốc :
 Đoạn Kiểm tra :

STT.	Vị trí		Loại Kết cấu	Tên cầu kiện	Cầu kiện	Vị trí trong kết cấu	Loại Khuyết tật / Hư hỏng	Mô tả Khuyết tật / Hư hỏng	Đánh giá	Ngày tháng Đánh giá	Giải pháp			Đơn vị phụ trách	Loại Sửa chữa	Ngày tháng Sửa chữa
	Chiều đi / đến	Cột KM									Giải pháp	Ngày tháng Dự kiến	Định kỳ theo dõi			



Tổng cục Đường bộ Việt Nam



Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản

**Dự án Tăng cường năng lực hệ thống
Vận hành và Bảo trì đường cao tốc tại Việt Nam**

**PHẦN III
HƯỚNG DẪN
KIỂM TRA VÀ BẢO DƯỠNG
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN**

**Văn phòng Quản lý đường cao tốc Việt Nam
Nhóm chuyên gia JICA của Dự án**

Tháng 6- 2013

3	Hạ tầng kỹ thuật điện	3-1
3.1	Tổng quan	3-1
3.1.1	Phạm vi áp dụng	3-1
3.1.2	Nội dung công việc	3-1
3.1.3	Đối tượng kiểm tra (Thiết bị)	3-4
3.2	Kiểm tra và giám sát (Không bao gồm cho hệ thống giao thông thông minh ITS)	3-4
3.2.1	Thiết bị phân phối điện năng (HPĐ)	3-4
3.2.2	Máy phát điện dự phòng (MPĐ)	3-6
3.2.3	Thiết bị chiếu sáng (TCS)	3-6
3.2.4	Thiết bị đèn cảnh báo	3-8
3.2.5	Bảng báo hiệu giao thông điện tử	3-8
3.2.6	Thiết bị vô tuyến di động (TBD)	3-10
3.2.7	Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH)	3-11
3.3	Công tác duy tu, bảo dưỡng	3-12
3.3.1	Quy trình bảo dưỡng	3-12
3.4	Công tác xử lý khẩn cấp	3-15
3.4.1	Mô tả công việc	3-15
3.4.2	Phân loại	3-15
3.5	< Các phụ lục > Các tiêu chuẩn liên quan tới công tác kiểm tra và giám sát	3-15
3.5.1	Công tác kiểm tra và giám sát (Thiết bị)	3-15
3.5.2	Các hạng mục kiểm tra và thanh tra định kỳ	3-16
3.5.3	Mẫu báo cáo	3-34

3 Hạ tầng kỹ thuật điện

3.1 Tổng quan

3.1.1 Phạm vi áp dụng

Tài liệu này đề cập tới công tác kiểm tra và giám sát hệ thống điện trên đường cao tốc ở Việt Nam.

3.1.2 Nội dung công việc

Quá trình kiểm tra và giám sát được tiến hành để duy trì tình trạng hoạt động bình thường của đường cao tốc và được tiến hành như các nội dung được đề cập ở các phần sau. Thêm vào đó, trong quá trình tổ chức kiểm tra và giám sát để đảm bảo sự an toàn và tin cậy của đường cao tốc, người kiểm tra phải đảm bảo sự hoạt động bình thường của các thiết bị như kiểm tra, kiểm tra lại các thông số kỹ thuật hoặc kiểm tra định kỳ nếu cần thiết.

3.1.2.1 Kiểm tra định kỳ

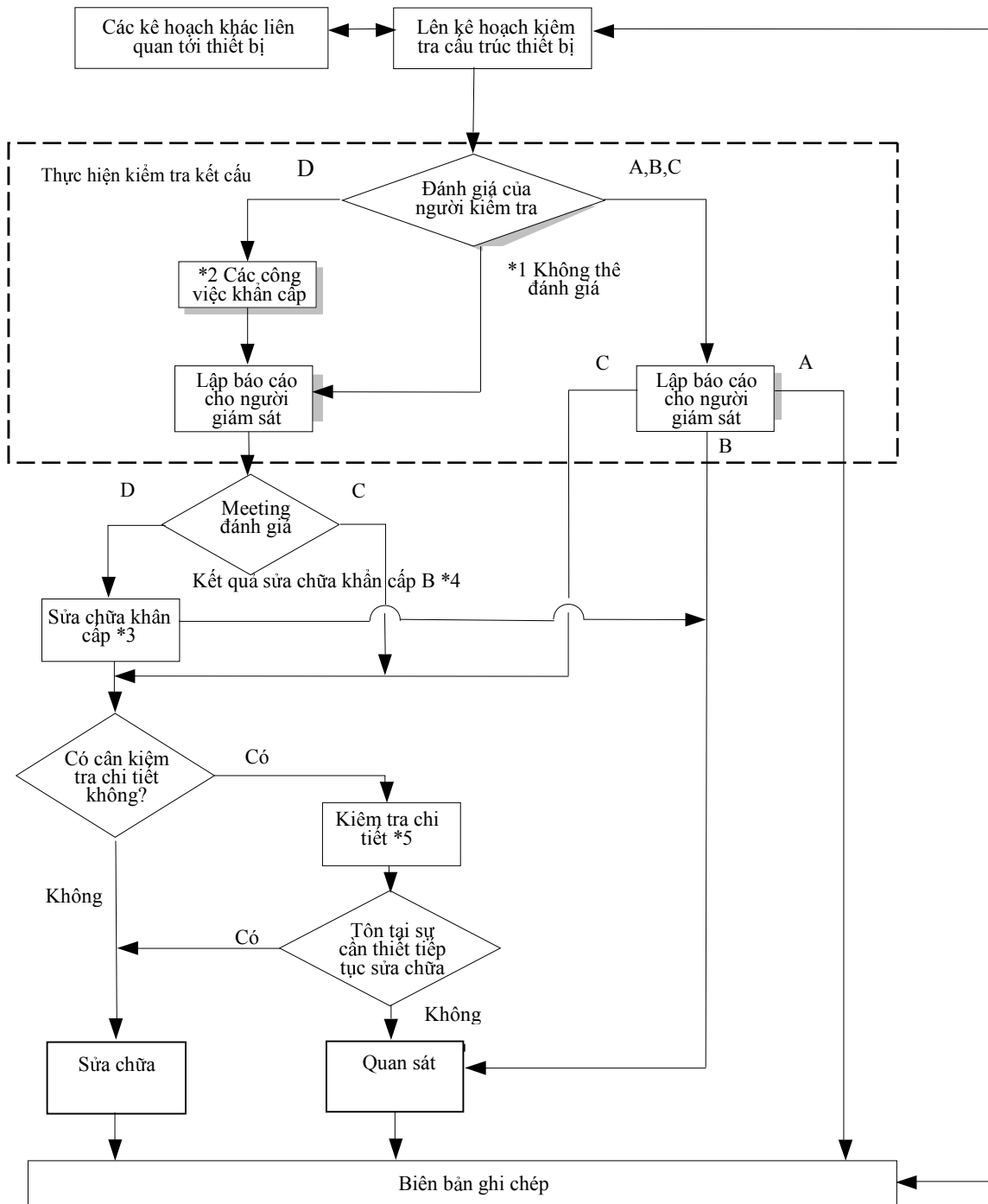
Kiểm tra hàng ngày là một dạng kiểm tra định kỳ, như quan sát tình trạng hoạt động của thiết bị, kiểm tra các hoạt động và bảo dưỡng và kiểm tra tình trạng khác thường của thiết bị bằng mắt. Quá trình kiểm tra định kỳ này được thực hiện thông qua việc dừng hoạt động của hệ thống kết hợp với kiểm tra bằng các thiết bị đo lường.

Quá trình kiểm tra kết cấu là quan sát tình trạng biến đổi của kết cấu thiết bị và sự phát triển của chúng, tiếp cận thiết bị, kiểm tra bằng mắt, bằng tay và sử dụng máy đo hoặc dụng cụ đo đơn giản để thực hiện. Sử dụng kiểm tra kết cấu hợp lý nhằm đảm bảo giao thông trên đường an toàn và thuận lợi, đồng thời giúp tránh gây thiệt hại cho bên thứ 3.

Bên thứ 3 là người, xe, phương tiện lưu thông trên đường, sử dụng đường ngoài những người quản lý đường.

Như thể hiện trong hình 3.1-1, kiểm tra kết cấu không phải là một chức năng riêng lẻ mà chức năng có mục đích là: sau khi kiểm tra sẽ phán đoán để thực hiện sửa chữa khẩn cấp, điều tra chi tiết, bảo dưỡng sửa chữa hay thi công sửa chữa... và hơn nữa ghi chép lại các dữ liệu để sử dụng cho lần kiểm tra tiếp theo.

Vì vậy, để sử dụng chức năng này hiệu quả hơn cần ghi chép và sử dụng kết quả kiểm tra một cách chính xác, đồng thời liên kết hoặc phản ánh đến các nghiệp vụ liên quan.



- *1: Không thể đánh giá có nghĩa là trong trường hợp đó phân loại đánh giá không chắc chắn, gần giới hạn C và D
- *2: Xử lý khẩn cấp có nghĩa là người kiểm tra thực hiện các xử lý khi có đổ vỡ hoặc rơi trong phạm vi có thể.
- *3: Sửa chữa khẩn cấp là xử lý tạm thời như khôi phục sự suy giảm tính năng kết cấu hoặc loại trừ nguy cơ gây ảnh hưởng đến bên thứ 3.
- *4: Kết quả sửa chữa khẩn cấp mức B có nghĩa là: sau khi sửa chữa khẩn cấp, tình trạng đã phục hồi cho đến khi phân loại đánh giá là B
- *5: Kiểm tra chi tiết là kiểm tra để quyết định phương pháp sửa chữa, được thực hiện bởi các kỹ sư chuyên ngành hoặc người có kinh nghiệm liên quan

Hình 3.1-1 Quy trình kiểm tra kết cấu

Kết quả kiểm tra kết cấu được phán đoán dựa vào các phân loại phán đoán sau.

Phân loại đánh giá	Nội dung đánh giá
D	Khi những hư hỏng tương đối lớn, cần được sửa chữa khẩn cấp để đảm bảo chức năng hoạt động.
C	Mặc dù xuất hiện những hư hỏng, xuống cấp về chức năng và sửa chữa là cần thiết nhưng không yêu cầu sửa chữa khẩn cấp.
B	Xuất hiện hư hỏng nhưng chức năng hoạt động không xuống cấp, cần tiếp tục theo dõi tình trạng phát triển của hư hỏng
A	Không xuất hiện hư hỏng

3.1.2.1.1 Nội dung phân loại đánh giá

Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng hoặc xuống cấp của thiết bị được chia làm 4 mức: A, B, C, D để đánh giá mức độ hư hỏng về mặt chức năng kết cấu và tính cấp bách của việc xử lý.

Thêm vào đó, nội dung đánh giá phân loại được chia thành từ a) tới d) như sau

a) Đánh giá phân loại mức D

Các hư hỏng, xuống cấp thuộc mức D là hư hỏng chức năng kết cấu tương đối lớn, có khả năng gây ra các sự cố cho bên thứ ba... Những hư hỏng này cần được sửa chữa khẩn cấp.

b) Đánh giá phân loại mức C

Các hư hỏng, xuống cấp thuộc mức C khi chúng làm giảm khả năng hoạt động của thiết bị, quá trình sửa chữa là cần thiết nhưng không khẩn cấp.

c) Đánh giá phân loại mức B

Trong mức B: mặc dù có các hư hỏng, xuống cấp chức năng kết cấu nhưng trước mắt chưa cần sửa chữa các hư hỏng, xuống cấp này, cần theo dõi diễn biến phát triển của những hư hỏng này.

d) Đánh giá phân loại mức A

Đánh giá phân loại mức A khi không phát hiện được bất cứ hư hỏng, xuống cấp nào hoặc sự hư hỏng, xuống cấp là rất nhỏ, không cần phải sửa chữa hoặc tiếp tục theo dõi.

Hơn nữa, đánh giá phân loại mức A được tạo ra nhằm mục đích lập kế hoạch kiểm tra, phòng ngừa các thiếu sót và ghi lại thực tế quá trình thực hiện kiểm tra.

3.1.2.1.2 Quan sát trực tiếp

Quan sát trực tiếp là quá trình giám sát cơ bản nhất, được thực hiện bằng cách sử dụng một xe duy tu để nâng/hạ khoang treo tiếp cận thiết bị rồi thực hiện kiểm tra tình trạng thay đổi của thiết bị bằng mắt, bằng tay hoặc bằng máy móc đơn giản để hoàn thành phần căn bản của kiểm tra kết cấu.

Chú ý: Công tác liên quan tới quan sát trực tiếp được minh họa như sau:

- Khi kiểm tra cấu trúc của vật thể cần xem lại các kết quả kiểm tra trước đó, các hư hỏng đã từng tồn tại và nắm rõ lịch sử sửa chữa.
- Phải phát hiện các biến đổi của thiết bị không chỉ từ quan sát bằng mắt, bằng tay hay sử dụng máy đo đơn giản mà còn bằng cách gõ hoặc rung thiết bị.
- Đối với các thiết bị đặt ở nơi thường xuyên có độ rung giống nhau, phải kiểm tra và so sánh kết quả gõ hoặc rung thiết bị đó so với thiết bị cùng loại, trong tình trạng điều kiện tốt.

d) Khi kiểm tra một hư hỏng được đánh giá mức D, cần xem xét xem có hay không một hư hỏng tương tự trong các thiết bị xung quanh với cùng điều kiện hoạt động.

3.1.2.2 Xử lý khẩn cấp

Trong trường hợp khẩn cấp, như hư hỏng của thiết bị, ảnh hưởng tới sự hoạt động bình thường của hệ thống, thì quá trình kiểm tra khẩn cấp được thực hiện ngay để khôi phục lại tình trạng ban đầu.

3.1.2.3 Biên bản ghi chép

Sau khi thực hiện nghiệp vụ kiểm tra và giám sát, phải ghi chép lại các kết quả trong các biên bản báo cáo.

3.1.3 Đối tượng kiểm tra (Thiết bị)

Thiết bị đối tượng kiểm tra như trong mục 3.2 Kiểm tra và giám sát (Không bao gồm cho hệ thống giao thông thông minh ITS)

3.2 Kiểm tra và giám sát (Không bao gồm cho hệ thống giao thông thông minh ITS)

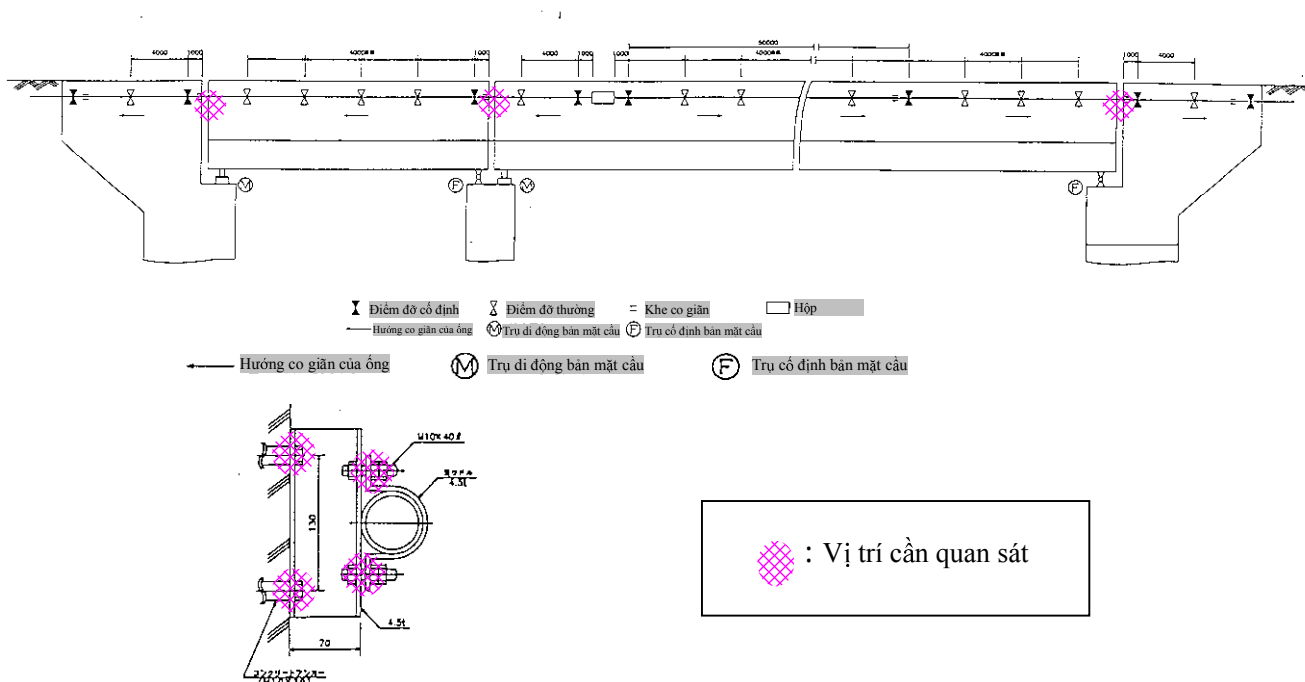
3.2.1 Thiết bị phân phối điện năng (HPĐ)

3.2.1.1 Mô tả công việc

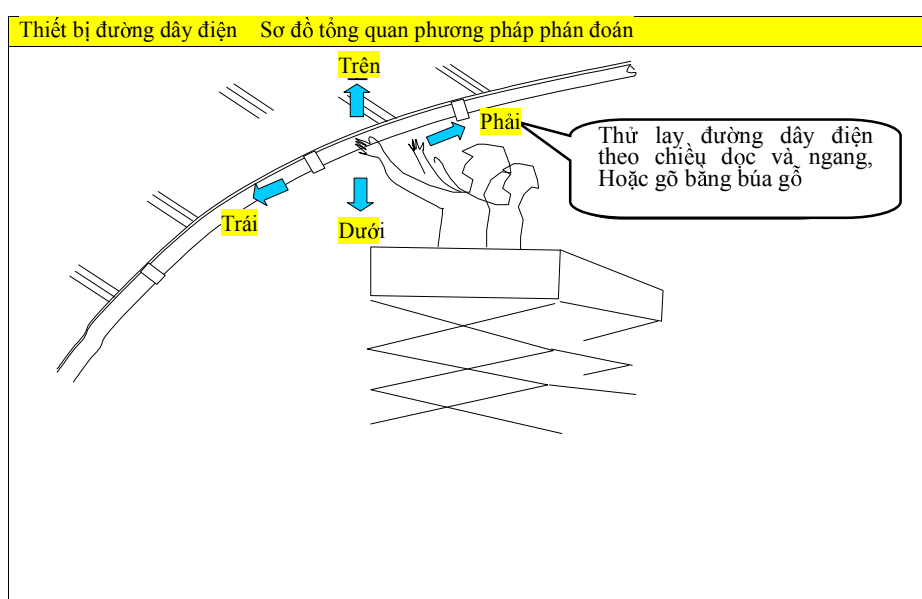
Công tác kiểm tra và thanh tra được thực hiện hàng ngày với mỗi bộ phận của thiết bị phân phối điện năng (HPĐ) được lắp đặt tại các nút giao, quá trình này được thực hiện chủ yếu bằng cảm nhận của người kiểm tra, như bằng mắt thường. Ngoài ra, quá trình kiểm tra và giám sát hàng ngày được thực hiện với từng tuyến đường dây điện được lắp đặt tại các nút giao, công việc này cũng được thực hiện chủ yếu bằng cảm nhận của người kiểm tra, như bằng mắt thường.

Công tác kiểm tra và giám sát định kỳ thiết bị phân phối điện năng (HPĐ) lắp đặt tại các nút giao là kiểm tra tình trạng của mỗi bộ phận của nhóm thiết bị phân phối điện năng (HPĐ) bằng cách quan sát, kiểm tra hoạt động, bảo dưỡng, có thể dừng hoạt động của thiết bị phân phối điện năng (HPĐ) nếu cần thiết dừng hoạt động của thiết bị phân phối điện năng (HPĐ) để kiểm tra chức năng của từng thiết bị riêng lẻ. Phối hợp kiểm tra hoạt động của thiết bị phân phối điện năng (HPĐ) bằng các thiết bị đo lường. Thêm vào đó, cần thực hiện kiểm tra trực tiếp với các tuyến đường ống chôn ngầm (dẫn cáp điện qua đường) và giá đỡ ống trong tuynel kỹ thuật (hoặc các tuyến cáp treo của tuyến đường dây trung thế và hạ thế). Công tác kiểm tra và giám sát được thực hiện bằng cách qua quan sát bằng mắt, bằng cảm nhận (kinh nghiệm) của người kiểm tra, sử dụng các đồng hồ các thiết bị đo.

Những vị trí cần chú ý đặc biệt được thể hiện trong hình 3.2-1 và hình 3.2-2.



Hình 3.2-1 Các vị trí cần quan sát trên tuyến cáp dẫn điện



Hình 3.2-2 Quan sát trực tiếp để kiểm tra tuyến cáp dẫn điện

3.2.1.2 Phân loại

Công tác giám sát và phân loại được thực hiện như sau:

- 3.2.1.2.1 Kiểm tra hàng ngày các tủ phân phối trung thế, tủ phân phối hạ thế, tủ MDP và kiểm tra công tơ đo điện năng lắp đặt trong thiết bị phân phối điện (HPĐ) đó.
- 3.2.1.2.2 Thời gian kiểm tra định kỳ là 12 tháng một lần đối với các thiết bị lắp đặt trong hệ thống phân phối điện năng (HPĐ) trung áp và thấp áp.

- 3.2.1.2.3 Thay thế dầu cách điện trong các thiết bị đóng cắt dầu và máy biến áp dầu.
- 3.2.1.2.4 Thực hiện công tác kiểm tra và giám sát hàng ngày đối với các tuyến cáp trung thế lắp đặt như tuyến cáp cấp điện năng.
- 3.2.1.2.5 Thực hiện công tác kiểm tra kết cấu đối với các trang thiết bị điện được lắp đặt ngoài trời như các ống luồn cáp chôn ngầm hoặc các ống treo cáp qua quan sát bằng mắt, bằng tay và sử dụng các thiết bị đo đơn giản.

3.2.2 Máy phát điện dự phòng (MPĐ)

3.2.2.1 Mô tả công việc

Kiểm tra và giám sát tình trạng của máy phát điện dự phòng (MPĐ) lắp đặt tại các nút giao là quan sát tình trạng, kiểm tra hoạt động, bảo dưỡng đối với máy phát điện khi ngừng hoạt động. Phối hợp kiểm tra hoạt động của máy phát bằng các thiết bị đo lường.

3.2.2.2 Phân loại

Công tác kiểm tra và phân loại được thực hiện như sau:

- 3.2.2.2.1 Kiểm tra hàng ngày tình trạng hoạt động của máy phát điện khi không có tải.
- 3.2.2.2.2 Thời gian kiểm tra định kỳ là 12 tháng một lần đối với máy phát điện khi hoạt động đầy tải.
- 3.2.2.2.3 Thời gian kiểm tra định kỳ là 12 tháng một lần đối với máy phát điện dự phòng (MPĐ) dạng phát xạ nhiệt.
- 3.2.2.2.4 Thay dầu bôi trơn của động cơ, thay nước làm mát của bộ tản nhiệt, thay thế các dây cua roa hình chữ V cho máy nén khí của máy phát điện dự phòng (MPĐ) dạng khởi động khí.

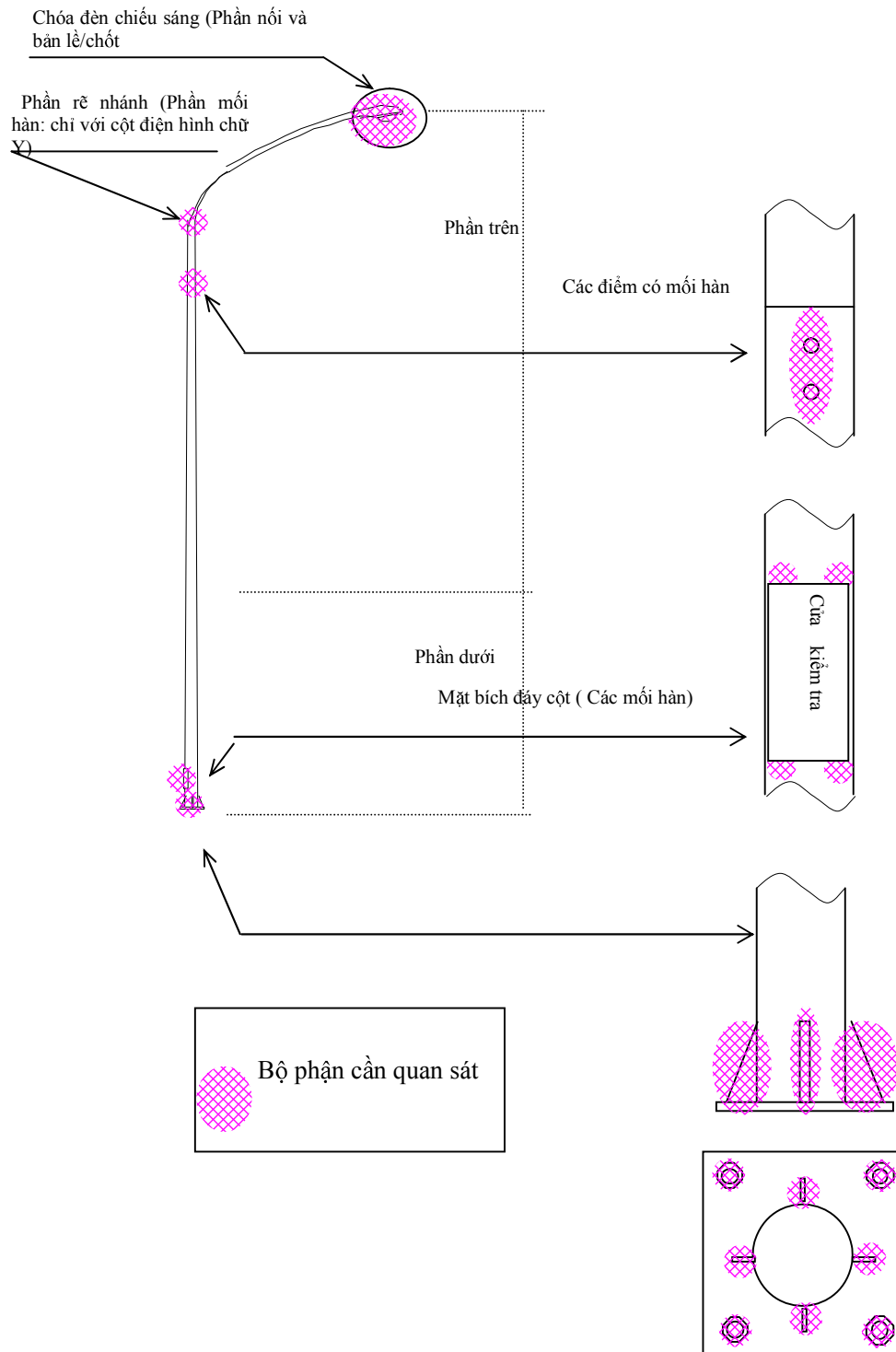
3.2.3 Thiết bị chiếu sáng (TCS)

3.2.3.1 Mô tả công việc

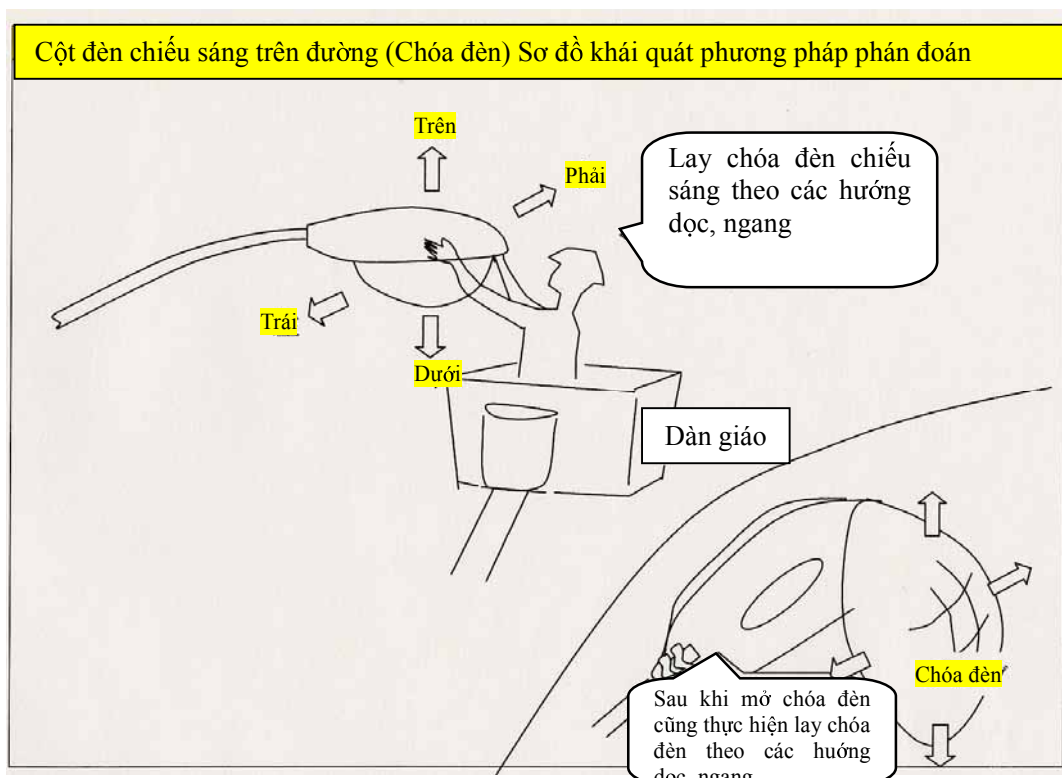
Kiểm tra và giám sát đối với Thiết bị chiếu sáng (TCS) được lắp đặt trên đường và tại các nút giao bao gồm thực hiện kiểm tra các bộ phận của các Thiết bị chiếu sáng (TCS). Công việc này được thực hiện qua quan sát bằng mắt, bằng cảm nhận (kinh nghiệm) của người kiểm tra.

Giám sát Thiết bị chiếu sáng (TCS) là kiểm tra trạng thái của Thiết bị chiếu sáng (TCS) đường được lắp đặt trên tuyến đường chính và tại các nút giao, kiểm tra hoạt động, thực hiện bảo dưỡng và nếu cần thiết có thể cho dừng hoạt động của hệ thống để đo bằng máy đo và kiểm tra hoạt động liên kết giữa các thiết bị.

Kiểm tra kết cấu Thiết bị chiếu sáng (TCS) là tiếp cận các cột đèn chiếu sáng, cột đèn pha, bóng đèn trên tuyến đường chính và tại nút giao thông qua quan sát bằng mắt và qua các thiết bị đo lường. Đặc biệt cần lưu ý những vị trí như trong hình 3.2-3 và 3.2-4.



Hình 3.2-3 Các bộ phận cần kiểm tra của Thiết bị chiếu sáng (TCS)



Hình 3.2-4 Hình khái quát về quan sát trực tiếp Thiết bị chiếu sáng (TCS) đường

3.2.3.2 Phân loại

Công tác kiểm tra và phân loại được thực hiện như sau:

- 3.2.3.2.1 Thực hiện kiểm tra định kỳ hàng năm đối với Thiết bị chiếu sáng (TCS) lắp đặt trên tuyến đường chính và tại các nút giao.
- 3.2.3.2.2 Kiểm tra kết cấu các cột đèn, chóa đèn của hệ thống chiếu sáng trên đường qua quan sát bằng mắt và bằng cảm nhận (kinh nghiệm) của người kiểm tra, bằng các thiết bị đo lường đơn giản.

3.2.4 Thiết bị đèn cảnh báo

3.2.4.1 Mô tả công việc

Giám sát thiết bị đèn cảnh báo là quan sát tình trạng của đèn nhấp nháy trên tuyến đường chính và tại nút giao, kiểm tra hoạt động và bảo dưỡng. Nếu cần thì cho dừng hoạt động của hệ thống rồi thực hiện đo bằng máy đo.

3.2.4.2 Phân loại

Công tác kiểm tra và phân loại được thực hiện như sau:

- 3.2.4.2.1 Kiểm tra định kỳ hàng năm đối với thiết bị đèn cảnh báo.

3.2.5 Bảng báo hiệu giao thông điện tử

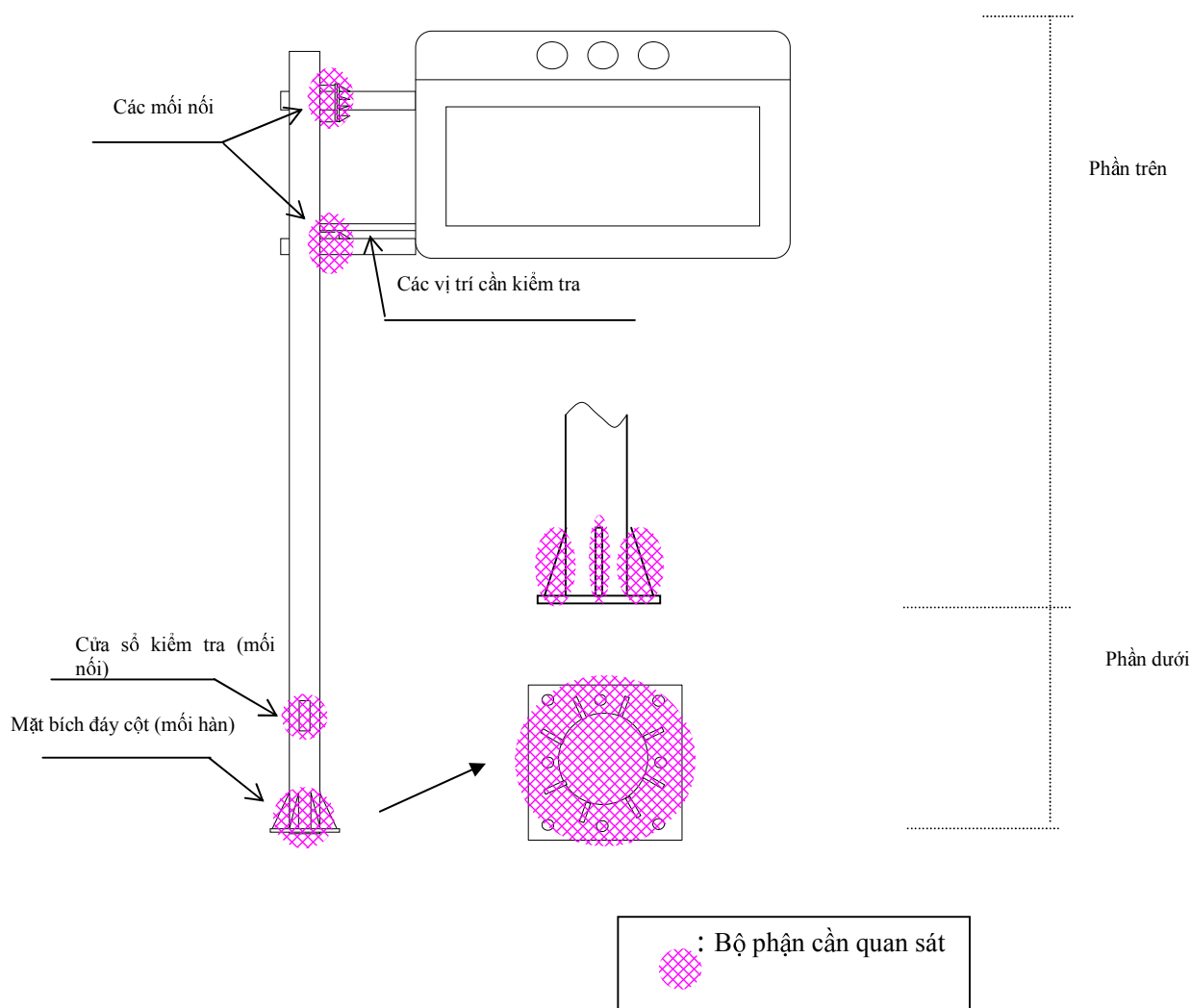
3.2.5.1 Mô tả công việc

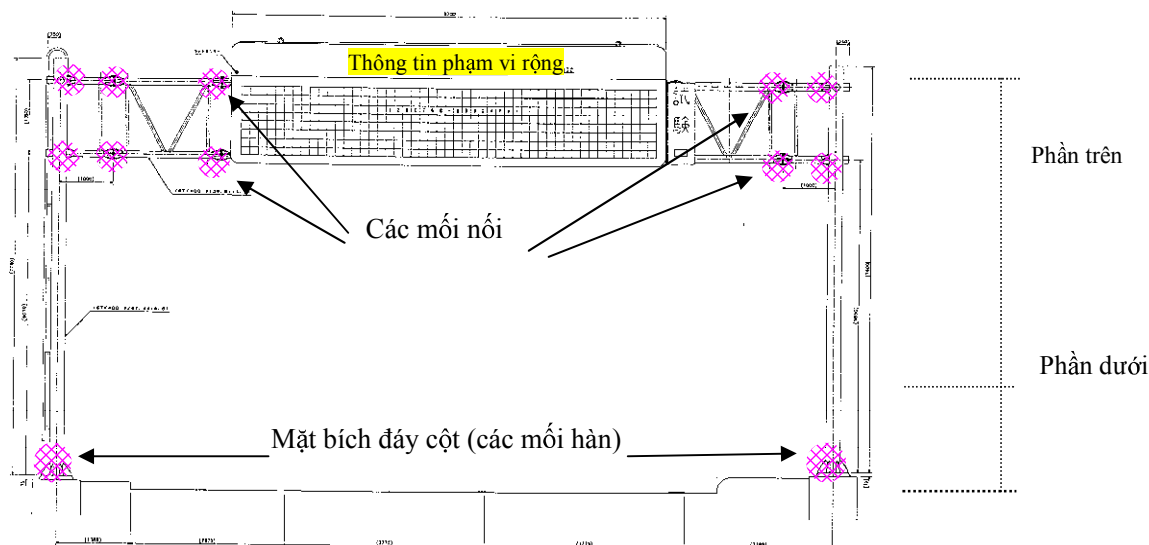
Kiểm tra đối với các bảng báo hiệu giao thông điện tử lắp đặt trên đường thực hiện qua cảm nhận (kinh nghiệm) của người kiểm tra như quan sát bằng mắt và quan sát tình trạng hoạt động của thiết bị

được tiến hành hàng ngày.

Kiểm tra định kỳ các bảng báo hiệu giao thông điện tử lắp đặt trên đường thực hiện bằng cách quan sát tình trạng hoạt động, bảo dưỡng thiết bị và có thể dừng hoạt động của hệ thống nếu cần thiết. Phối hợp kiểm tra hoạt động của các Thiết bị chiếu sáng (TCS) bằng các thiết bị đo lường.

Kiểm tra kết cấu của thiết bị báo hiệu điện tử là tiếp cận các cột đỡ hoặc nền của bảng báo hiệu giao thông điện tử và các thiết bị báo hiệu lắp đặt trên đường chính thông qua quan sát bằng tay, bằng dụng cụ đo đơn giản hoặc quan sát sử dụng máy đo... Những vị trí cần lưu ý như mô tả trong hình 3.2-5.





Hình 3.2-5 Các bộ phận cần kiểm tra của thiết bị báo hiệu giao thông điện tử

3.2.5.2 Phân loại

Công tác kiểm tra và phân loại được thực hiện như sau:

- 3.2.5.2.1 Kiểm tra hàng ngày, thực hiện với thiết bị báo hiệu giao thông điện tử dạng LED lắp đặt trên tuyến đường chính.
- 3.2.5.2.2 Kiểm tra định kỳ hàng năm đối với các thiết bị báo hiệu giao thông điện tử dạng LED.
- 3.2.5.2.3 Kiểm tra kết cấu đối với các cột đỡ dạng chữ F và các cột thép dạng pơoc tic (giá long môn) của thiết bị báo hiệu giao thông điện tử thông qua quan sát bằng mắt, bằng cảm nhận (kinh nghiệm) của người kiểm tra, sử dụng các thiết bị đo.

3.2.6 Thiết bị vô tuyến di động (TĐĐ)

3.2.6.1 Mô tả công việc

Kiểm tra Thiết bị vô tuyến di động (TĐĐ) lắp đặt tại các nút giao, trên các xe ô tô, các máy di động cầm tay được thực hiện bằng cách quan sát tình trạng hoạt động của thiết bị, bảo dưỡng thiết bị, có thể dừng hoạt động của thiết bị nếu cần thiết. Phối hợp kiểm tra hoạt động định kỳ hàng năm các Thiết bị vô tuyến di động (TĐĐ) bằng các thiết bị đo lường. Thêm vào đó, công tác kiểm tra định kỳ thực hiện tại các trạm liên lạc phải được ghi thành văn bản cùng với các thông số kỹ thuật của thiết bị vô tuyến sử dụng. Thực hiện ghi chép các nội dung kiểm tra với số sê-ri của từng máy cụ thể.

Giám sát các Thiết bị vô tuyến di động (TĐĐ) là tiếp cận các thiết bị lắp trên các cột thép cao, dây néo cột, móng bê tông lắp đặt tại các nút giao và quan sát bằng mắt, bằng cảm nhận (kinh nghiệm) của người kiểm tra, bằng phương pháp đo lường các thông số kỹ thuật của thiết bị có sử dụng qua các thiết bị đo.

3.2.6.2 Phân loại

Công tác kiểm tra và phân loại được thực hiện như sau:

- 3.2.6.2.1 Kiểm tra hàng ngày đối với trạm thu/phát vô tuyến di động (vô tuyến analog), các thiết bị di động cầm tay và thiết bị cố định bắt buộc.
- 3.2.6.2.2 Kiểm tra và giám sát định kỳ hàng năm đối với thiết bị bộ đàm vô tuyến di động (máy thu/phát vô tuyến điện nguyên lý tương tự) (không bao gồm công tác đo điện áp đầu vào của các máy thu,) được thực hiện đối với các trạm liên lạc chính, các thiết bị điều khiển đặt cố định, cột tháp ăng ten bằng thép, dây dẫn sóng, các máy có thể di chuyển, các máy di động cầm tay, cần ăng ten. Hơn nữa, khi thực hiện các công tác kiểm tra và giám sát định kỳ các thiết bị này cần tuân thủ các đạo luật về liên lạc vô tuyến điện đã ban hành, phải đăng ký nội dung, thời gian kiểm tra với các cơ quan hữu quan (theo sách hướng dẫn).
- 3.2.6.2.3 Thực hiện đo điện áp đầu vào của (tính bằng dBμV) phần thu thiết bị bộ đàm vô tuyến di động (vô tuyến analog) trên mặt đường.
- 3.2.6.2.4 Kiểm tra cấu trúc cột tháp lắp đặt các thiết bị bộ đàm vô tuyến di động được thực hiện bằng cách quan sát, bằng cảm nhận của người kiểm tra, bằng sử dụng các thiết bị đo đơn giản.

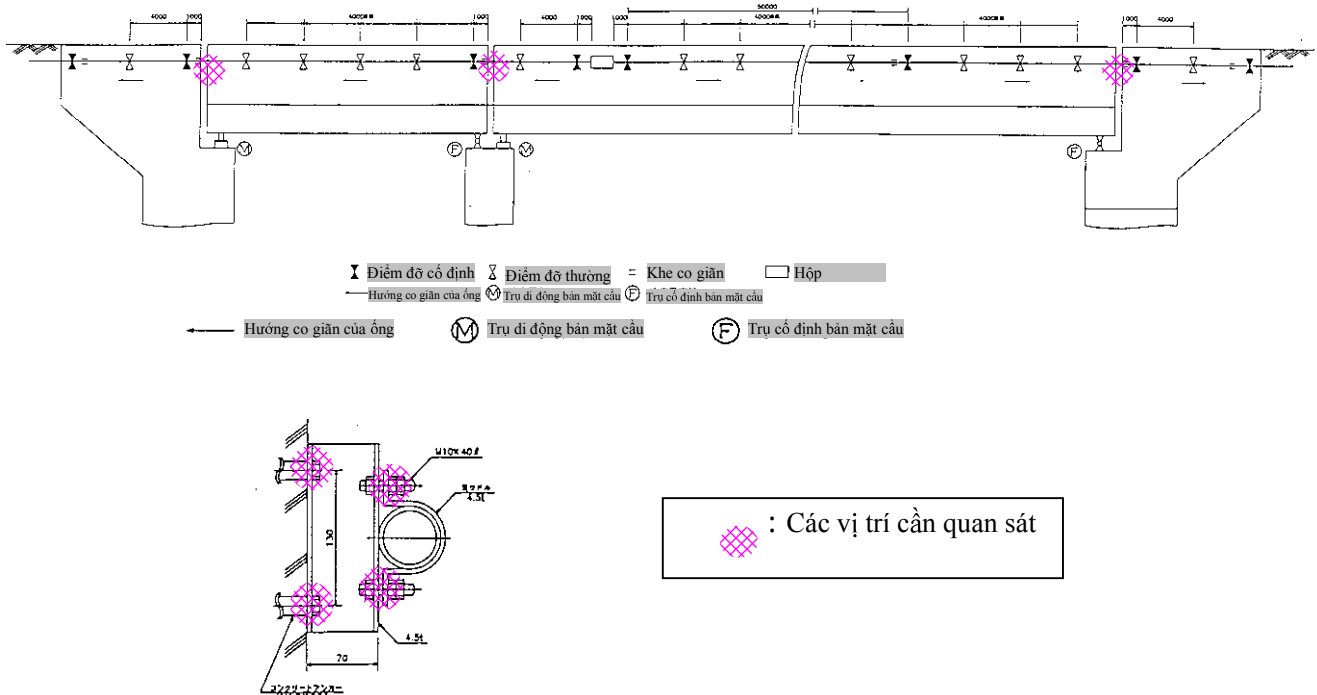
3.2.7 Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH)

3.2.7.1 Mô tả công việc

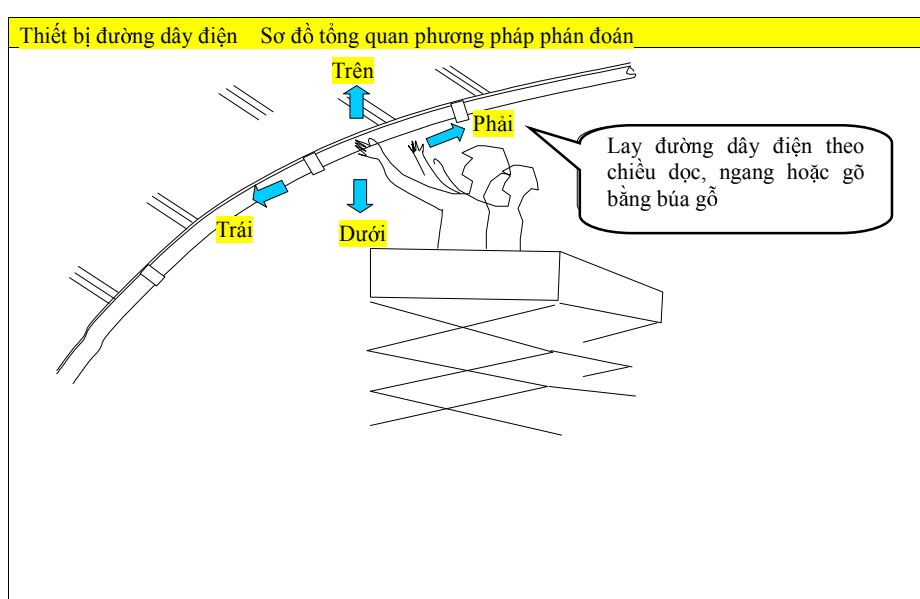
Công tác kiểm tra và giám sát các Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH) là thực hiện quan sát tình trạng, kiểm tra hoạt động, bảo dưỡng thiết bị, nếu cần thiết có thể dùng hệ thống để tiến hành đo bằng máy đo và kiểm tra hoạt động lên kết giữa các thiết bị.

Công tác kiểm tra kết cấu các Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH) là tiếp cận ống treo hoặc ống dẫn ngầm của Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH) được lắp đặt trên cầu... rồi quan sát bằng mắt, bằng cảm nhận của người kiểm tra, sử dụng các thiết bị đo lường để đo các thông số kỹ thuật của các thiết bị có sử dụng.

Hình 3.2-6 và Hình 3.2-7 mô tả các bộ phận cần chú ý.



Hình 3.2-6 Các vị trí cần quan sát trên hệ thống viễn thông hữu tuyến



Hình 3.2-7 Hình khái quát về kiểm tra trực tiếp bằng mắt các Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH)

3.2.7.2 Phân loại

Công tác kiểm tra và phân loại được thực hiện như sau

- 3.2.7.2.1 Thực hiện kiểm tra và giám sát hàng ngày (kiểm tra điện trở cách điện của các đường dây tín hiệu) các tuyến cáp đồng.
- 3.2.7.2.2 Thanh tra và kiểm tra định kỳ hàng năm thực hiện đối với các tuyến cáp đồng, các đường ống dẫn cáp, các hố luồn cáp, các tuyến cáp quang.
- 3.2.7.2.3 Kiểm tra cấu trúc các tuyến đường ống treo hoặc ống dẫn ngầm của Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH) lắp đặt ngoài trời được thực hiện bằng cách quan sát bằng mắt, bằng cảm nhận của người kiểm tra và bằng sử dụng các thiết bị đo.

3.3 Công tác duy tu, bảo dưỡng

3.3.1 Quy trình bảo dưỡng

3.3.1.1 Vệ sinh, làm sạch các thiết bị phân phối điện (HPĐ)

3.3.1.1.1 Mô tả công việc

Vệ sinh, làm sạch thiết bị phân phối điện (HPĐ) là thực hiện vệ sinh, làm sạch tủ điều khiển chiếu sáng MDP, thay thế các bóng đèn chỉ thị không sáng. Hơn nữa, thực hiện công tác vệ sinh, làm sạch các hố kéo cáp và hố luồn cáp.

3.3.1.1.2 Phân loại

Công tác vệ sinh, làm sạch được phân loại như sau:

- a) Sử dụng giẻ sạch, các loại bàn chải thích hợp để loại bỏ bụi bẩn trên tủ điều khiển chiếu sáng MDP.
- b) Thay thế các bóng đèn chỉ thị bị hỏng ở trong và ngoài tủ MDP.

- c) Vệ sinh, làm sạch các hố kéo cáp và hố luồn cáp được đặt trên tuyến đường chính và các nút giao, loại bỏ các chất bẩn, nước đọng bằng thủ công hoặc bằng máy làm vệ sinh.

3.3.1.2 Vệ sinh, làm sạch máy phát điện.

3.3.1.2.1 Mô tả công việc

Vệ sinh, làm sạch cho máy phát điện dự phòng (MPĐ) bằng cách loại bỏ các bụi bẩn của máy phát điện.

3.3.1.2.2 Phân loại

Công tác vệ sinh, làm sạch máy phát điện dự phòng (MPĐ) được phân loại như sau:

- a) Sử dụng giẻ lau, các loại bàn chải làm sạch bụi bẩn khỏi các bộ phận của máy phát điện như phần đầu phát.

3.3.1.3 Vệ sinh, làm sạch đối với Thiết bị chiếu sáng (TCS)

3.3.1.3.1 Mô tả công việc

Công tác vệ sinh, làm sạch các Thiết bị chiếu sáng (TCS) lắp đặt trên đường, tại các nút giao được thực hiện qua việc làm sạch, thay thế các bóng đèn. Ngoài ra, quá trình này bao gồm: làm sạch các bóng đèn, lau sạch bên trong, bên ngoài tấm thủy tinh bảo vệ, làm sạch bộ phận xạ và bên ngoài bóng đèn. Tuy nhiên cần chú ý khi làm vệ sinh đồng thời với thay bóng đèn thì không cần làm sạch bóng đèn.

3.3.1.3.2 Phân loại

Phân loại công tác vệ sinh, làm sạch Thiết bị chiếu sáng (TCS) được thực hiện như sau:

- a) Vệ sinh, làm sạch và thay thế các bóng đèn được lắp trên các cột cao từ 8 tới 14m thông qua sử dụng xe bảo dưỡng nâng/hạ chuyên ngành.

3.3.1.3.3 Tính năng yêu cầu

- a) Không xảy ra trường hợp liên tiếp 3 bóng trở lên đều không sáng.
b) Nếu có trường hợp như a) thì phải xử lý trong vòng 1 tháng kể từ sau khi kiểm tra.

3.3.1.3.4 Kiểm tra phương pháp thực hiện

Thực hiện kiểm tra tình trạng chiếu sáng hàng tháng.

3.3.1.3.5 Xử lý các tình huống không đạt yêu cầu.

Sau khi xử lý mà vẫn không đạt yêu cầu, cần thực hiện điều tra ngay các nguyên nhân và báo cáo với người phụ trách.

3.3.1.4 Vệ sinh, làm sạch thiết bị đèn cảnh báo.

3.3.1.4.1 Mô tả công việc

Vệ sinh, làm sạch thiết bị đèn cảnh báo lắp đặt tại các nút giao thông qua vệ sinh và làm sạch bộ đèn nháy.

3.3.1.4.2 Phân loại

Công tác vệ sinh, làm sạch được phân loại như sau

- a) Sử dụng giẻ lau và các loại bàn chải loại bỏ bụi bẩn khỏi bề mặt các đèn cảnh báo.

3.3.1.5 Vệ sinh, làm sạch bảng báo hiệu giao thông điện tử

3.3.1.5.1 Mô tả công việc

Công tác vệ sinh, làm sạch được thực hiện trên bảng báo hiệu giao thông điện tử lắp đặt trên tuyến đường chính, tại các nút giao, và đường thông thường. Ngoài ra, phạm vi cần thực hiện vệ sinh, làm sạch là mặt trước bộ phận hiển thị chính của thiết bị.

3.3.1.5.2 Phân loại

Việc phân loại được thực hiện như sau

- a) Vệ sinh, làm sạch bề mặt của các đèn tín hiệu giao thông điện tử loại LED lắp đặt trên tuyến đường chính và tại các nút giao, đường thông thường.

3.3.1.5.3 Yêu cầu thực hiện

- (1) Thực hiện làm vệ sinh, làm sạch ít nhất 1 năm 1 lần.
- (2) Trường hợp khu vực có đặc trưng riêng như về lưu lượng giao thông thì cần trao đổi với người giám sát.

3.3.1.6 Vệ sinh, làm sạch Thiết bị vô tuyến di động (TBD)

3.3.1.6.1 Mô tả công việc

Vệ sinh, làm sạch Thiết bị vô tuyến di động (TBD) là thực hiện vệ sinh làm sạch các Thiết bị vô tuyến di động (TBD) được lắp đặt tại các nút giao, trên xe ô tô.

3.3.1.6.2 Phân loại

Công việc thực hiện được phân loại như sau:

- a) Sử dụng giẻ lau, các loại bàn chải để loại bỏ các bụi bẩn trên các Thiết bị vô tuyến di động (TBD) lắp đặt tại các nút giao, trên xe tải ...

3.3.1.7 Vệ sinh, làm sạch Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH)

3.3.1.7.1 Mô tả công việc

Vệ sinh, làm sạch đường dây viễn thông bao gồm vệ sinh, làm sạch đối với các hố kéo cáp và hố luồn cáp của hệ thống này.

3.3.1.7.2 Phân loại

Việc phân loại được thực hiện như sau:

- a) Vệ sinh, làm sạch các hố kéo cáp và hố luồn cáp đặt trên đường và tại các nút giao được thực hiện bởi các công nhân, với sự trợ giúp của máy để làm sạch gạch đá, chất bẩn, nước đọng trong các hố kéo cáp.

3.3.1.8 Công tác sửa chữa

3.3.1.8.1 Mô tả công việc

Công tác sửa chữa là sửa chữa các hư hỏng, xuống cấp nhỏ của các bộ phận trong thiết bị được phát hiện trong khi kiểm tra định kỳ hoặc kiểm tra kết cấu của thiết bị để nâng cao tuổi thọ thiết bị.

3.3.1.8.2 Phân loại

Việc phân loại được thực hiện như sau :

- a) Công tác sửa chữa các vết ăn mòn do gi nhẹ tại các phần tiếp xúc với đất của cột đèn chiếu sáng

- (các lớp mạ nhúng kẽm nóng bị ăn mòn)... vv, với các vết gỉ sắt có diện tích từ 0,02 m² tới 0,07 m². Nội dung sửa chữa bao gồm loại bỏ gỉ sắt và sử dụng sơn chống rỉ để phòng ngừa gỉ sắt.
- b) Thực hiện sửa chữa các vết ăn mòn do gỉ nhẹ tại các phần tiếp xúc với đất của cột tháp ăng ten bằng thép (các lớp mạ nhúng kẽm nóng bị bong ra bị ăn mòn) của hệ thống vô tuyến với các vết gỉ sắt có diện tích từ 0.005 m² tới 0.05 m². Các nội dung sửa chữa bao gồm loại bỏ gỉ sắt và sử dụng sơn chống rỉ để phòng ngừa gỉ sắt.
 - c) Thực hiện sửa chữa các vết ăn mòn do gỉ nhẹ tại bộ phận của đèn chiếu sáng làm bằng thép chống gỉ (các lớp sơn) với các vết gỉ sắt có diện tích từ 0.005 m² tới 0.05 m². Các nội dung sửa chữa bao gồm loại bỏ gỉ sắt và sử dụng sơn chống gỉ dùng cho thép chống gỉ.
 - d) Thực hiện sửa chữa các vết ăn mòn do gỉ nhẹ tại phần nổi đất của cột sắt (các lớp mạ nhúng kẽm nóng chảy) của thiết bị vô tuyến di động (TĐ) với các vết gỉ sắt có diện tích 0.02 m² tới 0.07 m². Các nội dung sửa chữa bao gồm loại bỏ gỉ sắt và sử dụng sơn chống gỉ dạng nhựa tổng hợp.

3.4 Công tác xử lý khẩn cấp

3.4.1 Mô tả công việc

Công tác xử lý khẩn cấp là thực hiện các nghiệp vụ về xử lý khẩn cấp cần thiết trong quản lý, bảo dưỡng cơ sở hạ tầng đường bộ.

3.4.2 Phân loại

Việc phân loại được thực hiện như sau:

3.4.2.1 Công việc xử lý khẩn cấp cần thiết cần được thực hiện trong khoảng 2 giờ trong quản lý, bảo dưỡng cơ sở hạ tầng đường bộ.

3.5 < Các phụ lục > Các tiêu chuẩn liên quan tới công tác kiểm tra và giám sát

Đối với các thiết bị kỹ thuật điện nằm trong hạ tầng cơ sở và thông tin liên lạc được lắp đặt trên đường cao tốc ở Việt Nam, nội dung công tác kiểm tra và giám sát tiêu chuẩn được quy định dựa theo “Tiêu chuẩn về công tác liên quan đến nghiệp vụ kiểm tra và giám sát” được trình bày dưới đây.

3.5.1 Công tác kiểm tra và giám sát (Thiết bị)

3.5.1.1 Các thiết bị phân phối điện (HPĐ)

Các thiết bị phân phối điện (HPĐ) bao gồm máy biến áp và các tủ phân phối, thực hiện chức năng biến đổi điện áp và cung cấp năng lượng điện từ lưới điện của các công ty điện lực và phạm vi của các thiết bị phân phối điện (HPĐ) bắt đầu từ phía thứ cấp của trạm biến áp. Các thiết bị phân phối điện (HPĐ) gồm: tủ hạ thế của trạm biến áp, các tủ phân phối và điều khiển chiếu sáng, thiết bị đóng cắt trong tủ. Đó là các thiết bị trên đây nằm phía sơ cấp, bao gồm: đường dây trên không, thiết bị bảo vệ đường dây và trạm, trạm biến áp hạ thế. Còn các tủ phân phối nối với các phụ tải được gọi là phần thứ cấp.

3.5.1.2 Máy phát điện dự phòng (MPĐ)

Máy phát điện dự phòng (MPĐ) là thiết bị cung cấp điện cho các thiết bị tiêu thụ điện khi điện lưới cung cấp từ lưới của các công ty điện lực bị mất. Nguồn điện từ máy phát điện dự phòng (MPĐ) cấp điện tới thiết bị thông qua tủ chuyển nguồn tự động (ATS).

3.5.1.3 Thiết bị chiếu sáng (TCS)

Thiết bị chiếu sáng (TCS) được lắp đặt trên lề đất ven đường và được nối tới các tuyến cáp cấp điện và tủ điều khiển chiếu sáng.

3.5.1.4 Thiết bị đèn cảnh báo.

Thiết bị đèn cảnh báo được lắp đặt trên đường, ngoài ra còn có các thiết bị đi kèm gồm tủ phân phối điện và cáp (các cột có 2 đèn nháy vàng cùng với tủ cấp điện và cáp).

3.5.1.5 Bảng báo hiệu giao thông điện tử.

Bảng báo hiệu giao thông điện tử gồm nhiều loại thiết bị khác nhau được lắp đặt trên đường để hiển thị các thông tin về tình trạng giao thông trên đường cho các đối tượng tham gia giao thông. Các thiết bị này được lắp đặt trên các cột thép với móng thích hợp (cùng với cáp dẫn tín hiệu và tủ cấp điện).

3.5.1.6 Thiết bị vô tuyến di động (TBD)

Thiết bị vô tuyến di động (TBD) gồm máy thu/phát, khuếch đại công suất và tiếp sóng (có cột tháp ăng ten), cùng các máy di động trên ô tô và các máy bộ đàm cầm tay.

3.5.1.7 Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH)

Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH) bao gồm các thiết bị sau:

- 3.5.1.7.1 Tủ tổng đài và thiết bị điều khiển, tủ đấu nối cáp, tủ phân phối điện hạ thế. Ngoài ra còn có hệ thống cáp viễn thông (cáp quang, cáp đồng), các hố kéo cáp và hố luồn cáp, các cột lắp thiết bị trên đường.
- 3.5.1.7.2 Các tuyến cáp đồng được sử dụng để truyền tín hiệu giữa các thiết bị khác nhau được lắp đặt dọc theo đường. Cáp quang và các thiết bị liên quan cũng thuộc về Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH) này.

3.5.2 Các hạng mục kiểm tra và thanh tra định kỳ

Công tác thanh tra và kiểm tra (Ha tầng kỹ thuật điện)														
Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra		Tần suất							Phương pháp kiểm tra	1	
					Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ				Nội dung kiểm tra	
					Hư hỏng ngẫu nhiên				3 tháng	6 tháng	12 tháng			
					1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng						
Thiết bị phân phối điện (Tủ phân phối trung thế).	Các thiết bị đóng/cắt.	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi đất bụi bẩn)				o			o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi đất bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, ăn mòn, tróc sơn, biến dạng.	
			2	Kiểm tra tình trạng quá nóng (sử dụng băng chỉ thị nhiệt), kiểm tra tình trạng biến màu.				o			o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có sự biến dạng, biến màu do tình trạng quá nóng của thiết bị. Cần kiểm tra không có sự biến màu của băng chỉ thị nhiệt.	
			3	Kiểm tra phần tiếp xúc, phần thu, sự lỏng lẻo của dao, (xiết chặt lại nếu cần thiết), kiểm tra sự gồ ghề của phần tiếp xúc.								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, hoạt động chức năng, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng phần tiếp xúc, phần thu dao không bị lỏng lẻo khi hoạt động. Cần kiểm tra tình trạng của các bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết. Cần kiểm tra không có sự ăn mòn, sự gồ ghề của phần tiếp xúc, các phần tiếp xúc của dao.
			4	Tra mỡ (dẫn điện) vào các mặt tiếp xúc.								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, hoạt động chức năng.	Cần lau sạch mỡ cũ khỏi các mặt tiếp xúc, phần thu của dao, và tra mỡ mới vào vào đó.
			5	Kiểm tra điện trở cách điện								o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			6	Kiểm tra hệ thống khóa liên động								o	Kiểm tra bằng mắt, hoạt động chức năng.	Cần kiểm tra khóa liên động không thể hoạt động khi thiết bị cắt đang ở vị trí ON, khóa liên động có thể hoạt động khi thiết bị cắt đang ở vị trí OFF.
	Các bộ phận lắp đặt đi kèm.	1	Kiểm tra chức năng của hệ thống giá đỡ, bệ đỡ, kẹp định vị của các thanh truyền động, kiểm tra sự lỏng lẻo của chúng (xiết chặt lại nếu cần).								o	Kiểm tra bằng mắt, hoạt động chức năng, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra dao không bị lệch, tiếp xúc tốt với phần thu một cách trơn tru khi hoạt động. Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.	
		1	Kiểm tra hoạt động, kiểm tra sự lỏng lẻo (xiết chặt lại nếu cần).								o	Kiểm tra bằng mắt, hoạt động chức năng, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra không có sự lỏng lẻo, không có tiếng ồn bất thường, không có các hiện tượng bất thường khác khi hoạt động. Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.	
	Sử cách điện.	1	Kiểm tra nứt vỡ								o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không bị nứt vỡ, hư hỏng.	
	Kiểm tra các điện cực.	1	Kiểm tra sự lỏng lẻo (xiết chặt lại nếu cần thiết).								o	Kiểm tra bằng mắt, dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.	

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất								Phương pháp kiểm tra	1			
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ								
				Hư hỏng ngẫu nhiên												
1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng	3 tháng	6 tháng	12 tháng										
Thiết bị phân phối điện (Tủ phân phối trung thế).	Máy biến thế	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)				o				o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, ăn mòn, tróc sơn, biến dạng.		
			2	Kiểm tra rò rỉ dầu, rung lắc, tiếng ồn.				o					o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tai.	Cần kiểm tra không có dò rỉ dầu tại các mối hàn, mối ghép của máy. Cần kiểm tra không có sự rung lắc bất thường, tiếng ồn bất thường.	
			3	Kiểm tra tình trạng lắp đặt.				o					o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra rằng sự lắp đặt máy trên xà, nền, bệ là chắc chắn, an toàn.	
			4	Kiểm tra mức dầu, nhiệt độ dầu khi hoạt động (bằng đồng hồ đo gắn kèm)				o					o	Đo bằng đồng hồ gắn kèm	Cần kiểm tra rằng mức dầu của máy, nhiệt độ của máy đọc từ các đồng hồ đo thuộc phạm vi an toàn cho trước.	
			5	Kiểm tra tình trạng các bộ phận gắn kèm.										o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, ăn mòn, tróc sơn, biến dạng. Cần kiểm tra rằng sự lắp đặt là vững chắc, an toàn.
			6	Kiểm tra điện trở cách điện										o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			7	Kiểm tra điện trở đất										o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng điện trở đất thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			8	Kiểm tra điện áp đánh thủng của dầu cách điện. (Kiểm tra điện áp đánh thủng thực hiện 3 năm 1 lần)										o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra điện áp đánh thủng của dầu cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			9	Đo nồng độ oxy hóa của dầu cách điện. (Đo oxy hóa thực hiện 3 năm 1 lần)										o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra nồng độ oxy hóa của dầu cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.
		Các bộ phận lắp đặt gắn kèm.	1	Kiểm tra sự lỏng lẻo của các bộ phận gắn kèm (xiết chặt lại)									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dùng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.	
		Đầu nối ống	1	Kiểm tra sự nứt vỡ.									o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không nứt vỡ, hư hỏng.	
		Hệ thống tản nhiệt	1	Kiểm tra sự nứt vỡ.									o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không nứt vỡ, hư hỏng.	
		Hệ thống chống ẩm.	1	Kiểm tra sự biến màu của vật liệu chống ẩm, độ ẩm của chất chống ẩm.									o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có biến màu, biến dạng của các chất chống ẩm. Cần kiểm tra không có sự biến màu do sự xuống cấp của các chất chống ẩm. Thay thế nếu cần thiết.	
		Các điện cực	1	Kiểm tra sự lỏng lẻo (Vặn chặt lại).									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dùng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra các dấu hiệu của bu lông, đai ốc (xiết chặt lại nếu cần thiết).	

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất							Phương pháp kiểm tra	1				
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ								
				Hư hỏng ngẫu nhiên				3 tháng	6 tháng	12 tháng						
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng									
Thiết bị phân phối điện (Tủ phân phối trung thế).	Chống sét van.	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (sự lỏng lẻo).								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.		
			2	Kiểm tra tình trạng các phụ kiện (bụi bẩn, hư hỏng, lỏng lẻo (xiết chặt lại), nứt vỡ).									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra không bụi bẩn, hư hỏng, nứt vỡ của tất cả các phụ kiện của chống sét van. Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.	
			3	Kiểm tra dấu hiệu phóng hồ quang điện										o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có dấu hiệu phóng hồ quang điện.
			4	Kiểm tra điện trở cách điện										o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			5	Kiểm tra điện trở đất										o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra điện trở đất thuộc phạm vi an toàn cho trước.
	Các cột điện	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra tình trạng cột điện									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, nứt vỡ, cột bị nghiêng. Cần kiểm tra móng cột không bị đất cát bao phủ, không bị xói mòn.	
			2	Kiểm tra độ căng của các dây thép neo cột										o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có hiện tượng trùng, lỏng lẻo của các dây thép neo cột. Cần kiểm tra không có sự hư hỏng của sứ cách điện tròn. Cần kiểm tra các tầng đỡ kẹp dây không bị rơi, lỏng ra.
			3	Kiểm tra tình trạng lắp đặt của các vật liệu bảo vệ và các biển báo hiệu của chúng										o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra không có sự hư hỏng, lỏng lẻo, hoặc rơi ra của các bu lông, đai ốc. Cần kiểm tra không có sự hư hỏng, lỏng lẻo, hoặc rơi ra của các lớp vỏ bảo vệ. Cần kiểm tra không có sự hư hỏng, hoặc rơi ra của các biển báo hiệu.
			4	Kiểm tra ăn mòn, hư hỏng của các xà thép trên các cột										o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có sự hư hỏng, gỉ sét, ăn mòn tại các xà thép. Cần kiểm tra không có sự lỏng lẻo của các bu lông, đai ốc bắt các xà thép với cột. Cần kiểm tra không có sự lỏng lẻo, hoặc rơi ra của các bu lông đai ốc bắt các ghế thao tác với cột. Cần kiểm tra không có sự lỏng lẻo, bị trùng, tuột ra của các dây buộc.
			5	Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng) của các thiết bị trên cột										o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra không có gỉ sét, ăn mòn, hư hỏng, biến dạng, tróc sơn. Cần kiểm tra không có sự lắp đặt nghiêng lệch của các thiết bị trên cột.

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất								Phương pháp kiểm tra	1		
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ							
				Hư hỏng ngẫu nhiên				3	6	12	Nội dung kiểm tra				
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng	tháng	tháng	tháng					
Thiết bị phân phối điện (Tủ phân phối trung thế).	Dây và xà thép hỗ trợ.	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra tình trạng lắp đặt				o				Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, gỉ sét, ăn mòn, hư hỏng, biến dạng, tróc sơn. Cần kiểm tra không có sự lắp đặt nghiêng lệch.		
			2	Kiểm tra khoảng cách tới các vật thể khác				o				Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra có vướng cây cối xung quanh không Cần kiểm tra có hư hỏng, gỉ sét tại các điểm đường ống bảo vệ được nâng cao lên.		
			3	Kiểm tra điện trở cách điện				o				Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước .		
	Cáp trung thế (kể cả vật liệu kéo cùng cáp).	Cáp điện cho phụ tải	1	Kiểm tra tình trạng các đầu cáp (quá nóng, hư hỏng).				o				Bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra không có sự biến dạng, biến màu do tình trạng quá nóng tại đầu cáp.		
			2	Kiểm tra điều kiện lắp đặt ngầm (các dấu hiệu bị đào phá trái phép)				o				Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có dấu hiệu đào phá trái phép, các dấu hiệu bị lún.		
			3	Kiểm tra khoảng cách tới các vật thể khác				o				Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có sự tiếp xúc với các cây cối và các vật thể khác xung quanh. Cần kiểm tra không có hư hỏng, ăn mòn tại các điểm đường ống bảo vệ được nâng cao lên.		
			4	Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng bên ngoài				o				Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, gỉ sét, ăn mòn, hư hỏng, biến dạng, nứt vỡ.		
			5	Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng của các bộ phận.				o				Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có gỉ sét, ăn mòn, hư hỏng, biến dạng, nứt vỡ.		
			6	Kiểm tra điện trở cách điện							o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước .		
	Các đường ống bảo vệ cáp.	Các đường ống và xà thép hỗ trợ.	1	Kiểm tra tình trạng lắp đặt (dấu hiệu bị đào trái phép).				o			o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có dấu hiệu bị đào phá trái phép hoặc các dấu hiệu bị lún.		
			2	Kiểm tra tình trạng lắp đặt ngầm của các cột bê tông bảo hiệu tuyến cáp.				o				o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra các dòng chữ, các ký hiệu tuyến cáp ngầm trên mặt đất không bị che lấp. Cần kiểm tra các biển báo hiệu tuyến cáp ngầm không bị cỏ, đất cát che phủ.	
	Các hố kéo cáp và hố luồn cáp	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra tình trạng lắp đặt của các nắp bê tông.				o			o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra không có bùn đất, hư hỏng, nứt mẻ. Cần kiểm tra không có sự lắp đặt xô lệch.		
			2	Kiểm tra tình trạng lắp đặt (các dấu hiệu đào phá trái phép)				o				o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không bị cỏ, đất cát che phủ. Cần kiểm tra không có các dấu hiệu đào phá trái phép, không có dấu hiệu bị lún.	

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất								Phương pháp kiểm tra	1	
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ						
				Hư hỏng ngẫu nhiên				3 tháng	6 tháng	12 tháng	Nội dung kiểm tra			
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng							
Thiết bị phân phối điện (Tủ phân phối hạ thế).	Tủ phân phối hạ thế	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)								o		
			2	Kiểm tra các bất thường của thiết bị đo, các đèn hiển thị, các thiết bị hiển thị hư hỏng.				o				o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có sự hư hỏng của vỏ, khung tủ. Cần kiểm tra không có sự hư hỏng của các đèn hiển thị, các thấu kính của các bộ hiển thị không bị tuột. Cần thay thế các bóng đèn không sáng. Cần kiểm tra rằng sự chỉ thị, tình trạng hiển thị là tốt.
			3	Kiểm tra các bất thường của chuyển mạch Tắt/Bật, công tắc từ, chuyển mạch chọn, rơ le, dây cháy.				o				o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tai, bằng mũi, bằng tay	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, tiếng ồn, mùi khét bất thường, các hiện tượng quá nóng, các vấn đề khác của các chuyển mạch...
			4	Kiểm tra tình trạng bụi bẩn, hư hỏng, quá nóng, các dây dẫn hở mạch trong tủ.				o				o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, hở mạch, quá nóng. Cần kiểm tra không có các dây dẫn không cần thiết, các dây dẫn bị trùng, bị tuột, bị đứt, các vật lạ trong tủ.
			5	Đo điện áp, dòng điện bằng các đồng hồ gắn trên mặt tủ.				o				o	Đo bằng đồng hồ gắn kèm	Cần kiểm tra giá trị điện áp, dòng điện thuộc dải an toàn cho trước.
			6	Kiểm tra điện trở cách điện của các thanh cái				o				o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra giá trị điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			7	Kiểm tra điện trở cách điện của các mạch điều khiển								o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra giá trị điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước .
		Vỏ, thân tủ	1	Kiểm tra tình trạng lồng lều(xiết chặt lại nếu cần).								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dùng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.
		Chuyển mạch Tắt/Bật và chuyển mạch chọn	1	Kiểm tra hoạt động								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, hoạt động chức năng	Cần kiểm tra sự rằng hoạt động trơn chu của các chuyển mạch hoạt động trơn chu.

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất							Phương pháp kiểm tra	1							
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ											
				Hư hỏng ngẫu nhiên															
1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng	3 tháng	6 tháng	12 tháng													
Thiết bị phân phối hạ thế (Tủ phân phối hạ thế).	Tủ phân phối hạ thế	Các điện cực, đầu cốt, dây dẫn trong tủ.	1	Kiểm tra sự lỏng lẻo, tình trạng của các dây dẫn (xiết chặt, căng lại).				1					o	o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng tình trạng lắp đặt, bố trí các dây dẫn trong tủ là gọn gàng, hợp lý. Cần kiểm tra không có các dây dẫn không cần thiết, các dây dẫn bị tuột ra, các vật lạ trong tủ. Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.			
			1	Kiểm tra tình trạng đấu nối của các điện trở, các mạch shunt, các linh kiện khác.											o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, vệ sinh, làm sạch.	Cần kiểm tra không có biến dạng, nứt vỡ, quá nóng, biến màu. Cần kiểm tra rằng việc lắp đặt, đấu nối là chắc chắn, chính xác. Sử dụng các giẻ mền, các bàn chải ... để làm sạch bụi bẩn.		
		2	Kiểm tra điện trở cách điện												o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.		
		3	Kiểm tra hiệu chỉnh tỷ lệ thang đo.												o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra giá trị đo của các đồng hồ và giá trị đọc từ các chỉ thị thuộc phạm vi an toàn cho trước.		
		Dây cháy.	1	Kiểm tra hoạt động.											o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, hoạt động chức	Cần kiểm tra rằng các chuyển mạch hoạt động trơn chu. Cần kiểm tra đang lắp đặt chắc chắn, chính xác.		
		Vỏ cách điện	1	Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng											o	Kiểm tra bằng mắt, bằng mũi.	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, các mùi bất thường, sự biến màu.		
	Các tủ phân phối đặt ngoài trời	Kiểm tra chung	1	Giống như mục "tủ phân phối hạ thế" ở trên											o	o	Giống như mục "tủ phân phối hạ thế" ở trên		
			2	Kiểm tra thẩm thấu của nước.												o	o	Kiểm tra bằng mắt Cần kiểm tra không có dấu hiệu thấm thấu, ngưng đọng của nước mưa. Cần kiểm tra không có rui ro gây ra do nước mưa thấm thấu, hắt vào tủ từ các lỗ của quạt, cửa tủ, các khe thông gió....	
		Chống sét van hạ thế.	1	Kiểm tra bên ngoài (sự lỏng lẻo)												o	o	Kiểm tra bằng mắt, dùng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra các dấu hiệu của các bu lông đai ốc (xiết chặt lại nếu cần thiết).
			2	Kiểm tra tình trạng linh kiện gắn kèm (bụi bẩn, hư hỏng, nứt vỡ, lỏng lẻo) (xiết chặt nếu cần thiết).													o	o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dụng cụ chuyên dùng
3	Kiểm tra các dấu hiệu phóng điện hồ quang														o	o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có dấu hiệu phóng điện hồ quang	
4	Kiểm tra điện trở đất														o	o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra giá trị điện trở đất thuộc phạm vi an toàn cho trước.	

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất							Phương pháp kiểm tra	1			
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ				Nội dung kiểm tra			
				Hư hỏng ngẫu nhiên				3 tháng	6 tháng	12 tháng					
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng								
Thiết bị phân phối điện (Tủ phân phối hạ thế).	Tủ điều khiển chiếu sáng MDP	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)				○				○	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng. Cần kiểm tra không có dấu hiệu thấm thấu, ngưng đọng của nước mưa. Cần kiểm tra rằng khoảng không gian dùng cho công việc kiểm tra là an toàn. Cần kiểm tra rằng các khóa và các hạng mục liên quan là tốt.	
			2	Kiểm tra các bất thường của thiết bị đo, các đèn hiển thị, các thiết bị hiển thị hư hỏng.				○				○	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có hư hỏng của vỏ và khung tủ. Cần kiểm tra không có sự hư hỏng của các đèn hiển thị, các thấu kính của các bộ hiển thị không bị tuột. Cần thay thế các bóng đèn không sáng. Cần kiểm tra rằng sự chỉ thị, tình trạng hiển thị là trong tình trạng tốt.	
			3	Kiểm tra sự bất thường của các chuyển mạch Tắt/Bật, chuyển mạch chọn, các rơ le thời gian, các công tắc từ, công tắc, cầu chì				○				○	Kiểm tra bằng mắt, bằng tai, bằng mũi, bằng tay	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, các mùi khét và tiếng ồn bất thường, hiện tượng quá nóng và các vấn đề khác của các chuyển mạch.	
			4	Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng, quá nóng, hở mạch, đứt dây bên trong tủ.				○				○	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, quá nóng, hở mạch. Cần kiểm tra không có các dây dẫn không cần thiết, các dây bị tuột, các vật lạ trong tủ.	
			5	Đo điện áp, dòng điện bằng các đồng hồ gắn trên mặt tủ.				○				○	Đo bằng đồng hồ gắn trên tủ	Cần kiểm tra các giá trị điện áp, dòng điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.	
			6	Kiểm tra điện trở cách điện của các thanh cái				○				○	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra các giá trị điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.	
			7	Kiểm tra điện trở cách điện của các mạch điều khiển.								○	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra các giá trị điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.	
			Khung, vỏ tủ.	1	Kiểm tra sự lỏng lẻo (Xiết chặt lại nếu cần thiết)								○	Kiểm tra bằng mắt, dùng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.
			Chuyển mạch Tắt/Bật và chuyển mạch chọn	1	Kiểm tra hoạt động								○	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, bằng hoạt động chức năng.	Cần kiểm tra rằng các chuyển mạch hoạt động trơn chu.

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất								Phương pháp kiểm tra	1	
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ					Nội dung kiểm tra	
				Hư hỏng ngẫu nhiên				3 tháng	6 tháng	12 tháng				
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng							
Thiết bị phân phối điện (Tủ phân)	Hố kéo cáp và hố luồn cáp		1	Kiểm tra tình trạng các nắp đậy bê tông	o					o			Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra không có bùn đất, hư hỏng, sứt mẻ. Cần kiểm tra không có sự lắp đặt xôc xôch. Cần kiểm tra không có cỏ, đất cát che phủ.
			2	Kiểm tra tình trạng lắp đặt (dấu hiệu đảo phá trái phép)	o					o		Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có dấu hiệu đảo phá trái phép, không bị lún.	
Thiết bị phát điện dự phòng	Kiểm tra hoạt động	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra việc khởi động/Dừng lại				o			o	Kiểm tra bằng mắt, bằng hoạt động chức năng.	Khởi động máy và kiểm tra rằng các hoạt động: Khởi động/Dừng lại là tốt.	
			2	Kiểm tra việc thiết lập tốc độ, điện áp định mức (bằng đồng hồ chỉ thị gắn kèm).				o			o	Đo bằng đồng hồ gắn kèm trên mặt máy	Cần kiểm tra rằng các giá trị đọc trên các bộ chỉ thị thuộc phạm vi an toàn cho trước.	
			3	Kiểm tra hoạt động các bộ phận.				o				o	Kiểm tra bằng mắt, hoạt động chức năng.	Cần kiểm tra rằng tình trạng hoạt động của các bộ phận là tốt.
			4	Kiểm tra áp lực dầu, nước làm mát, tiếng ồn và rung lắc bất thường, tình trạng quá nóng của thiết bị.				o				o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tai, bằng tay	Cần kiểm tra áp lực dầu, nước làm mát thuộc phạm vi an toàn cho trước Cần kiểm tra không có tiếng ồn, rung lắc bất thường, các mùi khét bất thường, tình trạng quá nóng.
			5	Kiểm tra tình trạng nhiệt độ của các bộ phận				o				o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có tình trạng tăng nhiệt độ bất thường.
	Động cơ Diesel	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)				o					Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, nứt vỡ, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng.
			2	Kiểm tra các dấu hiệu bất thường, sự rò rỉ của dầu bôi trơn, của nước tại các bộ phận của thiết bị.				o					Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra rằng tình trạng của các bộ chỉ thị là tốt. Cần kiểm tra rằng việc lắp đặt của các đồng hồ đo tốc độ vòng quay, đồng hồ đo nhiệt độ là an toàn, chắc chắn. Cần kiểm tra không có rò rỉ của dầu bôi trơn, của các chất lỏng khác từ các mối ghép nối trên máy.
			3	Tra dầu mỡ vào mỗi bộ phận							o		Kiểm tra bằng mắt	Sau khi kiểm tra dầu bôi trơn, mỡ cần tra một lượng dầu, mỡ thích hợp cho mỗi bộ phận nếu cần thiết.
			4	Kiểm tra sự lỏng lẻo của các bộ phận.								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dùng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.
			5	Đo cường độ tiếng ồn, biên độ rung lắc								o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra các giá trị cường độ tiếng ồn, biên độ rung lắc thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			6	Kiểm tra giá trị nhiệt độ tăng cao của dầu bôi trơn, nước làm mát,								o	Kiểm tra bằng mắt, đo bằng các	Cần kiểm tra các giá trị nhiệt độ tăng cao của dầu bôi trơn, nước làm mát, khói thải thuộc phạm vi an toàn

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất								Phương pháp kiểm tra	1	
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ					Nội dung kiểm tra	
				Hư hỏng ngẫu nhiên										
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng	3 tháng	6 tháng	12 tháng				
Thiết bị phát điện dự phòng	Bộ phận phát điện (Generator)	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)				o				Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, ăn mòn, nứt vỡ, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng.	
			2	Kiểm tra điện trở đất							o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra điện trở đất thuộc phạm vi an toàn cho trước.	
		Cấp điện	1	Kiểm tra tình trạng tiếp xúc							o	Kiểm tra bằng mắt, làm vệ sinh bằng tay	Cần kiểm tra rằng các tình trạng tiếp xúc là tốt. Cần kiểm tra không có các dấu vết bám dính của khói, của dầu mỡ bị cháy do máy quá nóng khi hoạt động. Sử dụng giẻ mềm, các loại bàn chải, các dụng cụ tương tự làm sạch các vết bẩn, các chất thải khác. Cần kiểm tra không có gỉ sét, sự gõ ghè của điện tích tiếp xúc.	
	Hệ thống điện đi kèm	1	Kiểm tra điện trở cách điện							o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.		
	Bộ khởi động	Ắc qui khởi động (Ắc qui kiểm)	1	Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)				o				Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, nứt vỡ, gỉ sét, ăn mòn, tróc sơn, biến dạng của vỏ bình ắc qui, nắp bình, các điện cực.	
			2	Kiểm tra bề mặt dung dịch kiềm, sự lắng đọng kết tủa trong dung dịch, màu sắc dung dịch, sự cong vênh của các bản điện cực, các khoang ngăn cách.				o				Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có chập mạch, hư hỏng, sự lỏng lẻo, tuột ra của các bộ phận, sự cong vênh, nứt vỡ của các tấm điện cực. Cần kiểm tra rằng tình trạng của khoang ngăn cách trong bình là tốt. Cần kiểm tra rằng màu sắc của từng ngăn trong bình là tốt. Cần kiểm tra rằng lượng dung dịch trong các ngăn là thích hợp, bổ sung dung dịch nếu cần thiết. Cần kiểm tra không có lắng đọng, kết tủa trong dung dịch. Cần kiểm tra không có chất bẩn trong dung dịch.	
			3	Kiểm tra sự lỏng lẻo của các điện cực, sự rò rỉ của dung dịch.								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra không có sự lỏng lẻo của các cáp nối, các thanh cái, xiết chặt lại các bộ phận này nếu cần thiết. Cần kiểm tra không có rò rỉ của dung dịch do các vết nứt vỡ, biến dạng của vỏ bình.
			4	Kiểm tra điện áp, nhiệt độ dung dịch của các cực pin								o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng điện áp của từng cực pin thuộc phạm vi an toàn cho trước. Cần kiểm tra rằng nhiệt độ dung dịch thuộc phạm vi an toàn cho trước. (Đo mỗi cột 1 ngăn)

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra		Tần suất						Phương pháp kiểm tra	1			
					Kiểm tra thường xuyên			Kiểm tra định kỳ				Nội dung kiểm tra			
					Hư hỏng ngẫu nhiên			3 tháng	6 tháng	12 tháng					
					1,2 ngày	3 ngày	1 tuần						1 tháng		
Thiết bị phát điện dự phòng	Bộ khởi động	Các bộ phận khác	1	Kiểm tra sự ăn mòn, hư hỏng của mặt sàn							o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có ăn mòn, hư hỏng của mặt sàn do dung dịch bị rò rỉ gây ra.		
			1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)						o		Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, tróc sơn, gỉ sét, biến dạng.		
				2	Kiểm tra sự rò rỉ của dầu, lượng dầu còn trong máy (thực hiện trong khi máy đang hoạt động)						o		Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có rò rỉ dầu từ các ống dẫn Cần kiểm tra rằng còn đủ lượng dầu thích hợp trong bình chứa của máy.	
	Bộ phận dầu bôi trơn	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)								o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, tróc sơn, gỉ sét, ăn mòn, biến dạng.	
			2	Kiểm tra độ nhớt của dầu bôi trơn (Kiểm tra lượng dầu, độ nhớt của dầu bôi trơn).								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra rằng lượng dầu bôi trơn thuộc phạm vi an toàn cho trước. Cần kiểm tra không có sự xuống cấp về độ nhớt so sánh với dầu mới.	
	Bộ phận làm mát	Bộ phận bức xạ nhiệt	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)									Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, tróc sơn, gỉ sét, ăn mòn, biến dạng. Cần kiểm tra không có sự lỏng lẻo của bộ phận đường ống thoát khí thải.	
			2	Kiểm tra tình trạng của dây cu roa kéo quạt làm mát.										Kiểm tra bằng mắt, bằng tai, bằng tay	Cần kiểm tra không nứt vỡ do xuống cấp. Cần kiểm tra rằng độ căng của dây cu roa là tốt. Cần kiểm tra không có mùi khét bất thường trong khi hoạt động.
	Bộ phận thoát khí	Bộ phận giảm chấn, quạt thông gió	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)									o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, tróc sơn, gỉ sét, ăn mòn, biến dạng.
			2	Kiểm tra màu sắc khí thải									o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có màu sắc bất thường. Cần kiểm tra rằng khí thải gần như không màu trong khi máy đang làm ấm.
			3	Kiểm tra nứt vỡ, ăn mòn, gỉ sét của ống thoát khí, xà thép hỗ trợ									o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, tróc sơn, gỉ sét, ăn mòn, biến dạng ở ống thoát khí, xà thép hỗ trợ.
	Bộ phận giảm rung chấn.	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra sự biến dạng, hư hỏng của các bu lông đai ốc, các miếng cao su giảm rung chấn									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra không có biến dạng, hư hỏng của các miếng cao su giảm chấn, không có biến dạng của các bu lông đai ốc. Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.
			1	Kiểm tra sự hở mạch, các tình trạng phần nối, lỏng lẻo dây (Xiết chặt lại nếu cần)									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra không có sự hở mạch trong dây nối đất. Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.
Các phần khác	Kiểm tra chung	1	Vệ sinh, làm sạch chi tiết máy									o	Làm sạch bằng tay	Sử dụng giẻ mềm, bàn chải để làm sạch bụi bẩn.	

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất						Phương pháp kiểm tra	1		
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ					
				Hư hỏng ngẫu nhiên									
1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng	3 tháng	6 tháng	12 tháng							
Thiết bị chiếu sáng đường	Các cột đèn và các tháp đèn pha.	Thân cột	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)				o			o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, tróc sơn, gỉ sét, ăn mòn, biến dạng.
			2	Kiểm tra tình trạng lắp đặt				o			o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra và đảm bảo các cột trong tình trạng thẳng đứng. Cần kiểm tra không có các rung chấn bất thường.
		Móng bê tông của cột	1	Kiểm tra tình trạng lắp đặt				o			o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có nứt vỡ, hư hỏng, bị nghiêng Cần kiểm tra móng bê tông không bị đất cát che phủ, không bị nước xói mòn.
			Bu lông và đai ốc	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)				o			o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dụng cụ chuyên dùng
		Bóng đèn	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)				o			o	Kiểm tra bằng mắt
	Bộ phận khác		1	Kiểm tra điện trở đất.							o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra điện trở đất thuộc phạm vi an toàn cho trước.
	Thiết bị đèn cảnh báo	Đèn nháy	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)				o			o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, bằng dụng cụ chuyên dùng
1				Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)				o			o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, ăn mòn, tróc sơn, biến dạng. Cần kiểm tra không có dấu hiệu của nước mưa thấm thấu, ngưng đọng. Cần kiểm tra rằng các khóa trong tình trạng tốt.
				Kiểm tra hoạt động của các quạt tản nhiệt.				o			o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tai, bằng tay, bằng mũi và bằng hoạt động chức năng.	Cần kiểm tra rằng việc Tắt thiết bị bằng tay hoạt động tốt. Cần kiểm tra không có bụi bẩn, tiếng ồn và mùi bất thường, rung lắc bất thường, thiết bị quá nóng.
				Kiểm tra hoạt động của thiết bị Tắt/Bật tự động.							o	Kiểm tra bằng mắt, bằng hoạt động chức năng.	Cần kiểm tra và đảm bảo thiết bị Bật/tắt trong tình trạng hoạt động tốt
Thiết bị báo hiệu giao thông điện tử.	Bảng LED	Thân bảng	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)				o			o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, ăn mòn, tróc sơn, biến dạng. Cần kiểm tra không có dấu hiệu của nước mưa thấm thấu, ngưng đọng. Cần kiểm tra rằng các khóa trong tình trạng tốt.
			2	Kiểm tra hoạt động của các quạt tản nhiệt.				o			o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tai, bằng tay, bằng mũi và bằng hoạt động chức năng.	Cần kiểm tra rằng việc Tắt thiết bị bằng tay hoạt động tốt. Cần kiểm tra không có bụi bẩn, tiếng ồn và mùi bất thường, rung lắc bất thường, thiết bị quá nóng.
			3	Kiểm tra hoạt động của thiết bị Tắt/Bật tự động.							o	Kiểm tra bằng mắt, bằng hoạt động chức năng.	Cần kiểm tra và đảm bảo thiết bị Bật/tắt trong tình trạng hoạt động tốt

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất						Phương pháp kiểm tra	1				
				Kiểm tra thường xuyên			Kiểm tra định kỳ				Nội dung kiểm tra				
				Hư hỏng ngẫu nhiên											
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng	3 tháng	6 tháng				12 tháng		
Thiết bị báo hiệu giao thông điện tử.	Bảng LED	Thân bảng	4	Kiểm tra tình trạng bất thường của các dây chày (cầu chì), các công tắc từ, máy biến thế, các linh kiện chống sét.							o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tai, bằng tay, bằng mũi	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, các mùi khét, tiếng ồn bất thường, quá nóng của cầu giao.		
			5	Kiểm tra tình trạng các bảng mạch in, các rơ le								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra việc lắp đặt không bị xô lệch. Cần kiểm tra có đang bị khóa hay không	
			6	Làm sạch các bộ tản nhiệt									o	Làm sạch bằng tay	Sử dụng giẻ mềm, các bàn chải để làm sạch bụi bẩn trên quạt, các bộ lọc không khí.
			7	Kiểm tra cường độ phát xạ ánh sáng của thiết bị .									o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng cường độ phát xạ ánh sáng của thiết bị thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			8	Kiểm tra sự lỏng lẻo của các điện cực (xiết chặt lại nếu cần thiết)									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dùng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.
		Phần chỉ dẫn	1	Kiểm tra tình trạng từng thiết bị chỉ dẫn LED								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay,	Cần kiểm tra việc lắp đặt không bị xô lệch. Cần kiểm tra có đang bị khóa hay không	
		Cột thép	Thân cột, móng cột, bu lông đai ốc	1	Giống như mục "cột đèn và cột điện" của "Chiếu sáng đường, thiết bị chiếu sáng báo hiệu"							o	Giống như mục "cột đèn và cột điện" của "Chiếu sáng đường, thiết bị chiếu sáng báo hiệu"		
		Bảng điều khiển bằng tay	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra hoạt động của bảng điều khiển bằng tay (tất cả các mục)							o	Kiểm tra bằng mắt, bằng hoạt động chức năng	Cần kiểm tra rằng sự hoạt động của tất cả các hạng mục điều khiển là tốt.	
		Bảng điều khiển giám sát	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)							o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng. Cần kiểm tra không có dấu hiệu thấm thấu, ngưng đọng của nước mưa. Cần kiểm tra khoảng không gian để thực hiện các thao tác kiểm tra là an toàn. Cần kiểm tra rằng các khóa và các bộ phận liên quan là tốt.	
				2	Kiểm tra các bất thường của các thiết bị đo, các đèn chỉ thị, máy hiển thị hư hỏng							o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có hư hỏng của các vỏ, khung của thiết bị. Cần kiểm tra không có hư hỏng của các đèn chỉ thị, các thấu kính bị rơi ra. Thay thế các bóng đèn không sáng. Cần kiểm tra rằng sự chỉ thị và tình trạng hiển thị là tốt.	

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất						Phương pháp kiểm tra	1					
				Kiểm tra thường xuyên			Kiểm tra định kỳ				Nội dung kiểm tra					
				Hư hỏng ngẫu nhiên			3 tháng	6 tháng	12 tháng							
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần						1 tháng				
Thiết bị báo hiệu giao thông điện tử.	Bảng điều khiển giám sát	Kiểm tra chung	3	Kiểm tra các bất thường của chuyển mạch Bật/Tắt, chuyển mạch chọn, các rơ le, các công tắc từ, các dây chày.							o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tai, bằng tay, bằng mũi.	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, các mùi khét, tiếng ồn bất thường, không có tình trạng quá nóng của các chuyển mạch.			
			4	Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng, hở mạch, quá nóng, lỏng lẻo của các dây dẫn trong tủ.								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, hở mạch, hiện tượng quá nóng. Cần kiểm tra không có các dây dẫn thừa, bị xộc xệch, các vật thể lạ. Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết.		
			5	Đo điện áp, cường độ dòng điện(sử dụng các đồng hồ gắn kèm trên máy).									o	Đo bằng các đồng hồ gắn kèm	Cần kiểm tra rằng các giá trị điện áp, dòng điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.	
			6	Kiểm tra tình trạng của các bộ phận (bụi bẩn, hư hỏng, hở mạch, quá nóng, lỏng lẻo, hở mạch, tiếp xúc, tuột dây...)									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay, bằng dụng cụ chuyên dùng	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, quá nóng, đứt dây. Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc, xiết chặt lại nếu cần thiết. Cần kiểm tra không có hở mạch, không tiếp xúc dây.	
			7	Kiểm tra các đầu cáp, đầu cốt có đánh dấu(jac cắm có dấu hiệu riêng)									o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, tuột dây, mất mát.	
			8	Vệ sinh, làm sạch các bộ phận của thiết bị.									o	Làm sạch bằng tay	Sử dụng giẻ mềm, bàn chải để là sạch bụi bẩn	
			Phần phát	1	Đo mức độ truyền nhận thông tin									o	Kiểm tra bằng đồng hồ đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị cường độ phát xạ ánh sáng thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			Bảng điều khiển giám sát	1	Kiểm tra thao tác từ bảng điều khiển giám sát (Chọn hạng mục)									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng hoạt động chức năng.	Cần kiểm tra thao tác điều khiển các hạng mục đã chọn
		Bộ phận khác	1	Kiểm tra điện trở cách điện									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.	
			2	Kiểm tra điện trở đất									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị điện trở đất thuộc phạm vi an toàn cho trước.	

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất						Phương pháp kiểm tra	1 Nội dung kiểm tra				
				Kiểm tra thường xuyên			Kiểm tra định kỳ								
				Hư hỏng ngẫu nhiên	1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng	3 tháng			6 tháng	12 tháng		
Thiết bị vô tuyến di động	Máy Thu/Phát khuếch đại công suất & tiếp sóng. Các thiết bị điều khiển đặt cố định. Các thiết bị di chuyển. (Thiết bị vô tuyến tương tự)	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)							o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng.		
			2	Kiểm tra cuộc gọi								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng hoạt động chức năng	Cần kiểm tra và đảm bảo rằng có thể liên lạc tốt đến phòng điều hành giao thông bằng cách Bấm/Nhả tổ hợp.	
			3	Kiểm tra tỷ số điện áp sóng đứng VSWR, đo công suất ra.									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra tỷ số điện áp sóng đứng VSWR và công suất ra thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			4	Đo tần số phát.									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra độ ổn định tần số phát thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			5	Đo công suất phát của các sóng hài.									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra công suất phát của các sóng hài thuộc phạm vi cho trước.
			6	Đo độ lệch tần số lớn nhất, Kiểm tra đặc tuyến điều chế.									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị độ lệch tần số lớn nhất, và đặc tuyến điều chế thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			7	Đo độ nhạy của của phần thu.									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị độ nhạy phần thu thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			8	Đo tỷ số S/N (Tín hiệu/Nhiều) cả 2 phần Thu-Phát									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị tỷ số S/N (Tín hiệu/Nhiều) thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			9	Đo độ méo của tín hiệu									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị độ méo tín hiệu thuộc phạm vi an toàn cho trước.
	Thiết bị di động gắn trên ô tô. Thiết bị di động cầm tay. (Thiết bị vô tuyến tương tự)	Kiểm tra chung	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)								o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng.	
			2	Kiểm tra cuộc gọi									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng hoạt động chức năng	Cần kiểm tra và đảm bảo rằng có thể liên lạc tốt đến phòng điều hành giao thông bằng cách Bấm/Nhả tổ hợp.
			3	Kiểm tra tỷ số điện áp sóng đứng VSWR, đo công suất ra.									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra tỷ số điện áp sóng đứng VSWR và công suất ra thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			4	Đo tần số phát.									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra độ ổn định tần số phát thuộc phạm vi an toàn cho trước.
			5	Đo công suất phát của các sóng hài.									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra công suất phát của các sóng hài thuộc phạm vi cho trước.
		6	Đo độ lệch tần số lớn nhất, Kiểm tra đặc tuyến điều chế.								o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị độ lệch tần số lớn nhất, và đặc tuyến điều chế thuộc phạm vi an toàn cho trước.		
		7	Đo độ nhạy của của phần thu.								o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị độ nhạy phần thu thuộc phạm vi an toàn cho trước.		

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất							Phương pháp kiểm tra	1			
				Kiểm tra thường xuyên				Kiểm tra định kỳ				Nội dung kiểm tra			
				Hư hỏng ngẫu nhiên				3 tháng	6 tháng	12 tháng					
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng								
Thiết bị vô tuyến di động	Thiết bị di động gắn trên ô tô. Thiết bị di động cầm tay. (Thiết bị vô tuyến tương tự)	Kiểm tra chung	8	Đo tỷ số S/N (Tín hiệu/Nhiều) cả 2 phần Thu-Phát							o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị tỷ số S/N (Tín hiệu/Nhiều) thuộc phạm vi an toàn cho trước.		
			9	Đo độ méo của tín hiệu								o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị độ méo tín hiệu thuộc phạm vi an toàn cho trước.	
			10	Đo cường độ tín hiệu vào tầng điều chế.									o	Đo bằng thiết bị đo chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng giá trị cường độ tín hiệu vào tầng điều chế thuộc phạm vi an toàn cho trước.
	Thápăng ten	Cột tháp	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)								o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng.	
			2	Kiểm tra tình trạng lắp đặt									o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra việc đảm bảo chiều ngang và thẳng đứng của tháp.
			3	Kiểm tra tình trạng cột thu sét (đứt dây, hư hỏng, tình trạng các mối nối)									o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng. Cần kiểm tra không có hở mạch trên các dây nối đất. Cần kiểm tra rằng sự lắp đặt tại các điểm nối ghép là vững chắc và an toàn.
		Móng bê tông	1	Kiểm tra tình trạng lắp đặt.								o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có hư hỏng, nứt vỡ, bị nghiêng. Cần kiểm tra không có đất cát che phủ, không bị nước xói mòn.	
		Bu lông và đai ốc	1	Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng dụng cụ đo chuyên dùng	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng. Cần kiểm tra vạch đánh dấu trên bu lông đai ốc và xiết chặt lại nếu cần thiết.	
		Thiết bị viễn thông hữu tuyến	Cáp đồng	1	Kiểm tra tổn hao đường truyền (khoảng 15% tính theo thang logarit).								o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng tổn hao đường truyền thuộc phạm vi an toàn cho trước.
	2			Kiểm tra điện trở cách điện (khoảng 15% tính theo thang logarit).									o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị điện trở cách điện thuộc phạm vi an toàn cho trước.
Cáp quang	1		Kiểm tra tổn hao quang (Lỗi rỗng SM, lỗi rỗng GI)								o	Kiểm tra bằng đồng hồ chuyên dùng	Cần kiểm tra rằng các giá trị tổn hao quang thuộc phạm vi an toàn cho trước.		
Đoạn cáp quang trong văn phòng	1		Kiểm tra công việc bảo dưỡng cáp, tình trạng dung lượng (chỗ cáp đối hướng, duy trì, bảo vệ).								o	Kiểm tra bằng mắt, bằng tay	Cần kiểm tra rằng tình trạng bảo dưỡng chịu tải cho cáp, tình trạng dung lượng là tốt. Cần kiểm tra không có hư hỏng của lớp vỏ bảo vệ.		

Tên công trình	Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Hạng mục kiểm tra	Tần suất							Phương pháp kiểm tra	1				
				Kiểm tra thường xuyên			Kiểm tra định kỳ									
				Hư hỏng ngẫu nhiên												
				1,2 ngày	3 ngày	1 tuần	1 tháng	3 tháng	6 tháng	12 tháng						
Thiết bị viễn thông hữu tuyến	Đường ống bảo vệ	Đường ống và các xà thép hỗ trợ	1	Kiểm tra tình trạng lắp đặt (các dấu hiệu đào phá trái phép)							o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có các dấu hiệu đào phá trái phép. Cần kiểm tra không có dấu hiệu lún. Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, ăn mòn, tróc sơn, biến dạng.			
			2	Kiểm tra tình trạng các cột bê tông báo hiệu tuyến cáp ngầm.								o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có cỏ dại, đất cát che phủ. Cần kiểm tra chữ và các ký hiệu không bị xóa.		
	Hố kéo cáp và hố luồn cáp			1	Kiểm tra tình trạng lắp đặt các nắp bê tông đậy các hố kéo cáp.								o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có bụi bẩn, hư hỏng, gỉ sét, tróc sơn, biến dạng. Cần kiểm tra không có tình trạng xô lệch, cập kênh của các nắp đậy. Cần kiểm tra không có cỏ dại, đất cát che phủ các nắp bê tông.	
				2	Kiểm tra tình trạng lắp đặt									o	Kiểm tra bằng mắt	Cần kiểm tra không có nứt vỡ, hư hỏng, bị nghiêng Cần kiểm tra không bị đất cát che phủ, không bị nước sỏi mòn.

3.5.3 Mẫu báo cáo

Hệ thống phân phối điện (HPĐ)					
				NO 1 / 3	
Khu vực kiểm tra		Ngày Kiểm tra			
		Thời tiết			
		Nhiệt độ			
		Độ ẩm			
Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Nội dung kiểm tra	Kết quả Kiểm tra	Ghi chú	
Các thiết bị đóng/cắt.	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Không có		
		2. Kiểm tra tình trạng quá nóng (sử dụng băng chỉ thị nhiệt), kiểm tra tình trạng biến màu.	Không có		
		3. Kiểm tra phần tiếp xúc, phần thu, sự lỏng lẻo của dao, (xiết chặt lại nếu cần thiết), kiểm tra sự gồ ghề của phần tiếp xúc.	Tốt		
		4. Tra mỡ (dẫn điện) vào các mặt tiếp xúc.	Đã thực hiện		
		5. Kiểm tra điện trở cách điện	Tốt		
		6. Kiểm tra hệ thống khóa liên động	Tốt		
Các bộ phận lắp đặt đi kèm.	1. Kiểm tra chức năng của hệ thống giá đỡ, bệ đỡ, kẹp định vị của các thanh truyền động, kiểm tra sự lỏng lẻo của chúng (xiết chặt lại nếu cần).	Tốt			
Các bộ phận cơ khí của Thiết bị Đóng/Cắt.	1. Kiểm tra hoạt động, kiểm tra sự lỏng lẻo (xiết chặt lại nếu cần).	Tốt			
Sử dụng cách điện.	1. Kiểm tra nứt vỡ	Không có			
Kiểm tra các điện cực.	1. Kiểm tra sự lỏng lẻo (xiết chặt lại nếu cần thiết).	Không có			
Máy biến thế	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)	Không có		
		2. Kiểm tra rò rỉ dầu, rung lắc, tiếng ồn	Không có		
		3. Kiểm tra tình trạng lắp đặt	Tốt		
		4. Kiểm tra mức dầu, nhiệt độ dầu khi hoạt động	Tốt		
		5. Kiểm tra tình trạng các bộ phận gắn kèm.	Tốt		
		6. Kiểm tra điện trở cách điện	Tốt		
		7. Kiểm tra điện trở đất	Tốt		
		8. Kiểm tra điện áp đánh thủng của dầu cách điện	—		
		9. Đo nồng độ oxy hóa của dầu cách điện	—		
		Các bộ phận lắp đặt gắn kèm	1. Kiểm tra sự lỏng lẻo của các bộ phận gắn kèm (xiết chặt lại)	Không có	
		Đầu nối ống	1. Kiểm tra nứt vỡ	Không có	
Hệ thống tản nhiệt	1. Kiểm tra nứt vỡ	Không có			
Hệ thống chống ẩm	1. Kiểm tra sự biến màu của vật liệu chống ẩm, độ ẩm của chất chống ẩm.	—			
Các điện cực	1. Kiểm tra sự lỏng lẻo (Vặn chặt lại).	Không có			
Chống sét van.	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (sự lỏng lẻo).	Không có		
		2. Kiểm tra tình trạng các phụ kiện(bụi bẩn, hư hỏng, lỏng lẻo (xiết chặt lại), nứt vỡ)	Không có		
		3. Kiểm tra dấu hiệu phóng hồ quang điện	Không có		
		4. Kiểm tra điện trở cách điện	Tốt		
		5. Kiểm tra điện trở đất	Tốt		
Các cột điện	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra tình trạng cột điện	Tốt		
		2. Kiểm tra độ căng của các dây thép neo cột	Tốt		
		3. Kiểm tra tình trạng lắp đặt của các vật liệu bảo vệ và các biển báo hiệu của chúng	Tốt		
		4. Kiểm tra ăn mòn, hư hỏng của các xà thép trên các cột	Không có		
		5. Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng) của các thiết bị trên cột	Không có		
Dây và xà thép hỗ trợ.	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra tình trạng lắp đặt	Tốt		
		2. Kiểm tra khoảng cách tới các vật thể khác	Tốt		
		3. Kiểm tra điện trở cách điện	Tốt		
Cáp trung thế (kể cả vật liệu kéo cùng cáp).	Cáp điện cho phụ tải	1. Kiểm tra tình trạng các đầu cáp (quá nóng, hư hỏng).	Tốt		
		2. Kiểm tra điều kiện lắp đặt ngầm (các dấu hiệu bị đào phá trái phép)	Tốt		
		3. Kiểm tra khoảng cách tới các vật thể khác	Tốt		
		4. Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng bên ngoài	Không có		
		5. Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng của các bộ phận.	Không có		
		6. Kiểm tra điện trở cách điện	Tốt		
Ghi chú					

Hệ thống phân phối điện (HPĐ)					
				NO 2 / 3	
Khu vực Kiểm tra			Ngày Kiểm tra		
			Thời tiết		
			Nhiệt độ		
			Độ ẩm		
Tên hệ thống	Vị trí Kiểm tra	Nội dung kiểm tra	Kết quả Kiểm tra	Ghi chú	
Các đường ống bảo vệ cáp.	Các đường ống và xà thép hỗ trợ.	1. Kiểm tra tình trạng lắp đặt (dấu hiệu bị đào trái phép).	Tốt		
		2. Kiểm tra tình trạng lắp đặt ngầm của các cột bê tông bảo hiệu tuyến cáp.	Tốt		
Các hố kéo cáp và hố luồn cáp	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra tình trạng lắp đặt của các nắp bê tông.	Tốt		
		2. Kiểm tra tình trạng lắp đặt (các dấu hiệu đào phá trái phép)	Tốt		
Tủ phân phối hạ thế	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)	Không có		
		2. Kiểm tra các bất thường của thiết bị đo, các đèn hiển thị, các thiết bị hiển thị hư hỏng.	Không có		
		3. Kiểm tra các bất thường của chuyển mạch Tắt/Bật, công tắc từ, chuyển mạch chọn, rơ le, dây chày	Không có		
		4. Kiểm tra tình trạng bụi bẩn, hư hỏng, quá nóng, các dây dẫn hở mạch trong tủ.	Không có		
		5. Đo điện áp, dòng điện bằng các đồng hồ gắn trên mặt tủ.	Tốt		
		6. Kiểm tra điện trở cách điện của các thanh cái	Tốt		
		7. Kiểm tra điện trở cách điện của các mạch điều khiển	Tốt		
		Vỏ, thân tủ	1. Kiểm tra tình trạng lỏng lẻo(xiết chặt lại nếu cần).	Không có	
		Chuyển mạch Tắt/Bật và chuyển mạch chọn	1. Kiểm tra hoạt động	Tốt	
		Các điện cực, đầu cốt, dây dẫn trong tủ.	1. Kiểm tra sự lỏng lẻo, tình trạng của các dây dẫn(xiết chặt, căng lại).	Không có	
		Các bộ chỉ thị.	1. Kiểm tra tình trạng dấu nổi của các điện trở, các mạch shunt, các linh kiện khác.	Tốt	
			2. Kiểm tra điện trở cách điện	Tốt	
			3. Kiểm tra hiệu chỉnh tỷ lệ thang đo.	Tốt	
		Dây chày	1. Kiểm tra hoạt động	Tốt	
Vỏ cách điện	1. Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng	Không có			
Các tủ phân phối đặt ngoài trời	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)	Không có		
		2. Kiểm tra các bất thường của thiết bị đo, các đèn hiển thị, các thiết bị hiển thị hư hỏng.	Không có		
		3. Kiểm tra các bất thường của chuyển mạch Tắt/Bật, công tắc từ, chuyển mạch chọn, rơ le, dây chày	Không có		
		4. Kiểm tra tình trạng bụi bẩn, hư hỏng, quá nóng, các dây dẫn hở mạch trong tủ.	Không có		
Ghi chú					

Hệ thống phân phối điện (HPĐ)				
				NO 3 / 3
Khu vực Kiểm tra			Ngày Kiểm tra	
			Thời tiết	
			Nhiệt độ	
			Độ ẩm	
Tên hệ thống	Vị trí Kiểm tra	Nội dung kiểm tra	Kết quả Kiểm tra	Ghi chú
Tủ phân phối ngoài trời	Kiểm tra chung	5. Đo điện áp, dòng điện bằng các đồng hồ gắn trên mặt tủ.	Tốt	
		6. Kiểm tra điện trở cách điện của các thanh cái	Tốt	
		7. Kiểm tra điện trở cách điện của các mạch điều khiển	Tốt	
		8. Kiểm tra thẩm thấu của nước.	Không có	
	Chống sét van hạ thế.	1. Kiểm tra bên ngoài (sự lỏng lẻo)	Không có	
		2. Kiểm tra tình trạng linh kiện gắn kèm (bụi bẩn, hư hỏng, nứt vỡ, lỏng lẻo) (xiết chặt nếu cần thiết).	Không có	
		3. Kiểm tra các dấu hiệu phóng điện hồ quang	Không có	
		4. Kiểm tra điện trở đất	Tốt	
Tủ điều khiển chiếu sáng MDP	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)	Không có	
		2. Kiểm tra các bất thường của thiết bị đo, các đèn hiển thị, các thiết bị hiển thị hư hỏng.	Không có	
		3. Kiểm tra sự bất thường của các chuyển mạch Tắt/Bật, chuyển mạch chọn, các rơ le thời gian, các công tắc từ, công tắc, cầu chì	Không có	
		4. Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng, quá nóng, hở mạch, đứt dây bên trong tủ.	Không có	
		5. Đo điện áp, dòng điện bằng các đồng hồ gắn trên mặt tủ.	Tốt	
		6. Kiểm tra điện trở cách điện của các thanh cái	Tốt	
		7. Kiểm tra điện trở cách điện của các mạch điều khiển.	Tốt	
	Khung, vỏ tủ.	1. Kiểm tra sự lỏng lẻo (Xiết chặt lại nếu cần thiết)	Không có	
	Chuyển mạch Tắt/Bật và chuyển mạch chọn	1. Kiểm tra hoạt động	Tốt	
	Các điện cực, đầu cốt trong tủ	1. Kiểm tra tình trạng lỏng lẻo của các dây dẫn (xiết chặt, căng lại)	Không có	
	Các bộ chỉ thị	1. Kiểm tra tình trạng đầu nối của các điện trở, các mạch shunt, các linh kiện khác.	Tốt	
		2. Kiểm tra điện trở cách điện	Tốt	
		3. Kiểm tra hiệu chỉnh tỷ lệ thang đo.	Tốt	
	Dây chày	1. Kiểm tra hoạt động	Tốt	
Vỏ cách điện	1. Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng	Không có		
Điện trở đất	1. Kiểm tra điện trở đất	Tốt		
Cáp (kể cả vật liệu kéo cùng cáp)	Cho các phụ tải.	1. Kiểm tra tình trạng các đầu nối cáp(hư hỏng, quá nhiệt)	Tốt	
		2. Kiểm tra tình trạng lắp đặt ngầm (dấu hiệu đào phá trái phép)	Tốt	
		3. Kiểm tra khoảng cách tới các vật thể khác.	Tốt	
		4. Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng, bị mất trộm bên ngoài.	Không có	
		5. Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng của các bộ phận.	Không có	
		6. Kiểm tra điện trở cách điện	Tốt	
Đường ống bảo vệ	Đường ống, xà thép hỗ trợ	1. Kiểm tra tình trạng lắp đặt (dấu hiệu đào phá trái phép)	Tốt	
Hỗ kéo cáp và hồ lượn cáp		1. Kiểm tra tình trạng các nắp đậy bê tông	Tốt	
		2. Kiểm tra tình trạng lắp đặt (dấu hiệu đào phá trái phép)	Tốt	
Ghi chú				
			Người Kiểm tra	

Máy phát điện dự phòng (MPĐ)				
				NO 1 / 1
Khu vực Kiểm tra			Ngày Kiểm tra	
			Thời tiết	
			Nhiệt độ	
			Độ ẩm	
Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Nội dung kiểm tra	Kết quả kiểm tra	Ghi chú
Kiểm tra hoạt động	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra Khởi động/Dừng lại	Tốt	
		2. Kiểm tra việc thiết lập tốc độ, điện áp định mức (bằng đồng hồ chỉ thị gắn kèm).	Tốt	
		3. Kiểm tra hoạt động các bộ phận.	Tốt	
		4. Kiểm tra áp lực dầu, nước làm mát, tiếng ồn và rung lắc bất thường, tình trạng quá nóng của thiết bị.	Không có	
		5. Kiểm tra tình trạng nhiệt độ của các bộ phận	Tốt	
Động cơ Diesel	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
		2. Kiểm tra các dấu hiệu bất thường, sự rò rỉ của dầu bôi trơn, của nước tại các bộ phận của thiết bị.	Không có	
		3. Tra dầu mỡ vào mỗi bộ phận	Tốt	
		4. Kiểm tra sự lỏng lẻo của các bộ phận (Xiết chặt lại).	Tốt	
		5. Đo cường độ tiếng ồn, biên độ rung lắc	Tốt	
		6. Kiểm tra giá trị nhiệt độ tăng cao của dầu bôi trơn, nước làm mát, khói thải khi máy đang hoạt động.	Tốt	
Bộ phận phát điện (Generator)	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)	Tốt	
	Cáp điện	2. Kiểm tra điện trở đất	Tốt	
Hệ thống điện đi kèm		1. Kiểm tra tình trạng tiếp xúc	Tốt	
Bộ khởi động	Ắc qui khởi động (Ắc qui kiểm)	1. Kiểm tra bên ngoài (bụi bẩn, hư hỏng)	Tốt	
		2. Kiểm tra bề mặt dung dịch kiểm, sự lắng đọng kết tủa trong dung dịch, màu sắc dung dịch, sự cong vênh của các bản điện cực, các khoang ngăn cách.	Tốt	
		3. Kiểm tra sự lỏng lẻo của các điện cực, sự rò rỉ của dung dịch.	Tốt	
		4. Kiểm tra điện áp, nhiệt độ dung dịch của các cực pin	Tốt	
Các bộ phận khác		1. Kiểm tra sự ăn mòn, hư hỏng của mặt sàn	Tốt	
Bộ phận cấp nhiên liệu	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
		2. Kiểm tra sự rò rỉ của dầu, lượng dầu còn trong máy	Tốt	
Bộ phận dầu bôi trơn	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
		2. Kiểm tra độ nhớt của dầu bôi trơn (Kiểm tra lượng dầu, độ nhớt của dầu bôi trơn).	Tốt	
Bộ phận làm mát	Bộ phận bức xạ nhiệt	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
		2. Kiểm tra tình trạng của dây cu roa kéo quạt làm mát.	Tốt	
Bộ phận thoát khói	Bộ phận giảm chấn, quạt thông gió	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
		2. Kiểm tra màu sắc khói thải	Tốt	
		3. Kiểm tra nứt vỡ, ăn mòn, gỉ sét của ống thoát khói, xà thép hỗ trợ	Tốt	
Bộ phận giảm rung chấn	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra sự biến dạng, hư hỏng của các bu lông đai ốc, các miếng cao su giảm rung chấn	Tốt	
Dây tiếp đất	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra sự hở mạch, các tình trạng phân nối, lỏng lẻo dây (Xiết chặt lại nếu cần)	Tốt	
Các phần khác	Kiểm tra chung	1. Vệ sinh, làm sạch chi tiết máy	Tốt	
Ghi chú				
			Người Kiểm tra	

Thiết bị chiếu sáng đường (TCS)				
				NO 1 / 1
Khu vực Kiểm tra				Ngày Kiểm tra
				Thời tiết
				Nhiệt độ
				Độ ẩm
Tên hệ thống	Vị trí Kiểm tra	Nội dung công tác Kiểm tra	Kết quả Kiểm tra	Ghi chú
Các cột đèn và các tháp đèn pha.	Thân cột	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
		2. Kiểm tra tình trạng lắp đặt	Tốt	
	Móng bê tông của cột	1. Kiểm tra tình trạng lắp đặt	Tốt	
	Bu lông và đai ốc	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
Bóng đèn	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
Bộ phận khác		1. Kiểm tra điện trở đất.	Tốt	
Ghi chú				
				Người kiểm tra

Thiết bị đèn cảnh báo					
				NO 1 / 1	
Khu vực kiểm tra				Ngày kiểm tra	
				Thời tiết	
				Nhiệt độ	
				Độ ẩm	
Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Nội dung công tác kiểm tra	Kết quả kiểm tra	Ghi chú	
Đèn nháy	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt		
Ghi chú					
				Người kiểm tra	

Thiết bị báo hiệu giao thông điện tử				
				NO 1 / 1
Khu vực kiểm tra			Ngày Kiểm tra	
			Thời tiết	
			Nhiệt độ	
			Độ ẩm	
Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Nội dung kiểm tra	Kết quả kiểm tra	Ghi chú
Bảng LED	Thân bảng	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Không có	
		2. Kiểm tra hoạt động của các quạt tản nhiệt.	Tốt	
		3. Kiểm tra hoạt động của thiết bị Tắt/Bật tự động.	Tốt	
		4. Kiểm tra tình trạng bất thường của các dây chày(cầu chì), các công tắc từ, máy biến thế, các linh kiện chống sét.	Không có	
		5. Kiểm tra tình trạng các bảng mạch in, các rơ le	Tốt	
		6. Làm sạch các bộ tản nhiệt	Đã thực hiện	
		7. Kiểm tra cường độ phát xạ ánh sáng của thiết bị .	Tốt	
		8. Kiểm tra sự lỏng lẻo của các điện cực (xiết chặt lại nếu cần thiết)	Tốt	
	Phần chỉ dẫn	1. Kiểm tra tình trạng từng thiết bị chỉ dẫn LED	Tốt	
Cột thép	Thân cột	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn) 2. Kiểm tra tình trạng lắp đặt	Không có Tốt	
	Móng cột	1. Kiểm tra tình trạng lắp đặt	Tốt	
	Bu lông đai ốc	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Không có	
Bảng điều khiển bằng tay	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra hoạt động của bảng điều khiển bằng tay (tất cả các mục)	Tốt	
Bảng điều khiển giám sát	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Không có	
		2. Kiểm tra các bất thường của các thiết bị đo, các đèn chỉ thị, máy hiển thị hư hỏng	Tốt	
		3. Kiểm tra các bất thường của chuyển mạch Bật/Tắt, chuyển mạch chọn, các rơ le, các công tắc từ, các dây chày.	Không có	
		4. Kiểm tra bụi bẩn, hư hỏng, hở mạch, quá nóng, lỏng lẻo của các dây dẫn trong tủ.	Không có	
		5. Đo điện áp, cường độ dòng điện(sử dụng các đồng hồ gắn kèm trên máy).	Tốt	
		6. Kiểm tra tình trạng của các bộ phận (bụi bẩn, hư hỏng, hở mạch, quá nóng, lỏng lẻo, hở mạch, tiếp xúc, tuột dây...)	Không có	
		7. Kiểm tra các đầu cáp, đầu cốt có đánh dấu(jác cắm có dấu hiệu riêng)	Tốt	
		8. Vệ sinh, làm sạch các bộ phận của thiết bị.	Đã thực hiện	
	Phân phát	1. Đo mức độ truyền nhận thông tin	Tốt	
	Bảng điều khiển giám sát	1. Kiểm tra thao tác từ bảng điều khiển giám sát (Chọn hạng mục)	Tốt	
	Bộ phận khác	1. Kiểm tra điện trở cách điện 2. Kiểm tra điện trở đất	Tốt Tốt	
Ghi chú				
			Người kiểm tra	

Thiết bị vô tuyến di động (TĐ)				
				NO 1 / 1
Khu vực kiểm tra			Ngày kiểm tra	
			Thời tiết	
			Nhiệt độ	
			Độ ẩm	
Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Nội dung kiểm tra	Kết quả kiểm tra	Ghi chú
Máy Thu/Phát khuếch đại công suất & tiếp sóng. Các thiết bị điều khiển đặt cố định. Các thiết bị di chuyển. (Thiết bị vô tuyến tương tự)	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
		2. Kiểm tra cuộc gọi	Tốt	
		3. Kiểm tra tỷ số điện áp sóng đứng VSWR, đo công suất ra.	Tốt	
		4. Đo tần số phát	Tốt	
		5. Đo công suất phát của các sóng hài.	Tốt	
		6. Đo độ lệch tần số lớn nhất, Kiểm tra đặc tuyến điều chế.	Tốt	
		7. Đo độ nhạy của của phần thu.	Tốt	
		8. Đo tỷ số S/N (Tín hiệu/Nhiều) cả 2 phần Thu-Phát	Tốt	
		9. Đo độ méo của tín hiệu.	Tốt	
Thiết bị di động gắn trên ô tô. Thiết bị di động cầm tay. (Thiết bị vô tuyến tương tự)	Kiểm tra chung	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
		2. Kiểm tra cuộc gọi	Tốt	
		3. Kiểm tra tỷ số điện áp sóng đứng VSWR, đo công suất ra.	Tốt	
		4. Đo tần số phát	Tốt	
		5. Đo công suất phát của các sóng hài.	Tốt	
		6. Đo độ lệch tần số lớn nhất, Kiểm tra đặc tuyến điều chế.	Tốt	
		7. Đo độ nhạy của của phần thu.	Tốt	
		8. Đo tỷ số S/N (Tín hiệu/Nhiều) cả 2 phần Thu-Phát	Tốt	
		9. Đo độ méo của tín hiệu.	Tốt	
		10. Đo cường độ tín hiệu vào tầng điều chế.	Tốt	
Tháp ăng ten	Cột tháp	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt	
		2. Kiểm tra tình trạng lắp đặt	Tốt	
		3. Kiểm tra tình trạng cột thu sét (đứt dây, hư hỏng, tình trạng các mối nối)	Tốt	
	Móng bê tông	1. Kiểm tra tình trạng lắp đặt.	Tốt	
Bu lông và đai ốc	1. Kiểm tra bên ngoài (hư hỏng, bụi bẩn)	Tốt		
Ghi chú				
			Người kiểm tra	

Thiết bị viễn thông hữu tuyến (TVH)				
				NO 1 / 1
Khu vực Kiểm tra			Ngày Kiểm tra	
			Thời tiết	
			Nhiệt độ	
			Độ ẩm	
Tên hệ thống	Vị trí kiểm tra	Nội dung kiểm tra	Kết quả Kiểm tra	Ghi chú
Cáp viễn thông	Cáp đồng	1. Kiểm tra tổn hao đường truyền (khoảng 15% tính theo thang logarit).	Tốt	
		2. Kiểm tra điện trở cách điện (khoảng 15% tính theo thang logarit).	Tốt	
	Cáp quang	1. Kiểm tra tổn hao quang (Lỗi rỗng SM, lỗi rỗng GI)	Tốt	
	Đoạn cáp quang trong văn phòng	1. Kiểm tra công việc bảo dưỡng cáp, tình trạng dung lượng (chỗ cáp đổi hướng, duy trì, bảo vệ).	Tốt	
Đường ống bảo vệ	Đường ống và các xà thép hỗ trợ	1. Kiểm tra tình trạng lắp đặt (các dấu hiệu đào phá trái phép)	Tốt	
		2. Kiểm tra tình trạng các cột bê tông bảo hiệu tuyến cáp ngầm.	Tốt	
Hố kéo cáp và hố luồn cáp			1. Kiểm tra tình trạng lắp đặt các nắp bê tông đậy các hố kéo cáp.	Tốt
			2. Kiểm tra tình trạng lắp đặt	Tốt
Ghi chú				
			Người kiểm tra	

Bảng ghi kết quả kiểm tra cấu trúc (Bảng tổng hợp quan sát cận cảnh)

Thiết bị kiểm tra:

Người kiểm tra:

Tên thiết bị (bắt đầu)

Tên thiết bị (kết thúc)

	Quan sát tổng thể	Quan sát 1	Quan sát 2	Quan sát 3	Quan sát 4	Số lượng thiết bị kiểm tra lần gần đây nhất	Số lượng thiết bị kiểm tra lần này	Ghi chú
D								
C								
B								
A								
					Tổng cộng		0	