

SỞ XÂY DỰNG TỈNH QUẢNG NINH
BAN QUẢN LÝ BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH

SỞ XÂY DỰNG QUẢNG NINH

THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số...332../TĐ-SXD...

ngày...28...tháng...11...năm 20...25...

Ký tên:.....

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

DỰ ÁN: KIỂM TRA CHI TIẾT CẦU BÃI CHÁY TRÊN TUYẾN QUỐC LỘ 18

(Hoàn thiện theo Quyết định duyệt số 221/QĐ-UBND ngày 16/01/2026 của Ủy
ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh)



CHỦ ĐẦU TƯ : SỞ XÂY DỰNG TỈNH QUẢNG NINH
ĐD. CHỦ ĐẦU TƯ : BAN QUẢN LÝ BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH
TƯ VẤN LẬP : CÔNG TY CỔ PHẦN KỸ THUẬT VITEC
BÁO CÁO KT-KT

Hà Nội, 2025

SỞ XÂY DỰNG QUẢNG NINH

THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số...332../TĐ-SXD

ngày...28...tháng...11...năm 2025...

Ký tên:...

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

DỰ ÁN: KIỂM TRA CHI TIẾT CẦU BÃI CHÁY TRÊN TUYẾN QUỐC LỘ 18

(Hoàn thiện theo Quyết định duyệt số 221/QĐ-UBND ngày 16/01/2026 của Ủy
ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh)

Đ.D NHÀ THẦU

Đ.D CHỦ ĐẦU TƯ



GIÁM ĐỐC

Trần Việt Hùng

MỤC LỤC

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT 2

1. GIỚI THIỆU CHUNG2

2. CĂN CỨ LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT4

3. MỤC TIÊU DỰ ÁN6

4. SỰ CẦN THIẾT KIỂM TRA CHI TIẾT.....6

5. PHẠM VI DỰ ÁN6

6. NỘI DUNG KIỂM TRA7

6.1. Khối lượng đề xuất kiểm tra.....7

6.2. Kiểm tra định kỳ 5 năm phần kết cầu (trừ hệ thống dây văng).....8

6.2.1. Đối tượng kiểm tra8

6.2.2. Chu kỳ9

6.2.3. Báo cáo.....9

6.2.4. Phương tiện tiếp cận.....9

6.2.5. Các vấn đề kiểm tra9

6.2.6. Công việc phải làm10

6.3. Nội dung kiểm tra (trừ phần hệ thống dây văng).....13

6.3.1. Kiểm tra và bảo trì các hạng mục cầu dây văng (trừ phần hệ thống dây văng).....13

6.3.1.1. Kiểm tra trụ tháp.....13

6.3.1.2. Kiểm tra dầm cầu chính14

6.3.2. Kiểm tra mối nối khe co giãn.....15

6.3.3. Kiểm tra gối cầu.....15

6.3.4. Cao đạc mặt cầu chính16

6.4. Kiểm tra chất lượng bê tông bằng phương pháp máy siêu âm kết hợp súng bật nảy.....16

6.5. Hệ thống dây văng.....17

6.5.1. Kiểm tra kết cấu neo cáp văng17

6.5.1.1. Bên ngoài dây văng17

6.5.1.2. Liên kết neo ở dầm.....17

6.5.1.3. Liên kết neo ở tháp.....18

6.5.1.4. Lân cận khu vực neo ở dầm.....19

6.5.1.5. Lân cận khu vực neo ở tháp.....19

6.5.1.6. Bộ phận giảm chấn.....19

6.5.2. Đo lực căng của cáp dây văng (thông qua dao động):20

7. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ ĐẢM BẢO GIAO THÔNG.....21

8. KHỐI LƯỢNG THỰC HIỆN21

9. MÁY MÓC, THIẾT BỊ23

10. HÌNH THỨC, TỔ CHỨC THỰC HIỆN VÀ TIẾN ĐỘ DỰ KIẾN23

10.1. Thời gian thực hiện.....23

10.2. Tổ chức thực hiện.....24

10.3. Công tác chuẩn bị.....24

10.4. Tiến hành kiểm tra cầu.....25

10.5. Xử lý số liệu, báo cáo kết quả25

10.6. Báo cáo kết quả kiểm tra.....25

11. GIÁ TRỊ THỰC HIỆN25

12. KẾT LUẬN.....25

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

DỰ ÁN: KIỂM TRA CHI TIẾT CẦU BÃI CHÁY TRÊN TUYẾN QUỐC LỘ 18

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Cầu Bãi cháy nằm trên quốc lộ 18 là một trong những con đường chính của Việt Nam nối liền thủ đô Hà Nội với khu vực Đông Bắc, bắt đầu từ sân bay Nội Bài và kết thúc tại Bắc Luân gần cửa khẩu Trung Quốc.

Eo Cửa Lục nằm chính giữa quốc lộ 18, làm gián đoạn mạch giao thông suốt và dịch vụ phà là phương tiện duy nhất để đi lại qua khu vực này. Mặc dù dịch vụ phà được mở 24/24 nhưng rõ ràng là cũng không đủ để đáp ứng cho lưu lượng giao thông ngày càng tăng trong thời gian tới.

Thêm vào đó khu vực này còn được coi là một trong những khu vực quan trọng nhất cho việc phát triển toàn diện của đất nước vì ba vùng kinh tế trọng điểm là thành phố công nghiệp chính Hải Phòng, cảng chính của Vịnh Hạ Long và khu du lịch quốc tế đều nằm dọc theo tuyến đường này.

Cầu Bãi Cháy được hoàn thành và thông xe vào ngày 2 tháng 12 năm 2006 đã giải quyết nhu cầu đi lại của nhân dân tỉnh Quảng Ninh, khách du lịch trong và ngoài Việt Nam.

- Cấp đường: Đường đô thị, cấp II (V=80km/h).
- Loại cầu: Cầu bê tông ứng suất trước.
- Loại kết cấu: Cầu liên tục 6 nhịp dây văng, một mặt phẳng dây.
- Chiều dài cầu: 903,00m.
- Chiều dài dầm: 902,50m.
- Chiều dài nhịp: 35,0+86,0+129,5+435,0+129,5+86,0
- Bề rộng cầu: 25,3m (4 làn xe cơ giới và 2 làn xe thô sơ).
- Dốc ngang cầu: 2,00%
- Dốc dọc cầu: 4%
- Hoạt tải: A-hoạt tải của JSHB.
- Bán kính cong nằm: $R = \infty$



Hình 1: Bố trí chung cầu Bãi Cháy

➤ Phần cầu chính:

Là phần cầu dây văng, dầm BTCT liên tục dài 901m gồm 6 nhịp:

$$(35+86+129,4+435+129,5+86) \text{ m}$$

❖ Tháp cầu:

- Cầu Bãi Cháy có 2 tháp, phía Bãi Cháy là tháp trụ P3 và phía Hòn Gai là tháp trụ P4
- Chiều cao tháp là 90m tính từ mặt cầu lên tới đỉnh tháp.
- Tháp có cấu tạo hình ống, rỗng bên trong.
- Toàn bộ hệ thống dây cáp văng được liên kết vào thân của tháp trụ
- Trong lòng tháp được lắp đặt các học giảm chấn tinh chỉnh bằng chất lỏng nhằm giảm độ rung (giảm độ dao động của tháp).
- Ngoài ra, trong lòng tháp còn được lắp thang máy đi với vận tốc 17m/phút lên tới độ cao 70,6m (từ mặt cầu), phần còn lại phải leo bằng thang lên đến đỉnh tháp.

❖ Mố cầu: Mố A1 là mố chữ U BTCT kiểu Nhật, đặt trên 4 cọc Shin-so $L = 15\text{m}$, đường kính 3m. Bệ móng có kích thước $25,3 \times 4,2 \times 2,5\text{m}$.

❖ Trụ cầu: Có 4 trụ dạng thân đặc dạng hình chữ nhật vát góc bằng BTCT DU'L. Mặt cắt ngang thân trụ $8,5 \times 2,5\text{m}$. Trụ P1 và P6 đặt trên móng cọc Shin-so, trụ P2 đặt trên móng giếng chìm hơi ép. Đặc điểm cụ thể của từng trụ như sau:

- Trụ P1: chiều cao 21m tính từ đỉnh bệ móng có kích thước $16 \times 10\text{m}$. Đặt trên móng cọc Shin-so $D = 2,5\text{m}$ với 2 cọc $L = 9,0\text{m}$ và 2 cọc $L = 9,5\text{m}$. Trên đỉnh trụ có bố trí gối cầu, chốt chặn bê tông.

- Trụ P2: chiều cao 41m tính từ đỉnh giếng chìm. Móng giếng chìm có kích thước 11,5x6x12m. Trên đỉnh trụ có bố trí gối cầu, chốt chặn bê tông và thiết bị chống phản lực âm.
- Trụ P5: chiều cao 3m tính từ đỉnh bệ móng có kích thước 16x4,2m. Đặt trên móng cọc Shin-so D = 3m với 1 cọc L = 9,0m và 2 cọc L = 10m. Trên đỉnh trụ có bố trí gối cầu, chốt chặn bê tông và thiết bị chống phản lực âm.
- Trụ P6A: thân trụ 8,9x3x11m tính từ đỉnh bệ móng có kích thước 16x2,5m. Đặt trên móng cọc Shin-so D = 3m với 3 cọc L = 10,5m. Trên đỉnh trụ có bố trí gối cầu, chốt chặn bê tông và thiết bị chống phản lực âm. Trên đỉnh trụ đặt kết cấu nhịp của cầu dây văng (về phía Bãi Cháy) và kết cấu nhịp của cầu dẫn số 5 (về phía Hòn Gai).

❖ Cáp dây văng:

- Hệ thống cáp văng cầu Bãi Cháy gồm 112 bó cáp, mỗi bó gồm nhiều sợi cáp nhỏ đường kính 15.7mm song song với nhau.
- Toàn bộ cáp được đặt trong ống nhựa HDPE. Hai đầu của cáp được liên kết vào dầm cầu và tháp thông qua hệ thống neo.
- Sau khi lắp dựng các đầu cáp ở hai vị neo bên trong tháp và lòng dầm sẽ được bịt kín và bơm sáp để chống gỉ cho cáp.
- Hệ thống giảm chấn được lắp xung quanh bó cáp (gần mặt cầu) để chống rung cho cáp văng.

➤ Phần cầu dẫn:

Cầu dẫn là cầu BTCT DƯL đúc trên đà giáo mặt cắt hộp.

2. CĂN CỨ LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng ngày 17/06/2020; Luật Đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23/6/2023;
- Căn cứ Luật số 90/2025/QH15 ban hành ngày 25/06/2025;
- Căn cứ Luật Giao thông đường bộ số 23/2008/QH12 ban hành ngày 13/11/2008;
- Căn cứ Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2024 Quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Căn cứ Thông tư 41/2024/TT-BGTVT ngày 15 tháng 11 năm 2024 của Bộ Giao thông vận tải quy định về quản lý, vận hành, khai thác và bảo trì kết cấu hạ tầng đường bộ;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ Sửa đổi bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 19 tháng 12 năm 2023 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc Ban hành định mức xây dựng; Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Quy trình quản lý, khai thác và bảo trì công trình cầu Bãi Cháy trên tuyến QL.18 thuộc địa bàn tỉnh Quảng Ninh theo Quyết định số 3204/QĐ-BGTVT ngày 13/10/2016 của Bộ Giao thông vận tải;
- Các văn bản pháp lý khác có liên quan.

2.1. Các tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 11823:2017 Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ;
- TCCS 31:2020/TCĐBVN Đường ô tô – Tiêu chuẩn khảo sát;
- 22TCN 272-05 Tiêu chuẩn thiết kế cầu (tham khảo);
- TCVN 9334:2012 - Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy;
- TCVN 9335:2012 Bê tông nặng – Phương pháp thử không phá hủy – Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy;
- QCVN 41:2024/BGTVT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ;
- AASHTO LRFD 2007 Tiêu chuẩn thiết kế cầu (tham khảo);
- The Manual for Bridge Evaluation, 2nd Edition, 2011: Hướng dẫn đánh giá cầu theo hệ số tải trọng 2011 của AASHTO.
- The Manual for Bridge Evaluation, 2nd Edition, 2010 with 2013 interim revisions: Hướng dẫn Mỹ đánh giá cầu 2010 với các bổ sung 2013 của AASHTO.
- Các Quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành khác do cơ quan Nhà nước ban hành.

3. MỤC TIÊU DỰ ÁN

- Cầu Bãi Cháy đã được các cấp có thẩm quyền phê duyệt nội dung kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ. Công tác kiểm tra các hạng mục không đòi hỏi kỹ thuật cao đã được đơn vị quản lý cầu tự kiểm tra và đánh giá. Các hạng mục chính, quan trọng đòi hỏi phải có trang thiết bị máy móc hiện đại, cán bộ kỹ thuật có trình độ và kinh nghiệm thực hiện. Sau các đợt kiểm tra định kỳ đơn vị tư vấn sẽ tổng hợp báo cáo và có so sánh với kết quả các năm đã kiểm tra trước đó, phát hiện những bất thường (nếu có) và cảnh báo ngay tới cơ quan quản lý để xử lý.
- Thực hiện theo Quy trình kiểm tra và bảo trì cầu Bãi Cháy nhằm định kỳ phát hiện các hư hỏng, khuyết tật nghiêm trọng các bộ phận chủ yếu của kết cấu. Kiểm tra chi tiết nhằm xác định các nguyên nhân gây hư hỏng, thu thập các số liệu phục vụ việc đánh giá cầu và dựa vào đó để đề ra các biện pháp sửa chữa kịp thời.
- So sánh đối chiếu với kết quả kiểm tra chi tiết các năm trước phát hiện những sự phát triển của khuyết tật qua đó đánh giá mức độ hư hỏng và đề ra các biện pháp tăng cường sửa chữa (nếu có).

4. SỰ CẦN THIẾT KIỂM TRA CHI TIẾT

- Tính đến năm 2026, cầu Bãi Cháy đã đưa vào khai thác, sử dụng được hơn 20 năm, trong quá trình khai thác sử dụng, xuất hiện các hoạt động bất thường của cầu được phát hiện từ những đợt kiểm tra trước.
- Căn cứ theo Báo cáo kiểm tra năm 2022 kiến nghị tiếp tục theo dõi các hạng mục như:
 - + Theo dõi sự dịch chuyển của gối và hiện trạng gối theo thời gian.
 - + Sự phát triển của chiều dài, độ mở rộng và độ sâu của các vết nứt.
 - + Xác định toàn bộ khối lượng chất lỏng của tất cả các học chất lỏng trong trụ tháp P3 và P4.
- Đặc biệt năm 2024, khu vực tỉnh Quảng Ninh đã trải qua trận bão số 3 (Yagi) ghi nhận tại trạm Bãi Cháy sức gió giật trên cấp 17 vượt ngưỡng theo thiết kế ban đầu với tốc độ gió tối đa khoảng 50m/s (tương đương 180km/h – cấp 15). Cầu Bãi Cháy có kết cấu dây văng một mặt phẳng dây, nhịp dài và độ cao lớn với sức gió này đã tạo ra tải trọng động vượt xa các kịch bản vận hành thông thường, tiềm ẩn nguy cơ gây mối hệ thống neo, làm hư hỏng thiết bị giám chấn và tạo ra các vết nứt nhỏ trên bề mặt bê tông thân trụ. Nếu không được kiểm tra chi tiết bằng các thiết bị chuyên dụng, những tổn thương nội này sẽ tích tụ, gây mất an toàn dài hạn làm tăng chi phí đại tu trong tương lai.
- Do vậy, từ những kiến nghị trên và kết hợp các khối lượng yêu cầu theo Quy trình quản lý, khai thác và bảo trì công trình cầu Bãi Cháy trên tuyến QL.18 thuộc địa bàn tỉnh Quảng Ninh theo Quyết định số 3204/QĐ-BGTVT ngày 13/10/2016 của Bộ Giao thông vận tải việc kiểm tra chi tiết cầu Bãi Cháy năm 2026 là rất cần thiết.

5. PHẠM VI DỰ ÁN

- Kiểm tra chi tiết cầu Bãi Cháy trên tuyến QL.18 với các nội dung sau: trụ tháp, trụ neo, cầu chính, dây văng theo Quy trình quản lý, khai thác và bảo trì công trình cầu Bãi Cháy trên tuyến QL.18 thuộc địa bàn tỉnh Quảng Ninh theo Quyết định số 3204/QĐ-BGTVT ngày 13/10/2016 của Bộ Giao thông vận tải.

6. NỘI DUNG KIỂM TRA

6.1. Khối lượng đề xuất kiểm tra

STT	Hạng mục công việc	Khối lượng	Đơn vị	Vị trí	Năm 2026 (đề xuất)	Căn cứ
1	Trụ tháp					
1.1	Bê tông vùng neo cáp	112	vị trí	Trụ P3 và P4	-	Chương III; bảng 3.1 (Tr.42)
1.2	Bê tông chân tháp	2	tháp		100%	
1.3	Thang thép	2 (Mỗi tháp có 40m thang bộ + 50m thang máy)	tháp		100%	
1.4	Đèn báo không lưu	2	tháp		100%	Chương III; Bảng 3.9 (Tr.64)
1.5	Cột chống sét	2	tháp		100%	Chương III; Bảng 3.10 (Tr.64)
1.6	Đèn chiếu sáng và thông gió trong tháp	2	tháp		100%	Chương III; Bảng 3.3 (Tr.26)
1.7	Hệ thống chống dao động (trong quy trình không đề cập)	120 học chất lỏng (mỗi tháp 60 học)	vị trí		100%	Căn cứ theo kieens nghị BCKQ năm 2022
2	Trụ neo					
2.1	Bê tông trụ neo	4	trụ	Trụ P1, P2, P5 và P6A	-	
3	Cầu chính					
3.1	Khối bê tông neo dây văng	112	vị trí	Trên mặt cầu	100%	Chương III; Bảng 3.2 (Tr.43)
3.2	Khối bê tông neo ống thép chống chéo	1128	vị trí	Trong lòng hộp dầm chủ	100%	
3.3	Thân ống chống chéo	564	kết cấu		100%	
3.4	Chỗ nối giữa ống chống chéo và bê tông (trên và dưới)	1128	vị trí		100%	
3.5	Các thanh PC26 và bulong M16	4512	kết cấu		100%	
3.6	Mặt trong các sườn bên của dầm	5400	m2		100%	
3.7	Mặt dưới của bản	10800	m2		100%	

STT	Hạng mục công việc	Khối lượng	Đơn vị	Vị trí	Năm 2026 (đề xuất)	Căn cứ
	trên hộp					
3.8	Mặt trên của bản đáy hộp	5400	m2		100%	
3.9	Mặt ngoài của đáy dầm chủ (trong quy trình ko đề cập)	5400	m2	Bề mặt bên ngoài của dầm chủ	-	
3.10	Các mặt ngoài của sườn dầm chủ (trong quy trình ko đề cập)	5400	m2		-	
3.11	Lan can xe chạy	1806	m	Phía trên mặt cầu	100%	Chương III; Bảng 3.6 (Tr.59-60)
3.12	Hộ lan và lan can bộ hành	1806	m		100%	
3.13	Lớp phủ mặt cầu	1806	m		100%	
3.14	Mối nối khe co giãn	2	khe	Tại vị trí mố A1 và trụ P6a	100%	Chương III; Bảng 3.7 (Tr.60)
3.15	Mố cầu chính	1	mố	Mố A1	-	
3.16	Gối cầu chính	10	gối	Tại vị trí mố A1 và trên các trụ P1, P2, P5, P6A	100%	Chương III; Bảng 3.5 (Tr.58)
3.17	Đo cao đặc mặt cầu	5454	m	Toàn cầu	100%	
3.18	Đo dao động kết cấu nhịp và trụ cầu chính	232	điểm	Toàn cầu	100%	
4	Dây văng					
4.1	Bên ngoài dây văng	112	cáp	Bề mặt bao bọc dây văng	100%	Chương III; Bảng 3.2 (Tr.45) và Bảng 3.3 (Tr.27)
4.2	Liên kết neo ở dầm	112	vị trí	Các đầu neo gắn liên kết trên tháp và dầm chủ	64%	
4.3	Liên kết neo ở tháp	112	vị trí		50%	
4.4	Lân cận khu vực neo ở dầm	112	vị trí		100%	
4.5	Lân cận khu vực neo ở tháp	112	vị trí		100%	
4.6	Kiểm tra lực căng trong dây văng	112	cáp	Toàn bộ dây cáp dây văng	100%	
4.7	Bộ phận giảm chấn	112	bộ	Gắn trên cáp dây văng	100%	

6.2. Kiểm tra định kỳ 5 năm phân kết cầu (trừ hệ thống dây văng)

6.2.1. Đối tượng kiểm tra

Tất cả các bộ phận bằng bê tông.

6.2.2. Chu kỳ

Việc kiểm tra này phải thực hiện mỗi 5 năm/lần theo Quy trình quản lý khai thác và bảo trì công trình cầu Bãi Cháy được ban hành theo Quyết định số 3204/QĐ-BGTVT ngày 13/10/2016 của Bộ GTVT.

6.2.3. Báo cáo

Sau khi kiểm tra phải có một bản báo cáo chi tiết (theo mẫu phiếu kiểm tra 3.2.3 – Quy trình bảo trì cầu Bãi Cháy). Trong bản báo cáo phải có ý kiến về tình trạng bê tông, cụ thể như: “Không thấy thiếu sót” hoặc ghi nhận bất cứ hư hỏng nào. Trong báo cáo kèm theo một vài hình ảnh. Các hư hỏng phải được diễn tả đầy đủ về vị trí và kích thước chính xác để có thể xác định trên bản vẽ. Kết quả kiểm tra được ghi chép theo mẫu quy định nhằm có được các thông tin liên tục, tránh bỏ sót các yêu cầu kiểm tra và giúp cho việc đối chiếu, so sánh kết quả giữa các đợt kiểm tra được rõ ràng. Tùy theo mức độ hư hỏng và xuống cấp của công trình mà tiến hành các phân tích hoặc tính toán lại kết cấu của công trình theo các số liệu điều tra (lún, nứt, võng, gỉ, mất tiết diện, ...) để đánh giá khả năng khai thác của công trình như quy định ở điều 1.9.

6.2.4. Phương tiện tiếp cận

Kiểm tra chi tiết có hình thức gần giống kiểm tra định kỳ nhưng phải được thực hiện với mức độ thận trọng và tỉ mỉ hơn nhiều. Theo đó phải tiếp cận công trình với khoảng cách có thể chạm được vào đối tượng cần kiểm tra. Báo cáo trong kiểm tra chi tiết được ghi nhận chi tiết hơn. Phải vẽ minh họa về vị trí, kích thước của khuyết tật có trên công trình, mô tả tỉ mỉ và định lượng được các khuyết tật như chiều dài, chiều rộng, chiều sâu, số lượng khuyết tật, mức độ hư hại và vùng ảnh hưởng của khuyết tật, v.v...

Các vị trí khó tiếp cận, có thể sử dụng giàn giáo, khung trượt, xe thang... để có thể quan sát kỹ các bộ phận chính của kết cấu.

6.2.5. Các vấn đề kiểm tra

Kiểm tra các hư hỏng như kiểm tra định kỳ, bao gồm:

- Bê tông rạn nứt, vỡ.
- Vết nứt $\geq 0,2$ mm.
- Bê tông rỗ tổ ong, có lỗ rỗng.

- Bê tông mục vỡ do carbonat hóa hoặc xâm thực hóa học.
- Bê tông ẩm ướt, hơi ẩm thẩm thấu, gây rêu mốc, loang lổ.
- Nứt hoặc trương nở do cốt thép bị gỉ sét.
- Nước rò rỉ hoặc gỉ sét do nước.
- Các vết màu gỉ, nhũ vàng.
- Mọi hư hỏng trên lớp mặt ghi nhận được.
- Đất, rác, nước hoặc vật liệu khác đọng trên mặt.

Tùy theo thời gian đã khai thác và mức độ hư hỏng của các bộ phận kết cấu của công trình mà tiến hành những thí nghiệm sau đây:

- Xác định cường độ bê tông bằng các thí nghiệm không phá hoại hoặc lấy mẫu phá hoại.
- Đo chiều dày lớp cacbonat hóa và đánh giá mức độ suy thoái của bê tông;
- Thí nghiệm xác định sự xâm thực của clo trong bê tông;
- Đo vẽ bản đồ đồng mức điện thế (isopotential contour map) đánh giá khả năng gỉ của cốt thép trong bê tông;
- Đo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, dò cốt thép;
- Điều tra chất lượng bên trong của kết cấu bê tông, có thể chụp ảnh bằng tia X, γ hoặc kết hợp khoan và soi, truyền ảnh.

6.2.6. Công việc phải làm

a) Bê tông bị rạn nứt, mục, vỡ

Phải xác định rõ nguyên nhân rạn nứt, mục, vỡ trước khi đưa ra biện pháp sửa chữa và xử lý.

- Nếu vỡ do các nguyên nhân cơ học (va chạm nhẹ) thì phải tiến hành sửa chữa ngay bằng cách trát chỗ vỡ bằng bê tông polymer.
- Nếu do cốt thép gỉ sét phải tiến hành xác định mức độ gỉ và đánh giá khả năng chịu lực của kết cấu để đưa ra giải pháp hợp lý đối với cốt thép cũng như giải pháp đối với bê tông bảo vệ.
- Nếu nguyên nhân do quá tải thì phải tìm giải pháp kỹ thuật thích hợp để xử lý hư hỏng.

b) Vết nứt $\geq 0,2\text{mm}$

- Các vết nứt rộng hơn 0,2mm phải tiến hành đo chiều dài và bề rộng bình quân và ghi chép trên cả phiếu kiểm tra và trên mặt bê tông vùng lân cận vết nứt. Bề rộng vết nứt có thể đo được bằng thước đo vết nứt. Hoặc có thể sử dụng một thiết bị quan sát bằng mắt thường để theo dõi vết nứt mịn.
- Theo dõi sự phát triển của vết nứt bằng cách đắp dải thạch cao vuông góc với đường nứt với kích thước rộng 30mm dày 5mm.
- Nếu các vết nứt này không phát triển theo thời gian thì có thể dùng các loại vữa quét lên bề mặt bê tông để hạn chế sự xâm nhập của các tác nhân gây hại cho bê tông.
- Nếu các vết nứt tiếp tục phát triển thì cần tiếp tục theo dõi, phân tích nguyên nhân và tìm biện pháp xử lý thích hợp.

c) Vết nứt $\geq 0,3\text{mm}$

- Nếu xác định được nguyên nhân gây vết nứt và vết nứt đã ngừng phát triển thì có thể tiến hành bơm vữa vào từng vết nứt và sau đó quét lớp vữa bảo vệ bề mặt trên toàn khu vực bề mặt có vết nứt.
- Nếu vết nứt do cốt thép bị gỉ sét, phải sửa chữa ngay vùng bị nứt.
- Nếu vết nứt do nước rò rỉ, phải theo dõi vết nứt. Xi măng cường độ cao trong bê tông có khả năng tự hàn vết nứt.
- Vết nứt khô và không có dấu hiệu do gỉ sét, cần ghi nhận và theo dõi vết nứt. Nếu vết nứt tiếp tục phát triển, phải khảo sát, nghiên cứu kỹ để có thể xác định đúng nguyên nhân của vết nứt và đề ra phương án sửa chữa thích hợp.
- Nếu vết nứt tiếp tục phát triển phải đề nghị cơ quan cấp trên thuê các đơn vị kiểm định chuyên ngành đánh giá nguyên nhân và đề ra phương án sửa chữa thích hợp.

d) Các dấu gỉ sét

- Các dấu vết do gỉ sét không hiện rõ trên lớp mặt phải khảo sát kỹ bằng cách đục hết lớp bê tông để kiểm tra.

- Nếu vết gỉ do dây thép buộc hoặc do một đoạn cốt thép gần bề mặt bê tông gây ra thì phải đục bỏ bê tông, làm sạch và lỗ hổng lớp mặt bê tông phải được vá bằng lớp epoxy, hay bê tông polymer hoặc bằng vữa xi măng cường độ cao không co ngót.

- Nếu các vết ố gỉ do hiện tượng nước thấm từ nơi khác đến gây gỉ cốt thép chịu lực thì phải xác định rõ nguyên nhân trước khi xử lý.

- Nơi nào nghi ngờ bê tông bảo vệ không đảm bảo, phải kiểm tra bằng thước đo bề dày lớp bê tông bảo vệ (cover meter). Nếu phát hiện lớp áo không đủ độ dày, cần hỏi và tham khảo ý kiến của chuyên gia.

- Nơi nào nghi ngờ lớp bê tông kém chất lượng hoặc bị rỗ, cần hỏi và tham khảo ý kiến của chuyên gia.

- Nơi nào vết gỉ sét được xác định rõ tại vùng thép dự ứng lực, vùng dây cáp hoặc tại neo, phải ghi nhận đây là loại hư hỏng nghiêm trọng và phải ghi chép đầy đủ, nghiên cứu, khảo sát ngay đồng thời báo cáo ngay lên cơ quan cấp trên để tìm ra nguyên nhân và phương pháp xử lý kịp thời.

e) Vết bẩn do nước, vết thấm nước.

Vết bẩn do nước có thể tìm ra nguyên nhân gây thấm nước. Nếu nước rỉ ra từ vết nứt bê tông, hoặc từ các vết nối thi công hoặc từ khe co giãn có thể vá vết nứt hoặc khe nối phía mặt đối diện hoặc bơm keo epoxy để trám vá lại ngay trong trường hợp nghiêm trọng. Tuy nhiên, nên ghi nhận rằng xi măng mác cao chứa trong khối bê tông cường độ cao dùng để đổ bê tông cầu sẽ giãn nở và các vết nứt nhỏ và không cần thiết một động tác nào khác. Các vết nứt không lớn, chỉ cần theo dõi một thời gian trước khi có quyết định sửa chữa.

f) Hư hỏng lớp mặt lề bộ hành

Lớp mặt lề bộ hành cần phải kiểm tra mức độ trơn trượt khi trời mưa. Nếu cần thiết có thể tráng thêm một lớp vữa bề mặt hoặc lớp bê tông nhựa để tạo nhám. Khi lớp bê tông hoặc lớp vữa bị hư hại và cường độ bị nghi ngờ, phải thử nghiệm lại bằng búa nhỏ. Loại thử nghiệm này cũng có thể sử dụng để xác định tương đối cường độ của bê tông. Bê tông kém chất lượng phải được chuyên gia bê tông nghiên cứu kỹ.

g) Đất rác, nước và các vật liệu khác.

Khi có nước động phải xác định nguyên nhân và khắc phục. Rác và các vật liệu khác phải được dọn sạch, vì đây là một trong các công tác bảo trì. Những nơi nào thường hay bị bẩn như do động vật làm tổ, phải nghiên cứu biện pháp ngăn ngừa.

6.3. Nội dung kiểm tra (trừ phần hệ thống dây văng)

6.3.1. Kiểm tra và bảo trì các hạng mục cầu dây văng (trừ phần hệ thống dây văng)

6.3.1.1. Kiểm tra trụ tháp

- Bê tông chân tháp: 100% khối lượng = 2 tháp. Khối lượng kiểm tra bê tông trụ tháp: 4 công/tháp x 2 tháp = 8 công.
- + Kiểm tra hiện trạng bê tông chân tháp(phần nổi trên mặt nước) và bê tông chân tháp (phần phía trên của dầm hộp), đo vẽ kích thước các khuyết tật hư hỏng như nứt vỡ bê tông, han gỉ cốt thép (nếu có).
- + Kiểm tra chất lượng bê tông chân tháp bằng súng bật nảy kết hợp máy siêu âm: Kiểm tra chất lượng bê tông chân tháp (phần nổi trên mặt nước) và bê tông chân tháp (phần phía trên của dầm hộp), mỗi tháp kiểm tra xác xuất tại 3 vị trí, mỗi vị trí được coi là 2 cấu kiện. Tổng cộng có 12 cấu kiện thí nghiệm chất lượng bê tông chân tháp.
- + Ca xe phục vụ kiểm tra bê tông trụ tháp: 2,5 ca xe/1 trụ tháp x 2 tháp = 5 ca xe.
- Kiểm tra thang neo: 100% khối lượng = 2 thang neo; Khối lượng kiểm tra thang neo: 2 công/tháp x 2 tháp = 4 công.
- + Kiểm tra chi tiết hiện trạng hư hỏng như han gỉ, đứt gãy cong vênh (nếu có) của thang neo tại trụ tháp phía Đông và trụ phía Tây (bao gồm hệ thống thang máy và thang neo lên đỉnh tháp).
- Kiểm tra cột chống sét: 100% khối lượng = 2 tháp; Kiểm tra tại 2 trụ tháp phía Đông và phía Tây. Khối lượng kiểm tra cột chống sét: 1 công/ tháp x 2 tháp = 2 công.
- Kiểm tra đèn báo không lưu: 100% khối lượng = 2 tháp; Kiểm tra tại 2 trụ tháp phía Đông và phía Tây. Khối lượng kiểm tra đèn báo không lưu: 1 công/ tháp x 2 tháp = 2 công.

- Kiểm tra hệ thống chống dao động: 100% khối lượng = 2 tháp; Khối lượng kiểm tra hệ thống chống dao động: 2 công/tháp x 2 tháp = 4 công.

+ Kiểm tra tại hiện trạng, sự rò rỉ chất lỏng và kiểm tra định lượng chất lỏng của tất cả các học giảm chấn (nếu có) tại 2 trụ tháp phía Đông và phía Tây của cầu.

- Kiểm tra đèn chiếu sáng và thông gió trong tháp: 100% khối lượng = 2 tháp; Khối lượng kiểm tra hiện trạng hư hỏng (nếu có) đèn chiếu sáng và thông gió tại 2 tháp phía Đông và phía Tây: 1 công/tháp x 2 tháp = 2 công.

6.3.1.2. Kiểm tra dầm cầu chính

- Khối bê tông neo dây văng: 100% khối lượng = 112 khối. Kiểm tra toàn bộ các khối bê tông neo dây văng trên cầu. Khối lượng kiểm tra: 12 công.

+ Kiểm tra toàn bộ 112 khối bê tông neo dây văng trên dầm chủ, đo vẽ lại kích thước hư hỏng như nứt vỡ bê tông, han gỉ cốt thép (nếu có).

+ Kiểm tra chất lượng bê tông neo dây văng bằng súng bật nảy kết hợp máy siêu âm: Trên mỗi khối bê tông neo tiến hành thí nghiệm cường độ bê tông tại một vị trí, mỗi vị trí coi là một cấu kiện thí nghiệm. Tổng cộng có 112 cấu kiện kiểm tra chất lượng bê tông.

- Khối bê tông neo ống thép chống chéo: 100% khối lượng = 1128 khối. Kiểm tra tất cả tại các khối bê tông neo ống thép chống chéo trong lòng hộp cầu chính, đo vẽ lại kích thước hư hỏng (nếu có). Khối lượng kiểm tra: 10 công.

- Thân ống chống chéo: 100% khối lượng = 564 ống; Kiểm tra tất cả các ống chống chéo trong lòng hộp cầu chính, sơ họa lại hư hỏng, han gỉ (nếu có). Khối lượng kiểm tra: 6 công.

- Chỗ nối giữa ống chống chéo và bê tông (trên và dưới): 100% khối lượng = 1128 vị trí. Kiểm tra tình trạng tất cả các vị trí nối giữa ống chống chéo và bê tông trên kết cấu dầm chủ. Khối lượng kiểm tra: 6 công.

- Các thanh PC26 và bu lông M16: 100% khối lượng = 4512 kết cấu. Kiểm tra tất cả các kết cấu thanh PC26 và bu lông M16 trên kết cấu dầm chủ. Khối lượng kiểm tra: 6 công.

- Mặt trong các sườn bên của dầm: 100% khối lượng = $3 \times 2 \times 900 = 5400\text{m}^2$. Kiểm tra, đo vẽ hiện trạng hư hỏng các sườn bên phía thượng lưu và hạ lưu của dầm hộp. Khối lượng kiểm tra: 15 công.

- Mặt dưới của bản trên hộp: 100% khối lượng = $12 \times 900\text{m} = 10800\text{m}^2$. Kiểm tra, đo vẽ hiện trạng hư hỏng mặt dưới của bản trên của dầm hộp. Khối lượng kiểm tra: 30 công.

- Mặt trên của bản đáy hộp: 100% khối lượng = $6 \times 900\text{m} = 5400\text{m}^2$. Kiểm tra, đo vẽ hiện trạng hư hỏng mặt trên của bản đáy hộp. Khối lượng kiểm tra: 10 công.

- Kiểm tra chất lượng bê tông dầm chủ bằng súng bật nảy kết hợp máy siêu âm: Toàn bộ bề mặt trong của các sườn bên, mặt dưới của bản nắp trên của hộp của toàn bộ dầm hộp 6 kết cấu nhịp: mỗi kết cấu nhịp kiểm tra tại 01 mặt cắt, mỗi mặt cắt kiểm tra tại 3 vị trí (2 sườn bên và đáy bản nắp hộp); Mỗi vị trí tương ứng 1 cấu kiện; Tổng cộng có 3 vị trí/mặt cắt/ nhịp x 6 nhịp = 18 cấu kiện thí nghiệm chất lượng bê tông.

- Kiểm tra hộ lan và lan can bộ hành: 100% khối lượng = 1806 m. Kiểm tra hiện trạng hư hỏng hộ lan và lan can bộ hành cả 2 phía thượng lưu và hạ lưu cầu. Khối lượng kiểm tra: 3 công.

- Kiểm tra lớp phủ mặt cầu: 100% khối lượng = 1806 m. Kiểm tra hiện trạng hư hỏng lớp phủ mặt cầu cả 2 phía thượng lưu và hạ lưu cầu. Khối lượng kiểm tra: 4 công.

- Kiểm tra lan can xe chạy: 100% khối lượng = 1806 m. Kiểm tra hiện trạng hư hỏng của lan can xe chạy. Khối lượng kiểm tra: 3 công.

6.3.2. Kiểm tra mối nối khe co giãn

- Kiểm tra mối nối khe co giãn trên cầu: 100% khối lượng = 4 khe. Đo vẽ, khảo sát kích thước hiện trạng hư hỏng (nếu có) của các khe co giãn trên cầu. Khối lượng kiểm tra $1,5 \text{ công/khe} \times 4 \text{ khe} = 6 \text{ công}$.

6.3.3. Kiểm tra gối cầu

- Kiểm tra gối cầu: 100% khối lượng = 10 gối cao su. Khối lượng kiểm tra: 2 công/mố, trụ x 5 mố, trụ = 10 công.

- + Kiểm tra chi tiết, đo vẽ hiện trạng chuyển vị của gối cầu trên cầu. Tổng cộng kiểm tra 10 gối trên mố A1, trụ P1, P2, P5 và P6A.

- + Kiểm tra bề mặt tiếp xúc của gối cầu;
- + Kiểm tra hiện trạng thanh neo PC26, đá kê gối.
- + Ca xe phục vụ kiểm tra gối cầu: 1 ca/1 trụ x 4 trụ = 4 ca xe.

6.3.4. Cao đạc mặt cầu chính

- Tiến hành đo cao độ mặt cầu, đo cao độ mặt đường xe chạy trên cầu tại 3 vệt:
 - + Vệt mép đường xe chạy hạ lưu (sát mép phần xe chạy);
 - + Vệt tim đường;
 - + Vệt mép đường xe chạy thượng lưu (sát mép phần xe chạy).
- Trên mỗi vệt đo cao đạc tại các điểm:
 - + Phần cầu:
 - + Đầu mố, mố
 - + Giữa nhịp
- Lập mốc cao độ giả định thống nhất trên toàn tuyến
- Mỗi vệt đo cao đạc mặt cầu trên chiều dài: Ltoàn cầu
- Khối lượng thực hiện: Toàn cầu đo cao đạc mặt cầu trên chiều dài: Ltoàn cầu* 3 vệt* số đơn nguyên = $903*3*2=5454m$.

6.4. Kiểm tra chất lượng bê tông bằng phương pháp máy siêu âm kết hợp súng bật nảy

- Kiểm tra chất lượng bê tông bằng máy siêu âm:
 - + Vận tốc của sóng siêu âm truyền trong bê tông phụ thuộc vào chất lượng, độ đặc chắc của bê tông. Bê tông càng đặc chắc thì tốc độ của sóng siêu âm đi trong bê tông càng cao. Dùng một máy phát sóng siêu âm trực tiếp vào các cấu kiện bê tông và đo thời điểm truyền sóng giữa hai điểm đo. Biết khoảng cách giữa 2 điểm đo tính được vận tốc truyền sóng siêu âm trong bê tông và sau đó tra bảng để xác định chất lượng bê tông.
- Kiểm tra chất lượng bê tông bằng súng bật nảy:
 - + Phương pháp này thường được dùng để xác định độ cứng bề mặt của bê tông. Thiết bị là súng bắn kiểu bật nảy (riêng loại N có năng lượng va đập từ 0,225 đến 3 Kgm).

- + Tác dụng một xung lực va đập lên bề mặt bê tông. Bê tông có độ cứng càng lớn thì lực phản xạ tác động lên búa va đập càng lớn. Từ đó tra bảng để xác định cường độ bê tông.
- Khối lượng kiểm tra: Bê tông trụ tháp + Khối bê tông neo dây văng + Bê tông dầm chủ = $12+112+18=142$ cấu kiện.

6.5. Hệ thống dây văng

6.5.1. Kiểm tra kết cấu neo cáp văng

6.5.1.1. Bên ngoài dây văng

- Các công việc cần tiến hành:
 - + Tiếp cận từ xa kiểm tra thật kỹ tình trạng các ống bọc và ống dẫn hướng.
- Thiết bị, vật liệu:
 - + Ống nhòm;
 - + Máy ảnh có cần để chụp cận cảnh;
 - + Thiết bị an toàn.
- Chuyên gia:
 - + Công tác kiểm tra chi tiết các bộ phận: chuyên gia cao cấp có kinh nghiệm về kiểm tra, đánh giá cầu dây văng.

Khối lượng thực hiện: 100% khối lượng* 112 neo cáp = 112 cáp.

6.5.1.2. Liên kết neo ở dầm

- Kiểm tra xác xuất cách 1 neo kiểm tra 1 neo liên kết (vị trí neo dây lẻ) và kiểm tra bổ sung các neo dây chẵn đã có dấu hiệu rò rỉ sáp. Từ đó làm số liệu căn cứ để lựa chọn vị trí kiểm tra lần tới của các dây còn lại.
- Các công việc cần tiến hành:
 - + Kiểm tra tất cả các liên kết neo dây văng ở vị trí dây lẻ (VD: $S1, S3, S5, \dots, S111$) và tại các vị trí neo dây văng ở vị trí dây chẵn ($S8, S28, S48, S58, S60, S66, S68, S70, S74, S84, S88, S92, S98, S100, S102$ và $S108$).
 - + Tháo chụp đầu neo;
 - + Kiểm tra tình trạng hệ thống bảo vệ chống ăn mòn bằng mắt thường, sửa chữa các hư hỏng cục bộ của hệ thống bảo vệ ăn mòn (nếu có);
 - + Kiểm tra tình trạng của chụp, neo, tào cáp và nêm.

- + Lắp đặt lại và bơm bù sáp bảo vệ.
- Thiết bị, vật liệu:
 - + Các thiết bị mở chụp đầu neo;
 - + Thiết bị bơm sáp bảo vệ đầu neo sau khi kiểm tra xong.
- Chuyên gia:
 - + Công tác mở chụp đầu neo: công nhân kỹ thuật;
 - + Công tác kiểm tra chi tiết các bộ phận: chuyên gia cao cấp có kinh nghiệm về kiểm tra, đánh giá cầu dây văng.

Khối lượng thực hiện: 64% khối lượng* 112 neo = 72 bộ neo.

6.5.1.3. Liên kết neo ở tháp

- Kiểm tra xác xuất cách 1 neo kiểm tra 1 neo liên kết (vị trí neo dây lẻ). Từ đó làm số liệu căn cứ để lựa chọn vị trí kiểm tra lần tới các dây còn lại.

- Các công việc cần tiến hành:
 - + Kiểm tra tất cả các liên kết neo dây văng ở vị trí dây lẻ (VD: S1, S3, S5, ..., S111)
 - + Tiếp cận từ xa kiểm tra tra thật kỹ tình trạng các ống bọc và ống dẫn hướng.
 - + Tháo chụp đầu neo;
 - + Kiểm tra tình trạng hệ thống bảo vệ chống ăn mòn bằng mắt thường, sửa chữa các hư hỏng cục bộ của hệ thống bảo vệ ăn mòn (nếu có);
 - + Kiểm tra tình trạng của chụp, neo, tao cáp và nêm.
 - + Lắp đặt lại và bơm bù sáp bảo vệ.
- Thiết bị, vật liệu:
 - + Ống nhòm;
 - + Máy ảnh có cần để chụp cận cảnh;
 - + Thiết bị an toàn.
 - + Các thiết bị mở chụp đầu neo;
 - + Thiết bị bơm sáp bảo vệ đầu neo sau khi kiểm tra xong.
- Chuyên gia:
 - + Công tác mở chụp đầu neo: công nhân kỹ thuật;
 - + Công tác kiểm tra chi tiết các bộ phận: chuyên gia cao cấp có kinh nghiệm về kiểm tra, đánh giá cầu dây văng.

Khối lượng thực hiện: $50\% \text{ khối lượng} \times 112 \text{ neo} = 56 \text{ bộ neo}$.

6.5.1.4. *Lân cận khu vực neo ở dầm*

- Các công việc cần tiến hành:
 - + Kiểm tra hiện trạng các khối bê tông neo dây văng ở dầm.
- Thiết bị, vật liệu:
 - + Thước đo vết nứt, kính lúp,...;
 - + Máy ảnh có cần để chụp cận cảnh;
 - + Thiết bị an toàn.
- Chuyên gia:
 - + Công tác kiểm tra chi tiết các bộ phận: chuyên gia cao cấp có kinh nghiệm về kiểm tra, đánh giá cầu dây văng.

Khối lượng thực hiện: $100\% \text{ khối lượng} \times 112 \text{ vị trí} = 112 \text{ vị trí}$.

6.5.1.5. *Lân cận khu vực neo ở tháp*

- Các công việc cần tiến hành:
 - + Kiểm tra hiện trạng các khối bê tông neo dây văng ở tháp.
- Thiết bị, vật liệu:
 - + Thước đo vết nứt, kính lúp, ống nhòm,...;
 - + Máy ảnh có cần để chụp cận cảnh;
 - + Thiết bị an toàn.
- Chuyên gia:
 - + Công tác kiểm tra chi tiết các bộ phận: chuyên gia cao cấp có kinh nghiệm về kiểm tra, đánh giá cầu dây văng.

Khối lượng thực hiện: $100\% \text{ khối lượng} \times 112 \text{ vị trí} = 112 \text{ vị trí}$.

6.5.1.6. *Bộ phận giảm chấn*

a. Các thiết bị giảm chấn của neo mặt cầu (IED & IHD):

- Các công việc cần tiến hành:
 - + Tháo các ống dẫn bảo vệ giảm chấn;
 - + Kiểm tra tổng quát: kiểm tra khả năng trượt của các bộ phận; kiểm tra bề mặt (phải khô ráo); kiểm tra các tấm đệm neoprene; kiểm tra độ chặt của các bu lông,...

- + Kiểm tra ăn mòn: kiểm tra các dấu hiệu bên ngoài của hiện tượng ăn mòn các bộ phận thép; sửa chữa các ăn mòn cục bộ (nếu có);
- + Kiểm tra tình trạng dầu: kiểm tra dầu và phải đảm bảo túi đựng dầu luôn đầy. Kiểm tra độ kín khít của mũ chụp; kiểm tra hiện tượng tràn ra của dầu,...
- Thiết bị, vật liệu:
 - + Các thiết bị mở ống dẫn;
- Chuyên gia:
 - + Công tác mở, lắp ống dẫn: công nhân kỹ thuật;
 - + Công tác kiểm tra chi tiết các bộ phận: chuyên gia cao cấp có kinh nghiệm về kiểm tra, đánh giá cầu dây văng.

b. Thanh dẫn chống rung (DGD's) neo trụ tháp:

- Kiểm tra và phát hiện bất cứ hư hỏng nào có thể thấy được đối với thiết bị này: các bộ phận bằng thép, neoprene.

- Cần có các thiết bị an toàn để leo trèo cho công tác này.

Khối lượng thực hiện: 100% khối lượng* 112 bộ = 112 bộ

6.5.2. *Đo lực căng của cáp dây văng (thông qua dao động):*

- Phương pháp: đo dao động của dây cáp, từ đó có thể tính toán ra lực căng cáp thông qua các đặc trưng dao động của cáp.
- Lực căng của cáp được tiến hành đo trong trạng thái không có hoạt tải trên cầu.
- Mục đích:
 - + Thông qua lực căng biết được độ cứng, độ căng/chùng của cáp. Sự thay đổi độ căng là dấu hiệu phân bố lại nội lực trong toàn bộ kết cấu, ảnh hưởng trực tiếp kết cấu và cần phải theo dõi.
 - + Tìm biên độ và chuyển vị lớn nhất của cáp dưới tác dụng của tải trọng thử. Từ đó đánh giá mới của cáp dưới tác dụng của tải trọng khai thác.
 - + Tìm các hệ số giảm dao động, từ đó có kiến nghị các biện pháp giảm dao động
- Thiết bị: Sử dụng máy đo dao động và đầu đo.
- Bố trí điểm đo: Trên mỗi dây văng bố trí 1 vị trí đo dao động: Điểm đo được bố trí đủ xa trên dây văng so với điểm neo dây hoặc thiết bị giảm chấn, để loại khỏi ảnh

hướng của đầu neo hoặc thiết bị giảm chấn đến dao động riêng của dây văng (khoảng cách này không nhỏ hơn 2m).

Khối lượng: Đo lực căng của toàn bộ số dây văng trên toàn cầu. Toàn cầu có 112 cáp.

6.5.3. Đo dao động tổng thể kết cấu nhịp chính:

- Phương pháp: đo theo 3 phương
 - + Thẳng đứng.
 - + Nằm ngang ngang cầu.
 - + Nằm ngang dọc cầu
- Mục đích:
 - + Nhằm xác định các đặc trưng dao động (dao động riêng và dao động cưỡng bức) như dạng dao động, chu kỳ dao động, tần số dao động, hệ số xung kích kết cấu nhịp; chu kỳ dao động.
 - + Thiết bị: Sử dụng máy đo dao động và đầu đo.
- Bố trí điểm đo: Trên mỗi vị trí đầu neo cáp bố trí 2 điểm đo.

Khối lượng thực hiện: KCN cầu chính dây văng: 2 điểm/1 vị trí đầu neo cáp * 112 đầu neo cáp = 224 điểm

Khối lượng thực hiện: 4 điểm/trụ * 2 trụ = 8 điểm

7. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ ĐẢM BẢO GIAO THÔNG

- Đảm bảo an toàn giao thông:
- + Bố trí đặt các biển báo báo hiệu đường bộ cần thiết.
 - + Kết hợp với các cơ quan chức năng để triển khai việc phân luồng, chặn xe, thông xe trong trường hợp cần thiết.
 - + Trang thiết bị, vật tư, máy móc cần phải tập kết đúng nơi quy định.
- Đảm bảo an toàn lao động:
- + Các cán bộ thực hiện nhiệm vụ phải được hướng dẫn, phổ biến sử dụng các loại trang thiết bị, dụng cụ lao động (quần áo phản quang, mũ, găng tay,...).

8. KHỐI LƯỢNG THỰC HIỆN

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
A	KIỂM TRA VÀ BẢO TRÌ CẦU CHÍNH		
1	Kiểm tra trụ tháp		

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
1.1	Bê tông chân tháp	công	8,00
1.2	Thang neo (thang máy + thang thép)	công	4,00
1.3	Cột chống sét	công	2,00
1.4	Đèn báo không lưu	công	2,00
1.5	Hệ thống chống dao động	công	4,00
1.6	Đèn chiếu sáng và thông gió trong tháp	công	2,00
3	Kiểm tra dầm cầu chính		
2.1	Khối bê tông neo dây văng	công	12,00
2.2	Khối bê tông neo ống thép chống chéo	công	10,00
2.3	Thân ống chống chéo	công	6,00
2.4	Chỗ nối giữa ống chống chéo và bê tông (trên và dưới)	công	6,00
2.5	Các thanh PC26 và bu lông M16	công	6,00
2.6	Mặt trong các sườn bên của dầm	công	15,00
2.7	Mặt dưới của bản trên dầm hộp	công	30,00
2.8	Mặt trên của bản đáy dầm hộp	công	10,00
2.9	Hộ lan và lan can bộ hành	công	3,00
2.10	Lớp phủ mặt cầu	công	4,00
2.11	Lan can xe chạy	công	3,00
3	Kiểm tra hiện trạng mối nối khe co giãn	công	6,00
4	Kiểm tra hiện trạng gối cầu	công	10,00
5	Đo cao đặc mặt cầu chính	m	5454
B	KIỂM TRA HỆ THỐNG DÂY VĂNG		
1	Kiểm tra chi tiết hiện trạng bên ngoài dây văng	cáp	112,00
2	Kiểm tra chi tiết hiện trạng liên kết neo ở dầm	bộ neo	72,00
3	Kiểm tra chi tiết hiện trạng liên kết neo ở tháp	bộ neo	56,00
4	Kiểm tra chi tiết hiện trạng lân cận khu vực neo ở dầm	Vị trí	112,00
5	Kiểm tra chi tiết hiện trạng lân cận khu vực neo ở tháp	Vị trí	112,00
6	Đo lực căng của cáp văng (thông qua đo dao động)	cáp	112,00
7	Đo dao động tổng thể kết cấu nhịp chính	điểm	224,00
8	Đo dao động chuyển vị trụ cầu	điểm	8,00
9	Kiểm tra chi tiết kết cấu giảm chấn ở đầu neo dầm cầu	Giảm chấn	112,00
C	CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM		
1	Kiểm tra chất lượng bê tông bằng súng thử loại bật nảy kết hợp máy siêu âm	Cầu Kiện	142,00
D	CÔNG TÁC PHỤ TRỢ		
1	Sản xuất đà giáo (KH 1,5%*30 ngày + 5%*1 lần LD, TD)	tấn	1,936

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
1	Lắp dựng đà giáo	tấn	1,936
2	Tháo dỡ đà giáo	tấn	1,936
3	Chuyển quân thiết bị	ca	2,00
4	Xe nâng phục vụ kiểm tra chi tiết cầu	ca	9,00
E	ĐẢM BẢO ATGT		
1	Đảm bảo giao thông	toàn bộ	1,00
1.1	Chóp nón	Cái	20
1.2	Dây phản quang	m	50
1.3	Biển công trường đang thi công tam giác 70cm	Cái	2
1.4	Biển công trường 1x0,7m	Cái	2
1.5	Đèn cảnh báo giao thông	Cái	10
1.6	Nhân công ĐBGTT (bậc 3/7) (3 nhân công * 30 ngày)	Công	88

9. MÁY MÓC, THIẾT BỊ

STT	TÊN THIẾT BỊ	CÔNG TÁC THỰC HIỆN	SỐ LƯỢNG
1	Súng bột nẩy Schmidt	Kiểm tra chất lượng BT	02 cái
2	Máy siêu âm	Kiểm tra chất lượng BT	02 cái
2	Máy toàn đạc điện tử	Kiểm tra số liệu quan trắc	01 bộ
3	Máy thủy bình điện tử	Kiểm tra số liệu quan trắc	01 bộ
4	Kính lúp và máy đo độ rộng vết nứt	Khảo sát hiện trạng vết nứt dầm, móng, trụ	01 cái
5	Các thiết bị cần thiết khác		

10. HÌNH THỨC, TỔ CHỨC THỰC HIỆN VÀ TIẾN ĐỘ DỰ KIẾN

10.1. Thời gian thực hiện

TT	Tên công việc	Thời gian dự kiến thực hiện (ngày)	Thời gian cộng dồn (ngày)
1	Thu thập và nghiên cứu hồ sơ, tài liệu của công trình	02	02
2	Thị sát công trình	01	03
3	Lập, trình, phê duyệt đề cương	07	10
4	Thực hiện kiểm tra tại hiện trường	30	40
7	Lập hồ sơ báo cáo kết quả	15	55
8	Các thủ tục liên quan khác	05	60

10.2. Tổ chức thực hiện

Chủ đầu tư: Sở Xây dựng tỉnh Quảng Ninh.

Đại diện chủ đầu tư: Ban Quản lý bảo trì công trình

Tổ chức lập báo cáo kinh tế-kỹ thuật: Công ty Cổ phần kỹ thuật VITEC.

Tổ chức thực hiện công tác kiểm tra: Đấu thầu rộng rãi.

Tiến độ thực hiện công tác kiểm tra: 60 ngày kể từ ngày bàn giao mặt bằng.

10.3. Công tác chuẩn bị

10.3.1. Chuẩn bị tại văn phòng

Phân công các tổ chuẩn bị gồm:

Tổ tài chính, nhân sự: lập danh sách cán bộ đi công tác, dự trù kinh phí thực hiện, thời gian thực hiện, lập biểu đo ghi kết quả, liên hệ với các cơ quan có liên quan,...;

Tổ thiết bị: Lập danh sách thiết bị sử dụng, tiếp nhận, kiểm tra, hiệu chỉnh các máy móc thiết bị đảm bảo hoạt động bình thường. Mua vật tư, thiết bị phục vụ cho công tác kiểm tra.

10.3.2. Chuẩn bị tại hiện trường

Cán bộ chỉ huy chung phân chia các tổ, nhóm và phạm vi công việc thực hiện ngoài hiện trường; kiểm tra, đôn đốc các tổ, nhóm triển khai công việc đã được phân công;

Tổ đà giáo:

- + Lắp dựng, tháo dỡ, tập kết đà giáo, thang treo cho kết cấu cần kiểm định, đảm bảo đúng quy cách an toàn.

Tổ kiểm tra các bộ phận kết cấu, kiểm tra chất lượng vật liệu, ghi chép kết quả:

- + Chuẩn bị các thiết bị.
- + Bố trí nhân lực kiểm tra các bộ phận công trình.

Tổ đảm bảo giao thông:

- + Liên hệ với các cơ quan có liên quan ở địa phương để chuẩn bị các biện pháp để đảm bảo ATGT.

Tổ kiểm tra số liệu quan trắc:

- + Chuẩn bị các dụng cụ phục vụ đo đạc (mì, máy toàn đạc, thước thép 5m, thước dây 50m...);

Giữa các tổ cần phối, kết hợp để thực hiện công tác kiểm định đúng tiến độ.

10.4. Tiến hành kiểm tra cầu

Trên cơ sở báo cáo kinh tế kỹ thuật được duyệt, triển khai các công việc cụ thể của công tác kiểm tra định kỳ chi tiết 5 năm cầu Bãi Cháy, Quốc lộ 18. Lưu ý tuân thủ các quy định về an toàn lao động và an toàn giao thông trong quá trình thực hiện.

10.5. Xử lý số liệu, báo cáo kết quả

Trên cơ sở các thông tin, số liệu thu thập được, tiến hành phân tích, xử lý, đánh giá tình trạng cầu để lập báo cáo kết quả.

10.6. Báo cáo kết quả kiểm tra

Báo cáo kết quả kiểm tra gồm các nội dung:

- + Các vấn đề hư hỏng xuống cấp ở mức độ thông thường và nghiêm trọng;
- + Đánh giá tình trạng các hư hỏng, đề xuất và kiến nghị biện pháp sửa chữa, quản lý khai thác, duy tu dựa theo **Bảng 3.4, bảng 3.5 và bảng 3.6 theo Quy trình bảo trì (Tr.46-57)**
- + Các kết quả kiểm tra chi tiết cầu phải kèm theo các biểu mẫu, phiếu kiểm tra theo mẫu **Phụ lục III tại Quy trình bảo trì.**
- + Hồ sơ kiểm tra chi tiết phải kèm theo hình ảnh hiện trạng khảo sát hư hỏng (nếu có) và các công tác phục vụ kiểm tra khảo sát cầu.
- + Lập hồ sơ báo cáo (07 bộ).

11. GIÁ TRỊ THỰC HIỆN

Dự toán chi tiết (phụ lục kèm theo).

12. KẾT LUẬN

Với những nội dung trên, kính trình Chủ đầu tư phê duyệt để làm căn cứ thực hiện các công việc tiếp theo./.

