

SỞ XÂY DỰNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRUNG TÂM QUẢN LÝ HẠ TẦNG GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

— 020 —

ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÔNG TRÌNH

DỊCH VỤ SỰ NGHIỆP CÔNG:

**QUẢN LÝ, BẢO TRÌ KẾT CẤU HẠ TẦNG GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ
(KIỂM ĐỊNH CẦU TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN 1, QUẬN 3, QUẬN 4, QUẬN 5,
QUẬN 6, QUẬN 10, QUẬN TÂN PHÚ, QUẬN TÂN BÌNH, QUẬN BÌNH TÂN
– NĂM 2025)**

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 11 năm 2025



MỤC LỤC

1. CÁC CĂN CỨ LẬP ĐỀ CƯƠNG	8
1.1 Văn bản pháp lý	8
1.2 Định mức, đơn giá	9
2. DANH MỤC CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG	10
3. KIỂM ĐỊNH CẦU LÊ VĂN SĨ	11
3.1 Giới thiệu chung	11
3.1.1 Đặc điểm kỹ thuật	11
3.1.2 Khái quát về tình trạng công trình	12
3.1.3 Các hồ sơ liên quan	13
3.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định	13
3.2.1 Các yêu cầu kiểm định	13
3.2.2 Mục đích chủ yếu	14
3.3 Nội dung kiểm định cầu	14
3.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu	14
3.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ	15
3.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông	15
3.3.4 Kiểm tra bề dày lớp bê tông bảo vệ và đường kính cốt thép	16
3.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định	17
3.5 Tính toán, đánh giá cầu	17
3.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động	17
3.7 Tổng hợp khối lượng	18
4. KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU BÔNG	19
4.1 Giới thiệu chung	19
4.1.1 Đặc điểm kỹ thuật	19
4.1.2 Khái quát về tình trạng công trình	20
4.1.3 Các hồ sơ liên quan	22
4.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải	22
4.2.1 Các yêu cầu kiểm định	22
4.2.2 Mục đích chủ yếu	22
4.3 Nội dung kiểm định, thử tải cầu	23
4.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu	23
4.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ	23
4.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông	24
4.3.4 Thử tải tĩnh	25
4.3.4.1 Tải trọng thử	25
4.3.4.2 Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh	26

4.3.4.3	Đo ứng suất kết cấu	27
4.3.5	Thủ tải động.....	27
4.4	Các phương tiện phục vụ kiểm định.....	28
4.5	Tính toán, đánh giá cầu.....	28
4.6	Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động	28
4.7	Tổng hợp khối lượng	29
5.	KIỂM ĐỊNH, THỦ TẢI CẦU DỪA (MỚI)	31
5.1	Giới thiệu chung	31
5.1.1	Đặc điểm kỹ thuật.....	31
5.1.2	Khái quát về tình trạng công trình.....	32
5.1.3	Các hồ sơ liên quan.....	34
5.2	Yêu cầu và mục đích kiểm định, thủ tải	34
5.2.1	Các yêu cầu kiểm định.....	34
5.2.2	Mục đích chủ yếu	34
5.3	Nội dung chi tiết kiểm định, thủ tải cầu	34
5.3.1	Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu	34
5.3.2	Độ võng tĩnh dầm chủ	35
5.3.3	Kiểm tra chất lượng bê tông	35
5.3.4	Kiểm tra bề dày lớp bê tông bảo vệ và đường kính cốt thép.....	36
5.3.5	Thủ tải tĩnh	37
5.3.5.1	Tải trọng thử	37
5.3.5.2	Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh.....	38
5.3.5.3	Đo ứng suất kết cấu	39
5.3.6	Thủ tải động.....	39
5.4	Các phương tiện phục vụ kiểm định.....	40
5.5	Tính toán, đánh giá cầu.....	40
5.6	Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động	41
5.7	Tổng hợp khối lượng	41
6.	KIỂM ĐỊNH, THỦ TẢI CẦU BỘ HÀNH BỆNH VIỆN NGUYỄN TRI PHƯƠNG 43	
6.1	Giới thiệu chung	43
6.1.1	Đặc điểm kỹ thuật.....	43
6.1.2	Khái quát về tình trạng công trình.....	44
6.1.3	Các hồ sơ liên quan.....	46
6.2	Yêu cầu và mục đích kiểm định, thủ tải	46
6.2.1	Các yêu cầu kiểm định.....	46
6.2.2	Mục đích chủ yếu	46

6.3	Nội dung chi tiết kiểm định, thử tải cầu	47
6.3.1	Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu	47
6.3.2	Xác định bề dày thép bằng siêu âm	47
6.3.3	Thử tải tĩnh	48
6.3.3.1	Tải trọng thử	48
6.3.3.2	Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh.....	49
6.3.3.3	Đo ứng suất kết cấu	49
6.3.4	Thử tải động.....	50
6.4	Các phương tiện phục vụ kiểm định	51
6.5	Tính toán, đánh giá cầu.....	52
6.6	Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động	52
6.7	Tổng hợp khối lượng	52
7.	KIỂM ĐỊNH CẦU VƯỢT THÉP TẠI NÚT GIAO ĐƯỜNG TRƯỜNG SƠN - ĐƯỜNG NỐI TÂN SƠN NHẤT - BÌNH LỢI - VÀNH ĐAI NGOÀI	55
7.1	Giới thiệu chung	55
7.1.1	Đặc điểm kỹ thuật.....	55
7.1.2	Khái quát về tình trạng công trình.....	57
7.1.3	Các hồ sơ liên quan.....	58
7.2	Yêu cầu và mục đích kiểm định	58
7.2.1	Các yêu cầu kiểm định.....	58
7.2.2	Mục đích chủ yếu	59
7.3	Nội dung chi tiết kiểm định cầu.....	59
7.3.1	Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu	59
7.3.2	Độ võng tĩnh dầm chủ	60
7.3.3	Kiểm tra chất lượng bê tông	60
7.4	Các phương tiện phục vụ kiểm định.....	61
7.5	Tính toán, đánh giá cầu.....	62
7.6	Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động	62
7.7	Tổng hợp khối lượng	63
8.	KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU HẬU GIANG.....	64
8.1	Giới thiệu chung	65
8.1.1	Đặc điểm kỹ thuật.....	65
8.1.2	Khái quát về tình trạng công trình.....	66
8.1.3	Các hồ sơ liên quan.....	67
8.2	Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải	67
8.2.1	Các yêu cầu kiểm định.....	67

8.2.2	Mục đích chủ yếu	68
8.3	Nội dung chi tiết kiểm định, thử tải cầu	68
8.3.1	Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu	68
8.3.2	Độ võng tĩnh dầm chủ	69
8.3.3	Kiểm tra chất lượng bê tông	69
8.3.4	Thử tải tĩnh	70
8.3.4.1	Tải trọng thử	70
8.3.4.2	Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh.....	71
8.3.4.3	Đo ứng suất kết cấu	72
8.3.5	Thử tải động.....	72
8.4	Các phương tiện phục vụ kiểm định	73
8.5	Tính toán, đánh giá cầu.....	73
8.6	Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động	73
8.7	Tổng hợp khối lượng	74
9.	KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU ÔNG BUÔNG 1	76
9.1	Giới thiệu chung	76
9.1.1	Đặc điểm kỹ thuật.....	76
9.1.2	Khái quát về tình trạng công trình	77
9.1.3	Các hồ sơ liên quan.....	79
9.2	Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải	79
9.2.1	Các yêu cầu kiểm định.....	79
9.2.2	Mục đích chủ yếu	80
9.3	Nội dung chi tiết kiểm định, thử tải cầu	80
9.3.1	Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu	80
9.3.2	Độ võng tĩnh dầm chủ	81
9.3.3	Kiểm tra chất lượng bê tông	81
9.3.4	Thử tải tĩnh	82
9.3.4.1	Tải trọng thử	82
9.3.4.2	Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh.....	83
9.3.4.3	Đo ứng suất kết cấu	84
9.3.5	Thử tải động.....	84
9.4	Các phương tiện phục vụ kiểm định	85
9.5	Tính toán, đánh giá cầu.....	86
9.6	Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động	86
9.7	Tổng hợp khối lượng	86
10.	KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU ÔNG BUÔNG 2	88

10.1 Giới thiệu chung	88
10.1.1 Đặc điểm kỹ thuật.....	88
10.1.2 Khái quát về tình trạng công trình.....	90
10.1.3 Các hồ sơ liên quan.....	91
10.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải	91
10.2.1 Các yêu cầu kiểm định.....	91
10.2.2 Mục đích chủ yếu	91
10.3 Nội dung chi tiết kiểm định, thử tải cầu	92
10.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu	92
10.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ	92
10.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông	93
10.3.4 Thử tải tĩnh	94
10.3.4.1 Tải trọng thử	94
10.3.4.2 Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh.....	95
10.3.4.3 Đo ứng suất kết cấu	96
10.3.5 Thử tải động.....	96
10.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định	97
10.5 Tính toán, đánh giá cầu.....	97
10.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động	97
10.7 Tổng hợp khối lượng	98
11. PHÂN CHIA GÓI THẦU VÀ CHI PHÍ THỰC HIỆN	99
12. BỐ TRÍ NHÂN SỰ VÀ PHÂN CÔNG TRÁCH NHIỆM CÁC NHÂN SỰ	101
13. THỜI GIAN VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN	102
13.1 Công tác chuẩn bị	102
13.2 Thực hiện đo đạc.....	102
13.3 Phân tích và xử lý dữ liệu	102
13.4 Kiểm định khả năng chịu tải của công trình theo lý thuyết và thử tải (nếu có)....	102
14. MÁY MÓC, THIẾT BỊ CHÍNH	103
15. BÁO CÁO KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH THỬ TẢI	103

SỞ XÂY DỰNG TP. HỒ CHÍ MINH
TRUNG TÂM QUẢN LÝ
HẠ TẦNG GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 05 tháng 11 năm 2025

ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÔNG TRÌNH

- Dịch vụ sự nghiệp công: Quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ (kiểm định cầu trên địa bàn Quận 1, Quận 3, Quận 4, Quận 5, Quận 6, Quận 10, quận Tân Phú, quận Tân Bình, quận Bình Tân - năm 2025).
- Địa điểm: Phường Sài Gòn, phường Tân Định, phường Bến Thành, phường Cầu Ông Lãnh (khu vực Quận 1 cũ).
Phường Bàn Cờ, phường Xuân Hòa, phường Nhiêu Lộc (khu vực Quận 3 cũ).
Phường Vĩnh Hội, phường Khánh Hội, phường Xóm Chiếu (khu vực Quận 4 cũ).
Phường Chợ Quán, phường An Đông, phường Chợ Lớn (khu vực Quận 5 cũ).
Phường Bình Tây, phường Bình Tiên, phường Bình Phú, phường Phú Lâm (khu vực Quận 6 cũ).
Phường Vườn Lài, phường Diên Hồng, phường Hòa Hưng (khu vực Quận 10 cũ).
Phường Tây Thạnh, phường Tân Sơn Nhì, phường Phú Thọ Hòa, phường Tân Phú, phường Phú Thạnh (khu vực quận Tân Phú cũ).
Phường Tân Sơn Hòa, phường Tân Sơn Nhất, phường Tân Hòa, phường Bảy Hiền, phường Tân Bình, phường Tân Sơn (khu vực quận Tân Bình cũ).
Phường Bình Tân, phường Bình Hưng Hòa, phường Bình Trị Đông, phường An Lạc, phường Tân Tạo (khu vực quận Bình Tân cũ).

1. CÁC CĂN CỨ LẬP ĐỀ CƯƠNG

1.1 Văn bản pháp lý

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014, được sửa đổi, bổ sung theo luật số 35/2018/QH14 ngày 20/11/2018 và luật số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội;
- Luật Đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23/06/2023 của Quốc hội;
- Luật số 57/2024/QH15 ngày 29/11/2024 Sửa đổi, bổ sung một số điều của luật quy hoạch, luật đầu tư, luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư và luật đấu thầu;
- Luật số 90/2025/QH15 ngày 25/6/2025 Sửa đổi, bổ sung một số điều của luật đấu thầu, luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư, luật hải quan, luật thuế giá trị gia tăng, luật thuế xuất khẩu, thuế nhập khẩu, luật đầu tư, luật đầu tư công, luật quản lý, sử dụng tài sản công;
- Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ “Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng”;
- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ “về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng”;
- Nghị định 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”;
- Nghị định 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ 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;
- Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ “Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng”;
- Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 của Chính phủ “Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu”;
- Nghị định 174/2025/NĐ-CP ngày 30/06/2025 của Chính phủ “Quy định chính sách giảm thuế giá trị gia tăng theo Nghị quyết số 204/2025/QH15 ngày 17/06/2025 của Quốc hội”;
- Thông tư 973/2001/TT-TCĐC ngày 20/06/2001 của Tổng Cục địa chính “Hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ Quốc gia VN-2000”;
- Thông tư 15/2016/TT-BGTVT ngày 30/06/2010 của Bộ Giao thông vận tải “Quy định về quản lý đường thủy nội địa”;
- Thông tư 46/2016/TT-BGTVT ngày 29/12/2016 của Bộ Giao thông vận tải “Quy định cấp đường thủy nội địa”;
- Thông tư 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ Xây dựng “Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng”;

- Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 của Bộ Xây dựng “Hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ”;
- Thông tư 41/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ Giao thông vận tải “Quy định về quản lý, vận hành, khai thác và bảo trì kết cấu hạ tầng đường bộ”;
- Quyết định số 2205/QĐ-UBND ngày 17/6/2021 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh ban hành Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh;
- Quyết định số 2179/QĐ-UBND ngày 27/5/2025 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh ban hành Kế hoạch bảo trì công trình đường bộ năm 2025 do Trung tâm Quản lý hạ tầng giao thông đường bộ quản lý;
- Công văn số 4666/SXD-BKTK ngày 30/6/2025 của Sở xây dựng về báo cáo kết quả thị sát công trình Kiểm định cầu trên địa bàn Quận 1, Quận 3, Quận 4, Quận 5, Quận 6, Quận 10, quận Tân Phú, quận Tân Bình, quận Bình Tân – năm 2025.

1.2 Định mức, đơn giá

- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng “Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng”;
- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng “Ban hành định mức xây dựng”;
- Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng “Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình”;
- Thông tư 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành Thông tư sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, 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 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Thông tư 39/2020/TT-BGTVT ngày 31/12/2020 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải ban hành Thông tư hướng dẫn phương pháp xây dựng phương án giá, quản lý giá dịch vụ sự nghiệp công quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ và dịch vụ vận hành khai thác bến phà đường bộ trên hệ thống quốc lộ sử dụng nguồn kinh phí chi thường xuyên của ngân sách trung ương khi thực hiện phương thức đặt hàng.
- Quyết định số 2966/QĐ-UBND ngày 21/7/2023 của Ủy Ban Nhân Dân Thành Phố Hồ Chí Minh “Quyết định công bố đơn giá xây dựng công trình khu vực Thành Phố Hồ Chí Minh”;

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- Quyết định số 1491/QĐ-SXD-KT&VLXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây Dựng Thành Phố Hồ Chí Minh “Về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng, giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng năm 2024 trên địa bàn Thành Phố Hồ Chí Minh”;
- Quyết định số 1457/QĐ-SXD-BTKT ngày 04/11/2025 của Sở Xây Dựng Thành Phố Hồ Chí Minh Phê duyệt đề cương, dự toán dịch vụ sự nghiệp công Quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ (kiểm định cầu trên địa bàn Quận 1, Quận 3, Quận 4, Quận 5, Quận 6, Quận 10, quận Tân Phú, quận Tân Bình, quận Bình Tân - năm 2025).

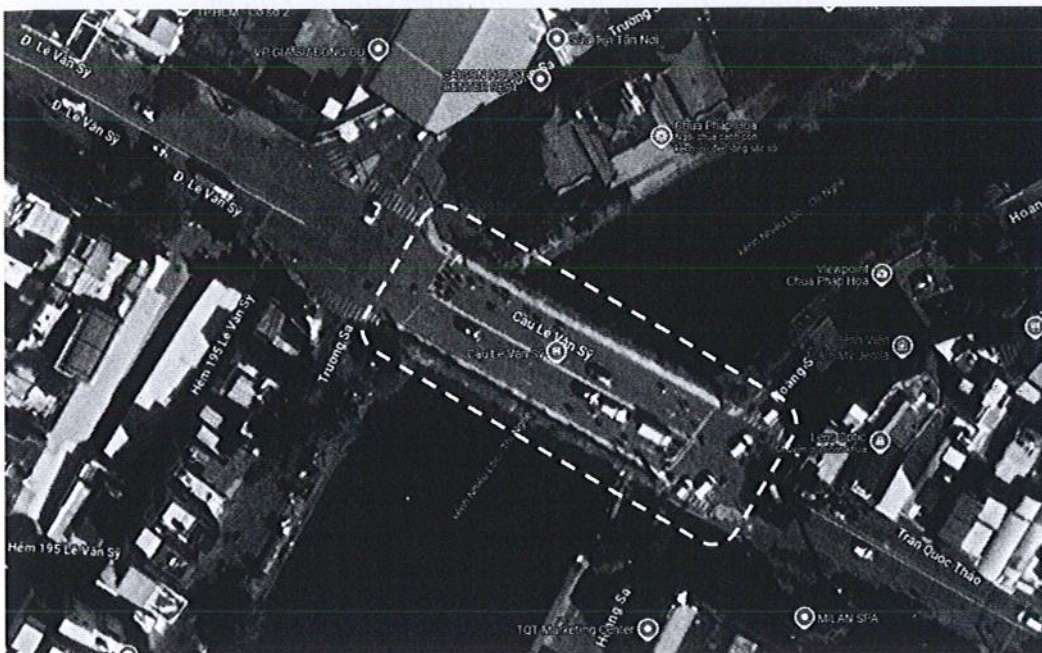
2. DANH MỤC CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

STT	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã hiệu
1	Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản	TCVN 4419:1987
2	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao	QCVN 11:2008/BTNMT
3	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới tọa độ	QCVN 04:2009/BTNMT
4	Sơn bảo vệ kết cấu thép - quy trình thi công và nghiệm thu	TCVN 8790:2011
5	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung	TCVN 9398 :2012
6	Quy trình kỹ thuật xác định độ lún công trình dân dụng và công nghiệp bằng phương pháp đo cao hình học	TCVN 9360:2012
7	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì	TCVN 9343:2012
8	Hướng dẫn đánh giá mức độ nguy hiểm của kết cấu nhà	TCVN 9381:2012
9	Nhà và công trình xây dựng - Xác định chuyển dịch ngang bằng phương pháp trắc địa	TCVN 9399:2012
10	Bê tông nặng – Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy	TCVN 9334:2012
11	Bê tông nặng – Phương pháp không phá hủy – Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy	TCVN 9335:2012
12	Bê tông nặng – Phương pháp thử không phá hủy – Đánh giá chất lượng bê tông bằng vận tốc xung siêu âm	TCVN 9357:2012
13	Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh năm 2021	QĐ số 2205/QĐ- UBND ngày 17/6/2021
14	Bê tông - Phương pháp xác định cường độ bê tông trên mẫu lấy từ kết cấu	TCVN 12252:2020

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã hiệu
15	Tiêu chuẩn đánh giá tải trọng khai thác cầu đường bộ	TCVN 12882:2020
16	Bê tông - Phương pháp siêu âm xác định khuyết tật	TCVN 13537:2022
17	Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GNSS trong trắc địa công trình	TCVN 9401:2024
18	Kiểm định cầu đường bộ	TCVN 14478:2025
19	Standard practice for measuring thickness by manual ultrasonic pulse-echo contact method	ASTM E797

3. KIỂM ĐỊNH CẦU LÊ VĂN SĨ

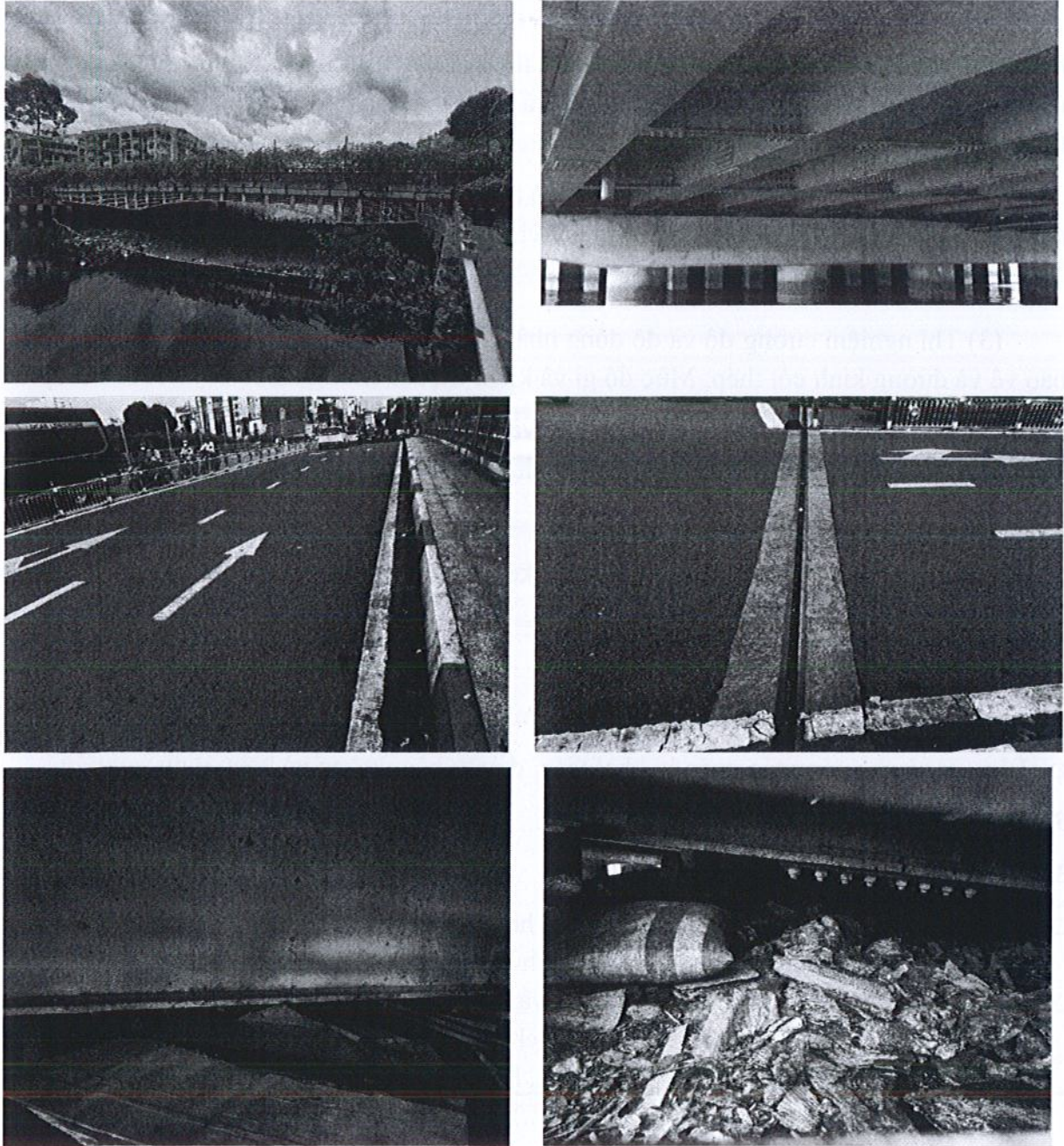


Hình 1. Vị trí cầu Lê Văn Sĩ (Nguồn: Google Maps)

3.1 Giới thiệu chung

3.1.1 Đặc điểm kỹ thuật

- Địa điểm: Nằm trên đường Lê Văn Sĩ, phường Nhiều Lộc (phường 14, quận 3 cũ).
- Loại cầu: Cầu dầm thép liên hợp bản BTCT, nhịp giản đơn.
- Năm xây dựng: 2014, thuộc dự án Xây dựng 4 cầu: Cầu Lê Văn Sĩ, cầu Kiệu, cầu Bông trên kênh Nhiều Lộc – Thị Nghè và cầu Hậu Giang trên kênh Tân Hóa – Lò Gốm.
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu: 22TCN 272-05.
- Tải trọng thiết kế: HL-93, người đi bộ 3kN/m².
- Chiều dài cầu: 59,2m (tính đến đuôi tường cánh mô);
- Bề rộng cầu:



Hình 3. Một số hình ảnh cầu Lê Văn Sĩ

3.1.3 Các hồ sơ liên quan

- Lý lịch cầu;
- Bản vẽ thiết kế cầu Lê Văn Sĩ năm 2013.

3.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định

3.2.1 Các yêu cầu kiểm định

Nội dung kiểm định dựa trên cơ sở khảo sát, kiểm tra hiện trạng và các hồ sơ tài liệu liên quan.

Qua kiểm tra hiện trạng, cầu Lê Văn Sĩ chưa phát hiện các dấu hiệu nguy hiểm ảnh hưởng đến an toàn khai thác, sử dụng. Do đó, theo TCVN 14478:2025, chỉ cần kiểm định cầu thông qua các tài liệu thu thập được và kết quả kiểm tra, khảo sát mà không nhất thiết thử tải. Các yêu cầu đề xuất như sau:

(1) Khảo sát chi tiết để đánh giá mức độ hư hỏng xuất hiện (nếu có) trong kết cấu nhịp, móng trụ cầu, khe co giãn, gối cầu, lan can tay vịn,...

(2) Đo độ võng tĩnh dầm chủ.

(3) Thí nghiệm cường độ và độ đồng nhất của bê tông; Kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ và đường kính cốt thép; Mức độ gỉ và kiểm tra đối chứng chiều dày kết cấu thép.

(4) Đánh giá năng lực chịu tải của cầu và kiến nghị các biện pháp kiểm tra, sửa chữa, khắc phục hư hỏng (nếu cần thiết) và chế độ duy tu bảo dưỡng, quản lý khai thác.

3.2.2 Mục đích chủ yếu

- Khảo sát, đánh giá hiện trạng kỹ thuật của kết cấu công trình cầu theo TCVN 14478:2025;
- Đánh giá năng lực khai thác hiện trạng của cầu và đề xuất cấm biển theo QCVN 41:2024/BGTVT;
- Kiến nghị các biện pháp sửa chữa, gia cường hoặc thay thế phù hợp nếu cần thiết;
- Làm cơ sở cho công tác quản lý khai thác, duy tu bảo dưỡng và kiểm định sau này.

3.3 Nội dung kiểm định cầu

3.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu

- Nội dung: Mô tả hiện trạng và chi tiết các hư hỏng (nếu có) của dầm chủ, dầm ngang, bản mặt cầu, móng trụ cầu và các kết cấu khác như gối cầu, khe co giãn, lan can, hệ thống thoát nước,... khảo sát cấp độ gỉ trên dầm chủ và dầm ngang, ngoài ra còn đánh giá các yếu tố môi trường xung quanh cầu như ô nhiễm, cháy nổ; Xem xét khả năng gây ra tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến cầu, như rung động, lún sụt hoặc cản trở khai thác cầu của các công trình xây dựng gần cầu (đường, cống, kè,...).
- Phương pháp: Thăm sát trực tiếp kết hợp dụng cụ đo đạc như thước thép, kính lúp, máy ảnh, thước điện tử đo vết nứt,... Bố trí 1 tổ gồm 03 người (1 kỹ sư và 2 nhân công) trong đó 01 người ghi chép và 02 người đo kích thước.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
1	Kết cấu nhịp: 3 nhịp x 3 công (1 tổ)/ngày x 2 ngày/nhịp	Công	6	12
2	Mố: 2 mố x 3 công (1 tổ)/ngày x 1/2 ngày/mố	Công	1	2

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
3	Trụ: 2 trụ x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/trụ	Công	2	4
4	Gối cầu, khe co giãn, lan can,... x 2 công/ngày x 1 ngày	Công	1	1
Tổng cộng		Công	10	19

3.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ

- Nội dung: Đo độ võng tĩnh (độ võng) khi không có hoạt tải trên cầu để có số liệu về độ võng của dầm tại thời điểm kiểm định để kiểm tra trạng thái hiệu quả của độ võng ngược dầm thép và trạng thái biến dạng của kết cấu khi chịu tải trọng dài hạn.
- Phương pháp thực hiện:
 - + Dùng máy toàn đạc điện tử độ chính xác đo góc 3", đo cạnh 2+2ppm và gương đơn đặt trên giá 3 chân đo góc và cạnh để xác định tọa độ. Máy và các gương phản xạ đều được cân bằng và dọi tâm; Hoặc.
 - + Máy thủy chuẩn đo cao độ 2 đầu dầm và giữa dầm và xác định độ võng.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo võng tĩnh dầm chủ: (1 nhịp 17m + 1 nhịp 20m) x 9 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	54

3.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông

- Nội dung: Xác định thông số đầu vào cho quá trình đánh giá khả năng chịu lực của kết cấu.
 - + Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy: Kết quả cho biết cường độ hiện thời của các cấu kiện. Từ đó, dựa trên quan hệ cơ học suy đoán được modulus đàn hồi (E) của bê tông phục vụ việc xác định ứng suất của cấu kiện khi kiểm định;
 - + Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông: Kết quả siêu âm (thông qua vận tốc truyền âm) phản ánh cường độ bê tông và modulus đàn hồi (E) trên toàn thể cấu kiện; cho phép phát hiện và khoanh vùng được các bất thường trong cấu kiện bê tông như lỗ rỗng, cường độ bê tông suy giảm rõ rệt. Kết quả siêu âm cùng với kết quả kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy nêu ở trên cho phép đánh giá chất lượng của kết cấu hiện thời là tốt, đạt hay không đạt theo thiết kế.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- Phương pháp: Dùng phương pháp không phá hoại mẫu (Non-Destructive Testing – NDT) để kiểm tra.
 - + Xác định cường độ bê tông: Sử dụng súng bật nảy xác định gián tiếp cường độ nén của bê tông dựa trên mối quan hệ giữa độ cứng của bê tông thông qua trị bật nảy của súng với cường độ của bê tông.
 - + Xác định chất lượng bê tông: Sử dụng máy siêu âm bê tông để xác định vận tốc truyền xung siêu âm trong bê tông. Từ đó, xác định độ đồng nhất về chất lượng và định tính chất lượng của bê tông.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Kiểm tra cường độ bê tông: (1 nhịp 17m + 1 nhịp 20m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 1 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	8
2	Kiểm tra chất lượng bê tông: (1 nhịp 17m + 1 nhịp 20m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 1 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	8

3.3.4 Kiểm tra bề dày lớp bê tông bảo vệ và đường kính cốt thép

- Nội dung: khảo sát nhằm cung cấp số liệu phục vụ đối chứng với hồ sơ hoàn công.
- Phương pháp:
 - + Kiểm tra đường kính cốt thép: Sử dụng máy dò cốt thép dựa trên cường độ tín hiệu phản hồi của sóng điện từ để suy ra đường kính cốt thép.
 - + Kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ: Sử dụng thiết bị tương tự nêu trên, dựa trên cường độ tín hiệu phản hồi của sóng điện từ để suy ra chiều dày lớp bê tông bảo vệ.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Kiểm tra đường kính cốt thép: (1 nhịp 17m + 1 nhịp 20m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp x 2 chỉ tiêu (cốt thép dọc cầu thứ dưới + cốt thép ngang cầu thứ dưới)	Điểm đo	8
2	Kiểm tra chiều dày bê tông bảo vệ: (1 nhịp 17m + 1 nhịp 20m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp x 2 chỉ tiêu (cốt thép dọc cầu thứ dưới + cốt thép ngang cầu thứ dưới)	Điểm đo	8

3.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định

- Nội dung: Sử dụng dàn giáo treo dưới dạng từng module dài 2m để tiếp cận các vị trí kết cấu ở dưới bản mặt cầu, dầm ngang, đáy dầm... trong trường hợp không tiếp cận được từ mặt cầu hoặc bờ sông.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Dàn giáo phục vụ kiểm định (0,053 tấn/module x 10 module/ vị trí + 0,014 tấn/thang sắt) (KH 1,5%* (2 ngày kiểm tra trụ + 3 ngày kiểm tra nhịp) /30 ngày + 5%* 7 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,544
2	Lắp đặt dàn giáo (3 vị trí giữa nhịp + 4 vị trí trên trụ) x 0,544 tấn	Tấn	3,808
3	Tháo dỡ dàn giáo (3 vị trí giữa nhịp + 4 vị trí trên trụ) x 0,544 tấn	Tấn	3,808

3.5 Tính toán, đánh giá cầu

- Dựa trên kết quả kiểm định, xác định tải trọng khai thác cầu theo Điều 12, tiêu chuẩn TCVN 12882:2020.

3.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động

- Trong quá trình kiểm định cầu, những quy định của Nhà nước về an toàn lao động, an toàn giao thông sẽ được tuân thủ nghiêm ngặt.
- Bố trí sẵn các phương tiện cứu sinh (phao cứu sinh, xuồng, quả cầu nổi, dây thừng...) và bố trí người giám sát an toàn.
- Khi làm việc ở trên cao hơn 1,5m ở chỗ không có lan can bảo vệ, bắt buộc sử dụng các dây đai an toàn đã được kiểm tra về độ bền.
- Tổ chức phổ biến và tuyên truyền các quy định về bảo vệ môi trường cho toàn bộ thành viên tham gia thi tải. Trong và sau quá trình kiểm định thi tải, tổ chức tập kết và thu dọn vật liệu thừa, hoàn trả mặt bằng nguyên vẹn.
- Khối lượng thực hiện:

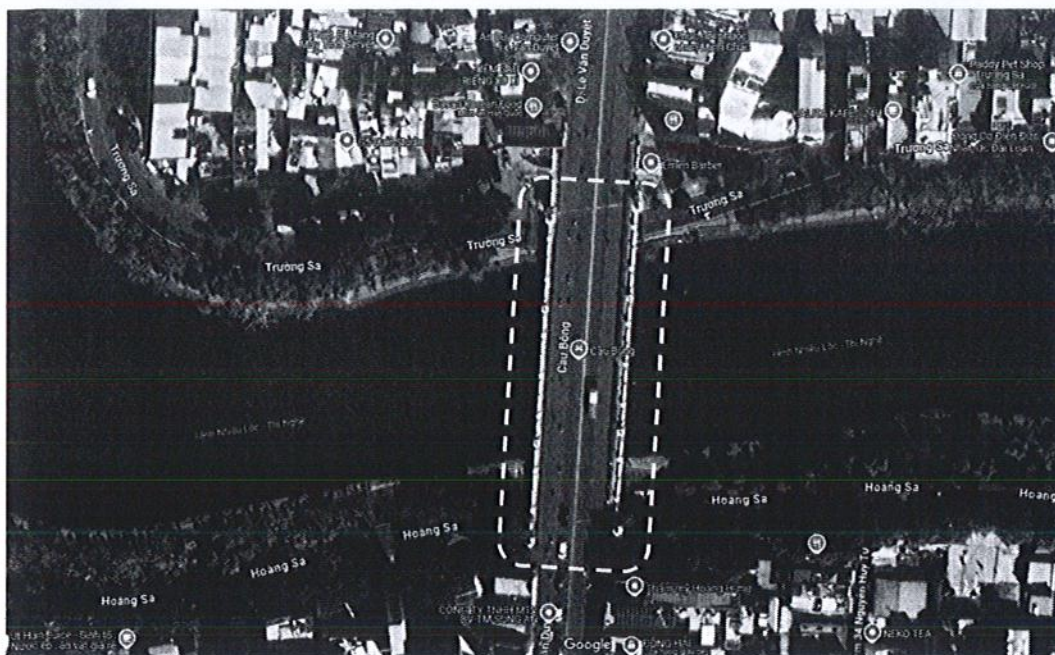
STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Công điều tiết giao thông và giám sát an toàn trong quá trình kiểm định (lắp đặt dàn giáo,...)	Công	2

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

3.7 Tổng hợp khối lượng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
	I. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH		
1	Kỹ sư khảo sát tình trạng kết cấu	Công	10
2	Nhân công khảo sát tình trạng kết cấu	Công	19
	II. KIỂM ĐỊNH		
3	Xác định độ võng tĩnh của dầm	1 điểm đo	54
4	Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy	Chi tiết	8
5	Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông	Chi tiết	8
6	Kiểm tra chiều dày lớp BT bảo vệ và đường kính cốt thép, chỉ tiêu chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại hiện trường	1 chỉ tiêu	8
7	Kiểm tra chiều dày lớp BT bảo vệ và đường kính cốt thép, chỉ tiêu đường kính cốt thép nằm trong cấu kiện BTCT tại hiện trường	1 chỉ tiêu	8
	III. PHỤ TRỢ KIỂM ĐỊNH		
8	Sản xuất dàn giáo phục vụ kiểm định (KH 1,5%* (2 ngày kiểm tra trụ + 3 ngày kiểm tra nhịp) /30 ngày + 5%* 7 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,544
9	Lắp đặt dàn giáo	Tấn	3,808
10	Tháo dỡ dàn giáo	Tấn	3,808
11	Nhân công điều tiết bậc 3/7	Công	2

4. KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU BÔNG



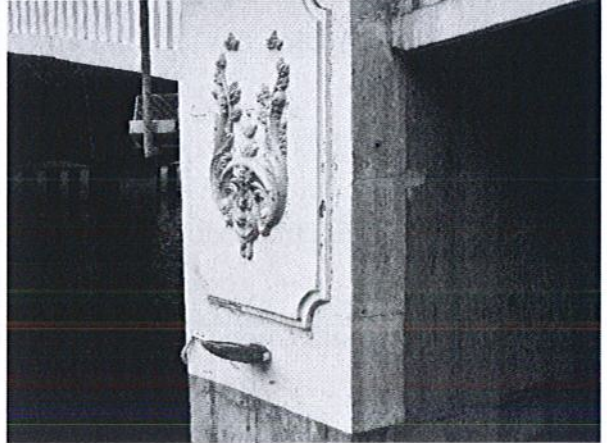
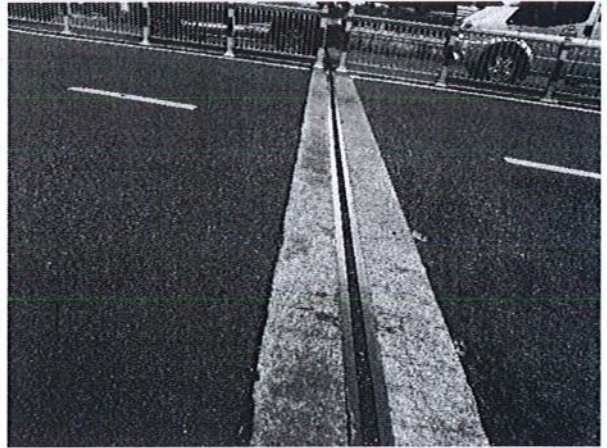
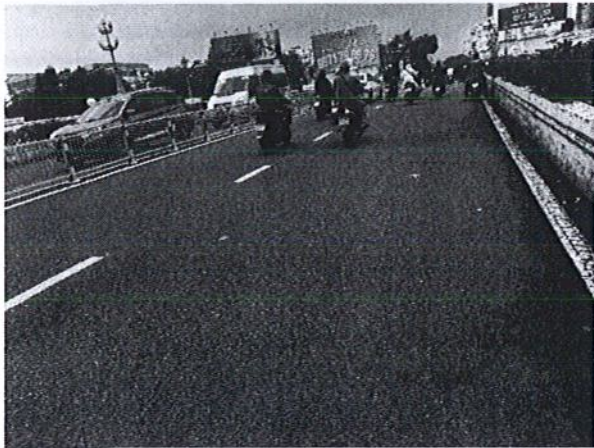
Hình 4. Vị trí cầu Bông (Nguồn: Google Maps)

4.1 Giới thiệu chung

4.1.1 Đặc điểm kỹ thuật

- Địa điểm: Nằm trên đường Đinh Tiên Hoàng, phường Tân Định (phường Đa Kao, quận 1 cũ).
- Loại cầu: Cầu dầm BTCT DƯỠ, nhịp giản đơn.
- Năm xây dựng: 2014, thuộc dự án Xây dựng 4 cầu: Cầu Lê Văn Sĩ, cầu Kiệu, cầu Bông trên kênh Nhiêu Lộc – Thị Nghè và cầu Hậu Giang trên kênh Tân Hóa – Lò Gốm.
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu: 22TCN 272-05.
- Tải trọng thiết kế: HL-93, người đi bộ 3kN/m².
- Chiều dài cầu: 84,2m (tính đến đuôi tường cánh mố).
- Bề rộng cầu:
 - + Bề rộng phần xe chạy : 16,00m
 - + Bề rộng lan can và lề bộ hành : 2x1,75m
 - + Bồn cây : 2x0,75m
 - Tổng bề rộng cầu : 21,00m**

ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN





Hình 6. Một số hình ảnh cầu Bông

4.1.3 Các hồ sơ liên quan

- Lý lịch cầu;
- Bản vẽ hoàn công hạng mục xây dựng kiến trúc và cảnh quan cầu Bông năm 2014.

4.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải

4.2.1 Các yêu cầu kiểm định

Nội dung kiểm định thử tải dựa trên cơ sở khảo sát, kiểm tra hiện trạng và các hồ sơ tài liệu liên quan.

Qua kiểm tra hiện trạng, cầu Bông đã xuất hiện các dấu hiệu nguy hiểm có khả năng ảnh hưởng đến an toàn khai thác, sử dụng. Do đó, theo TCVN 14478:2025, cần kết hợp giữa thu thập tài liệu, kiểm tra, khảo sát và thử tải. Các yêu cầu đề xuất như sau:

(1) Khảo sát chi tiết để đánh giá mức độ hư hỏng xuất hiện (nếu có) trong kết cấu nhịp, móng trụ cầu, khe co giãn, gối cầu, lan can tay vịn,...

(2) Đo độ võng tĩnh dầm chủ.

(3) Thí nghiệm cường độ và độ đồng nhất của bê tông.

(4) Thử tải cầu.

(5) Đánh giá năng lực chịu tải của cầu và kiến nghị các biện pháp kiểm tra, sửa chữa, khắc phục hư hỏng (nếu cần thiết) và chế độ duy tu bảo dưỡng, quản lý khai thác.

4.2.2 Mục đích chủ yếu

- Khảo sát, đánh giá hiện trạng kỹ thuật của kết cấu công trình cầu;
- Đánh giá năng lực khai thác hiện trạng của cầu và đề xuất cấm biển theo QCVN 41:2024/BGTVT;
- Kiến nghị các biện pháp sửa chữa, gia cường hoặc thay thế phù hợp nếu cần thiết;

- Làm cơ sở cho công tác quản lý khai thác, duy tu bảo dưỡng và kiểm định sau này.

4.3 Nội dung kiểm định, thử tải cầu

4.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu

- Nội dung: Mô tả hiện trạng và chi tiết các hư hỏng (nếu có) của dầm chủ, bản mặt cầu, móng trụ cầu và các kết cấu khác như gối cầu, khe co giãn, lan can, hệ thống thoát nước,...ngoài ra còn đánh giá các yếu tố môi trường xung quanh cầu như ô nhiễm, cháy nổ; Xem xét khả năng gây ra tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến cầu, như rung động, lún sụt hoặc cản trở khai thác cầu của các công trình xây dựng gần cầu (đường, cống, kè,...).
- Phương pháp: Thử nghiệm trực tiếp kết hợp dụng cụ đo đạc như thước thép, kính lúp, máy ảnh, thước điện tử đo vết nứt,... Bố trí 1 tổ gồm 03 người (1 kỹ sư và 2 nhân công) trong đó 01 người ghi chép và 02 người đo kích thước.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
1	Kết cấu nhịp: 3 nhịp x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/ nhịp	Công	3	6
2	Mố: 2 mố x 3 công (1 tổ)/ngày x 0,5 ngày/ mố	Công	1	2
3	Trụ: 2 trụ x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày / trụ	Công	2	4
4	Gối cầu, khe co giãn, lan can,... x 2 công/ngày x 1 ngày	Công	1	1
Tổng cộng		Công	7	13

4.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ

- Nội dung: Đo độ võng tĩnh (độ võng) khi không có hoạt tải trên cầu để có số liệu về độ võng của dầm tại thời điểm kiểm định để kiểm tra trạng thái hiệu quả của độ võng ngược dầm thép và trạng thái biến dạng của kết cấu khi chịu tải trọng dài hạn.
- Phương pháp thực hiện:
 - + Dùng máy toàn đạc điện tử độ chính xác đo góc 3", đo cạnh 2+2ppm và gương đơn đặt trên giá 3 chân đo góc và cạnh để xác định tọa độ. Máy và các gương phản xạ đều được cân bằng và dọi tâm; Hoặc
 - + Máy thủy chuẩn đo cao độ 2 đầu dầm và giữa dầm và xác định độ võng.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo vồng tĩnh dầm chủ: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 20 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	120

4.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông

- Nhằm kiểm tra chất lượng vật liệu, đồng thời xác định thông số đầu vào phục vụ tính toán lý thuyết và xác định ứng suất của kết cấu tại các điểm đo khi thử tải.

Theo điều E.2.3.1 tiêu chuẩn TCVN 14478:2025 và điều 1.4.5.1 Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh phương pháp đo ứng suất như sau:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon = E \cdot \frac{\Delta S}{S}$$

Trong đó:

- + E là môđun đàn hồi của vật liệu được xác định thông qua thí nghiệm kiểm tra chất lượng cường độ bê tông theo điều 4.2.4 phần 5 tiêu chuẩn TCVN 11823:2017.
- + ε biến dạng tương đối của kết cấu được xác định thông qua đồng hồ đo biến dạng hoặc phương pháp khác tương tự.

Do đó, ngoài các vị trí cần kiểm tra chất lượng bê tông thì tất cả các kết cấu có bố trí điểm đo ứng suất cũng phải thực hiện công tác này.

- Nội dung thực hiện:

- + Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy: Kết quả cho biết cường độ hiện thời của các cấu kiện. Từ đó, dựa trên quan hệ cơ học suy đoán được modulus đàn hồi (E) của bê tông phục vụ việc xác định ứng suất của cấu kiện khi kiểm định;
- + Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông: Kết quả siêu âm (thông qua vận tốc truyền âm) phản ánh cường độ bê tông và modulus đàn hồi (E) trên toàn thể cấu kiện; cho phép phát hiện và khoanh vùng được các bất thường trong cấu kiện bê tông như lỗ rỗng, cường độ bê tông suy giảm rõ rệt. Kết quả siêu âm cùng với kết quả kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy nêu ở trên cho phép đánh giá chất lượng của kết cấu hiện thời là tốt, đạt hay không đạt theo thiết kế.

- Phương pháp: Dùng phương pháp không phá hoại mẫu (Non-Destructive Testing – NDT) để kiểm tra.

- + Xác định cường độ bê tông: Sử dụng súng bật nảy xác định gián tiếp cường độ nén của bê tông dựa trên mối quan hệ giữa độ cứng của bê tông thông qua trị bật nảy của súng với cường độ của bê tông.
- + Xác định chất lượng bê tông: Sử dụng máy siêu âm bê tông để xác định vận tốc truyền xung siêu âm trong bê tông. Từ đó, xác định độ đồng nhất về chất lượng và định tính chất lượng của bê tông.

- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Kiểm tra cường độ bê tông: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 2 dầm/nhịp x 2 điểm đo + (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 1 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	88
2	Kiểm tra chất lượng bê tông: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 20 dầm/nhịp x 2 điểm đo + (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 1 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	88

4.3.4 Thử tải tĩnh

4.3.4.1 Tải trọng thử

- Nguyên tắc và phương pháp xác định tải trọng thử: theo Điều 8.2.2 của TCVN 14478:2025, hoạt tải thử thẳng đứng được xác định như sau:

$$0,75H_{tk}(1+IM) \leq H_{thử} \leq H_{tk}(1+IM)$$

Trong đó:

- + H_{tk} là hiệu ứng do hoạt tải thiết kế, đối với cầu đã xuống cấp, hư hỏng không khai thác được với hoạt tải thiết kế thì là hiệu ứng do tải trọng đang khai thác hoặc tải trọng dự kiến khai thác được;
- + $H_{thử}$ là hiệu ứng do tải trọng thử
- + $(1+IM)$ là hệ số sung kích của tải trọng thử, lấy theo TCVN 11823-3:2017.
- Sử dụng xe 3 trục có kích thước thông dụng như sau:
 - + Khoảng cách từ trục trước đến trục giữa: 3,3m;
 - + Khoảng cách từ trục giữa đến trục sau: 1,3m;
 - + Khoảng cách hai bánh xe theo phương ngang cầu: 1,9m;
 - + Tải trọng xe tham chiếu P: 30 tấn.
- Kết quả lựa chọn tải trọng thử:

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

Đại lượng	Đơn vị	Cầu Bông	
		Nhịp 33m	Nhịp 22m
Số làn xe theo phương ngang	Làn	4	4
Moment thử lớn nhất (theo thiết kế), M_{max}	kN.m	10058,6	5469,6
Moment thử nhỏ nhất (theo thiết kế), M_{min}	kN.m	7544,0	4102,2
Moment do tải trọng tham chiếu gây ra, M	kN.m	13351,25	7172,84
Hệ số huy động, $\eta = [(M_{min} / M); (M_{max} / M)]$		[0,57;0,75]	[0,57;0,76]
Tải trọng xe thử ($\eta \times P$)	Tấn	17,0÷22,6	17,2÷22,9
Số xe theo phương dọc	Xe	2	2

○ Lưu ý: Trong trường hợp không huy động được xe thử tải như trên, các bên có thể đề xuất các loại xe khác để thử tải nhưng phải phù hợp với nguyên tắc xác định tải đã đề ra với sai số tải trọng thử cho mỗi xe là $\pm 5\%$.

○ Sơ đồ xếp tải xem trong bản vẽ đính kèm.

4.3.4.2 Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh

○ Nội dung:

- + Xác định độ võng dầm chủ ở mặt cắt giữa nhịp để so sánh với độ võng tính toán theo mô hình lý thuyết nhằm xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm, đồng thời so sánh độ võng cho phép để đánh giá độ cứng của kết cấu.
- + Đánh giá tỉ số độ võng đàn hồi và độ võng dư.
- + Xác định hệ số phân bố ngang thực nghiệm làm cơ sở cho việc tính toán đánh giá khả năng chịu lực của cầu.

○ Phương pháp: Đo chênh lệch cao độ đáy dầm chủ ở mặt cắt $L/2$ và ở 2 mặt cắt gần gối tại thời điểm chưa có tải và thời điểm có tải bằng mĩa+thủy bình (độ chính xác cao), vồng kế hoặc thiết bị có chức năng tương đương.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo độ võng do hoạt tải đặt tĩnh: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 20 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	120

4.3.4.3 Đo ứng suất kết cấu

○ Nội dung:

- + Xác định ứng suất do tải trọng thử, so sánh với ứng suất tính toán theo mô hình lý thuyết để xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm.
- + Kiểm toán kết cấu ở trạng thái giới hạn sử dụng nhằm kiểm tra ứng xử của kết cấu trong điều kiện làm việc bình thường từ đó đánh giá được độ bền của công trình.
- + Tính toán, đánh giá khả năng chịu lực của công trình cầu.

○ Phương pháp: Sử dụng tensomet hoặc thiết bị tương đương để đo biến dạng tại mặt cắt L/2 của dầm, kết hợp với kết quả kiểm tra chất lượng bê tông xác định được ứng suất thông qua định luật Hooke.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo ứng suất: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 20 dầm/nhịp x 1 điểm đo/dầm	Điểm đo	40

4.3.5 Thử tải động

○ Nội dung:

- + Đánh giá khả năng xảy ra hiện tượng cộng hưởng của kết cấu nhịp với các phương tiện giao thông. Ngoài ra, đánh giá gián tiếp khả năng chịu lực của công trình, xác định hệ số xung kích thực tế.
- + Đánh giá định tính chất lượng của mố, trụ cầu.

○ Phương pháp:

- + Sử dụng máy đo dao động với đầu đo gia tốc để xác định gia tốc dao động khi có hoặc không có hoạt tải tác dụng. Từ tín hiệu gia tốc tiến hành lọc lấy tín hiệu tần số cao (High Pass Filter) và lọc lấy tần số thấp (Low Pass Filter) để chọn vùng tín hiệu dao động có nghĩa vật lý. Sau đó tiến hành phân tích FFT (Fast Fourier Transform) để xác định được chu kỳ, tần số dao động của kết cấu. Chuyển vị điểm đo được phân tích từ các bài toán tích phân hữu hạn trên các tín hiệu đo gia tốc sau khi được xử lý như nêu trên.
- + Tại mỗi vị trí đo dao động theo 3 phương tương ứng với 1 điểm đo. Đầu đo được đặt tại vị trí có biên độ dao động lớn (giữa nhịp và đỉnh mố trụ).
- + Thực hiện kiểm tra đại diện mỗi loại một nhịp, cho xe thử tải và xe văng lai chạy trên cầu với tốc độ 20 ÷ 40 Km/h.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc thử tải động	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo dao động kết cấu nhịp: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	4
2	Đo dao động móng trụ: (1 móng + 1 trụ) x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	4

4.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định

- Nội dung: Sử dụng dàn giáo treo dưới dạng từng module dài 2m để tiếp cận các vị trí kết cấu ở dưới bản mặt cầu, dầm ngang, đáy dầm... trong trường hợp không tiếp cận được từ mặt cầu hoặc bờ sông.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Dàn giáo phục vụ kiểm định (0,053 tấn/module x 11 module/vị trí + 0,014 tấn/thang sắt) (KH 1,5%* (1 ngày thử tải + 1 ngày kiểm tra trụ + 1/2 ngày kiểm tra nhịp)/30 ngày + 5%* 5 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,597
2	Lắp đặt dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 4 vị trí trên trụ) x 0,597 tấn	Tấn	2,985
3	Tháo dỡ dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 4 vị trí trên trụ) x 0,597 tấn	Tấn	2,985

4.5 Tính toán, đánh giá cầu

- Dựa trên kết quả kiểm định, xác định tải trọng khai thác cầu theo Điều 12, tiêu chuẩn TCVN 12882:2020.
- Xác định hệ số điều chỉnh K và tính toán tải trọng khai thác thực tế dựa trên kết quả thử tải.

4.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động

- Trong quá trình kiểm định thử tải cầu, những quy định của Nhà nước về an toàn lao động, an toàn giao thông sẽ được tuân thủ nghiêm ngặt.
- Bố trí sẵn các phương tiện cứu sinh (phao cứu sinh, xuồng, quả cầu nổi, dây thừng...) và bố trí người giám sát an toàn.
- Khi làm việc ở trên cao hơn 1,5m ở chỗ không có lan can bảo vệ, bắt buộc sử dụng các dây đai an toàn đã được kiểm tra về độ bền.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- Tổ chức phổ biến và tuyên truyền các quy định về bảo vệ môi trường cho toàn bộ thành viên tham gia thầu tải. Trong và sau quá trình kiểm định thầu tải, tổ chức tập kết và thu dọn vật liệu thừa, hoàn trả mặt bằng nguyên vẹn.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Công điều tiết giao thông và giám sát an toàn trong quá trình kiểm định, thầu tải (lắp đặt dàn giáo, thầu tải...). 4 công/1 ngày * 2 ngày điều tiết giao thông	Công	8

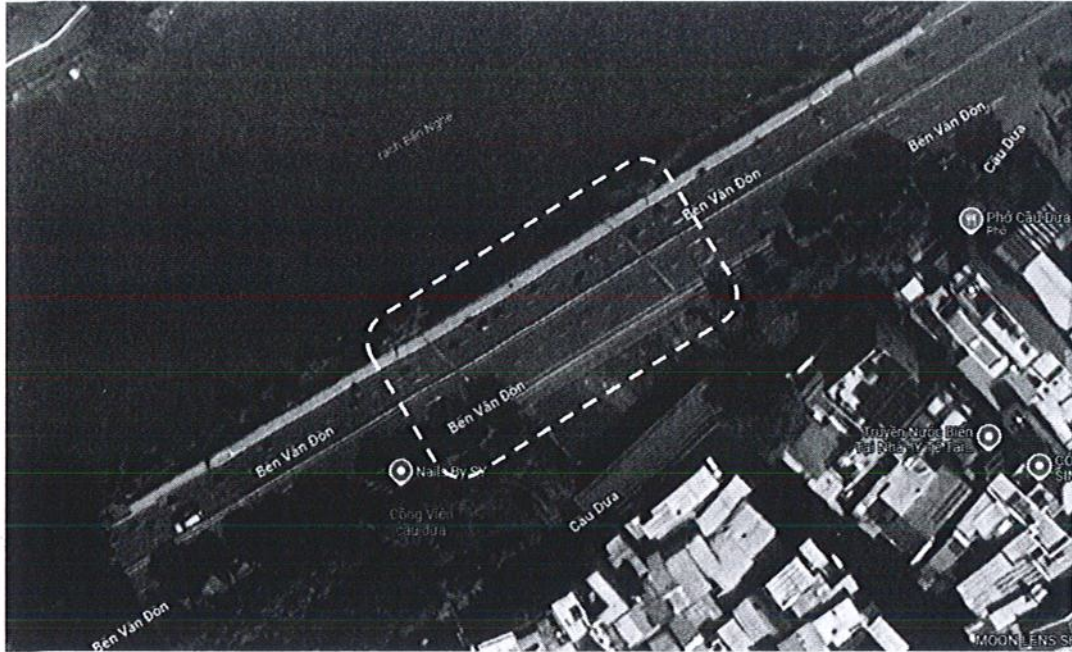
4.7 Tổng hợp khối lượng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
	I. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH		
1	Kỹ sư khảo sát tình trạng kết cấu	Công	7
2	Nhân công khảo sát tình trạng kết cấu	Công	13
	II. KIỂM ĐỊNH THỦ TẢI		
3	Xác định độ võng tĩnh của dầm	1 điểm đo	120
4	Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy	Chi tiết	88
5	Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông	Chi tiết	88
6	Xác định độ võng do hoạt tải đặt tĩnh của dầm	1 điểm đo	120
7	Đo ứng suất dầm chủ	1 điểm đo	40
8	Đo dao động nhịp	1 điểm đo	4
9	Đo dao động mô, trụ	1 điểm đo	4
	III. PHỤ TRỢ KIỂM ĐỊNH THỦ TẢI		
10	Xe ô tô thầu tải 22 tấn: 8 xe * 1 ca/nhịp * 2 nhịp	ca	16

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
11	Sản xuất dàn giáo phục vụ kiểm định (KH 1,5%* (1 ngày thử tải + 1 ngày kiểm tra trụ + 1/2 ngày kiểm tra nhịp)/30 ngày + 5%* 5 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,597
12	Lắp đặt dàn giáo	Tấn	2,985
13	Tháo dỡ dàn giáo	Tấn	2,985
IV. CÔNG TÁC ĐẢM BẢO GIAO THÔNG			
14	Cung cấp, lắp đặt biển báo tròn D70 (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2
15	Cung cấp, lắp đặt biển báo tam giác cạnh 70cm (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2
16	Cung cấp, lắp đặt biển báo chữ nhật (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2
17	Cung cấp , lắp đặt Đèn báo hiệu (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	bộ	10
18	Cung cấp, lắp dựng thép hàng rào 1,2m x 1,5m (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	m2	18
19	Sơn sắt thép hàng rào	m2	14,3
20	Nhân công điều tiết bậc 3/7	công	8

5. KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU DỪA (MỚI)



Hình 7. Vị trí cầu Dừa (mới) (Nguồn: Google Maps)

5.1 Giới thiệu chung

5.1.1 Đặc điểm kỹ thuật

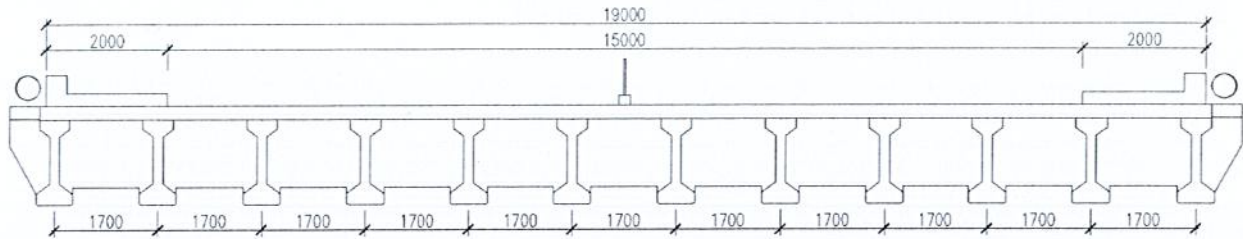
- Địa điểm: Nằm trên đường Bến Vân Đồn, phường Khánh Hội (phường 2, quận 4 cũ).
- Loại cầu: Cầu dầm thép liên hợp bản BTCT, nhịp giản đơn.
- Năm xây dựng: 2012.
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu: 22TCN 272-05
- Tải trọng thiết kế: HL-93, người đi bộ 3kN/m^2 .
- Chiều dài cầu: 34,8m (tính đến đuôi tường ngực mố);
- Bề rộng cầu:

+ Bề rộng phần xe chạy : 15,00m

+ Bề rộng lan can và lề bộ hành : 2x2,00m

Tổng bề rộng cầu : 19,00m

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**



Hình 8. Mặt cắt ngang đại diện cầu Dừa (mới)

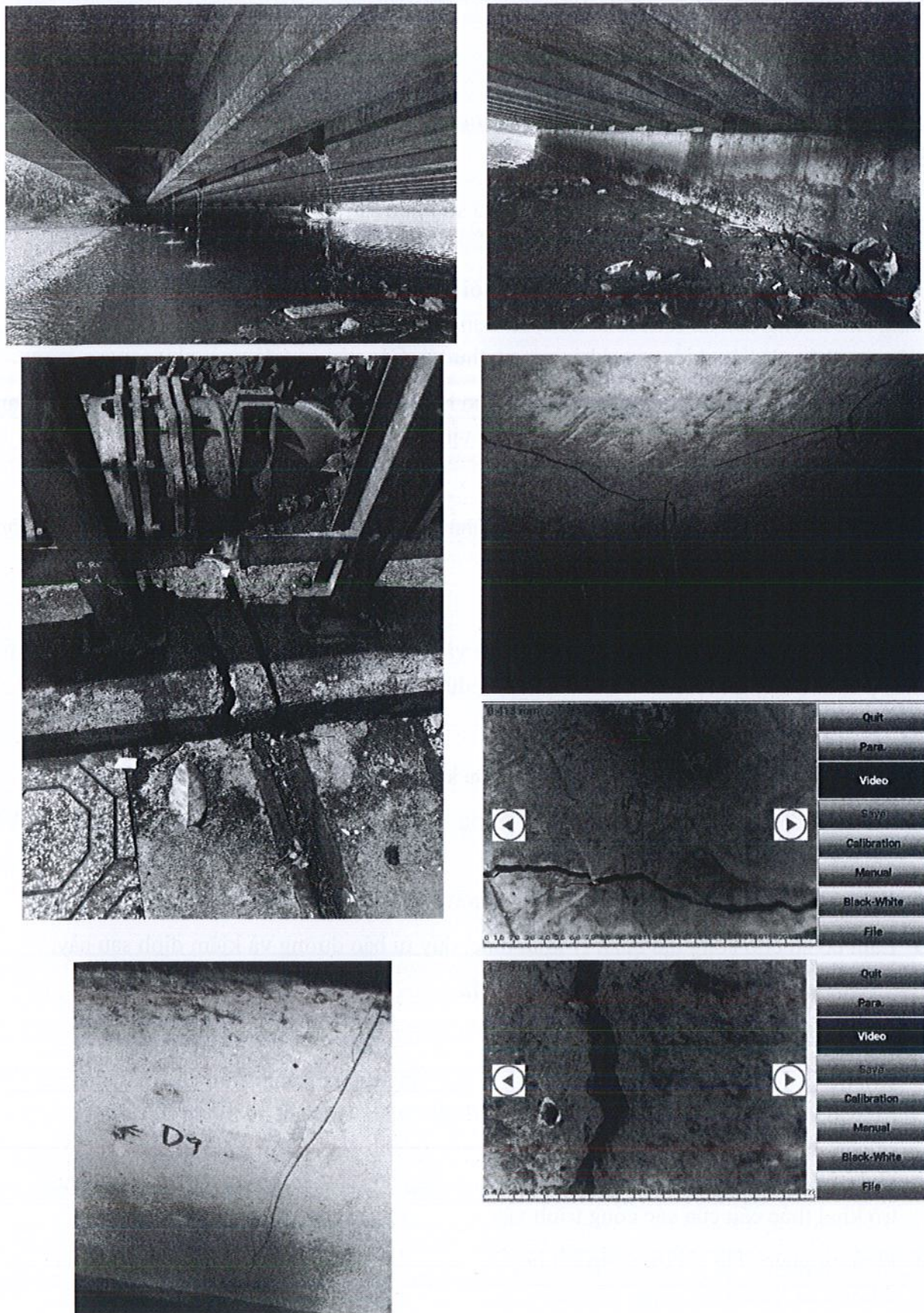
- Cầu có 01 nhịp dầm BTCT dự ứng lực;
- Mặt cắt ngang nhịp gồm 12 dầm tiết diện tiết diện I 33m;
- Khe co giãn bằng thép dạng ray được bố trí 2 đầu mô; Gói cầu bằng cao su; Chân lan can, lề bộ hành bằng BTCT, tay vịn và cột lan can bằng thép. Hai bên hông cầu có hai đường ống cấp nước D400.
- Mố cầu bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng chữ U. Móng mố sử dụng cọc khoan nhồi bê tông cốt thép.

5.1.2 Khái quát về tình trạng công trình

- Chưa từng thực hiện kiểm định thử tải;
- Kết cấu dầm chủ chưa phát hiện hư hỏng đáng kể bằng mắt thường, bản mặt cầu có một số vết nứt mai rùa rộng trung bình 0,4mm;
- Mố trụ cầu xuất hiện nhiều vết nứt có bề rộng đến 1,8mm phân bố phía trước tường ngực;
- Phân loại mức độ hư hỏng theo “Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh” là mức độ hư hỏng II (*Phụ lục 1 Quyết định số 2205/QĐ-UBND ngày 17/6/2021 của UBND Tp. Hồ Chí Minh, Bảng PL1.2 – Phân cấp mức độ hư hỏng của cầu*);
- Các tiện ích lộ thiên như khe co giãn có dấu hiệu gỉ sét, lan can vị trí khe co giãn bị bong bật bê tông chân cột;
- Tải trọng khai thác: không cấm biển hạn chế tải trọng.
- Một số hình ảnh tại thời điểm khảo sát:



ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN



Hình 9. Một số hình ảnh cầu Dừa (mới)

5.1.3 Các hồ sơ liên quan

- Lý lịch cầu.

5.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải

5.2.1 Các yêu cầu kiểm định

Nội dung kiểm định thử tải dựa trên cơ sở khảo sát, kiểm tra hiện trạng và các hồ sơ tài liệu liên quan.

Qua kiểm tra hiện trạng, cầu Dừa (mới) đã xuất hiện các dấu hiệu nguy hiểm có khả năng ảnh hưởng đến an toàn khai thác, sử dụng. Do đó, theo TCVN 14478:2025, cần kết hợp giữa thu thập tài liệu, kiểm tra, khảo sát và thử tải. Các yêu cầu đề xuất như sau:

(1) Khảo sát chi tiết để đánh giá mức độ hư hỏng xuất hiện (nếu có) trong kết cấu nhịp, móng trụ cầu, khe co giãn, gối cầu, lan can tay vịn,...

(2) Đo độ võng tĩnh dầm chủ.

(3) Thí nghiệm cường độ và độ đồng nhất của bê tông; Kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ và đường kính cốt thép.

(4) Thử tải cầu.

(5) Đánh giá năng lực chịu tải của cầu và kiến nghị các biện pháp kiểm tra, sửa chữa, khắc phục hư hỏng (nếu cần thiết) và chế độ duy tu bảo dưỡng, quản lý khai thác.

5.2.2 Mục đích chủ yếu

- Khảo sát, đánh giá hiện trạng kỹ thuật của kết cấu công trình cầu;
- Đánh giá năng lực khai thác hiện trạng của cầu và đề xuất cấm biển theo QCVN 41:2024/BGTVT;
- Kiến nghị các biện pháp sửa chữa, gia cường hoặc thay thế phù hợp nếu cần thiết;
- Làm cơ sở cho công tác quản lý khai thác, duy tu bảo dưỡng và kiểm định sau này.

5.3 Nội dung chi tiết kiểm định, thử tải cầu

5.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu

- Nội dung: Mô tả hiện trạng và chi tiết các hư hỏng (nếu có) của dầm chủ, bản mặt cầu, móng trụ cầu và các kết cấu khác như gối cầu, khe co giãn, lan can, hệ thống thoát nước,...ngoài ra còn đánh giá các yếu tố môi trường xung quanh cầu như ô nhiễm, cháy nổ; Xem xét khả năng gây ra tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến cầu, như rung động, lún sụt hoặc cản trở khai thác cầu của các công trình xây dựng gần cầu (đường, cống, kè,...).
- Phương pháp: Thăm sát trực tiếp kết hợp dụng cụ đo đạc như thước thép, kính lúp, máy ảnh, thước điện tử đo vết nứt,... Bố trí 1 tổ gồm 03 người (1 kỹ sư và 2 nhân công) trong đó 01 người ghi chép và 02 người đo kích thước.
- Khối lượng thực hiện:

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
1	Kết cấu nhịp: 1 nhịp x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/nhịp	Công	1	2
2	Mố: 2 mố x 3 công (1 tổ)/ngày x 0,5 ngày/nhịp	Công	1	2
3	Gối cầu, khe co giãn, lan can,... x 2 công/ngày x 0,5 ngày	Công	0,5	0,5
Tổng cộng		Công	2,5	4,5

5.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ

- Nội dung: Đo độ võng tĩnh (độ võng) khi không có hoạt tải trên cầu để có số liệu về độ võng của dầm tại thời điểm kiểm định để kiểm tra trạng thái hiệu quả của độ võng ngược dầm thép và trạng thái biến dạng của kết cấu khi chịu tải trọng dài hạn.
- Phương pháp thực hiện:
 - + Dùng máy toàn đạc điện tử độ chính xác đo góc 3", đo cạnh 2+2ppm và gương đơn đặt trên giá 3 chân đo góc và cạnh để xác định tọa độ. Máy và các gương phản xạ đều được cân bằng và dọi tâm; Hoặc
 - + Máy thủy chuẩn đo cao độ 2 đầu dầm và giữa dầm và xác định độ võng.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo võng tĩnh dầm chủ: 1 nhịp x 12 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	36

5.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông

- Nhằm kiểm tra chất lượng vật liệu, đồng thời xác định thông số đầu vào phục vụ tính toán lý thuyết và xác định ứng suất của kết cấu tại các điểm đo khi thử tải.
Theo điều E.2.3.1 tiêu chuẩn TCVN 14478:2025 và điều 1.4.5.1 Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh phương pháp đo ứng suất như sau:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon = E \cdot \frac{\Delta S}{S}$$

Trong đó:

- + E là môđun đàn hồi của vật liệu được xác định thông qua thí nghiệm kiểm tra chất lượng cường độ bê tông theo điều 4.2.4 phần 5 tiêu chuẩn TCVN 11823:2017.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + ε biến dạng tương đối của kết cấu được xác định thông qua đồng hồ đo biến dạng hoặc phương pháp khác tương tự.

Do đó, ngoài các vị trí cần kiểm tra chất lượng bê tông thì tất cả các kết cấu có bố trí điểm đo ứng suất cũng phải thực hiện công tác này.

○ Nội dung thực hiện:

- + Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy: Kết quả cho biết cường độ hiện thời của các cấu kiện. Từ đó, dựa trên quan hệ cơ học suy đoán được modulus đàn hồi (E) của bê tông phục vụ việc xác định ứng suất của cấu kiện khi kiểm định;
- + Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông: Kết quả siêu âm (thông qua vận tốc truyền âm) phản ánh cường độ bê tông và modulus đàn hồi (E) trên toàn thể cấu kiện; cho phép phát hiện và khoanh vùng được các bất thường trong cấu kiện bê tông như lỗ rỗng, cường độ bê tông suy giảm rõ rệt. Kết quả siêu âm cùng với kết quả kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy nêu ở trên cho phép đánh giá chất lượng của kết cấu hiện thời là tốt, đạt hay không đạt theo thiết kế.

○ Phương pháp: Dùng phương pháp không phá hoại mẫu (Non-Destructive Testing – NDT) để kiểm tra.

- + Xác định cường độ bê tông: Sử dụng súng bật nảy xác định gián tiếp cường độ nén của bê tông dựa trên mối quan hệ giữa độ cứng của bê tông thông qua trị bật nảy của súng với cường độ của bê tông.
- + Xác định chất lượng bê tông: Sử dụng máy siêu âm bê tông để xác định vận tốc truyền xung siêu âm trong bê tông. Từ đó, xác định độ đồng nhất về chất lượng và định tính chất lượng của bê tông.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Kiểm tra cường độ bê tông: 1 nhịp dầm x 12 dầm/nhịp x 2 điểm đo + 1 bản mặt cầu x 2 điểm đo/nhịp + 2 dầm ngang x 1 điểm đo/dầm + 1 móng x 2 điểm đo/móng	Chi tiêu	30
2	Kiểm tra chất lượng bê tông: 1 nhịp dầm x 12 dầm/nhịp x 2 điểm đo + 1 bản mặt cầu x 2 điểm đo/nhịp + 2 dầm ngang x 1 điểm đo/dầm + 1 móng x 2 điểm đo/móng	Chi tiêu	30

5.3.4 Kiểm tra bề dày lớp bê tông bảo vệ và đường kính cốt thép

- Nội dung: khảo sát nhằm cung cấp số liệu phục vụ đối chứng với hồ sơ hoàn công.
- Phương pháp:

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + Kiểm tra đường kính cốt thép: Sử dụng máy dò cốt thép dựa trên cường độ tín hiệu phản hồi của sóng điện từ để suy ra đường kính cốt thép.
 - + Kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ: Sử dụng thiết bị tương tự nêu trên, dựa trên cường độ tín hiệu phản hồi của sóng điện từ để suy ra chiều dày lớp bê tông bảo vệ.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Kiểm tra đường kính cốt thép: 1 bản mặt cầu x 2 điểm đo/nhịp x (cốt thép dọc cầu thứ dưới + cốt thép ngang cầu thứ dưới) + 2 dầm ngang x 1 điểm đo/dầm x (cốt thép chủ thứ dưới + cốt thép đai)	Điểm đo	8
2	Kiểm tra chiều dày bê tông bảo vệ: 1 bản mặt cầu x 2 điểm đo/nhịp x (cốt thép dọc cầu thứ dưới + cốt thép ngang cầu thứ dưới) + 2 dầm ngang x 1 điểm đo/dầm x (cốt thép chủ thứ dưới + cốt thép đai)	Điểm đo	8

5.3.5 Thử tải tĩnh

5.3.5.1 Tải trọng thử

- Nguyên tắc và phương pháp xác định tải trọng thử: theo Điều 8.2.2 của TCVN 14478:2025, hoạt tải thử thẳng đứng được xác định như sau:

$$0,75H_{tk}(1+IM) \leq H_{thử} \leq H_{tk}(1+IM)$$

Trong đó:

- + H_{tk} là hiệu ứng do hoạt tải thiết kế, đối với cầu đã xuống cấp, hư hỏng không khai thác được với hoạt tải thiết kế thì là hiệu ứng do tải trọng đang khai thác hoặc tải trọng dự kiến khai thác được;
 - + $H_{thử}$ là hiệu ứng do tải trọng thử
 - + $(1+IM)$ là hệ số sung kích của tải trọng thử, lấy theo TCVN 11823-3:2017.
- Sử dụng xe 3 trục có kích thước thông dụng như sau:
- + Khoảng cách từ trục trước đến trục giữa: 3,3m;
 - + Khoảng cách từ trục giữa đến trục sau: 1,3m;
 - + Khoảng cách hai bánh xe theo phương ngang cầu: 1,9m;
 - + Tải trọng xe tham chiếu P: 30 tấn.
- Kết quả lựa chọn tải trọng thử:

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

Đại lượng	Đơn vị	Cầu Dừa (mới)
		Nhịp 33m
Số làn xe theo phương ngang	Làn	4
Moment thử lớn nhất (theo thiết kế), M_{max}	kN.m	10259,1
Moment thử nhỏ nhất (theo thiết kế), M_{min}	kN.m	7694,3
Moment do tải trọng tham chiếu gây ra, M	kN.m	13939,67
Hệ số huy động, $\eta = [(M_{min} / M); (M_{max} / M)]$		[0,55;0,74]
Tải trọng xe thử ($\eta \times P$)	Tấn	16,6÷22,1
Số xe theo phương dọc	Xe	2

○ Lưu ý: Trong trường hợp không huy động được xe thử tải như trên, các bên có thể đề xuất các loại xe khác để thử tải nhưng phải phù hợp với nguyên tắc xác định tải đã đề ra với sai số tải trọng thử cho mỗi xe là $\pm 5\%$.

○ Sơ đồ xếp tải xem trong bản vẽ đính kèm.

5.3.5.2 Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh

○ Nội dung:

- + Xác định độ võng dầm chủ ở mặt cắt giữa nhịp để so sánh với độ võng tính toán theo mô hình lý thuyết nhằm xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm, đồng thời so sánh độ võng cho phép để đánh giá độ cứng của kết cấu.
- + Đánh giá tỉ số độ võng đàn hồi và độ võng dư.
- + Xác định hệ số phân bố ngang thực nghiệm làm cơ sở cho việc tính toán đánh giá khả năng chịu lực của cầu.

○ Phương pháp: Đo chênh lệch cao độ đáy dầm chủ ở mặt cắt $L/2$ và ở 2 mặt cắt gần gối tại thời điểm chưa có tải và thời điểm có tải bằng mìa+thủy bình (độ chính xác cao), võng kế hoặc thiết bị có chức năng tương đương.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo độ võng do hoạt tải đặt tĩnh: 1 nhịp x 12 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	36

5.3.5.3 Đo ứng suất kết cấu

○ Nội dung:

- + Xác định ứng suất do tải trọng thử, so sánh với ứng suất tính toán theo mô hình lý thuyết để xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm.
- + Kiểm toán kết cấu ở trạng thái giới hạn sử dụng nhằm kiểm tra ứng xử của kết cấu trong điều kiện làm việc bình thường từ đó đánh giá được độ bền của công trình.
- + Tính toán, đánh giá khả năng chịu lực của công trình cầu.

○ Phương pháp: Sử dụng tensomet hoặc thiết bị tương đương để đo biến dạng tại mặt cắt L/2 của dầm, kết hợp với kết quả kiểm tra chất lượng bê tông xác định được ứng suất thông qua định luật Hooke.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo ứng suất dầm chủ: 1 nhịp x 12 dầm/nhịp x 2 điểm đo/dầm	Điểm đo	24
2	Đo ứng suất bản mặt cầu: 1 bản mặt cầu x 2 điểm đo/bản	Điểm đo	2
3	Đo ứng suất dầm ngang: 1 dầm ngang x 2 điểm đo/dầm	Điểm đo	2

5.3.6 Thử tải động

○ Nội dung:

- + Đánh giá khả năng xảy ra hiện tượng cộng hưởng của kết cấu nhịp với các phương tiện giao thông. Ngoài ra, đánh giá gián tiếp khả năng chịu lực của công trình, xác định hệ số xung kích thực tế.
- + Đánh giá định tính chất lượng của mô, trụ cầu.

○ Phương pháp:

- + Sử dụng máy đo dao động với đầu đo gia tốc để xác định gia tốc dao động khi có hoặc không có hoạt tải tác dụng. Từ tín hiệu gia tốc tiến hành lọc lấy tín hiệu tần số cao (High Pass Filter) và lọc lấy tần số thấp (Low Pass Filter) để chọn vùng tín hiệu dao động có nghĩa vật lý. Sau đó tiến hành phân tích FFT (Fast Fourier Transform) để xác định được chu kỳ, tần số dao động của kết cấu. Chuyển vị điểm đo được phân tích từ các bài toán tích phân hữu hạn trên các tín hiệu đo gia tốc sau khi được xử lý như nêu trên.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + Tại mỗi vị trí đo dao động theo 3 phương tương ứng với 1 điểm đo. Đầu đo được đặt tại vị trí có biên độ dao động lớn (giữa nhịp và đỉnh mố trụ).
- + Thực hiện kiểm tra đại diện mỗi loại một nhịp, cho xe thử tải và xe văng lai chạy trên cầu với tốc độ 20 ÷ 40 Km/h.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải động	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo dao động kết cấu nhịp: 1 nhịp x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	2
2	Đo dao động mố trụ: 1 mố x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	2

5.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định

- Nội dung: Sử dụng dàn giáo treo dưới dạng từng module dài 2m để tiếp cận các vị trí kết cấu ở dưới bản mặt cầu, dầm ngang, đáy dầm... trong trường hợp không tiếp cận được từ mặt cầu hoặc bờ sông.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Dàn giáo phục vụ kiểm định (0,053 tấn/module x 10 module/vị trí + 0,014 tấn/thang sắt) (KH 1,5%/tháng * (1 ngày thử tải + 1/2 ngày kiểm tra nhịp)/ 30 ngày + 5% *3 lần lắp dựng, tháo dỡ	Tấn	0,544
2	Lắp đặt dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 2 vị trí dầm ngang) x 0,544 tấn	Tấn	1,632
3	Tháo dỡ dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 2 vị trí dầm ngang) x 0,544 tấn	Tấn	1,632

5.5 Tính toán, đánh giá cầu

- Dựa trên kết quả kiểm định, xác định tải trọng khai thác cầu theo Điều 12, tiêu chuẩn TCVN 12882:2020.
- Xác định hệ số điều chỉnh K và tính toán tải trọng khai thác thực tế dựa trên kết quả thử tải.

5.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động

- Trong quá trình kiểm định thử tải cầu, những quy định của Nhà nước về an toàn lao động, an toàn giao thông sẽ được tuân thủ nghiêm ngặt.
- Bố trí sẵn các phương tiện cứu sinh (phao cứu sinh, xuồng, quả cầu nổi, dây thừng...) và bố trí người giám sát an toàn.
- Khi làm việc ở trên cao hơn 1,5m ở chỗ không có lan can bảo vệ, bắt buộc sử dụng các dây đai an toàn đã được kiểm tra về độ bền.
- Tổ chức phổ biến và tuyên truyền các quy định về bảo vệ môi trường cho toàn bộ thành viên tham gia thử tải. Trong và sau quá trình kiểm định thử tải, tổ chức tập kết và thu dọn vật liệu thừa, hoàn trả mặt bằng nguyên vẹn.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Công điều tiết giao thông và giám sát an toàn trong quá trình kiểm định, thử tải (lắp đặt dàn giáo, thử tải...)	Công	4

5.7 Tổng hợp khối lượng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
	I. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH		
1	Kỹ sư khảo sát tình trạng kết cấu	Công	2,5
2	Nhân công khảo sát tình trạng kết cấu	Công	4,5
	II. KIỂM ĐỊNH THỬ TẢI		
3	Xác định độ võng tĩnh của dầm	1 điểm đo	36
4	Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy	Chi tiết	30
5	Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông	Chi tiết	30
6	Kiểm tra chiều dày lớp BT bảo vệ và đường kính cốt thép, chỉ tiêu chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại hiện trường	1 chỉ tiêu	8

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
7	Kiểm tra chiều dày lớp BT bảo vệ và đường kính cốt thép, chỉ tiêu đường kính cốt thép nằm trong cấu kiện BTCT tại hiện trường	1 chỉ tiêu	8
8	Xác định độ võng do hoạt tải đặt tĩnh của dầm	1 điểm đo	36
9	Đo ứng suất dầm chủ	1 điểm đo	24
10	Đo ứng suất bản mặt cầu	1 điểm đo	2
11	Đo ứng suất dầm ngang	1 điểm đo	2
12	Đo dao động kết cấu nhịp cầu	1 điểm đo	2
13	Đo dao động mố	1 điểm đo	2
III. PHỤ TRỢ KIỂM ĐỊNH THỦ TẢI			
13	Xe ô tô thủ tải 22 tấn: 8 xe * 1 ca/nhịp * 1 nhịp	ca	8,0
14	Sản xuất dàn giáo phục vụ kiểm định (KH 1,5%/tháng * (1 ngày thủ tải + 1/2 ngày kiểm tra nhịp)/ 30 ngày + 5%/*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,544
15	Lắp đặt dàn giáo	Tấn	1,632
16	Tháo dỡ dàn giáo	Tấn	1,632
IV. CÔNG TÁC ĐẢM BẢO GIAO THÔNG			
17	Cung cấp, lắp đặt biển báo tròn D70 (KH 1,5%/tháng * 01 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*1 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	4,0
18	Cung cấp, lắp đặt biển báo tam giác cạnh 70cm (KH 1,5%/tháng * 01 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*1 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2,0
19	Cung cấp, lắp đặt biển báo chữ nhật (KH 1,5%/tháng * 01 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*1 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2,0

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
20	Cung cấp , lắp đặt Đền báo hiệu (KH 1,5%/tháng * 01 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*1 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Bộ	10,0
21	Cung cấp, lắp dựng thép hàng rào 1,2m x 1,5m (KH 1,5%/tháng * 01 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ* 1 lần lắp dựng, tháo dỡ)	m2	18,0
22	Sơn sắt thép hàng rào	m2	14,3
23	Nhân công điều tiết bậc 3/7	công	4,0

6. KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU BỘ HÀNH BỆNH VIỆN NGUYỄN TRI PHƯƠNG



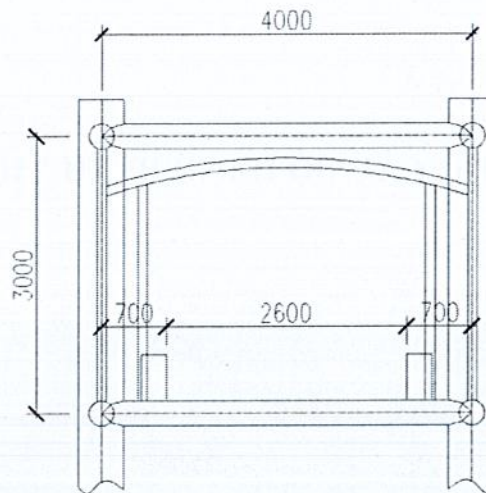
Hình 10. Vị trí cầu bộ hành bệnh viện Nguyễn Tri Phương (Nguồn: Google Maps)

6.1 Giới thiệu chung

6.1.1 Đặc điểm kỹ thuật

- Địa điểm: Nằm trên đường Nguyễn Trãi, phường An Đông (phường 7, quận 5 cũ).
- Loại cầu: Cầu khung dàn thép.
- Năm xây dựng: 2004.

- Tiêu chuẩn thiết kế cầu: Chưa xác định.
 - Tải trọng thiết kế: Người đi bộ.
 - Chiều dài cầu: 23,63m;
 - Bề rộng cầu:
 - + Bề rộng phần đi bộ : 2,60m
 - + Bề rộng lan can và bồn cây : 2x0,70m
- Tổng bề rộng cầu : 4,00m**



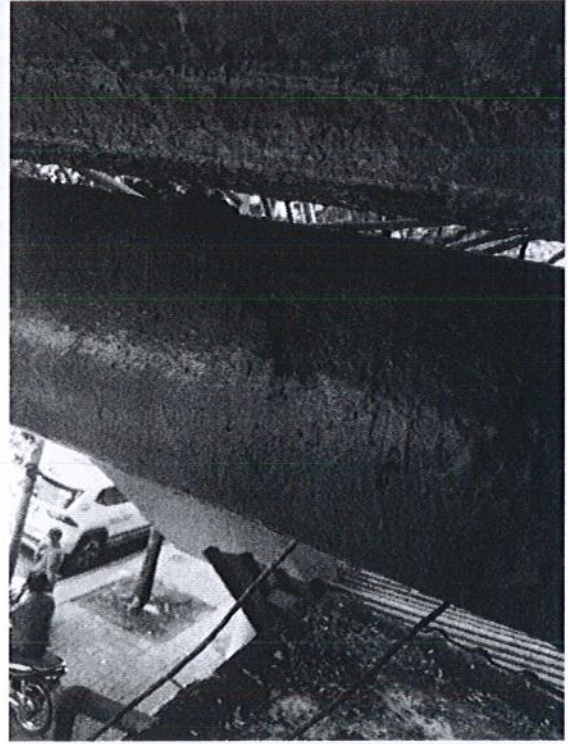
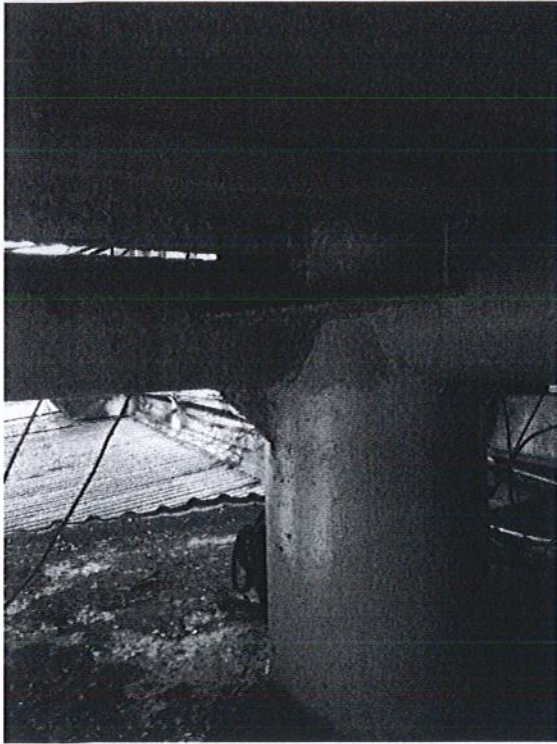
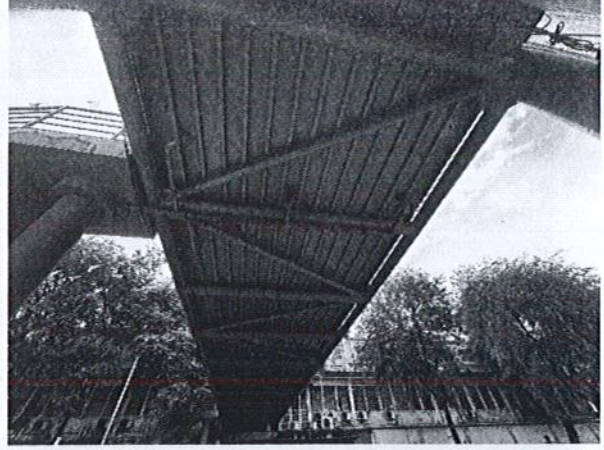
Hình 11. Mặt cắt ngang đại diện cầu bộ hành trước bệnh viện Nguyễn Tri Phương

- Cầu có 01 nhịp dạng khung dàn thép;
- Mặt cắt ngang nhịp gồm 04 ống thép tròn kết hợp với các giằng chống, giằng ngang tạo thành kết cấu dàn chịu lực;
- Trụ cầu bằng hệ thép ống

6.1.2 Khái quát về tình trạng công trình

- Có dấu hiệu ăn mòn nhẹ, mặc dù đã được sơn bảo vệ lại. Các vết rỉ cũ vẫn còn hiện rõ ở một số điểm như chân mối hàn trên thanh giằng chủ tại giữa nhịp và tại vị trí giao với trụ, thân trụ và các thanh chống xiên, phân loại mức độ hư hỏng theo “Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh” là mức độ hư hỏng II (*Phụ lục 1 Quyết định số 2205/QĐ-UBND ngày 17/6/2021 của UBND Tp. Hồ Chí Minh, Bảng PL1.2 – Phân cấp mức độ hư hỏng của cầu*);
- Các tiện ích lộ thiên như lan can,... có dấu hiệu gỉ sét;
- Tải trọng khai thác: Người đi bộ.
- Một số hình ảnh tại thời điểm khảo sát:

ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN





Hình 12. Một số hình ảnh cầu bộ hành bệnh viện Nguyễn Tri Phương

6.1.3 Các hồ sơ liên quan

- Lý lịch cầu.

6.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải

6.2.1 Các yêu cầu kiểm định

Nội dung kiểm định thử tải dựa trên cơ sở khảo sát, kiểm tra hiện trạng và các hồ sơ tài liệu liên quan.

Qua kiểm tra hiện trạng, cầu bộ hành bệnh viện Nguyễn Tri Phương đã xuất hiện các dấu hiệu nguy hiểm có khả năng ảnh hưởng đến an toàn khai thác, sử dụng. Do đó, theo TCVN 14478:2025, cần kết hợp giữa thu thập tài liệu, kiểm tra, khảo sát và thử tải. Các yêu cầu đề xuất như sau:

(1) Khảo sát chi tiết để đánh giá mức độ hư hỏng xuất hiện (nếu có) trong kết cấu nhịp, trụ cầu, lan can tay vịn,...

(2) Thử tải cầu.

(3) Đánh giá năng lực chịu tải của cầu và kiến nghị các biện pháp kiểm tra, sửa chữa, khắc phục hư hỏng (nếu cần thiết) và chế độ duy tu bảo dưỡng, quản lý khai thác.

6.2.2 Mục đích chủ yếu

- Khảo sát, đánh giá hiện trạng kỹ thuật của kết cấu công trình cầu;
- Đánh giá năng lực khai thác hiện trạng của cầu và đề xuất cấm biển theo QCVN 41:2024/BGTVT;

- Kiến nghị các biện pháp sửa chữa, gia cường hoặc thay thế phù hợp nếu cần thiết;
- Làm cơ sở cho công tác quản lý khai thác, duy tu bảo dưỡng và kiểm định sau này.

6.3 Nội dung chi tiết kiểm định, thử tải cầu

6.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu

- Nội dung: Mô tả hiện trạng và chi tiết các hư hỏng (nếu có) của hệ khung dàn và các kết cấu khác như, lan can, hệ thống thoát nước,...ngoài ra còn đánh giá các yếu tố môi trường xung quanh cầu như ô nhiễm, cháy nổ; Xem xét khả năng gây ra tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến cầu, như rung động, lún sụt, hoặc cản trở khai thác cầu của các công trình xây dựng gần cầu (đường, cống,...).
- Phương pháp: Thử sát trực tiếp kết hợp dụng cụ đo đạc như thước thép, kính lúp, máy ảnh, thước điện tử đo vết nứt,... Bố trí 1 tổ gồm 03 người (1 kỹ sư và 2 nhân công) trong đó 01 người ghi chép và 02 người đo kích thước.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
1	Kết cấu nhịp: 1 nhịp x 3 công (1 tổ)/ngày x 2 ngày/nhịp	Công	2	4
2	Trụ: 2 trụ x 3 công (1 tổ)/ngày x 0,5 ngày/trụ	Công	1	2
3	Mái che, lan can,... x 2 công/ngày x 0,5 ngày	Công	0,5	0,5
Tổng cộng		Công	3,5	6,5

6.3.2 Xác định bề dày thép bằng siêu âm

- Nội dung: Xác định bề dày các thép ống của khung dàn theo tiêu chuẩn ASTM E797.
- Nguyên lý: Sóng siêu âm được phát ra từ đầu dò (transducer) và truyền vào vật liệu, khi sóng siêu âm chạm đến mặt đáy phía trong của ống, nó phản xạ ngược trở lại đầu dò, thiết bị đo thời gian truyền hai chiều (echo time) của sóng siêu âm từ mặt ngoài đến mặt trong và trở lại, từ đó tính được độ dày tấm thép.
- Phương pháp: Làm sạch bề mặt tiếp xúc với đầu dò, thiết lập các thông số máy, tiến hành đo và ghi nhận kết quả.
- Khối lượng thực hiện: Tiến hành đo đại diện mỗi cấu kiện 1 vị trí chưa gi và 1 vị trí gi (nếu có) để khảo sát chiều dày cấu kiện kết hợp đánh giá mức độ ăn mòn của gi. (Sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm).

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Siêu âm chiều dày thanh dàn chủ: (1 thanh trên + 1 thanh dưới) x 2 vị trí/thanh	Chi tiêu	4
2	Siêu âm chiều dày thanh giằng ngang: 2 thanh x 2 chi tiêu/thanh	Chi tiêu	4
3	Siêu âm chiều dày thanh xiên: (1 thanh chịu nén + 1 thanh chịu kéo) x 2 chi tiêu/thanh	Chi tiêu	4
4	Siêu âm chiều dày cột trụ: 2 cột x 2 chi tiêu/cột	Chi tiêu	4
Tổng cộng		Chi tiêu	16

6.3.3 Thử tải tĩnh

6.3.3.1 Tải trọng thử

- Nguyên tắc và phương pháp xác định tải trọng thử: theo Điều 8.2.2 của TCVN 14478:2025, hoạt tải thử thẳng đứng được xác định như sau:

$$0,75H_{tk}(1+IM) \leq H_{thử} \leq H_{tk}(1+IM)$$

Trong đó:

- + H_{tk} là hiệu ứng do hoạt tải thiết kế, đối với cầu đã xuống cấp, hư hỏng không khai thác được với hoạt tải thiết kế thì là hiệu ứng do tải trọng đang khai thác hoặc tải trọng dự kiến khai thác được;
- + $H_{thử}$ là hiệu ứng do tải trọng thử
- + $(1+IM)$ là hệ số sung kích của tải trọng thử, lấy theo TCVN 11823-3:2017.
- Sử dụng các điểm treo tải lên khung dàn thép tạo nội lực xấp xỉ với tải trọng người đi.
- Kết quả lựa chọn tải trọng thử:

Đại lượng	Đơn vị	Cầu vượt bộ hành Nguyễn Tri Phương
		Giữa nhịp
Số điểm đặt tải theo phương ngang	Điểm	2
Lực dọc lớn nhất (theo thiết kế), P_{max}	kN.m	227,2
Lực dọc nhỏ nhất (theo thiết kế), P_{min}	kN.m	170,4

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

Đại lượng	Đơn vị	Cầu vượt bộ hành Nguyễn Tri Phương
		Giữa nhịp
Lực dọc do tải trọng tham chiếu gây ra, P	kN.m	221,38
Hệ số huy động, $\eta = [(P_{\min} / P); (P_{\max} / P)]$		[0,77;1,03]
Tải trọng thử ($\eta \times P$)	Tấn	2,9÷3,8
Số điểm tải theo phương dọc	Điểm	2

- Lưu ý: Trong trường hợp không huy động được tải thử như trên, các bên có thể đề xuất các loại tải thử khác nhưng phải phù hợp với nguyên tắc xác định tải đã đề ra với sai số tải trọng thử cho mỗi vị trí là $\pm 5\%$.
- Sơ đồ xếp tải xem trong bản vẽ đính kèm.

6.3.3.2 Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh

- Nội dung: Xác định độ võng dầm chủ ở mặt cắt giữa nhịp để so sánh với độ võng tính toán theo mô hình lý thuyết nhằm xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm, đồng thời so sánh độ võng cho phép để đánh giá độ cứng của kết cấu.
- Phương pháp: Đo chênh lệch cao độ đáy dàn thép ở các nút giữa nhịp tại thời điểm chưa có tải và thời điểm có tải bằng mia+thủy bình (độ chính xác cao), võng kế hoặc thiết bị có chức năng tương đương.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo độ võng do hoạt tải đặt tĩnh: 2 thanh dàn chủ dưới/nhịp x 2 điểm đo/thanh	Điểm đo	4

6.3.3.3 Đo ứng suất kết cấu

- Nội dung:
 - + Xác định ứng suất do tải trọng thử, so sánh với ứng suất tính toán theo mô hình lý thuyết để xác định trạng thái làm việc thực tế của dàn.
 - + Kiểm toán kết cấu ở trạng thái giới hạn sử dụng nhằm kiểm tra ứng xử của kết cấu trong điều kiện làm việc bình thường từ đó đánh giá được độ bền của công trình.
 - + Tính toán, đánh giá khả năng chịu lực của công trình cầu.
- Phương pháp: Sử dụng tensomet hoặc thiết bị tương đương để đo biến dạng tại mặt cắt L/2 của các thanh trong dàn, từ đó xác định được ứng suất thông qua định luật Hooke.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

(Các thanh dàn bố trí điểm đo sẽ được lựa chọn theo tình trạng kết cấu thực tế được đánh giá bất lợi hơn).

- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo ứng suất thanh dàn chủ: 2 thanh dàn chủ dưới x 1 điểm đo/thanh + 2 thanh dàn chủ trên x 2 điểm đo/thanh	Điểm đo	6
2	Thanh chống xiên: (2 thanh nén đầu giàn + 2 thanh kéo đầu giàn) x 1 điểm đo/thanh	Điểm đo	4
3	Trụ: 2 cột trụ x 1 điểm đo/cột	Điểm đo	2
Tổng cộng		Điểm đo	12

6.3.4 Thử tải động

- Nội dung: Thử tải nhằm xác định đặc trưng dao động của kết cấu nhịp (tần số dao động riêng, dạng dao động và hệ số giảm chấn), thông qua việc kích thích dao động bằng nhóm người đi đều trên mặt cầu.
- Nguyên lý: Khi một nhóm người di chuyển đều đặn với tần số bước nằm trong khoảng từ 1,6 đến 2,2 Hz, lực tác dụng tuần hoàn của họ lên mặt cầu sẽ kích thích dao động theo phương đứng của kết cấu. Trong trường hợp tần số bước trùng hoặc gần với tần số dao động riêng của nhịp, biên độ dao động sẽ tăng lên đáng kể, qua đó cho phép xác định các đặc trưng động học của cầu.
- Phương pháp:
 - + Nguồn kích thích: Nhóm 10 người trưởng thành (trọng lượng trung bình 70÷75 kg/người).
 - + Hình thức tạo tải: Nhóm người đi đều trên mặt cầu, theo một đường thẳng dọc tim cầu, với tần số bước được điều khiển bằng máy đếm nhịp hoặc ứng dụng đếm nhịp trên điện thoại thông minh có kết nối loa, với đơn vị đo nhịp độ là BPM, chuyển đổi tần số f (Hz) = BPM/60.
 - + Tần số bước thử nghiệm: tiến hành lần lượt tại các giá trị tần số thông thường của người đi bộ là 1,6 Hz \approx 96 BPM, 1,8 Hz \approx 108 BPM, 2,0 Hz \approx 120 BPM, 2,2 Hz \approx 132 BPM.
 - + Phạm vi di chuyển: Nhóm người bắt đầu di chuyển từ đầu nhịp, đi đều qua toàn bộ chiều dài 23,63 m, sau đó quay lại đầu cầu theo hướng ngược lại; thực hiện tối thiểu 03 lượt qua lại cho mỗi tần số bước.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + Tư thế di chuyển: Người đi theo hàng đôi (khoảng cách ngang 0,8÷1,0 m, dọc 0,6÷0,8 m), giữ nhịp bước đồng bộ trong toàn bộ thời gian thử.
- **Bố trí thiết bị đo:**
 - + Sử dụng máy đo dao động với đầu đo gia tốc để xác định gia tốc dao động khi có hoặc không có hoạt tải tác dụng. Từ tín hiệu gia tốc tiến hành lọc lấy tín hiệu tần số cao (High Pass Filter) và lọc lấy tần số thấp (Low Pass Filter) để chọn vùng tín hiệu dao động có nghĩa vật lý. Sau đó tiến hành phân tích FFT (Fast Fourier Transform) để xác định được chu kỳ, tần số dao động của kết cấu. Chuyển vị điểm đo được phân tích từ các bài toán tích phân hữu hạn trên các tín hiệu đo gia tốc sau khi được xử lý như nêu trên.
 - + Tại mỗi vị trí đo dao động theo 3 phương tương ứng với 1 điểm đo. Đầu đo được đặt tại vị trí có biên độ dao động lớn (giữa nhịp và đỉnh trụ).
- **Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)**
 - + Số lượng nhân công: 10 người.
 - + Mỗi vị trí đo dao động dự kiến thực hiện trong 1 giờ x 3 vị trí + thời gian di dời lắp đặt thiết bị giữa các vị trí đo khoảng 1 giờ, tổng thời gian thực hiện cho công tác đo dao động khoảng 4 giờ.

STT	Hạng mục công việc thử tải động	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo dao động kết cấu nhịp: 1 nhịp x 1 điểm đo/nhịp	Điểm đo	1
2	Đo dao động trụ: 2 trụ x 1 điểm đo/nhịp	Điểm đo	2
3	Nhân công thử tải động: 10 người x 0,5 công/người	Công	5

6.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định

- Nội dung: Sử dụng dàn giáo treo dưới dạng từng module dài 2m để tiếp cận các vị trí kết cấu ở dưới bản mặt cầu ... trong trường hợp không tiếp cận được từ mặt cầu.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Dàn giáo phục vụ kiểm định (0,053 tấn/module x 3 module/vị trí x 2 vị trí cung cấp + 0,014 tấn/thang sắt x 2 thang/vị trí x 2 vị trí cung cấp) (KH 1,5%*(1 ngày thử tải + 1 ngày kiểm tra nhịp + 1 ngày kiểm tra trụ)/30 ngày + 5%* 2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,373

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
2	Lắp đặt dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 1 vị trí tại trụ) x 0,373tấn	Tấn	0,746
3	Tháo dỡ dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 1 vị trí trụ) x 0,373tấn	Tấn	0,746

6.5 Tính toán, đánh giá cầu

- Dựa trên kết quả kiểm định, xác định tải trọng khai thác cầu theo Điều 12, tiêu chuẩn TCVN 12882:2020.
- Xác định hệ số điều chỉnh K và tính toán tải trọng khai thác thực tế dựa trên kết quả thử tải.

6.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động

- Trong quá trình kiểm định thử tải cầu, những quy định của Nhà nước về an toàn lao động, an toàn giao thông sẽ được tuân thủ nghiêm ngặt.
- Bố trí sẵn các phương tiện cứu sinh (phao cứu sinh, xuống, quả cầu nổi, dây thừng...) và bố trí người giám sát an toàn.
- Khi làm việc ở trên cao hơn 1,5m ở chỗ không có lan can bảo vệ, bắt buộc sử dụng các dây đai an toàn đã được kiểm tra về độ bền.
- Tổ chức phổ biến và tuyên truyền các quy định về bảo vệ môi trường cho toàn bộ thành viên tham gia thử tải. Trong và sau quá trình kiểm định thử tải, tổ chức tập kết và thu dọn vật liệu thừa, hoàn trả mặt bằng nguyên vẹn.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Công điều tiết giao thông và giám sát an toàn trong quá trình kiểm định, thử tải (lắp đặt dàn giáo, thử tải...)	Công	4

6.7 Tổng hợp khối lượng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
	I. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH		
1	Kỹ sư khảo sát tình trạng kết cấu	Công	3,5

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
2	Nhân công khảo sát tình trạng kết cấu	Công	6,5
II. KIỂM ĐỊNH THỦ TẢI			
3	Thí nghiệm siêu âm chiều dày kim loại	1 chi tiêu	16
4	Xác định độ võng do hoạt tải đặt tĩnh của dầm	1 điểm đo	4
5	Đo ứng suất dầm chủ	1 điểm đo	12
6	Đo dao động nhịp	1 điểm đo	1
7	Đo dao động trụ	1 điểm đo	2
III. PHỤ TRỢ KIỂM ĐỊNH THỦ TẢI			
8	Nhân công thủ tải động	Công	5
9	Pa lãng xích 5 tấn: 4 điểm treo * 1 ca/nhịp * 1 nhịp	ca	4
10	Khối lượng thép tấm phục vụ treo tải trọng thử	Tấn	15
11	Lắp dựng kết cấu thép tấm phục vụ treo tải trọng thử	Tấn	15
12	Tháo dỡ kết cấu thép tấm phục vụ treo tải trọng thử	Tấn	15
13	Sản xuất dàn giáo phục vụ kiểm định (KH 1,5%*(1 ngày thử tải + 1 ngày kiểm tra nhịp + 1 ngày kiểm tra trụ)/30 ngày + 5%* 2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,373
14	Lắp đặt dàn giáo	Tấn	0,746
15	Tháo dỡ dàn giáo	Tấn	0,746
IV. CÔNG TÁC ĐẢM BẢO GIAO THÔNG			
16	Cung cấp, lắp đặt biển báo tròn D70 (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	4

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
17	Cung cấp, lắp đặt biển báo tam giác cạnh 70cm (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2
18	Cung cấp, lắp đặt biển báo chữ nhật (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2
19	Cung cấp , lắp đặt Đèn báo hiệu (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	bộ	19
20	Cung cấp, lắp dựng thép hàng rào 1,2m x 1,5m (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	m2	34,2
21	Sơn sắt thép hàng rào	m2	27,17
22	Nhân công điều tiết bậc 3/7	công	4

7. KIỂM ĐỊNH CẦU VƯỢT THÉP TẠI NÚT GIAO ĐƯỜNG TRƯỜNG SƠN - ĐƯỜNG NỘI TÂN SƠN NHẤT - BÌNH LỢI - VÀNH ĐẠI NGOÀI



Hình 13. Vị trí cầu vượt thép tại nút giao đường Trường Sơn - đường nối Tân Sơn Nhất - Bình Lợi - Vành Đai Ngoài (Nguồn: Google Maps)

7.1 Giới thiệu chung

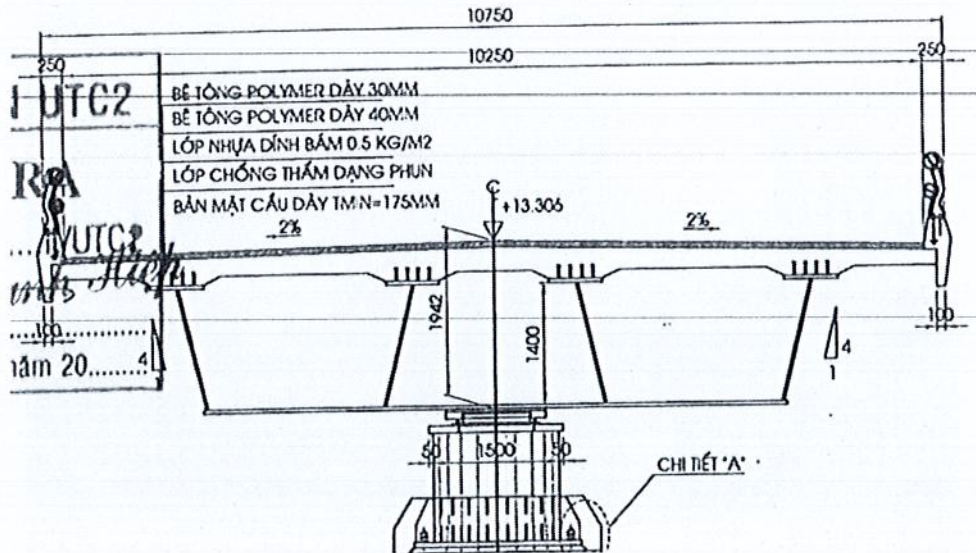
7.1.1 Đặc điểm kỹ thuật

- Địa điểm: Nằm trên đường Trường Sơn, phường Tân Sơn Hòa (phường 2, quận Tân Bình cũ).
- Loại cầu: Cầu dầm hộp thép liên hợp bản BTCT, nhịp liên tục.
- Năm xây dựng: 2017.
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu: 22TCN 272-05.
- Tải trọng thiết kế: 0,5HL-93.
- Chiều dài cầu: Cầu gồm 3 nhánh, nhánh Trường Sơn dài 105m; Nhánh quốc nội dài 105m; Nhánh quốc tế dài 195m.
- Bề rộng cầu:

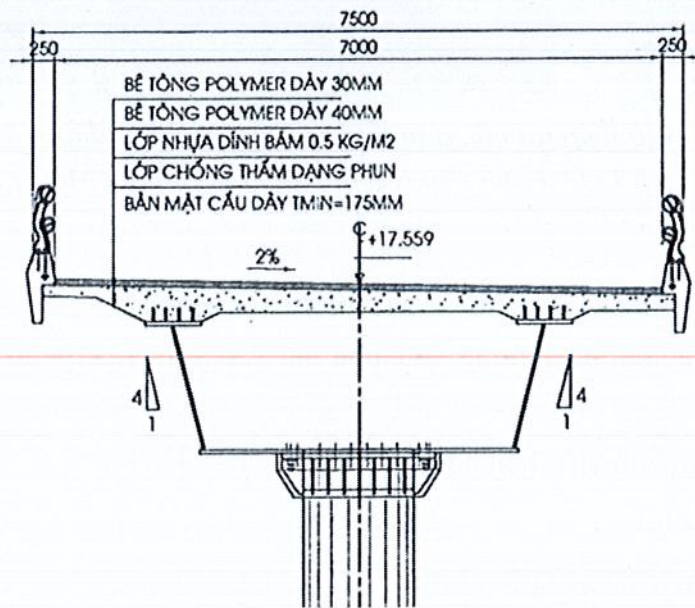
Nhánh Trường Sơn Nhánh quốc nội Nhánh quốc tế

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

+ Bề rộng phần xe chạy	:	10,25	7,00m	7,00m
+ Bề rộng lan can	:	2x0,25m	2x0,25m	2x0,25m
Tổng bề rộng cầu	:	10,75m	7,50m	7,50m



Hình 14. Mặt cắt ngang đại diện nhánh Trường Sơn



Hình 15. Mặt cắt ngang đại diện nhánh quốc nội và quốc tế

- Cầu có cấu tạo dầm hộp thép liên hợp bản mặt cầu bê tông cốt thép với sơ đồ nhịp như sau: Nhánh Trường Sơn 25 + 35 + 45; Nhánh quốc nội 45 + 35 + 25; Nhánh quốc tế 3x45 + 35 + 25;
- Mặt cắt ngang mỗi nhịp nhánh Trường Sơn gồm 2 dầm hộp thép liên hợp bản BTCT, liên kết với nhau bằng hệ giằng ngang;

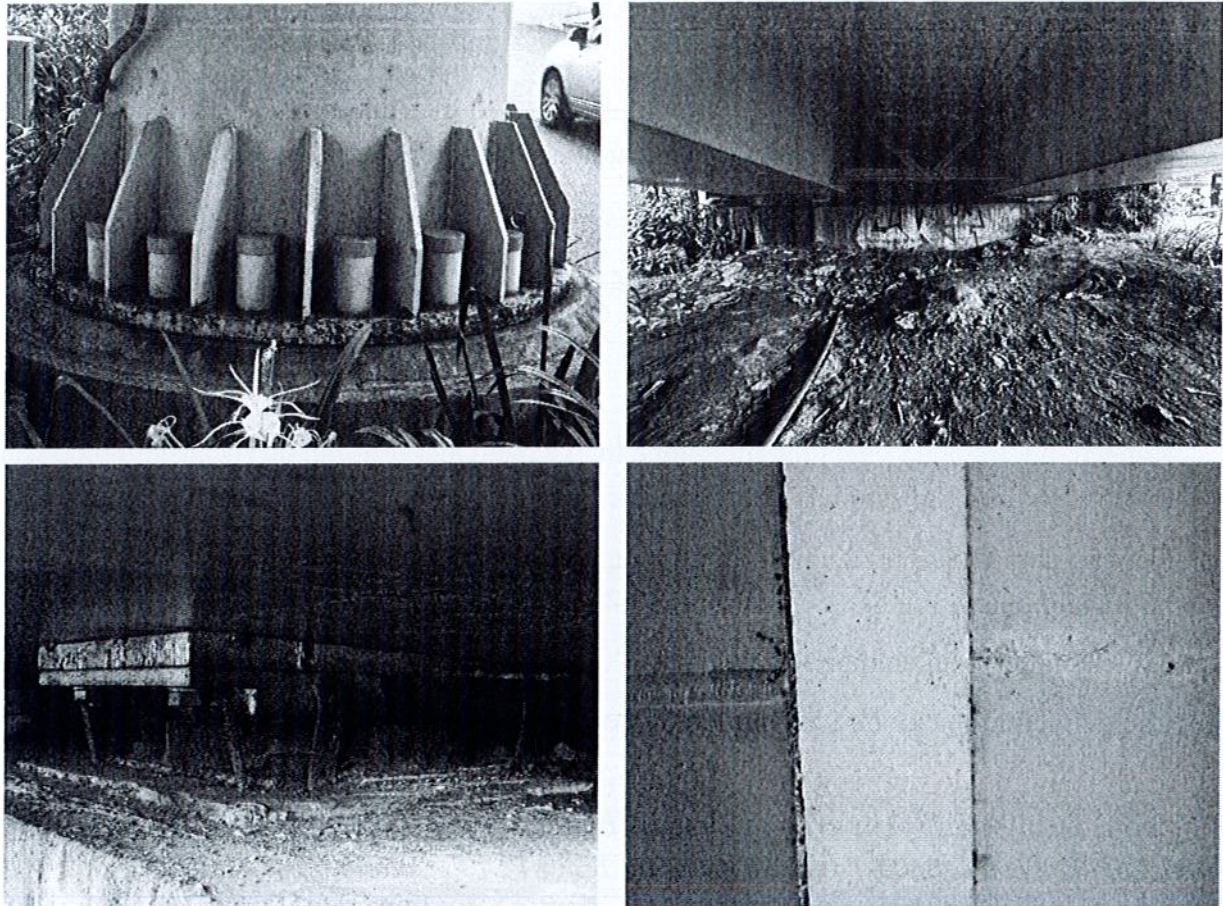
**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- Mặt cắt ngang mỗi nhịp nhánh quốc nội và nhánh quốc tế gồm 1 dầm hộp thép liên hợp bản BTCT;
- Khe co giãn bằng thép dạng răng lược được bố trí ở mỗi đầu mô. Gờ chắn chân lan can bằng BTCT, tay vịn bằng thép. Gói cầu sử dụng dạng gói chấu.
- Mô cầu bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng chữ U. Móng mô sử dụng cọc ly tâm.
- Thân trụ cầu bằng thép. Móng trụ sử dụng cọc ly tâm.

7.1.2 Khái quát về tình trạng công trình

- Chưa từng thực hiện kiểm định thử tải.
- Kết cấu móng, trụ chưa phát hiện hư hỏng đáng kể bằng mắt thường, đa số các tấm thép chân trụ có hiện tượng gỉ sét phần thép lộ thiên;
- Kết cấu dầm chưa phát hiện hư hỏng bằng mắt thường, bản mặt cầu xuất hiện nhiều vết nứt ngang phần cánh hẫng có bề rộng <0,2mm;
- Gói cầu tại các mô có hiện tượng gỉ sét;
- Các tiện ích lộ thiên như khe co giãn, lan can cầu chưa thấy dấu hiệu bất thường đáng kể;
- Phân loại mức độ hư hỏng theo “Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh” là mức độ hư hỏng I (*Phụ lục 1 Quyết định số 2205/QĐ-UBND ngày 17/6/2021 của UBND Tp. Hồ Chí Minh, Bảng PL1.2 – Phân cấp mức độ hư hỏng của cầu*);
- Tải trọng khai thác: không cấm biển hạn chế tải trọng;
- Một số hình ảnh tại thời điểm khảo sát:





Hình 16. Một số hình ảnh cầu vượt thép tại nút giao đường Trường Sơn - đường nối Tân Sơn Nhất - Bình Lợi - Vành Đai Ngoài

7.1.3 Các hồ sơ liên quan

- Lý lịch cầu;
- Bản vẽ hoàn công cầu vượt thép tại nút giao Trường Sơn – đường nối Tân Sơn Nhất – Bình Lợi năm 2017.

7.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định

7.2.1 Các yêu cầu kiểm định

Nội dung kiểm định dựa trên cơ sở khảo sát, kiểm tra hiện trạng và các hồ sơ tài liệu liên quan.

Qua kiểm tra hiện trạng, cầu vượt thép tại nút giao đường Trường Sơn - đường nối Tân Sơn Nhất - Bình Lợi - Vành Đai Ngoài chưa phát hiện các dấu hiệu nguy hiểm ảnh hưởng đến an toàn khai thác, sử dụng. Do đó, theo TCVN 14478:2025, chỉ cần kiểm định cầu thông qua các tài liệu thu thập được và kết quả kiểm tra, khảo sát mà không nhất thiết thử tải. Các yêu cầu đề xuất như sau:

(1) Khảo sát chi tiết để đánh giá mức độ hư hỏng xuất hiện (nếu có) trong kết cấu nhịp, móng trụ cầu, khe co giãn, gối cầu, lan can tay vịn,...

(2) Đo độ võng tĩnh dầm chủ.

(3) Thí nghiệm cường độ và độ đồng nhất của bê tông; Kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ và đường kính cốt thép; Mức độ gỉ và kiểm tra đối chứng chiều dày kết cấu thép.

(4) Đánh giá năng lực chịu tải của cầu và kiến nghị các biện pháp kiểm tra, sửa chữa, khắc phục hư hỏng (nếu cần thiết) và chế độ duy tu bảo dưỡng, quản lý khai thác.

7.2.2 Mục đích chủ yếu

- Khảo sát, đánh giá hiện trạng kỹ thuật của kết cấu công trình cầu;
- Đánh giá năng lực khai thác hiện trạng của cầu và đề xuất cấm biển theo QCVN 41:2024/BGTVT;
- Kiến nghị các biện pháp sửa chữa, gia cường hoặc thay thế phù hợp nếu cần thiết;
- Làm cơ sở cho công tác quản lý khai thác, duy tu bảo dưỡng và kiểm định sau này.

7.3 Nội dung chi tiết kiểm định cầu

7.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu

- Nội dung: Mô tả hiện trạng và chi tiết các hư hỏng (nếu có) của dầm chủ, dầm ngang, bản mặt cầu, móng trụ cầu và các kết cấu khác như gối cầu, khe co giãn, lan can, hệ thống thoát nước,... khảo sát cấp độ gỉ trên dầm chủ và dầm ngang, ngoài ra còn đánh giá các yếu tố môi trường xung quanh cầu như ô nhiễm, cháy nổ; Xem xét khả năng gây ra tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến cầu, như rung động, lún sụt, hoặc cản trở khai thác cầu của các công trình xây dựng gần cầu (đường, cống,...).
- Phương pháp: Thị sát trực tiếp kết hợp dụng cụ đo đạc như thước thép, kính lúp, máy ảnh, thước điện tử đo vết nứt,... Bố trí 2 tổ nhân công, mỗi tổ gồm 03 người (1 kỹ sư và 2 nhân công) trong đó 01 người ghi chép và 02 người đo kích thước.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
1	Kết cấu nhịp: Nhánh Trường Sơn: 3 nhịp x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/nhịp Nhánh quốc nội, quốc tế: 8 nhịp x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/nhịp	Công	11	22
2	Mố: 3 mố x 3 công (1 tổ)/ngày x 0,5 ngày/mố	Công	1,5	3
3	Trụ: 9 trụ x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/trụ	Công	9	18

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
4	Gõ cầu, khe co giãn, lan can,... x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày	Công	1	2
Tổng cộng		Công	22,5	45

7.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ

- Nội dung: Đo độ võng tĩnh (độ võng) khi không có hoạt tải trên cầu để có số liệu về độ võng của dầm tại thời điểm kiểm định để kiểm tra trạng thái hiệu quả của độ võng ngược dầm thép (nếu có) và trạng thái biến dạng của kết cấu khi chịu tải trọng dài hạn.
- Phương pháp thực hiện:
 - + Dùng máy toàn đạc điện tử độ chính xác đo góc 3", đo cạnh 2+2ppm và gương đơn đặt trên giá 3 chân đo góc và cạnh để xác định tọa độ. Máy và các gương phản xạ đều được cân bằng và dọi tâm; Hoặc
 - + Máy thủy chuẩn đo cao độ 2 đầu dầm và giữa dầm và xác định độ võng.
- Khối lượng thực hiện: (Sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo võng tĩnh dầm chủ nhánh Trường Sơn: (1 nhịp 25m + 1 nhịp 35m + 1 nhịp 45m) x 2 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	18
2	Đo võng tĩnh dầm chủ nhánh quốc nội: (1 nhịp 25m + 1 nhịp 35m) x 1 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	6
3	Đo võng tĩnh dầm chủ nhánh quốc tế: (1 nhịp 45 m) x 1 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	3
Tổng cộng		Điểm đo	27

7.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông

- Nội dung: Xác định thông số đầu vào cho quá trình đánh giá khả năng chịu lực của kết cấu.
 - + Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy: Kết quả cho biết cường độ hiện thời của các cấu kiện. Từ đó, dựa trên quan hệ cơ học suy đoán được modulus đàn hồi (E) của bê tông phục vụ việc xác định ứng suất của cấu kiện khi kiểm định;

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông: Kết quả siêu âm (thông qua vận tốc truyền âm) phản ánh cường độ bê tông và modulus đàn hồi (E) trên toàn thể cấu kiện; cho phép phát hiện và khoanh vùng được các bất thường trong cấu kiện bê tông như lỗ rỗng, cường độ bê tông suy giảm rõ rệt. Kết quả siêu âm cùng với kết quả kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy nêu ở trên cho phép đánh giá chất lượng của kết cấu hiện thời là tốt, đạt hay không đạt theo thiết kế.
- Phương pháp: Dùng phương pháp không phá hoại mẫu (Non-Destructive Testing – NDT) để kiểm tra.
 - + Xác định cường độ bê tông: Sử dụng súng bật nảy xác định gián tiếp cường độ nén của bê tông dựa trên mối quan hệ giữa độ cứng của bê tông thông qua trị bật nảy của súng với cường độ của bê tông.
 - + Xác định chất lượng bê tông: Sử dụng máy siêu âm bê tông để xác định vận tốc truyền xung siêu âm trong bê tông. Từ đó, xác định độ đồng nhất về chất lượng và định tính chất lượng của bê tông.
- Khối lượng thực hiện: (Sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Kiểm tra cường độ bê tông: (3 nhịp nhánh Trường Sơn + 2 nhịp nhánh quốc nội + 1 nhịp nhánh quốc tế) x 1 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 2 mố x 2 điểm đo/mố + 5 trụ x 1 điểm đo/trụ	Chi tiêu	15
2	Kiểm tra chất lượng bê tông: (3 nhịp nhánh Trường Sơn + 2 nhịp nhánh quốc nội + 1 nhịp nhánh quốc tế) x 1 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 2 mố x 2 điểm đo/mố + 5 trụ x 1 điểm đo/trụ	Chi tiêu	15

7.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định

- Nội dung: Sử dụng dàn giáo treo dưới dạng từng module dài 2m để tiếp cận các vị trí kết cấu ở dưới bản mặt cầu, dầm ngang, đáy dầm... trong trường hợp không tiếp cận được từ mặt cầu.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Dàn giáo phục vụ kiểm định nhánh Trường Sơn: 0,053 tấn/module x 6 module/vị trí + 0,014 tấn/thang sắt (KH 1,5%*(2 ngày kiểm tra	Tấn	0,332

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
	nhịp + 2 ngày kiểm tra trụ)/30 ngày + 5%* 6 lần lắp dựng, tháo dỡ)		
2	Dàn giáo phục vụ kiểm định nhánh quốc nội, quốc tế: 0,053 tấn/module x 4 module/vị trí + 0,014 tấn/thang sắt (KH 1,5%*%*(3 ngày kiểm tra nhịp + 3 ngày kiểm tra trụ)/30 ngày + 5%* 14 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,226
3	Lắp đặt dàn giáo: Nhánh Trường Sơn: (2 vị trí giữa nhịp + 4 vị trí trên trụ) x 0,332 tấn Nhánh quốc nội, quốc tế: (6 vị trí giữa nhịp + 8 vị trí trên trụ) x 0,226 tấn	Tấn	5,156
4	Tháo dỡ dàn giáo: Nhánh Trường Sơn: (2 vị trí giữa nhịp + 4 vị trí trên trụ) x 0,332 tấn Nhánh quốc nội, quốc tế: (6 vị trí giữa nhịp + 8 vị trí trên trụ) x 0,226 tấn	Tấn	5,156

7.5 Tính toán, đánh giá cầu

- Dựa trên kết quả kiểm định, xác định tải trọng khai thác cầu theo Điều 12, tiêu chuẩn TCVN 12882:2020.

7.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động

- Trong quá trình kiểm định cầu, những quy định của Nhà nước về an toàn lao động, an toàn giao thông sẽ được tuân thủ nghiêm ngặt.
- Bố trí sẵn các phương tiện cứu sinh (phao cứu sinh, xuống, quả cầu nổi, dây thừng...) và bố trí người giám sát an toàn.
- Khi làm việc ở trên cao hơn 1,5m ở chỗ không có lan can bảo vệ, bắt buộc sử dụng các dây đai an toàn đã được kiểm tra về độ bền.
- Tổ chức phổ biến và tuyên truyền các quy định về bảo vệ môi trường cho toàn bộ thành viên tham gia thi tải. Trong và sau quá trình kiểm định thi tải, tổ chức tập kết và thu dọn vật liệu thừa, hoàn trả mặt bằng nguyên vẹn.
- Khối lượng thực hiện:

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Công điều tiết giao thông và giám sát an toàn trong quá trình kiểm định (lắp đặt dàn giáo,...)	Công	6

7.7 Tổng hợp khối lượng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
	I. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH		
1	Kỹ sư khảo sát tình trạng kết cấu	Công	22,5
2	Nhân công khảo sát tình trạng kết cấu	Công	45
	II. KIỂM ĐỊNH		
3	Xác định độ võng tĩnh của dầm	1 điểm đo	27
4	Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy	Chi tiết	15
5	Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông	Chi tiết	15
	III. PHỤ TRỢ KIỂM ĐỊNH		
6	Sản xuất dàn giáo loại phục vụ kiểm định nhánh Trường Sơn (KH 1,5%*(2 ngày kiểm tra nhịp + 2 ngày kiểm tra trụ)/30 ngày + 5%* 6 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,332
7	Sản xuất dàn giáo loại phục vụ kiểm định nhánh quốc nội, quốc tế (KH 1,5%*%*(3 ngày kiểm tra nhịp + 3 ngày kiểm tra trụ)/30 ngày + 5%* 14 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,226
8	Lắp đặt dàn giáo	Tấn	5,156
9	Tháo dỡ dàn giáo	Tấn	5,156
	IV. CÔNG TÁC ĐẢM BẢO GIAO THÔNG		
10	Cung cấp, lắp đặt biển báo tròn D70 (KH 1,5%/tháng * 03 ngày/ 30ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	1,0

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
11	Cung cấp, lắp đặt biển báo tam giác cạnh 70cm (KH 1,5%/tháng * 03 ngày/ 30ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	1,0
12	Cung cấp, lắp đặt Đèn báo hiệu (KH 1,5%/tháng * 03 ngày/ 30ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	bộ	22,0
13	Cung cấp, lắp dựng thép hàng rào 1,2m x 1,5m (KH 1,5%/tháng * 3ngày/ 30ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	m2	39,6
14	Sơn sắt thép hàng rào	m2	31,460
15	Nhân công điều tiết bậc 3/7	công	6

8. KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU HẬU GIANG

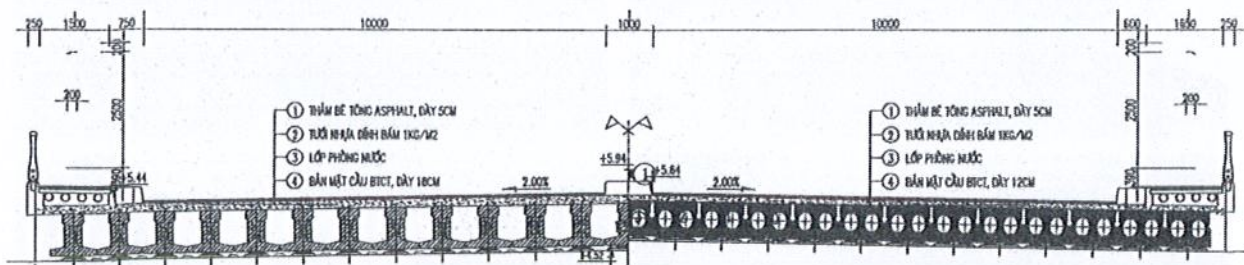


Hình 17. Vị trí cầu Hậu Giang (Nguồn: Google Maps)

8.1 Giới thiệu chung

8.1.1 Đặc điểm kỹ thuật

- Địa điểm: Nằm trên đường Hậu Giang, phường Bình Phú (phường 11, quận 6 cũ).
- Loại cầu: Cầu dầm BTCT DƯỠ, nhịp giản đơn.
- Năm xây dựng: 2014, thuộc dự án Xây dựng 4 cầu: Cầu Lê Văn Sĩ, cầu Kiệt, cầu Bông trên kênh Nhiêu Lộc – Thị Nghè và cầu Hậu Giang trên kênh Tân Hóa – Lò Gốm.
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu: 22TCN 272-05
- Tải trọng thiết kế: HL-93, người đi bộ 3kN/m².
- Chiều dài cầu: 71,54m (tính đến đuôi tường cánh mố);
- Bề rộng cầu:
 - + Bề rộng phần xe chạy : 2x10m
 - + Bề rộng giải phân cách giữa : 1,0m
 - + Bề rộng lề bộ hành : 2x1,5m
 - + Bề rộng lan can và bồn cây : 2x1,0m
- Tổng bề rộng cầu : 26,00m**

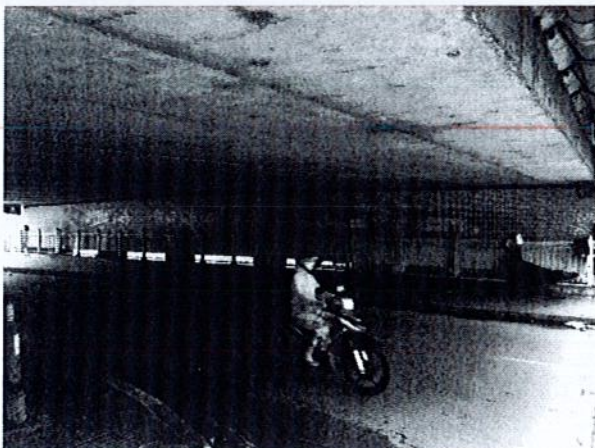
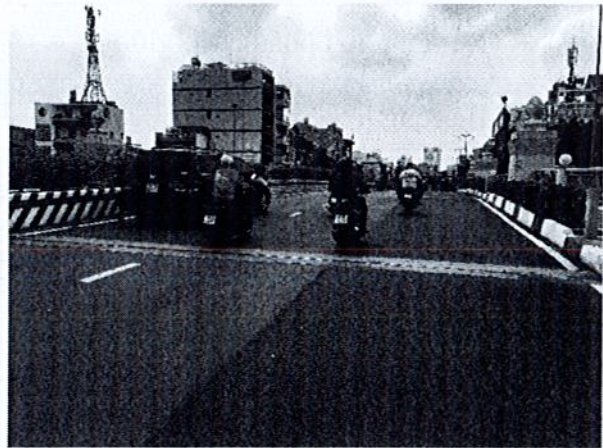
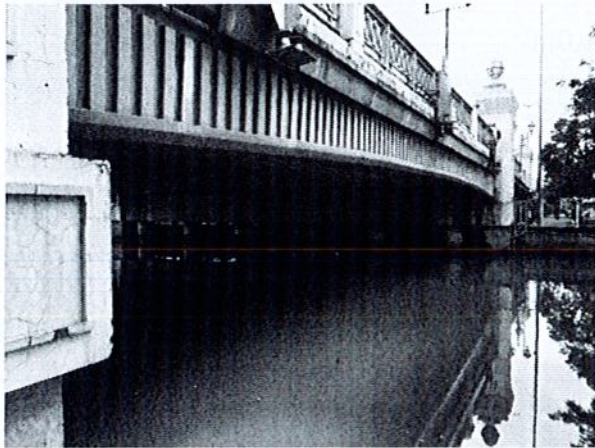


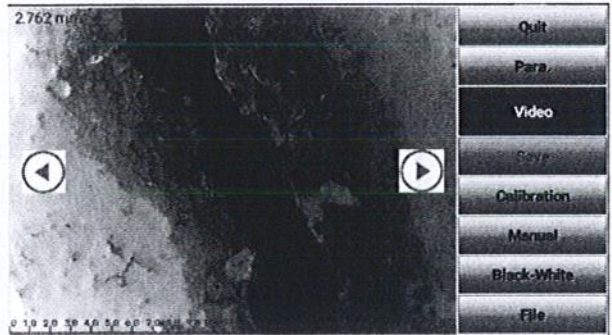
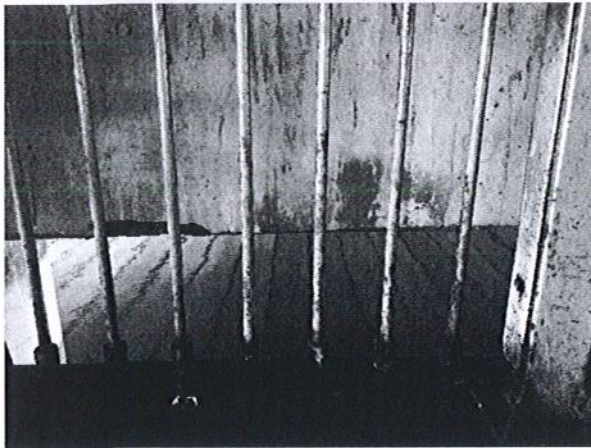
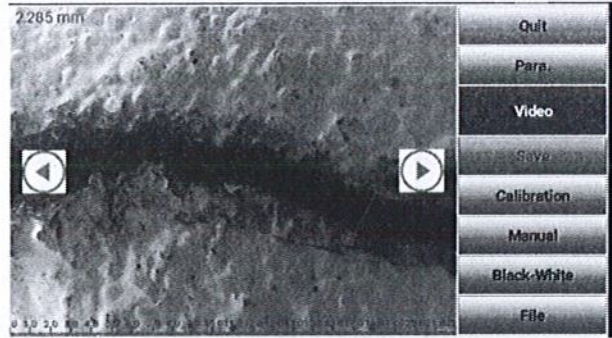
Hình 18. Mặt cắt ngang đại diện cầu Hậu Giang

- Cầu có 03 nhịp dầm BTCT dự ứng lực với sơ đồ: 20 + 25 + 20;
- Có hai loại nhịp, loại 1 có mặt cắt ngang gồm 25 dầm tiết diện T ngược 25m và loại 2 là 25 dầm tiết diện bản rộng 20m;
- Khe co giãn bằng thép dạng ray được bố trí 2 đầu mố; Gối cầu bằng cao su; Chân lan can, lề bộ hành bằng BTCT, tay vịn bằng thép.
- Mố cầu bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng chữ U. Móng mố sử dụng 12 cọc khoan nhồi bê tông cốt thép đường kính D1000 dài 50m (theo bản vẽ hoàn công năm 2014).
- Trụ cầu bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng trụ dẹt. Móng trụ sử dụng 6 cọc khoan nhồi bê tông cốt thép đường kính D1200 dài 48,5m (theo bản vẽ hoàn công năm 2014)..

8.1.2 Khái quát về tình trạng công trình

- Chưa từng thực hiện kiểm định thử tải;
- Kết cấu nhịp chưa phát hiện hư hỏng đáng kể bằng mắt thường, ngoại trừ một số vết nứt vỡ bê tông đáy dầm chù;
- Mố trụ cầu xuất hiện nhiều vết nứt có bề rộng $>2\text{mm}$ phân bố đều trên thân cấu kiện, phân loại mức độ hư hỏng theo “Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh” là mức độ hư hỏng II (*Phụ lục 1 Quyết định số 2205/QĐ-UBND ngày 17/6/2021 của UBND Tp. Hồ Chí Minh, Bảng PL1.2 – Phân cấp mức độ hư hỏng của cầu*);
- Các tiện ích lộ thiên như khe co giãn, lan can cầu chưa thấy dấu hiệu bất thường đáng kể;
- Tải trọng khai thác: không cấm biển hạn chế tải trọng.
- Một số hình ảnh tại thời điểm khảo sát:





Hình 19. Một số hình ảnh cầu Hậu Giang

8.1.3 Các hồ sơ liên quan

- Lý lịch cầu;
- Bản vẽ thiết kế và bản vẽ hoàn công xây dựng cầu Hậu Giang năm 2014.

8.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải

8.2.1 Các yêu cầu kiểm định

Nội dung kiểm định thử tải dựa trên cơ sở khảo sát, kiểm tra hiện trạng và các hồ sơ tài liệu liên quan.

Qua kiểm tra hiện trạng, cầu Hậu Giang đã xuất hiện các dấu hiệu nguy hiểm có khả năng ảnh hưởng đến an toàn khai thác, sử dụng. Do đó, theo TCVN 14478:2025, cần kết hợp giữa thu thập tài liệu, kiểm tra, khảo sát và thử tải. Các yêu cầu đề xuất như sau:

- (1) Khảo sát chi tiết để đánh giá mức độ hư hỏng xuất hiện (nếu có) trong kết cấu nhịp, móng trụ cầu, khe co giãn, gối cầu, lan can tay vịn,...
- (2) Đo độ võng tĩnh dầm chủ.

(3) Thí nghiệm cường độ và độ đồng nhất của bê tông.

(4) Thử tải cầu.

(5) Đánh giá năng lực chịu tải của cầu và kiến nghị các biện pháp kiểm tra, sửa chữa, khắc phục hư hỏng (nếu cần thiết) và chế độ duy tu bảo dưỡng, quản lý khai thác.

8.2.2 Mục đích chủ yếu

- Khảo sát, đánh giá hiện trạng kỹ thuật của kết cấu công trình cầu;
- Đánh giá năng lực khai thác hiện trạng của cầu và đề xuất cấm biển theo QCVN 41:2024/BGTVT;
- Kiến nghị các biện pháp sửa chữa, gia cường hoặc thay thế phù hợp nếu cần thiết;
- Làm cơ sở cho công tác quản lý khai thác, duy tu bảo dưỡng và kiểm định sau này.

8.3 Nội dung chi tiết kiểm định, thử tải cầu

8.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu

- Nội dung: Mô tả hiện trạng và chi tiết các hư hỏng (nếu có) của dầm chủ, bản mặt cầu, móng trụ cầu và các kết cấu khác như gối cầu, khe co giãn, lan can, hệ thống thoát nước,...ngoài ra còn đánh giá các yếu tố môi trường xung quanh cầu như ô nhiễm, cháy nổ; Xem xét khả năng gây ra tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến cầu, như rung động, lún sụt hoặc cản trở khai thác cầu của các công trình xây dựng gần cầu (đường, cống, kè,...).
- Phương pháp: Thử sát trực tiếp kết hợp dụng cụ đo đạc như thước thép, kính lúp, máy ảnh, thước điện tử đo vết nứt,... Bố trí 1 tổ gồm 03 người (1 kỹ sư và 2 nhân công) trong đó 01 người ghi chép và 02 người đo kích thước.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
1	Kết cấu nhịp: 3 nhịp x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/nhịp	Công	3	6
2	Mố: 2 mố x 3 công (1 tổ)/ngày x 0,5 ngày/mố	Công	1	2
3	Trụ: 2 trụ x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/trụ	Công	2	4
4	Gối cầu, khe co giãn, lan can,... x 2 công/ngày x 1 ngày	Công	1	1
Tổng cộng		Công	7	13

8.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ

- Nội dung: Đo độ võng tĩnh (độ võng) khi không có hoạt tải trên cầu để có số liệu về độ võng của dầm tại thời điểm kiểm định để kiểm tra trạng thái hiệu quả của độ võng ngược dầm thép và trạng thái biến dạng của kết cấu khi chịu tải trọng dài hạn.
- Phương pháp thực hiện:
 - + Dùng máy toàn đạc điện tử độ chính xác đo góc 3", đo cạnh 2+2ppm và gương đơn đặt trên giá 3 chân đo góc và cạnh để xác định tọa độ. Máy và các gương phản xạ đều được cân bằng và dọi tâm; Hoặc
 - + Máy thủy chuẩn đo cao độ 2 đầu dầm và giữa dầm và xác định độ võng.
- Khối lượng thực hiện: (Sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo võng tĩnh dầm chủ: (1 nhịp 20m + 1 nhịp 25m) x 25 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	150

8.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông

- Nhằm kiểm tra chất lượng vật liệu, đồng thời xác định thông số đầu vào phục vụ tính toán lý thuyết và xác định ứng suất của kết cấu tại các điểm đo khi thử tải.
Theo điều E.2.3.1 tiêu chuẩn TCVN 14478:2025 và điều 1.4.5.1 Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh phương pháp đo ứng suất như sau:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon = E \cdot \frac{\Delta S}{S}$$

Trong đó:

- + E là môđun đàn hồi của vật liệu được xác định thông qua thí nghiệm kiểm tra chất lượng cường độ bê tông theo điều 4.2.4 phần 5 tiêu chuẩn TCVN 11823:2017.
- + ε biến dạng tương đối của kết cấu được xác định thông qua đồng hồ đo biến dạng hoặc phương pháp khác tương tự.

Do đó, ngoài các vị trí cần kiểm tra chất lượng bê tông thì tất cả các kết cấu có bố trí điểm đo ứng suất cũng phải thực hiện công tác này.

- Nội dung thực hiện:
 - + Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy: Kết quả cho biết cường độ hiện thời của các cấu kiện. Từ đó, dựa trên quan hệ cơ học suy đoán được modulus đàn hồi (E) của bê tông phục vụ việc xác định ứng suất của cấu kiện khi kiểm định;
 - + Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông: Kết quả siêu âm (thông qua vận tốc truyền âm) phản ánh cường độ bê tông và modulus đàn hồi (E) trên toàn thể cấu kiện; cho phép phát hiện và khoanh vùng được các bất thường trong

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

cấu kiện bê tông như lỗ rỗng, cường độ bê tông suy giảm rõ rệt. Kết quả siêu âm cùng với kết quả kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy nêu ở trên cho phép đánh giá chất lượng của kết cấu hiện thời là tốt, đạt hay không đạt theo thiết kế.

- Phương pháp: Dùng phương pháp không phá hoại mẫu (Non-Destructive Testing – NDT) để kiểm tra.
 - + Xác định cường độ bê tông: Sử dụng súng bật nảy xác định gián tiếp cường độ nén của bê tông dựa trên mối quan hệ giữa độ cứng của bê tông thông qua trị bật nảy của súng với cường độ của bê tông.
 - + Xác định chất lượng bê tông: Sử dụng máy siêu âm bê tông để xác định vận tốc truyền xung siêu âm trong bê tông. Từ đó, xác định độ đồng nhất về chất lượng và định tính chất lượng của bê tông.
- Khối lượng thực hiện: (Sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Kiểm tra cường độ bê tông: (1 nhịp 20m + 1 nhịp 25m) x 25 dầm/nhịp x 2 điểm đo + (1 nhịp 20m + 1 nhịp 25m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 1 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	108
2	Kiểm tra chất lượng bê tông: (1 nhịp 20m + 1 nhịp 25m) x 25 dầm/nhịp x 2 điểm đo + (1 nhịp 20m + 1 nhịp 25m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 1 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	108

8.3.4 Thử tải tĩnh

8.3.4.1 Tải trọng thử

- Nguyên tắc và phương pháp xác định tải trọng thử: theo Điều 8.2.2 của TCVN 14478:2025, hoạt tải thử thẳng đứng được xác định như sau:

$$0,75H_{tk}(1+IM) \leq H_{thử} \leq H_{tk}(1+IM)$$

Trong đó:

- + H_{tk} là hiệu ứng do hoạt tải thiết kế, đối với cầu đã xuống cấp, hư hỏng không khai thác được với hoạt tải thiết kế thì là hiệu ứng do tải trọng đang khai thác hoặc tải trọng dự kiến khai thác được;
- + $H_{thử}$ là hiệu ứng do tải trọng thử
- + $(1+IM)$ là hệ số sung kích của tải trọng thử, lấy theo TCVN 11823-3:2017.

- Sử dụng xe 3 trục có kích thước thông dụng như sau:
 - + Khoảng cách từ trục trước đến trục giữa: 3,3m;
 - + Khoảng cách từ trục giữa đến trục sau: 1,3m;
 - + Khoảng cách hai bánh xe theo phương ngang cầu: 1,9m;
 - + Tải trọng xe tham chiếu P: 30 tấn.
- Kết quả lựa chọn tải trọng thử:

Đại lượng	Đơn vị	Cầu Hậu Giang	
		Nhịp 25m	Nhịp 20m
Số làn xe theo phương ngang	Làn	4	4
Moment thử lớn nhất (theo thiết kế), M_{max}	kN.m	6521,9	4654,4
Moment thử nhỏ nhất (theo thiết kế), M_{min}	kN.m	4891,4	3490,8
Moment do tải trọng tham chiếu gây ra, M	kN.m	8643,89	6290,21
Hệ số huy động, $\eta = [(M_{min} / M); (M_{max} / M)]$		[0,57;0,75]	[0,55;0,74]
Tải trọng xe thử ($\eta \times P$)	Tấn	17,0÷22,6	16,6÷22,2
Số xe theo phương dọc	Xe	2	2

- Lưu ý: Trong trường hợp không huy động được xe thử tải như trên, các bên có thể đề xuất các loại xe khác để thử tải nhưng phải phù hợp với nguyên tắc xác định tải đã đề ra với sai số tải trọng thử cho mỗi xe là $\pm 5\%$.
- Sơ đồ xếp tải xem trong bản vẽ đính kèm.

8.3.4.2 Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh

- Nội dung:
 - + Xác định độ võng dầm chủ ở mặt cắt giữa nhịp để so sánh với độ võng tính toán theo mô hình lý thuyết nhằm xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm, đồng thời so sánh độ võng cho phép để đánh giá độ cứng của kết cấu.
 - + Đánh giá tỉ số độ võng đàn hồi và độ võng dư.
 - + Xác định hệ số phân bố ngang thực nghiệm làm cơ sở cho việc tính toán đánh giá khả năng chịu lực của cầu.
- Phương pháp: Đo chênh lệch cao độ đáy dầm chủ ở mặt cắt L/2 và ở 2 mặt cắt gần gối tại thời điểm chưa có tải và thời điểm có tải bằng mia+thủy bình (độ chính xác cao), võng kế hoặc thiết bị có chức năng tương đương.

- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm).

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo độ võng do hoạt tải đặt tĩnh: (1 nhịp 20m + 1 nhịp 25m) x 25 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	150

8.3.4.3 Đo ứng suất kết cấu

- Nội dung:

- + Xác định ứng suất do tải trọng thử, so sánh với ứng suất tính toán theo mô hình lý thuyết để xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm.
- + Kiểm toán kết cấu ở trạng thái giới hạn sử dụng nhằm kiểm tra ứng xử của kết cấu trong điều kiện làm việc bình thường từ đó đánh giá được độ bền của công trình.
- + Tính toán, đánh giá khả năng chịu lực của công trình cầu.

- Phương pháp: Sử dụng tensomet hoặc thiết bị tương đương để đo biến dạng tại mặt cắt L/2 của dầm, kết hợp với kết quả kiểm tra chất lượng bê tông xác định được ứng suất thông qua định luật Hooke.

- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo ứng suất: (1 nhịp 20m + 1 nhịp 25m) x 25 dầm/nhịp x 1 điểm đo/dầm	Điểm đo	50

8.3.5 Thử tải động

- Nội dung:

- + Đánh giá khả năng xảy ra hiện tượng cộng hưởng của kết cấu nhịp với các phương tiện giao thông. Ngoài ra, đánh giá gián tiếp khả năng chịu lực của công trình, xác định hệ số xung kích thực tế.
- + Đánh giá định tính chất lượng của mố, trụ cầu.

- Phương pháp:

- + Sử dụng máy đo dao động với đầu đo gia tốc để xác định gia tốc dao động khi có hoặc không có hoạt tải tác dụng. Từ tín hiệu gia tốc tiến hành lọc lấy tín hiệu tần số cao (High Pass Filter) và lọc lấy tần số thấp (Low Pass Filter) để chọn vùng tín hiệu dao động có nghĩa vật lý. Sau đó tiến hành phân tích FFT (Fast Fourier Transform) để xác định được chu kỳ, tần số dao động của kết cấu. Chuyển vị điểm đo được phân tích từ các bài toán tích phân hữu hạn trên các tín hiệu đo gia tốc sau khi được xử lý như nêu trên.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + Tại mỗi vị trí đo dao động theo 3 phương tương ứng với 1 điểm đo. Đầu đo được đặt tại vị trí có biên độ dao động lớn (giữa nhịp và đỉnh mố trụ).
- + Thực hiện kiểm tra đại diện mỗi loại một nhịp, cho xe thử tải và xe văng lai chạy trên cầu với tốc độ $20 \div 40$ Km/h.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải động	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo dao động kết cấu nhịp: (1 nhịp 20m + 1 nhịp 25m) x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	4
2	Đo dao động mố trụ: (1 mố + 1 trụ) x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	4

8.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định

- Nội dung: Sử dụng dàn giáo treo dưới dạng từng module dài 2m để tiếp cận các vị trí kết cấu ở dưới bản mặt cầu, dầm ngang, đáy dầm... trong trường hợp không tiếp cận được từ mặt cầu hoặc bờ sông.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Dàn giáo phục vụ kiểm định (0,053 tấn/module x 13 module/vị trí + 0,014 tấn/thang sắt) (KH 1,5%* (1 ngày thử tải + 2 ngày kiểm tra trụ + 1 ngày kiểm tra nhịp)/30 ngày + 5%* 5 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,703
2	Lắp đặt dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 4 vị trí trên trụ) x 0,703 tấn	Tấn	3,515
3	Tháo dỡ dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 4 vị trí trên trụ) x 0,703 tấn	Tấn	3,515

8.5 Tính toán, đánh giá cầu

- Dựa trên kết quả kiểm định, xác định tải trọng khai thác cầu theo Điều 12, tiêu chuẩn TCVN 12882:2020.
- Xác định hệ số điều chỉnh K và tính toán tải trọng khai thác thực tế dựa trên kết quả thử tải.

8.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động

- Trong quá trình kiểm định thử tải cầu, những quy định của Nhà nước về an toàn lao động, an toàn giao thông sẽ được tuân thủ nghiêm ngặt.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- Bố trí sẵn các phương tiện cứu sinh (phao cứu sinh, xuống, quả cầu nổi, dây thừng...) và bố trí người giám sát an toàn.
- Khi làm việc ở trên cao hơn 1,5m ở chỗ không có lan can bảo vệ, bắt buộc sử dụng các dây đai an toàn đã được kiểm tra về độ bền.
- Tổ chức phổ biến và tuyên truyền các quy định về bảo vệ môi trường cho toàn bộ thành viên tham gia thi tải. Trong và sau quá trình kiểm định thi tải, tổ chức tập kết và thu dọn vật liệu thừa, hoàn trả mặt bằng nguyên vẹn.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Công điều tiết giao thông và giám sát an toàn trong quá trình kiểm định, thi tải (lắp đặt dàn giáo,...)	Công	8

8.7 Tổng hợp khối lượng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
	I. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH		
1	Kỹ sư khảo sát tình trạng kết cấu	Công	7
2	Nhân công khảo sát tình trạng kết cấu	Công	13
	II. KIỂM ĐỊNH THỬ TẢI		
3	Xác định độ võng tĩnh của dầm	1 điểm đo	150
4	Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy	Chi tiết	108
5	Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông	Chi tiết	108
6	Xác định độ võng do hoạt tải đặt tĩnh của dầm	1 điểm đo	150
7	Đo ứng suất dầm chủ	1 điểm đo	50
8	Đo dao động nhịp	1 điểm đo	4
9	Đo dao động móng, trụ	1 điểm đo	4
	III. PHỤ TRỢ KIỂM ĐỊNH THỬ TẢI		

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
10	Xe ô tô chở tải 22 tấn: 8 xe * 1 ca/nhịp * 2 nhịp	ca	16,0
11	Sản xuất dàn giáo phục vụ kiểm định (KH 1,5%* (1 ngày chở tải + 2 ngày kiểm tra trụ + 1 ngày kiểm tra nhịp)/30 ngày + 5%* 5 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,703
12	Lắp đặt dàn giáo	Tấn	3,515
13	Tháo dỡ dàn giáo	Tấn	3,515
IV CÔNG TÁC ĐẢM BẢO GIAO THÔNG			
14	Cung cấp, lắp đặt biển báo tròn D70 (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2,0
15	Cung cấp, lắp đặt biển báo tam giác cạnh 70cm (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2,0
16	Cung cấp, lắp đặt biển báo chữ nhật (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2,0
17	Cung cấp, lắp đặt Đèn báo hiệu (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	bộ	12,0
18	Cung cấp, lắp dựng thép hàng rào 1,2m x 1,5m (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	m2	21,60
19	Sơn sắt thép hàng rào	m2	17,160
20	Nhân công điều tiết bậc 3/7	công	8

9. KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU ÔNG BUÔNG 1



Hình 20. Vị trí cầu Ông Buồng 1 (Nguồn: Google Maps)

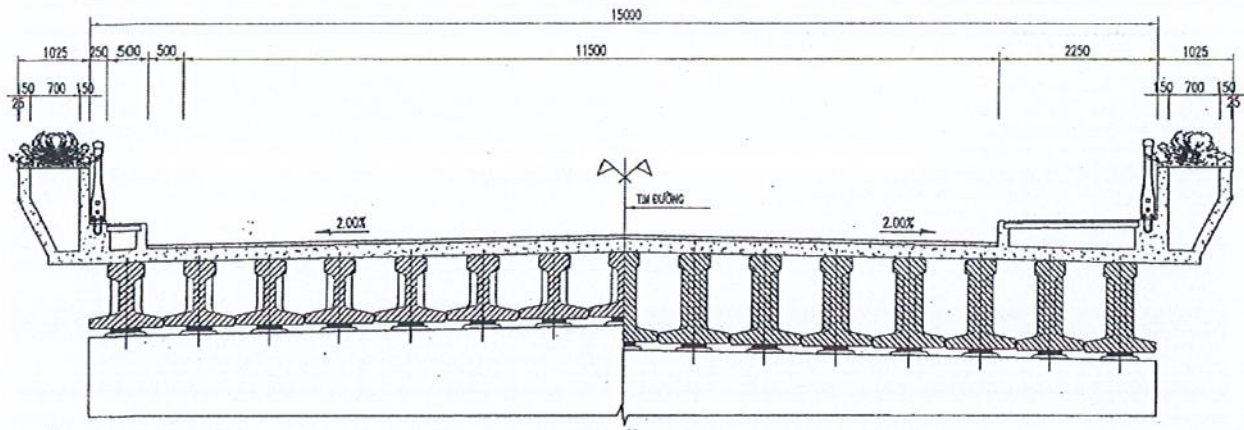
9.1 Giới thiệu chung

9.1.1 Đặc điểm kỹ thuật

- Địa Điểm: Nằm trên đường Hồng Bàng, phường Phú Lâm (phường 14, quận 6 cũ).
- Loại cầu: Cầu dầm BTCT DUL, nhịp giản đơn.
- Năm xây dựng: 2015.
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu: 22TCN 272-05
- Tải trọng thiết kế: HL-93, người đi bộ 3kN/m².
- Chiều dài cầu: 84,19m (tính đến đuôi tường cánh mố);
- Bề rộng cầu:

+ Bề rộng phần xe chạy	:	11,50m
+ Bề rộng dải an toàn	:	0,5m
+ Bề rộng lan can và lề bộ hành trái	:	0,75m
+ Bề rộng lan can và lề bộ hành phải	:	2,25m
+ Bề rộng bồn cây	:	2x1,025m
Tổng bề rộng cầu	:	17,05m

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**



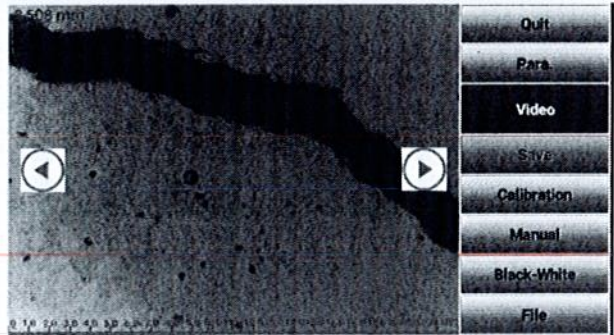
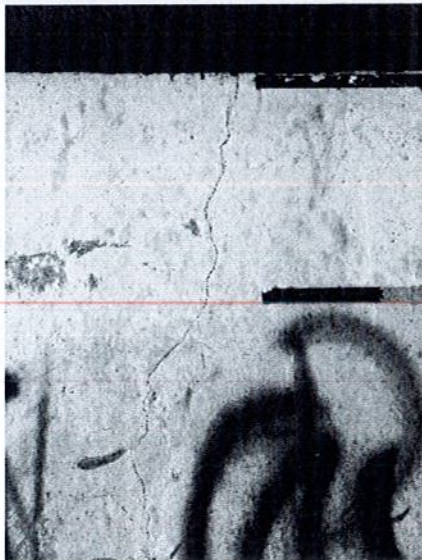
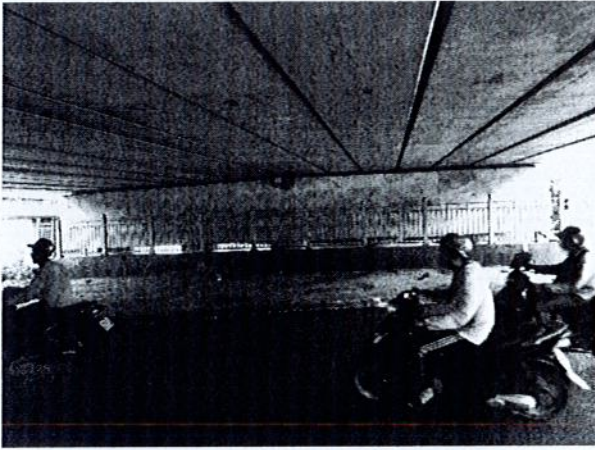
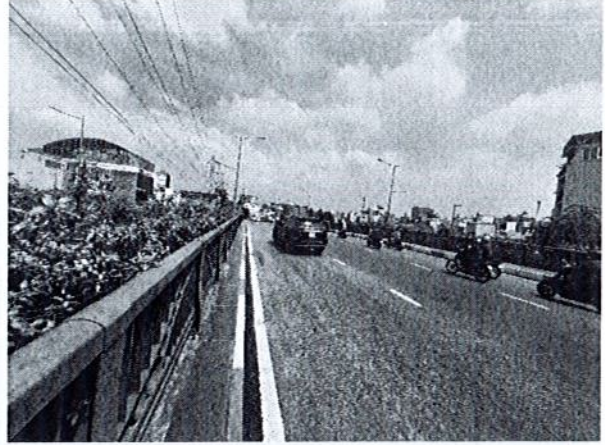
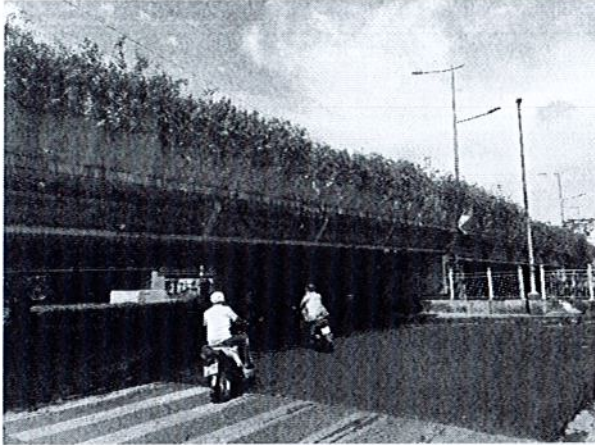
Hình 21. Mặt cắt ngang đại diện cầu Ông Buông 1

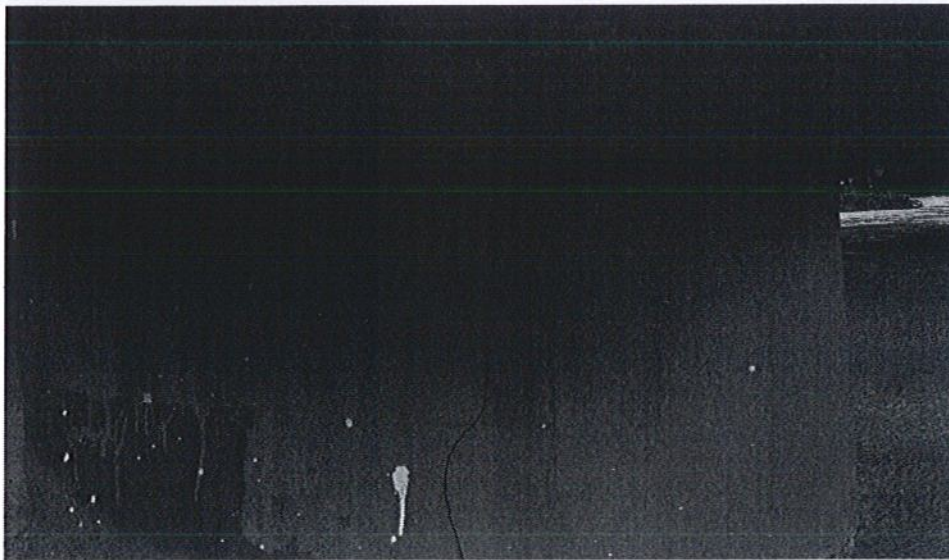
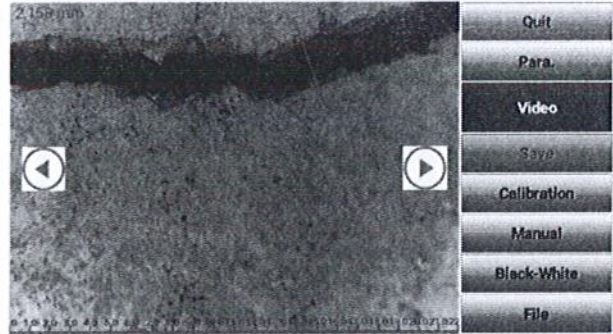
- Cầu có 03 nhịp dầm BTCT dự ứng lực với sơ đồ: 22 + 33 + 22;
- Có hai loại nhịp, loại 1 có mặt cắt ngang gồm 15 dầm tiết diện T ngược 33m và loại 2 là 15 dầm tiết diện T ngược 22m;
- Khe co giãn bằng thép dạng ray được bố trí 2 đầu mố; Gói cầu bằng cao su; Chân lan can, lề bộ hành bằng BTCT, tay vịn bằng thép.
- Mố cầu bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng chữ U. Móng mố sử dụng 10 cọc khoan nhồi bê tông cốt thép đường kính D1000 dài 45m (theo bản vẽ hoàn công năm 2015).
- Trụ cầu bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng trụ dẹt. Móng trụ sử dụng 5 cọc khoan nhồi bê tông cốt thép đường kính D1200 dài 45m (theo bản vẽ hoàn công năm 2015).

9.1.2 Khái quát về tình trạng công trình

- Chưa từng thực hiện kiểm định thử tải;
- Kết cấu nhịp chưa phát hiện hư hỏng bằng mắt thường;
- Mố trụ cầu xuất hiện nhiều vết nứt có bề rộng >2mm phân bố đều trên thân cầu kiện, cọc trụ cầu phía vòng xoay An Lạc xuất hiện vết nứt thẳng đứng với bề rộng khoảng 0,5mm, phân loại mức độ hư hỏng theo “Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh” là mức độ hư hỏng II (*Phụ lục 1 Quyết định số 2205/QĐ-UBND ngày 17/6/2021 của UBND Tp. Hồ Chí Minh, Bảng PL1.2 – Phân cấp mức độ hư hỏng của cầu*);
- Các tiện ích lộ thiên như khe co giãn, lan can cầu chưa thấy dấu hiệu bất thường đáng kể;
- Tải trọng khai thác: không cảm biến hạn chế tải trọng.
- Một số hình ảnh tại thời điểm khảo sát:

ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN





Hình 22. Một số hình ảnh cầu Ông Bằng 1

9.1.3 Các hồ sơ liên quan

- Lý lịch cầu;
- Bản vẽ thiết kế điều chỉnh và bản vẽ hoàn công xây dựng cầu Ông Bằng 1 năm 2015.

9.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải

9.2.1 Các yêu cầu kiểm định

Nội dung kiểm định thử tải dựa trên cơ sở khảo sát, kiểm tra hiện trạng và các hồ sơ tài liệu liên quan.

Qua kiểm tra hiện trạng, cầu Ông Bằng 1 đã xuất hiện các dấu hiệu nguy hiểm có khả năng ảnh hưởng đến an toàn khai thác, sử dụng. Do đó, theo TCVN 14478:2025, cần kết hợp giữa thu thập tài liệu, kiểm tra, khảo sát và thử tải. Các yêu cầu đề xuất như sau:

(1) Khảo sát chi tiết để đánh giá mức độ hư hỏng xuất hiện (nếu có) trong kết cấu nhịp, móng trụ cầu, khe co giãn, gối cầu, lan can tay vịn,...

(2) Đo độ võng tĩnh dầm chủ.

(3) Thí nghiệm cường độ và độ đồng nhất của bê tông.

(4) Thử tải cầu.

(5) Đánh giá năng lực chịu tải của cầu và kiến nghị các biện pháp kiểm tra, sửa chữa, khắc phục hư hỏng (nếu cần thiết) và chế độ duy tu bảo dưỡng, quản lý khai thác.

9.2.2 Mục đích chủ yếu

- Khảo sát, đánh giá hiện trạng kỹ thuật của kết cấu công trình cầu;
- Đánh giá năng lực khai thác hiện trạng của cầu và đề xuất cấm biển theo QCVN 41:2024/BGTVT;
- Kiến nghị các biện pháp sửa chữa, gia cường hoặc thay thế phù hợp nếu cần thiết;
- Làm cơ sở cho công tác quản lý khai thác, duy tu bảo dưỡng và kiểm định sau này.

9.3 Nội dung chi tiết kiểm định, thử tải cầu

9.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu

- Nội dung: Mô tả hiện trạng và chi tiết các hư hỏng (nếu có) của dầm chủ, bản mặt cầu, móng trụ cầu và các kết cấu khác như gối cầu, khe co giãn, lan can, hệ thống thoát nước,...ngoài ra còn đánh giá các yếu tố môi trường xung quanh cầu như ô nhiễm, cháy nổ; Xem xét khả năng gây ra tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến cầu, như rung động, lún sụt hoặc cản trở khai thác cầu của các công trình xây dựng gần cầu (đường, cống, kè,...).
- Phương pháp: Thử sát trực tiếp kết hợp dụng cụ đo đạc như thước thép, kính lúp, máy ảnh, thước điện tử đo vết nứt,... Bố trí 1 tổ gồm 03 người (1 kỹ sư và 2 nhân công) trong đó 01 người ghi chép và 02 người đo kích thước.

- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
1	Kết cấu nhịp: 3 nhịp x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/nhịp	Công	3	6
2	Mố: 2 mố x 3 công (1 tổ)/ngày x 0,5 ngày/mố	Công	1	2
3	Trụ: 2 trụ x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/trụ	Công	2	4
4	Gối cầu, khe co giãn, lan can,... x 2 công/ngày x 1 ngày	Công	1	1

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
	Tổng cộng	Công	7	13

9.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ

- Nội dung: Đo độ võng tĩnh (độ võng) khi không có hoạt tải trên cầu để có số liệu về độ võng của dầm tại thời điểm kiểm định để kiểm tra trạng thái hiệu quả của độ võng ngược dầm thép và trạng thái biến dạng của kết cấu khi chịu tải trọng dài hạn.
- Phương pháp thực hiện:
 - + Dùng máy toàn đạc điện tử độ chính xác đo góc 3", đo cạnh 2+2ppm và gương đơn đặt trên giá 3 chân đo góc và cạnh để xác định tọa độ. Máy và các gương phản xạ đều được cân bằng và dọi tâm; Hoặc
 - + Máy thủy chuẩn đo cao độ 2 đầu dầm và giữa dầm và xác định độ võng.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo võng tĩnh dầm chủ: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	90

9.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông

- Nhằm kiểm tra chất lượng vật liệu, đồng thời xác định thông số đầu vào phục vụ tính toán lý thuyết và xác định ứng suất của kết cấu tại các điểm đo khi thử tải.
Theo điều E.2.3.1 tiêu chuẩn TCVN 14478:2025 và điều 1.4.5.1 Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh phương pháp đo ứng suất như sau:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon = E \cdot \frac{\Delta S}{S}$$

Trong đó:

- + E là môđun đàn hồi của vật liệu được xác định thông qua thí nghiệm kiểm tra chất lượng cường độ bê tông theo điều 4.2.4 phần 5 tiêu chuẩn TCVN 11823:2017.
- + ε biến dạng tương đối của kết cấu được xác định thông qua đồng hồ đo biến dạng hoặc phương pháp khác tương tự.

Do đó, ngoài các vị trí cần kiểm tra chất lượng bê tông thì tất cả các kết cấu có bố trí điểm đo ứng suất cũng phải thực hiện công tác này.

- Nội dung thực hiện:

- + Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy: Kết quả cho biết cường độ hiện thời của các cấu kiện. Từ đó, dựa trên quan hệ cơ học suy đoán được modulus đàn hồi (E) của bê tông phục vụ việc xác định ứng suất của cấu kiện khi kiểm định;
- + Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông: Kết quả siêu âm (thông qua vận tốc truyền âm) phản ánh cường độ bê tông và modulus đàn hồi (E) trên toàn thể cấu kiện; cho phép phát hiện và khoanh vùng được các bất thường trong cấu kiện bê tông như lỗ rỗng, cường độ bê tông suy giảm rõ rệt. Kết quả siêu âm cùng với kết quả kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy nêu ở trên cho phép đánh giá chất lượng của kết cấu hiện thời là tốt, đạt hay không đạt theo thiết kế.
- Phương pháp: Dùng phương pháp không phá hoại mẫu (Non-Destructive Testing – NDT) để kiểm tra.
 - + Xác định cường độ bê tông: Sử dụng súng bật nảy xác định gián tiếp cường độ nén của bê tông dựa trên mối quan hệ giữa độ cứng của bê tông thông qua trị bật nảy của súng với cường độ của bê tông.
 - + Xác định chất lượng bê tông: Sử dụng máy siêu âm bê tông để xác định vận tốc truyền xung siêu âm trong bê tông. Từ đó, xác định độ đồng nhất về chất lượng và định tính chất lượng của bê tông.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Kiểm tra cường độ bê tông: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 2 điểm đo + (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 1 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	68
2	Kiểm tra chất lượng bê tông: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 2 điểm đo + (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 1 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	68

9.3.4 Thử tải tĩnh

9.3.4.1 Tải trọng thử

- Nguyên tắc và phương pháp xác định tải trọng thử: theo Điều 8.2.2 của TCVN 14478:2025, hoạt tải thử thẳng đứng được xác định như sau:

$$0,75H_{tk}(1+IM) \leq H_{thử} \leq H_{tk}(1+IM)$$

Trong đó:

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + H_{tk} là hiệu ứng do hoạt tải thiết kế, đối với cầu đã xuống cấp, hư hỏng không khai thác được với hoạt tải thiết kế thì là hiệu ứng do tải trọng đang khai thác hoặc tải trọng dự kiến khai thác được;
- + $H_{thứ}$ là hiệu ứng do tải trọng thứ
- + $(1+IM)$ là hệ số sung kích của tải trọng thứ, lấy theo TCVN 11823-3:2017.
- Sử dụng xe 3 trục có kích thước thông dụng như sau:
 - + Khoảng cách từ trục trước đến trục giữa: 3,3m;
 - + Khoảng cách từ trục giữa đến trục sau: 1,3m;
 - + Khoảng cách hai bánh xe theo phương ngang cầu: 1,9m;
 - + Tải trọng xe tham chiếu P: 30 tấn.
- Kết quả lựa chọn tải trọng thứ:

Đại lượng	Đơn vị	Cầu Ông Buông 1	
		Nhịp 33m	Nhịp 22m
Số làn xe theo phương ngang	Làn	3	3
Moment thứ lớn nhất (theo thiết kế), M_{max}	kN.m	9888,3	5374,6
Moment thứ nhỏ nhất (theo thiết kế), M_{min}	kN.m	7416,3	4030,9
Moment do tải trọng tham chiếu gây ra, M	kN.m	10454,75	5600,29
Hệ số huy động, $\eta = [(M_{min} / M); (M_{max} / M)]$		[0,71;0,95]	[0,72;0,96]
Tải trọng xe thứ ($\eta \times P$)	Tấn	21,3÷28,4	21,6÷28,6
Số xe theo phương dọc	Xe	2	2

- Lưu ý: Trong trường hợp không huy động được xe thứ tải như trên, các bên có thể đề xuất các loại xe khác để thử tải nhưng phải phù hợp với nguyên tắc xác định tải đã đề ra với sai số tải trọng thứ cho mỗi xe là $\pm 5\%$.
- Sơ đồ xếp tải xem trong bản vẽ đính kèm.

9.3.4.2 Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh

- Nội dung:
 - + Xác định độ võng dầm chủ ở mặt cắt giữa nhịp để so sánh với độ võng tính toán theo mô hình lý thuyết nhằm xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm, đồng thời so sánh độ võng cho phép để đánh giá độ cứng của kết cấu.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + Đánh giá tỉ số độ võng đàn hồi và độ võng dư.
- + Xác định hệ số phân bố ngang thực nghiệm làm cơ sở cho việc tính toán đánh giá khả năng chịu lực của cầu.
- Phương pháp: Đo chênh lệch cao độ đáy dầm chủ ở mặt cắt L/2 và ở 2 mặt cắt gần gối tại thời điểm chưa có tải và thời điểm có tải bằng mia+thủy bình (độ chính xác cao), võng kế hoặc thiết bị có chức năng tương đương.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo độ võng do hoạt tải đặt tĩnh: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	90

9.3.4.3 Đo ứng suất kết cấu

- Nội dung:
 - + Xác định ứng suất do tải trọng thử, so sánh với ứng suất tính toán theo mô hình lý thuyết để xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm.
 - + Kiểm toán kết cấu ở trạng thái giới hạn sử dụng nhằm kiểm tra ứng xử của kết cấu trong điều kiện làm việc bình thường từ đó đánh giá được độ bền của công trình.
 - + Tính toán, đánh giá khả năng chịu lực của công trình cầu.
- Phương pháp: Sử dụng tensomet hoặc thiết bị tương đương để đo biến dạng tại mặt cắt L/2 của dầm, kết hợp với kết quả kiểm tra chất lượng bê tông xác định được ứng suất thông qua định luật Hooke.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo ứng suất: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 1 điểm đo/dầm	Điểm đo	30

9.3.5 Thử tải động

- Nội dung:
 - + Đánh giá khả năng xảy ra hiện tượng cộng hưởng của kết cấu nhịp với các phương tiện giao thông. Ngoài ra, đánh giá gián tiếp khả năng chịu lực của công trình, xác định hệ số xung kích thực tế.
 - + Đánh giá định tính chất lượng của mô, trụ cầu.
- Phương pháp:

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + Sử dụng máy đo dao động với đầu đo gia tốc để xác định gia tốc dao động khi có hoặc không có hoạt tải tác dụng. Từ tín hiệu gia tốc tiến hành lọc lấy tín hiệu tần số cao (High Pass Filter) và lọc lấy tần số thấp (Low Pass Filter) để chọn vùng tín hiệu dao động có nghĩa vật lý. Sau đó tiến hành phân tích FFT (Fast Fourier Transform) để xác định được chu kỳ, tần số dao động của kết cấu. Chuyển vị điểm đo được phân tích từ các bài toán tích phân hữu hạn trên các tín hiệu đo gia tốc sau khi được xử lý như nêu trên.
- + Tại mỗi vị trí đo dao động theo 3 phương tương ứng với 1 điểm đo. Đầu đo được đặt tại vị trí có biên độ dao động lớn (giữa nhịp và đỉnh mố trụ).
- + Thực hiện kiểm tra đại diện mỗi loại một nhịp, cho xe thử tải và xe văng lai chạy trên cầu với tốc độ 20 ÷ 40 Km/h.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải động	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo dao động kết cấu nhịp: (1 nhịp 22m + 1 nhịp 33m) x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	4
2	Đo dao động mố trụ: (1 mố + 1 trụ) x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	4

9.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định

- Nội dung: Sử dụng dàn giáo treo dưới dạng từng module dài 2m để tiếp cận các vị trí kết cấu ở dưới bản mặt cầu, dầm ngang, đáy dầm... trong trường hợp không tiếp cận được từ mặt cầu hoặc bờ sông.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Dàn giáo phục vụ kiểm định (0,053 tấn/module x 8 module/vị trí + 0,014 tấn/thang sắt) (KH 1,5%* (1 ngày thử tải + 1 ngày kiểm tra trụ + 1 ngày kiểm tra nhịp)/30 ngày + 5%* 3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,438
2	Lắp đặt dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 2 vị trí trên trụ) x 0,438 tấn	Tấn	1,314
3	Tháo dỡ dàn giáo (1 vị trí giữa nhịp + 2 vị trí trên trụ) x 0,438 tấn	Tấn	1,314

9.5 Tính toán, đánh giá cầu

- Dựa trên kết quả kiểm định, xác định tải trọng khai thác cầu theo Điều 12, tiêu chuẩn TCVN 12882:2020.
- Xác định hệ số điều chỉnh K và tính toán tải trọng khai thác thực tế dựa trên kết quả thử tải.

9.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động

- Trong quá trình kiểm định thử tải cầu, những quy định của Nhà nước về an toàn lao động, an toàn giao thông sẽ được tuân thủ nghiêm ngặt.
- Bố trí sẵn các phương tiện cứu sinh (phao cứu sinh, xuống, quả cầu nổi, dây thừng...) và bố trí người giám sát an toàn.
- Khi làm việc ở trên cao hơn 1,5m ở chỗ không có lan can bảo vệ, bắt buộc sử dụng các dây đai an toàn đã được kiểm tra về độ bền.
- Tổ chức phổ biến và tuyên truyền các quy định về bảo vệ môi trường cho toàn bộ thành viên tham gia thử tải. Trong và sau quá trình kiểm định thử tải, tổ chức tập kết và thu dọn vật liệu thừa, hoàn trả mặt bằng nguyên vẹn.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Công điều tiết giao thông và giám sát an toàn trong quá trình kiểm định, thử tải (lắp đặt dàn giáo, thử tải...)	Công	6

9.7 Tổng hợp khối lượng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
	I. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH		
1	Kỹ sư khảo sát tình trạng kết cấu	Công	7
2	Nhân công khảo sát tình trạng kết cấu	Công	13
	II. KIỂM ĐỊNH THỬ TẢI		
3	Xác định độ võng tĩnh của dầm	1 điểm đo	90
4	Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy	Chi tiết	68

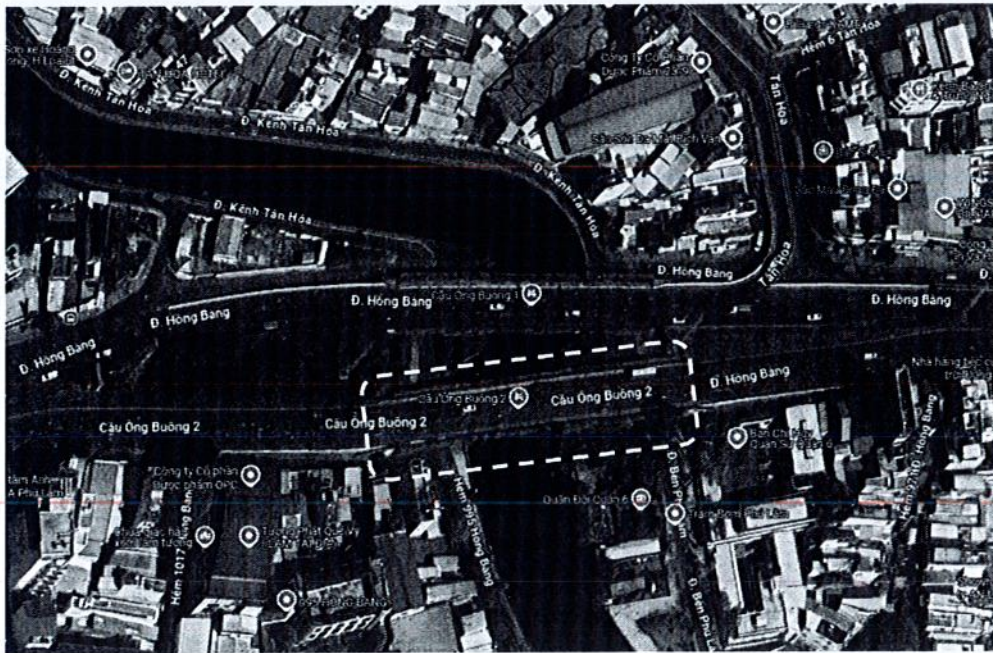
**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
5	Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông	Chi tiết	68
6	Xác định độ võng do hoạt tải đặt tĩnh của dầm	1 điểm đo	90
7	Đo ứng suất dầm chủ	1 điểm đo	30
8	Đo dao động nhịp	1 điểm đo	4
9	Đo dao động móng, trụ	1 điểm đo	4
III. PHỤ TRỢ KIỂM ĐỊNH THỦ TẢI			
10	Xe ô tô chở tải 22 tấn: 6 xe * 1 ca/nhịp * 2 nhịp	ca	12,0
11	Vận chuyển vật liệu đá chất tải cự ly dưới 10km: <i>Tổng tải trọng thử 25 tấn/xe: Ô tô 22 tấn + 3 tấn đá: $3 \times 1 / 1,6 \times 6 \text{ xe} / 10 = 1,125 (10 \text{ m}^3)$</i>	10m ³ /1km	1,125
12	Sản xuất dàn giáo phục vụ kiểm định (KH 1,5%* (1 ngày thử tải + 1 ngày kiểm tra trụ + 1 ngày kiểm tra nhịp)/30 ngày + 5%* 3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,438
13	Lắp đặt dàn giáo	Tấn	1,314
14	Tháo dỡ dàn giáo	Tấn	1,314
IV. CÔNG TÁC ĐẢM BẢO GIAO THÔNG			
15	Cung cấp, lắp đặt biển báo tròn D70 (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2,0
16	Cung cấp, lắp đặt biển báo tam giác cạnh 70cm (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2,0
17	Cung cấp, lắp đặt biển báo chữ nhật (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	2,0

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
18	Cung cấp, lắp đặt Đền báo hiệu (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	bộ	9,0
19	Cung cấp, lắp dựng thép hàng rào 1,2m x 1,5m (KH 1,5%/tháng * 02 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*2 lần lắp dựng, tháo dỡ)	m ²	16,20
20	Sơn sắt thép hàng rào	m ²	12,870
21	Nhân công điều tiết bậc 3/7	công	6

10. KIỂM ĐỊNH, THỬ TẢI CẦU ÔNG BUÔNG 2



Hình 23. Vị trí cầu Ông Buồng 2 (Nguồn: Google Maps)

10.1 Giới thiệu chung

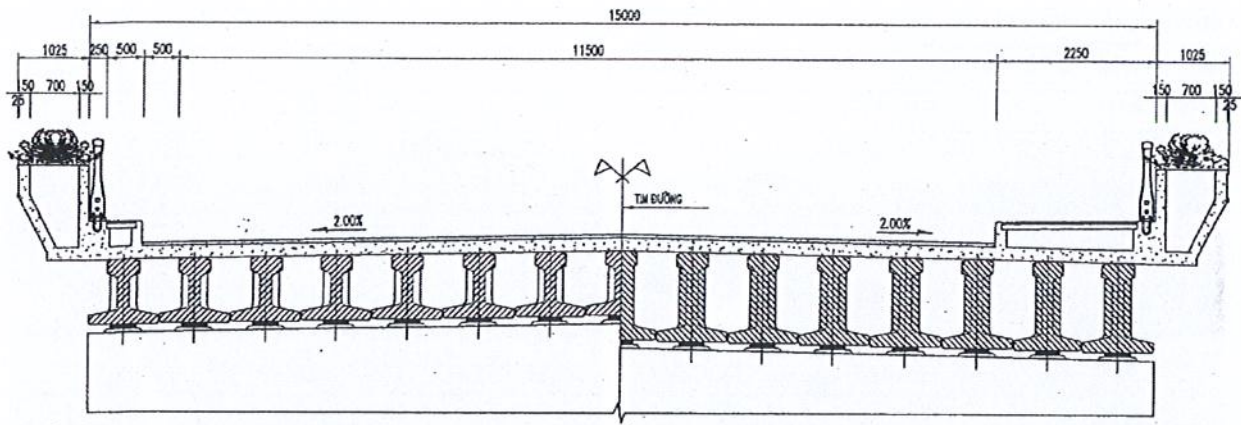
10.1.1 Đặc điểm kỹ thuật

- Địa Điểm: Nằm trên đường Hồng Bàng, phường Bình Tây (phường 9, quận 6 cũ).
- Loại cầu: Cầu dầm BTCT DUL, nhịp giản đơn.
- Năm xây dựng: 2015.
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu: 22TCN 272-05

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- Tải trọng thiết kế: HL-93, người đi bộ 3kN/m².
- Chiều dài cầu: 100,05m (tính đến đuôi tường cánh mố);
- Bề rộng cầu:

+ Bề rộng phần xe chạy	:	11,50m
+ Bề rộng dải an toàn	:	0,5m
+ Bề rộng lan can và lề bộ hành trái	:	0,75m
+ Bề rộng làn can và lề bộ hành phải	:	2,25m
+ Bề rộng bồn cây	:	2x1,025m
Tổng bề rộng cầu	:	17,05m



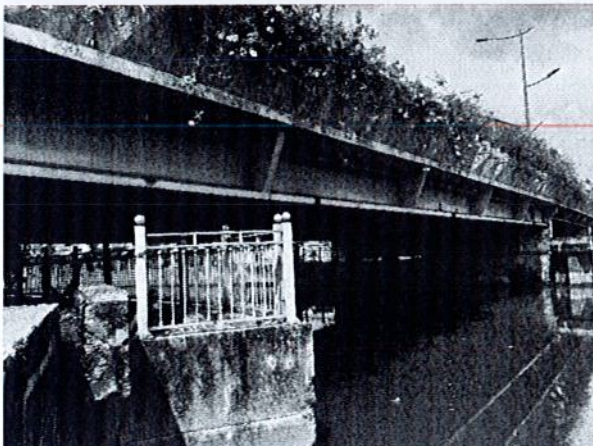
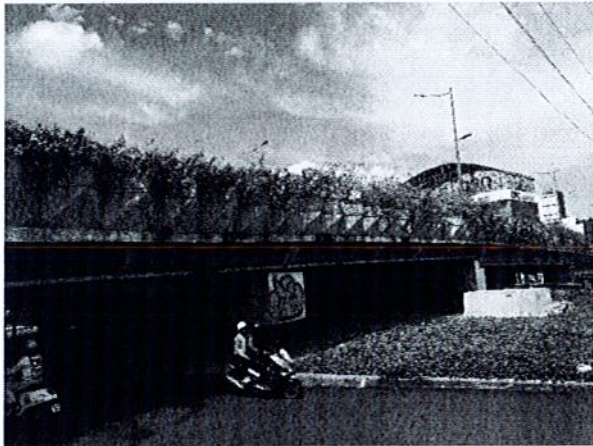
Hình 24. Mặt cắt ngang đại diện cầu Ông Buông 2

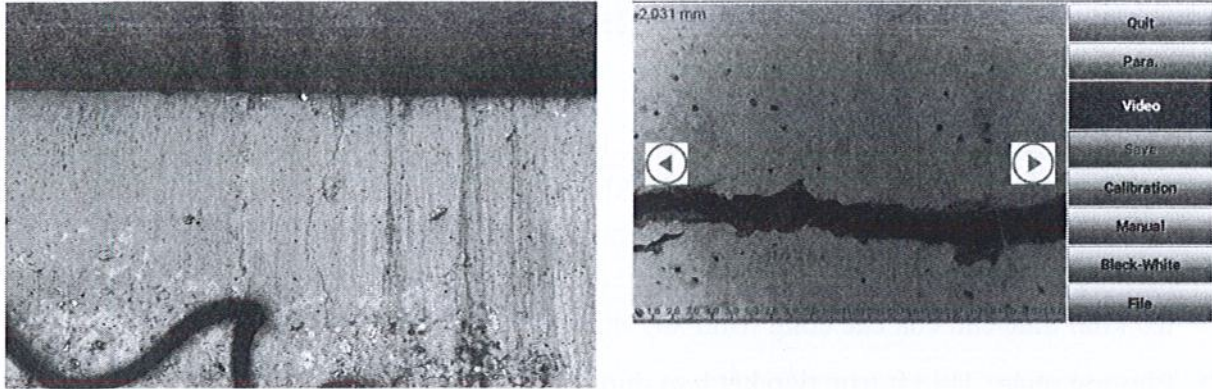
- Cầu có 04 nhịp dầm BTCT dự ứng lực với sơ đồ: 18 + 18 + 33 + 18;
- Có hai loại nhịp, loại 1 có mặt cắt ngang gồm 15 dầm tiết diện T ngược 33m và loại 2 là 15 dầm tiết diện T ngược 18m;
- Khe co giãn bằng thép dạng ray được bố trí 2 đầu mố; Gối cầu bằng cao su; Chân lan can, lề bộ hành bằng BTCT, tay vịn bằng thép.
- Mố M1 bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng chữ U. Móng mố sử dụng 10 cọc khoan nhồi bê tông cốt thép đường kính D1000 dài 45m (theo bản vẽ thi công điều chỉnh năm 2014).
- Mố M2 bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng chữ U. Móng mố sử dụng 6 cọc khoan nhồi bê tông cốt thép đường kính D1500 dài 45m (theo bản vẽ thi công điều chỉnh năm 2014).
- Trụ T1, T2 bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng trụ dẹt. Móng trụ sử dụng 10 cọc khoan nhồi bê tông cốt thép đường kính D1000 dài 45m (theo bản vẽ thi công điều chỉnh năm 2014).

- Trụ T3 bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ dạng trụ dẹt. Móng trụ sử dụng 5 cọc khoan nhồi bê tông cốt thép đường kính D1200 dài 45m (theo bản vẽ thi công điều chỉnh năm 2014).

10.1.2 Khái quát về tình trạng công trình

- Kết cấu nhịp chưa phát hiện hư hỏng bằng mắt thường;
- Mố trụ cầu xuất hiện nhiều vết nứt có bề rộng >2mm phân bố đều trên thân cấu kiện, phân loại mức độ hư hỏng theo “Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh” là mức độ hư hỏng II (*Phụ lục 1 Quyết định số 2205/QĐ-UBND ngày 17/6/2021 của UBND Tp. Hồ Chí Minh, Bảng PL1.2 – Phân cấp mức độ hư hỏng của cầu*);
- Các tiện ích lộ thiên như khe co giãn, lan can cầu chưa thấy dấu hiệu bất thường đáng kể;
- Tải trọng khai thác: không cấm biển hạn chế tải trọng.
- Một số hình ảnh tại thời điểm khảo sát:





Hình 25. Một số hình ảnh cầu Ông Buông 2

10.1.3 Các hồ sơ liên quan

- Lý lịch cầu;
- Bản vẽ thiết kế điều chỉnh cầu Ông Buông 2 năm 2015.

10.2 Yêu cầu và mục đích kiểm định, thử tải

10.2.1 Các yêu cầu kiểm định

Nội dung kiểm định thử tải dựa trên cơ sở khảo sát, kiểm tra hiện trạng và các hồ sơ tài liệu liên quan.

Qua kiểm tra hiện trạng, cầu Ông Buông 2 đã xuất hiện các dấu hiệu nguy hiểm có khả năng ảnh hưởng đến an toàn khai thác, sử dụng. Do đó, theo TCVN 14478:2025, cần kết hợp giữa thu thập tài liệu, kiểm tra, khảo sát và thử tải. Các yêu cầu đề xuất như sau:

(1) Khảo sát chi tiết để đánh giá mức độ hư hỏng xuất hiện (nếu có) trong kết cấu nhịp, móng trụ cầu, khe co giãn, gối cầu, lan can tay vịn,...

(2) Đo độ võng tĩnh dầm chủ.

(3) Thí nghiệm cường độ và độ đồng nhất của bê tông.

(4) Thử tải cầu.

(5) Đánh giá năng lực chịu tải của cầu và kiến nghị các biện pháp kiểm tra, sửa chữa, khắc phục hư hỏng (nếu cần thiết) và chế độ duy tu bảo dưỡng, quản lý khai thác.

10.2.2 Mục đích chủ yếu

- Khảo sát, đánh giá hiện trạng kỹ thuật của kết cấu công trình cầu;
- Đánh giá năng lực khai thác hiện trạng của cầu và đề xuất cấm biển theo QCVN 41:2024/BGTVT;
- Kiến nghị các biện pháp sửa chữa, gia cường hoặc thay thế phù hợp nếu cần thiết;
- Làm cơ sở cho công tác quản lý khai thác, duy tu bảo dưỡng và kiểm định sau này.

10.3 Nội dung chi tiết kiểm định, thử tải cầu

10.3.1 Khảo sát hiện trạng hư hỏng cầu

- Nội dung: Mô tả hiện trạng và chi tiết các hư hỏng (nếu có) của dầm chủ, bản mặt cầu, móng trụ cầu và các kết cấu khác như gối cầu, khe co giãn, lan can, hệ thống thoát nước,...ngoài ra còn đánh giá các yếu tố môi trường xung quanh cầu như ô nhiễm, cháy nổ; Xem xét khả năng gây ra tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến cầu, như rung động, lún sụt hoặc cản trở khai thác cầu của các công trình xây dựng gần cầu (đường, cống, kè,...).
- Phương pháp: Thử sát trực tiếp kết hợp dụng cụ đo đạc như thước thép, kính lúp, máy ảnh, thước điện tử đo vết nứt,... Bố trí 1 tổ gồm 03 người (1 kỹ sư và 2 nhân công) trong đó 01 người ghi chép và 02 người đo kích thước.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Kỹ sư	Nhân công
1	Kết cấu nhịp: 4 nhịp x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/nhịp	Công	4	8
2	Mố: 2 mố x 3 công (1 tổ)/ngày x 0,5 ngày/mố	Công	1	2
3	Trụ: 3 trụ x 3 công (1 tổ)/ngày x 1 ngày/trụ	Công	3	6
4	Gối cầu, khe co giãn, lan can,... x 2 công/ngày x 1 ngày	Công	1	1
Tổng cộng		Công	9	17

10.3.2 Độ võng tĩnh dầm chủ

- Nội dung: Đo độ võng tĩnh (độ võng) khi không có hoạt tải trên cầu để có số liệu về độ võng của dầm tại thời điểm kiểm định để kiểm tra trạng thái hiệu quả của độ võng ngược dầm thép và trạng thái biến dạng của kết cấu khi chịu tải trọng dài hạn.
- Phương pháp thực hiện:
 - + Dùng máy toàn đạc điện tử độ chính xác đo góc 3", đo cạnh 2+2ppm và gương đơn đặt trên giá 3 chân đo góc và cạnh để xác định tọa độ. Máy và các gương phản xạ đều được cân bằng và dọi tâm; Hoặc
 - + Máy thủy chuẩn đo cao độ 2 đầu dầm và giữa dầm và xác định độ võng.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo võng tĩnh dầm chủ: (1 nhịp 18m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	90

10.3.3 Kiểm tra chất lượng bê tông

- Nhằm kiểm tra chất lượng vật liệu, đồng thời xác định thông số đầu vào phục vụ tính toán lý thuyết và xác định ứng suất của kết cấu tại các điểm đo khi chịu tải.

Theo điều E.2.3.1 tiêu chuẩn TCVN 14478:2025 và điều 1.4.5.1 Quy trình kiểm định cầu đường bộ trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh phương pháp đo ứng suất như sau:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon = E \cdot \frac{\Delta S}{S}$$

Trong đó:

- + E là môđun đàn hồi của vật liệu được xác định thông qua thí nghiệm kiểm tra chất lượng cường độ bê tông theo điều 4.2.4 phần 5 tiêu chuẩn TCVN 11823:2017.
- + ε biến dạng tương đối của kết cấu được xác định thông qua đồng hồ đo biến dạng hoặc phương pháp khác tương tự.

Do đó, ngoài các vị trí cần kiểm tra chất lượng bê tông thì tất cả các kết cấu có bố trí điểm đo ứng suất cũng phải thực hiện công tác này.

- Nội dung thực hiện:

- + Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy: Kết quả cho biết cường độ hiện thời của các cấu kiện. Từ đó, dựa trên quan hệ cơ học suy đoán được modulus đàn hồi (E) của bê tông phục vụ việc xác định ứng suất của cấu kiện khi kiểm định;
- + Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông: Kết quả siêu âm (thông qua vận tốc truyền âm) phản ánh cường độ bê tông và modulus đàn hồi (E) trên toàn thể cấu kiện; cho phép phát hiện và khoanh vùng được các bất thường trong cấu kiện bê tông như lỗ rỗng, cường độ bê tông suy giảm rõ rệt. Kết quả siêu âm cùng với kết quả kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy nêu ở trên cho phép đánh giá chất lượng của kết cấu hiện thời là tốt, đạt hay không đạt theo thiết kế.

- Phương pháp: Dùng phương pháp không phá hoại mẫu (Non-Destructive Testing – NDT) để kiểm tra.

- + Xác định cường độ bê tông: Sử dụng súng bật nảy xác định gián tiếp cường độ nén của bê tông dựa trên mối quan hệ giữa độ cứng của bê tông thông qua trị bật nảy của súng với cường độ của bê tông.
- + Xác định chất lượng bê tông: Sử dụng máy siêu âm bê tông để xác định vận tốc truyền xung siêu âm trong bê tông. Từ đó, xác định độ đồng nhất về chất lượng và định tính chất lượng của bê tông.

- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Kiểm tra cường độ bê tông: (1 nhịp 18m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 2 điểm đo + (1 nhịp 18m + 1 nhịp 33m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 2 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	70
2	Kiểm tra chất lượng bê tông: (1 nhịp 18m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 2 điểm đo + (1 nhịp 18m + 1 nhịp 33m) x 2 điểm đo bản mặt cầu/nhịp + 1 mố x 2 điểm đo/mố + 2 trụ x 2 điểm đo/trụ	Chi tiêu	70

10.3.4 Thử tải tĩnh

10.3.4.1 Tải trọng thử

- Nguyên tắc và phương pháp xác định tải trọng thử: theo Điều 8.2.2 của TCVN 14478:2025, hoạt tải thử thẳng đứng được xác định như sau:

$$0,75H_{tk}(1+IM) \leq H_{thử} \leq H_{tk}(1+IM)$$

Trong đó:

- + H_{tk} là hiệu ứng do hoạt tải thiết kế, đối với cầu đã xuống cấp, hư hỏng không khai thác được với hoạt tải thiết kế thì là hiệu ứng do tải trọng đang khai thác hoặc tải trọng dự kiến khai thác được;
 - + $H_{thử}$ là hiệu ứng do tải trọng thử
 - + $(1+IM)$ là hệ số sung kích của tải trọng thử, lấy theo TCVN 11823-3:2017.
- Sử dụng xe 3 trục có kích thước thông dụng như sau:
 - + Khoảng cách từ trục trước đến trục giữa: 3,3m;
 - + Khoảng cách từ trục giữa đến trục sau: 1,3m;
 - + Khoảng cách hai bánh xe theo phương ngang cầu: 1,9m;
 - + Tải trọng xe tham chiếu P: 30 tấn.
 - Kết quả lựa chọn tải trọng thử:

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

Đại lượng	Đơn vị	Cầu Ông Buông 2	
		Nhịp 33m	Nhịp 18m
Số làn xe theo phương ngang	Làn	3	3
Moment thử lớn nhất (theo thiết kế), M_{max}	kN.m	9888,3	3942,6
Moment thử nhỏ nhất (theo thiết kế), M_{min}	kN.m	7416,3	2957,0
Moment do tải trọng tham chiếu gây ra, M	kN.m	10454,75	4236,62
Hệ số huy động, $\eta = [(M_{min} / M); (M_{max} / M)]$		[0,71;0,95]	[0,70;0,93]
Tải trọng xe thử ($\eta \times P$)	Tấn	21,3÷28,4	20,9÷27,9
Số xe theo phương dọc	Xe	2	2

○ Lưu ý: Trong trường hợp không huy động được xe thử tải như trên, các bên có thể đề xuất các loại xe khác để thử tải nhưng phải phù hợp với nguyên tắc xác định tải đã đề ra với sai số tải trọng thử cho mỗi xe là $\pm 5\%$.

○ Sơ đồ xếp tải xem trong bản vẽ đính kèm.

10.3.4.2 Đo độ võng dầm do hoạt tải đặt tĩnh

○ Nội dung:

- + Xác định độ võng dầm chủ ở mặt cắt giữa nhịp để so sánh với độ võng tính toán theo mô hình lý thuyết nhằm xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm, đồng thời so sánh độ võng cho phép để đánh giá độ cứng của kết cấu.
- + Đánh giá tỉ số độ võng đàn hồi và độ võng dư.
- + Xác định hệ số phân bố ngang thực nghiệm làm cơ sở cho việc tính toán đánh giá khả năng chịu lực của cầu.

○ Phương pháp: Đo chênh lệch cao độ đáy dầm chủ ở mặt cắt L/2 và ở 2 mặt cắt gần gối tại thời điểm chưa có tải và thời điểm có tải bằng mìa+thủy bình (độ chính xác cao), võng kế hoặc thiết bị có chức năng tương đương.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo độ võng do hoạt tải đặt tĩnh: (1 nhịp 18m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 1 điểm đo/dầm	Điểm đo	90

10.3.4.3 Đo ứng suất kết cấu

○ Nội dung:

- + Xác định ứng suất do tải trọng thử, so sánh với ứng suất tính toán theo mô hình lý thuyết để xác định trạng thái làm việc thực tế của dầm.
- + Kiểm toán kết cấu ở trạng thái giới hạn sử dụng nhằm kiểm tra ứng xử của kết cấu trong điều kiện làm việc bình thường từ đó đánh giá được độ bền của công trình.
- + Tính toán, đánh giá khả năng chịu lực của công trình cầu.

○ Phương pháp: Sử dụng tensomet hoặc thiết bị tương đương để đo biến dạng tại mặt cắt L/2 của dầm, kết hợp với kết quả kiểm tra chất lượng bê tông xác định được ứng suất thông qua định luật Hooke.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc thử tải tĩnh	Đơn vị	Khối lượng
1	Đo ứng suất: (1 nhịp 18m + 1 nhịp 33m) x 15 dầm/nhịp x 3 điểm đo/dầm	Điểm đo	30

10.3.5 Thử tải động

○ Nội dung:

- + Đánh giá khả năng xảy ra hiện tượng cộng hưởng của kết cấu nhịp với các phương tiện giao thông. Ngoài ra, đánh giá gián tiếp khả năng chịu lực của công trình, xác định hệ số xung kích thực tế.
- + Đánh giá định tính chất lượng của mố, trụ cầu.

○ Phương pháp:

- + Sử dụng máy đo dao động với đầu đo gia tốc để xác định gia tốc dao động khi có hoặc không có hoạt tải tác dụng. Từ tín hiệu gia tốc tiến hành lọc lấy tín hiệu tần số cao (High Pass Filter) và lọc lấy tần số thấp (Low Pass Filter) để chọn vùng tín hiệu dao động có nghĩa vật lý. Sau đó tiến hành phân tích FFT (Fast Fourier Transform) để xác định được chu kỳ, tần số dao động của kết cấu. Chuyển vị điểm đo được phân tích từ các bài toán tích phân hữu hạn trên các tín hiệu đo gia tốc sau khi được xử lý như nêu trên.
- + Tại mỗi vị trí đo dao động theo 3 phương hướng ứng với 1 điểm đo. Đầu đo được đặt tại vị trí có biên độ dao động lớn (giữa nhịp và đỉnh mố trụ).
- + Thực hiện kiểm tra đại diện mỗi loại một nhịp, cho xe thử tải và xe văng lai chạy trên cầu với tốc độ 20 ÷ 40 Km/h.

○ Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục công việc thử tải động	Đơn vị	Khối lượng
1	Do dao động kết cấu nhịp: (1 nhịp 18m + 1 nhịp 33m) x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	4
2	Do dao động mô trụ: (1 mô +2 trụ) x 1 điểm đo/nhịp x 2 loại tải trọng	Điểm đo	6

10.4 Các phương tiện phục vụ kiểm định

- Nội dung: Sử dụng dàn giáo treo dưới dạng từng module dài 2m để tiếp cận các vị trí kết cấu ở dưới bản mặt cầu, dầm ngang, đáy dầm... trong trường hợp không tiếp cận được từ mặt cầu hoặc bờ sông.
- Khối lượng thực hiện: (sơ đồ bố trí xem bản vẽ đính kèm)

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Dàn giáo phục vụ kiểm định (0,053 tấn/module x 8 module/vị trí + 0,014 tấn/thang sắt) (KH 1,5%*(1 ngày thử tải + 1 ngày kiểm tra nhịp) /30 ngày + 5%* 1 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,438
2	Lắp đặt dàn giáo: 1 vị trí giữa nhịp x 0,438 tấn	Tấn	0,438
3	Tháo dỡ dàn giáo: 1 vị trí giữa nhịp x 0,438 tấn	Tấn	0,438

10.5 Tính toán, đánh giá cầu

- Dựa trên kết quả kiểm định, xác định tải trọng khai thác cầu theo Điều 12, tiêu chuẩn TCVN 12882:2020.
- Xác định hệ số điều chỉnh K và tính toán tải trọng khai thác thực tế dựa trên kết quả thử tải.

10.6 Công tác đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động

- Trong quá trình kiểm định thử tải cầu, những quy định của Nhà nước về an toàn lao động, an toàn giao thông sẽ được tuân thủ nghiêm ngặt.
- Bố trí sẵn các phương tiện cứu sinh (phao cứu sinh, xuống, quả cầu nổi, dây thừng...) và bố trí người giám sát an toàn.
- Khi làm việc ở trên cao hơn 1,5m ở chỗ không có lan can bảo vệ, bắt buộc sử dụng các dây đai an toàn đã được kiểm tra về độ bền.

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- Tổ chức phổ biến và tuyên truyền các quy định về bảo vệ môi trường cho toàn bộ thành viên tham gia thầu tải. Trong và sau quá trình kiểm định thầu tải, tổ chức tập kết và thu dọn vật liệu thừa, hoàn trả mặt bằng nguyên vẹn.
- Khối lượng thực hiện:

STT	Hạng mục công việc khảo sát hiện trạng	Đơn vị	Khối lượng
1	Công điều tiết giao thông và giám sát an toàn trong quá trình kiểm định, thầu tải (lắp đặt dàn giáo, thầu tải...)	Công	6

10.7 Tổng hợp khối lượng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
I. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH			
1	Kỹ sư khảo sát tình trạng kết cấu	Công	9
2	Nhân công khảo sát tình trạng kết cấu	Công	17
II. KIỂM ĐỊNH THỦ TẢI			
3	Xác định độ võng tĩnh của dầm	1 điểm đo	90
4	Kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bật nảy	chi tiết	70
5	Kiểm tra độ đồng nhất của bê tông bằng phương pháp siêu âm bê tông	chi tiết	70
6	Xác định độ võng do hoạt tải đặt tĩnh của dầm	1 điểm đo	90
7	Đo ứng suất dầm chủ	1 điểm đo	30
8	Đo dao động nhịp	1 điểm đo	4
9	Đo dao động mố, trụ	1 điểm đo	6
III. PHỤ TRỢ KIỂM ĐỊNH THỦ TẢI			
10	Xe ô tô thầu tải 22 tấn: 6 xe * 1 ca/nhịp * 3 nhịp	ca	18,0
11	Vận chuyên vật liệu đá chất tải cự ly dưới 10km:	10m ³ /1km	1,125

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
	<i>Tổng tải trọng thử 25 tấn/xe: Ô tô 22 tấn + 3 tấn đá: $3 \times 1/1,6 \times 6 \times 10 = 1,125 (10m^3)$</i>		
12	Sản xuất dàn giáo phục vụ kiểm định (KH 1,5%*(1 ngày thử tải + 1 ngày kiểm tra nhịp) /30 ngày + 5%* 1 lần lắp dựng, tháo dỡ)	Tấn	0,438
13	Lắp đặt dàn giáo	Tấn	0,438
14	Tháo dỡ dàn giáo	Tấn	0,438
IV. CÔNG TÁC ĐẢM BẢO GIAO THÔNG			
15	Cung cấp, lắp đặt biển báo tròn D70 (KH 1,5%/tháng * 03 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	1,0
16	Cung cấp, lắp đặt biển báo tam giác cạnh 70cm (KH 1,5%/tháng * 03 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	1,0
17	Cung cấp, lắp đặt biển báo chữ nhật (KH 1,5%/tháng * 03 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	cái	1,0
18	Cung cấp, lắp đặt Đèn báo hiệu (KH 1,5%/tháng * 03 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	bộ	8,0
19	Cung cấp, lắp dựng thép hàng rào 1,2m x 1,5m (KH 1,5%/tháng * 03 ngày/ 30 ngày + 5%/ 1 lần lắp dựng, tháo dỡ*3 lần lắp dựng, tháo dỡ)	m ²	14,40
20	Sơn sắt thép hàng rào	m ²	11,440
21	Nhân công điều tiết bậc 3/7	công	6

11. PHÂN CHIA GÓI THẦU VÀ CHI PHÍ THỰC HIỆN

Căn cứ theo nội dung kiểm định và phương pháp thực hiện được đề xuất như trên, đơn vị lập đề cương đã xác định khối lượng công việc và dự toán chi phí tương ứng cho từng hạng

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

mục kiểm định. Việc tổng hợp chi phí tuân theo định mức, đơn giá do Nhà nước ban hành và các quy định hiện hành có liên quan.

Dự án được phân chia thành 02 gói thầu nhằm mục đích:

- Phân chia theo khu vực, tính chất công việc và giá trị tương đương nhau để dễ dàng quản lý, giám sát và kiểm soát chất lượng;
- Giúp triển khai song song các gói thầu, rút ngắn thời gian thực hiện dự án;
- Đảm bảo việc phân chia không hạn chế sự tham gia của nhà (theo Luật Đấu thầu).

Tổng chi phí thực hiện bao gồm các nội dung chính như sau:

- Chi phí kiểm định cầu:
 - + Bao gồm các chi phí: Khảo sát hiện trạng công trình, kiểm định thử tải, phụ trợ kiểm định, thử tải và công tác đảm bảo giao thông;
 - + Cơ cấu dự toán và các nội dung chi tiết của các khoản chi phí được tính toán theo quy định tại thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng và Thông tư 39/2020/TT-BGTVT ngày 31/12/2020 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải ban hành Thông tư hướng dẫn phương pháp xây dựng phương án giá, quản lý giá dịch vụ sự nghiệp công quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ và dịch vụ vận hành khai thác bến phà đường bộ trên hệ thống quốc lộ sử dụng nguồn kinh phí chi thường xuyên của ngân sách trung ương khi thực hiện phương thức đặt hàng;
 - + Các hạng mục công việc áp dụng định mức dự toán theo thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng;
 - + Giá nhân công, ca máy căn cứ theo Quyết định số 1491/QĐ-SXD-KT&VLXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây Dựng Thành Phố Hồ Chí Minh.
- Chi phí lập hồ sơ mời thầu và đánh giá hồ sơ dự thầu: Xác định theo định mức tỷ lệ phần trăm (%) ban hành tại bảng 2.18 kèm theo thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng.
- Chi phí thẩm định hồ sơ mời thầu: Xác định theo tỷ lệ phần trăm (%) tại mục d khoản 4 điều 14 Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 của Chính phủ.
- Chi phí thẩm định kết quả lựa chọn nhà thầu: Xác định theo tỷ lệ phần trăm (%) tại khoản 6 điều 14 Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 của Chính phủ.

Tổng chi phí thực hiện: **2.196.026.571** (Bằng chữ: Hai tỷ, một trăm chín mươi sáu triệu, không trăm hai mươi sáu ngàn, năm trăm bảy mươi một đồng)..

Trong đó:

Chi phí kiểm định cầu:	2.179.747.865
Gói thầu: Kiểm định Cầu Lê Văn Sĩ, Cầu Bông, Cầu Dừa (mới), Cầu bộ hành Bệnh viện Nguyễn Tri Phương, Cầu vượt thép tại nút	1.000.148.120

**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

giao đường Trường Sơn - đường nối Tân Sơn Nhất - Bình Lợi - Vành Đai Ngoài	
- Cầu Lê Văn Sĩ	109.060.830
- Cầu Bông	425.852.111
- Cầu Dừa (mới)	211.745.487
- Cầu bộ hành bệnh viện Nguyễn Tri Phương	88.415.347
- Cầu vượt thép tại nút giao đường Trường Sơn - đường nối Tân Sơn Nhất - Bình Lợi - Vành Đai Ngoài	165.074.345
Gói thầu: Kiểm định Cầu Hậu Giang, Cầu Ông Buông 1, Cầu Ông Buông 2	1.175.520.752
- Cầu Hậu Giang	502.733.496
- Cầu Ông Buông 1	324.858.695
- Cầu Ông Buông 2	347.928.561
Chi phí lập HSMT và đánh giá HSDT:	15.182.030
Chi phí thẩm định HSMT:	2.175.669
Chi phí thẩm định kết quả lựa chọn nhà thầu:	3.000.000
Tổng cộng:	2.196.026.571

12. BỐ TRÍ NHÂN SỰ VÀ PHÂN CÔNG TRÁCH NHIỆM CÁC NHÂN SỰ

Để đảm bảo công tác kiểm định chất lượng công trình cầu được thực hiện đúng quy trình, đúng kỹ thuật và đảm bảo tiến độ theo yêu cầu, đơn vị tư vấn bố trí đội ngũ nhân sự phù hợp với quy mô và tính chất công việc. Các nhân sự được phân công đều có trình độ chuyên môn phù hợp, kinh nghiệm thực tiễn trong lĩnh vực kiểm định chất lượng công trình giao thông, đặc biệt là cầu đường bộ.

Nhân sự thực hiện gồm các cán bộ quản lý, kỹ sư chủ trì, kỹ sư chuyên ngành và các thí nghiệm viên. Việc phân công cụ thể từng người nhằm đảm bảo tính rõ ràng trong trách nhiệm, tối ưu hóa hiệu quả làm việc và thuận tiện cho quá trình phối hợp, giám sát trong suốt quá trình thực hiện kiểm định, cụ thể như sau:

- 01 chủ trì kiểm định:
 - + Chịu trách nhiệm chính về công tác kiểm định thử tải. Phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong tổ chuyên gia;
 - + Quản lý chung;
 - + Chịu trách nhiệm về tính chính xác của các kết quả kiểm định, thử tải;

- + Là người trực tiếp làm việc với Chủ đầu tư và cơ quan chức năng trong suốt quá trình thử tải hiện trường:
- 01 kỹ sư phụ trách kiểm tra, tính toán:
 - + Tham gia quá trình kiểm định, thử tải hiện trường theo sự phân công của Chủ trì;
 - + Chịu trách nhiệm về các số liệu xử lý trong quá trình kiểm định, thử tải;
 - + Tính toán, tập hợp số liệu báo cáo chuyển cho Chủ trì kiểm định, chịu trách nhiệm về kết quả báo cáo do mình tính toán.
- 05 kiểm định viên:
 - + Khảo sát hiện trường, thu thập tài liệu kỹ thuật;
 - + Tham gia quá trình kiểm định, thử tải hiện trường theo sự phân công của Chủ trì;
 - + Điều tải trong quá trình thử tải hiện trường;
 - + Phụ trách và điều phối nhân công trong quá trình đảm bảo giao thông.

13. THỜI GIAN VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

Thời gian dự kiến là 30 ngày. trong đó gồm thời gian thực hiện công tác khảo sát, kiểm định thử tải, xử lý số liệu, lập báo cáo kiểm định, hồ sơ hoàn công, nghiệm thu: 27 ngày; thời gian thực hiện quyết toán A-B: 03 ngày. Các công việc cụ thể gồm:

13.1 Công tác chuẩn bị

- Khảo sát thực địa, xác định vị trí đặt thiết bị khảo sát;
- Thu thập hồ sơ, tài liệu liên quan đến công trình;
- Lập kế hoạch chi tiết về thời gian và phương án thực hiện khảo sát.

13.2 Thực hiện đo đạc

- Tiến hành thực hiện các công tác kiểm tra đo vẽ kết cấu cầu, kiểm tra chất lượng kết cấu;
- Thử tải cầu để thu thập các dữ liệu về biến dạng, độ võng,... của kết cấu.

13.3 Phân tích và xử lý dữ liệu

- Xử lý các kết quả đo được để xác định các thông số cần thiết;
- So sánh với mô hình tính toán và dữ liệu kiểm định trước đó (nếu có);
- Phân tích và đánh giá mức độ ổn định của mố, trụ cầu và dự đoán nguyên nhân hư hỏng của kết cấu (nếu có).

13.4 Kiểm định khả năng chịu tải của công trình theo lý thuyết và thử tải (nếu có)

- Lập mô hình, phân tích kết cấu nhịp theo cấp tải thiết kế;
- Lập mô hình, phân tích kết cấu nhịp theo cấp tải xe hợp pháp (3 loại xe đặc trưng);
- Kiểm tra kết cấu mố trụ cầu thông qua dữ liệu dao động;

- Lập báo cáo.

14. MÁY MÓC, THIẾT BỊ CHÍNH

Để phục vụ công tác kiểm định chất lượng công trình cầu, đơn vị tư vấn phải huy động đầy đủ các loại máy móc, thiết bị chuyên dụng, phù hợp với từng hạng mục kiểm định theo quy định hiện hành. Toàn bộ thiết bị sử dụng đều phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, được kiểm định – hiệu chuẩn định kỳ theo quy định của pháp luật, đáp ứng đầy đủ điều kiện hoạt động tại hiện trường. Dưới đây là danh sách các thiết bị chủ yếu cần thiết:

STT	Tên thiết bị chính	Số lượng	Đơn vị
1	Máy thủy bình điện tử hoặc thiết bị tương đương	1	Bộ
2	Máy siêu âm kiểm tra cường độ bê tông của cầu kiện BT, BTCT tại hiện trường	1	Bộ
3	Súng bi hoặc thiết bị tương đương	1	Bộ
4	Máy đo dao động điện tử	1	Bộ
5	Máy đo ứng suất điện tử	1	Bộ
6	Máy vi tính hoặc máy tính xách tay	2	Bộ
7	Máy bộ đàm	5	Bộ
8	Thiết bị đo chuyển vị Indicator hoặc thiết bị tương đương	25	Bộ
9	Máy đo chiều dày lớp bê tông bảo vệ và đo đường kính cốt thép	1	Bộ
10	Máy siêu âm đo chiều dày kim loại (đối với cầu thép)	1	Bộ
11	Ô tô tự đổ - trọng tải : 22.0 T	8	Xe
12	Các phần mềm (software) chuyên ngành có bản quyền.	1	Bộ

15. BÁO CÁO KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH THỦ TẢI

Sau khi thực hiện công tác khảo sát kết cấu, kiểm định, thử tải (nếu có), tiến hành lập báo cáo kết quả kiểm định theo Điều 10, tiêu chuẩn TCVN 14478:2025, gồm các nội dung chủ yếu sau:

- Mô tả ngắn gọn về cầu hoặc kết cấu kiểm định.
- Nội dung kiểm định.
- Kết quả thu thập hồ sơ: Hồ sơ thiết kế; Hồ sơ hoàn công; Hồ sơ kiểm định trước; Hồ sơ sửa chữa, tăng cường (nếu có); Hồ sơ quản lý cầu.
- Phân loại kết cấu công trình theo TCVN 14478:2025
- Kết quả khảo sát:
 - + Do kích thước, lập bản vẽ theo số liệu đo thực tế;

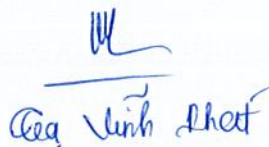
**ĐỀ CƯƠNG KIỂM ĐỊNH CÁC CẦU TRÊN ĐỊA BÀN
QUẬN 1, 3, 4, 5, 6, 10, TÂN PHÚ, TÂN BÌNH, BÌNH TÂN**

- + Các khuyết tật, hư hỏng hiện có (bản vẽ, ảnh chụp kèm theo) và phân loại theo các Phụ lục A, B, C, D tiêu chuẩn TCVN 14478:2025;
- + Kết quả thí nghiệm vật liệu (Phương pháp cường độ và siêu âm đối với kết cấu bê tông cốt thép và phương pháp siêu âm đối với kết cấu thép);
- + Đánh giá tác động của môi trường, của các công trình lân cận đến cầu (nếu có).
- Kết quả thử tải (nếu có):
 - + Tải trọng thử thực tế;
 - + Các sơ đồ bố trí tải trọng thực tế;
 - + Các kết quả đo: biến dạng, chuyển vị; độ võng; dao động (có số đo và phân tích kết quả đo);
 - + So sánh, đánh giá kết quả đo và kết quả tính, nếu sai khác nhiều (do chủ trì và đơn vị kiểm định xác định) thì phải có phân tích nguyên nhân sai khác.
- Kết quả tính toán đánh giá tải trọng khai thác cầu: Thực hiện theo TCVN 12882:2020.
- Kết luận:
 - + Đánh giá tình trạng kỹ thuật công trình, trong đó nếu có những khuyết tật, hư hỏng bắt buộc phải sửa chữa, tăng cường, theo dõi;
 - + Kết luận về khả năng chịu tải của cầu.
- Kiến nghị:
 - + Chế độ khai thác cầu (nếu cần);
 - + Chế độ duy tu bảo dưỡng (nếu cần);
 - + Những khuyết tật, hư hỏng cần theo dõi hoặc sửa chữa theo kế hoạch;
 - + Công việc sửa chữa, tăng cường các bộ phận kết cấu cầu, cấm biển hạn chế tải trọng qua cầu (hạn chế tải trọng xe; giảm số làn xe hoặc tăng khoảng cách giữa các xe), giới hạn tốc độ của các phương tiện giao thông qua cầu, ...;
 - + Các kiến nghị khác về môi trường, về an toàn giao thông.

**SỞ XÂY DỰNG
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**
THẨM ĐỊNH
Theo QĐ số 1457/QĐ-SXD-B.TKT
ngày 24 tháng 11 năm 2025

**TRUNG TÂM QUẢN LÝ
HẠ TẦNG GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ**
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

NGƯỜI LẬP


Cao Vĩnh Kiệt

