

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

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

DỰ ÁN: ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CÁC CẦU TRÊN CÁC TUYẾN ĐƯỜNG TỈNH
NĂM 2026

(Hồ sơ hoàn thiện theo Quyết định số 217/QĐ-UBND ngày 16/01/2026 của Ủy
Ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh)

CHỦ ĐẦU TƯ : SỞ XÂY DỰNG TỈNH QUẢNG NINH
ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ : BAN QUẢN LÝ BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH
TƯ VẤN LẬP ĐỀ CƯƠNG : CÔNG TY CỔ PHẦN HTCOMPOSITES

Hà Nội, 2026

CÔNG TY CỔ PHẦN HTCOMPOSITES

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

DỰ ÁN: ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CÁC CẦU TRÊN CÁC TUYẾN ĐƯỜNG TỈNH
NĂM 2026

*(Hồ sơ hoàn thiện theo Quyết định số 217/QĐ-UBND ngày 16/01/2026 của Ủy
Ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh)*



Đ.D NHÀ THẦU

Đ.D CHỦ ĐẦU TƯ

GIÁM ĐỐC

Nguyễn Văn Hậu

Hà Nội, 2026

MUC LUC

1. Các căn cứ pháp lý.....	2
2. Giới thiệu chung về công trình	6
3. Thông tin chung về dự án	8
3.1. Giới thiệu chung	8
3.2. Sự cần thiết đầu tư	8
4. Nhiệm vụ kiểm tra, khảo sát đánh giá an toàn cầu đường bộ trong quá trình khai thác	9
4.1. Mục đích của công tác khảo sát đánh giá an toàn.....	9
4.2. Quy mô dự án	10
4.3. Các tiêu chuẩn áp dụng	10
4.4. Nguyên tắc đánh giá an toàn	11
4.5. Thiết bị khảo sát, đánh giá an toàn.....	11
4.6. Khối lượng công tác khảo sát	12
4.6.1 Khảo sát, đo đạc, đánh giá khả năng làm việc của các kết cấu chịu lực chính và các bộ phận công trình có nguy cơ gây mất an toàn	12
4.6.1.1 Thu thập, thống kê các thông số kỹ thuật, công nghệ của công trình, bộ phận công trình và thiết bị công trình.....	12
4.6.1.2 Kiểm tra hiện trường công trình.....	13
4.6.1.3 Phân loại hư hỏng, khuyết tật được phát hiện.....	25
4.6.2. Kiểm tra, đánh giá các điều kiện đảm bảo an toàn vận hành, khai thác công trình cầu đường bộ.....	26
4.6.2.1 Đo cao độ mặt cầu và đường đầu cầu.....	26
4.6.2.2 Đo đạc, kiểm tra chi tiết hiện trạng kết cấu: lan can, khe co giãn, ống thoát nước	27
4.6.2.3 Kiểm tra, khảo sát và đánh giá kết cấu mặt cầu và đường đầu cầu	28
4.6.2.4 Kiểm tra, khảo sát khu vực gầm cầu	29
4.6.2.3 Kiểm tra khả năng làm việc và đo đạc chi tiết hiện trạng kết cấu phụ trợ trên cầu	31
5. Bảng khối lượng thực hiện.....	32
6. Kinh phí thực hiện	32
7. Tổ chức thực hiện	32
7.1. Công tác chuẩn bị.....	33
7.2. Tiến hành đánh giá an toàn cầu	34
8. Kiến nghị.....	38
PHỤ LỤC KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC THỰC HIỆN	39
PHỤ LỤC BẢN VẼ ĐÀ GIÁO VÀ ĐẢM BẢO ATGT TRÊN CẦU.....	77

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2026

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

DỰ ÁN: ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CÁC CẦU TRÊN CÁC TUYẾN ĐƯỜNG TỈNH NĂM 2026

1. Các căn cứ pháp lý

Luật Giao thông đường bộ số 23/2008/QH12 ngày 13/11/2008; Luật Xây dựng ngày 18/6/2014 của Quốc hội; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng ngày 17/6/2020; Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;

Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của chính phủ;

Thông tư 14/2024/TT-BXD ngày 30/12/2024 của Bộ Xây dựng Ban hành quy trình đánh giá an toàn công trình trong quá trình khai thác, sử dụng;

Quyết định số 4156/QĐ-UBND ngày 31/10/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh về việc phê duyệt kế hoạch bảo trì đường bộ, đường thủy nội địa tỉnh Quảng Ninh năm 2026;

Quyết định số 8121/QĐ-SXD ngày 07/11/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Quảng Ninh về việc Phê duyệt nhiệm vụ khảo sát, dự toán chi phí khảo sát, lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật công trình: Đánh giá an toàn các cầu trên các tuyến đường tỉnh năm 2026;

Quyết định số 8302/QĐ-SXD ngày 12/11/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Quảng Ninh về việc phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu Gói thầu: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật Dự án: Đánh giá an toàn các cầu trên các tuyến đường tỉnh năm 2026;

Quyết định số 217/QĐ-UBND ngày 16/01/2026 của Ủy Ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh về việc Phê duyệt dự án: Đánh giá an toàn các cầu trên các tuyến đường tỉnh năm 2026;

Và các văn bản có liên quan khác.

2. Giới thiệu chung về công trình

Các cầu trong dự án có quy mô và kết cấu như sau:

TT	Đường tỉnh	Tên cầu	Lý trình	Sơ đồ nhịp (m)	Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Kết cấu dầm chủ	Kết cấu móng	Gối cầu	Tải trọng thiết kế	Biên tải trọng
1	ĐT.326	Cầu Trới	Km0+200	4x33	18,5	142,25	Dầm I BTCT DUL	CKN	Gối cao su	H30-XB80	KCB
2		Cầu Bằng Tây 1	Km37+910	2x15	10,0	44,7	Dầm bán lắp ghép	CKN	Gối cao su	HL-93	KCB
3	ĐT.329	Cầu Km11+050	Km11+050	3x20	8,0	72,4	Dầm bán lắp ghép	Cọc BTCT	Gối cao su	HL-93	KCB
4		Cầu Km22+366	Km22+366	3x20	8,0	70,2	Dầm bán lắp ghép	Cọc BTCT	Gối cao su	HL-93	KCB
5		Cầu Nam Sơn	Km0+290	5x33	9,0	182,2	Dầm I BTCT DUL	CKN	Gối cao su	HL-93	KCB
6	ĐT.334	Cầu Vân Đồn 1	Km0+886	2x33+55+3x90+55+33	12,0	490,35	Dầm I BTCT DUL và dầm đúc hẫng	CKN	Gối chấu và gối cao su	H30-XB80	KCB
7		Cầu Vân Đồn 2	Km1+856	4x33	12,8	175	Dầm I BTCT DUL	CKN	Gối cao su	H30-XB80	KCB
8	ĐT.337	Cầu Vân Đồn 3	Km2+550	8x33+2x12	12,0	293,15	Dầm I BTCT DUL và dầm bán lắp ghép.	CKN	Gối cao su	H30-XB80	KCB
9		Cầu Km13	Km13	1x33	12,0	47,1	Dầm T BTCT DUL	CKN	Gối cao su	H30-XB80	KCB
10	ĐT.330	Cầu Bang	Km9+700	4x33+42+63+42+5x33	12,0	455,65	Dầm T BTCT DUL và dầm đúc hẫng	CKN	Gối chấu và gối cao su	H30-XB80	KCB
11		Cầu Khe Nháng	Km33+590	2x33	8,5	79,3	Dầm I BTCT DUL	Cọc BTCT	Gối cao su	HL-93	KCB
12	ĐT.342	Cầu Khe Khuy	Km37+070	2x33	8,5	77,9	Dầm I BTCT DUL	Cọc BTCT	Gối cao su	HL-93	KCB
13		Cầu Thác Mệt	Km52+330	3x33	8,0	120	Dầm I BTCT DUL	CKN	Gối cao su	HL-93	KCB
14	Đường nối	Cầu Khe Trám	Km11+940	1x33	10,0	52,1	Dầm I BTCT DUL	CKN	Gối cao su	HL-93	30T

TT	Đường tỉnh	Tên cầu	Lý trình	Sơ đồ nhịp (m)	Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Kết cấu dầm chủ	Kết cấu móng	Gói cầu	Tải trọng thiết kế	Biên tải trọng
15	QL.18- YT-NV Đường liên huyện UB-HB	Cầu Sóng Đồn	Km8+770,2 6	2x33	10,0	83,15	Dầm I BTCT DUL	Cọc BTCT	Gói cao su	HL-93	KCB

3. Thông tin chung về dự án

3.1. Giới thiệu chung

- **Tên dự án:** Đánh giá an toàn các cầu trên các tuyến đường tỉnh năm 2026.
- **Địa điểm xây dựng:** Các cầu trên tuyến đường tỉnh ĐT.326, ĐT.329, ĐT.334, ĐT.337, ĐT.330, ĐT.342, Đường nối QL.18 – YT – NV, Đường liên huyện UB – HB thuộc địa bàn các xã, phường: Yên Tử, Hoành Bồ, Thống Nhất, Quảng La, Cao Xanh, Mông Dương, đặc khu Vân Đồn, Kỳ Thượng, Bã Chẽ, Lương Minh, tỉnh Quảng Ninh.
- **Loại, nhóm dự án:** Công trình giao thông đường bộ, nhóm C
- **Cấp quyết định đầu tư:** UBND tỉnh Quảng Ninh.
- **Chủ đầu tư:** Sở Xây dựng tỉnh Quảng Ninh.
- **Đại diện chủ đầu tư:** Ban Quản lý bảo trì công trình tỉnh Quảng Ninh.
- **Tư vấn khảo sát, lập đề cương và dự toán:**
 - + Công ty Cổ phần HTCOPMOSITES.
 - + Trụ sở: Số 25, ngõ 203, Kim Ngưu, Phường Vĩnh Tuy, thành phố Hà Nội, Việt Nam.
 - + Điện thoại : (84) 243 987 8315.

3.2. Sự cần thiết đầu tư

+ Các tuyến đường tỉnh ĐT.326, ĐT.329, ĐT.334, ĐT.337, ĐT.330, ĐT.342, cùng với Đường nối QL.18 – YT – NV và Đường liên huyện UB - HB, tạo thành mạng lưới giao thông huyết mạch quan trọng tại tỉnh Quảng Ninh. Mạng lưới này đóng vai trò then chốt trong việc kết nối các khu vực kinh tế trọng điểm, du lịch, công nghiệp và dân cư của tỉnh, giúp liên thông các huyện, thị xã với nhau và với Quốc lộ 18 (QL.18). Các tuyến đường này hỗ trợ đắc lực cho hoạt động vận chuyển hàng hóa, nông sản và than (đặc biệt trong khu vực có ngành khai khoáng mạnh), đồng thời thúc đẩy phát triển du lịch (như tuyến kết nối Vân Đồn hay Yên Tử) và củng cố an ninh quốc phòng tại các khu vực biên giới, ven biển. Với địa hình đa dạng từ đồng bằng đến đồi núi, các tuyến đường này thường xuyên được đầu tư, nâng cấp để đáp ứng lưu lượng vận tải lớn, giúp phân tán lưu lượng và hoàn thiện hệ thống giao thông theo hướng đồng bộ, hiện đại, biến Quảng Ninh thành một trung tâm kinh tế năng động của khu vực phía Bắc.

+ Sau thời gian đưa vào sử dụng đến nay với lưu lượng xe lớn và khai thác thời gian dài nên các cầu trên tuyến đã xuất hiện các hư hỏng, xuống cấp công trình. Về lâu dài gây ảnh hưởng tới tuổi thọ khai thác của các công trình cầu. Do vậy, để đảm bảo an toàn khai thác và tăng tuổi thọ công trình theo Điều 36 đến Điều 39 Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày

26/01/2021 của Chính phủ, cần tiến hành đánh giá an toàn công trình, trên cơ sở đó đề xuất giải pháp sửa chữa, duy tu bảo dưỡng, đảm bảo khai thác an toàn, tăng tuổi thọ công trình.

3.3. Lịch sử kiểm định, đánh giá an toàn các cầu

STT	Tên cầu	Năm bắt đầu khai thác	Lịch sử kiểm định cầu	Số năm chưa kiểm định đến nay (năm)	Hiện trạng
1	Cầu Trới	2012	-	14	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
2	Cầu Bằng Tây 1	2009	-	17	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
3	Cầu Km11+050	2014	-	12	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
4	Cầu Km22+366	2014	-	12	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
5	Cầu Nam Sơn	2017	-	9	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
6	Cầu Vân Đồn 1	2004	-	22	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
7	Cầu Vân Đồn 2	2004	-	22	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
8	Cầu Vân Đồn 3	2004	-	22	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
9	Cầu Km13	2006	-	19	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
10	Cầu Bang	2006	2021	19	Định kỳ 5 năm/lần Đánh giá an toàn
11	Cầu Khe Nháng	-	-	-	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
12	Cầu Khe Khuy	2012	-	14	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
13	Cầu Thác Mẹt	2010	-	-	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
14	Cầu Khe Trâm	2016	-	10	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn
15	Cầu Sông Đồn	2018	-	8	Từ khi đưa vào khai thác đến nay chưa được Đánh giá an toàn

4. Nhiệm vụ kiểm tra, khảo sát đánh giá an toàn cầu đường bộ trong quá trình khai thác

4.1. Mục đích của công tác khảo sát đánh giá an toàn

- Kiểm tra, đánh giá khả năng khai thác của cầu; đánh giá đảm bảo an toàn chịu lực, ổn định công trình, đề xuất chế độ khai thác, phương án sửa chữa để tiếp tục khai thác theo quy định tại khoản 3, Điều 17, Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng và khoản 4.3.2. Điều 4 Tiêu chuẩn cơ sở 48:2024/CĐBVN Tiêu chuẩn đánh giá cầu đường bộ trong giai đoạn khai thác (lần đầu sau 10 năm, định kỳ 05 năm/

lần và do thiên tai, bão lũ gây xói lở móng trụ cầu hoặc ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng chịu lực, khả năng khai thác).

4.2. Quy mô dự án

- Đánh giá an toàn 15 cầu/tổng số 117 cầu trên các tuyến đường tỉnh theo TCCS 48:2024/CĐBVN Tiêu chuẩn đánh giá an toàn cầu đường bộ trong giai đoạn khai thác, trong đó 12 cầu đánh giá lần đầu (>10 năm): Trới I Km0+225, Bằng Tẩy Km37+985 trên tuyến ĐT.326; Km11+750, Km23+066, Nam Sơn Km25+650 trên tuyến ĐT.329; Vân Đồn 1 Km0+886, Vân Đồn 2 Km1+856, Vân Đồn 3 Km2+550 trên tuyến ĐT.334; Km13, Bang Km9+700 trên tuyến ĐT.337; Khe Nháng Km33+590, Khe Khuy Km37+070 trên tuyến ĐT.330; Thác Mẹt Km53+800 trên tuyến ĐT.342; Khe Trâm Km11+940 Đường nối QL.18-Yên Tử-Ngọc Vân; Sông Đồn Km8+767 Đường liên huyện Uông Bí – Hoàn Bồ (cũ); 01 cầu đánh giá định kỳ (5 năm/lần): Cầu Bang Km9+700 trên tuyến ĐT.337 và 02 cầu (do thiên tai, bão lũ ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng chịu lực, khai thác): Cầu Nam Sơn Km25+650 trên tuyến ĐT.329; Sông Đồn Km8+767 Đường liên huyện Uông Bí – Hoàn Bồ (cũ).

4.3. Các tiêu chuẩn áp dụng

- Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ TCVN 11823:2017;
- Tiêu chuẩn đánh giá tải trọng khai thác cầu đường bộ TCVN 12882:2020;
- Đường ô tô – Tiêu chuẩn khảo sát TCCS 31:2020/TCĐBVN;
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu 22TCN 272-05 (tham khảo);
- Quy trình thiết kế cầu công theo trạng thái giới hạn 22TCN 18 - 79 (tham khảo);
- Quy trình thử nghiệm cầu 22 TCN 170 - 87 (tham khảo);
- Quy trình kiểm định cầu trên đường ô tô 22 TCN 243 – 98 (tham khảo);
- The Manual for Bridge Evaluation, 2nd Edition, 2011: Hướng dẫn đánh giá cầu theo hệ số tải trọng 2011 của AASHTO;
- TCVN 9335:2012 – Bê tông nặng – Phương pháp thử không phá hủy – Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy;
- TCVN 9356:2012 - Kết cấu bê tông cốt thép - Phương pháp điện từ xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông;
- QCVN 41: 2024/BGTVT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ;
- TCCS 48:2024/CĐBVN Tiêu chuẩn đánh giá an toàn cầu đường bộ trong giai đoạn khai thác;
- QCVN 39:2020/BGTVT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường thủy nội địa Việt Nam;
- Một số các tiêu chuẩn thiết kế liên quan khác.

4.4. Nguyên tắc đánh giá an toàn

- Công tác đánh giá an toàn được tiến hành theo đúng Báo cáo kinh tế - kỹ thuật được duyệt dưới sự chứng kiến của các bên liên quan, biên bản thí nghiệm hiện trường có chữ ký xác nhận của các bên. Các thí nghiệm được thực hiện theo đúng các Tiêu chuẩn, quy trình, quy định áp dụng cho công trình;
- Nguyên tắc lựa chọn vị trí lấy mẫu, thí nghiệm : Số lượng cấu kiện thí nghiệm được lấy theo đúng tần suất quy định trong đề cương (có thể điều chỉnh tăng/giảm cho phù hợp với thực tế công trình tại thời điểm đánh giá an toàn), đảm bảo đánh giá đúng chất lượng các hạng mục, cấu kiện của công trình. Vị trí thí nghiệm cần chú trọng:
 - + Thực hiện tại các vị trí có nghi ngờ không đảm bảo về chất lượng: vị trí có hiện tượng biến dạng, bong vỡ, nứt kết cấu, lún sụt...
 - + Thực hiện tại các vị trí có ghi nhận sự cố trong quá trình thi công, khai thác.

4.5. Thiết bị khảo sát, đánh giá an toàn

Một số thiết bị chính phục vụ công tác khảo sát, đánh giá an toàn như sau:

TT	Tên thiết bị	Công tác thực hiện	Số lượng
1	Súng bắn bê tông Schmidt	Kiểm tra chất lượng BT	01 cái
2	Máy siêu âm bê tông	Kiểm tra chất lượng BT	01 cái
3	Máy dò cốt thép	Dò vị trí cốt thép và chiều dày lớp BT bảo vệ	01 cái
4	Máy thủy bình + Mia	Đo cao độ mặt cầu và đường đầu cầu	02 cái
5	Máy đo độ sâu	Đo cao độ lòng sông và đo xói mố, trụ	01 cái
6	Thiết bị đo biến dạng điện tử	Đo ứng suất, biến dạng	-
7	Tenzomet đòn	Đo ứng suất, biến dạng	-
8	Indicateur và các bộ gá	Đo độ võng dầm chủ	-
9	Máy đo dao động và đầu đo	Đo dao động kết cấu nhịp; dao động và chuyển vị mố, trụ	02 bộ
10	Máy tính xách tay	Đo dao động kết cấu nhịp; dao động và chuyển vị mố, trụ	02 cái
11	Máy phát điện	Cấp phát điện phục vụ công tác kiểm định	02 cái
12	Máy ảnh kỹ thuật số	Chụp ảnh hiện trạng và quá trình kiểm định cầu	02 cái

TT	Tên thiết bị	Công tác thực hiện	Số lượng
13	Máy quay kỹ thuật số	Chụp ảnh hiện trạng và quá trình kiểm định cầu	02 cái
14	Máy bộ đàm	Phục vụ thông tin trong quá trình kiểm định cầu	06 cái
15	Thiết bị bảo đảm an toàn cho người và máy	Phục vụ công tác kiểm định cầu	15 bộ
16	Đà giáo, quang treo	Phục vụ công tác kiểm định cầu	03 bộ
17	Xe tải 2.5±0.3T	Tải trọng thử phục vụ kiểm định cầu	-
18	Ô tô chuyên quân và thiết bị	Phục vụ công tác kiểm định cầu	02 cái
19	Thước các loại	Đo đặc kích thước hình học cầu	10 cái
20	Kính lúp và thiết bị đo độ rộng vết nứt	Khảo sát hiện trạng vết nứt dầm	02 cái
21	Các thiết bị cần thiết khác		

4.6. Khối lượng công tác khảo sát

4.6.1 Khảo sát, đo đạc, đánh giá khả năng làm việc của các kết cấu chịu lực chính và các bộ phận công trình có nguy cơ gây mất an toàn

4.6.1.1 Thu thập, thống kê các thông số kỹ thuật, công nghệ của công trình, bộ phận công trình và thiết bị công trình

- Sử dụng dữ liệu phân khảo sát đã được thực hiện tại bước khảo sát phục vụ công tác lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật;
- Thu thập dữ liệu quản lý, chức năng khai thác như: vận tốc xe khai thác, bề rộng xe chạy, ...
- Dữ liệu quản lý (kinh độ, vĩ độ, cao độ, năm khai thác, đối tượng vượt, góc giao...);
- Thu thập về kết cấu như: dạng dầm chủ, dạng dầm ngang, số lượng dầm chủ, chiều dài dầm chủ, chiều cao dầm chủ, khoảng cách giữa các dầm,...
- Thu thập dữ liệu loại kết cấu móng, trụ, dạng kết cấu móng, vật liệu làm móng, dạng kết cấu tường thân, xà mũ, vật liệu làm tường thân, xà mũ, loại kết cấu gối cầu, khe co giãn,...

Dự kiến khối lượng thực hiện: 0,5 công/cầu.

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	Công	0,5	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
2	Cầu Bằng Tây 1	Công	0,5	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
3	Cầu Km11+050	Công	0,5	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
4	Cầu Km22+366	Công	0,5	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
5	Cầu Nam Sơn	Công	0,5	Cầu 5 nhịp, 1 đơn nguyên
6	Cầu Vân Đồn 1	Công	0,5	Cầu 8 nhịp, 1 đơn nguyên
7	Cầu Vân Đồn 2	Công	0,5	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
8	Cầu Vân Đồn 3	Công	0,5	Cầu 10 nhịp, 1 đơn nguyên
9	Cầu Km13	Công	0,5	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
10	Cầu Bang	Công	0,5	Cầu 12 nhịp, 1 đơn nguyên
11	Cầu Khe Nháng	Công	0,5	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
12	Cầu Khe Khuy	Công	0,5	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
13	Cầu Thác Mẹt	Công	0,5	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
14	Cầu Khe Trâm	Công	0,5	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
15	Cầu Sông Đồn	Công	0,5	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên

4.6.1.2 Kiểm tra hiện trường công trình

a. Đo vẽ kích thước hiện trạng cầu

Đo vẽ kích thước tổng thể công trình, kích thước các mặt cắt ngang, những chỗ tiếp giáp, các mối liên kết và chi tiết của các bộ phận chủ yếu của kết cấu cầu trong trường hợp các thông số này không có trong hồ sơ liên quan. Cần đo đạc và lập các bản vẽ sau:

- Các mặt cắt dọc của phần xe chạy hay phần người đi (với cầu có lề người đi bộ);
- Các mặt cắt ngang của phần xe chạy hay phần người đi;
- Các mặt cắt dọc các dầm (dầm) chính của kết cấu nhịp;
- Mặt bằng các dầm (dầm) chính của kết cấu nhịp;
- Sự phân bố theo chiều cao các phần đặc trưng của trụ cầu;
- Đo trắc ngang lòng sông tại vị trí thượng và hạ lưu cầu để đánh giá tình trạng xói lở trong quá trình khai thác;
- Khi kiểm tra chiều cao (kích thước) gầm cầu của cầu vượt đường khác và cầu dẫn lên cầu chính, thiết lập các bản vẽ mặt cắt dọc và mặt cắt ngang của những tuyến đường chui qua bên dưới (nếu cần thiết).

Dự kiến khối lượng thực hiện: 0,5 công/nhịp * số nhịp.

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	Công	2,0	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
2	Cầu Bằng Tây 1	Công	5,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
3	Cầu Km11+050	Công	4,0	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
4	Cầu Km22+366	Công	1,5	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
5	Cầu Nam Sơn	Công	2,5	Cầu 5 nhịp, 1 đơn nguyên
6	Cầu Vân Đồn 1	Công	4,0	Cầu 8 nhịp, 1 đơn nguyên
7	Cầu Vân Đồn 2	Công	2,0	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
8	Cầu Vân Đồn 3	Công	5,0	Cầu 10 nhịp, 1 đơn nguyên
9	Cầu Km13	Công	0,5	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
10	Cầu Bang	Công	6,0	Cầu 12 nhịp, 1 đơn nguyên
11	Cầu Khe Nháng	Công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
12	Cầu Khe Khuy	Công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
13	Cầu Thác Mẹt	Công	1,5	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
14	Cầu Khe Trâm	Công	0,5	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
15	Cầu Sông Đồn	Công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên

b. Kiểm tra, khảo sát khả năng làm việc của kết cấu phần trên ngoài hiện trường

b.1. Kiểm tra hiện trạng dầm chủ:

- Kiểm tra sự xuất hiện của các vết nứt dầm chủ: vết nứt ngang đáy dầm, vết nứt xiên khu vực đầu dầm, vết nứt khu vực kê gối, vết nứt nách dầm, vết nứt ngang bản, vết nứt do co ngót... Các vết nứt phát hiện được sơ họa thể hiện vị trí nứt.
- Kiểm tra bằng mắt thường về tình trạng lớp bê tông bảo vệ.
- Kiểm tra sự tróc mảng rỗ bê tông, khả năng xâm nhập gây ăn mòn cốt thép do môi trường bên ngoài gây ra;
- Khảo sát hiện trạng áp dụng lực ngoài bên trong dầm hộp:
- Kiểm tra bề mặt ống bọc cáp, các vị trí bị nứt, mất vỏ bảo vệ, bị rò rỉ mỡ.
- Kiểm tra hiện tượng nứt bê tông đầu neo (đối với kết cấu DUL), sơ họa các vị trí nứt.

Dự kiến khối lượng thực hiện: 1 công/nhịp giản đơn * số nhịp giản đơn.

Dự kiến khối lượng thực hiện: 2 công/nhịp liên tục * số nhịp liên tục.

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	Công	4,0	4 nhịp dầm I BTCT DUL
2	Cầu Bằng Tẩy 1	Công	2,0	2 nhịp dầm bản lắp ghép
3	Cầu Km11+050	Công	3,0	3 nhịp dầm bản lắp ghép
4	Cầu Km22+366	Công	3,0	3 nhịp dầm bản lắp ghép
5	Cầu Nam Sơn	Công	5,0	5 nhịp dầm I BTCT DUL
6	Cầu Vân Đồn 1	Công	13,0	3 nhịp dầm I BTCT DUL và 5 nhịp dầm đúc hẫng

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
7	Cầu Vân Đồn 2	Công	4,0	5 nhịp dầm I BTCT DƯỠ
8	Cầu Vân Đồn 3	Công	10,0	8 nhịp dầm I BTCT DƯỠ và 2 nhịp dầm bản lắp ghép.
9	Cầu Km13	Công	1,0	1 nhịp dầm T BTCT DƯỠ
10	Cầu Bang	Công	15,0	9 nhịp dầm T BTCT DƯỠ và 3 nhịp dầm đúc hẫng
11	Cầu Khe Nháng	Công	2,0	2 nhịp dầm I BTCT DƯỠ
12	Cầu Khe Khuy	Công	2,0	2 nhịp dầm I BTCT DƯỠ
13	Cầu Thác Mẹt	Công	3,0	3 nhịp dầm I BTCT DƯỠ
14	Cầu Khe Trâm	Công	1,0	1 nhịp dầm I BTCT DƯỠ
15	Cầu Sông Đồn	Công	2,0	2 nhịp dầm I BTCT DƯỠ

b.2. Kiểm tra tình trạng gói cầu:

- Mục đích: Đánh giá tình trạng kỹ thuật của gói cầu so với hồ sơ hoàn công (nếu có), làm cơ sở theo dõi những lần kiểm tra tiếp theo, phát hiện hư hỏng và đề xuất các giải pháp sửa chữa.
- Kiểm tra tình trạng gói cầu: thoát nước xung quanh khu vực kê gói, tình trạng han gỉ, tình trạng kẹt gói không đảm bảo được điều kiện chuyển vị cho phép như giả thiết gây ra các ứng lực phụ bất lợi cho kết cấu.
- Kiểm tra các bộ phận dịch chuyển của gói.
- Kiểm tra, đăng ký tình trạng chuyển vị gói cầu, góc nghiêng của gói.
- Kiểm tra, đăng ký tình trạng của bulông liên kết, bản kê, hiện trạng bảo trì gói...
- Kiểm tra các dạng gói cầu cần chú ý đến hiện trạng những kết cấu móng, trụ, đá kê gói cầu, ụ chống xô và kết cấu nhịp áp sát chúng để phát hiện những hư hỏng có liên quan đến các hư hỏng và sự lắp đặt chưa đúng của các gói.

Dự kiến khối lượng thực hiện: 1 công/(mố, trụ)*số mố, trụ

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	Công	5,0	2 mố, 3 trụ
2	Cầu Bằng Tây 1	Công	3,0	2 mố, 1 trụ
3	Cầu Km11+050	Công	4,0	2 mố, 2 trụ
4	Cầu Km22+366	Công	4,0	2 mố, 2 trụ
5	Cầu Nam Sơn	Công	6,0	2 mố, 4 trụ
6	Cầu Vân Đồn 1	Công	9,0	2 mố, 7 trụ
7	Cầu Vân Đồn 2	Công	5,0	2 mố, 3 trụ
8	Cầu Vân Đồn 3	Công	11,0	2 mố, 9 trụ

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
9	Cầu Km13	Công	2,0	2 mố, 0 trụ
10	Cầu Bang	Công	13,0	2 mố, 11 trụ
11	Cầu Khe Nháng	Công	3,0	2 mố, 1 trụ
12	Cầu Khe Khuy	Công	3,0	2 mố, 1 trụ
13	Cầu Thác Mẹt	Công	4,0	2 mố, 2 trụ
14	Cầu Khe Trâm	Công	2,0	2 mố, 0 trụ
15	Cầu Sông Đồn	Công	3,0	2 mố, 1 trụ

c. Kiểm tra, khảo sát khả năng làm việc của kết cấu phần dưới

- Kiểm tra, khảo sát hiện trạng của mố, trụ: Kiểm tra những khuyết tật hư hỏng của các bộ phận mố, trụ (xà mũ, thân); trình trạng nứt dọc, ngang, nghiêng và các vết nứt khác trong kết cấu.
- Kiểm tra cường độ chiều dày lớp bê tông bảo vệ; bước và đường kính cốt thép, độ sâu ăn mòn, mức độ ăn mòn của các bộ phận thép và môi hàn.
- Kiểm tra tình trạng xói lở của mố, trụ cầu, tứ nón đá xây, đường đầu cầu; tình trạng lún sụt nền đắp sau mố, bản quá độ,...
- Kiểm tra, đánh giá sơ bộ được độ lún, độ nghiêng (lật) và sự dịch chuyển của các yếu tố nền móng (nếu có) để có những đánh giá chuyên sâu hoặc kiểm định nếu cần thiết.

Dự kiến khối lượng thực hiện: 1 công/(mố, trụ)*số mố, trụ

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trời	Công	5,0	2 mố, 3 trụ
2	Cầu Bằng Tây 1	Công	3,0	2 mố, 1 trụ
3	Cầu Km11+050	Công	4,0	2 mố, 2 trụ
4	Cầu Km22+366	Công	4,0	2 mố, 2 trụ
5	Cầu Nam Sơn	Công	6,0	2 mố, 4 trụ
6	Cầu Vân Đồn 1	Công	9,0	2 mố, 7 trụ
7	Cầu Vân Đồn 2	Công	5,0	2 mố, 3 trụ
8	Cầu Vân Đồn 3	Công	11,0	2 mố, 9 trụ
9	Cầu Km13	Công	2,0	2 mố, 0 trụ
10	Cầu Bang	Công	13,0	2 mố, 11 trụ
11	Cầu Khe Nháng	Công	3,0	2 mố, 1 trụ
12	Cầu Khe Khuy	Công	3,0	2 mố, 1 trụ
13	Cầu Thác Mẹt	Công	4,0	2 mố, 2 trụ
14	Cầu Khe Trâm	Công	2,0	2 mố, 0 trụ

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
15	Cầu Sông Đồn	Công	3,0	2 mô, 1 trụ

d. Kiểm tra, thí nghiệm không phá hủy, đánh giá chất lượng các kết cấu ngoài hiện trường

Sau khi hoàn thành công tác khảo sát, thống kê và kiểm tra hiện trường, đơn vị đánh giá an toàn công trình trình đại diện Chủ đầu tư về kế hoạch chi tiết thực hiện các nội dung kiểm tra chuyên sâu, bao gồm: thí nghiệm không phá hủy, đánh giá chất lượng kết cấu ngoài hiện trường và đo đạc phân tích trạng thái dao động của kết cấu chịu lực chính. Cụ thể:

- Đối với công tác kiểm tra và thí nghiệm không phá hủy: Cần xây dựng kế hoạch chi tiết về phương án kiểm tra, lựa chọn cấu kiện và vị trí thực hiện. Việc lựa chọn tập trung vào các khu vực có dấu hiệu bất thường như: vết nứt, hư hỏng cục bộ, hiện tượng bong tróc, ăn mòn, võng nứt... nhằm đảm bảo tính đại diện, phản ánh đúng thực trạng kỹ thuật của kết cấu và nâng cao hiệu quả kiểm tra.
- Đối với công tác đo đạc và phân tích dao động kết cấu chịu lực chính: Cần lập phương án cụ thể việc kích thích dao động kết cấu, trong đó yêu cầu sử dụng phương pháp gây dao động bằng xe tải trực tiếp chạy qua thanh gỗ đặt vuông góc mặt cầu nhằm tạo xung lực. Đồng thời, phải xác định rõ các vị trí đo dao động, ưu tiên tại các vị trí đặc trưng phù hợp để đảm bảo kết quả đo phản ánh đúng trạng thái làm việc động của kết cấu chịu lực.

d.1. Kiểm tra chất lượng bê tông đầm chũ

- **Xác định chất lượng bê tông bằng súng bật nảy và máy siêu âm:**
 - + Kiểm tra trên 2 dầm (1 dầm biên và 1 dầm giữa); trên mỗi dầm kiểm tra 2 CT (kiểm tra tại đầu dầm và giữa dầm).
 - + Đối với cầu có 1 dạng kết cấu nhịp, tiến hành kiểm tra xác suất 1 nhịp đại diện.
 - + Đối với cầu có nhiều dạng kết cấu nhịp, tiến hành kiểm tra xác suất 1 nhịp đại diện đối với từng dạng kết cấu.
 - + Thiết bị để thí nghiệm: súng bật nảy và máy siêu âm.
- **Khối lượng thực hiện:**
 - + *Tổng cộng số CT kiểm tra chất lượng bê tông nhịp bằng súng bật nảy và máy siêu âm: $2CT/dầm \times số dầm/nhịp \times số nhịp kiểm tra$ (đối với dầm I, dầm T, dầm bản).*
- **Xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ:**
 - + Kiểm tra trên 2 dầm (1 dầm biên và 1 dầm giữa); mỗi dầm kiểm tra 1 CT (kiểm tra tại đầu dầm hoặc giữa dầm).
 - + Đối với cầu có 1 dạng kết cấu nhịp, tiến hành kiểm tra xác suất 1 nhịp đại diện.
 - + Đối với cầu có nhiều dạng kết cấu nhịp, tiến hành kiểm tra xác suất 1 nhịp đại diện đối với từng dạng kết cấu.

+ Thiết bị: máy dò cốt thép.

➤ **Khối lượng thực hiện:**

+ **Tổng cộng số cấu kiện kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ bằng máy dò cốt thép: $1CT/dầm \times số dầm/nhịp \times số nhịp kiểm tra$ (đối với dầm T, dầm I, dầm bản)**

d.2. Kiểm tra chất lượng bê tông mố

- Thiết bị phục vụ đo đạc: Súng bật nảy; máy siêu âm bê tông; máy dò đường kính cốt thép...
- Xác định chất lượng bê tông bằng súng bật nảy kết hợp với máy siêu âm:
 - **Khối lượng thực hiện: Đối với mố cầu: Kiểm tra tại 1 mố, trên mố kiểm tra tại 2 vị trí = $2CT/mố \times 1 mố/cầu$**
- Xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ:
 - **Khối lượng thực hiện: Đối với mố cầu: Kiểm tra tại 1 mố, trên mố kiểm tra tại 1 vị trí = $1CT/mố \times 1 mố/cầu$.**

d.3. Kiểm tra chất lượng bê tông trụ

- Thiết bị phục vụ đo đạc: Súng bật nảy; máy siêu âm bê tông; máy dò đường kính cốt thép...
- Xác định chất lượng bê tông bằng súng bật nảy kết hợp với máy siêu âm:
 - **Khối lượng thực hiện: Đối với trụ cầu: Trên trụ kiểm tra tại 2 vị trí = $2CT/trụ \times 1 trụ/cầu \times 50\%$ tổng số trụ.**
- Xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ:
 - **Khối lượng thực hiện: Đối với trụ cầu: Trên trụ kiểm tra tại 1 vị trí = $1CT/trụ \times 1 trụ/cầu \times 50\%$ tổng số trụ.**

d.4. Khối lượng thực hiện

- Xác định chất lượng bê tông bằng súng bật nảy và máy siêu âm:

STT	Tên cầu	Đơn vị	Nhịp	Mố	Trụ	Ghi chú
1	Cầu Trới	CT	4	2	3	
2	Cầu Bằng Tây 1	CT	4	2	1	
3	Cầu Km11+050	CT	4	2	2	
4	Cầu Km22+366	CT	4	2	2	
5	Cầu Nam Sơn	CT	4	2	4	
6	Cầu Vân Đồn 1	CT	4	2	7	

STT	Tên cầu	Đơn vị	Nhịp	Mố	Trụ	Ghi chú
7	Cầu Vân Đồn 2	CT	4	2	3	
8	Cầu Vân Đồn 3	CT	4	2	9	
9	Cầu Km13	CT	4	2	0	
10	Cầu Bang	CT	4	2	11	
11	Cầu Khe Nháng	CT	4	2	1	
12	Cầu Khe Khuy	CT	4	2	1	
13	Cầu Thác Mẹt	CT	4	2	2	
14	Cầu Khe Trâm	CT	4	2	0	
15	Cầu Sông Đồn	CT	4	2	1	

- Xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ:

STT	Tên cầu	Đơn vị	Nhịp	Mố	Trụ	Ghi chú
1	Cầu Trới	CT	2	1	1,5	
2	Cầu Bằng Tẩy 1	CT	2	1	0,5	
3	Cầu Km11+050	CT	2	1	1	
4	Cầu Km22+366	CT	4	1	1	
5	Cầu Nam Sơn	CT	4	1	2	
6	Cầu Vân Đồn 1	CT	2	1	3,5	
7	Cầu Vân Đồn 2	CT	2	1	1,5	
8	Cầu Vân Đồn 3	CT	2	1	4,5	
9	Cầu Km13	CT	2	1	0	
10	Cầu Bang	CT	2	1	5,5	
11	Cầu Khe Nháng	CT	2	1	0,5	
12	Cầu Khe Khuy	CT	2	1	0,5	
13	Cầu Thác Mẹt	CT	2	1	1	
14	Cầu Khe Trâm	CT	2	1	0	
15	Cầu Sông Đồn	CT	2	1	0,5	

e. Đo đạc phân tích trạng thái dao động của kết cấu chịu lực chính

- Thiết bị phục vụ đo đạc: Máy đo dao động, máy tính xách tay và phần mềm đo dao động...
- Mục đích: Đo đạc các thông số đặc trưng giao động (biên độ, tần số, chu kỳ) của các bộ phận kết cấu (mô, trụ, nhịp), so sánh phân tích đánh giá với giá trị giới hạn theo quy trình, xác định hệ số xung kích thực tế kết cấu nhịp, kết luận về sức chịu tải của cầu dưới tác dụng của tải trọng thử.

e.1. Tải trọng thử

- Nguyên tắc chọn tải trọng thử:
- Hoạt tải thử $H_{thử}$ (số lượng xe, tải trọng xe) trường hợp thông thường chọn như sau:

+ Tải trọng xe thử tải $P_{thử}$ thỏa mãn điều kiện:

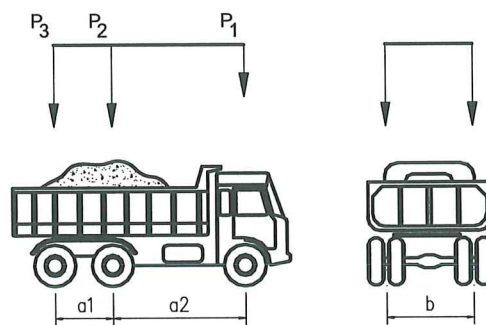
$$0,75 H_{tk}(1+IM) \leq H_{thử} \leq H_{tk}(1+IM)$$

Trong đó: P là tải trọng đang khai thác của cầu hoặc tải trọng thiết kế theo thông tin từ đơn vị quản lý. Nên chọn xe tải thử phù hợp với từng cầu đang cấm biển tải trọng và cầu không cấm biển tải trọng.

+ Có tải trọng trục không vượt quá tải trọng trục thiết kế, không vượt quá tải trọng trục đang khai thác theo thông tin từ đơn vị quản lý.

- Tải trọng sử dụng để thử tải: Sử dụng xe thân liền 3 với các thông số như sau (Hình 1):

- + Khoảng cách từ trục trước đến trục giữa a_2 : 3,0m - 3,6m
- + Khoảng cách từ trục giữa đến trục sau a_1 : 1,2m - 1,45m
- + Khoảng cách tim hai bánh theo chiều ngang b : 1,8m - 2,1m
- + Tải trọng xe (kể cả trọng lượng bản thân xe) : 25T - 30T

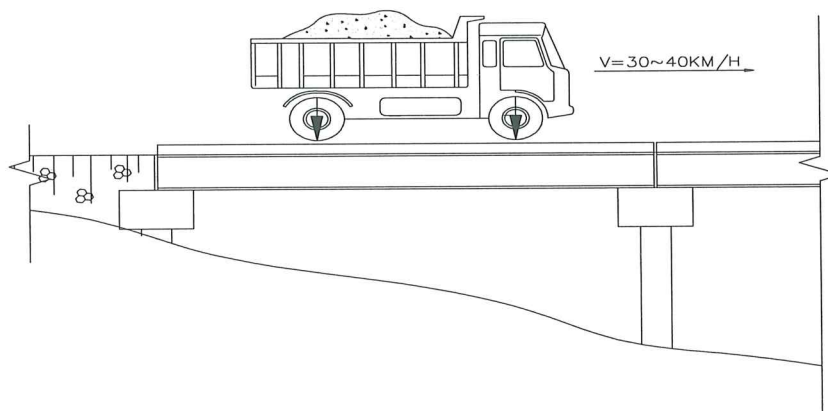


Hình 1: Sơ đồ xe thử tải thân liền 3 trục

- Khi không có xe như trên có thể thay bằng xe khác nhưng phải bảo đảm sinh ra giá trị đại lượng đo tương đương.
- Chi tiết sơ đồ thử tải cho các cầu:

+ Sơ đồ tải trọng I để đo dao động của kết cấu nhịp, dao động và chuyển vị của móng, trụ cầu. Cho 1 xe chạy qua cầu với tốc độ 30÷40 km/h, xe chỉ dừng lại khi không còn ảnh hưởng đến đại lượng đo.

+ Có thể đo với các xe tải trọng lớn ngẫu nhiên chạy qua cầu.



Hình 2: Minh họa sơ đồ xếp tải đo dao động cho các cầu

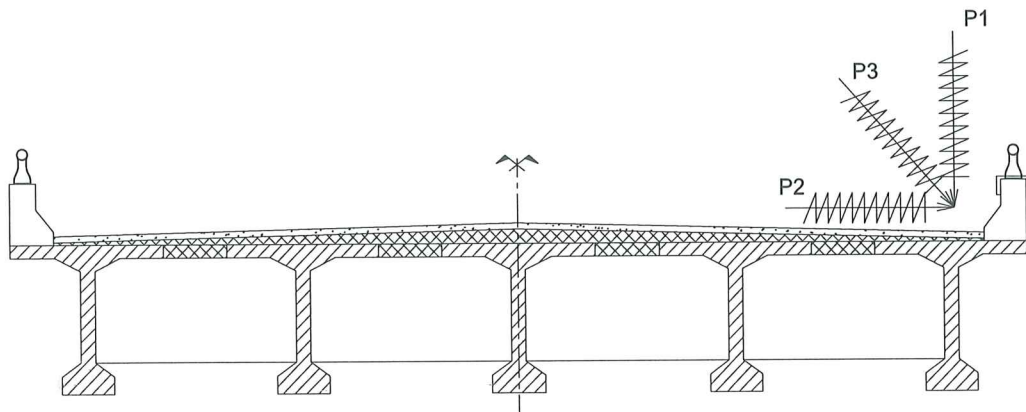
e.2. Bộ phận kết cấu cần thử nghiệm

STT	Tên cầu	Thử tải động	Ghi chú
1	Cầu Trới	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
2	Cầu Bằng Tây 1	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
3	Cầu Km11+050	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
4	Cầu Km22+366	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
5	Cầu Nam Sơn	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
6	Cầu Vân Đồn 1	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
7	Cầu Vân Đồn 2	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
8	Cầu Vân Đồn 3	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
9	Cầu Km13	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
10	Cầu Bang	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
11	Cầu Khe Nháng	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
12	Cầu Khe Khuy	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
13	Cầu Thác Mẹt	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
14	Cầu Khe Trâm	Tất cả các nhịp, móng, trụ	
15	Cầu Sông Đồn	Tất cả các nhịp, móng, trụ	

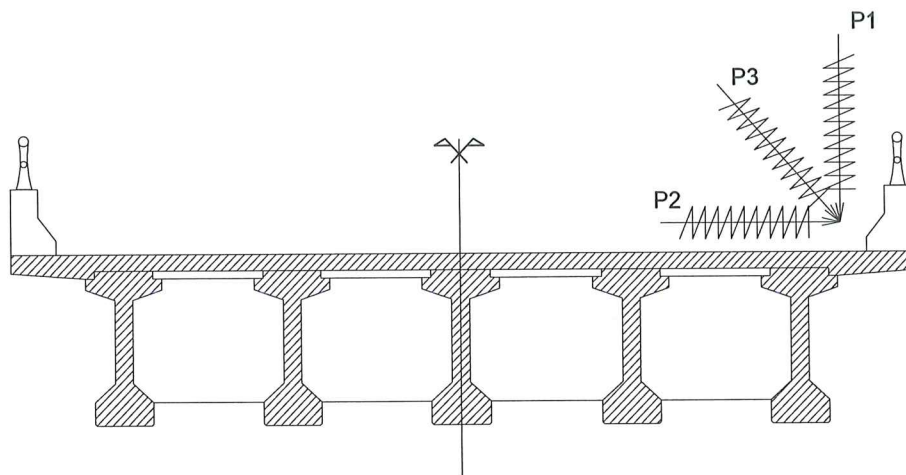
e.3. Đo dao động kết cấu nhịp

- Đo dao động và xung kích kết cấu nhịp dưới tác dụng của hoạt tải tại mặt cắt giữa nhịp của các nhịp.
- Trên mỗi vị trí bố trí một điểm đo dao động theo ba phương:

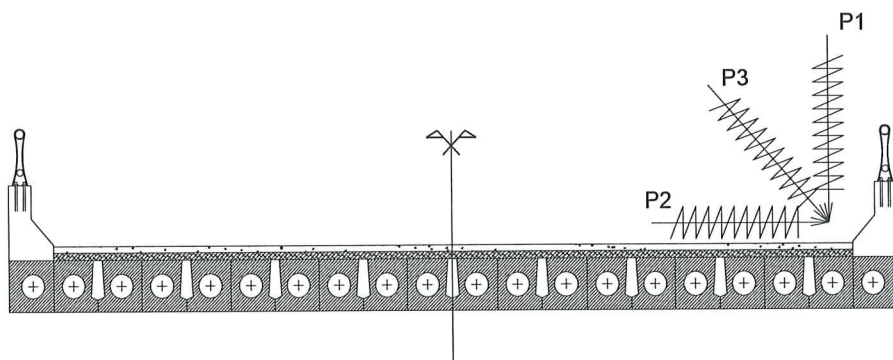
- + Nằm ngang dọc cầu (A_1);
- + Nằm ngang ngang cầu (A_2);
- + Thẳng đứng (A_3).



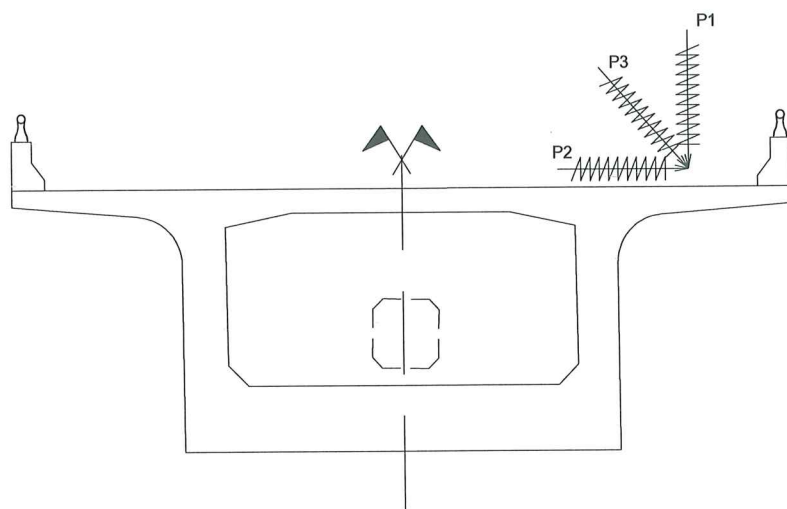
Hình 3: Minh họa đo dao động kết cấu nhịp dầm T BTCT ĐƯỠ



Hình 4: Minh họa đo dao động kết cấu nhịp dầm I BTCT ĐƯỠ



Hình 5: Minh họa đo dao động kết cấu nhịp dầm bản lắp ghép



Hình 6: Minh họa đo dao động kết cấu nhịp dầm hộp

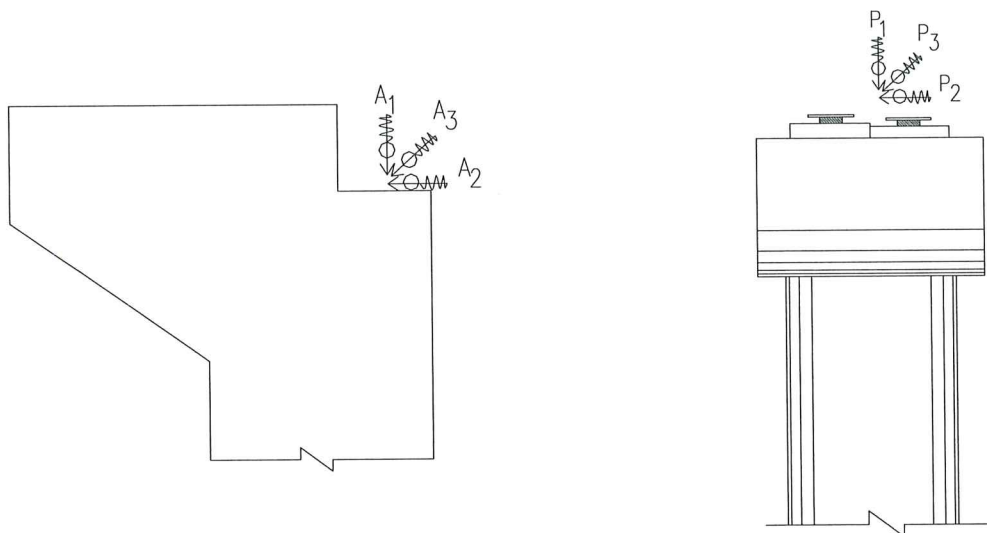
➤ **Khối lượng thực hiện: 1 vị trí/3 phương x 1 vị trí/nhịp x tổng số nhịp cầu.**

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	Điểm	4	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
2	Cầu Bằng Tây 1	Điểm	2	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
3	Cầu Km11+050	Điểm	3	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
4	Cầu Km22+366	Điểm	3	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
5	Cầu Nam Sơn	Điểm	5	Cầu 5 nhịp, 1 đơn nguyên
6	Cầu Vân Đồn 1	Điểm	8	Cầu 8 nhịp, 1 đơn nguyên
7	Cầu Vân Đồn 2	Điểm	4	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
8	Cầu Vân Đồn 3	Điểm	10	Cầu 10 nhịp, 1 đơn nguyên
9	Cầu Km13	Điểm	1	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
10	Cầu Bang	Điểm	12	Cầu 12 nhịp, 1 đơn nguyên
11	Cầu Khe Nháng	Điểm	2	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
12	Cầu Khe Khuy	Điểm	2	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
13	Cầu Thác Mẹt	Điểm	3	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
14	Cầu Khe Trâm	Điểm	1	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
15	Cầu Sông Đồn	Điểm	2	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên

e.4. Đo dao động và chuyển vị kết cấu móng, trụ.

- Đo dao động và chuyển vị của tất cả các móng, trụ;
- Trên đỉnh xà mũ móng bố trí một điểm đo dao động theo ba phương:
 - + Thẳng đứng (A_1);
 - + Nằm ngang ngang cầu (A_2);
 - + Nằm ngang dọc cầu (A_3);



Hình 7: Minh họa đo dao động và chuyển vị kết cấu móng, trụ

➤ **Khối lượng thực hiện: 1 vị trí/3 phương x tổng số móng, trụ.**

STT	Tên cầu	Đơn vị	Móng	Trụ	Ghi chú
1	Cầu Trời	Điểm	2	3	2 móng, 3 trụ
2	Cầu Bằng Tẩy 1	Điểm	2	1	2 móng, 1 trụ
3	Cầu Km11+050	Điểm	2	2	2 móng, 2 trụ
4	Cầu Km22+366	Điểm	2	2	2 móng, 2 trụ
5	Cầu Nam Sơn	Điểm	2	4	2 móng, 4 trụ
6	Cầu Vân Đồn 1	Điểm	2	7	2 móng, 7 trụ
7	Cầu Vân Đồn 2	Điểm	2	3	2 móng, 3 trụ

STT	Tên cầu	Đơn vị	Mố	Trụ	Ghi chú
8	Cầu Vân Đồn 3	Điểm	2	9	2 mố, 9 trụ
9	Cầu Km13	Điểm	2	0	2 mố, 0 trụ
10	Cầu Bang	Điểm	2	11	2 mố, 11 trụ
11	Cầu Khe Nháng	Điểm	2	1	2 mố, 1 trụ
12	Cầu Khe Khuy	Điểm	2	1	2 mố, 1 trụ
13	Cầu Thác Mẹt	Điểm	2	2	2 mố, 2 trụ
14	Cầu Khe Trâm	Điểm	2	0	2 mố, 0 trụ
15	Cầu Sông Đồn	Điểm	2	1	2 mố, 1 trụ

e.5. Bố trí xe tải phục vụ đo dao động.

➤ **Khôi lượng thực hiện:**

STT	Tên cầu	Đơn vị	Xe phục vụ đo dao động	Ghi chú
1	Cầu Trới	Ca	1,8	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
2	Cầu Bằng Tẩy 1	Ca	1	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
3	Cầu Km11+050	Ca	1,4	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
4	Cầu Km22+366	Ca	1,4	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
5	Cầu Nam Sơn	Ca	2,2	Cầu 5 nhịp, 1 đơn nguyên
6	Cầu Vân Đồn 1	Ca	3,4	Cầu 8 nhịp, 1 đơn nguyên
7	Cầu Vân Đồn 2	Ca	1,8	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
8	Cầu Vân Đồn 3	Ca	4,2	Cầu 10 nhịp, 1 đơn nguyên
9	Cầu Km13	Ca	0,6	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
10	Cầu Bang	Ca	5	Cầu 12 nhịp, 1 đơn nguyên
11	Cầu Khe Nháng	Ca	1	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
12	Cầu Khe Khuy	Ca	1	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
13	Cầu Thác Mẹt	Ca	1,4	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
14	Cầu Khe Trâm	Ca	0,6	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
15	Cầu Sông Đồn	Ca	1	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên

4.6.1.3 Phân loại hư hỏng, khuyết tật được phát hiện

- Trên cơ sở kết quả khảo sát đánh giá hiện trạng phát hiện các hư hỏng tổ chuyên gia sẽ tiến hành phân tích đánh giá nguyên nhân hư hỏng, tác động của các hư hỏng đến tuổi thọ và khả năng chịu lực của công trình. Từ đó đề xuất ý kiến đối với các công tác quản lý, bảo trì và tiến hành sửa chữa kịp thời.

Đối với cầu có 1 dạng kết cấu nhịp khối lượng thực hiện: 1 công/ cầu (chuyên gia mức 2).

Đối với cầu có nhiều dạng kết cấu nhịp khối lượng thực hiện: 2 công/ cầu (chuyên gia mức 2).

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	Công	1,0	Dầm I BTCT DƯỠ
2	Cầu Bằng Tây 1	Công	1,0	Dầm bản lắp ghép
3	Cầu Km11+050	Công	1,0	Dầm bản lắp ghép
4	Cầu Km22+366	Công	1,0	Dầm bản lắp ghép
5	Cầu Nam Sơn	Công	1,0	Dầm I BTCT DƯỠ
6	Cầu Vân Đồn 1	Công	2,0	Dầm I BTCT DƯỠ và dầm đúc hẫng
7	Cầu Vân Đồn 2	Công	1,0	Dầm I BTCT DƯỠ
8	Cầu Vân Đồn 3	Công	2,0	Dầm I BTCT DƯỠ và dầm bản lắp ghép.
9	Cầu Km13	Công	1,0	Dầm T BTCT DƯỠ
10	Cầu Bang	Công	2,0	Dầm T BTCT DƯỠ và dầm đúc hẫng
11	Cầu Khe Nháng	Công	1,0	Dầm I BTCT DƯỠ
12	Cầu Khe Khuy	Công	1,0	Dầm I BTCT DƯỠ
13	Cầu Thác Mẹt	Công	1,0	Dầm I BTCT DƯỠ
14	Cầu Khe Trâm	Công	1,0	Dầm I BTCT DƯỠ
15	Cầu Sông Đồn	Công	1,0	Dầm I BTCT DƯỠ

4.6.2. Kiểm tra, đánh giá các điều kiện đảm bảo an toàn vận hành, khai thác công trình cầu đường bộ

4.6.2.1 Đo cao độ mặt cầu và đường đầu cầu

- Thiết bị phục vụ đo đạc: Máy thủy bình độ chính xác cao và mia, sơn đánh dấu.
- Mục đích: Đo cao độ mặt cầu tại các mặt cắt 1/4, 1/2, 3/4 , mố, trụ, sau đó phân tích so sánh với số liệu thiết kế (hoặc số liệu các đợt đo đạc trước đó nếu có) làm cơ sở theo dõi, trong thời gian khai thác tiếp theo.
- Tiến hành đo cao độ mặt cầu, đo cao độ mặt đường xe chạy trên cầu tại 3 vệt:

- + Vệt mép đường xe chạy hạ lưu (sát mép phần xe chạy);
- + Vệt tim đường;
- + Vệt mép đường xe chạy thượng lưu (sát mép phần xe chạy).
- Trên mỗi vệt đo cao đặc tại các điểm:
 - + Phần cầu:
 - + Đuôi mố, mố
 - + Giữa nhịp, L/4, 3L4
 - + Phần đường đầu cầu: mỗi đầu mố đo ra 30 mét về mỗi phía, 10m một điểm đo.
- Mỗi vệt đo cao đặc mặt cầu trên chiều dài: Ltoàn cầu+30mx2

Dự kiến khối lượng thực hiện: $L = (L_{\text{cầu}} + 60\text{m}) * 3$

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	m	606,75	Ltc = 142,25m
2	Cầu Bằng Tây 1	m	314,1	Ltc = 44,7m
3	Cầu Km11+050	m	397,2	Ltc = 72,4m
4	Cầu Km22+366	m	390,6	Ltc = 70,2m
5	Cầu Nam Sơn	m	726,6	Ltc = 182,2m
6	Cầu Vân Đồn 1	m	1651,05	Ltc = 490,35m
7	Cầu Vân Đồn 2	m	705	Ltc = 175m
8	Cầu Vân Đồn 3	m	1059,45	Ltc = 293,15m
9	Cầu Km13	m	321,3	Ltc = 47,1m
10	Cầu Bang	m	1546,95	Ltc = 455,65m
11	Cầu Khe Nháng	m	417,9	Ltc = 79,3m
12	Cầu Khe Khuy	m	413,7	Ltc = 77,9m
13	Cầu Thác Mẹt	m	540	Ltc = 120m
14	Cầu Khe Trâm	m	336,3	Ltc = 52,1m
15	Cầu Sông Đồn	m	429,45	Ltc = 83,15m

4.6.2.2 Đo đạc, kiểm tra chi tiết hiện trạng kết cấu: lan can, khe co giãn, ống thoát nước

* Đối với kiểm tra khe co giãn cần xác định:

- Đánh giá sự chuyển vị do nhiệt và do hoạt tải gây ra
- Tại các khe dạng kín và lấp đầy, cần kiểm tra độ kín của khe, sự tồn tại và hiện trạng của tấm bù bằng kim loại, hiện trạng của mát-tít lấp khe, của các bản đệm cao su hay khe hở của bê tông Asphalt che phủ.
- Tại các khe dạng che phủ, cần xác định hiện trạng của các chi tiết che phủ (của các bản, của các bản hình răng lược hoặc bản tròn), của các chi tiết viền, nẹp và độ chắc chắn của liên kết, sự tồn tại và hiện trạng của các rãnh thoát nước.

- Kiểm tra độ chênh cao giữa hai mép khe; kiểm tra tình trạng mặt cầu, lớp phủ mặt cầu xung quanh khe.

* Đối với kiểm tra lan can cần xác định:

- Kiểm tra những khuyết tật hư hỏng của các bộ phận gờ bê tông, tay vịn, bu long liên kết giữa tay vịn và gờ bê tông..;

- Kiểm tra chiều cao tổng thể lan can đảm bảo chiều cao so với tiêu chuẩn;

- Kiểm tra nứt vỡ bê tông phần gờ lan can (nếu có);

- Kiểm tra vị trí tiếp giáp với lan can cầu đảm bảo an toàn, các vị trí đầu cuối hộ lan đã được xử lý cắm xuống đất hoặc bệ cong theo quy định

Dự kiến khối lượng thực hiện: 0,5 công/nhịp*số nhịp

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	Công	2,0	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
2	Cầu Bằng Tây 1	Công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
3	Cầu Km11+050	Công	1,5	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
4	Cầu Km22+366	Công	1,5	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
5	Cầu Nam Sơn	Công	2,5	Cầu 5 nhịp, 1 đơn nguyên
6	Cầu Vân Đồn 1	Công	4,0	Cầu 8 nhịp, 1 đơn nguyên
7	Cầu Vân Đồn 2	Công	2,0	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
8	Cầu Vân Đồn 3	Công	5,0	Cầu 10 nhịp, 1 đơn nguyên
9	Cầu Km13	Công	0,5	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
10	Cầu Bang	Công	6,0	Cầu 12 nhịp, 1 đơn nguyên
11	Cầu Khe Nháng	Công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
12	Cầu Khe Khuy	Công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
13	Cầu Thác Mẹt	Công	1,5	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
14	Cầu Khe Trâm	Công	0,5	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
15	Cầu Sông Đồn	Công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên

4.6.2.3 Kiểm tra, khảo sát và đánh giá kết cấu mặt cầu và đường đầu cầu

- Khi khảo sát mặt cầu và đường đầu cầu bằng phương pháp thị sát bên ngoài và bằng phương pháp đo đạc, cần xem xét:
 - + Lớp phủ mặt cầu và mặt đường vào cầu.
 - + Giải phân cách, hệ thống lan can trên cầu.
 - + Hệ thống thoát nước, tình trạng đọng nước trên cầu sau khi mưa.
- Một số hư hỏng thường gặp ở đường đầu cầu và mặt đường trên cầu.
 - + Lớp phủ mặt cầu bị nứt, bong tróc; mặt đường vào cầu, mặt đường trên cầu có ổ gà, xe qua lại không êm thuận.
 - + Lớp phủ bê tông nhựa bị hằn lún;

- + Vỡ bản bê tông mặt cầu, dẫn đến làm hư hỏng mặt đường xe chạy.
 - + Nền đường đầu cầu bị lún, sụt làm cho chỗ tiếp giáp giữa đường và cầu thay đổi độ dốc hoặc chênh lệch cao độ.
 - + Mặt đường trên cầu thoát nước không tốt, khi mưa có những vũng nước đọng lại trên mặt cầu, hệ thống ống thoát nước bị gi, bị đất cát chèn lấp.
- Phạm vi khảo sát đường đầu cầu từ đuôi mố về mỗi bên là 30m.

Dự kiến khối lượng thực hiện: 2 công/ cầu

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	Công	2,0	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
2	Cầu Bằng Tây 1	Công	2,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
3	Cầu Km11+050	Công	2,0	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
4	Cầu Km22+366	Công	2,0	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
5	Cầu Nam Sơn	Công	2,0	Cầu 5 nhịp, 1 đơn nguyên
6	Cầu Vân Đồn 1	Công	2,0	Cầu 8 nhịp, 1 đơn nguyên
7	Cầu Vân Đồn 2	Công	2,0	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
8	Cầu Vân Đồn 3	Công	2,0	Cầu 10 nhịp, 1 đơn nguyên
9	Cầu Km13	Công	2,0	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
10	Cầu Bang	Công	2,0	Cầu 12 nhịp, 1 đơn nguyên
11	Cầu Khe Nháng	Công	2,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
12	Cầu Khe Khuy	Công	2,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
13	Cầu Thác Mẹt	Công	2,0	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
14	Cầu Khe Trâm	Công	2,0	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
15	Cầu Sông Đồn	Công	2,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên

4.6.2.4 Kiểm tra, khảo sát khu vực gầm cầu

a. Công tác đo võng tĩnh kết cấu nhịp

- Đo độ võng tĩnh (độ võng hoặc độ võng khi không có hoạt tải trên cầu) để có số liệu về độ võng của dầm tại thời điểm đánh giá an toàn cầu, làm cơ sở theo dõi trong thời gian khai thác tiếp theo.
- Để xác định được độ võng (hoặc độ võng) ta đo cao độ đáy mỗi dầm tại điểm: đầu, giữa và cuối nhịp.
- Đối với cầu có 1 nhịp đặc trưng: đo xác xuất 1 nhịp bất kỳ.
- Đối với cầu có nhiều nhịp: đo mỗi loại nhịp 1 nhịp đặc trưng.
- Đối với cầu dầm hộp liên tục và dầm đúc hẫng không thực hiện công tác này.

Dự kiến khối lượng thực hiện: 3 điểm/dầm x tổng số dầm/nhịp x số nhịp đo võng tĩnh.

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	Điểm	12,0	4 nhịp, 8 dầm I BTCT DƯỠ
2	Cầu Bằng Tây 1	Điểm	30,0	2 nhịp, 10 dầm bản lắp ghép
3	Cầu Km11+050	Điểm	24,0	3 nhịp, 8 dầm bản lắp ghép
4	Cầu Km22+366	Điểm	24,0	3 nhịp, 8 dầm bản lắp ghép
5	Cầu Nam Sơn	Điểm	12,0	5 nhịp, 4 dầm I BTCT DƯỠ
6	Cầu Vân Đồn 1	Điểm	18,0	8 nhịp, 5 dầm I BTCT DƯỠ Dầm đúc hẫng không thử
7	Cầu Vân Đồn 2	Điểm	18,0	4 nhịp, 6 dầm I BTCT DƯỠ
8	Cầu Vân Đồn 3	Điểm	54,0	10 nhịp, 5 dầm I BTCT DƯỠ 13 dầm bản lắp ghép
9	Cầu Km13	Điểm	15,0	1 nhịp, 5 dầm T BTCT DƯỠ
10	Cầu Bang	Điểm	18,0	12 nhịp, 5 dầm T BTCT DƯỠ Dầm đúc hẫng không thử
11	Cầu Khe Nháng	Điểm	12,0	2 nhịp, 4 dầm I BTCT DƯỠ
12	Cầu Khe Khuy	Điểm	12,0	2 nhịp, 4 dầm I BTCT DƯỠ
13	Cầu Thác Mẹt	Điểm	12,0	3 nhịp, 4 dầm I BTCT DƯỠ
14	Cầu Khe Trâm	Điểm	12,0	1 nhịp, 4 dầm I BTCT DƯỠ
15	Cầu Sông Đồn	Điểm	15,0	2 nhịp, 5 dầm I BTCT DƯỠ

b. Công tác đo vẽ trắc ngang lòng sông

- Thiết bị phục vụ đo đạc: Máy toàn đạc và mia kết hợp máy đo sâu lòng sông;
- Phương tiện tiếp cận: thuyền;
- Mục đích công tác: Đánh giá sự thay đổi đường mặt đất tự nhiên trong phạm vi cầu so với hồ sơ hoàn công (nếu có), làm cơ sở theo dõi trong thời gian khai thác tiếp theo;
- Đo trắc ngang lòng sông: tại 2 vệt : mép lan can cầu phía thượng lưu; mép lan can cầu phía hạ lưu;
- Đo đạc, kiểm tra mực nước tự nhiên tại thời điểm đánh giá an toàn;
- Mực nước cao nhất và thấp nhất: Điều tra trong nhân dân và đơn vị quản lý cầu;
- Khối lượng: chiều dài cầu * 2 dải đo.

Dự kiến khối lượng thực hiện: $L=L_{\text{cầu}}*2$

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	m	284,5	Ltc = 142,25m
2	Cầu Bằng Tây 1	m	89,4	Ltc = 44,7m
3	Cầu Km11+050	m	144,8	Ltc = 72,4m

4	Cầu Km22+366	m	140,4	Ltc = 70,2m
5	Cầu Nam Sơn	m	364,4	Ltc = 182,2m
6	Cầu Vân Đồn 1	m	980,7	Ltc = 490,35m
7	Cầu Vân Đồn 2	m	350	Ltc = 175m
8	Cầu Vân Đồn 3	m	586,3	Ltc = 293,15m
9	Cầu Km13	m	94,2	Ltc = 47,1m
10	Cầu Bang	m	911,3	Ltc = 455,65m
11	Cầu Khe Nháng	m	158,6	Ltc = 79,3m
12	Cầu Khe Khuy	m	155,8	Ltc = 77,9m
13	Cầu Thác Mẹt	m	240	Ltc = 120m
14	Cầu Khe Trâm	m	104,2	Ltc = 52,1m
15	Cầu Sông Đồn	m	166,3	Ltc = 83,15m

4.6.2.3 Kiểm tra khả năng làm việc và đo đạc chi tiết hiện trạng kết cấu phụ trợ trên cầu

- Khảo sát, kiểm tra các yếu tố kỹ thuật của hệ thống an toàn giao thông đường vào cầu và trên cầu sau:
 - + Các yếu tố hình học đã đảm bảo tiêu chuẩn thiết kế (bán kính cong nằm, chiều dài nối chuyển, siêu cao, độ dốc dọc; tầm nhìn trong đường cong, vị trí nút giao... bố trí lòng đường...).
 - + Rào hộ lan hoặc các rào chắn an toàn khác ở những vị trí đường đầu cầu, đặc biệt các vị trí tiếp giáp với lan can cầu.
 - + Biển báo giao thông: quy cách, vị trí biển báo giao thông trên bản vẽ và ngoài hiện trường: sự tuân thủ về thiết kế biển báo với QCVN 41:2024.
 - + Vạch sơn đường: Sử dụng chính xác các loại vạch sơn khác nhau để quy định cho các đối tượng tham gia giao thông, các yêu cầu cần thiết về quản lý giao thông tại các vị trí cụ thể.
 - + Hệ thống chiếu sáng trên đường vào cầu và trên cầu.
 - + Bố trí thiết bị làm giảm tốc động hoặc đệm chống va chạm nhằm giảm bớt mức độ nghiêm trọng của các tác động tại trụ cầu.
 - + Nút giao vào cầu: Sự hợp lý về thiết kế nút giao đã phù hợp với lưu lượng xe, tốc độ xe chạy theo các hướng vào cầu. Bố trí mặt bằng tổng thể của nút giao phục vụ an toàn cho tất cả các đối tượng tham gia giao thông (người đi bộ, người đi xe đạp, người đi xe máy).

Dự kiến khối lượng thực hiện: 1 công/cầu

STT	Tên cầu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Cầu Trới	công	1,0	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên

2	Cầu Bằng Tây 1	công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
3	Cầu Km11+050	công	1,0	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
4	Cầu Km22+366	công	1,0	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
5	Cầu Nam Sơn	công	1,0	Cầu 5 nhịp, 1 đơn nguyên
6	Cầu Vân Đồn 1	công	1,0	Cầu 8 nhịp, 1 đơn nguyên
7	Cầu Vân Đồn 2	công	1,0	Cầu 4 nhịp, 1 đơn nguyên
8	Cầu Vân Đồn 3	công	1,0	Cầu 10 nhịp, 1 đơn nguyên
9	Cầu Km13	công	1,0	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
10	Cầu Bang	công	1,0	Cầu 12 nhịp, 1 đơn nguyên
11	Cầu Khe Nháng	công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
12	Cầu Khe Khuy	công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên
13	Cầu Thác Mẹt	công	1,0	Cầu 3 nhịp, 1 đơn nguyên
14	Cầu Khe Trâm	công	1,0	Cầu 1 nhịp, 1 đơn nguyên
15	Cầu Sông Đồn	công	1,0	Cầu 2 nhịp, 1 đơn nguyên

5. Bảng khối lượng thực hiện

(Chi tiết có phụ lục kèm theo)

6. Kinh phí thực hiện

Căn cứ lập dự toán:

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Quyết định số 3914/QĐ-UBND ngày 30/12/2024 của UBND tỉnh Quảng Ninh về việc công bố Bộ đơn giá xây dựng công trình (phần xây dựng, lắp đặt, khảo sát) trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh;
- Đơn giá nhân công được tính theo mục 3 phần I Phụ lục IV kèm theo Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2020 của Bộ Xây dựng và Quyết định số 4745/QĐ-SXD ngày 15/11/2024 của Sở Xây dựng tỉnh Quảng Ninh về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh.
- Các định mức, đơn giá hiện hành của Nhà nước.

(Có dự toán chi tiết kèm theo)

7. Tổ chức thực hiện

7.1. Công tác chuẩn bị

a. Chuẩn bị tại văn phòng

- Phân công các tổ chuẩn bị gồm:
 - + Tổ tài chính, nhân sự: lập danh sách cán bộ đi công tác, dự trù kinh phí thực hiện, thời gian thực hiện, lập biểu đo ghi kết quả, liên hệ với các cơ quan có liên quan...;
 - + Tổ thiết bị: Lập danh sách thiết bị sử dụng kiểm định, tiếp nhận, kiểm tra, hiệu chỉnh các máy móc thiết bị đảm bảo hoạt động bình thường. Mua vật tư, thiết bị phục vụ cho công tác đánh giá an toàn.

b. Chuẩn bị tại hiện trường:

- Cán bộ chỉ huy chung phân chia các tổ, nhóm và phạm vi công việc thực hiện ngoài hiện trường; kiểm tra, đôn đốc các tổ, nhóm triển khai công việc đã được phân công;
 - + Tổ đà giáo: Lắp dựng, tháo dỡ, tập kết đà giáo, thang treo cho kết cấu cần đánh giá an toàn, đảm bảo đúng quy cách an toàn.
 - + Tổ lắp đặt thiết bị đo, kiểm tra chất lượng vật liệu, ghi chép kết quả: Chuẩn bị các thiết bị thử nghiệm như xe tải, tenzomet chuyên vị kế và các bộ gá, máy đo dao động, máy đo chuyển vị động đỉnh trụ trụ, máy phát điện, bộ đàm,... lắp đặt các thiết bị đo vào vị trí.
 - + Bố trí nhân lực lắp đặt các thiết bị đo ứng suất, đo độ võng kết cấu nhịp, xếp tải thử tương ứng với các sơ đồ đo.
 - **Tổ đảm bảo giao thông:** Liên hệ với các cơ quan có liên quan ở địa phương để chuẩn bị các biện pháp để đảm bảo ATGT (bố trí nhân lực, các loại biển báo vào vị trí đã định để chuẩn bị chặn xe và điều tải trọng thử). Dừng xe và điều tải trọng thử ra vào kết cấu cần thử nghiệm.
 - **Tổ khảo sát hiện trường:**
 - + Chuẩn bị các dụng cụ phục vụ đo đạc (máy thủy bình, máy toàn đạc, thước thép 5m, thước dây 50m...);
 - + Đo đạc các kích thước cơ bản của cầu, khảo sát đánh giá hiện trạng các bộ phận kết cấu của cầu.
- Giữa các tổ phải phối, kết hợp với nhau thực hiện công tác thử tải cầu đúng tiến độ.

DANH SÁCH THỰC HIỆN

STT	Hạng mục	Công tác thực hiện	Số lượng
1	Chủ nhiệm đánh giá an toàn	Chỉ đạo chung toàn bộ công tác đánh giá an toàn	01 người
2	Chủ trì hạng mục khảo sát hiện trạng	Chỉ đạo chung công tác khảo sát hiện trạng	01 người
3	Chủ trì hạng mục thí nghiệm	Chỉ đạo chung công tác nội nghiệp và thí nghiệm	01 người

STT	Hạng mục	Công tác thực hiện	Số lượng
4	Tổ khảo sát hiện trạng	Đo đạc khảo sát hiện trạng, đánh giá bộ phận kết cấu	10 người
5	Tổ lắp đặt thiết bị thí nghiệm, kiểm tra chất lượng vật liệu	Tiến hành chuẩn bị và lắp đặt thiết bị thí nghiệm	05 người
6	Tổ đảm bảo giao thông	Tiến hành đảm bảo giao thông trong quá trình thử nghiệm	04 người
7	Tổ đà giáo	Lắp đặt các thiết bị phụ trợ công tác lắp đặt thiết bị	05 người
9	Công tác khác		02 người

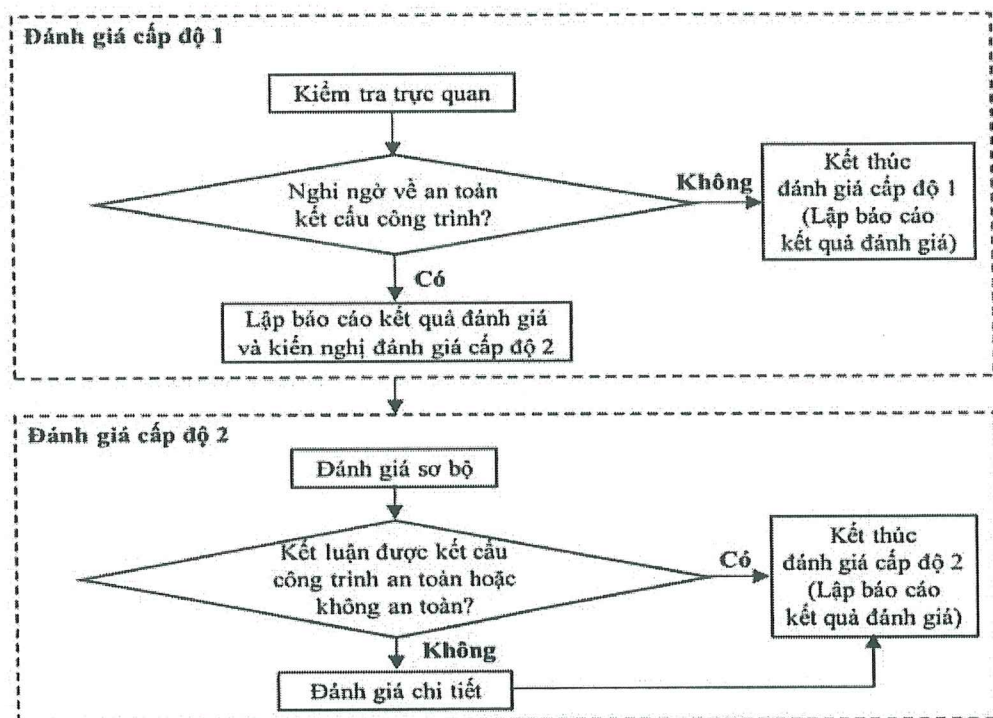
7.2. Tiến hành đánh giá an toàn cầu

Trên cơ sở đề cương được duyệt, triển khai các công việc cụ thể của công tác đánh giá an toàn cầu. Lưu ý tuân thủ các quy định về an toàn lao động và an toàn giao thông trong quá trình đánh giá an toàn.

Đánh giá thực hiện kiểm tra, đánh giá các điều kiện đảm bảo vận hành, khai thác công trình bình thường bằng cách xem xét, đánh giá các kết quả kiểm tra, đo đạc, thí nghiệm, kiểm định đối với các điều kiện này theo quy định của pháp luật chuyên ngành có liên quan.

Kết quả kiểm tra, đánh giá các điều kiện đảm bảo vận hành, khai thác công trình bình thường được lập thành báo cáo kết quả kiểm tra, đánh giá và báo cáo này là thành phần của hồ sơ đánh giá an toàn công trình.

Lưu đồ đánh giá an toàn kết cấu công trình



7.2.1. Đánh giá cấp độ 1

- Kiểm tra trực quan:
 - + Kiểm tra trực quan bao gồm: kiểm tra hiện trạng kết cấu công trình; kiểm tra tải trọng tác dụng lên kết cấu công trình; kiểm tra việc cải tạo, sửa chữa công trình ảnh hưởng đến kết cấu công trình.
 - + Kiểm tra hiện trạng kết cấu công trình là để xác định các khuyết tật, hư hỏng, biến dạng của kết cấu và các dấu hiệu suy thoái của vật liệu kết cấu. Trường hợp có dấu hiệu khuyết tật, hư hỏng, biến dạng của kết cấu, suy thoái của vật liệu kết cấu thì tổ chức đánh giá phải đánh giá về khuyết tật, hư hỏng, biến dạng, suy thoái này và kiến nghị biện pháp xử lý (sửa chữa, gia cường kết cấu) nếu cần thiết hoặc đánh giá cấp độ 2 đối với kết cấu của một phần hoặc toàn bộ công trình.
 - + Kiểm tra tải trọng tác dụng lên kết cấu công trình bao gồm: kiểm tra tải trọng thực tế so với tải trọng khi thiết kế; kiểm tra công năng sử dụng thực tế so với công năng khi thiết kế; kiểm tra việc chất tải thực tế so với chất tải khi thiết kế.
 - + Kiểm tra việc cải tạo, sửa chữa công trình là để xác định và đánh giá tác động bất lợi của việc cải tạo, sửa chữa này đến kết cấu công trình.
- Báo cáo kết quả đánh giá an toàn công trình: Báo cáo kết quả đánh giá an toàn công trình phải phản ánh thực tế các công việc kiểm tra đã thực hiện và thể hiện rõ các đánh giá, kết luận, kiến nghị (nếu có).

7.2.2. Đánh giá cấp độ 2

- Đánh giá cấp độ 2 được thực hiện trong các trường hợp sau:
 - + Khi đánh giá cấp độ 1 có nghi ngờ về an toàn kết cấu công trình;
 - + Khi kết cấu công trình trong quá trình khai thác, sử dụng có dấu hiệu bất thường gây nguy cơ mất an toàn.
- Đánh giá cấp độ 2 bao gồm hai giai đoạn: đánh giá sơ bộ và đánh giá chi tiết.
- Trình tự thực hiện đánh giá sơ bộ như sau:
 - + Nghiên cứu hồ sơ, tài liệu và các dấu hiệu khác;
 - + Khảo sát hiện trạng công trình;
 - + Đánh giá sơ bộ;
 - + Lập báo cáo kết quả đánh giá an toàn công trình.
- Trình tự thực hiện đánh giá chi tiết như sau:
 - + Rà soát chi tiết hồ sơ, tài liệu;
 - + Khảo sát chi tiết đối với kết cấu;
 - + Xác định đặc trưng vật liệu kết cấu;
 - + Khảo sát địa chất công trình;
 - + Xác định tải trọng và tác động;
 - + Phân tích kết cấu;
 - + Kiểm tra kết cấu;
 - + Lập báo cáo kết quả đánh giá an toàn công trình.

7.3. Xử lý số liệu, báo cáo kết quả

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

+ Kết quả kiểm tra các hư hỏng được thể hiện bằng hình vẽ sơ họa về vị trí, hình dạng độ lớn các hư hỏng, bằng các ảnh chụp và kèm theo bản thuyết minh mô tả của từng hư hỏng.

+ Đối với từng kết cấu nhịp, từng móng, trụ, các kết quả điều tra được tập hợp riêng. Sau đó ghép lại thành bộ hồ sơ chung có phần nhận xét tổng quan và tổng hợp hiện trạng chung cho toàn bộ công trình.

+ Danh sách các hư hỏng đã xác định được lập dưới dạng một danh sách các hư hỏng chỉ ra các loại và thông số của từng hư hỏng.

7.4. An toàn lao động và đảm bảo giao thông

- Đảm bảo an toàn giao thông:

+ Bố trí đặt các biển báo báo hiệu đường bộ cần thiết.

+ Kết hợp với các cơ quan chức năng để triển khai việc phân luồng, chặn xe, thông xe và điều tải trọng thử.

+ Trang thiết bị, vật tư, máy móc cần phải tập kết đúng nơi quy định.

- An toàn lao động:

+ Hoạt tải thử phải được kiểm tra các thiết bị an toàn, hệ thống phanh... trước khi đánh giá an toàn công trình.

+ Trước khi bắt đầu đánh giá an toàn công trình, mọi người tham gia công việc đều phải được hướng dẫn chu đáo về các biện pháp đảm bảo an toàn lao động trong thời gian làm việc.

+ Trước khi đánh giá an toàn công trình phải có biển báo đảm bảo an toàn cho từng khu vực làm việc và niêm yết tại hiện trường để mọi người hiểu và thực hiện.

+ Phải tổ chức huấn luyện an toàn lao động cho tất cả cán bộ của đơn vị trước khi làm việc.

+ Trước và trong giờ làm việc, nghiêm cấm uống rượu, bia và các chất kích thích khác.

+ Trong quá trình đánh giá an toàn công trình, nhất thiết phải có cán bộ chuyên trách về an toàn lao động. Người này có trách nhiệm kiểm tra, đôn đốc, giám sát vấn đề an toàn cho người và thiết bị trong quá trình chuẩn bị, quá trình thử tải và thu dọn hiện trường. Khi phát hiện có hiện tượng không đảm bảo an toàn thì phản ánh ngay với người phụ trách chung để ra lệnh tạm ngừng công việc.

+ Kỹ thuật viên, công nhân phải có trang thiết bị bảo hộ lao động, khi làm việc trên cao phải đeo dây an toàn, khi làm việc dưới sông phải có áo phao. Phải có hệ thống lưới an toàn để tránh các thiết bị rơi từ trên cao xuống.

+ Nếu người và các máy móc phải đặt trên sàn công tác, đà giáo, thì đà giáo và sàn công tác phải đảm bảo chắc chắn, ổn định, khi lắp ráp các thiết bị máy móc, moóc xoay phải có biên bản nghiệm thu kỹ thuật của người lắp đặt và người sử dụng.

+ Không làm việc lúc có gió mạnh, tốc độ gió lớn, lúc trời mưa, lúc tối trời, sương mù và không đủ ánh sáng.

+ Phải có đủ hệ thống điện chiếu sáng khi làm việc ban đêm và khi tối trời. Sử dụng các thiết bị trên công trường phải có sơ đồ mạng điện, cầu dao chung cho toàn bộ để có thể cắt điện toàn bộ hay từng khu vực công trình khi cần thiết. Tất cả các thiết bị khi dùng điện phải tiếp địa theo quy phạm, dây tải điện phải có bọc lót cách điện, đồng hồ đo điện, găng tay, ủng, kìm cách điện, chỉ có thợ điện mới được sửa chữa điện, lúc sửa chữa điện phải cắt điện và phải có người theo dõi.

- Đảm bảo an toàn cho công trình cầu

+ Bên cạnh việc đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình thi công còn phải đảm bảo an toàn cho kết cấu công trình cầu. Trong quá trình thử tải phải đảm bảo kết cấu nhịp chịu lực đúng theo thiết kế, quá trình chịu lực của công trình là tăng dần, tải trọng tác dụng lên kết cấu nhịp là tăng dần. Chúng tôi đảm bảo quá trình thử tải đảm bảo an toàn tuyệt đối cho công trình cầu.

+ Trong quá trình thử tải khi số đọc trên các máy đo thật sự lớn hơn so với số dự kiến cũng như khi phát hiện thấy những thay đổi bất ngờ trong trạng thái của kết cấu thì phải dừng thử nghiệm chỉ được tiếp tục tiến hành sau khi đã kiểm tra cẩn thận trạng thái kết cấu, làm rõ nguyên nhân của hiện tượng đã xảy ra và đánh giá được nguy hiểm của chúng.

- Đảm bảo vệ sinh môi trường

+ Tổ chức phổ biến và tuyên truyền rộng rãi các quy định, pháp lệnh của về bảo vệ môi trường cho toàn bộ công nhân và các cấp quản lý để mọi người để mọi người chấp hành tốt các quy định này.

+ Trong quá trình đánh giá an toàn cầu phải thường xuyên thu dọn vật liệu rơi vãi trong khu vực thi công.

+ Sau khi quá trình kiểm định cầu kết thúc phải tiến hành thu dọn vật liệu thừa, tháo dỡ các công trình phụ tạm, hoàn trả nguyên vẹn mặt bằng hiện trường. Vật liệu thừa và các phế thải thu dọn phải được tập kết đúng vị trí được chủ đầu tư và địa phương cho phép.

7.5. Nội dung hồ sơ báo cáo kết quả đánh giá an toàn cầu

a. Các kết quả kiểm tra và đánh giá an toàn cầu đường bộ được trình bày dưới hình thức các báo cáo, các kết luận và các phụ lục.

b. Các tài liệu về kết quả kiểm tra và đánh giá an toàn cầu cần bao gồm:

- Các biên bản và các kết luận;

- Các báo cáo:

+ Mô tả kết cấu cầu và các tư liệu cần thiết trong hồ sơ thiết kế và hồ sơ kỹ thuật khác dùng làm cơ sở cho những kết luận của tổ chức đánh giá an toàn cầu;

- + Mô tả ngắn gọn về công nghệ xây dựng và sự sai lệch (nếu có) cũng như các khuyết tật xuất hiện trong giai đoạn thi công;
- + Các kết quả đo đạc và các bản vẽ;
- + Các kết quả khảo sát cầu và mô tả hiện trạng về những khuyết tật và chỗ hỏng của các bộ phận kết cấu đã được phát hiện; nếu nhiều khuyết tật và hư hỏng thì lập bản thống kê;
- + Các kết quả khảo sát tình trạng khai thác công trình cầu;
- + Kết quả tính toán đánh giá an toàn theo quy trình hiện hành;
- + Phân tích nguyên nhân hư hỏng và giải pháp xử lý các hư hỏng; các khuyến nghị về cách khắc phục các khuyết tật và các hư hỏng đã phát hiện được;
- + Những điều kiện để tiếp tục khai thác cầu.

c. Khi cần phải tiến hành kiểm tra chuyên sâu như: kiểm định, quan trắc,... thì trong phần kết luận phải có những đề nghị.

d. Đánh giá báo cáo kết quả đánh giá an toàn công trình theo quy định của Nghị định số 06/2021/NĐ-CP.

7.6. Tiến độ thực hiện

Bảng tiến độ thực hiện

TT	Tên công việc	Thời gian dự kiến thực hiện (ngày)	Thời gian cộng dồn (ngày)
1	Thu thập và nghiên cứu hồ sơ, tài liệu của công trình	5	5
2	Thị sát công trình	5	10
3	Lập phương án khảo sát đánh giá	5	15
4	Đo đạc, khảo sát, thí nghiệm đánh giá hiện trạng cầu	20	35
5	Tính toán đánh giá cầu	15	50
6	Lập hồ sơ báo cáo kết quả khảo sát đánh giá	10	60

Ghi chú: Tiến độ thực hiện trên là tiến độ không kể đến các điều thời tiết bất lợi như mưa bão, lũ lụt,...

8. Kiến nghị

Trên đây là báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng dự án: Đánh giá an toàn các cầu trên các tuyến đường tỉnh năm 2026. Để sớm đánh giá được chất lượng của công trình phục vụ cho công tác bảo dưỡng, khai thác có hiệu quả công trình, Công ty Cổ phần HTCOMPOSITES kính trình Chủ đầu tư và các cơ quan có liên quan xem xét cho ý kiến về Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình để có cơ sở triển khai các công việc tiếp theo.

PHỤ LỤC KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC THỰC HIỆN

Bảng a.1: Tổng hợp khối lượng cầu Trới, cầu Bằng Tây 1, cầu Km11+050, cầu Km22+366, cầu Nam Sơn và cầu Vân Đồn 1,2,3

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Trới	Cầu Bằng Tây 1	Cầu Km11+050	Cầu Km22+366	Cầu Nam Sơn	Cầu Vân Đồn 1	Cầu Vân Đồn 2	Cầu Vân Đồn 3
A	Khảo sát, đo đạc, đánh giá khả năng làm việc của các kết cấu chịu lực chính và các bộ phận công trình có nguy cơ gây mất an toàn									
1	Thu thập, thống kê, tổng hợp thông số kỹ thuật và dữ liệu của công trình	Công	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2	Kiểm tra hiện trường công trình									
2,1	Đo vẽ kích thước hiện trạng cầu	Công	2,00	5,0	4,0	1,5	2,5	4,0	2,0	5,0
2,2	Kiểm tra, khảo sát khả năng làm việc của kết cấu phân trên ngoài hiện trường									
-	Kiểm tra hiện trạng dầm chủ	Công	4,00	2,00	3,00	3,00	5,00	13,00	5,00	10,00
-	Kiểm tra tình trạng gối cầu	Công	5,00	3,00	4,00	4,00	6,00	9,00	5,00	11,00

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Trới	Cầu Bằng Tây 1	Cầu Km11+050	Cầu Km22+366	Cầu Nam Sơn	Cầu Vân Đồn 1	Cầu Vân Đồn 2	Cầu Vân Đồn 3
2,3	Kiểm tra, khảo sát khả năng làm việc của kết cấu phần dưới									
-	Kiểm tra hiện trạng móng, trụ cầu	Công	5,00	3,00	4,00	4,00	6,00	9,00	5,00	11,00
2,4	Kiểm tra, thí nghiệm không phá hủy, đánh giá chất lượng các kết cấu ngoài hiện trường									
2.4.1	Thí nghiệm kiểm tra chất lượng bê tông bằng phương pháp sử dụng súng bật nảy	chỉ tiêu	9,00	7,00	8,00	8,00	10,00	13,00	9,00	15,00
	<i>Dầm chủ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	<i>Mố</i>	<i>chỉ tiêu</i>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	<i>Trụ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	3,00	1,00	2,00	2,00	4,00	7,00	3,00	9,00
2.4.2	Kiểm tra cường độ bê tông bằng phương pháp siêu âm	chỉ tiêu	9,00	7,00	8,00	8,00	10,00	13,00	9,00	15,00
	<i>Dầm chủ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	<i>Mố</i>	<i>chỉ tiêu</i>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	<i>Trụ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	3,00	1,00	2,00	2,00	4,00	7,00	3,00	9,00

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Trới	Cầu Bằng Tây 1	Cầu Km11+050	Cầu Km22+366	Cầu Nam Sơn	Cầu Vân Đồn 1	Cầu Vân Đồn 2	Cầu Vân Đồn 3
2.4.3	Kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại hiện trường	chỉ tiêu	4,50	3,50	4,00	6,00	7,00	6,50	4,50	7,50
	Dầm chủ	chỉ tiêu	2,00	2,00	2,00	4,00	4,00	2,00	2,00	2,00
	Mố	chỉ tiêu	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Trụ	chỉ tiêu	1,50	0,50	1,00	1,00	2,00	3,50	1,50	4,50
2,5	Đo đạc phân tích trạng thái dao động của kết cấu chịu lực chính									
2.5.1	Đo đạc, phân tích dao động kết cấu nhịp theo 3 phương (nhịp giản đơn)	điểm	4,00	2,00	3,00	3,00	5,00	3,00	4,00	10,00
2.5.2	Đo đạc, phân tích dao động và chuyển vị kết cấu nhịp theo 3 phương (nhịp liên tục)	điểm					5,00			
2.5.3	Đo đạc, phân tích dao động và chuyển vị mố cầu theo 3 phương	điểm	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2.5.4	Đo đạc, phân tích dao động và chuyển vị trụ cầu theo 3 phương (nhịp giản đơn)	điểm	3,00	1,00	2,00	2,00	4,00	3,00	3,00	9,00

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Trới	Cầu Bằng Tây 1	Cầu Km11+050	Cầu Km22+366	Cầu Nam Sơn	Cầu Vân Đồn 1	Cầu Vân Đồn 2	Cầu Vân Đồn 3
2.5.5	Đo đạc, phân tích dao động và chuyển vị trụ cầu theo 3 phương (nhịp liên tục)	điểm						4,00		
3	Phân loại hư hỏng, khuyết tật được phát hiện									
	Đánh giá tác động của các hư hỏng, khuyết tật đến khả năng chịu tải và tuổi thọ của cầu trên cơ sở hiện trạng	Công (chuyên gia mức 2)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00
B	Kiểm tra, đánh giá các điều kiện đảm bảo an toàn vận hành, khai thác công trình cầu đường bộ									
1	Đo đạc, kiểm tra chi tiết hiện trạng kết cấu mặt đường trên cầu và đường đầu cầu									
1,1	Đo cao độ mặt cầu và đường đầu cầu	m	606,75	314,10	397,20	390,60	726,60	1651,05	705,00	1059,45
2	Đo đạc, kiểm tra chi tiết hiện trạng kết	Công	2,00	1,00	1,50	1,50	2,50	4,00	2,00	5,00

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Trới	Cầu Bằng Tây 1	Cầu Km11+050	Cầu Km22+366	Cầu Nam Sơn	Cầu Vân Đồn 1	Cầu Vân Đồn 2	Cầu Vân Đồn 3
	cầu: lan can, khe co giãn, ống thoát nước									
3	Đo đạc, kiểm tra chi tiết hiện trạng kết cấu: mặt cầu và đường đầu cầu	Công	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	Kiểm tra, khảo sát khu vực gầm cầu									
4,1	Đo vồng tĩnh kết cấu nhịp									
-	Đo vồng tĩnh kết cấu nhịp 0-10 điểm / nhịp	Điểm								
-	Đo vồng tĩnh kết cấu nhịp 10-20 điểm / nhịp	Điểm	12,0				12,00	15,00	18,00	15,00
-	Đo vồng tĩnh kết cấu nhịp 20-30 điểm / nhịp	Điểm			24,00	24,00				
-	Đo vồng tĩnh kết cấu nhịp >30 điểm / nhịp	Điểm		30,00						39,00
4,2	Công tác đo vẽ trắc ngang lòng sông	m	284,50	89,40	144,80	140,40	364,40	980,70	350,00	586,30
5	Kiểm tra khả năng làm việc và đo đạc chi tiết hiện trạng	Công	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Trới	Cầu Bằng Tây 1	Cầu Km11+050	Cầu Km22+366	Cầu Nam Sơn	Cầu Vân Đồn 1	Cầu Vân Đồn 2	Cầu Vân Đồn 3
	kết cấu phụ trợ trên cầu									
6	Tải trọng động	TB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Xe thử tải 25-30T	xe	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Số ca xe phục vụ thử tải động	ca	1,80	1,00	1,40	1,40	2,20	3,40	1,80	4,20
	Cân xe	lần	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Cát chất tải (thu hồi 50%)	m2	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30
8	Xe chuyển máy, thiết bị	ca	1,000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
9	Đà giáo khảo sát									
	Sản xuất đà giáo	Tấn	1,420							
	Lắp dựng đà giáo	Tấn	1,420	0,911	0,80	0,800	0,866	2,086	1,079	2,086
	Tháo dỡ đà giáo	Tấn	1,420	0,911	0,80	0,800	0,866	2,086	1,079	2,086
10	Đảm bảo giao thông	TB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Dây phản quang	m	45,00	28,00	24,00	24,00	26,00	32,00	33,60	32,00
	Biển báo công trường	Cái	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
	Đèn cảnh báo giao thông	Cái	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Cọc tiêu chóp nón	Cái	26,00	16,00	14,00	14,00	16,00	18,00	20,00	18,00
	Nhân công đảm bảo giao thông (bậc 3/7)	Công	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

Bảng a.2: Tổng hợp khối lượng cầu Km13, cầu Bang, cầu Khe Nháng, Cầu Khe Khuy, cầu Thác Mẹt, cầu Khe Trâm và cầu Sông Đồn

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Km13	Cầu Bang	Cầu Khe Nháng	Cầu Khe Khuy	Cầu Thác Mẹt	Cầu Khe Trâm	Cầu Sông Đồn
A	Khảo sát, đo đạc, đánh giá khả năng làm việc của các kết cấu chịu lực chính và các bộ phận công trình có nguy cơ gây mất an toàn								
1	Thu thập, thống kê, tổng hợp thông số kỹ thuật và dữ liệu của công trình	Công	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2	Kiểm tra hiện trường công trình								
2,1	Đo vẽ kích thước hiện trạng cầu	Công	0,50	6,00	1,00	1,00	1,50	0,50	1,00
2,2	Kiểm tra, khảo sát khả năng làm việc của kết cấu phần trên ngoài hiện trường								
-	Kiểm tra hiện trạng dầm chủ	Công	1,00	15,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00
-	Kiểm tra tình trạng gối cầu	Công	2,00	13,00	3,00	3,00	4,00	2,00	3,00
2,3	Kiểm tra, khảo sát khả năng làm việc của kết cấu phần dưới								
-	Kiểm tra hiện trạng móng, trụ cầu	Công	2,00	13,00	3,00	3,00	4,00	2,00	3,00
2,4	Kiểm tra, thí nghiệm không phá hủy, đánh giá chất								

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Km13	Cầu Bang	Cầu Khe Nháng	Cầu Khe Khuy	Cầu Thác Mẹt	Cầu Khe Trâm	Cầu Sông Đồn
	lượng các kết cấu ngoài hiện trường								
2.4.1	Thí nghiệm kiểm tra chất lượng bê tông bằng phương pháp dử dụng súng bật nảy	chỉ tiêu	6,00	17,00	7,00	7,00	8,00	6,00	7,00
	<i>Dảm chủ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	<i>Mố</i>	<i>chỉ tiêu</i>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	<i>Trụ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	0,00	11,00	1,00	1,00	2,00	0,00	1,00
2.4.2	Kiểm tra cường độ bê tông bằng phương pháp siêu âm	chỉ tiêu	6,00	17,00	7,00	7,00	8,00	6,00	7,00
	<i>Dảm chủ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	<i>Mố</i>	<i>chỉ tiêu</i>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	<i>Trụ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	0,00	11,00	1,00	1,00	2,00	0,00	1,00
2.4.3	Kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại hiện trường	chỉ tiêu	4,00	8,50	3,50	3,50	4,00	3,00	3,50
	<i>Dảm chủ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	<i>Mố</i>	<i>chỉ tiêu</i>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	<i>Trụ</i>	<i>chỉ tiêu</i>	0,00	5,50	0,50	0,50	1,00	0,00	0,50
2,5	Đo đạc phân tích trạng thái dao động của kết cấu chịu lực chính								

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Km13	Cầu Bang	Cầu Khe Nháng	Cầu Khe Khuy	Cầu Thác Mẹt	Cầu Khe Trâm	Cầu Sông Đồn
2.5.1	Đo đạc, phân tích dao động kết cấu nhịp theo 3 phương (nhịp gián đơn)	điểm	1,00	9,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00
2.5.2	Đo đạc, phân tích dao động và chuyển vị kết cấu nhịp theo 3 phương (nhịp liên tục)	điểm		3,00					
2.5.3	Đo đạc, phân tích dao động và chuyển vị mô cầu theo 3 phương	điểm	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2.5.4	Đo đạc, phân tích dao động và chuyển vị trụ cầu theo 3 phương (nhịp gián đơn)	điểm	0,00	9,00	1,00	1,00	2,00	0,00	1,00
2.5.5	Đo đạc, phân tích dao động và chuyển vị trụ cầu theo 3 phương (nhịp liên tục)	điểm		2,00					
3	Phân loại hư hỏng, khuyết tật được phát hiện								
	Đánh giá tác động của các hư hỏng, khuyết tật đến khả năng chịu tải và tuổi thọ của cầu trên cơ sở hiện trạng	Công (chuyên gia mức 2)	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
B	Kiểm tra, đánh giá các điều kiện đảm bảo an toàn vận hành, khai thác công trình cầu đường bộ								

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Km13	Cầu Bang	Cầu Khe Nháng	Cầu Khe Khuy	Cầu Thác Mẹt	Cầu Khe Trâm	Cầu Sông Đồn
1	Đo đạc, kiểm tra chi tiết hiện trạng kết cấu mặt đường trên cầu và đường đầu cầu								
1,1	Đo cao độ mặt cầu và đường đầu cầu	m	321,30	1546,95	417,90	413,70	540,00	336,30	429,45
2	Đo đạc, kiểm tra chi tiết hiện trạng kết cấu: lan can, khe co giãn, ống thoát nước	Công	0,50	6,00	1,00	1,00	1,50	0,50	1,00
3	Đo đạc, kiểm tra chi tiết hiện trạng kết cấu: mặt cầu và đường đầu cầu	Công	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	Kiểm tra, khảo sát khu vực gầm cầu								
4,1	Đo vống tĩnh kết cấu nhịp								
-	Đo vống tĩnh kết cấu nhịp 0-10 điểm / nhịp	Điểm							
-	Đo vống tĩnh kết cấu nhịp 10-20 điểm / nhịp	Điểm	15,00	18,00	12,00	12,00	12,00	12,00	15,00
-	Đo vống tĩnh kết cấu nhịp 20-30 điểm / nhịp	Điểm							
-	Đo vống tĩnh kết cấu nhịp >30 điểm / nhịp	Điểm							
4,2	Công tác đo vẽ trắc ngang lòng sông	m	94,20	911,30	158,60	155,80	240,00	104,20	166,30

STT	Thành phần công việc	Đơn vị	Cầu Km13	Cầu Bang	Cầu Khe Nháng	Cầu Khe Khuy	Cầu Thác Mẹt	Cầu Khe Trâm	Cầu Sông Đồn
5	Kiểm tra khả năng làm việc và đo đạc chi tiết hiện trạng kết cấu phụ trợ trên cầu	Công	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6	Tải trọng động	TB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Xe thử tải 25-30T	xe	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Số ca xe phục vụ thử tải động	ca	0,60	5,00	1,00	1,00	1,40	0,60	1,00
	Cân xe	lần	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Cát chất tải (thu hồi 50%)	m2	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30
8	Xe chuyên máy, thiết bị	ca	1,000	1,000	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000
9	Đà giáo khảo sát								
	Sản xuất đà giáo	Tấn	1,04						
	Lắp dựng đà giáo	Tấn	1,04	2,086	0,822	0,822	0,800	0,866	0,911
	Tháo dỡ đà giáo	Tấn	1,04	2,086	0,822	0,822	0,800	0,866	0,911
10	Đảm bảo giao thông	TB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Dây phản quang	m	32,00	32,00	25,00	25,00	24,00	26,00	28,00
	Biển báo công trường	Cái	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
	Đèn cảnh báo giao thông	Cái	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Cọc tiêu chóp nón	Cái	18,00	18,00	16,00	16,00	14,00	16,00	16,00
	Nhân công đảm bảo giao thông (bậc 3/7)	Công	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

