



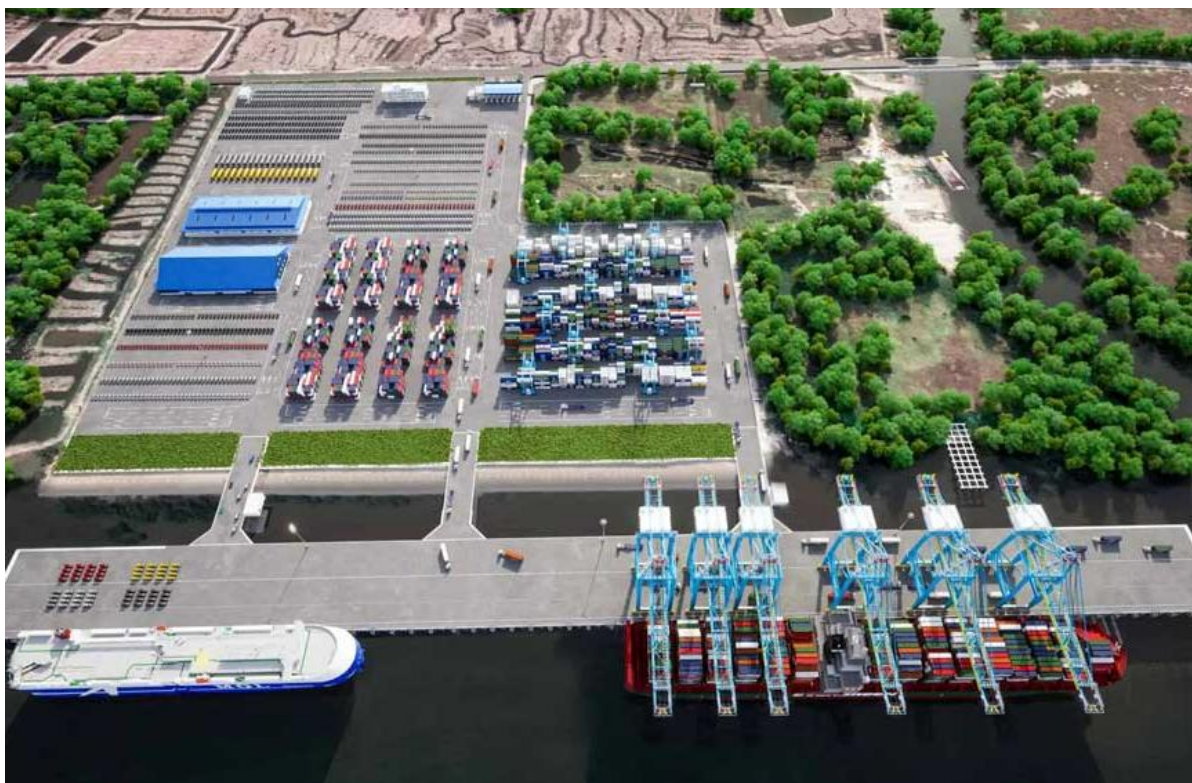
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

HẠNG MỤC: THI CÔNG THÁO DỖ, DI DỜI 100M RAY A100 HIỆN HỮU CỦA CẦU HÀNG RÒI ĐỂ LẮP ĐẶT NỐI VỚI HỆ THỐNG RAY CỦA CẦU STS TẠI PHÂN ĐOẠN 6, CẦU TÀU SỐ 02 TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN CẢNG SÀI GÒN - HIỆP PHƯỚC

TẬP I : THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

ĐỊA ĐIỂM: XÃ HIỆP PHƯỚC, TP. HỒ CHÍ MINH

SỐ: 21/2025/TKCT



Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 9/2025

Đơn vị thực hiện:



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ VÀ TƯ VẤN THIẾT KẾ SỐ MỘT
(FIRST INVESTMENT AND DESIGN CONSULTANCY JOINT STOCK COMPANY)

Trụ sở công ty : Số 10 đường 20 - P. An Khánh - Tp. Hồ Chí Minh
Điện thoại : 028.35106937
E-mail : thietkesomot.vn@gmail.com

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

HẠNG MỤC: THI CÔNG THÁO DỖ, DI DỜI 100M RAY A100 HIỆN HỮU CỦA CẦU HÀNG RÒI ĐỂ LẮP ĐẶT NỐI VỚI HỆ THỐNG RAY CỦA CẦU STS TẠI PHÂN ĐOẠN 6, CẦU TÀU SỐ 02 TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN CẢNG SÀI GÒN - HIỆP PHƯỚC

TẬP I	:	THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG	<input checked="" type="checkbox"/>
TẬP II	:	BẢN VẼ THIẾT KẾ THI CÔNG	<input type="checkbox"/>
TẬP III	:	DỰ TOÁN CÔNG TRÌNH	<input type="checkbox"/>

CHỦ ĐẦU TƯ

CÔNG TY CỔ PHẦN
CẢNG SÀI GÒN - HIỆP PHƯỚC

ĐƠN VỊ TƯ VẤN

CÔNG TY CP ĐẦU TƯ VÀ TƯ VẤN
THIẾT KẾ SỐ MỘT

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 9/2025



THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

**HẠNG MỤC: THI CÔNG THÁO DỖ, DI DỜI 100M RAY A100 HIỆN HỮU CỦA CẦU
HÀNG RÒI ĐỂ LẮP ĐẶT NỐI VỚI HỆ THỐNG RAY CỦA CẦU STS TẠI PHÂN
ĐOẠN 6, CẦU TÀU SỐ 02 TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN CẢNG SÀI GÒN - HIỆP PHƯỚC**

THÀNH VIÊN THAM GIA

Chủ trì thiết kế	:	Ks. Nguyễn Thế Vũ
Thiết kế	:	Ks. Diệp Quang Phú
Kiểm tra	:	Ks. Thái Ngọc Hải
Dự toán	:	Ks. Trương Thị Phương
Phòng TKCT	:	Ks. Thái Ngọc Hải
K.C.S	:	Ths. Đào Văn Khuê

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 9/2025



MỤC LỤC

I. THUYẾT MINH TỔNG QUÁT	1
I.1. Các căn cứ pháp lý.....	1
I.2. Khung tiêu chuẩn áp dụng trong thiết kế.....	2
II. ĐỊA ĐIỂM VÀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC CÔNG TRÌNH	4
II.1. Địa điểm công trình.....	4
II.2. Điều kiện tự nhiên	4
II.2.1. Điều kiện khí tượng.....	4
II.2.1.1. Nhiệt độ không khí.....	4
II.2.1.2. Mưa và độ ẩm.....	5
II.2.1.3. Gió.....	6
II.2.1.4. Bão.....	6
II.2.1.5. Sương mù	6
II.2.2. Điều kiện thủy văn	6
II.2.2.1. Mực nước	6
II.2.2.2. Dòng chảy.....	7
II.2.2.3. Sóng.....	7
III. NỘI DUNG KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG.....	7
III.1. Nhiệm vụ của công tác khảo sát.....	7
III.2. Nội dung của công tác khảo sát	7
III.2.1. Khảo sát cao độ hiện trạng ray và hào ray sau khi di dời	8
III.2.2. Khảo sát hiện trạng ray cầu.....	8
III.2.2.1. Mục đích của công tác khảo sát hiện trạng ray	8
III.2.2.2. Nội dung thực hiện công tác khảo sát hiện trạng.....	8
III.3. Kết quả khảo sát hiện trạng.....	9
III.3.1. Ray cần trục.....	9
III.3.2. Khối lượng cầu kiện hiện trạng.....	10
IV. NỘI DUNG THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG.....	10
IV.1. Quy mô công trình và tải trọng khai thác	11
IV.1.1. Quy mô công trình	11
IV.1.2. Tải trọng khai thác	12

IV.1.3. Loại và cấp công trình	12
IV.2. Giải pháp thiết kế	12
IV.2.1. Lựa chọn cao độ đường ray	12
IV.2.2. Giải pháp thiết kế sửa chữa.....	12
IV.2.2.1. Ray cần trục	12
IV.2.2.2. Tấm đệm cao su	12
IV.2.2.3. Tấm thép đệm ray	12
IV.2.2.4. Lớp vữa đệm ray	13
IV.2.2.5. Cọc ray	13
IV.2.2.6. Bu lông neo tấm thép đệm ray	13
IV.2.2.7. Bu lông chỉnh cao độ	13
IV.2.2.8. Hào ray chờ sẵn	13
IV.2.3. Tổng hợp khối lượng vật tư ray	13
IV.2.4. Di dời 02 mố chắn ray hiện hữu	15
V. CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG	15
V.1. Trình tự các bước thi công chính	15
V.2. Một số lưu ý trong thi công.....	16
V.3. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công lắp đặt	17
V.3.1. Quy trình lắp đặt ray	17
V.3.1.1. Lắp đặt các bu lông neo	17
V.3.1.2. Lắp đặt tấm thép đệm	17
V.3.1.3. Đổ vữa không co ngót	17
V.3.1.4. Siết bu lông neo tấm thép đệm	17
V.3.1.5. Lắp tấm đệm cao su lõi thép	18
V.3.1.6. Lắp đặt ray	18
V.3.1.7. Vận hành đường ray	18
V.3.2. Yêu cầu về sai số lắp đặt	18
V.4. Các quy định về vật liệu	19
V.4.1. Ray cần trục tận dụng	19
V.4.2. Kẹp ray	20
V.4.3. Tấm đệm cao su	20
V.4.4. Tấm đệm thép	20

V.4.5. Bu lông liên kết	21
V.4.6. Keo cấy bu lông neo.....	21
V.4.7. Vữa Epoxy.....	21
V.4.7.1. Đặc điểm sản phẩm	21
V.4.7.2. Thông số kỹ thuật.....	22
V.4.7.3. Thi công.....	22
VI. CÁC QUY ĐỊNH VỀ KHAI THÁC VÀ QUY ĐỊNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH	23
VI.1. Quy định về khai thác	23
VI.2. Bảo trì công trình	23

MỤC LỤC BẢNG

Bảng 1. Bảng danh mục quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng	2
Bảng 2. Nhiệt độ trung bình tháng và năm	4
Bảng 3. Lượng mưa (mm) trung bình, lớn nhất và số ngày mưa TB	5
Bảng 4. Độ ẩm tương đối trung bình, thấp nhất trung bình và thấp nhất tuyệt đối tháng và năm (%)	5
Bảng 5. Vận tốc gió trung bình tháng và năm (m/s).....	6
Bảng 6. Số ngày có sương mù trung bình.....	6
Bảng 7. Mức nước cao nhất năm ứng với các tần suất lý luận trạm Nhà Bè (Hòn Dấu)	6
Bảng 8. Khối lượng cầu kiện hiện hữu đường ray cầu hàng rời số 1 (phía bờ).....	10
Bảng 9. Khối lượng cầu kiện hiện hữu đường ray cầu hàng rời số 2 (phía sông)	10
Bảng 10. Khối lượng cầu kiện đường ray số 1 sau khi di dời (phía sông)	13
Bảng 11. Khối lượng cầu kiện đường ray số 2 sau khi di dời (phía bờ).....	14

MỤC LỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. Vị trí khảo sát ray thuộc cảng Sài Gòn - Hiệp Phước	4
Hình 2. Vị trí khảo sát ray cần trục tại phân đoạn 6	7
Hình 3. Thiết bị phục vụ khảo sát hiện trạng	8
Hình 4. Hình ảnh hiện trạng các thanh ray A100 trước khi di dời	9
Hình 5. Sơ họa di dời lắp đặt ray cần trục A100 tại phân đoạn 6	11

THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Công trình : THI CÔNG THÁO DỖ, DI DỜI 100M RAY A100 HIỆN HỮU CỦA CẦU HÀNG RÒI ĐỂ LẮP ĐẶT NỐI VỚI HỆ THỐNG RAY CỦA CẦU STS TẠI PHÂN ĐOẠN 6, CẦU TÀU SỐ 02 TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN CẢNG SÀI GÒN - HIỆP PHƯỚC

Chủ đầu tư : CÔNG TY CỔ PHẦN CẢNG SÀI GÒN - HIỆP PHƯỚC

Địa điểm : XÃ HIỆP PHƯỚC, TP. HỒ CHÍ MINH



I. THUYẾT MINH TỔNG QUÁT

I.1. Các căn cứ pháp lý

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014, Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật 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 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 số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

- Thông tư số 06/2021/TT- BXD ngày 30/6/2021 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, được sửa đổi bổ sung một số điều tại Thông tư số 02/2025/TT-BXD ngày 31/3/2025 của Bộ Xây dựng.

- Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 của Bộ Xây dựng về 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 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 về Ban hành định mức xây dựng.

- Báo cáo đánh giá số SG25062001.TC0.H0.V0.BC của Công ty Cổ phần Tư vấn Thiết kế Cảng - Kỹ thuật Biển (Portcoast) thực hiện tháng 7 năm 2025 đã được Chủ đầu tư phê duyệt .

- Hợp đồng số 45/2025/HĐTV/CSGHP-IDC1 ngày 10/9/2025 giữa Công ty Cổ phần Cảng Sài Gòn - Hiệp Phước và Công ty Cổ phần Đầu tư và Tư vấn thiết kế Số Một về việc: Khảo sát đánh giá hiện trạng ray A100 hiện hữu và lập hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công (TKBVTC) và dự toán Hàng mục “Thi công tháo dỡ, di dời 100m ray A100 hiện hữu của cầu hàng rời để lắp đặt nối với hệ thống ray của cầu STS tại phân đoạn 6, cầu tàu số 02 tại Công ty Cổ phần Cảng Sài Gòn - Hiệp Phước”.

1.2. Khung tiêu chuẩn áp dụng trong thiết kế

Bảng 1. Bảng danh mục quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng

STT	Mã hiệu	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật
Quy chuẩn và tiêu chuẩn áp dụng		
1	QCVN 02:2022/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng
2	QCVN 07:2023/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật
3	96 TCN 43 - 90	Quy phạm đo vẽ bản đồ tỷ lệ từ 1/500 ÷ 1/5000
4	TCVN 9401 : 2012	Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình
5	TCVN 9398 : 2012	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung
6	TCVN 2737:2023	Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế
7	TCVN 11820-1: 2017	Công trình cảng biển - Yêu cầu thiết kế - Phần 1: Nguyên tắc chung
8	TCVN 11820-2: 2017	Công trình cảng biển - Yêu cầu thiết kế - Phần 2: Tải trọng và tác động
9	TCVN 11820-3: 2019	Công trình cảng biển - Yêu cầu thiết kế - Phần 3: Yêu cầu về vật liệu
10	TCVN 11820-5: 2021	Công trình cảng biển - Yêu cầu thiết kế - Phần 5: Công trình bến

STT	Mã hiệu	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật
11	TCVN 5574:2018	Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép
Tiêu chuẩn tham khảo trong thiết kế		
13	TCVN 5408:2007	Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
14	TCCS 04/2014	Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo trì công trình bến cảng
15	TCVN 11793:2017	Đường sắt khổ 1000 mm - Yêu cầu thiết kế tuyến
16	TCCS:04:2014/VNRA	Vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt
17	TCCS 02:2009/VNRA	Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (Phần đại tu và xây dựng mới)
18		Tiêu chuẩn Anh về kết cấu Hàng hải: "British Standard Code of practice for Maritime structures: BS 6349"
19		Tiêu chuẩn kỹ thuật cảng biển Nhật Bản: "Technical standards for port and harbour facilities in Japan"
20	DIN 536/1 (9/1991)	Crane Rails Hot Rolled Flat Bottom Crane Rails
21	DIN 1913: E51 55 B10 110	Covered electrodes for the joint welding of unalloyed and low alloy steel; classification, designation, technical delivery conditions
22	AFNOR 81-309: E 51 5/5 B 110 26 BH	Properties in use Weldability of steelsWeldability of C-Mn and microalloyedsteels
23	ISO 2560: E 51 5B 110 26(H)	Welding consumables – Covered electrodes for manual metal arc welding of non-alloy and fine grain steels Classsification
24	ASME IIC SFA 5.1: E 7018-1	Carbon steel electrode for SMAW
25	FEM 1.1001	Rules for the Design of Hoisting Appliances
26	ISO 12488-1	Cranes – Tolerances for wheels and travel and traversing tracks

II. ĐỊA ĐIỂM VÀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC CÔNG TRÌNH

II.1. Địa điểm công trình

Ray cần trục được tiến hành khảo sát hiện trạng nằm trên cầu tàu số 02, phân đoạn 6 Cảng Sài Gòn - Hiệp Phước thuộc địa phận xã Hiệp Phước, Tp. Hồ Chí Minh.



Hình 1. Vị trí khảo sát ray thuộc cảng Sài Gòn - Hiệp Phước

II.2. Điều kiện tự nhiên

II.2.1. Điều kiện khí tượng

Nguồn số liệu: Theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng (QCVN 02:2022/BXD) và tổng hợp của Tư vấn từ các dự án đã thực hiện.

II.2.1.1. Nhiệt độ không khí

- Nhiệt độ trung bình năm là 27,1°C;
- Nhiệt độ trung bình năm cao nhất không quá 31,6°C.
- Nhiệt độ trung bình năm thấp nhất không dưới 24,1°C;

Bảng 2. Nhiệt độ trung bình tháng và năm

Đặc trưng	Tháng												Năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
(1)	25,5	26,1	27,3	28,6	28,4	27,7	27,3	27,1	27,0	26,8	26,7	25,8	27,1
(2)	30,2	30,9	32,2	33,6	33,3	32,2	31,7	31,5	31,3	30,9	30,8	30,2	31,6
(3)	22,2	22,8	24,2	25,4	25,6	25,0	24,6	24,6	24,6	24,3	23,8	22,6	24,1
(4)	34,8	38,9	36,8	38,2	38,9	36,4	36,5	35,8	36,8	35,5	36,2	34,5	38,9

Đặc trung	Tháng												Năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
(5)	14,9	15,9	15,7	19,4	21,5	21,2	19,6	21,2	21,2	19,9	17,6	16,1	14,9

Ghi chú: (1) : Trung bình; (2) : Cao nhất trung bình; (3): Thấp nhất trung bình;
(4) : Cao nhất tuyệt đối; (5) : Thấp nhất tuyệt đối.

II.2.1.2. Mưa và độ ẩm

- Gồm có 2 mùa: Mùa khô từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10;
- Lượng mưa năm: Lượng mưa trung bình năm là 1419,7mm. Số ngày mưa trung bình trong năm là 137,5 ngày.

Bảng 3. Lượng mưa (mm) trung bình, lớn nhất và số ngày mưa TB

Đặc trung	Tháng												Năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
(1)	8,1	1,8	6,6	41,3	149,7	203,2	189,2	192,6	231,3	263,7	95,4	35,6	1419,7
(2)	53,0	34,0	28,0	79,0	272,9	116,7	95,0	107,7	149,6	144,0	104,0	110,0	272,9
(3)	1,6	0,6	1,3	4,4	14,9	18,7	20,0	20,2	20,3	19,6	10,5	5,8	137,5

Ghi chú: (1): Lượng mưa trung bình tháng và năm; (2): Lượng mưa ngày lớn nhất; (3): Số ngày mưa trung bình.

Khu vực Tp. Hồ Chí Minh nhìn chung có độ ẩm không khí khá cao. Độ ẩm tương đối trung bình năm khu vực đạt 82,2%.

Bảng 4. Độ ẩm tương đối trung bình, thấp nhất trung bình và thấp nhất tuyệt đối tháng và năm (%)

Đặc trung	Tháng												Năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
TB	79,2	78,4	78,4	78,0	81,4	83,1	83,7	84,3	85,0	85,3	83,2	81,4	82,2
Thấp nhất TB	58,3	57,5	56,6	57,1	63,0	68,8	70,8	70,6	70,3	71,0	66,5	61,6	64,3
Thấp nhất tuyệt đối	18,0	37,0	38,0	34,0	41,0	46,0	48,0	48,0	48,0	46,0	36,0	41,0	18,0

II.2.1.3. Gió

Vận tốc gió bình quân năm là 1,7m/s.

Bảng 5. Vận tốc gió trung bình tháng và năm (m/s)

TT	Tháng												Năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
TB	1,7	2,3	2,4	1,8	1,2	1,8	1,8	2,1	1,5	1,1	1,2	1,1	1,7

II.2.1.4. Bão

Tính từ năm 1962 đến 2017, trung bình mỗi năm có 1 cơn bão đổ bộ vào Bình Thuận – Cà Mau. Tháng có nhiều bão nhất là tháng 11. Sức gió mạnh nhất trong bão đo được đến cấp 13 vận tốc >133km/h.

II.2.1.5. Sương mù

Sương mù trong năm thường tập trung vào các tháng mùa Đông, bình quân năm là 0,4 ngày; trong năm có tháng 1 và tháng 2 là tháng có sương mù, trung bình trong tháng 0,1 ngày có sương mù; các tháng mùa hạ hầu như không có sương mù.

Bảng 6. Số ngày có sương mù trung bình

TT	Tháng												Năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
TB	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4

II.2.2. Điều kiện thủy văn

II.2.2.1. Mực nước

Vị trí xây dựng cảng nằm bên bờ phải sông Soài Rạp, đặc điểm và chế độ thủy văn tại khu vực như sau:

Bảng 7. Mực nước cao nhất năm ứng với các tần suất lý luận trạm Nhà Bè (Hòn Dấu)

Mực nước giờ	Suất bảo đảm (%)										
	1	2	5	10	25	50	75	90	95	98	99
Hệ Hải đồ	422	411	400	388	362	319	238	162	129	99	86
Hệ Hòn Dấu	131	124	113	101	75	28	-50	-126	-158	-188	-205

Mực nước thiết kế:

- Mực nước cao thiết kế MNCTK: +4,22m (P =1%) (Ứng với bảo đảm suất 1% theo đường bảo đảm nhiều năm của mực nước hàng giờ).

- Mức nước thấp thiết kế MNTTK: +0,86m (P = 99%) (*Ứng với bảo đảm suất 99% theo đường bảo đảm nhiều năm của mực nước hàng giờ*).

II.2.2.2. Dòng chảy

Vận tốc dòng chảy cực đại trên sông Soài Rạp (Đo tại khu vực Nhà máy X51 - Ngã ba sông Nhà Bè - Sông Soài Rạp), cách vị trí xây dựng cảng khoảng 6,5km (theo đường sông) về phía thượng lưu như sau.

- Về mùa mưa: Vận tốc dòng chảy 1,47m/s khi triều xuống và 1,08m/s khi triều lên.
- Về mùa khô: Vận tốc dòng chảy 0,85m/s khi triều xuống và 0,93m/s khi triều lên.

II.2.2.3. Sóng

Khu vực xây dựng cảng nằm sâu trong nội địa nên không chịu tác động trực tiếp của sóng biển, sóng tác dụng chủ yếu là do tàu và do gió gây ra với chiều cao sóng nhỏ (chiều cao sóng dưới 1,0m).

III. NỘI DUNG KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG

III.1. Nhiệm vụ của công tác khảo sát

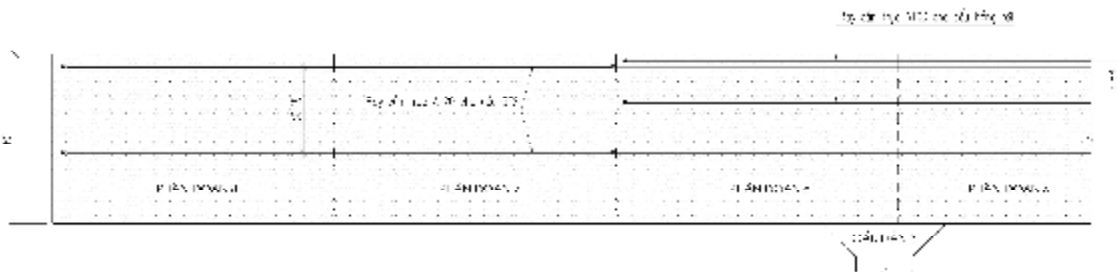
Nhiệm vụ của công tác khảo sát là phục vụ công tác lập hồ sơ TKBVTC và dự toán Hàng mục “Thi công tháo dỡ, di dời 100m ray A100 hiện hữu của cầu hàng rời để lắp đặt nối với hệ thống ray của cầu STS tại phân đoạn 6, cầu tàu số 02 tại Công ty Cổ phần Cảng Sài Gòn - Hiệp Phước”.

- Khảo sát hiện trạng ray A100 của cầu hàng rời trước khi lắp đặt nối với hệ thống ray của cầu STS, kịp thời phát hiện và ghi nhận các vị trí nứt gãy, mài mòn, gỉ sét,... từ đó có cơ sở để đánh giá mức độ hư hỏng cấu kiện trong việc tận dụng vật tư lắp đặt hệ thống ray sang vị trí mới.

III.2. Nội dung của công tác khảo sát

Hiện tại cầu cảng đang sử dụng 02 loại ray cần trục:

- Ray A100, khổ ray 14,88m lắp đặt cho cầu hàng rời từ phân đoạn 1 đến phân đoạn 6.
- Ray A120, khổ ray 30,48m lắp đặt cho cầu STS bố trí cho cả 08 phân đoạn, hiện tại đã lắp đặt hoàn chỉnh 200m tại phân đoạn 7 và 8.



Hình 2. Vị trí khảo sát ray cần trục tại phân đoạn 6

Căn cứ Báo cáo đánh giá lắp đặt ray cần trục A100 do Portcoast lập tháng 7/2025, TVTK chỉ tiến hành khảo sát lại hiện trạng đối với cấu kiện ray cần trục A100 hiện hữu (ray cầu hàng rời) trước khi di dời.

III.2.1. Khảo sát cao độ hiện trạng ray và hào ray sau khi di dời

Sử dụng số liệu cao độ hiện trạng ray trong "Báo cáo đánh giá lắp đặt ray cần trục A100 tại phân đoạn 6 cầu cảng" do Portcoast thực hiện và số liệu đo đạc khi khảo sát thực tế.

Khảo sát cao độ, đo đạc các kích thước hình học của hào ray chờ sẵn trước khi di dời lắp đặt ray A100.

III.2.2. Khảo sát hiện trạng ray cầu

III.2.2.1. Mục đích của công tác khảo sát hiện trạng ray

Khảo sát, kiểm tra ray A100 của cầu hàng rời nhằm phát hiện các dấu hiệu xuống cấp để đưa ra biện pháp xử lý trước khi di dời để đảm bảo lắp đặt nối với hệ thống ray cầu STS hoạt động an toàn khi khai thác vận hành.

III.2.2.2. Nội dung thực hiện công tác khảo sát hiện trạng

a. Thiết bị phục vụ khảo sát

Sử dụng thước thép, thước kẹp, thước dây, máy ảnh,...



Thước thép 5m



Thước kẹp



Thước dây 30m



Máy ảnh

Hình 3. Thiết bị phục vụ khảo sát hiện trạng

b. Công tác khảo sát

Khảo sát hệ thống đường ray cần trục của cầu hàng rời thuộc phân đoạn 6 cầu tàu số 02 cảng Sài Gòn - Hiệp Phước để kiểm tra các nội dung sau:

- Kiểm tra kích thước hình học chung của từng cấu kiện.
- Xuất hiện vết nứt.
- Biến màu mặt ngoài và các khuyết tật nhìn thấy.
- Tình trạng bong rộp.
- Tình trạng han gỉ của các cấu kiện bằng thép.
- Tình trạng mài mòn và biến dạng của các cấu kiện.

- Tình trạng liên kết của các cấu kiện với nhau và với cầu cảng.

Với những chỗ nứt vỡ, hư hỏng: Kiểm tra vị trí không gian tương đối và phạm vi hư hỏng nứt vỡ (chiều dài, chiều rộng, độ sâu vùng nứt vỡ,...).

Với những chỗ nứt: Kiểm tra vị trí không gian tương đối của nơi bị nứt, đặc tính của vết nứt (ngang tiết diện hay dọc theo ray...), chiều dài, chiều rộng, độ sâu khe nứt.

III.3. Kết quả khảo sát hiện trạng

III.3.1. Ray cần trục

- Ray cần trục cần di dời đang sử dụng cho cầu hàng rời là ray A100. Tổng chiều dài 02 đường ray cần di dời là 208,86m, gồm các đoạn ray có chiều dài từ 9m ÷ 12m cấu tạo thành. Giữa các thanh ray là khe co giãn bố trí vuông góc khoảng cách trung bình $t_b = 10\text{mm}$.

- Toàn bộ các thanh ray cần trục đôi chỗ đã bị gỉ sét, đổi màu ở phần bụng ray và chân ray, kết cấu đã chuyển màu xám đen. Đầu nắm ray chưa bị mài mòn bởi bánh xe cầu, các thanh ray còn thẳng, chưa bị biến dạng hay cong lệch, cong vênh.

- Thân ray tại thời điểm khảo sát hiện trạng chưa ghi nhận các vết nứt, tuy nhiên thực tế cho thấy các vết nứt có thể xuất hiện phía dưới đáy thanh ray. Việc tháo dỡ các thanh ray để kiểm tra đáy ray không thực hiện được do ảnh hưởng đến việc khai thác. Do đó, trong quá trình thi công Nhà thầu cần kiểm tra lại các thanh ray trước khi di dời lắp đặt.



Hình 4. Hình ảnh hiện trạng các thanh ray A100 trước khi di dời

Hào ray cần trục (phía bờ) cho cầu hàng rời sau khi tháo dỡ di dời ray CĐT cần có kế hoạch lắp lại hoặc biện pháp an toàn để thuận tiện cho các phương tiện di chuyển trên cầu cảng.

III.3.2. Khối lượng cầu kiện hiện trạng

Qua công tác khảo sát thực tế hiện trạng, Tư vấn tổng hợp bảng khối lượng các cầu kiện hiện trạng của ray cầu hàng rời trước khi di dời như sau:

Bảng 8. Khối lượng cầu kiện hiện hữu đường ray cầu hàng rời số 1 (phía bờ)

STT	Cầu kiện	Chiều dài	Đơn vị	Số lượng
1	Ray cần trục A100			
1.1	Ray A100	9,59	m	01 (ck)
1.2	Ray A100	11,80	m	08 (ck)
2	Bu lông liên kết		ck	629
3	Cóc ray đơn		ck	419
4	Tấm đệm cao su		ck	104,58
5	Tấm thép đệm ray		ck	35

Bảng 9. Khối lượng cầu kiện hiện hữu đường ray cầu hàng rời số 2 (phía sông)

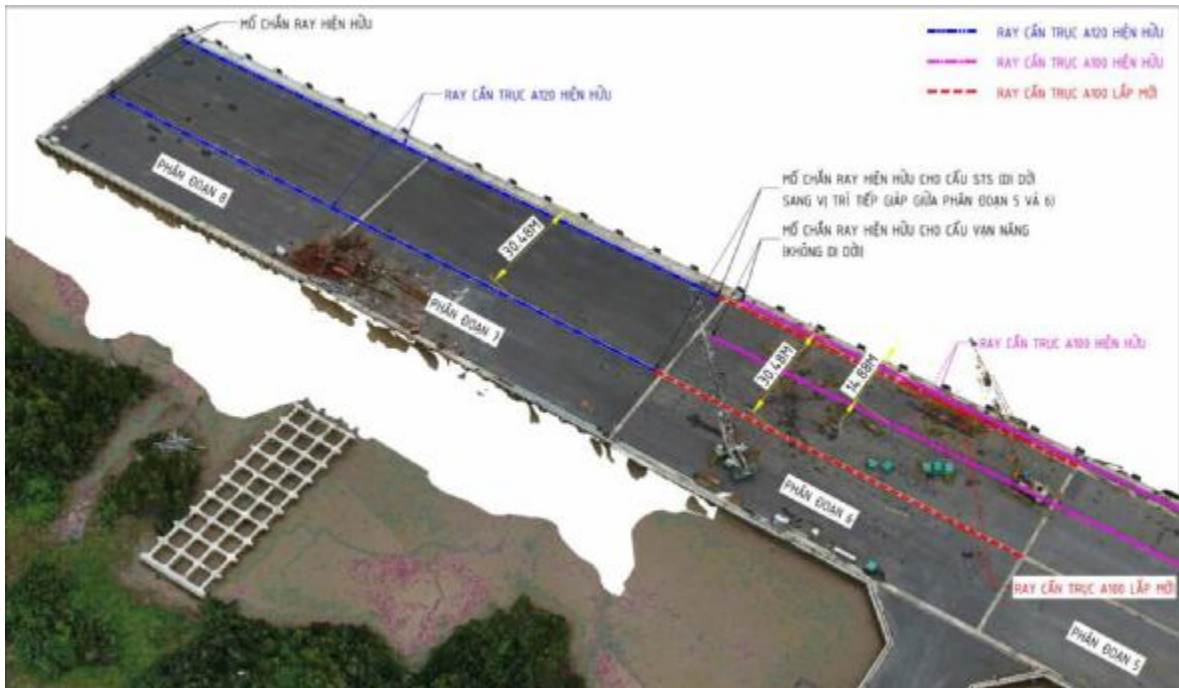
STT	Cầu kiện	Chiều dài	Đơn vị	Số lượng
1	Ray cần trục A100			
1.2	Ray A100	9,88	m	01 (ck)
1.3	Ray A100	11,80	m	08 (ck)
2	Bu lông liên kết		ck	628
3	Cóc ray đơn		ck	418
4	Tấm đệm cao su		ck	104,28
5	Tấm thép đệm ray		ck	35

Ghi chú: toàn bộ các phụ kiện vật tư của ray di dời (bu lông liên kết, cóc ray, tấm đệm thép, cao su) được khuyến cáo không tận dụng lại, vận chuyển lưu kho.

IV. NỘI DUNG THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Căn cứ Báo cáo đánh giá lắp đặt ray cần trục A100 do Portcoast lập tháng 7/2025, dựa trên các phân tích và đánh giá đã khẳng định việc sử dụng ray A100 để lắp đặt nối với hệ thống ray cầu STS là phù hợp. Trong hồ sơ này, TVTK chỉ đánh giá khả năng tận dụng lại ray A100 để di dời, các phụ kiện đi kèm như: tấm thép đệm, đệm cao su, cóc ray và bu lông neo cần được mua mới hoàn toàn.

Nội dung hồ sơ thiết kế: Thiết kế chi tiết lắp đặt ray cần trục loại A100 và các phụ kiện theo ray tại phân đoạn 6 để mở rộng phạm vi hoạt động của cầu STS, đảm bảo cầu STS có thể hoạt động liên tục khu vực phân đoạn 6,7 và 8.



Hình 5. Sơ họa di dời lắp đặt ray cần trục A100 tại phân đoạn 6

Nguyên tắc thiết kế: giải pháp thiết kế phải đảm bảo các yêu cầu cơ bản sau:

- Phù hợp với mặt bằng quy hoạch tổng thể cầu cảng Sài Gòn - Hiệp Phước.
- Kết cấu phù hợp với loại thiết bị và yêu cầu khai thác, tận dụng tối đa các cấu kiện từ kết cấu hiện hữu.
- Đảm bảo cần trục di chuyển êm thuận.
- Giải pháp thiết kế kết cấu, trình tự biện pháp thi công phải phù hợp để tiết kiệm kinh phí đầu tư xây dựng.

IV.1. Quy mô công trình và tải trọng khai thác

IV.1.1. Quy mô công trình

Quy mô hệ thống ray cần trục sau khi di dời như sau:

- Chiều dài đường ray:
 - + Đường ray cần trục số 1 (ray sông) : 104,36m.
 - + Đường ray cần trục số 2 (ray bờ) : 104,66m.
- Bề rộng hào ray : tb=490mm.
- Độ dốc đường ray : 0,00%.
- Cao độ đỉnh ray : bằng đỉnh ray A120 hiện trạng.

IV.1.2. Tải trọng khai thác

Tải trọng khai thác trên mặt cầu tàu số 1 và số 2 như sau:

- Tải trọng hàng hóa phân bố đều $q = 4T/m^2$.
- Xe nâng container chuyên dùng 40feet.
- Đầu kéo Trailer và chassis (tương đương xe tải trọng trục 120kN).
- Cần trục chuyên dùng cầu container STS chạy trên ray, khổ ray 30,48m.

IV.1.3. Loại và cấp công trình

Theo 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 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 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, được sửa đổi bổ sung một số điều tại Thông tư số 02/2025/TT-BXD ngày 31/3/2025 của Bộ Xây dựng.

- Tổng hợp loại và cấp công trình trong quản lý hoạt động xây dựng như sau:
 - + Loại công trình : Công trình giao thông.
 - + Cấp công trình : Cấp IV.
 - + Tính chất công trình : Duy tu, sửa chữa.

IV.2. Giải pháp thiết kế

IV.2.1. Lựa chọn cao độ đường ray

Căn cứ số liệu về cao độ trong Báo cáo đánh giá do Portcoast thực hiện, tài liệu do CĐT cung cấp và số liệu từ khảo sát thực tế, các cao độ được lựa chọn như sau:

- Cao độ đáy hào lắp đặt ray : +5,30m (Hải đồ).
- Cao độ đỉnh ray A100 : +5,45m (Hải đồ) bằng Cao độ đỉnh ray A120 hiện hữu.

IV.2.2. Giải pháp thiết kế sửa chữa

IV.2.2.1. Ray cần trục

Các thanh ray cần trục A100 hiện hữu của cầu hàng rời được tháo dỡ, di dời và tận dụng lại toàn bộ để lắp đặt tại hào ray chờ sẵn trên phân đoạn 6 cầu cảng. Giữa các thanh ray bố trí khe co giãn có khoảng cách $t=5mm$.

IV.2.2.2. Tấm đệm cao su

Toàn bộ tấm đệm cao su được thay mới, loại có thép gia cường ở giữa dày 7mm.

IV.2.2.3. Tấm thép đệm ray

Toàn bộ tấm thép đệm ray được thay mới bằng loại có kích thước $L \times B \times H = 2980 \times 400 \times 20mm$. Khoảng cách giữa các tấm thép đệm ray là 2cm và các tấm thép được ngắt mạch tại các khe phân đoạn cầu cảng. Các tấm thép đệm ray trước khi lắp đặt được gia công, khoan lỗ và mạ kẽm nóng trong nhà máy.

IV.2.2.4. Lớp vữa đệm ray

Lớp vữa đệm nằm dưới tấm thép đệm ray được đổ mới bằng vữa góc Epoxy 3 thành phần, đảm bảo cao độ đỉnh ray sau khi hoàn thiện bằng cao độ đỉnh ray hiện hữu, chiều dày trung bình lớp vữa đổ mới là 28mm.

IV.2.2.5. Cóc ray

Toàn bộ cóc ray được thay mới bằng loại cóc ray hàn loại W20/CJ (tự xiết, tự khóa) với tải trọng biên tối thiểu là 165kN.

IV.2.2.6. Bu lông neo tấm thép đệm ray

- Toàn bộ bu lông neo được khoan cấy mới bằng các bu lông neo M20 – L=350mm. Các bu lông neo mới được định vị, khoan cấy đảm bảo khoảng cách $a=500\text{mm}$. Đường kính lỗ khoan cấy bu lông $d=25\text{mm}$ và sử dụng keo đông cứng nhanh để cấy bu lông.

- Trước khi tiến hành khoan cấy bu lông cần siêu âm kỹ vị trí khoan để không khoan vào cốt thép dầm.

IV.2.2.7. Bu lông chỉnh cao độ

Toàn bộ các bu lông chỉnh cao độ được thay mới bằng bu lông M16 - L=80mm.

IV.2.2.8. Hào ray chờ sẵn

- Hào ray hiện hữu chờ sẵn tại phân đoạn 6 cầu cảng, đã được CĐT chuẩn bị trước cho công tác lắp đặt ray có kích thước $B_{tb} \times h = 49 \times 20\text{cm}$. Tiến hành đục thêm bê tông lớp mặt dày $t_b = 3\text{cm}$ hai bên thành hào, để bảo vệ thiết bị phụ trợ của cầu STS khi đi qua.

- Ngoài ra, phía đáy hào ray tại phạm vi phân đoạn 5 cần đục phá thêm lớp mặt bê tông dày $t_b = 2\text{cm}$ để đảm bảo cao độ đáy hào trước khi lắp đặt ray được bằng phẳng.

- Hai bên thành hào được khoan lỗ xiên đến đáy bản mặt cầu để phục vụ thoát nước hào ray, chiều dài lỗ khoan trung bình $L_{tb} = 75\text{cm}$, kích thước D60, khoảng cách $a = 4\text{m}$. Hệ thống ống lỗ thoát nước được vệ sinh, thông tắc thường xuyên để đảm bảo hào ray luôn khô ráo.

IV.2.3. Tổng hợp khối lượng vật tư ray sau khi di dời

Khối lượng vật tư ray được Tư vấn tổng hợp trong bảng sau:

Bảng 10. Khối lượng cấu kiện đường ray số 1 sau khi di dời (phía sông)

STT	Cấu kiện	Khối lượng	Đơn vị	Quy cách vật liệu	Ghi chú
1	Ray cần trục A100	104,36	mđ	Mác thép Grade 90	Tận dụng
2	Cóc ray hàn, tự xiết	418	ck	Bu lông cấp bền 8,8; Cóc hàn W20/CJ phù hợp ray A100	Mua mới

STT	Cấu kiện	Khối lượng	Đơn vị	Quy cách vật liệu	Ghi chú
3	Bu lông liên kết	420	ck	Bu lông cấp bền 5,6; M20 - L=350mm - Mạ kẽm	Mua mới
4	Bu lông chỉnh cao độ	212	ck	Bu lông cấp bền 4,6; M16 - L=80mm - Mạ kẽm	Mua mới
5	Tấm thép đệm ray	36	ck	Q235B hoặc tương đương	Mua mới
5.1	Tấm thép đệm ray loại 1 2980x400x20mm	34	ck	Q235B hoặc tương đương	
5.2	Tấm thép đệm ray loại 2 960x400x20mm	01	ck	Q235B hoặc tương đương	
5.3	Tấm thép đệm ray loại 3 1340x400x20mm	01	ck	Q235B hoặc tương đương	
6	Tấm đệm cao su	104,36	md	Cao su tổng hợp lõi thép; RailLok pad C200 dày 7mm	Mua mới
7	Vữa đệm ray	1,56	m ³	Vữa Epoxy 3 thành phần	Mua mới
8	Keo cấy bu lông neo	58	ống	500ml/ống	Keo HIT RE 500 V3

Bảng 11. Khối lượng cấu kiện đường ray số 2 sau khi di dời (phía bờ)

STT	Cấu kiện	Khối lượng	Đơn vị	Quy cách vật liệu	Ghi chú
1	Ray cản trục A100	104,66	md	Mác thép Grade 90	Tận dụng
2	Cóc ray hàn, tự xiết	420	ck	Bu lông cấp bền 8,8; Cóc hàn W20/CJ phù hợp ray A100	Mua mới
3	Bu lông liên kết	422	ck	Bu lông cấp bền 5,6; M20 - L=350mm - Mạ kẽm	Mua mới
4	Bu lông chỉnh cao độ	212	ck	Bu lông cấp bền 4,6; M16 - L=80mm - Mạ kẽm	Mua mới
5	Tấm thép đệm ray	36	ck	Q235B hoặc tương đương	Mua mới
5.1	Tấm thép đệm ray loại 1	34	ck	Q235B hoặc tương	

STT	Cấu kiện	Khối lượng	Đơn vị	Quy cách vật liệu	Ghi chú
	2980x400x20mm			đương	
5.2	Tấm thép đệm ray loại 2 960x400x20mm	01	ck	Q235B hoặc tương đương	
5.3	Tấm thép đệm ray loại 3 1640x400x20mm	01	ck	Q235B hoặc tương đương	
6	Tấm đệm cao su	104,66	md	Cao su tổng hợp lõi thép; RailLok pad C200 dày 7mm	Mua mới
7	Vữa đệm ray	1,56	m ³	Vữa Epoxy 3 thành phần	Mua mới
8	Keo cấy bu lông neo	58	ống	500ml/ống	Keo HIT RE 500 V3

IV.2.4. Di dời 02 mô chắn ray hiện hữu

Mô chắn ray hiện hữu của cần trục STS tại vị trí tiếp giáp giữa phân đoạn 6 và 7 được tháo dỡ và di dời sang vị trí tiếp giáp giữa phân đoạn 5 và 6 sau khi hoàn thiện lắp đặt ray.

V. CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

V.1. Trình tự các bước thi công chính

- Nhận mặt bằng sửa chữa, tiến hành cấm mốc, căng dây, dựng biển cảnh báo khu vực đang thi công.
- Xác định vị trí ray cần trục được di dời.
- Tháo dỡ hệ thống ray A100 của cầu hàng rời:
 - + Tháo bu lông cóc ray hiện hữu.
 - + Tháo (cắt) đai ốc bu lông neo hiện hữu.
 - + Tháo dỡ ray A100 hiện hữu, tập kết bên cạnh hào ray cần lắp đặt.
 - + Tháo dỡ cóc ray, đệm cao su và tấm thép tập kết vào kho.
- Định vị và khoan lỗ bu lông, cấy các bu lông neo mới, đảm bảo khoảng cách giữa các bu lông mới a=500mm.
- Lắp đặt hệ thống ray vào hào ray chờ sẵn:
 - + Lắp đặt tấm thép đệm ray, căn chỉnh cao độ bằng các bu lông chỉnh cao độ.
 - + Đổ vữa Epoxy tạo phẳng và bảo dưỡng trong 24 giờ.
 - + Lắp đặt tấm đệm cao su và căn chỉnh các tiếp mối, tấm đệm.
 - + Lắp đặt ray A100: lắp đặt hệ thống ray cần trục từ các thanh ray được tận dụng lại, căn chỉnh cao độ tim, trục ray thẳng hàng với đường ray A120 hiện hữu.

+ Lắp đặt cóc ray, xiết theo lực thiết kế (tải trọng biên tối thiểu là 165kN), kiểm tra căn chỉnh tim trục ray và điều chỉnh cóc ray cho phù hợp;

- Đưa cần trục vào chạy thử;
- Dọn dẹp mặt bằng, nghiệm thu bàn giao và đưa công trình vào sử dụng.

V.2. Một số lưu ý trong thi công

- Trong quá trình thi công đơn vị thi công phải tuân thủ theo các quy trình, quy phạm thi công hiện hành của Nhà nước.

- Tất cả các thay đổi so với hồ sơ thiết kế quy định đều phải có ý kiến của đơn vị Tư vấn Thiết kế và Chủ đầu tư.

- Quá trình thi công cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa Chủ đầu tư & Nhà thầu thi công và Tư vấn thiết kế để kịp thời xử lý các phát sinh trong thi công. Trong quá trình thi công nếu có hiện tượng gì bất thường, phải dừng ngay thi công và thông báo cho các bên có liên quan được biết để phối hợp xử lý.

- Ray cần trục phải được thi công lắp đặt theo tiêu chuẩn ISO 12488-1 *Cranes – Tolerances for wheels and travel and traversing tracks*. Việc lắp đặt ray, giữ bằng các kẹp ray hàn và đặt trên một tấm đệm đàn hồi bằng cao su được gia cường lõi thép ở giữa và được lắp nằm bên trên tấm thép đế liên tục, bên dưới tấm thép đế là lớp vữa epoxy cường độ cao.

- Công tác thi công lắp đặt ray cần trục phải tuân theo các yêu cầu sau:

+ Ray cần trục phải được thi công lắp đặt chính xác trong phạm vi hố ray chờ sẵn theo chỉ dẫn của bản vẽ đối với tuyến ray, cao trình và khẩu độ ray;

+ Công tác thi công lắp đặt hệ thống ray phải được tiến hành bởi Nhà thầu có năng lực và kinh nghiệm chuyên môn.

+ Lớp nền bê tông trong hố ray phải được làm sạch và tạo nhám trước khi lắp đặt.

+ Khi thi công vữa epoxy phải được đổ thêm ngang mặt với tấm thép đế hoặc tối thiểu là đến 2/3 độ dày tấm thép đế. Vữa Epoxy phải được đổ từ 1 phía, tránh tạo bọt, bong bóng hoặc đổ vữa không kín dưới tấm thép đệm. Vữa epoxy phải được thi công theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Các lỗ rút nước phải được bịt lại khi thi công đổ vữa.

+ Ray phải được lắp đặt cẩn thận trên tấm đệm ray cao su sao cho mép đệm ray cao su không được phép nhô ra khỏi mép ngoài chân ray. Khu vực nào đệm ray cao su bị lệch tâm ray, đệm ray cao su phải được tháo ra và định vị lại.

V.3. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công lắp đặt

V.3.1. Quy trình lắp đặt ray

V.3.1.1. Lắp đặt các bu lông neo

Để đảm bảo chính xác vị trí các bu lông neo sử dụng tấm khuôn cũ chuẩn để định vị vị trí khoan cấy.

- Dùng tấm khuôn cũ chuẩn định vị vị trí và khoan các lỗ khoan cấy bu lông mới.
- Lắp đặt bu lông neo vào tấm khuôn cũ chuẩn, điều chỉnh cao độ bu lông neo theo yêu cầu.

- Đặt tấm khuôn cũ chuẩn vào vị trí, căn chỉnh tấm khuôn đảm bảo độ cao cho phép và tiến hành bơm keo đông cứng nhanh cấy bu lông.

V.3.1.2. Lắp đặt tấm thép đệm

Chuẩn bị tấm thép đệm:

- Tấm thép đệm phải được cắt đúng theo yêu cầu thiết kế lắp đặt và khoan lỗ bu lông neo, bu lông chỉnh cao độ theo bản vẽ thiết kế.
- Hàn phần dưới kẹp ray tấm thép đệm, sau khi hoàn thành toàn bộ tấm thép đệm được mạ kẽm nhúng nóng.

Lắp đặt tấm thép đệm:

- Làm sạch bề mặt hào ray, đảm bảo hào ray không được dính dầu, mỡ, sơn,...
- Lắp đặt các tấm thép đệm, căn chỉnh cao độ bằng các bu lông chỉnh cao độ và xiết nhẹ các bu lông neo đảm bảo cố định tấm thép đệm.

V.3.1.3. Đổ vữa không co ngót

- Dùng máy nén khí thổi sạch bụi và nước đọng dưới hào ray.
- Bịt toàn bộ các lỗ thoát nước dưới hào ray bằng các nêm gỗ.
- Trộn vữa theo đúng yêu cầu và đổ vữa liên tục từ một phía, khi vữa chảy đầy sang phía còn lại mới di chuyển từ từ qua vị trí mới. Không thay đổi phía đổ vữa để tránh lưu khí trong lớp vữa đệm.
- Khi đổ vữa cần kết hợp gõ nhẹ tấm đệm bằng búa cao su để vữa phủ đều phía dưới và đẩy bọt khí ra ngoài.
- Việc đổ vữa phải liên tục, khi tạm dừng phải dùng tấm chắn để chặn vữa không lan sang bên khác.

- Bảo vệ bề mặt lớp vữa cho tới khi khô hoặc tránh mưa ít nhất trong 48 giờ.
- Tháo các nêm gỗ bịt lỗ thoát nước để đảm bảo thoát nước cho đường ray.

V.3.1.4. Siết bu lông neo tấm thép đệm

Khi lớp vữa đệm ray đã đảm bảo đông cứng, tiến hành siết chặt các bu lông neo tấm thép đệm theo lực siết thiết kế (135Nm).

V.3.1.5. Lắp tấm đệm cao su lõi thép

- Làm sạch bề mặt phía trên của tấm thép đệm.
- Lắp đặt các tấm đệm cao su lõi thép, căn chỉnh vị trí trung tâm tấm đệm cao su trùng với tim tấm thép đệm ray.
- Tại vị trí đầu cuối khe co giãn, khe phân đoạn nên hàn tấm chặn trên tấm thép đệm để tránh sự xô dịch theo chiều dọc của tấm đệm cao su.

V.3.1.6. Lắp đặt ray

- Lắp ray vào trên tấm đệm ray và lắp các cóc ray vào mà không siết chặt các đai ốc.
- Căn chỉnh ray theo các dung sai yêu cầu và kiểm tra độ thẳng hàng của ray.
- Dùng vận thủy lực để vận bu lông kẹp ray theo lực siết yêu cầu hoặc đến khi thấy chân của kẹp ray đã sát với chân của ray thì ngừng.
- Kiểm tra lại độ thẳng hàng của ray. Nếu chưa thẳng có thể điều chỉnh lực siết của kẹp ray để căn chỉnh.

V.3.1.7. Vận hành đường ray

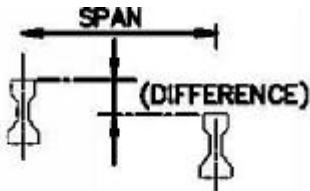

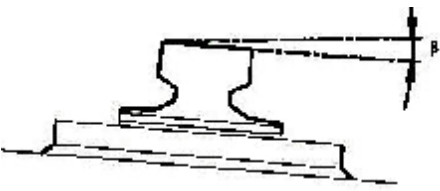
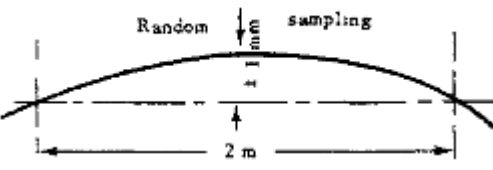
Sau khi hoàn thiện lắp đặt đường ray cần trục và lớp vữa đệm ray đã khô (đạt khả năng chịu lực tối thiểu 70N/mm²) tiến hành đưa cần trục vào chạy thử.

Trong quá trình đưa cần trục vào chạy thử cần theo dõi chi tiết phạm vi lắp đặt nối giữa 02 đường ray A120 và A100 (từ phân đoạn 7 sang phân đoạn 6) đảm bảo cầu STS có thể hoạt động liên tục (không gián đoạn).

V.3.2. Yêu cầu về sai số lắp đặt

Sai số lắp đặt đường ray cần trục được quy định theo tiêu chuẩn ISO 12488-1 *Cranes – Tolerances for wheels and travel and traversing tracks*. Một số yêu cầu về dung sai như sau:

STT	Mục kiểm tra	Dung sai lắp đặt	Sơ đồ kiểm tra
1	Chiều cao của ray	Kiểm tra trên chiều dài 2m: $H = \pm 10\text{mm}$ $h = \pm 2,0\text{mm}$	
2	Nhip đường ray	$\leq 3,0\text{mm}$ với $s < 20\text{m}$ $\leq \pm 10\text{mm}$ với $s > 20\text{m}$	

STT	Mục kiểm tra	Dung sai lắp đặt	Sơ đồ kiểm tra
3	Chênh cao hai đường ray	$< \text{Span} \times 1/1.000$ Sai lệch lớn nhất $= \pm 70\text{mm}$	
4	Độ nghiêng theo chiều dọc	$\pm 1/500$ (kiểm tra đoạn 10m)	
5	Độ nghiêng ray	Theo chiều dọc: $\tan \beta < 0,003$ Theo chiều ngang: $\tan \beta < 0,005$	
6	Độ lệch bên và độ cong ray	Kiểm tra trên chiều dài 2m: Độ lệch bên $\pm 10\text{mm}$ Độ cong: $\pm 1\text{mm}$	

V.4. Các quy định về vật liệu

Toàn bộ vật liệu và chất lượng thi công lắp đặt hệ thống ray phải phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành và tình hình thực tế tại cảng.

Tất cả các chủng loại vật liệu trước khi đưa vào thi công phải có chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất và kết quả thí nghiệm kiểm tra chất lượng của đơn vị kiểm tra có tư cách pháp nhân. Vật liệu phải đạt chất lượng theo các quy định của các tiêu chuẩn hiện hành và các quy định cụ thể sau:

V.4.1. Ray cần trục tận dụng

- Loại ray : A100.
- Tiêu chuẩn : DIN 536/1 (9/1991).
- Trọng lượng : 74,3kg/m.
- Ứng suất : 880N/mm².
- Mác thép : Grade 90.
- Kích thước:
 - + Chiều dài : (9-12)m/thanh.
 - + Cao : 95mm.
 - + Rộng đáy : 200mm.

+ Rộng mặt : 100mm.

V.4.2. Kẹp ray

- Loại : Kẹp ray hàn W20/CJ;
- Kiểu : Kẹp đôi, phù hợp cho ray A100;
- Tải trọng biên : $\geq 165\text{kN}$;
- Vật liệu phần trên của kẹp ray : Ductile cast steel;
- Vật liệu phần dưới của kẹp ray : Weldable forged steel;
- Bu lông : Cấp bền 8,8 (đáp ứng TCVN 1916-

1995);

- Mỗi bộ gồm: 01 phần trên kẹp ray, 01 phần dưới kẹp ray, 02 bộ bu lông và đai ốc.

V.4.3. Tấm đệm cao su

- Tấm đệm ray cao su phải được gia cố tấm thép ở lõi thông qua quá trình lưu hóa cao su. Đảm bảo tấm thép được gắn chặt giữa cao su;

- Ở 2 bên của tấm đệm ray cao su phải thiết kế theo kiểu " edge seal", mục đích loại bỏ sự thâm nhập của các tạp chất có thể gây hư hỏng tấm đệm;

- Ở giữa tấm đệm ray cao su phải được thiết kế các đường rãnh “design of grooves” để tránh được việc hư hỏng do lực tác động lớn, ray cong vênh hoặc ray giao động trong quá trình vận hành;

- Tấm đệm ray cao su loại RailLok pad C200 hoặc tương đương, phù hợp cho ray A100, có các đặc tính như sau:

- + Thành phần : Cao su tổng hợp gia cố dải sắt ở giữa;
- + Độ cứng : $75^\circ \pm 5$;
- + Ứng suất kéo : Tối thiểu $10,5 \text{ N/mm}^2$;
- + Độ dẫn : Tối thiểu 200%;
- + Nhiệt độ làm việc được từ : -15°C đến $+70^\circ\text{C}$;
- + Giảm tiếng ồn khoảng 10% và giảm độ rung lên đến 48%;
- + Có khả năng chịu được sự mài mòn, cắt và nghiền, cũng như dầu, mỡ, tia cực tím và ozone).

V.4.4. Tấm đệm thép

- Kích thước tiêu chuẩn : $l \times b \times h = 2.980 \times 400 \times 20\text{mm}$;
- Vật liệu : Q235B hoặc tương đương.
- Phần dưới của kẹp ray được hàn chặt vào tấm thép để theo tiêu chuẩn sau:
 - + DIN 1913 : E51 55 B10 110;
 - + AFNOR 81-309 : E 51 5/5 B 110 26 BH;
 - + ISO 2560 : E 51 5B 110 26(H);
 - + ASME IIC SFA 5.1 : E 7018-1.

- Chống ăn mòn: Tấm thép để hoàn chỉnh sẽ được mạ kẽm nóng theo tiêu chuẩn ISO 1461.

V.4.5. Bu lông liên kết

- Bu lông liên kết giữa tấm thép đệm và dầm cần trục quy cách tương đương như sau :
 - + Kích thước bu lông : M20 x 350mmL (Dạng cắt xéo 45°);
 - + Vật liệu : Cấp bền 5,6 (đáp ứng TCVN 1916-1995);
 - + Mạ kẽm : Mạ kẽm nhúng nóng (theo tiêu chuẩn ISO- 1461).
- Bu lông chỉnh cao độ quy cách tương đương như sau:
 - + Kích thước bu lông : M16 x 80mmL;
 - + Vật liệu : Cấp bền 4,6 (đáp ứng TCVN 1916-1995);
 - + Mạ kẽm : Mạ kẽm nhúng nóng (theo tiêu chuẩn ISO- 1461).

V.4.6. Keo cấy bu lông neo

Keo cấy bu lông neo yêu cầu đông cứng nhanh, chuyên dụng cho công tác cấy bu lông.

- Thời gian đông cứng:

Nhiệt độ môi trường	Thời gian tối thiểu	Thời gian tối đa
40°C	12 phút	2 – 4 giờ
30°C	20 phút	4 – 8 giờ
20°C	30 phút	6 – 12 giờ
5°C	150 phút	20 – 40 giờ

- Lỗ khoan bu lông:

Đường kính bu lông	Lỗ khoan
M20	25 mm
M30, M33	40 mm

V.4.7. Vữa Epoxy

Vữa tạo phẳng rót dưới tấm thép đệm: Vữa cường độ cao, không co ngót, 3 thành phần, có khả năng tự chảy, tự san phẳng. Sử dụng vữa rót Sikadur 42 MP hoặc loại tương đương có các chỉ tiêu như sau:

V.4.7.1. Đặc điểm sản phẩm

- Màu: Hỗn hợp có màu xám bê tông;
- Quy cách đóng gói:
 - + 12kg/bộ (A+B+C);
 - + Đóng gói công nghiệp nếu có yêu cầu;
- Điều kiện lưu trữ: Trong điều kiện khô ráo, từ +5°C đến +30°C, bao bì còn nguyên, tránh ánh sáng mặt trời.

- Thời hạn sử dụng: 24 tháng kể từ ngày sản xuất trong điều kiện chưa mở và lưu trữ đúng cách.

V.4.7.2. Thông số kỹ thuật

- Khối lượng thể tích: ~ 2,13 kg/lit;
- Tỷ lệ trộn: Thành phần A:B:C = 5 : 1 : 30 (theo khối lượng);
- Thời gian cho phép thi công:

Nhiệt độ (°C)	Thời gian
20	45 phút

- Cường độ nén: $>100\text{N/mm}^2$ (sau 7 ngày, ở 27°C , tiêu chuẩn ASTM C349);
- Cường độ uốn: 35N/mm^2 (sau 7 ngày, ở 27°C , tiêu chuẩn ASTM C348);
- Cường độ kết nối: 3N/mm^2 (bê tông hồng) (sau 7 ngày và ở nhiệt độ 27°C);
- Modul: tối thiểu 18000N/mm^2 ;
- Độ dày: tối thiểu 10mm, tối đa 150mm.

V.4.7.3. Thi công

- Chuẩn bị bề mặt:
 - + Tất cả các bề mặt phải sạch, không đọng nước và không dính các tạp chất dễ bong tróc;
 - + Bụi xi măng phải bị loại bỏ bằng dụng cụ cơ khí (ví dụ như máy phun cát).
- Lốp lót: không yêu cầu.
- Trộn: Trộn 2 thành phần A và B lại với nhau trong vòng ít nhất 3 phút bằng cần trộn điện với tốc độ thấp (dưới 400 vòng/phút). Sau đó cho cốt liệu (thành phần C) vào và tiếp tục trộn cho đến khi đạt được vữa chảy lỏng đồng nhất (khoảng 5 phút).
- Thi công: Khi rót vữa vào dưới các tấm đế, phải bảo đảm đủ áp suất để duy trì dòng vữa rót. Phải để bọt khí thoát hết. Với thể tích lớn, nên thi công nhiều lớp, phải chắc chắn lớp vữa rót trước đã đông cứng và nguội.
- Vệ sinh: Làm sạch tất cả các dụng cụ và thiết bị bằng Thinner C ngay sau khi sử dụng.
- Lưu ý về thi công/giới hạn:
 - + Độ dày tối đa của mỗi lớp: 15cm;
 - + Nhiệt độ tối thiểu của nền: 5°C ;
 - + Nhiệt độ tối đa của nền: 40°C .
- Bảo dưỡng lớp vữa trong 24h:
 - + Bảo vệ bề mặt lớp vữa sau khi đổ cho tới khi khô;
 - + Tránh mưa và không để lực cơ học tác động trực tiếp lên bề mặt lớp vữa trong quá trình bảo dưỡng.

VI. CÁC QUY ĐỊNH VỀ KHAI THÁC VÀ QUY ĐỊNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH

VI.1. Quy định về khai thác

Chế độ khai thác cần tuân thủ theo TCCS 03-2010/CHHVN và các quy định theo các quy trình vận hành khai thác của cảng đã được xây dựng trước đây.

VI.2. Bảo trì công trình

Các thiết bị phụ trợ được sửa chữa, lắp đặt thay mới cần phải tiến hành kiểm tra định kỳ, bảo dưỡng thường xuyên theo quy định khai thác cầu cảng.

Một số hướng dẫn bảo trì định kỳ hệ thống ray cần thực như sau:

Hệ thống	Các điểm cần kiểm tra	Thời gian kiểm tra / bảo dưỡng
Hào ray	Rác và các mảnh vụn tích tụ bên trong hào ray.	Kiểm tra hào ray định kỳ ít nhất 1 tháng 1 lần và làm sạch hào ray.
	Bụi, cát và đá dăm tích tụ hoặc bị đổ ra (ví dụ: dầu diesel).	Làm sạch 3 tháng 1 lần bằng cách dùng máy nén khí thổi sạch hoặc máy phun nước áp lực và chất tẩy rửa để rửa sạch.
	Lỗ thoát nước tắc nghẽn.	Khi lỗ thoát nước bị tắc cần làm sạch, loại bỏ tất cả các vật thể / rác bị tích tụ gây cản trở việc thoát nước.
	Đối với hào ray được lắp kín.	Đối với hào ray đã được lắp kín bằng nhựa đường hoặc các vật liệu khác. Kiểm tra định kỳ 12 tháng, đối với mỗi đoạn dài 10m, cần dỡ 1m dài ở giữa đoạn 10m để kiểm tra tình trạng hệ thống ray sau đó lắp kín lại.
	Căn chỉnh độ thẳng của hệ thống ray.	Kiểm tra độ thẳng của hệ thống ray định kỳ 12 tháng 1 lần. Nếu đường ray bị lệch lớn hơn 10mm đối với 1 đoạn ray dài 10m so với vị trí ban đầu được ghi khi bàn giao phải ghi chú lại vị trí trên đường ray cùng với hình ảnh. Thông báo cho nhà

Hệ thống	Các điểm cần kiểm tra	Thời gian kiểm tra / bảo dưỡng
		cung cấp.
	Tấm đệm ray cao su dịch chuyển về 2 bên.	Kiểm tra, theo dõi vị trí của tấm đệm ray cao su định kỳ 12 tháng 1 lần. Nếu tấm đệm ray dịch ra 1 bên lớn hơn 20mm so với chân ray phải ghi chú lại vị trí và cung cấp cùng hình ảnh. Thông báo cho nhà cung cấp.
	Bu lông cóc ray.	Kiểm tra tình trạng của bu lông kẹp ray định kỳ 12 tháng 1 lần theo khuyến cáo của nhà cung cấp. Nếu vấn đề mang tính hệ thống phải chụp hình, ghi chú lại vị trí và thông báo cho nhà cung cấp.
	Cóc ray.	Kiểm tra cóc ray định kỳ 12 tháng 1 lần. Toàn bộ cóc ray phải hoàn toàn kẹp lên thanh ray, trường hợp cóc ray không kẹp lên thanh ray phải ghi chú vị trí, chụp hình và thông báo cho nhà cung cấp.
	Hư hỏng đối với lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn của các thành phần kim loại.	Kiểm tra sự hoặc hư hại của lớp phủ định kỳ 12 tháng 1 lần. Ghi lại vị trí bị hư hại và cung cấp cùng với hình ảnh cho nhà cung cấp.
	Mòn / hư hỏng các bộ phận bằng kim loại.	Kiểm tra ăn mòn, hư hỏng định kỳ 12 tháng 1 lần. Ghi chú lại vị trí bị mòn đã quan sát được hoặc vị trí hư hỏng đồng thời cung cấp cùng với hình ảnh cho nhà sản xuất.
	Hư hỏng lớp vữa phía dưới tấm thép.	Kiểm tra sự hư hỏng định kỳ 12 tháng 1 lần, ghi lại vị trí của bất kỳ sự hư hỏng nào đã được phát hiện và cung cấp mô tả cùng với hình ảnh minh họa. Thông báo cho nhà sản xuất.

Hệ thống	Các điểm cần kiểm tra	Thời gian kiểm tra / bảo dưỡng
	Sự mòn bất thường trên đầu đường ray.	Kiểm tra định kỳ 6 tháng 1 lần và kiểm tra xem liệu sự mài mòn bất thường có phải là do bánh xe cản trục không thẳng hàng. Ghi chú vị trí phần bị mòn và chiều rộng đầu ray còn lại, cung cấp mô tả cùng với hình ảnh cho với nhà cung cấp.
	Ăn mòn quá mức / hư hỏng của ray.	Kiểm tra sự ăn mòn / hư hỏng định kỳ 12 tháng 1 lần. Ghi chú vị trí cùng với hình ảnh và tiến hành đo lường phần ray bị ăn mòn / hư hỏng. Thông báo cho nhà cung cấp.
	Khuyết tật đối với các bộ phận đặc biệt của ray.	Kiểm tra sự hư hỏng đối với đường rẽ (tránh), đường giao nhau, điểm cố định và khe co giãn định kỳ 12 tháng 1 lần hoặc hoặc khi có ghi nhận của nhân viên kỹ thuật. Ghi chú chính xác vị trí hư hỏng được phát hiện và cung cấp mô tả cùng hình ảnh cho nhà sản xuất.

GIÁM ĐỐC

Vũ Bách Tuấn