

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

HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Công trình : Nạo vét duy tu khu nước trước Bến 2, 3, 4 - Cảng Cái Lân

Địa điểm : Phường Bãi Cháy - thành phố Hạ Long - tỉnh Quảng Ninh

Chủ đầu tư : Công ty TNHH Cảng công-ten-nơ quốc tế Cái Lân

Đơn vị tư vấn : Công ty cổ phần thương mại, đầu tư và xây dựng Văn Lang

TẬP 1: THUYẾT MINH

SỐ 153/VLC-TK



**CÔNG TY CỔ PHẦN THƯƠNG MẠI, ĐẦU TƯ VÀ
XÂY DỰNG VĂN LANG**

Địa chỉ: 50 Phố Mai Dịch, Quận Cầu Giấy, Thành phố Hà Nội

Fax: (844) 37921247 **E-mail:** congty.vanlang@yahoo.com

**CÔNG TY CỔ PHẦN THƯƠNG MẠI, ĐẦU TƯ VÀ
XÂY DỰNG VĂN LANG**

HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Công trình : Nạo vét duy tu khu nước trước Bến 2, 3, 4 - Cảng Cái Lân
Địa điểm : Thành phố Hạ Long - tỉnh Quảng Ninh
Chủ đầu tư : Công ty TNHH Cảng công-ten-nơ quốc tế Cái Lân
Đơn vị tư vấn : Công ty cổ phần thương mại, đầu tư và xây dựng Văn Lang

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

**ĐẠI DIỆN TƯ VẤN
TỔNG GIÁM ĐỐC**

Trương Thế Kiên

Hà Nội - Năm 2024

MỤC LỤC

I. CÁC CĂN CỨ THIẾT KẾ.....	1
<i>I.1. Văn bản pháp lý</i>	<i>1</i>
<i>I.2. Quy chuẩn xây dựng và tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng trong thiết kế.....</i>	<i>2</i>
II. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC CÔNG TRÌNH	3
<i>II.1. Địa điểm xây dựng công trình</i>	<i>3</i>
<i>II.2. Điều kiện địa hình khu vực.....</i>	<i>3</i>
<i>II.3. Đặc điểm khí tượng.....</i>	<i>4</i>
<i>II.4. Đặc điểm địa chất</i>	<i>6</i>
<i>II.5. Đặc điểm thủy văn</i>	<i>6</i>
III. HIỆN TRẠNG BẾN 2, 3 & 4 VÀ LUỒNG HÀNG HẢI	7
<i>III.1. Hiện trạng khu bến 2, 3, 4 cảng Cái Lân</i>	<i>7</i>
<i>III.2. Luồng hàng hải Hòn Gai – Cái Lân.....</i>	<i>7</i>
IV. NỘI DUNG THIẾT KẾ NẠO VẾT.....	8
<i>IV.1. Quy mô khu nước trước bến 2,3,4 cảng Cái Lân</i>	<i>8</i>
<i>IV.2. Quy mô khu nước trước bến số 2.....</i>	<i>8</i>
<i>IV.3. Quy mô khu nước trước bến số 3.....</i>	<i>8</i>
<i>IV.4. Quy mô khu nước trước bến số 4.....</i>	<i>9</i>
<i>IV.5. Giải pháp thiết kế nạo vét.....</i>	<i>9</i>
<i>IV.6. Trình tự và biện pháp thi công</i>	<i>10</i>
<i>IV.7. Bãi chứa vật liệu nạo vét</i>	<i>14</i>
<i>IV.8. Tiến độ thi công</i>	<i>20</i>
V. CÁC QUY ĐỊNH KỸ THUẬT KHAI THÁC VÀ BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH:.....	22
<i>V.1. Các quy định kỹ thuật khi khai thác:</i>	<i>22</i>
<i>V.2. Công tác bảo trì công trình:</i>	<i>23</i>
VI. CÔNG TÁC BẢO ĐẢM VỆ SINH MÔI TRƯỜNG, AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ.	23
<i>VI.1. Công tác bảo đảm vệ sinh môi trường:</i>	<i>23</i>
<i>VI.2. An toàn cho người và thiết bị:</i>	<i>25</i>
<i>VI.3. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó đối với các rủi ro, sự cố:.....</i>	<i>25</i>
<i>VI.4. Đảm bảo giao thông và an toàn hàng hải:</i>	<i>26</i>
VII. CÁC ĐIỂM LƯU Ý KHI THI CÔNG.....	26

Số: 153/VLC-TK

Hà Nội, ngày 15 tháng 10 năm 2024

THUYẾT MINH

CÔNG TRÌNH: NẠO VẾT DUY TU KHU NƯỚC BẾN 2, 3 & 4 - CẢNG CÁI LÂN

ĐỊA ĐIỂM: PHƯỜNG BÃI CHÁY, THÀNH PHỐ HẠ LONG, TỈNH QUẢNG NINH

I. CÁC CĂN CỨ THIẾT KẾ

I.1. Văn bản pháp lý

- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;
- Luật Hàng hải số 95/2015/QH13 ngày 25/11/2015;
- Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH13 ngày 17/11/2020;
- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Nghị định số: 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 của Chính Phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định 57/2024/NĐ-CP ngày 20/5/2024 của Chính phủ về quản lý hoạt động nạo vét trong vùng nước cảng biển và vùng nước đường thủy nội địa;
- Nghị định số 58/2017/NĐ-CP của Chính phủ ngày 10/5/2017 quy định một số điều của Bộ Luật Hàng hải Việt Nam về quản lý hoạt động hàng hải;
- Nghị định số 143/2017/NĐ-CP ngày 14/12/2017 của Chính phủ quy định bảo vệ công trình Hàng hải;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP của Chính phủ ngày 10/01/2022 quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường;
- Thông tư số 19/2022/TT-BGTVT ngày 26/7/2022 của Bộ Giao thông vận tải quy định về bảo trì công trình hàng hải;
- 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; Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Hợp đồng tư vấn xây dựng số 01/2024/HD/CICT-VLC ngày 09/10/2024 giữa Công ty TNHH cảng Công ten nơ Quốc tế Cái Lân (CICT) với Công ty cổ phần

thương mại đầu tư và xây dựng Văn Lang về việc thiết kế bản vẽ thi công, lập hồ sơ mời thầu, đánh giá hồ sơ dự thầu công trình: Nạo vét, duy tu khu nước trước bến 2, 3 & 4 – Cảng Cái Lân;

- Các tài liệu khác có liên quan.

I.2. Quy chuẩn xây dựng và tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng trong thiết kế

Sử dụng hệ thống Quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật Việt Nam và tham khảo một số tiêu chuẩn kỹ thuật nước ngoài được thừa nhận áp dụng bao gồm nhưng không giới hạn như trong bảng sau:

Bảng 1. Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho công trình

STT	Mã hiệu	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật
<i>I</i>	<i>Các tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng cho công tác thiết kế</i>	
1		Quy chuẩn xây dựng Việt Nam
2		Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam
3	QCVN 02:20022/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia. Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng
4	TCVN 11820-2017	Công trình bến cảng biển - Tiêu chuẩn thiết kế
5	22 TCN 222-95	Tải trọng và tác động (do sóng và do tàu) lên công trình thủy - Tiêu chuẩn thiết kế
<i>II</i>	<i>Các tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng cho công tác thi công và nghiệm thu</i>	
1	TCVN 4447:2012	Công tác đất. Thi công và nghiệm thu
2	924/QĐ-KT4	Quy trình thi công, nghiệm thu nạo vét và bồi đắp các công trình vận tải sông biển bằng phương pháp cơ giới
3	TCCS 02:2015/CHHVN	Tiêu chuẩn cơ sở công tác nạo vét thi công và nghiệm thu
4	TCVN 5308:1991	Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng
<i>III</i>	<i>Các tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng cho công tác bảo trì</i>	
1	TCCS 04 -2014/CHHVN	Tiêu chuẩn cơ sở - Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo trì công trình bến cảng
2	109/QĐ-CHHVN	Quy định kỹ thuật khai thác cầu cảng
<i>IV</i>	<i>Các tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng cho công tác khảo sát</i>	
1	96 -TCN 43 - 90	Quy phạm đo vẽ bản đồ tỷ lệ từ 1/500 ÷ 1/5000
2		Thông tư 68/2015/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật đo đạc trực tiếp địa hình phục vụ thành lập bản đồ địa hình và cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000 và 1:5000
3	TCVN 9398: 2012	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung

STT	Mã hiệu	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật
4	TCVN 10336:2014	Khảo sát độ sâu trong lĩnh vực Hàng hải - Yêu cầu kỹ thuật
5	TCCS 01:2019/CHHVN	Tiêu chuẩn cơ sở công tác khảo sát đo sâu dưới nước bằng thiết bị hồi âm

II. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC CÔNG TRÌNH

II.1. Địa điểm xây dựng công trình

Vị trí nạo vét tại khu nước trước bến số 2,3,4 của Cảng Cái Lân tại phường Bãi Cháy, thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.



Hình 1 - Vị trí khu nước của bến 2, 3 & 4 - Cảng Cái Lân.

II.2. Điều kiện địa hình khu nước

Theo tài liệu khảo sát địa hình (tỷ lệ 1/1.000) tại khu nước trước bến 2,3 &4 cảng Cái Lân do Công ty TNHH Cảng container quốc tế Cái Lân cung cấp, điều kiện địa

hình tự nhiên khu vực xây dựng như sau:

- Khu nước trước bến số 2,3: Độ sâu khu nước 10,0m. Dải cạn có độ sâu từ 9.6m đến 9.9m, nằm dọc theo tuyến mép bến, tại khu vực thượng lưu bến số 2, từ điểm I kéo dài về phía hạ lưu khoảng 65m. Khu vực rộng nhất lấn vào vùng nước khoảng 5m.
- Khu nước trước bến số 4: Độ sâu khu nước 10,4m. Dải cạn có độ sâu từ 9.8m đến 10.3m, nằm dọc theo tuyến mép bến, từ hạ lưu điểm A khoảng 25m đến hạ lưu điểm A khoảng 160m. Khu vực rộng nhất lấn vào vùng nước khoảng 5m.

II.3. Đặc điểm khí tượng

Đặc điểm khí tượng của khu vực tham khảo 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.

a. Nhiệt độ không khí

Nhiệt độ trung bình cả năm là 23,1°C;

Cao nhất trung bình năm: 26,4°C;

Thấp nhất trung bình năm: 20,7°C.

Tháng nóng nhất là tháng 7 và tháng lạnh nhất là tháng 1.

Nhiệt độ không khí cao nhất tuyệt đối năm: 37,9°C; Nhiệt độ không khí thấp nhất tuyệt đối năm: 1,7°C. Biên độ ngày của nhiệt độ không khí trung bình năm: 5,7°C.

b. Số giờ nắng trong năm

Số giờ nắng trung bình trong năm từ 1.700÷1.800 h/năm.

c. Độ ẩm không khí

Độ ẩm tương đối của không khí trung bình năm: 82,3%; Độ ẩm tương đối của không khí thấp nhất trung bình năm: 69,1%; Tháng có độ ẩm trung bình cao nhất là tháng 3, tháng có độ ẩm trung bình thấp nhất là tháng 11.

d. Chế độ mưa

Tổng lượng mưa trung bình năm: 1.918mm; Lượng mưa ngày lớn nhất trong năm: 350mm; Số ngày mưa trung bình trong năm: 140,3 ngày. Tháng có lượng mưa trung bình lớn nhất là tháng 7 và tháng 8. Tháng có lượng mưa trung bình thấp nhất là tháng 12.

Nhìn chung, tổng lượng mưa trung bình trong các tháng mùa mưa tại khu vực xây dựng chiếm khoảng 88% tổng lượng mưa trung bình toàn năm, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10. Mùa khô bắt đầu từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau, lượng mưa trong mùa này rất ít. Trung bình một năm có 140,3 ngày mưa.

e. Chế độ gió

Khu vực xây dựng nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, hướng gió thịnh hành là hướng Bắc, Đông Bắc, Đông, Đông Nam và Nam. Tốc độ gió trung bình năm: 2,7m/s.

Bảng 1: Vận tốc gió trung bình tháng và năm (m/s)

Trạm	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hòn Gai	2,7	2,4	2,0	2,2	2,8	2,8	2,9	2,7	3,0	3,3	3,1	2,9	2,7

Bảng 2: Tần suất lặng gió (PL %) tần suất (P %) và vận tốc gió (V m/s) trung bình theo 8 hướng

Hướng gió hoặc lặng gió	Đặc trung	Tháng											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Trạm Hòn Gai													
Lặng Gió	PL	10,4	17,9	22,5	19,6	9,3	10,1	9,4	11,8	8,7	5,9	6,6	6,9
N	P	30,4	23,3	17	11,3	13,2	13,2	12	18,3	27,4	34,7	34,4	35,7
	V	3,7	3,6	3,1	3,1	3,2	2,8	2,7	2,7	3,4	3,9	3,7	3,7
NE	P	21,2	19,2	14,1	11,1	9,1	8,5	7,1	10,1	15,6	19,4	21,2	18,9
	V	2,8	2,7	2,6	2,8	2,7	2,7	3,1	3,4	3,8	3,6	3	2,8
E	P	10,2	11,3	10,8	10,9	9,7	6,6	5,3	6	5,6	7,6	7,7	8,5
	V	2,4	2,3	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,9	2,9	2,8	2,6	2,5
SE	P	11,3	12,6	16,2	25	33,5	30,8	27,9	15,6	14,1	11	10,1	10,4
	V	2,7	2,4	2,4	2,7	3,2	3,2	3,4	2,9	2,9	3,1	3,2	2,9
S	P	7,7	8,2	11,5	14,6	17	16,8	19,4	13,7	10	7,9	7,3	9,1
	V	2,8	2,7	2,5	2,8	3,4	3,5	3,7	3,2	3	3	3	3
SW	P	1,3	1,9	2	2,1	2,2	5,3	8,3	7,2	3	1,1	1,3	1,5
	V	2,3	2,1	2,1	2,3	3,2	3,6	3,9	3,4	3,2	2,8	2,7	2,7
W	P	0,2	0,4	0,3	0,4	0,5	0,9	1,6	1,9	0,8	0,2	0,2	0,2
	V	1,4	1,5	1,6	1,9	3,3	2,6	2,6	2,7	2,2	2,4	2,9	2
NW	P	7,2	5,2	5,7	4,9	5,4	7,8	8,9	15,4	14,8	12,2	11,3	8,9
	V	2,9	2,7	2,4	2,4	2,5	2,5	2,8	2,6	2,7	3,2	3	2,8

f. Bão

Dải bờ biển khu vực phía Bắc từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa chịu nhiều ảnh hưởng của bão. Thống kê chuỗi số liệu nhiều năm thì tần suất bão đổ bộ vào khu vực chiếm khoảng 1/3 tổng số các cơn bão ảnh hưởng đến vùng biển nước ta. Theo số liệu thống kê quan trắc trong nhiều năm trở lại đây, cường độ các cơn bão đổ bộ vào khu vực như sau:

Bão thường đổ bộ vào tháng 6 và kết thúc vào tháng 11. Trung bình mỗi năm có 1 cơn bão đổ bộ vào Quảng Ninh – Hải Phòng. Tháng có nhiều bão nhất là tháng 8. Sức gió mạnh nhất trong bão đo được đến cấp 13.

II.4. Đặc điểm địa chất

Thu thập tài liệu khảo sát địa chất vị trí xây dựng tại bến số 2, 3, 4 cảng Cái Lân của dự án đầu tư xây dựng Cảng container Quốc tế Cái Lân thì địa tầng khu vực xây dựng theo thứ tự từ trên xuống dưới gồm các lớp đất sau:

- Lớp 1: Lớp đất lấp;
- Lớp 2: Sét gầy chứa cát lẫn hữu cơ, sét béo lẫn vỏ sò vỏ hến, màu xám đen xám xanh trạng thái chảy
- Lớp 3: Sét gầy, sét gầy chứa cát, màu xám xanh, xám vàng, nâu đỏ trạng thái dẻo mềm đến nửa cứng;
- Lớp 4: Sét béo lẫn vỏ sò vỏ hến, màu xám đen xám xanh trạng thái dẻo mềm.
- Lớp 5: Cát sét lẫn vỏ sò vỏ hến, màu xám đen xám xanh kết cấu rời rạc
- Lớp 6: Cát bụi lẫn sạn, cát sét chứa bụi, màu xám vàng, nâu trắng, xám vàng kết cấu từ chặt vừa đến chặt
- Lớp 7: Cát cấp phối kém, sạn cấp phối tốt đến kém, kết cấu từ rời rạc đến chặt;
- Lớp 8: Lớp đá gốc phong hóa gồm các loại đá: sét kết, cát kết, cát kết hạt thô, sạn kết

II.5. Đặc điểm thủy văn

a. Thủy triều:

Tại Bãi Cháy và Hòn Gai, phần lớn hàng ngày có một lần thủy triều lên, trong tháng có 2 đến 3 ngày có 2 lần nước lên trong ngày. Mức nước dâng tại Cái Lân cao hơn Hòn Gai là 3 cm, mực nước thấp là bằng nhau.

b. Dòng chảy

Nói chung, dòng chảy khi triều xuống quan trắc được nhanh hơn khi triều dâng. Tốc độ dòng chảy max quan trắc được là 0,62m/s trong 4 giờ sau khi nước dâng cao.

c. Sóng

Sóng trong vịnh theo quan trắc phân loại có đến hơn 90% thời gian là sóng lặng. Sóng cao vượt quá 1m rất ít. Hướng sóng chủ yếu là đông bắc.

d. Mực nước

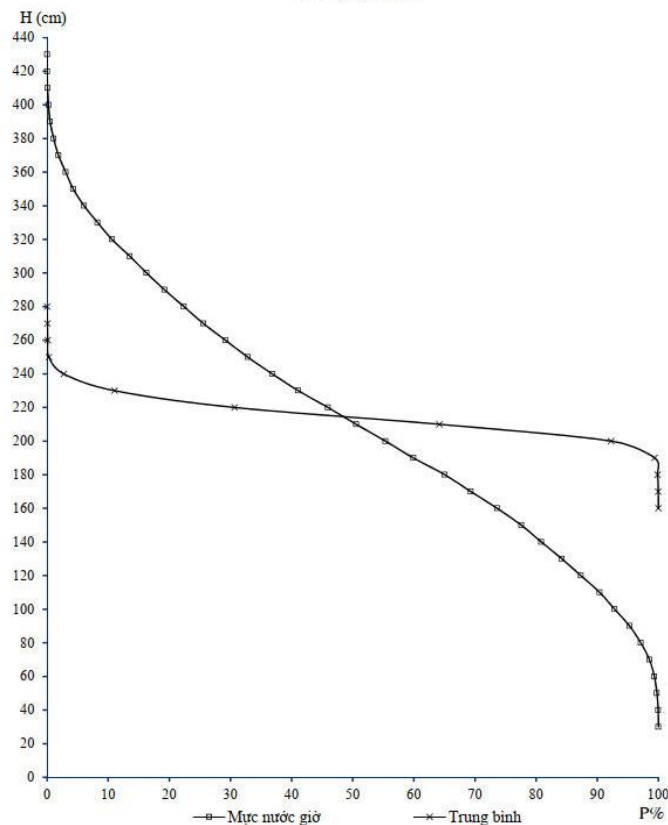
Mực nước tại khu vực thiết lập khu neo Hòn Gai sử dụng mực nước trạm Bãi Cháy thống kê như sau:

Bảng 3: Mức nước ứng với các tần suất tại trạm Bãi Cháy (Hải đồ)

Đơn vị cm

P%	1	3	5	10	20	50	70	90	95	97	99
Hgiờ	381	361	346	323	288	211	168	111	91	81	64
Htb	247	240	237	231	225	214	208	201	196	193	191

(Nguồn: Theo báo cáo “Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050” phụ lục tài liệu khí tượng thủy văn)



Hình 1: Đường tần suất tích lũy mực nước tại trạm Bãi Cháy

III. HIỆN TRẠNG BẾN 2, 3 & 4 VÀ LUỒNG HÀNG HẢI

III.1. Hiện trạng khu bến 2, 3, 4 cảng Cái Lân

Hiện tại, bến 2,3, 4 cảng Cái Lân tiếp nhận tàu có trọng tải 50.000 DWT có thông số kỹ thuật như sau:

- Cao trình đỉnh bến: +5,2m (cao độ Hải đồ - CD)
- Cao trình đáy bến: - 13,0 (cao độ Hải đồ - CD)
- Chiều dài bến: $L_b = 594$ m.
- Chiều rộng bến: $B_b = 30$ m

III.2. Luồng hàng hải Hòn Gai – Cái Lân

Luồng hàng hải Hòn Gai - Cái Lân được chia thành các đoạn sau:

- Đoạn luồng từ Hòn Bài đến Hòn Pháo Ngoài: có bề rộng luồng 240m, độ sâu đạt - 13,0m (cao độ Hải đồ - CD)
- Đoạn luồng từ Hòn Pháo Ngoài đến Hòn Một: có bề rộng luồng 130m, độ sâu đạt - 12,1m (cao độ Hải đồ - CD)
- Đoạn luồng từ Hòn Một đến cầu Bãi Cháy: có bề rộng luồng 130m, độ sâu đạt - 9,9m (cao độ Hải đồ - CD)
- Đoạn luồng từ cầu Bãi Cháy đến hết bến số 2 cảng Cái Lân: có bề rộng luồng 130m, độ sâu đạt - 9,9m (cao độ Hải đồ - CD)

IV. NỘI DUNG THIẾT KẾ NẠO VẾT

IV.1. Quy mô khu nước trước bến 2,3,4 cảng Cái Lân

Quy mô, thông số kỹ thuật của khu nước trước bến 2,3,4 cảng Cái Lân được lấy theo hồ sơ thiết kế và thông báo hàng hải số 365/2023/TBHH-TCTBĐATHHMB của Tổng công ty bảo đảm an toàn hàng hải Miền Bắc

IV.2. Quy mô khu nước trước bến số 2

Khu nước trước bến số 2 có các thông số kỹ thuật của như sau:

- Chiều dài khu nước: $L_{kn} = 155.8 \text{ m}$
- Chiều rộng khu nước: $B_{kn} = 50,1 \text{ m}$
- Cao độ khu nước: $CDKN = -10,0 \text{ m}$ (hệ cao độ Hải đồ)

Bảng 2. Tọa độ các điểm khống chế khu nước trước bến số 2

Tên điểm	Hệ VN-2000		Hệ WGS-84	
	Vĩ độ (N)	Kinh độ (E)	Vĩ độ (N)	Kinh độ (E)
I	20°58'46.2"	107°02'50.1"	20°58'42.6"	107°02'56.9"
II	20°58'47.4"	107°02'51.3"	20°58'43.8"	107°02'58.1"
V	20°58'43.9"	107°02'55.2"	20°58'40.3"	107°03'02.0"
VI	20°58'42.7"	107°02'54.0"	20°58'39.1"	107°03'00.8"

IV.3. Quy mô khu nước trước bến số 3

Khu nước trước bến số 3 có các thông số kỹ thuật của như sau:

- Chiều dài khu nước: $L_{kn} = 200 \text{ m}$
- Chiều rộng khu nước: $B_{kn} = 50,1 \text{ m}$
- Cao độ khu nước: $CDKN = -10,4 \text{ m}$ (hệ cao độ Hải đồ)

Bảng 3. Tọa độ các điểm khống chế khu nước trước bến số 3

Tên điểm	Hệ VN-2000		Hệ WGS-84	
	Vĩ độ (N)	Kinh độ (E)	Vĩ độ (N)	Kinh độ (E)
V	20°58'43.9"	107°02'55.2"	20°58'40.3"	107°03'02.0"
VI	20°58'42.7"	107°02'54.0"	20°58'39.1"	107°03'00.8"
A	20°58'38.2"	107°02'59.0"	20°58'34.6"	107°03'05.8"
B	20°58'39.4"	107°03'00.2"	20°58'35.8"	107°03'07.0"

IV.4. Quy mô khu nước trước bến số 4

Khu nước trước bến số 3 có các thông số kỹ thuật của như sau:

- Chiều dài khu nước: $L_{kn} = 200 \text{ m}$
- Chiều rộng khu nước: $B_{kn} = 50,1 \text{ m}$
- Cao độ khu nước: $CĐKN = -10,4 \text{ m}$ (hệ cao độ Hải đồ)

Bảng 4. Tọa độ các điểm khống chế khu nước trước bến số 4

Tên điểm	Hệ VN-2000		Hệ WGS-84	
	Vĩ độ (N)	Kinh độ (E)	Vĩ độ (N)	Kinh độ (E)
A	20°58'38.2"	107°02'59.0"	20°58'34.6"	107°03'05.8"
B	20°58'39.4"	107°03'00.2"	20°58'35.8"	107°03'07.0"
C	20°58'35.0"	107°03'05.1"	20°58'31.4"	107°03'11.9"
D	20°58'33.8"	107°03'03.9"	20°58'30.2"	107°03'10.7"

IV.5. Giải pháp thiết kế nạo vét

IV.5.1. Cao độ nạo vét khu nước bến

Theo hồ sơ thiết kế BVTC, cao độ khu nước trước bến đáp ứng cho tàu 50.000 DWT ra vào bến là -13,0m (hệ cao độ Hải đồ).

Để phù hợp với hiện trạng tuyến luồng hàng hải vào khu vực bến 2,3,4 cảng Cái Lân, tình trạng bồi lắng tại khu nước trước bến đảm bảo cho tàu 50.000 DWT giảm tải hoặc lợi dụng mực nước để ra vào bến, lựa chọn cao độ nạo vét khu nước trước bến của bến 2,3 & 4 là: -11,7 m (hệ cao độ Hải đồ).

IV.5.2. Mái dốc nạo vét

Căn cứ vào tài liệu khảo sát địa hình, tài liệu khảo sát địa chất, taluy nạo vét dự kiến với mái dốc đối với từng khu vực như sau:

- Đối khu vực gầm bến, mái dốc nạo vét sẽ là mái dốc tự nhiên khi tiến hành nạo vét;
- Đối khu vực phía bên ngoài gầm bến, mái dốc nạo vét $m = 7$

IV.5.3. Khối lượng nạo vét

Trên cơ sở bình đồ địa hình khu nước, xác định phạm vi cần nạo vét và bố trí các

mặt cắt nạo vét theo phương vuông góc với tuyến mép bến. Khối lượng nạo vét được tính toán theo công thức:

$$V = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{S_{i-1} + S_i}{2} * L_i$$

Trong đó:

S_{i-1} : Là diện tích mặt cắt nạo vét trước (m^2).

S_i : Là diện tích mặt cắt nạo vét sau (m^2).

L_i : Là khoảng cách giữa các mặt cắt nạo vét liên nhau (S_i & S_{i-1}) (m).

Khối lượng nạo vét thực tế có kể thêm sai số nạo vét của thiết bị và sa bồi trong thi công. Theo tiêu chuẩn cơ sở công tác nạo vét thi công và nghiệm thu TCCS 02:2015/CHHVN, sai số theo chiều sâu 0,3 m, sai số về chiều rộng là 2,0m.

Căn cứ bình đồ khảo sát địa hình và thông số khu nước neo đậu trước bến, khối lượng nạo vét như trong bảng sau:

Bảng 5. Khối lượng nạo vét khu nước trước bến 2, 3, 4 - cảng Cái Lân

STT	HẠNG MỤC	ĐƠN VỊ	Tổng cộng
1	Khối lượng nạo vét	m3	14.728,89

Sau khi thi công sẽ căn cứ vào số liệu thực tế để hoàn công mái taluy và khối lượng nạo vét.

IV.6. Trình tự và biện pháp thi công

IV.6.1. Trình tự thi công

Trình tự thi công các hạng mục công trình như sau:

- Rà quét khu vực thi công, chuẩn bị mặt bằng công trình;
- Chuẩn bị bãi chứa
- Thi công nạo vét, vận chuyển chất nạo vét đổ vào bãi chứa
- Hoàn thiện và nghiệm thu bàn giao công trình đưa vào sử dụng

Các bước thi công khu vực nạo vét trước bến được thực hiện như sơ đồ sau:



Hình 2. Trình tự thi công

IV.6.2. Biện pháp thi công

Đối với công trình cảng có chiều sâu trước bến lớn, biện pháp thi công nạo vét phổ biến là sử dụng tàu hút bùn tự hành hoặc tàu gầu ngoạm kết hợp với sà lan vận chuyển đi đổ. Mỗi phương tiện và biện pháp thi công có đặc điểm riêng như sau:

Tiêu chí	Tàu hút bùn	Gầu dây (xáng cạp)
Thông số kỹ thuật	Tàu hút bùn là tàu có loại tàu có bố trí khoang chứa chất thải nạo vét. Toàn bộ công việc nạo vét, chứa và vận chuyển đổ chất nạo vét do tàu tự thực hiện.	Gầu dây (xáng cạp) là tổ hợp thiết bị gồm cần trục có lắp ngoạm đặt trên sà lan hoặc ponton. Vật liệu nạo vét được đổ lên sà lan vận chuyển bên cạnh để chuyển ra bãi đổ thải. Kích thước phương tiện thi

		công nhỏ hơn tàu hút bùn. Phương tiện thiết bị khá phổ biến.
Phạm vi hoạt động	Phù hợp cho việc nạo vét luồng có không gian rộng, không phù hợp với khu vực nạo vét chật hẹp, nằm gần công trình xây dựng	Phù hợp cho việc nạo vét duy tu khu nước có diện tích nhỏ, chật hẹp như: khu nước trước bến, luồng dẫn hẹp... Có khả năng nạo vét khu vực gần sát công trình
Khả năng hoạt động	Số lượng tàu hút bùn hạn chế; Khó khăn trong việc lựa chọn nhà thầu thi công	Khả năng huy động nhiều phương tiện nạo vét cùng lúc; Thuận lợi cho việc lựa chọn nhà thầu thi công
Tiến độ thi công	Sau khi nạo vét, tàu sẽ tự vận chuyển bùn đất đi đổ tại nơi quy định nên sẽ mất thời gian chờ, không thi công nạo vét liên tục, thời gian thi công kéo dài	Thời gian thi công liên tục, đồng thời có thể huy động nhiều phương tiện vận chuyển cùng lúc nên đẩy nhanh tiến độ thi công, không phải chờ đợi trong thời gian vận chuyển đi đổ bùn đất nạo vét

Qua phân tích đánh giá, so sánh yếu tố kỹ thuật của hai biện pháp thi công như trên và phạm vi, quy mô nạo vét của vùng đậu, vùng quay tàu nằm sát công trình bến yêu cầu tiến độ thi công nhanh kiến nghị biện pháp thi công sử dụng gầu ngoạm đặt trên sà lan kết hợp với sà lan vận chuyển.

Để đảm bảo không làm ảnh hưởng hoạt động khai thác cầu cảng trong quá trình thi công nạo vét, Nhà thầu phải đệ trình kế hoạch thi công chi tiết lên Chủ đầu tư, TVGS xem xét, phê duyệt. Trình tự và biện pháp thi công chi tiết cụ thể như sau:

- Làm thủ tục xin phép các cơ quan chức năng
- Triển khai công tác điều tiết không chế, đảm bảo an toàn giao thông.
- Định vị tuyến nạo vét : Tuyến nạo vét được định vị bằng các hàng tiêu chập thả dọc theo hai bên mép dải thi công, vị trí các tiêu chập này được đo đạc bằng máy định vị DGPS. Các tiêu chập được sơn màu trắng - đỏ trên đỉnh tiêu gắn biển báo, ban đêm treo đèn hiệu. Khi cắm các tiêu trong một chập cần lưu ý tiêu sau phải cao hơn tiêu trước, các tiêu trong cùng một chập phải có cùng một màu cờ. Tiêu phải được cắm thẳng đứng, màu cờ của tiêu tránh trùng với màu của địa hình tự nhiên xung quanh. Tuyến nạo vét được xác định bằng hai hàng tiêu chập thả hai bên mép tuyến nạo vét.
- Định vị độ sâu nạo vét : Đặt thước đo mực nước tại Bến. Dùng máy toàn đạc để dẫn cao độ từ mốc chính về thước nước. Bố trí công nhân khảo sát đo mực nước từng

thời điểm để phục vụ nạo vét. Căn cứ độ cao mực nước tại từng thời điểm, tính toán độ sâu nạo vét tương ứng đảm bảo thi công đúng độ sâu luồng thiết kế.

- Biện pháp thi công bằng gầu ngoạm đặt trên sà lan
 - + Phân chia khu vực thi công trên máy tính đặt trên thiết bị thi công.
 - + Nắm định vị sẽ được đặt tại vị trí tâm ponton để người điều khiển gầu ngoạm (xáng cạp) có thể dễ dàng nhận ra.
 - + Gầu ngoạm đặt trên ponton nổi sẽ thi công theo dải mỗi dải thi công chiều rộng khoảng 15mét, chiều dài dải thi công theo chiều dài bến, chiều dày lớp đất nạo vét < 1m, thi công xong dải 1 sẽ lần lượt chuyển sang thi công dải 2, dải 3, dải 4...để tránh sót lỗi trong thi công phần ranh giáp mỗi của các dải thi công sẽ thi công chồng lấn sang các dải 5m.
 - + Căn cứ trên màn hình vi tính và hệ thống phao tiêu chập để xáng cạp di chuyển và thi công.
 - + Khi ponton vào vị trí thi công, các neo được thả, gầu ngoạm tiến hành đào đất theo sơ đồ thi công, việc di chuyển của ponton lúc này dựa vào việc xả tời và thu tời.
 - + Đất nạo vét được bốc đổ lên xà lan tự hành đậu bên cạnh, sau khi bốc đầy xà lan tự hành sẽ di chuyển đến vị trí đổ đất để đổ thải.
 - + Trong quá trình thi công, nhà thầu liên tục tiến hành đo đạc xác định độ sâu đã thực hiện nhằm điều chỉnh việc thi công trong thời gian sớm nhất. Sau khi thi công xong cả khu vực, nhà thầu sẽ tiến hành đo kiểm tra tổng thể khu vực, đánh giá hiệu quả thi công, nếu có sót lỗi sẽ tiến hành đưa thiết bị ra khu vực sửa chữa sót lỗi.
 - + Nạo vét mái taluy áp dụng phương pháp đào giạt cấp theo chiều từ trên xuống dưới, tùy theo chiều dày lớp đất chia thành các cấp đào, mỗi cấp 1m. Sau nạo vét một thời gian, đất đổ thoải xuống tạo dáng taluy theo thiết kế.
 - + Vận chuyển đất nạo vét đi đổ bằng sà lan tự hành, để tàu dễ dàng xác định vị trí. Trên các sà lan tự hành chứa đất, nhà thầu bố trí mỗi xà lan 01 chiếc máy định vị dẫn đường được cài đặt tuyến đường đi đổ đất nhằm hướng dẫn tàu đi đúng đường, đồng thời ghi nhận hành trình vào file dữ liệu nhằm phục vụ việc kiểm soát của Chủ đầu tư/Giám sát trong quá trình thi công. Sau khi đến vị trí bãi đổ thải, tiến hành phun chất thải nạo vét lên bãi với cự ly phun trung bình là 1km. Dự kiến sử dụng sà lan tự hành có trọng tải 400T

Quá trình thi công phải tuân thủ chặt chẽ các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 4447-2012, Quy trình thi công và nghiệm thu công tác nạo vét và bồi đắp các công trình vận tải sông, biển, thực hiện bằng phương pháp cơ giới nêu trên và các quy định sau:

- + Theo chiều sâu tiến hành nạo vét theo từng lớp, chiều dày mỗi lớp không quá

50cm và không được nạo vét thành hố sâu nhằm hạn chế sạt lở mái dốc hố đào.

- + Theo chiều dài tiến hành nạo vét từ một đầu (thượng hoặc hạ lưu) theo từng lớp nạo vét tiến dần về đầu kia và ngược lại.

Trong quá trình thi công nạo vét, Chủ đầu tư nên bố trí hệ thống mốc quan trắc chuyển vị để theo dõi chuyển vị ngang, chuyển vị đứng của công trình hiện hữu nhằm xử lý kịp thời các tình huống bất lợi có thể xảy ra. Hệ thống mốc quan trắc gồm 02 mốc trên mỗi bên của công trình và được đặt ở vị trí thuận lợi và đảm bảo an toàn trong quá trình quan trắc. Chế độ quan trắc thực hiện như sau:

- + Trong quá trình thi công nạo vét: Quan trắc thường xuyên, liên tục theo dõi sự chuyển vị của công trình.
- + Cứ nạo vét xong 1 lớp thì tiến hành đo và ghi chép số liệu tọa độ mốc. Tổng hợp so sánh với số liệu của các đợt đo trước để đánh giá chuyển vị.
- + Tối thiểu 1 ngày phải đo đạc và ghi chép số liệu 1 lần.

Do công trình vừa thi công nạo vét vừa đảm bảo khai thác cầu cảng, nên nhà thầu sẽ kết hợp cùng chủ đầu tư, tư vấn giám sát để phối hợp với đơn vị quản lý cảng để đảm bảo không làm ảnh hưởng hoạt động khai thác của cảng và tiến độ thi công đã đề ra.

IV.7. Bãi chứa vật liệu nạo vét

IV.7.1. Vị trí bãi đổ thải

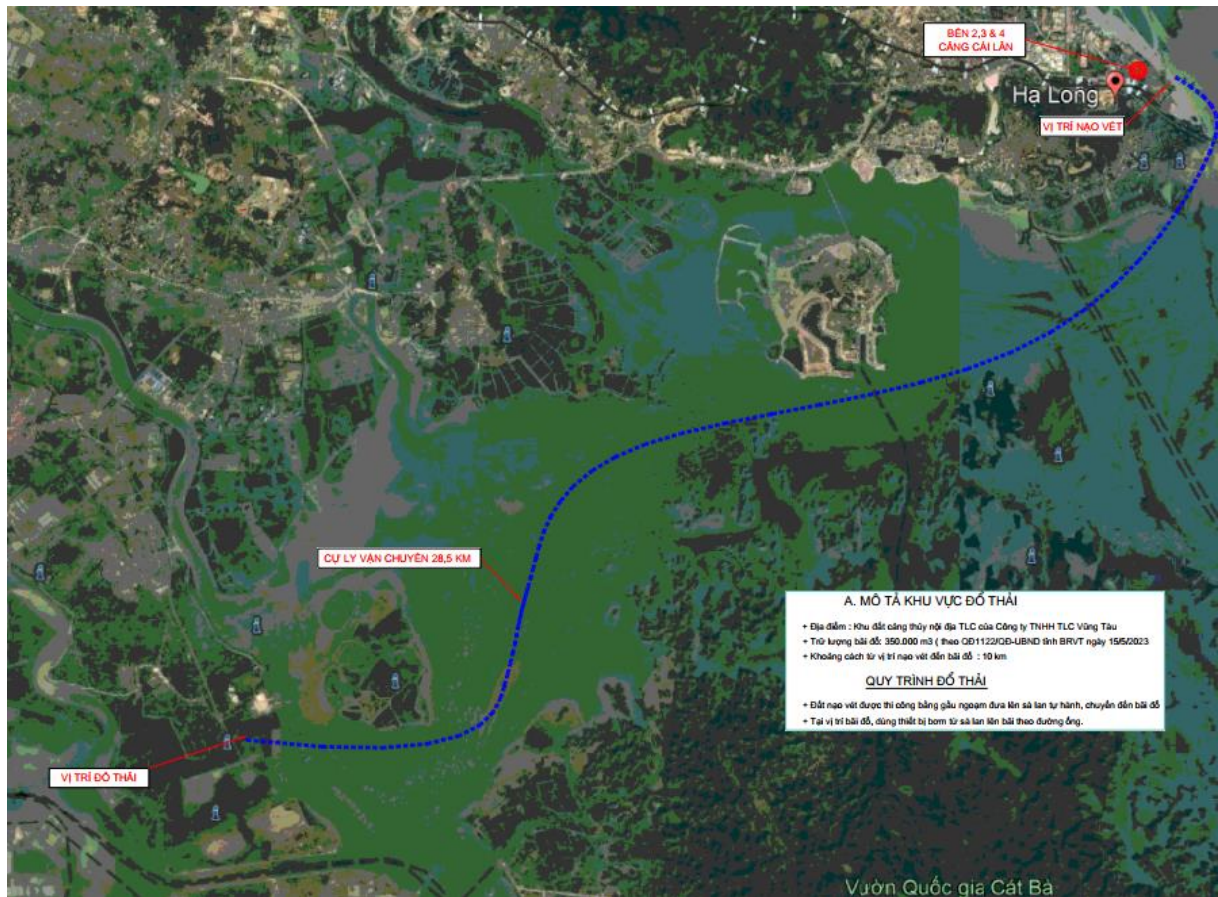
Chất thải nạo vét của công trình dự kiến đổ tại Khu công nghiệp Tiên Phong, xã Tiên Phong, thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh. Vị trí nạo vét cách khu vực đổ thải khoảng 28,5 km. Vị trí đổ vật liệu nạo vét đã được Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh chấp thuận tại Quyết định 721/QĐ-UBND ngày 21/3/2023.

Các thủ tục về xin phép đổ đất, đánh giá tác động môi trường với các cơ quan quản lý nhà nước sẽ do Nhà thầu thực hiện.

Trong quá trình vận chuyển đất nạo vét đi đổ, Tư vấn giám sát sẽ theo phương tiện xác định chính xác vị trí đổ đất bằng thiết bị định vị GPS và kiểm tra, xác định số chuyển vận chuyển, khối lượng đất đổ theo phương tiện để xác định sự phù hợp với khối lượng nạo vét thiết kế. Khối lượng nghiệm thu sẽ được xác định trên cơ sở bình đồ đo đạc hoàn công.

Trước khi thi công nạo vét cần tiến hành thống nhất với các cơ quan quản lý Nhà nước về chuyên ngành hàng hải về vị trí đổ đất nạo vét, phương án đảm bảo an toàn hàng hải và vệ sinh môi trường tại khu vực thi công đổ đất.

Quy mô bãi chứa phải đảm bảo chứa khối lượng nạo vét trước bến của bến 2, 3 & 4 cảng Cái Lân. Giải pháp xây dựng bãi chứa sẽ nằm trong hồ sơ dự thầu xây dựng do nhà thầu thi công đề xuất



Hình 3 – Vị trí bãi đổ thải

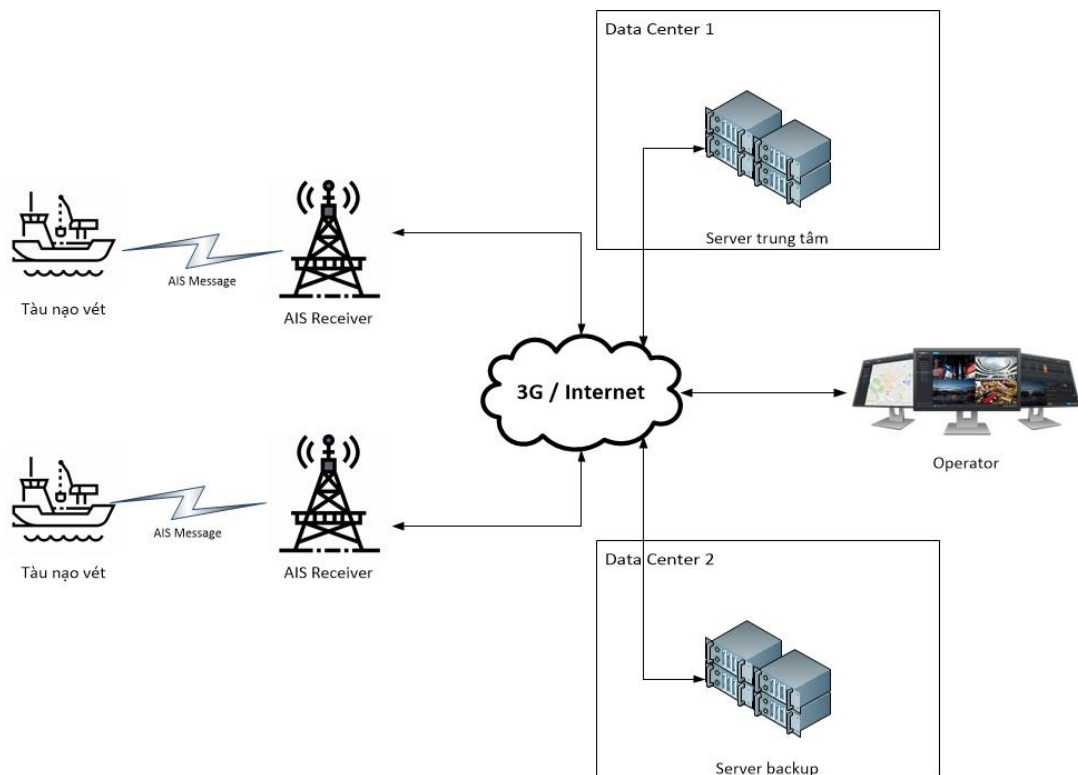
IV.7.2. Công tác giám sát thi công nạo vét bằng hệ thống AIS

1. Mục tiêu của hệ thống AIS

Hệ thống AIS giám sát tàu thuyền nạo vét là hệ thống thu nhận tín hiệu vị trí, tốc độ, hướng đi cùng với một số thông tin cố định khác như: tên tàu, số nhận dạng (ID), kích thước và chi tiết chuyển đi của các tàu, thuyền hoạt động trong khu vực giám sát...Hệ thống sẽ tự động thu nhận dữ liệu với các tàu trong phạm vi phủ sóng của các trạm. Phần mềm hiển thị dữ liệu trên giao diện Web có chức năng cơ bản như sau:

- Cung cấp tài khoản truy cập dữ liệu AIS qua mạng internet.
- Xem lại dữ liệu giám sát phương tiện nạo vét ngay trên phần mềm tại mọi nơi qua internet.
- Giao diện phần mềm được thiết kế riêng để giám sát phương tiện nạo vét, duy tu bằng tài khoản truy cập qua internet thông qua nền tảng bản đồ và hải đồ ENC đảm bảo trực quan và chính xác.
- Giám sát và truy vết vị trí tức thời của các phương tiện; có chức năng lọc, giám sát riêng các phương tiện nạo vét để phục vụ công tác giám sát thực địa.
- Có các chức năng tra cứu, thống kê vị trí, hành trình của từng phương tiện nạo vét theo thời gian thực và trong quá khứ qua internet để phục vụ công tác kiểm tra, nghiệm thu.

2. Phương án kỹ thuật



Hình 4. Sơ đồ tổng quan hệ thống AIS giám sát nạo vét

❖ **Hệ thống thiết bị tại trạm:**

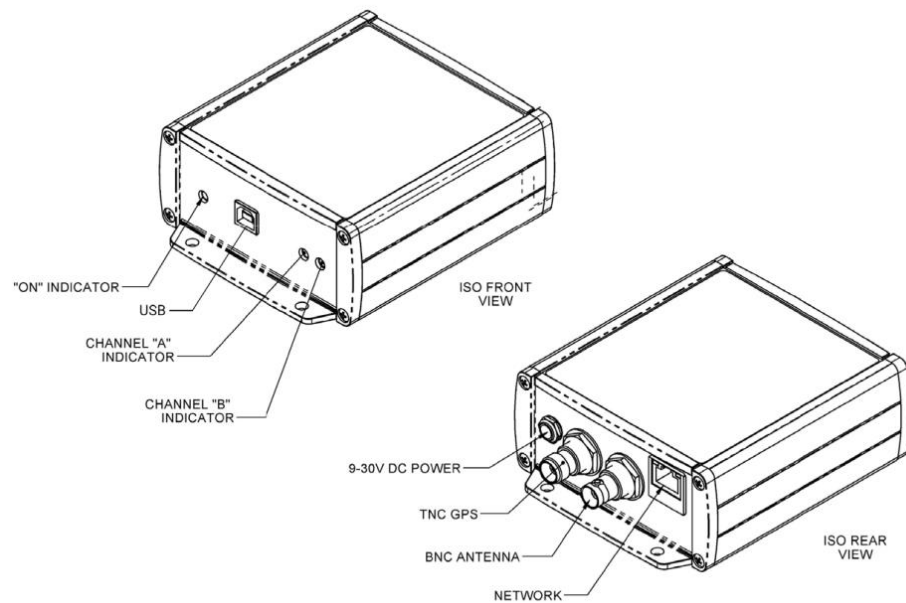
- Thiết bị AIS Receiver: Thu thập các thông tin về vị trí, tốc độ, hướng đi cùng với một số thông tin cố định khác như: tên tàu, số nhận dạng (ID), kích thước và chi tiết chuyển đi của các tàu, thuyền hoạt động trong khu vực giám sát, bao gồm:

+ Máy thu AIS thông số kỹ thuật chính:

- Nguồn điện: 12 VDC 3W
- Tần số: Channel A 161.975 MHz; Channel B 162.025 MHz
- Độ nhạy < -112 dBm
- Trở kháng ante: 50 ohm
- Giao thức mạng: TCP/IP, UDP/IP, ARP, ICMP, TFTP, TELNET, DHCP, BOOTP, HTTP và AUTOIP
- Dữ liệu đầu ra: NMEA 0183; 38,400 Baud, bản tin đầu ra VDM

+ Anten VHF thông số kỹ thuật chính:

- Dải tần: 162 MHZ
- Tỉ số sóng đứng: SWR <1,5
- Trở kháng: 50 Ohms
- Độ lợi: 5.5 dB
- Chiều dài: 1,6m



- Thiết bị Modem 3G: Truyền dữ liệu từ thiết bị AIS receiver về Trung tâm lưu trữ. Phương thức truyền lựa chọn là trên nền tảng công nghệ mạng di động 3G.

+ Thông số kỹ thuật chính:

- Nguồn cấp: 5 VDC
- Cổng kết nối: 1 × 10/100 Mbps LAN/WAN Port; 1 × 10/100 Mbps LAN Port; 1 × Khe sim
- Băng tần hỗ trợ: 4G; 3G
- Anten: 1 Internal 4G/3G Antennas;

- Hệ thống cấp nguồn cho trạm AIS: Hệ thống nguồn năng lượng mặt trời hoặc hệ thống nguồn điện lưới (bao gồm hệ thống nguồn điện dự phòng như UPS, acquy,...).

- Thiết bị phụ trợ khác: Cột lắp đặt thiết bị, chống sét, cáp, tủ rack, connector...

❖ Hệ thống thiết bị tại trung tâm:

- Server vận hành có cấu hình tương đương như sau:

- Intel Xeon-Silver 4110 (2.1GHz/8-core/85W)
- 3x16GB Single Rank x4 DDR4-2666
- 6TB SAS 12G Midline 7.2K SFF
- 1x800W Power Supply Kit

- Thiết bị khác:

- Máy tính giám sát, điều khiển, khai thác;
- Hệ điều hành, phần mềm SQL cài đặt trên máy trạm, máy chủ, máy tính điều hành.

- Phần mềm hiển thị Web có các chức năng cơ bản như sau:

- + Cung cấp tài khoản truy cập dữ liệu AIS qua mạng internet.
- + Lập kế hoạch các phương tiện tham gia nạo vét (số MMSI, chủng loại phương tiện, ..), thời gian tham gia nạo vét

- + Xem lại dữ liệu giám sát phương tiện nạo vét ngay trên phần mềm tại mọi nơi qua internet.
- + Giao diện phần mềm được thiết kế riêng để giám sát phương tiện nạo vét, duy tu bằng tài khoản truy cập qua internet.
- + Giám sát và truy vết vị trí tức thời của các phương tiện; có chức năng lọc, giám sát riêng các phương tiện nạo vét để phục vụ công tác giám sát thực địa.
- + Có các chức năng tra cứu, thống kê vị trí, hành trình của từng phương tiện nạo vét theo khoảng thời gian trong quá khứ qua internet để phục vụ công tác kiểm tra, nghiệm thu.
- + Lập báo cáo trạng thái tín hiệu AIS trên phương tiện tham gia nạo vét.
- + Lập báo cáo nhật ký di chuyển của phương tiện tham gia nạo vét theo kế hoạch đã lập

3. Trình tự thi công lắp đặt hệ thống AIS

❖ Khái quát nội dung công việc

Nội dung các công việc cần thực hiện để cung cấp dịch vụ giám sát phương tiện nạo vét qua AIS bao gồm 4 phần công việc chính:

- Khảo sát khu vực tiến hành nạo vét, duy tu;
- Lắp đặt hệ thống giám sát phương tiện nạo vét qua AIS;
- Duy trì dịch vụ giám sát phương tiện nạo vét;
- Thu hồi thiết bị.

❖ Nội dung công việc cụ thể

1. Các công việc khảo sát bao gồm:

- Tiếp nhận thông tin kế hoạch nạo vét duy tu bao gồm các thông tin sau:
 - Tuyến luồng tiến hành nạo vét duy tu
 - Toạ độ khu vực nạo vét
 - Toạ độ khu vực đổ thải
 - Danh sách các phương tiện tham gia nạo vét, bao gồm các thông tin:
 - Số MMSI của phương tiện
 - Hô hiệu
 - Thông tin thuyền trưởng

- Khảo sát thực tế địa điểm tuyến luồng tiến hành nạo vét, lựa chọn vị trí lắp đặt trạm thu thông tin AIS. Vị trí lắp đặt trạm thu AIS cần thoả mãn các điều kiện:

- Có thể bao quát toàn bộ khu vực nạo vét và khu vực đổ thải mà ít bị cản trở bởi vật cản (đồi núi, nhà cao tầng, cây cao,...)

- Khoảng cách đến khu vực nạo vét và khu vực đổ thải nằm trong vùng phủ của anten thiết bị thu thông tin AIS
 - Thuận tiện về nguồn điện, đường truyền mạng (hữu tuyến hoặc vô tuyến)
2. Lắp đặt hệ thống giám sát phương tiện nạo vét qua AIS:

Các công việc lắp đặt hệ thống giám sát phương tiện nạo vét qua AIS bao gồm:

- Lắp đặt hệ thống trạm thu thông tin AIS:
- Lắp đặt cột anten thu sóng VHF
- Lắp đặt thiết bị thu thập thông tin AIS (AIS Base Station hoặc AIS Receiver)
- Lắp đặt hệ thống cung cấp nguồn điện và hệ thống điện dự phòng
- Lắp đặt hệ thống đường truyền về trung tâm: Kết nối thông qua hệ thống mạng truyền dẫn không dây 3G hoặc hệ thống mạng cáp quang.
- Thử nghiệm kết nối hệ thống và truyền thông tin về trung tâm. Thông tin truyền về trung tâm bao gồm các thông tin thu thập được từ thiết bị AIS lắp trên tàu thuyền di chuyển trong khu vực:
- Tên tàu
- Số MMSI
- Chung loại AIS (Class A, Class B)
- Số IMO
- Quốc tịch
- Kích thước tàu
- Vị trí tàu theo toạ độ
- Các thông tin về hành trình tàu (Đích đến, tốc độ, hướng vết đi, hướng mũi tàu,...)

3. Duy trì dịch vụ giám sát phương tiện nạo vét

Đơn vị cung cấp dịch vụ sẽ cấp các tài khoản người dùng cho Chủ đầu tư để thực hiện giám sát các phương tiện nạo vét theo kết hoạch và tiến độ của Hợp đồng thông qua giao diện phần mềm hoạt động trên nền Web. Kết thúc quá trình cung cấp dịch vụ đơn vị với chủ đầu tư nghiệm thu bàn giao số liệu về lịch sử hoạt động nạo vét của các phương tiện tham gia thi công.

Các công việc liên quan đến duy trì phần mềm giám sát phương tiện nạo vét bao gồm:

- Duy trì hệ thống trạm thu thông tin AIS:
 - Bảo vệ khu vực lắp đặt hệ thống trạm thu
 - Bảo trì, kiểm tra hoạt động thiết bị hệ thống trạm thu hàng ngày, đảm bảo duy trì nguồn điện cung cấp và kết nối đường truyền về trung tâm
 - Thay thế các thiết bị hư hỏng trong quá trình vận hành khai thác trạm
- Duy trì hệ thống phần mềm trung tâm:

- Bảo trì, kiểm tra hoạt động thiết bị hệ thống máy chủ tại trung tâm, đảm bảo duy trì nguồn điện cung cấp và kết nối đường truyền 24/7
- Bảo trì hoạt động phần mềm tiếp nhận thông tin từ trạm thu, đảm bảo phần mềm duy trì hoạt động 24/7
- Sao lưu dữ liệu định kỳ sang các thiết bị lưu trữ, đảm bảo không bị mất mát dữ liệu
- Định kỳ sao lưu toàn bộ thông tin, phần mềm hệ thống
- Tạo các báo cáo thông tin giám sát nạo vét vào thời điểm kết thúc kế hoạch nạo vét
 - Tạo báo cáo dạng nhật ký thi công cho từng phương tiện tham gia nạo vét, các thông tin trong báo cáo thể hiện vị trí, vận tốc di chuyển, thời điểm dừng đỗ của phương tiện trong ngày.
 - Tạo báo cáo vị trí toạ độ phương tiện theo các bản tin nhận được từ thiết bị AIS lắp đặt trên phương tiện.

4. Thu hồi thiết bị hệ thống.

Các thiết bị được lắp đặt tại trạm thu tín hiệu AIS sau khi kết thúc công trình sẽ được bên cung cấp dịch vụ tiến hành tháo dỡ thu hồi hệ thống.

IV.8. Tiến độ thi công

• Các chỉ tiêu kỹ thuật

Phương án nạo vét khu nước sử dụng máy đào gầu dây và vận chuyển bằng sà lan đến bãi đổ thải, sau đó phun hút lên bãi chứa bằng tàu hút.

- Tổng khối lượng nạo vét: 14.728,89 m³.
- Số ca làm việc trong ngày: 2 ca.
- Số giờ làm việc trong ca: 8 giờ.
- Hệ số ảnh hưởng do điều kiện thời tiết: 0.85÷0.9.
- Thiết bị nạo vét: Gầu dây dung tích 2.3m³.
- Sà lan vận chuyển: Sà lan 400T
- Số lượng thiết bị nạo vét: 02 thiết bị.

• Thời gian thi công nạo vét

Trên cơ sở khối lượng nạo vét, thiết bị nạo vét và các cơ sở tính toán nêu trên, kết quả tính toán thời gian nạo vét được thể hiện tại bảng sau:

TT	Nội dung công việc	Ký hiệu	Đơn vị	Gầu ngoạm
1	Khối lượng nạo vét	Q _{nv}	m ³	14.728,89
2	Gầu ngoạm gầu dây		m ³	2,30
+	Công suất nạo vét	P	m ³ /h	69
-	Hệ số khai thác máy	k1		0,75

TT	Nội dung công việc	Ký hiệu	Đơn vị	Gầu ngoạm
-	Tốc độ nạo vét 1 phút/gầu		phút/gầu	3,00
-	Số thiết bị nạo vét	$P_{cđ}$	m^3	2
3	Sà Lan chở bùn		cái	4
-	Trọng tải sà lan chở bùn		T	400
-	Thể tích chứa bùn		m^3	267
4	Số ca làm việc		ca	2,00
5	Số giờ làm việc trong 1 ca		h	8,00
6	Khoảng cách từ vị trí nạo vét đến bãi đổ		km	28,50
7	Năng suất nạo vét 1 ngày	$P_{ngày}$	$m^3/ngày$	1.104,00
8	Thời gian nạo vét đầy cho 1 sà lan	t_{nv1}	ngày	0,14
9	Thời gian vận chuyển từ vị trí nạo vét đến bãi đổ và ngược lại		ngày	0,279
-	Thời gian từ vận chuyển đến bãi đổ và quay lại vị trí nạo vét		ngày	0,238
-	Thời gian thao tác đổ đất		ngày	0,042
10	Số chuyến làm việc trong 1 ngày cho 1 thiết bị nạo vét		chuyến	1,17
12	Tổng khối lượng vận chuyển trong 1 ngày		m^3	874,80
13	Tổng thời gian vận chuyển hết khối lượng nạo vét	T_1	ngày	17
14	Tổng thời gian ngừng hoạt động do thời tiết	T_2	Ngày	10,00
15	Tổng thời gian thi công nạo vét hết khối lượng T_1+T_2		Ngày	27

* Tính toán số lượng sà lan phục vụ thi công :

STT	Thông số tính toán	Đơn vị	
1	Vận tốc sà lan	km/h	8
2	Quãng đường di chuyển của sà lan cả đi và về	km	28,5
3	Thời gian phun lên bãi và quay đầu của sà lan	giờ	3

STT	Thông số tính toán	Đơn vị	
4	Thời gian 1 chu kỳ hoạt động của sà lan (t_1)	giờ	4,5
5	Năng suất nạo vét của gầu ngoạm	m ³ /h	69
6	Khối lượng riêng của bùn đất nạo vét	T/m ³	1,5
7	Thể tích bùn đất sà lan chứa trong 01 sà lan	m ³	300
8	Thời gian cuốn đầy 01 sà lan (t_2)	giờ	4,7
9	Số sà lan để 01 gầu ngoạm hoạt động liên tục (t_1/t_2+1)	T/bị	2,0
10	Số lượng gầu ngoạm	T/bị	2,0
11	Tổng số lượng sà lan	T/bị	4,0

- Thời gian thi công nạo vét

TT	Hạng mục công việc	Thời gian	Ghi chú
1	Công tác chuẩn bị bàn giao mặt bằng	05 ngày	
2	Công tác thi công đê bao bãi chứa	10 ngày	
3	Công tác thi công nạo vét	17 ngày	
4	Công tác nghiệm thu bàn giao	05 ngày	
5	Dự phòng thời tiết và các yếu tố khác	03 ngày	
6	Tổng tiến độ thi công	30 ngày	

Lưu ý: Tiến độ thi công chỉ mang tính tham khảo. Nhà thầu thi công cần xây dựng tiến độ thi công chi tiết trên cơ sở năng lực thiết bị để đảm bảo yêu cầu chất lượng và tiến độ thực hiện dự án.

V. CÁC QUY ĐỊNH KỸ THUẬT KHAI THÁC VÀ BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH:

V.1. Các quy định kỹ thuật khi 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.

- Khai thác luồng tàu và khu nước trước bến cần đảm bảo an toàn cho tàu chạy và neo đậu tại cảng.
- Khu nước trước bến cần duy trì về kích thước theo quy định của hồ sơ thiết kế đảm bảo đủ độ rộng và độ sâu. Các kích thước mặt cắt ngang của luồng tàu gồm độ sâu, bề rộng, mái dốc trong quá trình khai thác cần được quy định phù hợp.
- Mớn nước của tàu khi vào cập cảng không được vượt quá mớn nước quy định ở bến cảng.

- Độ sâu khu nước cần đảm bảo cho tàu thiết kế lúc đầy hàng vào neo cập an toàn vào thời kỳ triều kiệt hoặc mực nước quy định trong hồ sơ thiết kế.
- Khu nước và luồng tàu cần được lắp đặt và trang bị các phương tiện thiết bị bảo đảm hàng hải.
- Kiểm tra việc tuân thủ chế độ khai thác đã quy định, và đảm bảo kích thước khu nước và luồng tàu của cảng cần được thực hiện bằng cách thường xuyên quan trắc độ sâu khu vực sát gần khu nước cảng và luồng, cần lập mạng trắc địa cố định để thuận tiện cho việc đo độ sâu và làm công tác nạo vét...

V.2. Công tác bảo trì công trình:

- Thường xuyên kiểm tra địa hình khu nước, phát hiện các chướng ngại vật trong khu nước neo đậu tàu, khu nước ra luồng, khu nước lân cận phía bờ và hai đầu thượng hạ lưu.
- Theo dõi sự bồi xói, tiến hành nạo vét (nếu cần thiết) và thanh thải chướng ngại vật (nếu có) để đảm bảo độ sâu dự trữ khai thác, an toàn cho tàu neo, cập và làm hàng.
- Tiến hành đo đạc địa hình, rà quét chướng ngại vật, khảo sát sự bồi xói khu nước theo quy trình bảo trì công trình.

VI. CÔNG TÁC BẢO ĐẢM VỆ SINH MÔI TRƯỜNG, AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ.

Việc đánh giá tác động của dự án đối với môi trường tự nhiên và xã hội trong khuôn khổ lập báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình được thực hiện với nội dung tuân thủ đúng theo Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020; Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 về việc quy định chi tiết thi hành một số điều về Luật bảo vệ môi trường; Báo cáo đánh giá tác động môi trường được lập và trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt trong theo quy định. Trong phạm vi nội dung Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình chỉ tóm tắt các tác động chính, các biện pháp giảm thiểu đến môi trường

VI.1. Công tác bảo đảm vệ sinh môi trường:

VI.1.1. Các biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công nạo vét:

- Trước, trong và sau khi thi công Nhà thầu luôn luôn cần quan tâm đến công tác vệ sinh môi trường trong phạm vi công trường và những khu vực lân cận.
- Tất cả các CBCNV tham gia thi công trên công trường đều phải học tập nội quy an toàn lao động và vệ sinh môi trường.
- Thi công nạo vét đúng, đủ diện tích khu vực nạo vét, không thi công vượt quá khu vực cho phép gây ảnh hưởng dẫn đến bồi lấp tự nhiên.
- Chất thải của các phương tiện thi công được chứa trong thùng chứa, không thải ra sông và các khu vực lân cận.
- Giữ vệ sinh công nghiệp sạch sẽ cho phương tiện thiết bị thi công trên công trường.
- Đổ đất nạo vét đúng vị trí đã được các cơ quan chức năng, Chủ đầu tư cho phép.

- Tổ chức học tập, quán triệt ý thức giữ gìn vệ sinh môi trường cho các cán bộ, công nhân lao động trên công trường.
- Trong quá trình thi công Nhà thầu cần có biện pháp chứa chất thải để trên phương tiện, không để tràn ra ngoài Đảm bảo vệ sinh môi trường cho khu vực nạo vét và các khu vực lân cận.
- Tàu nạo vét phải đảm bảo trong tình trạng kỹ thuật tốt, tiêu chuẩn về an toàn, đảm bảo chất lượng thi công.
- Thường xuyên kiểm tra hệ thống đường ống đảm bảo kín không bị rò rỉ.
- Đảm bảo đầy đủ các hướng dẫn vận hành cũng như tình trạng kỹ thuật của các thiết bị máy móc.
- Thường xuyên nhắc nhở kiểm tra về việc chấp hành các quy định, nội dung về an toàn lao động, vệ sinh lao động của công nhân.
- Trong quá trình đào, nạo vét nếu phát hiện thấy có hóa chất, vật liệu nổ hay các hiện vật cổ hoặc bất kỳ hiện vật bất thường nào thì đơn vị thi công sẽ báo ngay cho Chủ đầu tư và chính quyền sở tại để có biện pháp xử lý kịp thời hoặc báo cho cơ quan chức năng tại địa phương, không để xảy ra sự cố môi trường.
- Nhà thầu phải báo cáo về việc thực hiện các biện pháp giảm nhẹ ảnh hưởng môi trường và các kiến nghị trong báo cáo tiến độ nộp cho Chủ đầu tư.

VI.1.2. Đảm bảo an toàn giao thông tại khu vực nạo vét

Do đặc điểm thi công của công trình là vừa nạo vét vừa khai thác. Vì vậy công tác đảm bảo an toàn giao thông trong khu vực thi công phải được quan tâm trong suốt thời gian thi công. Để làm tốt công việc này, đơn vị thi công phải thường xuyên duy trì liên lạc với Chủ đầu tư và các đơn vị quản lý Nhà nước, cơ quan chính quyền, địa phương, có kế hoạch thi công phù hợp.

- Trước khi thi công Đơn vị thi công sẽ thông báo với Chủ đầu tư, các cơ quan chức năng, các đơn vị quản lý về phạm vi và thời gian tổ chức thi công tại khu vực công trình sau khi được các cấp có thẩm quyền cho phép.
- Sau khi định vị chính xác vị trí nạo vét, không ché khu vực bằng các phao, đèn hiệu để đảm bảo an toàn cho phương tiện thi công, nhà thầu sẽ đưa các thiết bị thi công vào khu vực cần nạo vét.
- Các phương tiện tham gia thi công phải có đầy đủ các giấy phép theo quy định của ngành hàng hải Việt Nam và được trang bị đầy đủ các thiết bị thông tin liên lạc, máy VHF thường trực 24/24h, đầy đủ các thiết bị khác như: đèn hiệu, xuồng cứu sinh, phao cứu sinh, thiết bị phòng tránh cháy nổ.
- Các phương tiện thi công phải có biển báo thấy được cả ban ngày lẫn ban đêm.
- Các phương tiện thiết bị tham gia thi công theo biện pháp thi công đã đề ra đều có giấy chứng nhận đảm bảo các yêu cầu về hoạt động của đăng kiểm, đủ các điều kiện an toàn phục vụ thi công.

VI.2. An toàn cho người và thiết bị:

- Tất cả cán bộ công nhân viên khi thi công trên công trường, trên phương tiện phải có đầy đủ bảo hộ lao động, phao cứu sinh, bơm nước chống đắm, bơm nước cứu hỏa, có dụng cụ chống đắm, chống thủng như: nút gỗ, chặn bao tải, dao, rìu, cáp.
- Các phương tiện phải có đủ đệm chống va để đảm bảo an toàn sản xuất, các ca sản xuất phải phân công nhiệm vụ cụ thể, hết ca phải bàn giao và có nhật ký để theo dõi hàng ngày, bố trí người gác thường xuyên kiểm tra trên các phương tiện tham gia thi công để đảm bảo an toàn cho thiết bị và con người.
- Tất cả các cán bộ thuyền viên phải chấp hành nghiêm chỉnh luật lệ an toàn giao thông trong suốt quá trình thi công, có đầy đủ chứng chỉ bằng cấp chuyên môn, phải có bằng bồi lợi, đặc biệt là hàng ngũ sĩ quan, cán bộ đầu ngành của các phương tiện.
- Nhà thầu bố trí các cán bộ chuyên môn cũng như công nhân lao động trên công trường có chuyên môn và sức khỏe tốt, làm việc theo đúng chuyên ngành được đào tạo phù hợp với các công việc được giao.
- Các phương tiện đảm bảo hoạt động tốt, được bảo dưỡng sửa chữa định kỳ thường xuyên.
- Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về an toàn cho người, phương tiện, thiết bị của Nhà thầu trong suốt quá trình thi công.
- Bố trí cán bộ y tế luôn túc trực tại công trường để cấp cứu, xử lý kịp thời khi các CBCNV, công nhân bị ốm hoặc bị thương.
- Đối với từng công việc, Nhà thầu có lực lượng cán bộ và công nhân đúng chuyên môn và lành nghề. Tuyệt đối không dùng công nhân chưa đào tạo đúng chuyên môn và ít kinh nghiệm vào những công việc chính.
- Các cán bộ công nhân tham gia thi công trên công trường sẽ được học tập và tập huấn thường xuyên về an toàn lao động.

VI.3. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó đối với các rủi ro, sự cố:

Các sự cố có khả năng xảy ra trong giai đoạn thi công nạo vét và nếu xảy ra sẽ gây thiệt hại lớn về người và tài sản, do vậy cần đề xuất các biện pháp giảm thiểu, phòng ngừa cho từng sự cố xảy ra.

VI.3.1. Biện pháp đảm bảo an toàn lao động:

- Xây dựng biện pháp tổ chức thi công hợp lý, đảm bảo thời gian làm việc và nghỉ ngơi cho công nhân.
- Tổ chức soạn thảo các quy tắc an toàn lao động. Công tác an toàn lao động thực hiện xuyên suốt trong quá trình thi công.
- Trang bị quần áo, mũ và thiết bị phòng hộ đúng quy cách và phù hợp với vị trí làm việc.

- Các phương tiện vận tải thủy đều bố trí phao cứu sinh và được kiểm tra thường xuyên theo quy định.
- Chuẩn bị tủ thuốc và các loại thuốc cần thiết trên các tàu thi công và tàu phục vụ.

VI.3.2. Biện pháp phòng chống cháy nổ:

- Các thiết bị khi đưa vào sử dụng có chứng nhận kiểm tra và đăng kiểm của các cơ quan chức năng. Đơn vị thi công sẽ lập lịch bảo dưỡng và sửa chữa định kỳ, vận hành đúng quy định.
- Trên tất cả các phương tiện thiết bị thi công phải có thiết bị phòng cháy chữa cháy.
- Dự trữ nguồn nước chữa cháy trên tàu.

VI.4. Đảm bảo giao thông và an toàn hàng hải:

Công tác đảm bảo giao thông và an toàn hàng hải được thực hiện tuân thủ theo phương án được các cơ quan chức năng phê duyệt.

Trong mọi trường hợp, Nhà thầu sẽ thông tin hàng ngày về tình hình giao thông tại khu vực thi công với Chủ đầu tư, Đơn vị điều khiển giao thông và các cơ quan quản lý Nhà nước có liên quan.

Trong trường hợp được cấp phép thi công ban đêm, tàu nạo vét và các thiết bị phụ trợ khác làm việc trên khu vực thi công phải được thấp sáng đầy đủ.

VII. CÁC ĐIỂM LƯU Ý KHI THI CÔNG

Quá trình thi công nạo vét cần tuân thủ một cách chặt chẽ theo các quy phạm, tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu, các văn bản pháp quy khác do các cơ quan chức năng Nhà nước ban hành, các nội dung chính được nêu trong các văn bản sau:

- *Quy trình: 924/QĐ-KT ngày 21/4/1975 của Bộ giao thông vận tải về nghiệm thu công tác nạo vét và bồi lấp các công trình vận tải sông biển được thực hiện bằng phương pháp cơ giới.*

- *Tiêu chuẩn TCCS 02:2015-CHHVN Công tác nạo vét - Thi công và nghiệm thu.*
- *Các quy định về an toàn lao động trong công tác thi công.*
- *Các quy định về bảo vệ môi trường trong quá trình thi công.*
- *Và các văn bản khác có liên quan...*

○ Đối với thi công nạo vét:

+ Công tác đảm bảo giao thông và an toàn hàng hải phải được cơ quan chức năng phê duyệt và phối hợp chặt chẽ với các cơ quan chức năng (Cảng vụ,...) để không gây cản trở cho các tàu thuyền qua lại trên luồng.

+ Trước khi thi công cần xác định chính xác vị trí phạm vi khu nước. Phạm vi thi công phải bố trí hệ thống báo hiệu hàng hải để đảm bảo an toàn hàng hải cho các phương tiện hành thủy trên luồng và ra vào khu vực.

+ Trong quá trình thi công cần thường xuyên đo đạc kiểm tra độ sâu, để có biện pháp thi công phù hợp hạn chế việc nạo vét không đều.

+ Phần taluy phía trong bên được xác định theo thực tế thi công (do mái dốc đất tự trượt xuống), khi thi công nạo vét không tiến hành đào đất trong phạm vi này;

+ Trong quá trình thi công, phải thường xuyên theo dõi độ ổn định và dịch chuyển của tuyến bên, nếu có diễn biến bất lợi (nứt bê tông, nứt mặt bãi, có hiện tượng chuyển vị...) thì phải dừng thi công ngay để kiểm tra chi tiết và xử lý (nếu cần thiết).

+ Đơn vị thi công nạo vét phải đổ đất đúng nơi quy định. Khu vực đổ đất phải được sự thống nhất của các cơ quan quản lý Nhà nước.

+ Trong quá trình thi công, Nhà thầu cần có biện pháp giảm thiểu các tác động xấu tới môi trường xung quanh khu vực thi công.

+ Phương tiện thi công vận chuyển đất nạo vét phải có đăng kiểm và được đăng ký thi công đúng theo yêu cầu của các cơ quan quản lý Nhà nước và phải được lắp đặt hệ thống giám sát nạo vét theo quy định như: Thiết bị AIS, thiết bị ghi hình...

+ Hệ thống giám sát nạo vét được lắp đặt, bảo quản chống nước và độ ẩm cao. Nguồn điện cung cấp cho hệ thống giám sát nạo vét hoạt động phải đảm bảo liên tục và ổn định (24/24h).

+ Hệ thống giám sát nạo vét phải được lắp đặt tại vị trí phù hợp, cố định trên phương tiện thi công (có kẹp chì và dán niêm phong), thuận lợi cho việc khai thác, giám sát, ghi nhận lại hình ảnh trong quá trình thi công, vận chuyển bùn đất nạo vét, không xảy ra hiện tượng di dời, tháo lắp, thay đổi vị trí trong toàn bộ quá trình nạo vét.

+ Sau khi thi công xong để 7 ngày cho mái dốc ổn định mới tiến hành đo đạc nghiệm thu.

+ Quá trình thi công cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa Chủ đầu tư, đơn vị thi công và đơn vị Tư vấn Thiết kế để kịp thời xử lý các phát sinh trong thi công.

○ Đối với bãi chứa vật liệu nạo vét:

+ Trước khi thi công cần xác định ranh giới, phạm vi thi công, dùng các máy móc trắc địa định vị các điểm giới hạn khu vực thi công.

+ Kiểm tra cao độ đỉnh đê, chân đê và mặt đất phía ngoài đê để so sánh với số liệu địa hình trước khi thi công nhằm phát hiện các vị trí có dấu hiệu lún sụt, giảm yếu.

+ Quá trình thi công đắp đê bao cần đắp theo từng lớp, sau khi nền ổn định mới tiến hành đắp các lớp tiếp theo tới cao độ thiết kế. Nhà thầu cần thường xuyên kiểm tra, đắp bù cao độ, đảm bảo cao trình đỉnh đê thiết kế.

+ Công tác phun đất nạo vét vào bãi chứa phải được thực hiện theo hướng bơm dồn về phía cửa tràn, cửa xả; đất nạo vét phải được phun rải đều, không được bơm cục bộ tại một khu vực thành đống.

+ Quá trình thi công phun bùn đất phải thường xuyên kiểm tra, theo dõi ổn định của tuyến đê bao, đê ngăn, cửa tràn, cửa xả. Nếu có dấu hiệu bất thường (chuyển vị, sạt lở....) thì cần dừng thi công và báo cho các đơn vị có liên quan được biết để xử lý kịp thời.

+ Khối lượng nạo vét tính toán cho bãi chứa là dự kiến, trong quá trình thi công Nhà thầu cần tổ chức theo dõi, kiểm tra xác định khối lượng thực tế lắng đọng theo

từng đợt thi công để có giải pháp điều chỉnh đề bao bãi chứa cho phù hợp (nếu cần).

- + Trước khi thi công Nhà thầu cần lập biện pháp thi công và phương án thi công chi tiết phù hợp để không làm ảnh hưởng đến kết cấu công trình.

- + Trong quá trình thi công khi gặp các điều kiện thời tiết bất lợi như mưa lớn kéo dài thì cần khơi thông tạo dòng thoát nước và chất thải nạo vét hướng về khu vực ô lắng để giảm áp lực lên đoạn đê xung yếu phía trong, thường xuyên kiểm tra khơi thông dòng chảy và nạo vét bùn lắng tại vị trí cửa xả để đảm bảo điều kiện thoát nước.

- + Quá trình thi công cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa Chủ đầu tư, đơn vị thi công và đơn vị Tư vấn Thiết kế để kịp thời xử lý các phát sinh trong thi công.